

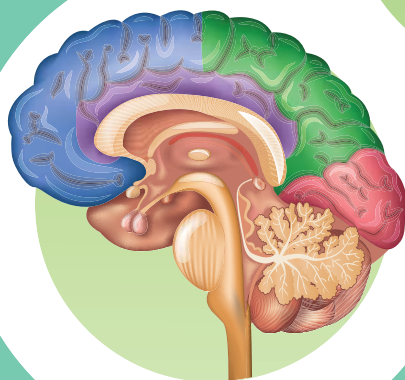
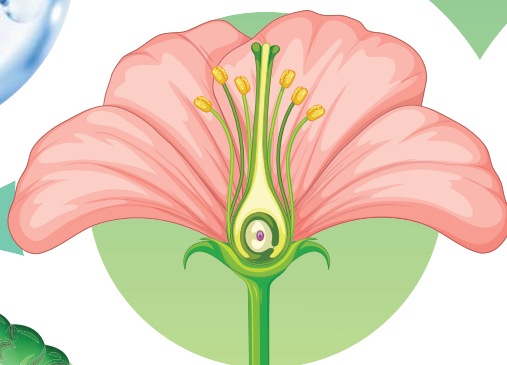


MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

Nina Bîrnaz

Biologie 8

MANUAL PENTRU CLASA A VIII-A



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

Nina Bîrnaz

Biologie 8

MANUAL PENTRU CLASA A VIII-A



Manualul școlar a fost elaborat în conformitate cu prevederile Curriculumului la disciplină, aprobat prin Ordinul ministrului educației, culturii și cercetării nr. 906 din 17.07.2019. Manualul a fost aprobat prin Ordinul ministrului educației și cercetării nr. 1108 din 31.07.2024 ca urmare a evaluării calității metodico-științifice.

(Denumirea instituției de învățământ)

EVIDENȚA UTILIZĂRII MANUALULUI:

Anul de folosire	Numele și prenumele elevului	Anul de studii	Aspectul manualului	
			la primire	la returnare
1				
2				
3				
4				
5				

- Dirigintele verifică dacă numele și prenumele elevului sunt scrise corect.
- Elevii nu vor face niciun fel de însemnări în manual.
- Aspectul manualului (la primire și la returnare) se va aprecia cu unul dintre următoarele calificative: *nou, bun, satisfăcător, nesatisfăcător*.

Toate drepturile asupra acestei ediții aparțin Editurii Prut Internațional. Reproducerea integrală sau parțială a textului sau a ilustrațiilor din acest manual este posibilă numai cu acordul scris al editurii.

Redactor: Elena Burinschi
Copertă: Irina Cuzin
Machetare computerizată: Zoe Ciumac
Imagini: *shutterstock.com*

© Nina Bîrnaz, 2024
© Editura Prut Internațional, 2024

Editura Prut Internațional, str. Alba Iulia, nr. 23, bl. 1A, Chișinău, MD-2051
Tel.: (+373 22) 75 18 74; (+373 22) 74 93 18
www.edituraprut.md; e-mail: office@prut.ro

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții din Republica Moldova

Bîrnaz, Nina

Biologie: Manual pentru clasa a VIII-a / Nina Bîrnaz; Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova. – Chișinău: Prut [Internațional], [2024] (Rotografika, [Serbia]). – 139, [1] p.: il. color.

ISBN 978-9975-54-818-2

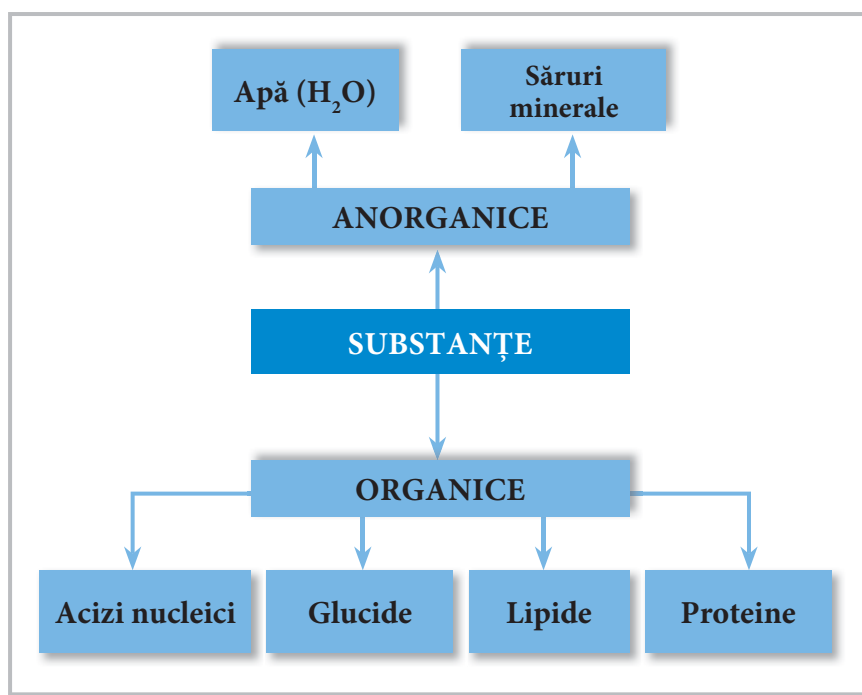
57(075.3)

B 54

1. Celula, unitatea de bază a vieții

Compoziția chimică a celulei. Substanțe organice și anorganice

1.1.



Tot ce ne înconjoară este compus din elemente chimice. Aceleași elemente chimice se găsesc atât în materia nevie, cât și în cea vie.

Diversitatea elementelor chimice întâlnite în celulele plantelor și animalelor poate fi redusă la trei grupe principale: *macroelemente*, *microelemente* și *ultramicroelemente*.

Prima grupă – macroelementele – include o serie de elemente chimice care sunt în cantități mari în celule și participă la formarea substanțelor organice. Acestea sunt: C, H, O, N. Macroelemente sunt considerate și S, P, K, Ca, Mg, Na. Grupa a doua – microelementele – cuprinde elementele chimice care se găsesc în celulă în cantități mai mici: Fe, Mn, Mo, Zn, Co, Cu, Cr, Ni, I, B etc., dar au un rol important pentru organism. Unele dintre aceste elemente intră în compoziția anumitor hormoni (I, Zn, Cu), contribuie la producerea melaninei – pigment ce oferă culoare pielii (Cu), participă la formarea celulelor sangvine (Fe, Zn, Co, Cu, Mn), a oaselor, a smalțului dentar (B), stimulează creșterea plantelor și coacerea semințelor (Mg, Mo, B), participă la sinteza clorofilei (Mg, Fe) etc. Grupa a treia – ultramicroelementele – include elementele chimice care se află în cantități minime în celule: Au, Ag, Ra, U.

Cantitatea elementelor chimice în celulele plantelor și animalelor este diferită, în funcție de procesele vitale specifice acestor celule.

Elementele chimice se află în celule sub formă de compuși chimici (substanțe). Substanțele chimice din celule pot fi divizate în **substanțe anorganice** și **substanțe organice**.

Apa și sărurile minerale sunt principalele **substanțe anorganice** ale celulei. Cantitatea de apă variază în diverse tipuri de celulă. De exemplu, în celulele din smalțul dinților, apa alcătuiește circa 10 % din masa celulară, în celulele nervoase – 80-85 %, iar în celulele embrionului mamiferelor – până la 95-97 %. În majoritatea celulelor, apa constituie circa 80 % din masa celulară.

Apa din celule este un dizolvant universal al substanțelor chimice și contribuie la transportul acestora atât în interiorul celulei, cât și în afara ei. De asemenea, apa asigură nivelul constant al temperaturii în interiorul celulei și este mediul în care au loc reacțiile chimice din celule.

Sărurile minerale din celule sunt reprezentate de sărurile de sodiu, calciu, potasiu, fosfor etc. Acestea asigură excitabilitatea celulelor musculare (Ca), transportul apei și al unor substanțe prin membrana celulară (Na, K), desfășurarea metabolismului celular (P) etc. De asemenea, sărurile de calciu conferă duritate oaselor animalelor vertebrate și cochiliei unor moluște.

Ionii ce rezultă din descompunerea unor săruri îndeplinesc funcții specifice (ionii de calciu participă la contracția musculară, ionii de fier – la transportul de gaze) sau intră în compoziția unor substanțe organice (pigmenți, hemoglobină, hormoni, vitamine etc.). Datorită ionilor de **calciu** are loc transmiterea mesajului nervos de la o celulă la alta, iar mușchii răspund comenzilor primite de la nervi; un rol deosebit îl au acești ioni și la coagularea sângelui. Ionii de **fier** intră în compoziția hemoglobinei din eritrocite, care asigură transportul de gaze respiratorii. Ionii de **magneziu** se găsesc în structura moleculei de clorofilă, iar cei de **iod** – în structura unor hormoni. Ionii de **zinc** și de **cupru** intră în compoziția enzimelor antioxidante.

Acizii nucleici, glucidele, lipidele și proteinele sunt **substanțe organice** caracteristice organismelor vii. Acestea constituie circa 20-30 % din masa celulelor vii.

Acizii nucleici sunt substanțe organice localizate în special în nucleu (acidul dezoxiribonucleic (ADN) și acidul ribonucleic (ARN)), dar și în alte organite celulare. De exemplu, ADN se găsește și în mitocondrii, iar ARN – în mitocondrii, ribozomi și citoplasmă.

Glucidele pot fi simple (glucoză, fructoză) sau complexe (glicogen, amidon, celuloză). Funcția lor principală este cea energetică. Prin scindarea glucidelor se eliberează energie, utilizată de organism la diverse procese celulare (creștere, diviziune, sinteză). Unele glucide (glicogenul – la animale, amidonul – la plante) sunt depozitate ca substanțe nutritive de rezervă. Glicogenul se depozitează în celulele musculare și în cele hepatice ale animalelor. În celulele tuberculilor de cartofi, amidonul constituie până la 80 % din masa celulară. Amidonul poate fi depistat ușor cu ajutorul soluției de iod, care îl colorează în albastru.

Unele glucide pot îndeplini funcția de susținere a organismului, deoarece intră în compoziția peretelui celular al celulei vegetale (celuloza), a peretelui celular la bacterii (mureina) sau a scheletului extern la crustacee și insecte (chitina).

Lipidele alcătuiesc între 5 și 15 % din masa celulei, iar în unele cazuri și 90 % (în celulele țesutului adipos subcutanat). Împreună cu proteinele, unele lipide intră în compoziția membranelor biologice.

Ca urmare a scindării lipidelor se obține o cantitate de apă aproximativ echivalentă cu cea a lipidelor scindate. Unele animale (cămila, oaia) utilizează această sursă de apă în condiții de arșiță.

Stratul gros de lipide, pe care îl au unele animale (până la 1 m la balene), are rol termoizolator, protejându-le corpul de răcire.

În organisme vegetale, lipidele se află în cantități mai mari în celulele semințelor și fructelor în calitate de substanță de rezervă, realizând astfel funcția de depozitare.

Lipidele sunt componente esențiale ale unor hormoni (estrogen, testosteron); în prezența lipidelor are loc absorbția și utilizarea eficientă a vitaminelor în organism (A, D, E, K). Din lipide este formată ceara vegetală care acoperă suprafața exterioară a frunzelor și a fructelor, creând o barieră impermeabilă ce nu permite pierderea de apă și totodată protejează organul de unii factori de mediu și de dăunători.

Proteinele constituie până la 50 % din biomasa celulei. Aceste substanțe organice îndeplinesc funcții variate. Funcția de construcție este asigurată de proteinele constitutive ale membranelor celulare, iar cea de motilitate (de mișcare) – de proteinele contractile din fibrele musculare (actina și miozina). Cu ajutorul unor hormoni de origine proteică (de exemplu, insulina) se realizează reglarea anumitor procese vitale (cum ar fi concentrația glucozei în sânge).

Proteinele asigură transportul substanțelor nutritive și al gazelor respiratorii (hemoglobina). Cu ajutorul anticorpilor (care au, de asemenea, o natură proteică), organismul se protejează de infecții sau de toxine. De origine proteică sunt și enzimele – substanțe cu funcție catalitică (de exemplu, pepsina din suc gastric catalizează reacțiile de digestie a proteinelor din lapte, carne, ouă).



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

• Memorează schema-reper și schițează-o în caiet.

Dacă nu ai reușit s-o memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează schema cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești s-o completezi.)

• Formulează, într-un enunț, esența schemei-reper.

2 • Completează tabelul.

Denumirea substanței prezente în celulă	Funcții
1.	
2.	
n.	

3 • Încercuiește A, dacă enunțul este adevărat, și F, dacă este fals.

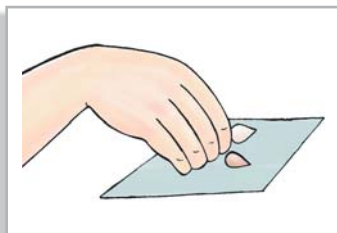
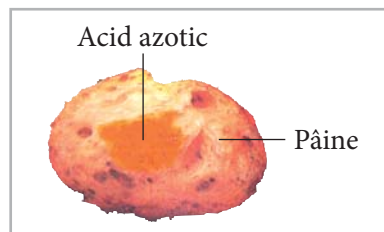
- A F** 1) Elementele chimice prezente în celulă în cele mai mari cantități sunt oxigenul, carbonul, azotul și hidrogenul.
- A F** 2) Oxigenul, carbonul, azotul și hidrogenul sunt elemente chimice specifice materiei vii.
- A F** 3) Proteinele constituie sursa energetică principală a celulei.
- A F** 4) Glucidele îndeplinesc numai funcția de susținere a organismului.
- A F** 5) Acizii nucleici conțin informația ereditară.
- A F** 6) Asemănarea dintre compoziția chimică a celulei vegetale și a celei animale ne demonstrează unitatea lumii vii.

4 • Determină prezența anumitor substanțe în celulele vegetale realizând următoarele experimente.

Nota bene (N.B.). *Procesul de realizare a experimentelor va fi explicat de către profesor/profesoară sau acesta/aceasta va prezenta experimentele.*

Acidul azotic colorează proteinele în galben.

- ➔ Pune câteva picături de acid azotic (HNO_3) pe o bucată de pâine.
- ➔ Observă fenomenul.
- ➔ Notează substanța pe care ai identificat-o.

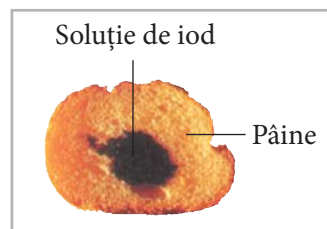


Grăsimile, numite și lipide, lasă urme uleioase pe hârtie.

- ➔ Zdrobește semințe de floarea-soarelui pe o bucată de hârtie.
- ➔ Observă fenomenul.
- ➔ Notează substanța pe care ai identificat-o.

Amidonul se colorează în albastru-violet în prezența iodului.

- ➔ Pune câteva picături din soluția de iod pe: o bucată de pâine, o felie din tuberculul de cartof, o felie de banană și pe câteva boabe de orez.
- ➔ Observă fenomenul.
- ➔ Notează substanța pe care ai identificat-o.



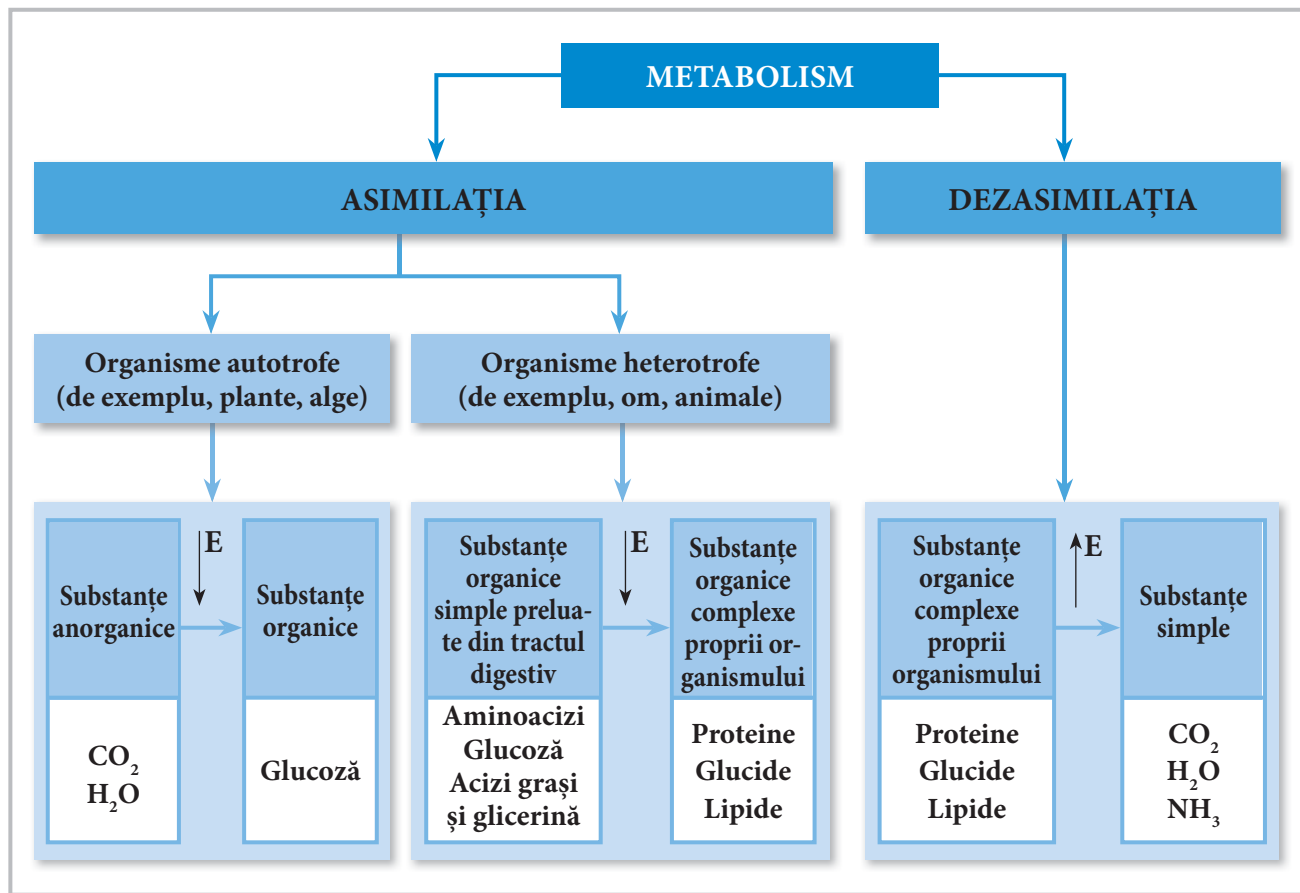
Soluția Fehling formează un precipitat (masă brânzoasă) roșu în prezența zaharurilor.

- ➔ Pune câteva picături de soluție Fehling într-o eprubetă cu suc de struguri.
- ➔ Încălzește eprubeta la flacăra unei spirtiere.
- ➔ Observă fenomenul.
- ➔ Notează substanța pe care ai identificat-o.

5 • Ce informație semnificativă pentru tine poți deduce după realizarea experimentelor din sarcina 4?

6 • Alcătuiește un minieseu din 7-9 enunțuri în care să evidențiezi însemnătatea unui grup de substanțe (de exemplu, a glucidelor) în activitatea organismului.

7 • Precizează importanța informației studiate la această temă.



Pentru a supraviețui și a activa, organismul are nevoie atât de substanțe nutritive, care să-i asigure creșterea și dezvoltarea, cât și de energie (E), pentru desfășurarea proceselor vitale.

Toate substanțele nutritive sunt preluate din mediul extern, odată cu alimentele și apa. În organism, ele sunt supuse unor transformări, datorită cărora se acumulează sau se eliberează energie. În felul acesta, între organism și mediu se realizează un schimb permanent de substanțe și de energie. Acest proces se numește **metabolism**. Prin metabolism, la nivelul celulei, se desfășoară procese biochimice complexe. Metabolismul este similar la toate organismele vii (de exemplu, la plante și la animale) și, ca proces, are două faze: **asimilația** și **dezasimilația**.

Asimilația decurge cu consum de energie, iar dezasimilația – cu eliberare de energie. La plante, asimilația se produce prin fotosinteză. În cadrul procesului de fotosinteză, din substanțe anorganice: dioxid de carbon (CO_2) și apă (H_2O), în prezența energiei solare, se produce glucoză, plantele fiind organisme autotrofe.

La animale și la om, *asimilația* se desfășoară cu consum de energie. Substanțele organice simple: aminoacizii, glucoza, acizii grași și glicerina, preluate din tractul digestiv, sunt transformate în celulă în substanțe proprii acestora și, respectiv, organismului. Astfel de organisme se numesc heterotrofe.

Din aminoacizi se formează proteine, din glucoză – glicogen (care poate fi depozitat în ficat), din glicerină și acizi grași – lipide (care se pot depune în țesutul adipos al pielii). Astfel, prin asimilație, celula se completează mereu cu substanțe organice necesare pentru diverse procese vitale.

Dezasimilația este procesul prin care se eliberează o cantitate mare de energie necesară proceselor vitale (mișcare, creștere, diviziune celulară etc.) datorită scindării substanțelor organice proprii celulelor organismului în substanțe simple. Acest proces decurge în câteva etape succesive, până la obținerea substanțelor anorganice (CO_2 , H_2O , NH_3 , H_2S etc.).

Glucidele (glucoza, fructoza) sunt substanțele organice care se asimilează cel mai ușor de organism. Circa 60 % din energia consumată de celulă este produsă prin oxidarea glucidelor. De aceea se recomandă utilizarea glucidelor în situații de efort intens.

Energia degajată este convertită în diverse forme: termică (menține temperatura constantă a corpului), electrică (reprezentată de impulsurile nervoase), mecanică (manifestată prin contracții musculare). Astfel, asimilația și dezasimilația se află într-o conexiune strânsă, desfășurându-se simultan în celule și completându-se reciproc. În organism, aceste procese se găsesc într-un echilibru dinamic, cu predominarea unuia sau a altuia, fiind determinate de vârsta și de starea funcțională a organismului. La copii și la adolescenți, în perioada de creștere, la femeile gravide sau la persoanele convalescente (pe cale de însănătoșire) predomină asimilația. La adulți, aceste două procese se află în echilibru, iar la persoanele vârstnice și la cele morbide (nėsănătoase) predomină dezasimilația. Prin asimilație și dezasimilație se realizează legătura dintre celulele organismului și mediul extern. Așadar, celula vie reprezintă un sistem deschis, la nivelul acesteia producându-se un schimb permanent de substanțe și de energie.



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

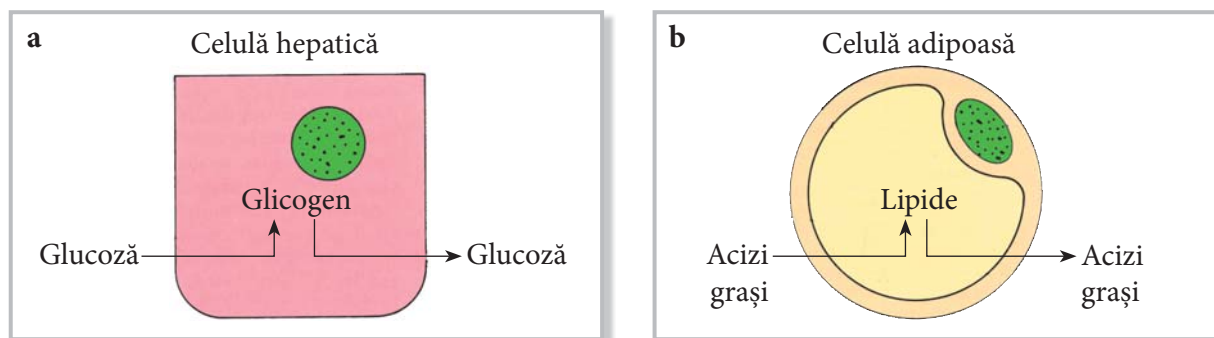
• Memorează schema-reper și schițeaz-o în caiet.

Dacă nu ai reușit s-o memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează schema cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești s-o completezi.)

• Formulează, într-un enunț, esența schemei-reper.

2 • Expune, în 3-4 enunțuri, procesul de asimilație la organismele heterotrofe, evidențiind transformarea substanțelor în cadrul acestui proces.

3 • Descrie procesele prezentate în schemele a și b.

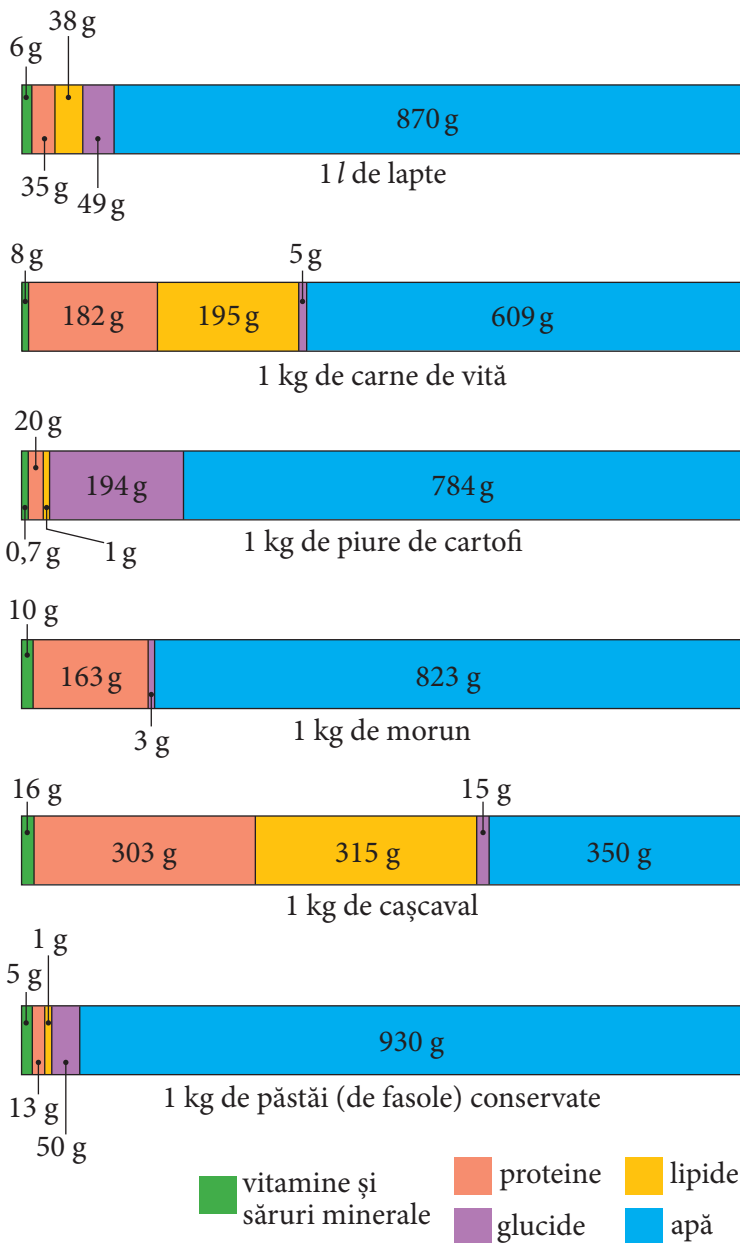


- 4** • Alcătuieste o listă cu beneficiile unei alimentații corecte și alta cu riscurile asociate cu excesul sau insuficiența unor substanțe în celulă.

- Discută cu membrii familiei tale aceste aspecte și elaborează împreună un set de reguli alimentare pentru prevenirea afecțiunilor asociate cu excesul sau insuficiența unor substanțe nutritive.

- 5** • Diagramele alăturate reprezintă substanțele predominante din unele alimente.

- Cum crezi, de ce este important să cunoști compoziția chimică a alimentelor?



- 6** Obezitatea este o afecțiune tot mai frecventă, apărută de cele mai multe ori ca urmare a unei alimentații incorecte și a modului de viață sedentar. Este o problemă serioasă ce poate afecta atât aspectul fizic al persoanei, cât și sănătatea acesteia în general.

- Organizați cu clasa o masă rotundă la acest subiect și invitați un nutriționist care să vă recomande rații alimentare ce ar preveni obezitatea.

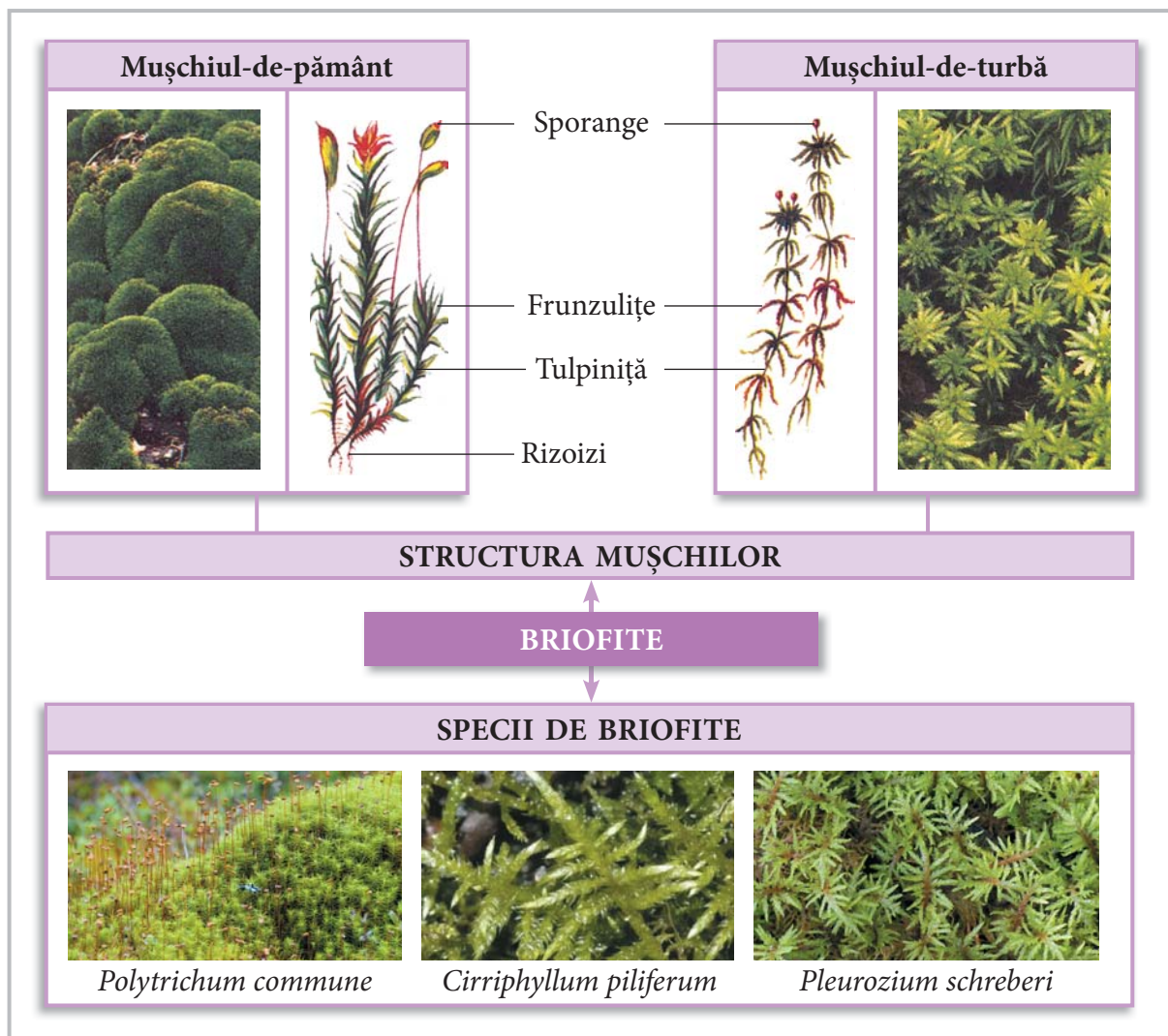
- 7** • Ce modificări vei face în propriul regim alimentar în baza informației studiate la această temă?

- Argumentează-ți opțiunea.

2. Diversitatea și clasificarea organismelor vii

2.1.

Regnul Plante. Filumul Briofite



Din clasa a VII-a cunoașteți că toate organismele sunt clasificate în grupe, în funcție de anumite trăsături comune. *Sistematica*, știința ce se ocupă cu clasificarea organismelor, a stabilit *unitățile taxonomice* care formează un sistem ierarhic. Cea mai mică unitate sistematică este *specia*. **Specia** reprezintă un grup de organisme care se aseamănă după structură și comportament, populează un anumit habitat, se încrucișează între ele și produc descendenți fertili. Specia este definită, de regulă, printr-o denumire științifică în limba latină. De exemplu, *Malus domestica* (mărul). Mai multe specii înrudite formează un *gen*, mai multe genuri – o *familie*, mai multe familii – un *ordin*, mai multe ordine – o *clasă*, mai multe clase – o încregătură/un *filum*, mai multe încregături/filumuri – un *regn*.

Astfel, totalitatea plantelor constituie **regnul Plante**, care include organisme vegetale eucariote, pluricelulare, autotrofe (care se hrănesc prin fotosinteză). Celulele plantelor prezintă anumite caracteristici structurale, printre care se numără prezența plastidelor și a peretelui celular care conține celuloză. Perețele celular protejează celula și realizează schimbul de substanțe dintre aceasta și mediul înconjurător.

Din regnul Plante fac parte mai multe filumuri, cele mai reprezentative fiind: Briofite (mușchi), Pteridofite (ferigi), Gimnosperme (plante cu semințe neînchise în fruct) și Angiosperme (plante cu semințe închise în fruct/plante cu flori).

Filumul Briofite include totalitatea mușchilor.

Mușchii sunt răspândiți în toate zonele climatice ale globului pământesc. Ei preferă locurile umbrase și umede din păduri, de pe stânci, ziduri etc., frecvent formând covoare dese și moi. Dintre briofite, cel mai des întâlnit la noi este mușchiul-de-pământ (*vezi schema-reper de mai sus*).

Corpul mușchilor este un tal diferențiat în tulpiniță, frunzulițe și rizoizi, prin care se fixează în sol. Deși tulpinița, frunzulițele și rizoizii se aseamănă cu organele vegetative ale plantelor, acestea nu sunt organe propriu-zise, deoarece nu au vase conducătoare. Mușchii absorb apă și săruri minerale din mediul înconjurător prin toată suprafața corpului lor. Ei au țesut mecanic slab dezvoltat, fapt ce determină înălțimea redusă a corpului (*vezi schema-reper de mai sus*).

O tufă de mușchi este formată din două tipuri de plante: masculine și feminine. În vârful acestora se dezvoltă organe de reproducere masculine și feminine, care produc gameți. Organele masculine sunt *anteridiile* care produc gameți numiți *anterozoizi*, iar organele feminine – *arhegoane* care produc *oosfera*.

Gameții masculini au flageli, care îi ajută să înoate prin apa de ploaie sau prin rouă până la organul de reproducere feminin, în care se contopesc cu oosfera, formând zigotul. Acesta rămâne pe mușchiul feminin și crește, dezvoltând un filament care poartă o capsulă cu căpăcel (sporange). În sporange se formează sporii care, fiind eliberați la coacere, cad pe sol și dau naștere la un filament verde, ramificat, numit *protonemă*. Pe protonemă se formează mugurași, din care cresc fire noi de mușchi.

Din punct de vedere economic, cel mai important pentru om este mușchiul-de-turbă, care crește în locuri mlăștinoase, în zonele cu climă temperată și rece. Acest mușchi nu prezintă rizoizi, el crește prin vârful tulpiniței, iar frunzulițele de la baza acesteia mor și se transformă, în procesul de putrefacție sub apă, într-o varietate de cărbune, numit turbă, folosit drept combustibil.

Mușchii au un rol important în formarea solului. Ei sunt următoarele plante după licheni care cresc pe roci, dezagregându-le. Formând covoare dese, ei rețin apa și astfel protejează plantele de uscăciune. Dar înmulțirea lor excesivă poate duce la transformarea terenului în mlaștină. Covorul de mușchi este un mediu prielnic pentru adăpostirea viermilor, insectelor și altor nevertebrate mici. Ca urmare a activității acestor organisme, solul devine mai fertil, fapt ce favorizează germinarea semințelor.

Omul folosește mușchii în anumite scopuri. De exemplu, unii mușchi conțin o substanță cu proprietăți antiseptice (sfagnol), care omoară bacteriile, datorită acestui fapt au fost utilizați pe timpuri ca mijloc de pansament. Mușchii uscați sunt întrebuințați în calitate de îngrășămintă pentru sol și ca material izolator la ambalarea obiectelor fragile.

Există o mare diversitate de mușchi. În Republica Moldova se întâlnesc mai multe specii de mușchi, precum mușchiul-de-pământ (*Polytrichum commune*), *Cirriphyllum piliferum*, *Pleurozium schreberi* etc. (*vezi schema-reper de mai sus*).



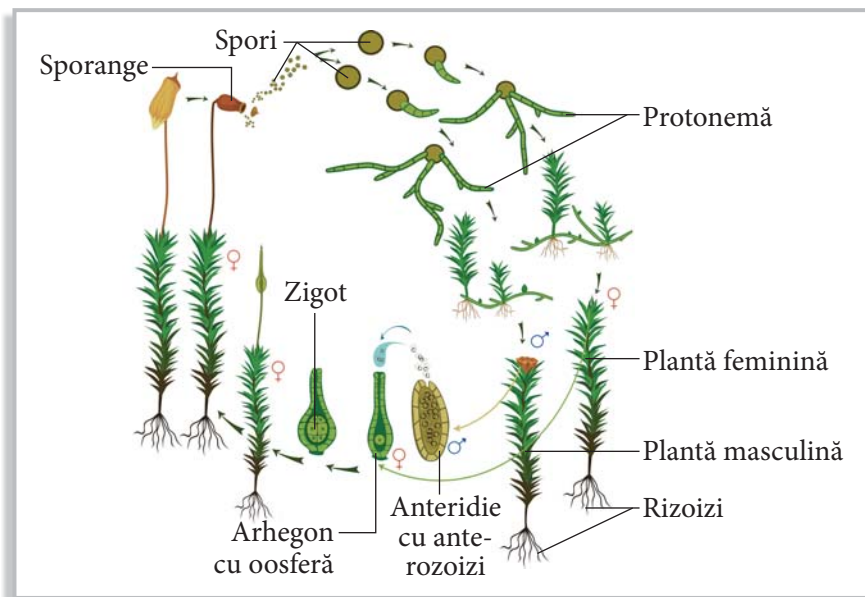
1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- Memorează schema-reper și schițează-o în caiet notând doar cuvintele.

Dacă nu ai reușit s-o memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează schema cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești s-o completezi.)

- Formulează, într-un enunț, esența schemei-reper.

2 • Enumeră caracteristicile: a) regnului Plante; b) filumului Briofite.



3 • Descrie ciclul de dezvoltare la mușchiul-de-pământ pe baza informației din textul temei și a imaginii alăturate.

4 • Observă o frunză de mușchi la microscop conform algoritmului alăturat.

- Pune o picătură de apă pe o lamă.
- Întinde frunza în picătura de apă.
- Fixează lamela peste frunză.
- Privește-o la microscop.
- Desenează preparatul.
- Notează părțile lui componente.

5 • Cercetează procesul de absorbție la mușchi.
• **Construiește, conform instrucțiunilor de mai jos, următoarea instalație.**

- Suprapune într-un vas de sticlă trei straturi: de pietriș (3 cm), de nisip (2 cm) și de sol (3 cm).
- Colectează probe de sol din locurile unde cresc mușchi, astfel încât să nu distrugi rizoizii.
- Plasează probele în vasul de sticlă cu cele trei straturi.
- Adaugă apă până la nivelul nisipului.
- Acoperă vasul cu un capac de sticlă.
- Așază vasul cu mușchi la lumină.
- Observă starea mușchilor timp de două săptămâni și răspunde la următoarele întrebări:
 - Ce fel de mediu le-ai creat mușchilor?
 - Care este rolul rizoizilor?
 - De unde mușchii au absorbit apă?

6 • Compară mușchiul-de-pământ și mușchiul-de-turbă din schema-reper și scrie deosebirile dintre aceștia pe baza unor criterii stabilite de tine.

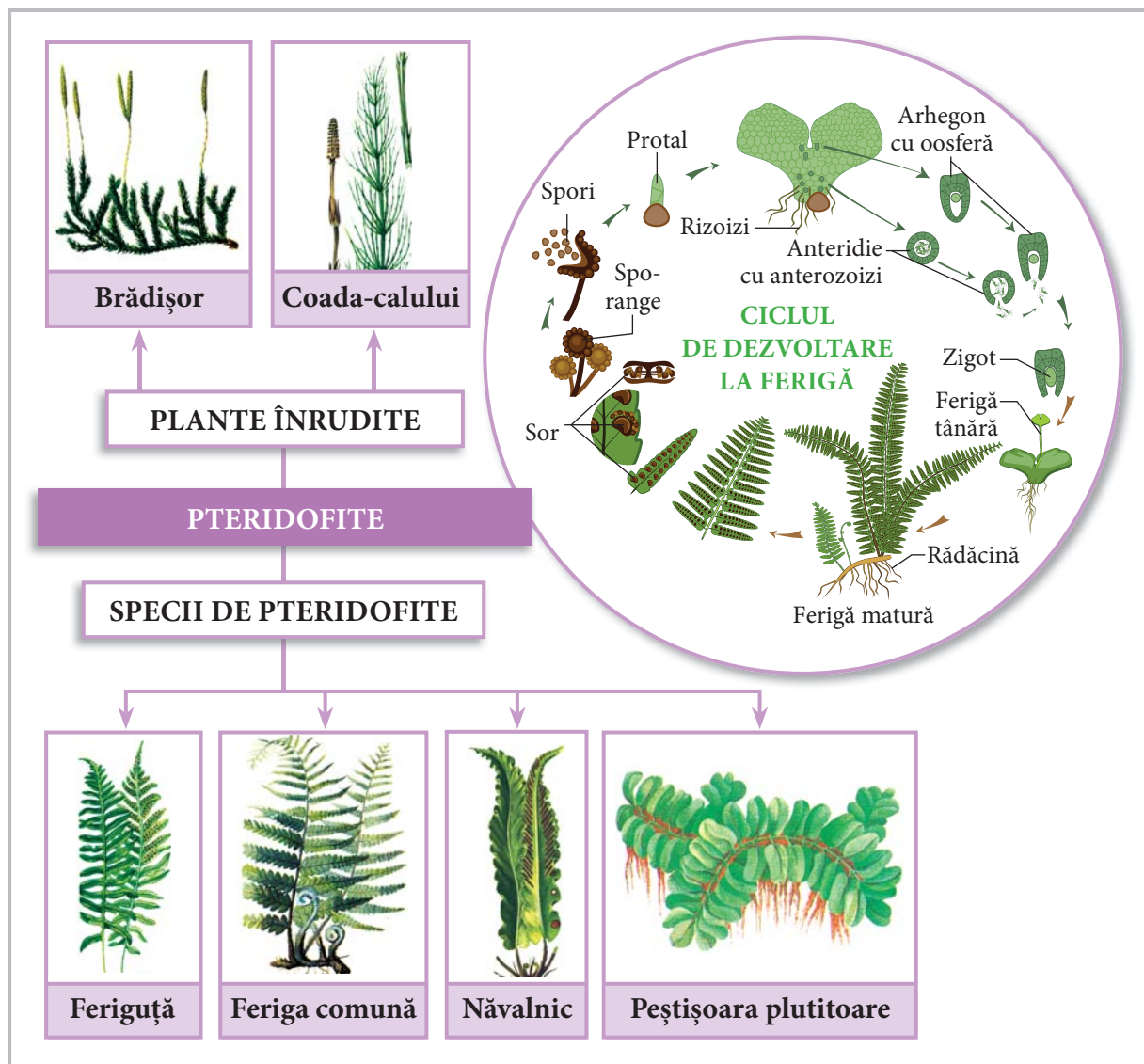
- Dacă mușchiul-de-pământ ar crește în grădina ta, ce decizie ai lua?
- Argumentează-ți răspunsul.

7 • Comentează afirmația:

Mușchii, ca și lichenii, sunt pionierii vegetației.

- Prezintă planul unui experiment pentru demonstrarea acestei afirmații.

8 • Dacă în zona în care locuiești ar exista resurse mari de mușchi-de-turbă, ce propuneri ai avea pentru valorificarea acestora?



Filumul Pteridofite include ferigile și plantele înrudite cu acestea: brădișorul și coada-calului.

Ferigile sunt primele plante vasculare (au în structura organelor vase conducătoare). Ele au corpul diferențiat în organe: rădăcină, tulpină subterană (rizom) și frunze. Un astfel de corp vegetal se numește *corm*.

Pe suprafața inferioară a frunzelor se află niște umflături de culoare brună, numite sori, care pot fi observate în luna iulie. Sorii sunt aglomerări de sporangi în care se vor dezvolta spori. Pe timp secetos, sporangii crapă și pun în libertate sporii, care sunt purtați de vânt. Sporii ierneză în sol, primăvara germinează, dând naștere la o lamă verde, în formă de inimă, de circa 1 cm², numită *protal*. Protalul se fixează în sol cu ajutorul unor firisoare subțiri (rizoizi), prin care absoarbe apă și săruri minerale. Pe partea inferioară a protalului se dezvoltă organele sexuale feminine și cele masculine, care dau naștere la gameti. Fecundația depinde de prezența apei. Gametul masculin se mișcă prin apă și, ajungând la arhegon, se contopește cu oosfera. Ca urmare a fecundației se formează zigotul (celula-ou), din care ia naștere o ferigă nouă (vezi schema-reper de mai sus).

Frunzele ferigii sunt situate, în formă de rozetă, pe rizom și au o dezvoltare lentă. Ajung la maturitate în al treilea an. Frunzele tinere se răsucesc la vârf în formă de spirală. Frunzele mature ating lungimea de 20-70 cm și au forme diferite, în funcție de specie.

Ferigile din zona temperată sunt, de obicei, ierboase, pe când în pădurile tropicale se întâlnește o mare diversitate de ferigi, atât ierboase, cât și arborescente.

La noi, cele mai răspândite sunt feriga, năvalnicul și feriguța (*vezi schema-reper de mai sus*). Alte plante înrudite cu feriga sunt coada-calului și brădișorul (*vezi schema-reper de mai sus*). Brădișorul are tulpini lemnoase scunde, ramificate, cu frunze foarte dese. Sporangii se formează pe vârful tulpinii, din iulie până în septembrie. Brădișorul crește în păduri de munte și de deal.

Coada-calului are două feluri de tulpini, care apar succesiv. Una este de culoare brună, neramificată, și în vârful ei se formează sporangii cu spori, alta este verde și ramificată. Coada-calului se întâlnește în locuri umede, la marginea apelor, în regiunile de câmpie, de deal și de munte.

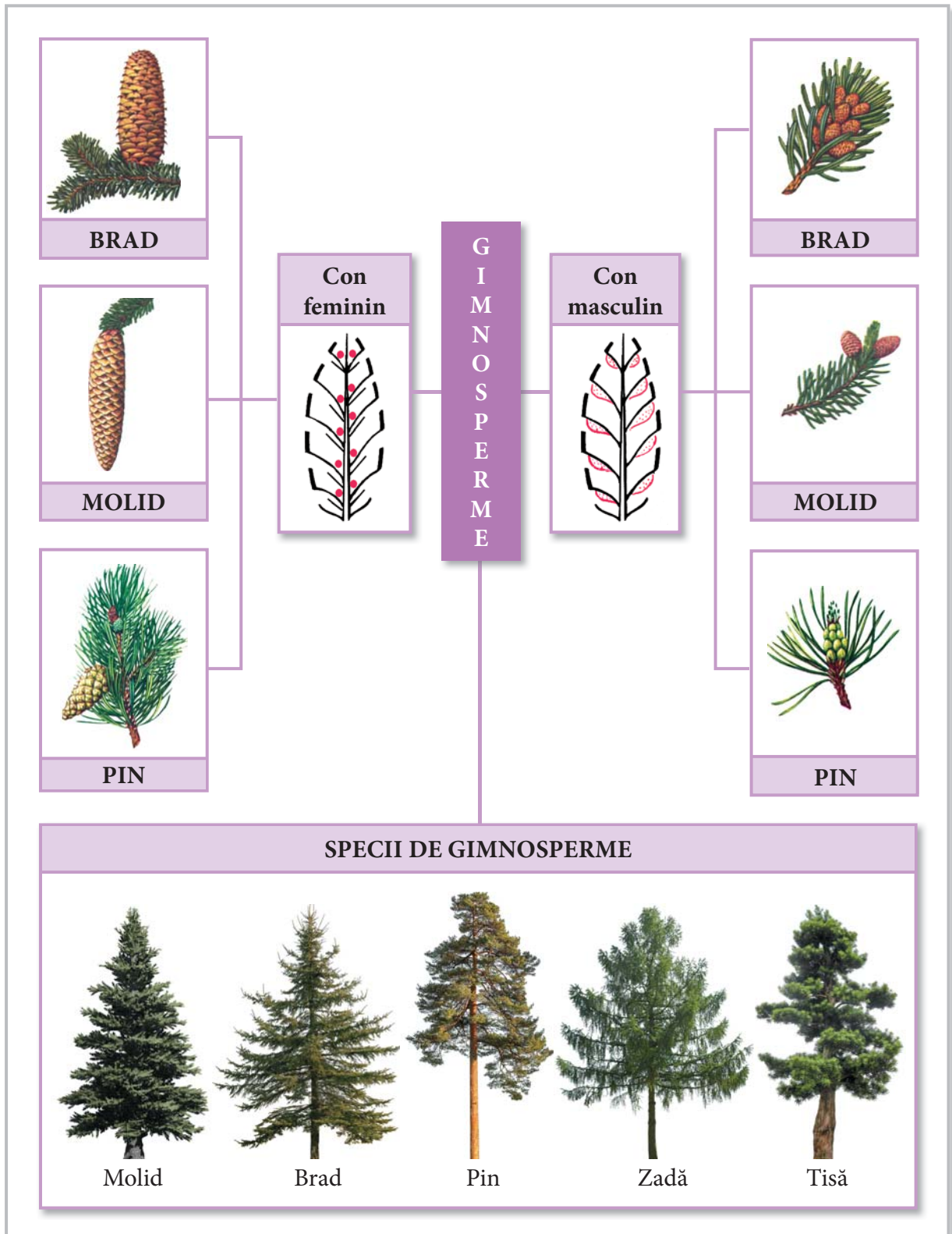
Ferigile au un rol important în natură și în viața omului. Aceste plante s-au dezvoltat intens în perioada carboniferă (acum 300 de milioane de ani), când aveau aspectul unor arbori și formau păduri întinse. Denumirea de perioadă carboniferă se datorează formării abundente a zăcămintelor de cărbune, proces în care un rol esențial l-au avut ferigile.

În prezent, unele ferigi se utilizează în calitate de plante decorative, iar din altele se extrag substanțe active utilizate în medicină.



- 1** • **Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.**
 - **Memorează schema-reper și schițează-o în caiet notând doar cuvintele.**
Dacă nu ai reușit s-o memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează schema cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești s-o completezi.)
 - **Formulează, într-un enunț, esența schemei-reper.**
- 2** • **Numește speciile de ferigi și plantele înrudite cu acestea care se întâlnesc pe teritoriul țării noastre.**
- 3** • **Enumeră caracteristicile pteridofitelor.**
- 4** • **Describe ciclul de dezvoltare la ferigă pe baza imaginii (*vezi schema-reper de mai sus*).**
- 5** • **Explică de ce ferigile preferă locurile umede.**
- 6** • **Elaborează o listă de recomandări referitor la utilizarea pteridofitelor în calitate de plante decorative.**
- 7** • **Exclue cuvântul care nu corespunde mulțimii din caseta alăturată.**
 - **Argumentează-ți opțiunea.**
- 8** • **Elaborează un buletin informativ despre unele specii rare de ferigi incluse în *Cartea Roșie a Republicii Moldova*.**
- 9** • **Profesorul/profesoara de biologie a inițiat un concurs de proiecte privind amenajarea unui colțisor verde într-o cameră întunecoasă.**
 - **Elaborează schița unui proiect pentru acest concurs.**

Rădăcină, tulpină, frunze,
sporange, spori.



Gimnospermele sunt plante lemnoase – arbori sau arbuști – care au *semințele neînchise (neprotejate)* în fruct (din gr. *gymnos* – golaș, *sperma* – sămânță). Ele sunt răspândite în zonele reci ale globului, unde formează păduri, și în regiunile înalte, de deal și de munte. Dintre gimnosperme, cele mai răspândite sunt **coniferele**, numite astfel pentru că florile acestora sunt primitive și au aspectul unui con (*vezi schema-reper de mai sus*). Grupa coniferelor include: molidul, bradul, pinul, zada, tisa, tuia, jneapănul etc. Coniferele se fixează, prin rădăcini lemnoase și puternic ramificate, în stratul superficial al solului. La majoritatea coniferelor, rădăcinile conviețuiesc cu hife de ciuperci (formând micorize). Acestea măresc capacitatea arborelui de a absorbi apă și săruri minerale din sol. Tulpinile arborilor de conifere sunt drepte și înalte de 30-40 m (brad, molid, pin), iar jneapănul, care este un arbust, are tulpină târătoare.

Frunzele coniferelor (numite și cetină) sunt aciculare (în formă de ac), acoperite cu un strat de ceară, care împiedică transpirația abundentă, permițând adaptarea la condiții de climă rece. În tulpină, în scoarță și în frunze, coniferele au niște canale pline cu rășină. Aceste canale se deschid în exterior, astfel că rășina astupă rănille apărute și protejează copacul de frig și de dăunători. Frunzele persistă pe plantă mai mulți ani, schimbându-se, pe rând, o dată la 2-5 ani.

La pin, conurile masculine și cele feminine sunt situate pe aceeași plantă, dar pe ramuri diferite. Fiecare con este alcătuit dintr-un ax și solzi dispuși în spirală. La conurile masculine, pe fața inferioară a solzilor se găsesc doi saci polinici plini cu polen, de aceea fiecare solz este considerat o stamină. Aceste conuri au la bază două frunzulițe protectoare, numite bractee. Conurile feminine prezintă pe fiecare solz câte două ovule descoperite, iar la bază – câte o bractee.

Polenizarea se efectuează cu ajutorul vântului. Grăunciorul de polen are doi saci cu aer care îi asigură transportarea. De la polenizare și până la fecundare trec circa 1-2 ani. Semințele se maturizează și se scutură din conuri abia peste doi ani.

Lemnul gimnospermelor este folosit ca materie primă în construcție, la fabricarea chibriturilor, mobilei și a instrumentelor muzicale. Din conifere se obțin diverse materiale și substanțe chimice: viscoză, spirt, celuloză. Din scoarță se extrage tanin, folosit în tăbăcărie, din rășină – terebentină, iar cetina conține vitamina C. Semințele de cedru sunt utilizate în industria alimentară datorită conținutului sporit de substanțe nutritive.

Gimnospermele sunt folosite și ca plante decorative.

Dintre toate coniferele, cel mai rezistent la condiții nefavorabile de sol și de climă este pinul, care poate fi plantat pe marginea drumurilor.

Cetina coniferelor poate fi utilizată pentru băi și inhalații în tratarea răcelilor. Poți să faci o rezervă de cetină din Pomul de Crăciun, după sărbătorile de iarnă.

Pădurile de conifere produc o cantitate mare de oxigen și secretă substanțe care distrug bacteriile patogene. De aceea este bine ca sanatoriile și casele de odihnă să fie construite în preajma pădurilor de conifere.



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

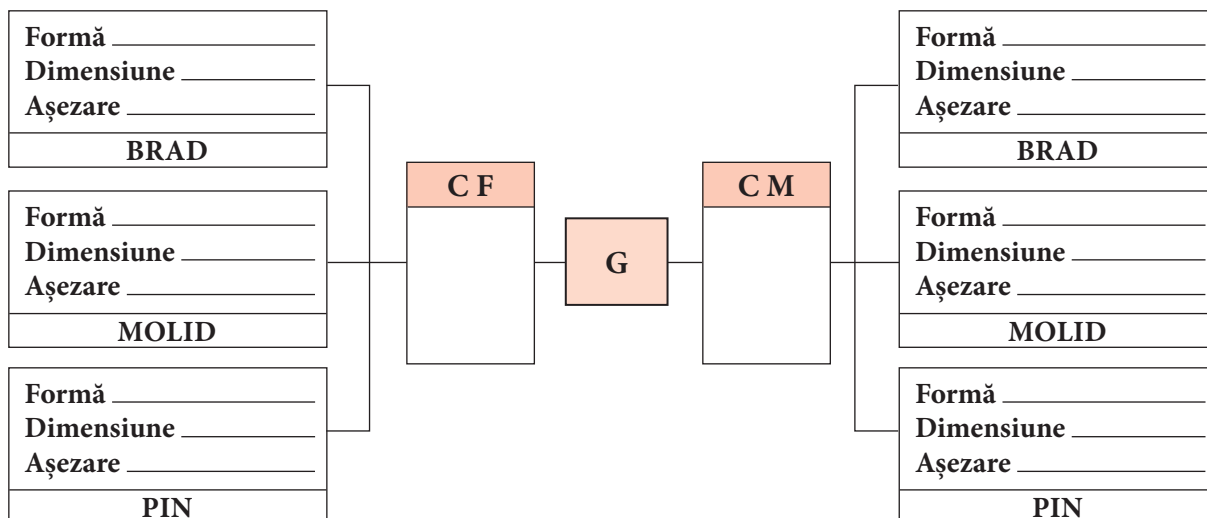
• Memorează schema-reper și schițează-o în caiet notând doar cuvintele.

Dacă nu ai reușit s-o memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează schema cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești s-o completezi.)

• Formulează, într-un enunț, esența schemei-reper.

2 • Definește termenii: plante gimnosperme, plante rășinoase.

- 3.** • Desenează în caiet schema de mai jos și completeaz-o.
- Schițează structura conului feminin (CF) și cea a conului masculin (CM) la pin.
 - Indică părțile lor componente.



- 4.** • Corelează imaginile de mai jos cu descrierile corespunzătoare.
- Notează în caiet această corespondență folosind literele și numerele potrivite.

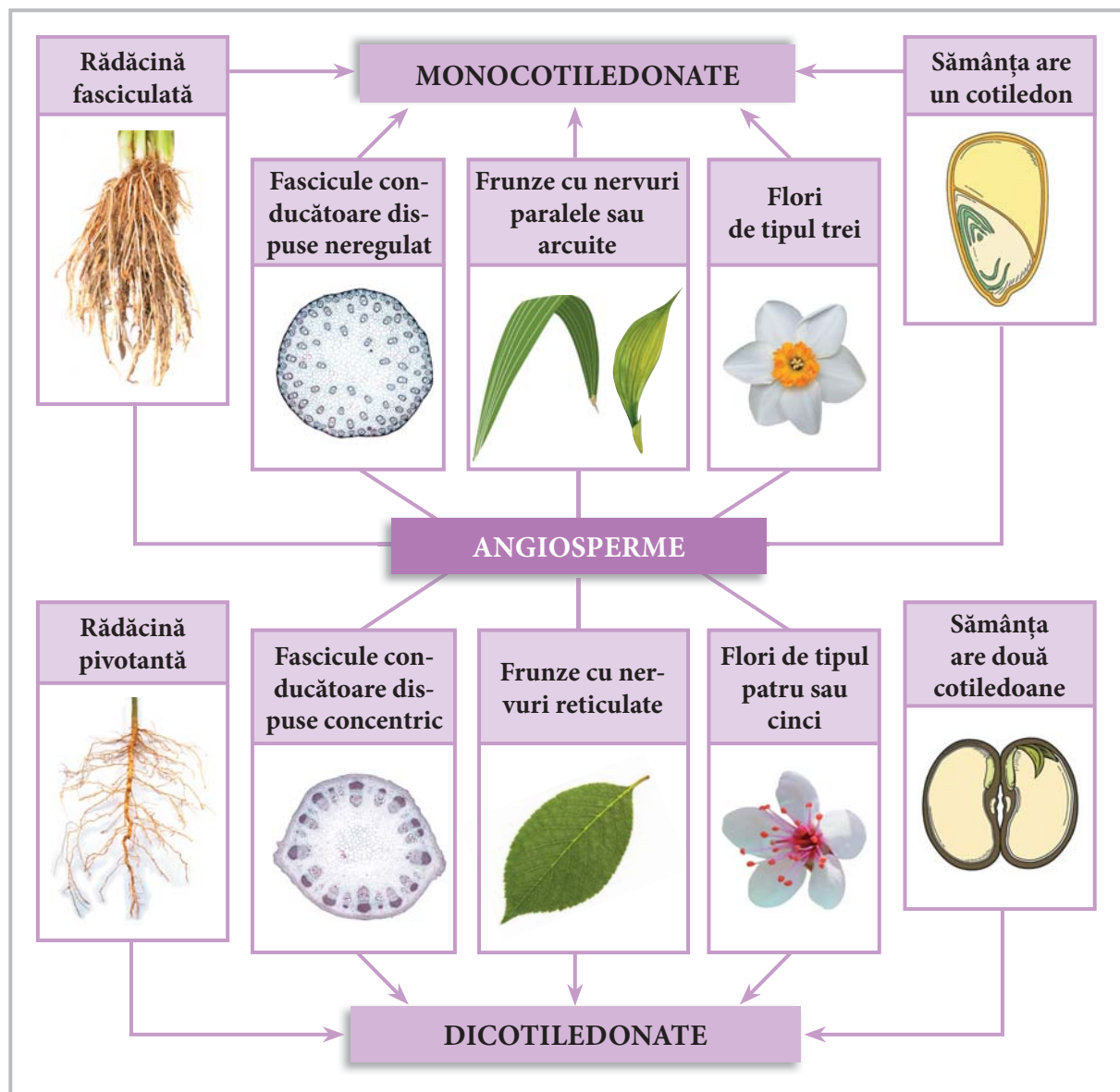
Frunză de MOLID	Frunză de PIN	Frunză de BRAD

1 Frunze aciculare turtite. Pe partea inferioară au două dungi albe.

2 Frunze aciculare lungi, așezate câte două.

3 Frunze aciculare cu patru muchii.

- 5.** • Realizează un poster în care să prezinți domenii de utilizare a gimnospermelor.
- 6.** • O companie silvică s-a angajat să împădurească un teren cu conifere. Înainte de plantare, silvicultorii au consultat un micolog. De ce ei au apelat anume la acest specialist?
- 7.** • Elaborează o fișă de observație a gimnospermelor în natură care să includă criterii de recunoaștere a acestor plante.
- Completează fișa pe baza observației unei plante gimnosperme din localitatea ta.
- 8.** A fost anunțat un concurs de amenajare a unei grădini terapeutice cu plante conifere ce aparține spitalului pentru bolnavi de tuberculoză recent dat în exploatare.
- Creează schița proiectului pentru acest concurs.



Se numesc **angiosperme** plantele care au semințele închise în fruct (din gr. *angios* – învelit, *sperma* – sămânță). Angiospermele constituie cel mai tânăr filum și, totodată, cel mai evoluat, având o structură complexă. Aproape jumătate dintre plantele răspândite pe glob sunt angiosperme. Ele populează toate zonele: calde, temperate și reci, prezentând o mare varietate de forme.

Angiospermele includ atât plante lemnoase (arbori, arbuști, liane), cât și plante ierboase.

Dintre primele, la noi cresc stejarul, fagul, arțarul, ulmul, salcâmul, mărul, măceșul, socul, vița-de-vie etc. Plantele ierboase cuprind: pirul, fasolea, dalia, lăcrămioara, timoftica, cicoarea, grâul, hameiul, măcrișul-iepurelui etc.

Semințele angiospermelor conțin un embrion cu unul sau cu două cotiledoane. După acest criteriu, plantele angiosperme se clasifică în clasa Monocotyledonate (embrionul are un cotile-

don, de exemplu: grâul, laleaua, zambila, usturoiul, timoftica, păiușul etc.) și clasa Dicotiledonate (embrionul are două cotiledoane, de exemplu: fasolea, teiul, vița-de-vie, trandafirul etc.) (vezi schema-reper de mai sus).

Plantele monocotiledonate au rădăcina fasciculată (formează un mănunchi de fire subțiri), tulpina este subterană (bulbi, rizomi) sau aeriană (neramificată și ierboasă). Fasciculele conducătoare ale tulpinii sunt dispuse neregulat. Frunzele sunt alungite, întregi, sesile, cu nervuri paralele sau arcuite. Florile au trei petale sau multiplul lor.

Plantele dicotiledonate au rădăcina pivotantă și ramificată. Tulpina este aeriană (lemnoasă ori ierboasă) sau subterană (tuberculi, rizomi). Fasciculele conducătoare din interiorul tulpinii sunt dispuse pe un cerc imaginar. Frunzele sunt simple sau compuse, cu nervuri penat- sau palmat-reticulate. Florile au cinci sau patru petale, fie multiplul lor.

Datorită diversității și răspândirii masive, angiospermele sunt întrebuintate pe larg de către om în diverse scopuri: în alimentație, industrie, medicină, construcție, precum și ca plante decorative. Bunăoară, salcâmul – un arbore des întâlnit la noi – crește spontan, în locurile deluroase, pe povârnișuri, dar este și cultivat, servind ca protecție împotriva alunecărilor de teren și a eroziunii solului. De asemenea, este o plantă meliferă și medicinală.

Deosebit de valoroase pentru țara noastră sunt plantele de cultură. Acestea reprezintă sursa principală de hrană a populației și o sursă esențială de venit pentru mulți agricultori. Dintre cereale, cele mai cultivate la noi sunt grâul și porumbul. Făina obținută din grâu este folosită la producerea pâinii și a altor produse de patiserie. O altă plantă de cultură importantă este floarea-soarelui, din semințele căreia se produce ulei. Vița-de-vie este o plantă emblematică pentru Republica Moldova, care a contribuit la dezvoltarea turismului viticol și la promovarea tradițiilor țării noastre la nivel internațional. O însemnătate deosebită o au și pomii fructiferi: meri, peri, pruni, cireși, caiși, vișini, gutui, nuci etc. Fructele acestora sunt esențiale pentru sănătatea noastră. Ele conțin vitamine, minerale, zaharuri și alte substanțe necesare pentru o alimentație sănătoasă.

Plantele au un rol important în natură și în viața omului, de aceea protejarea acestora este necesară atât la nivel local, cât și la cel global. La nivel global, problemele majore se referă la defrișarea pădurilor, schimbările climatice și pierderea habitatelor naturale.

Un rol esențial îl are participarea fiecăruia dintre noi la proiecte de protecție a mediului la nivel local. Elevii se pot implica în diverse acțiuni, precum: plantarea arborilor sub îndrumarea profesorilor sau a organizațiilor de mediu locale; participarea la activități de salubritate a spațiilor verzi în scopul de a menține un mediu sănătos pentru plante; studierea și recunoașterea speciilor de plante locale, în special a celor rare, inițiind activități de protecție a acestora etc.



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

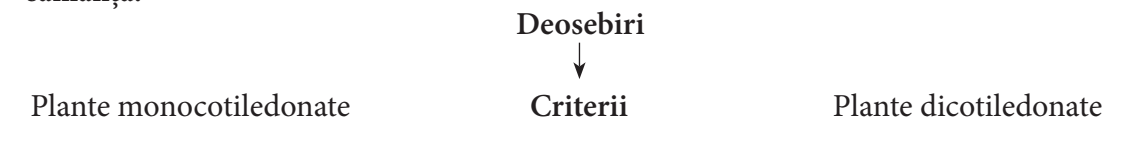
- **Memorează schema-reper și schițează-o în caiet notând doar cuvintele.**

Dacă nu ai reușit s-o memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează schema cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești s-o completezi.)

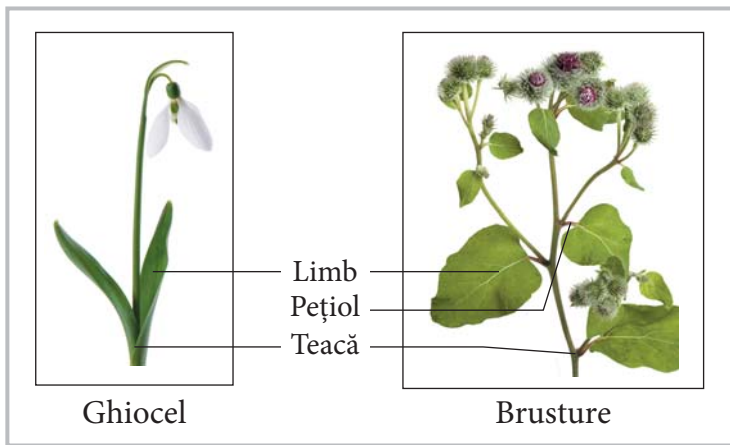
- **Formulează, într-un enunț, esența schemei-reper.**

2 • Enumeră caracteristicile angiospermelor.

- 3** • Completează în caiet schema de mai jos conform următoarelor criterii: tipul rădăcinii, dispunerea vaselor conducătoare, nervația frunzei, tipul florii, numărul de cotiledoane în sămânță.



- 4** • Descrie aspectul frunzei la ghiocel și al celei de brusture utilizând următorii termeni: *teacă*, *limb*, *pețiol*, *nervuri*. Numește clasa din care fac parte aceste plante în funcție de particularitățile frunzei.

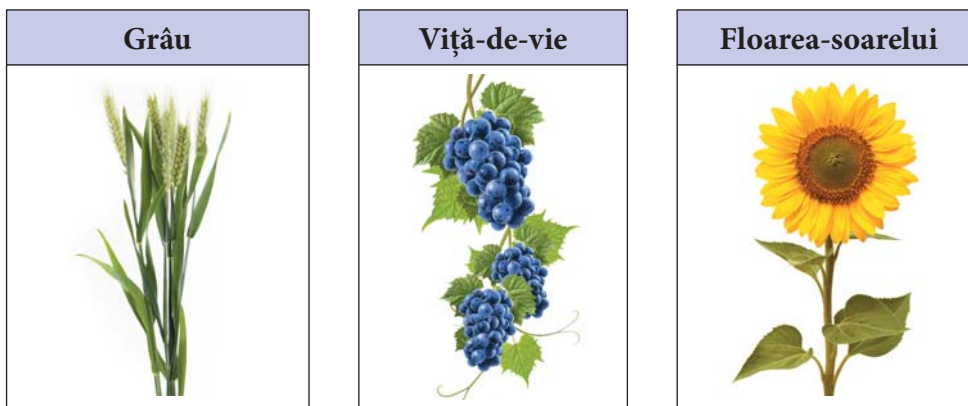


- 5** • Culege o plantă angiospermă.
 • Erbarizează planta.
 • Scrie o legendă care să conțină:

- | | |
|--|--|
| a) denumirea plantei; | e) clasa din care face parte această plantă; |
| b) locul culegerii; | f) particularitățile structurale ale plantei specifice clasei; |
| c) data culegerii; | g) rolul acestei plante în natură și în viața omului. |
| d) organele plantei în momentul culegerii; | |

- 6** • Ce concluzie poți trage din ultimele două alineate ale textului de la această temă?

- 7** • Propune trei criterii pe baza cărora grâul, vița-de-vie și floarea-soarelui pot fi incluse într-un grup comun.

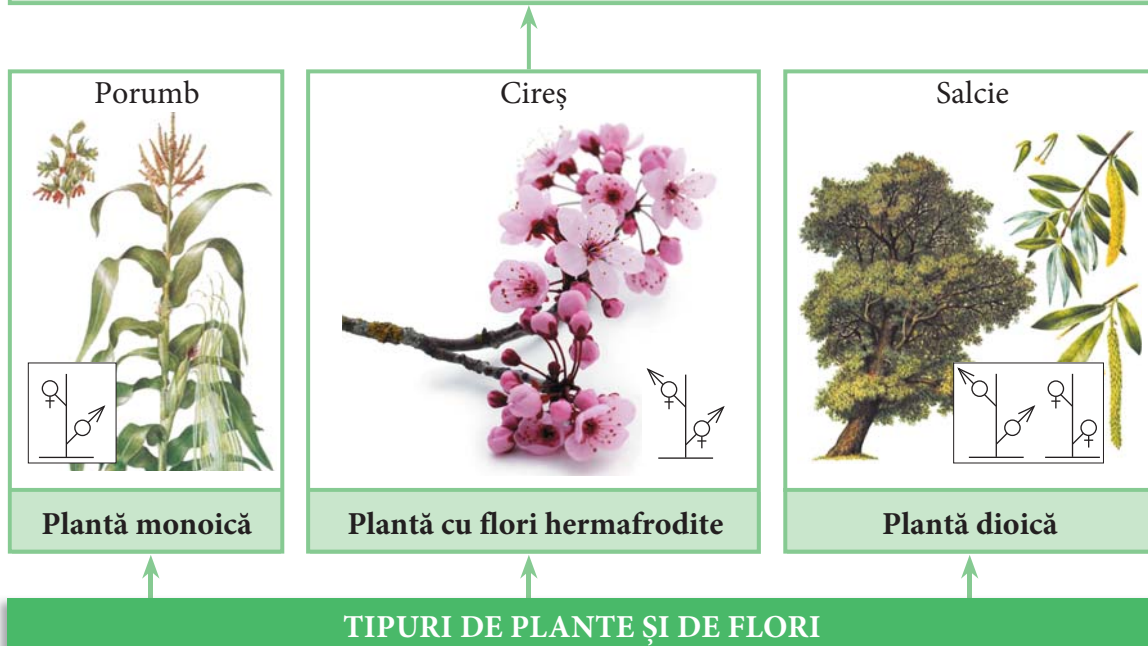
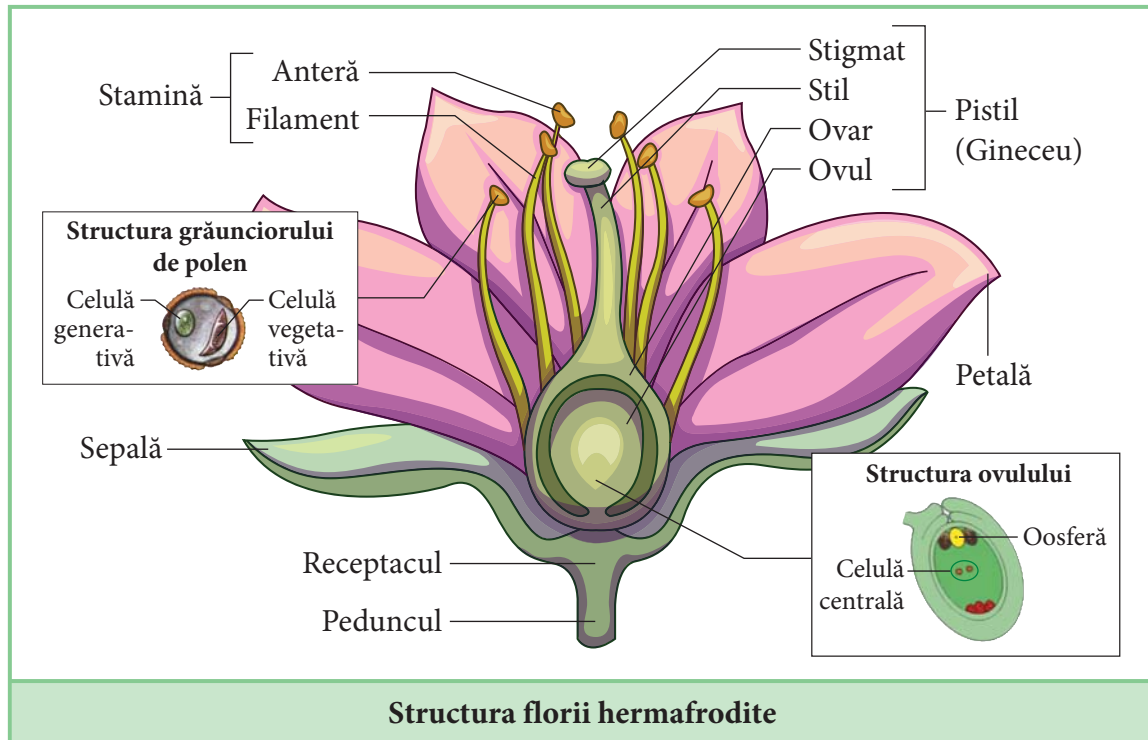


- 8** • Alcătuiește o sarcină similară cu cea precedentă (*sarcina* 7) pentru alte trei plante care se găsesc în apropierea locuinței tale.
- 9** • Grădina bunicii tale se află pe panta unui deal. Recent acolo s-a produs o alunecare de teren.
 • Cum o poți ajuta pe bunica ta să prevină o nouă alunecare de teren?

3. Plante

Floarea, organ generativ. Structura florii

3.1.



Floarea, fructul și sămânța asigură reproducerea plantelor cu flori.

Floarea este cel mai atractiv organ al plantei. Există o mare varietate de flori, care se deosebesc prin culoare, mărime, formă, număr, tip, modul de așezare pe tulpină etc. Deși la prima vedere par foarte diferite, florile se aseamănă prin structură. Părțile componente ale unei flori sunt: *pedunculul floral*, *receptaculul*, *sepalele*, *petalele*, *gineceul*, *staminele* (vezi *schema-reper de mai sus*). Sepalele sunt structuri foliare prinse de receptacul. Toate sepalele alcătuiesc *caliciul*. Ele închid și protejează petalele. Totalitatea petalelor formează *corola*. La unele flori, petalele sunt unite în formă de trompetă (la floarea-soarelui, volbură, clopoței), la altele sunt deschise (la vișin, măr, cireș). Petalele sunt viu colorate și atrag insectele polenizatoare. Caliciul și corola formează învelișul floral/periantul, care protejează părțile principale ale florii.

Părțile principale ale florii, implicate în procesul de reproducere, sunt gineceul și androceul.

Gineceul are forma unui vas alungit și este situat în centrul florii. El este format din unități reproductive feminine, numite **pistil**. Unele plante au doar un singur pistil, altele – mai multe. Pistilul este alcătuit din **ovar**, *stil* și *stigmat*. În ovar sunt localizate **ovulele** (vezi *schema-reper de mai sus*) – viitoarele semințe. Ovulele conțin celula sexuală feminină – oosfera (vezi *schema-reper de mai sus*). Gineceul reprezintă organul feminin al florii.

Androceul este format din unități reproductive masculine, numite **stamine**. Staminele sunt localizate în jurul gineceului. Ele produc *polen*, care conține celule sexuale masculine (celule spermactice). Fiecare stamină este formată din *filament* și **anteră**. Polenul se produce în anteră. **Grăuncioarele de polen** diferă după formă și mărime de la o specie de plantă la alta (vezi *schema-reper de mai sus*).

Există flori care au toate părțile constitutive, de aceea ele se numesc *flori complete*, sau **flori bisexuate/hermafrodite**. De exemplu, mărul, dalia, mușetelul au flori complete. Florile la care lipsesc unele componente ale structurii se numesc *flori incomplete*. De exemplu, florile plantelor cerealiere nu au sepale și petale, funcțiile acestora fiind îndeplinite de niște frunzulițe numite *bractee*. Florile la care lipsește gineceul și au doar stamine se numesc **flori masculine**, iar cele cu gineceu și fără stamine – **flori feminine**. Astfel, spicul din vârful plantei de porumb reprezintă o floare masculină (vezi *schema-reper de mai sus*), iar știuletele – floarea feminină (vezi *schema-reper de mai sus*). Fiecare plantă de porumb are atât flori masculine, cât și feminine. Speciile de plante la care florile masculine și cele feminine sunt situate pe aceeași plantă se numesc *monoice*. Fagul, nukul, mesteacănul, alunul, castravetele, dovleacul etc. sunt plante monoice.

Există și *plante dioice*, care produc atât flori masculine, cât și feminine, la fel ca plantele monoice, însă cele două tipuri de flori sunt situate pe exemplare diferite ale aceleiași specii (o parte fiind feminine, iar altă parte – masculine). De aceea florile acestor plante vor produce fructe numai dacă planta cu flori feminine va crește alături de cea cu flori masculine. Astfel de plante sunt salcia, plopul, urzica-vie etc.

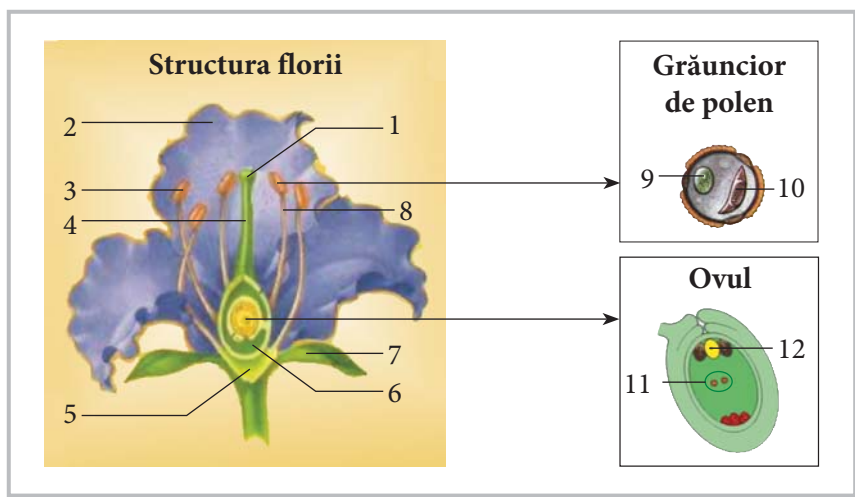
La unele plante, florile sunt solitare (de exemplu, la ghiocel, mac, lalea etc.), însă la cele mai multe plante, acestea sunt grupate pe axe florale, într-o anumită ordine, formând *inflorescențe* (de exemplu, la lăcrămioară, mușetel, salcie, coada-șoricelului, păducel, cicoare etc.).

Gruparea florilor în inflorescențe are un mare rol pentru plantă în procesul de polenizare.



- 1 • **Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.**
 - **Memorează schema-reper și scrie în caiet, într-o coloană, expresiile de pe fundalul verde.**
 - **Privește din nou schema timp de zece secunde și notează în dreptul fiecărei expresii 3-5 cuvinte/sintagme-cheie care constituie esența fiecărei expresii.**

- 2** • Notează în caiet, corespunzător numerelor, părțile componente ale florii, grăunciorului de polen și ale ovulului din imaginea de mai jos.



- 3** • Corelează elementele structurale ale florii cu funcțiile acestora notând în caiet literele și numerele corespunzătoare.

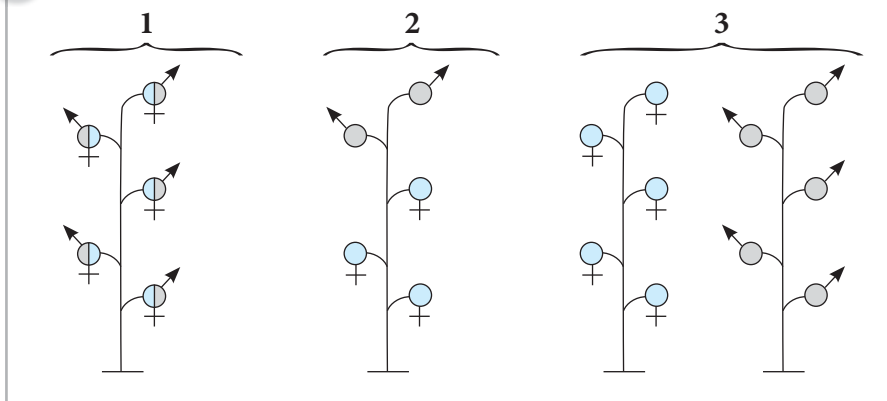
a Petale	b Ovar	c Polen
1 Conține celule sexuale masculine.	2 Produce polen.	3 Formează semințe.
d Anteră	e Ovule	f Receptacul
4 Susține părțile florii.	5 Atrag insectele.	6 Protejează corola.
	g Sepale	7 Produce ovule.

- 4 • Corelează tipurile de plante din caseta A cu schemele corespunzătoare din caseta B.**
Notează în caiet conform modelului: litera din caseta A – cifra potrivită din caseta B.

A

a) Plantă dioică b) Plantă hermafrodită c) Plantă monoică

B



- 5 • Modelează din diverse materiale o floare de măr.**

- 6 • Rezolvă triada.**

Stamine	Stigmat	Stil
N	?	I

- 7 • Scrie un eseu de 1/2 pagină în care să descrii metaforic rolul inflorescenței în viața plantei.**

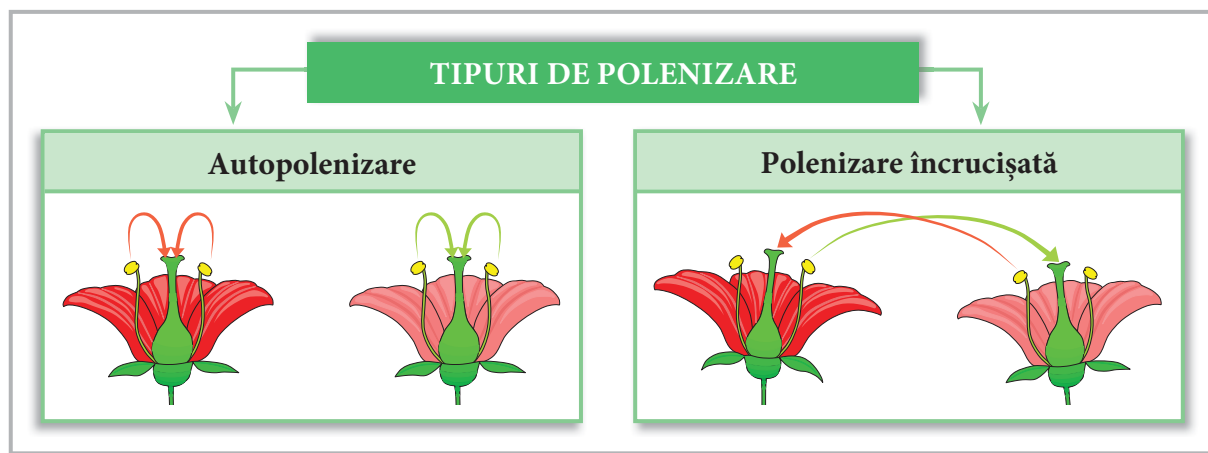
- 8 • Formulează un argument pentru a susține afirmația de mai jos:**
Gineceul și staminele sunt părțile principale ale plantei.



Universul florilor dezvăluie unul dintre cele mai captivante și spectaculoase aspecte ale naturii. De la florile imense, ce atrag privirile prin măreția lor neobișnuită, până la cele mai mici, ce captivază prin finețea și armonia lor.

Florile constituie nu doar o plăcere pentru ochi, frumusețea acestora are un scop funcțional. Culorile vibrante și formele atrăgătoare ademenesc agenții polenizatori: albinele, fluturii și unele păsări, care transferă polenul și asigură reproducerea plantelor. Această colaborare dintre flori și agenții polenizatori este crucială pentru conservarea biodiversității și menținerea echilibrului în ecosisteme.





Floarea produce fructe și semințe. Pentru ca un fruct să se dezvolte dintr-o floare, e necesar ca grăunciorul de polen să întâlnească un gineceu și apoi să fuzioneze cu ovulele din ovar. Transferul polenului de pe anterele staminelor pe stigmatul pistilului (gineceului) se numește **polenizare** (vezi schema-reper de mai sus). Deseori, polenizarea se petrece în aceeași floare, când polenul de pe stamine ajunge pe stigmatul aceleiași flori. Acest tip de polenizare se numește **autopolenizare**. Atunci când polenul din anterele unei flori trece pe stigmatul altei flori, dar care aparține aceleiași specii de plante, are loc **polenizarea încrucișată**. Albinele, fluturii, colibrii, liliicii, vântul etc. sunt agenți importanți care contribuie la polenizarea încrucișată.

Polenizarea prin intermediul vântului

Polenizarea prin intermediul vântului este cea mai răspândită modalitate de polenizare la plante.

Plantele la care polenizarea se realizează prin intermediul vântului se numesc **plante anemofile**. Florile acestor plante, în general, sunt mici, lipsite de culori vii, fără glande nectarifere, cu filamentele lungi și periantul redus.

Cu ajutorul vântului se polenizează majoritatea plantelor ierboase: timoftica, pirul, pătlagina, sfecla de zahăr, precum și cei mai mulți arbori: salcia, mesteacănul, carpenul, fagul, stejarul etc.

Majoritatea plantelor care se polenizează prin intermediul vântului sunt plante monoice sau dioice, cu flori masculine și feminine separate.

Polenul produs de florile acestor plante prezintă anumite particularități: este uscat, cu suprafața nelipicioasă, grăuncioarele sunt mărunte, având aspect de praf, și se produc în cantități foarte mari (de exemplu, inflorescența masculină a porumbului produce peste 50.000.000 de grăuncioare de polen).

De obicei, plantele anemofile cresc în grupuri mari. Bunăoară, alunul formează desișuri, iar cerealele (secara, grâul, orzul) sunt semănate de către om pe suprafețe întinse, astfel încât orice suflare de vânt, indiferent de direcție, să poată transporta prin fluxul de aer grăuncioarele mici de polen pe stigmatul gineceului. Deși plantele anemofile produc mult polen, cea mai mare parte a acestuia se pierde.

Polenizarea prin intermediul insectelor

Plantele la care polenizarea se face prin intermediul insectelor se numesc **plante entomofile**. Florile acestor plante atrag agenții polenizatori prin formă, culoare sau miros: au culori vii, sunt

parfumate, datorită sintezei de uleiuri eterice care se răspândesc în atmosferă, sunt înzestrate cu glande care produc nectar; dacă sunt mici, atunci formează inflorescențe sau sunt înconjurate de bractee (frunze modificate care se află la baza florilor) colorate care atrag insectele.

Polenul florilor entomofile este produs în cantități mai mici, însă are dimensiuni mai mari decât cel al florilor anemofile, iar suprafața lui este lipicioasă – astfel că se prinde mai ușor de corpul insectelor.

La aceste plante se întâlnesc cele mai impresionante tehnici de atragere a insectelor și cele mai uluitoare forme de adaptare. Florile care au forme asemănătoare cu o ceașcă (margareta, piciorul-cocoșului) atrag, practic, orice insectă care trece prin apropiere.

Multe dintre ele însă ademenesc doar o anumită specie de insecte capabile să transfere polenul și să realizeze reproducerea. De exemplu, floarea de sângele-voinicului are o structură care, datorită greutății insectei ce stă pe petalele inferioare, scoate în afară staminele și stigma, care se ating de corpul insectei, scuturând astfel polenul.

Există și plante ale căror flori pot fi polenizate numai de insecte care au trompe, precum sunt albinele și fluturii. Albina, care vizitează floarea albă a urzicii, pătrunde adânc în aceasta, pentru a culege nectar; în acest timp, polenul lipicios din stamine se scutură și se lipește de corpul insectei.

În acest fel, insectele transportă polenul de la o floare la alta, asigurând polenizarea și contribuind la creșterea recoltelor. Iată de ce se recomandă plasarea în livezi a stupilor de albine.

O altă modalitate de îmbunătățire a polenizării și de creștere a producției de fructe este plantarea alăturată a pomilor fructiferi din aceeași specie, dar de soiuri diferite, de exemplu, două soiuri de cais, două soiuri de prun, două soiuri de cireș etc.

Polenizarea poate fi efectuată și de către om, în scopul obținerii unor noi soiuri de plante sau pentru a completa polenizarea naturală. Acest fel de polenizare se numește **polenizare artificială**.

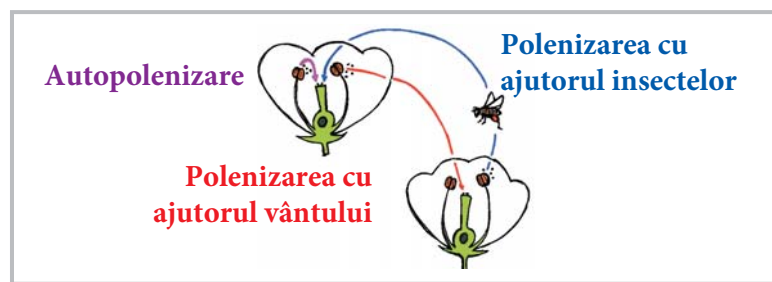


- 1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.
 - Memorează schema-reper și scrie în caiet, într-o coloană, expresiile de pe fundalul verde.
 - Privește din nou schema timp de zece secunde și notează în dreptul fiecărei expresii 3-5 cuvinte/sintagme-cheie care constituie esența fiecărei expresii.

- 2 • Completează în caiet enunțurile cu termenii din caseta alăturată.

Transferul polenului de pe anterele staminelor pe stigma gineceului se numește Deseori, polenizarea se petrece în aceeași floare, când ... de pe stamine ajunge pe stigma aceleiași flori. Acest tip de polenizare se numește Atunci când polenul din anterele unei flori trece pe stigma altei ... , dar care aparține aceleiași specii de plante, are loc

polenizare,
polenizare
încrucișată,
autopolenizare,
flori,
polen



- 3 • Descrie particularitățile tipurilor de polenizare prezentate în imaginea alăturată.

- 4 • Enumeră deosebiri între structura florilor la plantele entomofile și cele anemofile.
- 5 • Modelează din diverse materiale câte un grăuncior de polen specific plantelor anemofile și celor entomofile. Prezintă lucrările realizate colegilor, descriind particularitățile fiecărui tip de grăuncior.
- 6 Bunicul tău a zis că dacă dorești să plantezi pruni, atunci este mai bine să pui alături doi pruni de soiuri diferite.
 - Confirmă spusele bunicului consultând diverse surse informaționale.
- 7 • Generalizează procesele biologice identificate în textul de mai jos printr-o noțiune sau expresie.
 - Notează-le în caiet.
 - Scrie în dreptul lor formulările din text care caracterizează fiecare proces.



„Dintre arbuștii pădurilor, alunul (*Corylus avellana*) e printre înaintașii îndrăzneți. Se pregătește de cu toamnă; niște muguri sunt mai lungi decât ceilalți, acoperiți cu solzișori mărunți, scorțoși, apărători. Sub scuturile solzilor stau în amorțire florile bărbătești. De îndată ce simt razele căldute de primăvară, nici nu așteaptă să se spele cu totul spuma omătului din jurul trunchiului, și mătîșorii se lungesc, solzii se depărtează, staminele varsă făina polenului din sacul antelor.

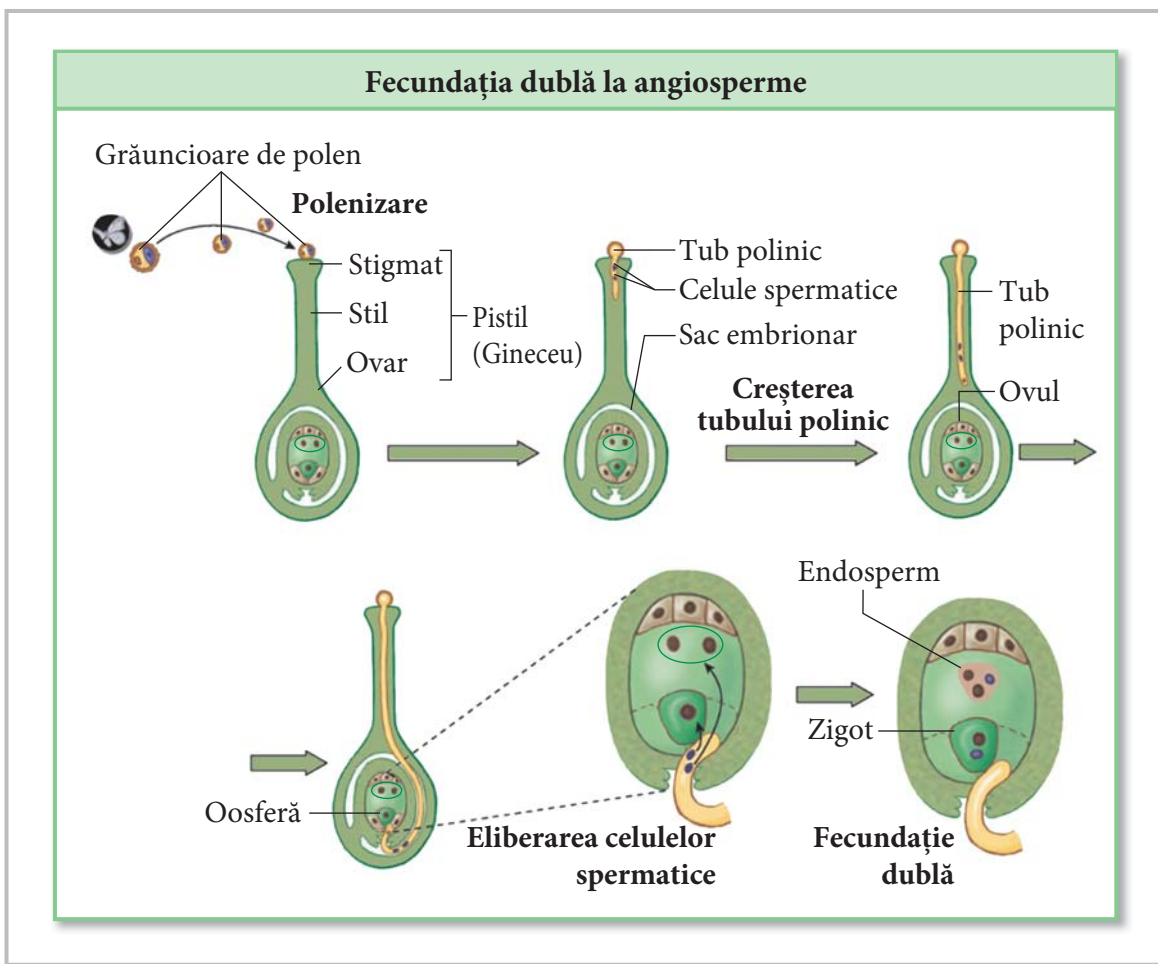
La cea mai slabă clătinare a rămurelelor mlădioase, în jurul tufei se împrăștie un nou raș galbui de praf; anterele par fără fund. Plouă cu polen. Vântul îl duce pe florile femeiești, care așteaptă rumenite pe altă crenguță. Abia le vezi. Din vârful unui mugure ceva mai umflat se ivește un canaf [ciucure] de fire rubinii ca de mătase, de o gingășie fără seamăn; așteaptă binecuvântata atingere cu polenul.

Pădurea pare uscată, câmpurile – amorțite, dar în huceaguri [păduri tinere și dese], tufele de alun trăiesc sărbătoarea nunții. Când celelalte flori se arată timide ca să cerceteze vremea, mătîșorii alunului și-au desfăcut toți solzii, au varsat întreg noianul de polen ce-l aveau în saci... și cad la pământ. Nu mai au niciun rost. Planta îi leapădă, căci ar irosi mănecarea degeaba dacă i-ar mai ține atârnați de crenguțe. Au soarta trântorilor din stup după ce matca și-a ales numai unul drept mire. [...]

După ce sunt fecundate, florile femeiești pierd rumeneala pufului, se învelesc în scutece dese și așteaptă să se desfășoare frunzele, care să muncească pentru ele, să îngămădească hrana în alune, fructele plantei. Când sunt coapte, veverița le ia și-și face provizie de iarnă. Pe unele le mănâncă cu poftă, pe altele le scapă printre frunzele uscate ori uită unde le-a ascuns. Din acestea încolțește câte un alunaș, care crește până ce ajunge tufă de crenguțe mlădioase și vânoase. De aceea aluni se găsesc și înăuntrul pădurii, unde arborii sunt mai rari și lasă lumină mai multă printre ei.”

I. Simionescu, *Flora României*

- 8 • Formulează un argument pentru a susține următoarea afirmație:
Polenizarea artificială rezolvă anumite probleme alimentare.



Pentru ca floarea să producă fructe cu semințe nu este suficientă polenizarea.

Procesul de formare a fructelor și semințelor începe prin unirea **celulelor spermatice** (gameți masculini) din grăunciorul de polen cu **oosfera** (gamet feminin) din ovul (*vezi schema-reper de mai sus*). Acest proces complex se numește **fecundație**.

Grăunciorul de polen, ajuns pe stigmatul florii, germinează și formează un **tub polinic** (*vezi schema-reper de mai sus*), care înaintază prin stil și ajunge la ovar. Deseori apar mai multe tuburi polinice, deoarece fiecare grăuncior de polen își formează propriul tub polinic. În timpul înaintării prin tubul polinic, celula generativă se divide, formând două celule spermatice.

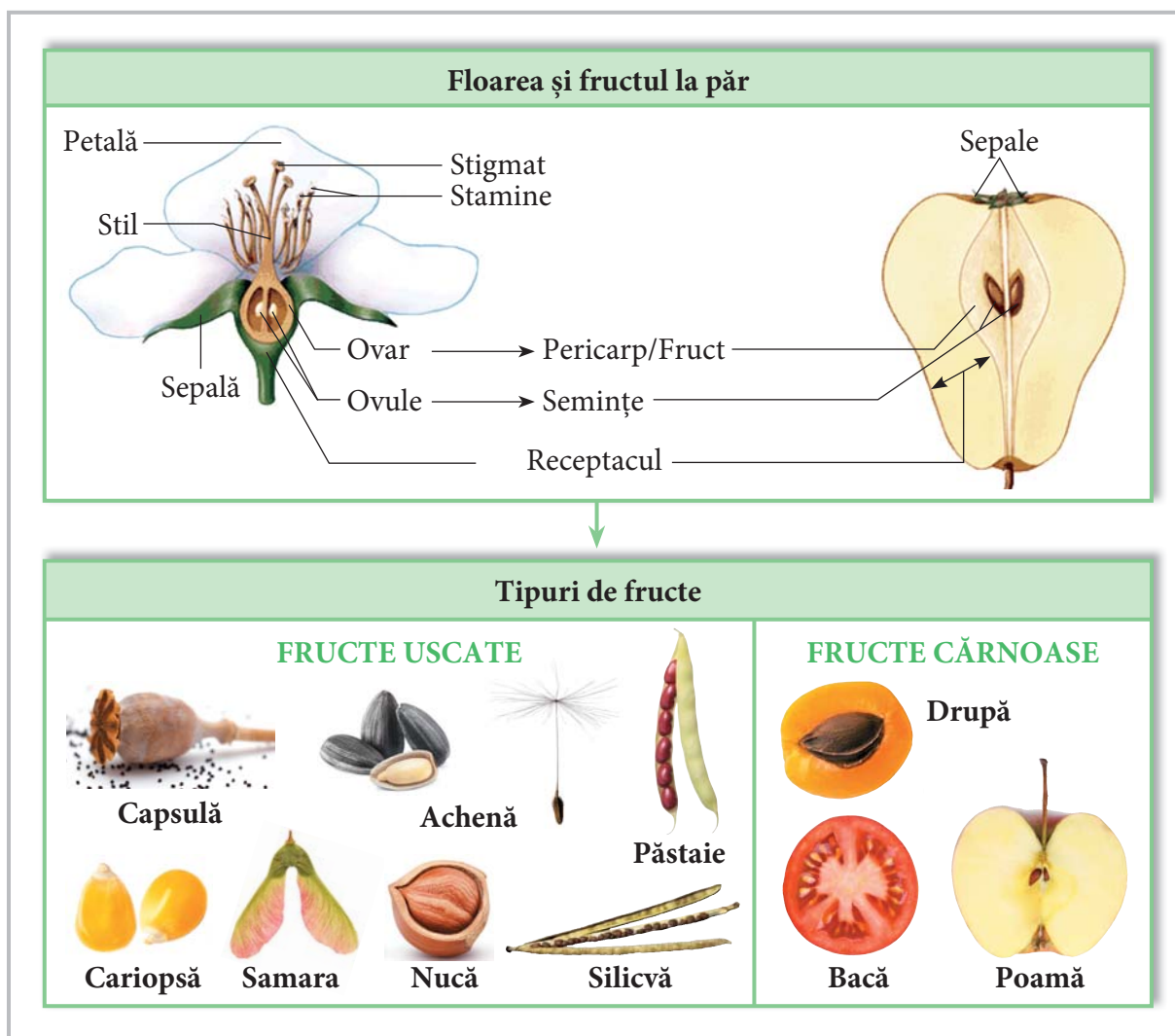
Când tubul polinic străbate ovarul și pătrunde în ovul, o celulă spermatică se contopește cu oosfera, formând zigotul, apoi **embrionul**. Acesta va continua ciclul de dezvoltare a noului organism. A doua celulă spermatică se contopește cu celula centrală din ovul și inițiază formarea unei substanțe hrănitoare de rezervă, numită **endosperm**. Astfel are loc fecundația dublă.

Ca urmare a fecundației, ovulele se transformă în semințe. Paralel cu dezvoltarea semințelor din ovule, continuă creșterea ovarului – pereții acestuia se îngroașă, el transformându-se treptat în fruct. Fructul are rol de protecție a semințelor și de răspândire a acestora de lângă planta-mamă.



- 1** • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.
 - Memorează schema-reper și scrie în caiet, într-o coloană, expresia de pe fundalul verde.
 - Privește din nou schema timp de zece secunde și notează în dreptul expresiei 3-5 cuvinte/sintagme-cheie care constituie esența acesteia.
- 2** • Definește termenul *fecundație*.
- 3** • Descrie, cu ajutorul schemei-reper, procesul de fecundație dublă la plantele cu flori.
- 4** • Elaborează un dicționar explicativ care să includă 10-12 termeni pe tema *Fecundația dublă*.
- 5** • Ce concluzie poți trage din informația prezentată în caseta de mai jos?

Plantele cu capacitate de polenizare și de fecundație au un număr diferit de ovule.
La o specie de orhidee s-au găsit peste trei milioane de ovule.
- 6** • Alcătuieste un eseu metaforic de 1/2 pagină cu titlul *Nașterea unei cireșe*.
- 7** • Formulează un argument pentru a susține următoarea afirmație:
Viabilitatea seminței este determinată de starea embrionului.



La câteva zile după fecundație, petalele florilor se ofilesc și se scutură, la fel, stilul și stigmatul. Din ovule se dezvoltă semințele, iar ovarul crește, pereții acestuia se îngroașă, el transformându-se treptat în **fruct**, numit *pericarp*, care închide **semințele** (vezi schema-reper de mai sus).

În funcție de partea florii din care se dezvoltă, fructele pot fi adevărate sau false. Fructele formate prin îngroșarea pereților ovarului se numesc **fructe adevărate** (de exemplu, la cireș, prun, viță-de-vie). La unele plante, la formarea fructului participă și alte părți ale gineceului sau ale florii, precum receptaculul și învelișurile florii. Aceste fructe se numesc **fructe false**. De exemplu, partea cărnoasă a fructului de măr, de păr sau de gutui este alcătuită prin îngroșarea receptaculului. La curpenul-de-pădure sau la dedițel, stilul rămâne atașat de fruct, se lungeste, devine păros și servește la răspândirea fructului și a seminței. La păpădie, umbrela globuloasă de peri este formată din sepale modificate.

Fructele, ca și florile, au diferite culori, forme, mărimi, consistență (vezi schema-reper de mai sus), dar orice fruct este alcătuit din miez/pericarp acoperit cu o piele, numită *epicarp*.

După consistența miezului, fructele pot fi *cărnoase* sau *uscate*. Cele cărnoase și cu mai multe semințe se numesc *bace* (de exemplu, la roșie, coacăz etc.). Fructele cărnoase cu o singură

sămânță (sâmbure) se numesc *drupe* (de exemplu, la cais, piersic, vișin etc.). La măr și păr, fructul se numește *poamă*.

Fructele uscate cu mai multe semințe pot fi în formă de *păstăi* (la mazăre, fasole), *silicve* (la varză, rapiță, rucolă) și *capsule* (la mac). Acestea se deschid la maturitate eliberând semințele. Anumite fructe uscate cu o singură sămânță nu se deschid la coacere: *nuca* (la alun), *achena* (la floarea-soarelui, păpădie, morcov etc.), *cariopsa* (la grâu, porumb), *samara* (la arțar).



- 1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.
 - Memorează schema-reper și scrie în caiet, într-o coloană, expresiile de pe fundalul verde.
 - Privește din nou schema timp de zece secunde și notează în dreptul fiecărei expresii 3-5 cuvinte/sintagme-cheie care constituie esența fiecărei expresii.

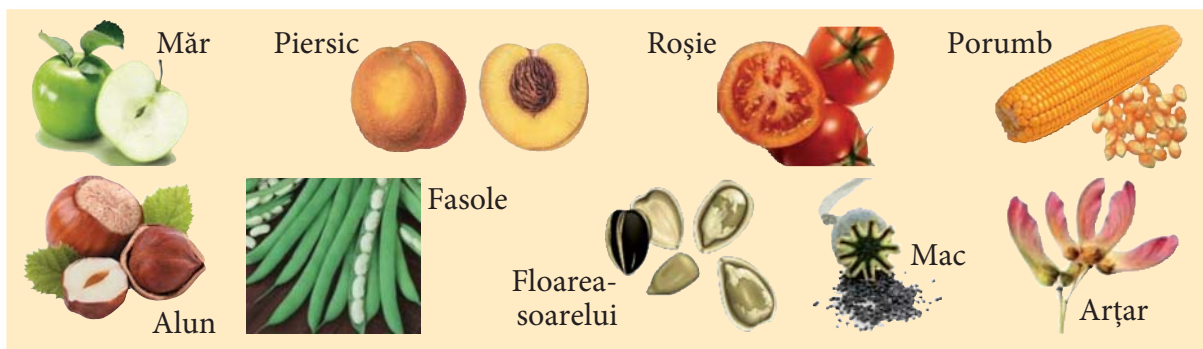
- 2 • Completează în caiet enunțul cu informația omisă.

După fecundație, ... florilor se ofilesc și cad, ovarul crește, pereții acestuia se îngroașă, el transformându-se treptat în ..., iar ... se transformă în semințe.

- 3 • Descrie, pe baza imaginilor alăturate, procesul de formare a fructului și seminței la cireș.



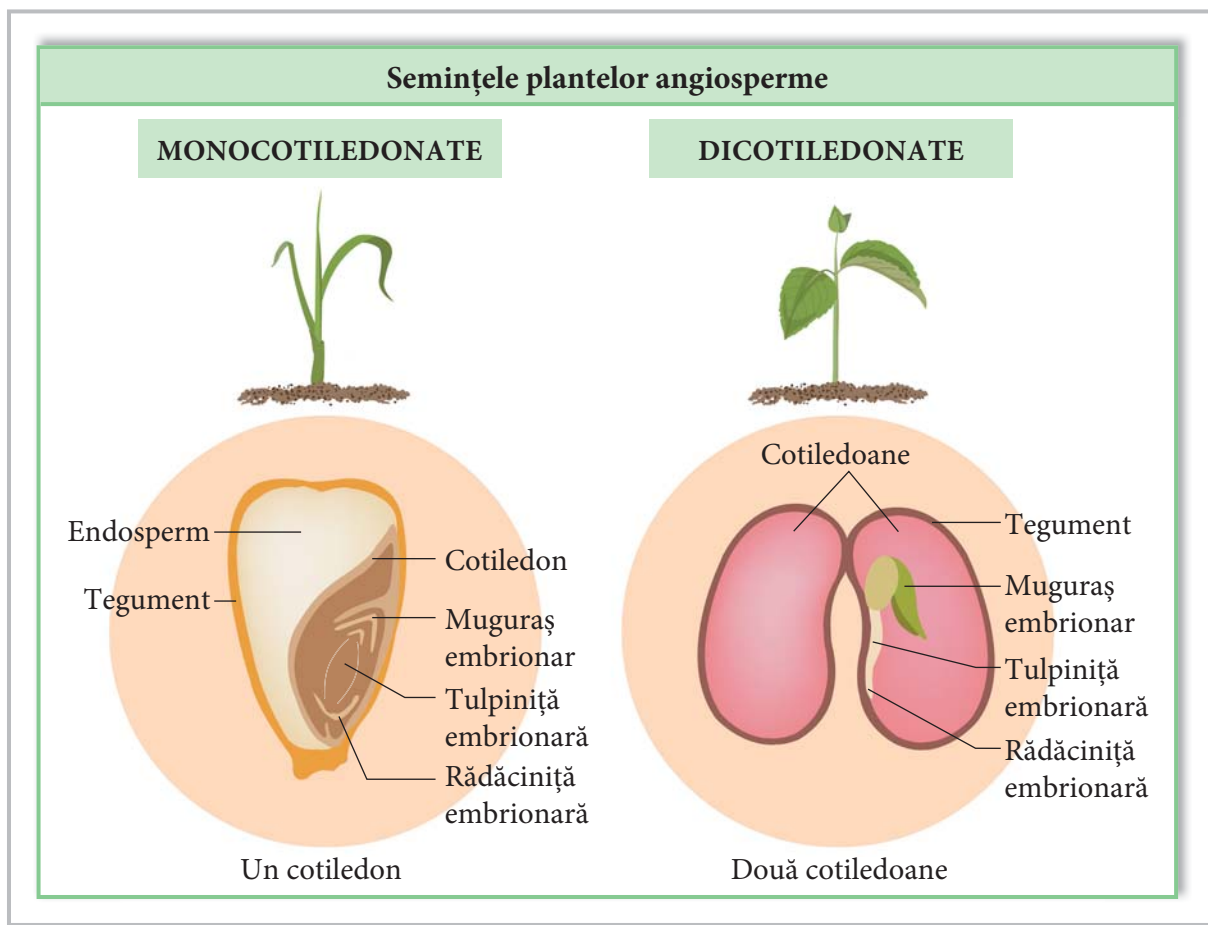
- 4 • Elaborează, pe baza informației din textul temei și a imaginii de mai jos, o fișă instructivă în care să reprezinți clasificarea fructelor.
 - Prezintă fișa în fața clasei.



- 5 • Grupează termenii din caseta alăturată câte trei și notează criteriile pe baza cărora ai realizat clasificarea.

Bacă, păstaie, cariopsă, silicvă, nucă, drupă, achenă, capsulă, poamă.

- 6 • Argumentează afirmația: *Fructele sunt un izvor de sănătate pentru organismul uman.*



Paralel cu coacerea fructului, se dezvoltă și semințele. Părțile componente ale seminței sunt *embrionul*, *endospermul* și *tegumentul* (vezi schema-reper de mai sus). Pe tegumentul multor semințe se observă o cicatrice, numită *hil*, care reprezintă locul fixării ovulului de ovar.

Embrionul este format din *rădăciniță*, *tulpiniță*, *muguraș* și *cotiledon*. El se formează ca urmare a contopirii oosferei cu o spermă și este singura parte vie a seminței. Există plante ale căror semințe au un singur cotiledon și plante ale căror semințe au două cotiledoane. Numărul de cotiledoane este un criteriu de clasificare a plantelor cu flori în plante monocotiledonate și dicotiledonate (vezi schema-reper de mai sus).

La unele plante, hrana pentru embrion este stocată în cotiledoane (de exemplu, la fasole, mazăre), la altele – în endosperm (de exemplu, la porumb, grâu).

Ajunând la maturitate, fructele contribuie la **răspândirea semințelor** de lângă planta-mamă.

Semințele se răspândesc în diferite moduri. Animalele consumă fructele cărnoase împreună cu semințele pe care le conțin. Unele dintre acestea străbat tractul digestiv al animalului și sunt eliminate în mediu. Fructele uscate care conțin spini (de exemplu, la brusture) se agață de blana animalelor sau de îmbrăcămintea omului și sunt transportate la distanțe mari. Anumite fructe uscate sunt prevăzute cu aripioare (de exemplu, la ulm, arțar, platan) sau au un smoc de peri care acționează ca o parașută (de exemplu, la pădărie, odolean, plop), fiind împrăștiate de vânt la distanțe mari. Răspândirea multor semințe are loc pe calea apelor din râuri, lacuri sau oceane

(de exemplu, la trestie, rogoz, papură, nuca-de-cocos). Prin urmare, apa, vântul, animalele și omul sunt agenții principali de răspândire a fructelor și semințelor.

Există și plante care au mecanisme proprii de răspândire, cum ar fi plesnitoarea. Când se maturizează, aceasta adună o cantitate mare de apă în fruct, fapt ce duce la creșterea presiunii interioare. În momentul deschiderii fructului, apa proiectează cu forță semințele, la o distanță de 5-6 m, prin locul unde a fost prinsă codița. La coacere, păstaia de fasole și capsula de panse-luță se deschid brusc împrăștiind semințele în jurul plantei.

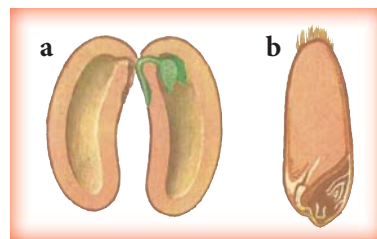
Când sunt verzi, fructele protejează semințele, iar la coacere, contribuie la răspândirea acestora.

Fructele și semințele au un rol important în viața omului și a animalelor, servindu-le drept hrană.

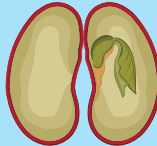


- 1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.
 - Memorează schema-reper și scrie în caiet, într-o coloană, expresiile de pe fundalul verde.
 - Privește din nou schema timp de zece secunde și notează în dreptul fiecărei expresii 3-5 cuvinte/sintagme-cheie care constituie esența fiecărei expresii.

- 2 • Completează diagrama Venn comparând structura seminței de fasole (a) și a celei de grâu (b).



- 3 • Colectează câte o sămânță de la cel puțin zece plante diferite.
 - Etichetează fiecare exemplar al colecției menționând următoarea informație:
 - Locul și data colectării;
 - Denumirea plantei de la care a fost colectată sămânța;
 - Aspectul exterior (formă, culoare, dimensiune, structuri specifice: aripioare, spini etc.).
 - Aranjează semințele etichetate pe un panou sau într-o cutie de prezentare.
 - Prezintă-ți colecția colegilor la lecția de biologie.

		
1 c, m	?	1 c, m

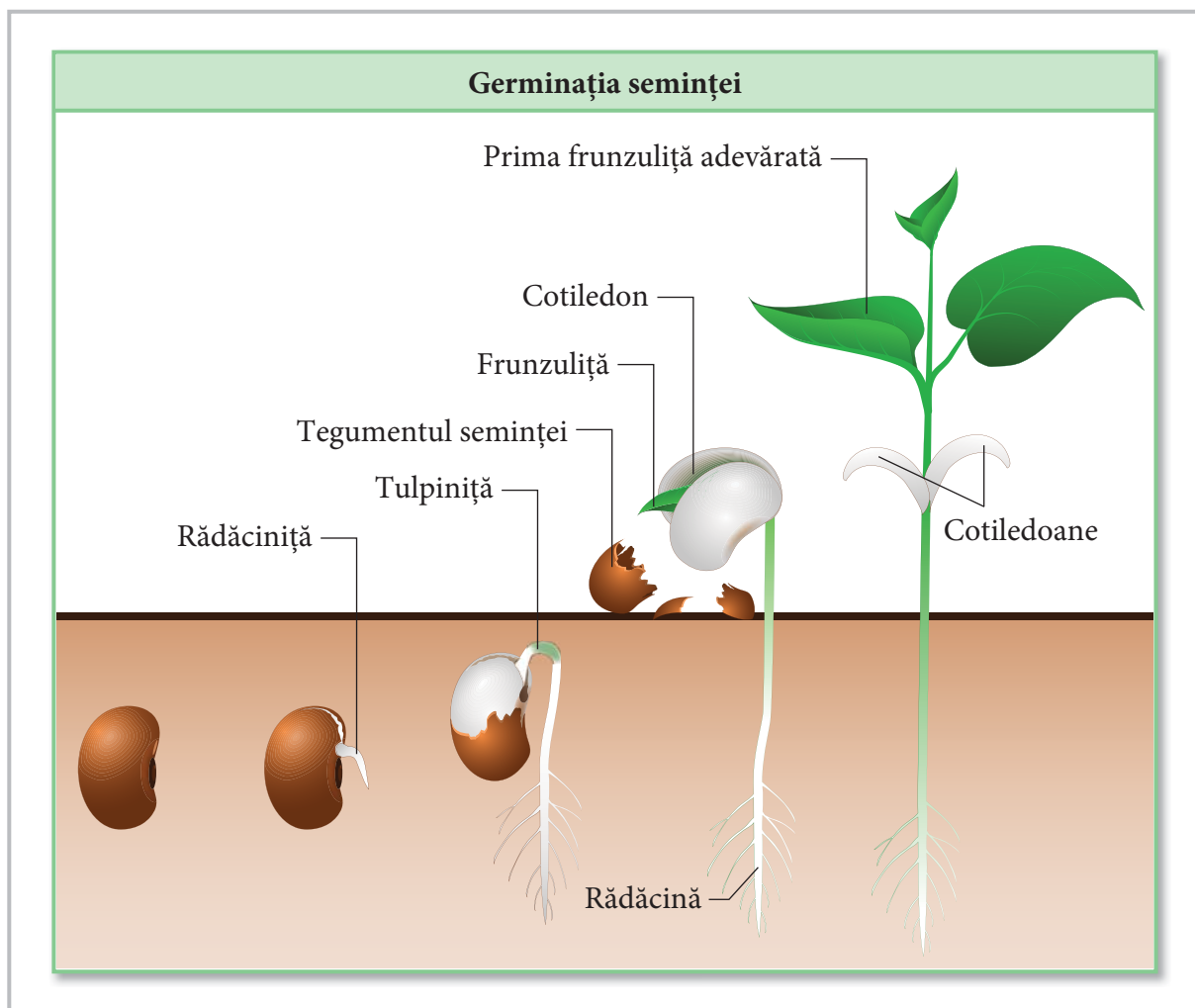
- 4 • Rezolvă triada.

- 5 • Scrie un text metaforic de 1/2 pagină despre modalitățile de răspândire a semințelor. (În acest scop, consultă diverse surse informaționale.)

- 6 • Comentează în scris citatul de mai jos:

Semințele nu vor să doarmă în casete de aur. Ele preferă pământul, fie el oricât de arid.
Valeriu Butulescu

Germinația semințelor



Nimerind în condiții favorabile, semințele **germinează**, proces în care embrionul trece de la viața latentă la cea activă și se transformă în plantulă. Pentru a germina, sămânța are nevoie de anumite condiții externe: o cantitate suficientă de apă și de oxigen, temperatură favorabilă și sol fertil. În plus, sunt necesare și condiții interne: sămânța trebuie să fie matură (cu un embrion complet dezvoltat), sănătoasă (întreagă și neinfectată cu germeni patogeni) și să aibă putere de germinație (să-și păstreze embrionul viu un timp mai îndelungat).

Germinația parcurge câteva etape succesive: semințele absorb o cantitate mare de apă și se umflă. Apa înmoaie tegumentul și acesta crapă, iar rădăcinița embrionului iese afară și începe să crească vertical în sol. Embrionul utilizează energie pentru creșterea și dezvoltarea sa, pe care o obține din procesul respirației celulare și din hrana stocată în cotiledoane.

După ce rădăcinița s-a fixat în sol, începe creșterea tulpiniței spre suprafață. La unele plante, cum este fasolea, tulpinița scoate afară din pământ cele două cotiledoane, care încă mai dau hrană. Cotiledoanele oferă plantei hrană până când frunzele devin mari și se pot hrăni prin fotosinteză. Apoi cotiledoanele se usucă și cad. Acest moment reprezintă încheierea procesului

de germinație. Plantula care s-a format crește și se dezvoltă până ajunge la maturitate, devenind plantă adultă (capabilă să formeze fructe și semințe). Calea parcursă de plantă de la germinația seminței până în momentul când formează semințe se numește *ciclu de dezvoltare*.

La diverse plante, durata ciclului de dezvoltare este diferită. La unele plante, ciclul de dezvoltare durează un an, acestea trecând printr-o perioadă de vegetație; de exemplu, mazărea, fasolea, gălbenelele, gura-leului etc. Aceste plante se numesc *plante anuale*.

Plantele care trec prin două perioade de vegetație se numesc *plante bienale*. Astfel de plante sunt: ceapa, usturoiul, varza, morcovul etc. În primul an vegetativ, ele nu formează flori, dezvoltându-se doar organele vegetative (rădăcina, tulpina și frunzele), capabile să realizeze procesul de fotosinteză. În acest timp, în rădăcină se acumulează cantități mari de substanțe organice. În al doilea an, din rădăcină se dezvoltă tulpina, pe care apar flori, fructe și semințe.

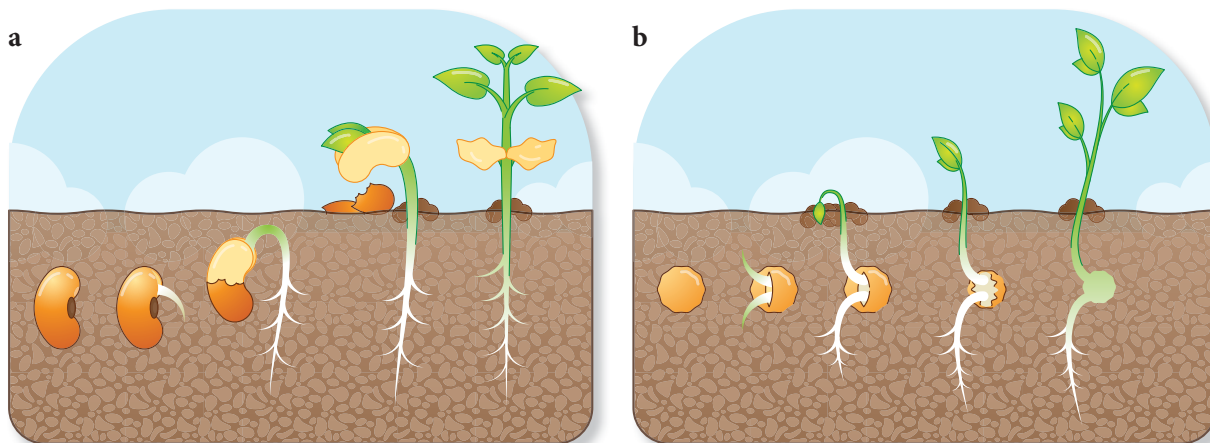
Plantele care trăiesc și înfloresc mai mulți ani se numesc *plante perene*. Arborii și arbuștii, la fel și unele plante ierboase (de exemplu, irisul, laleaua, bujorul etc.) sunt plante perene.



1. • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.
 - Memorează schema-reper și scrie în caiet, într-o coloană, expresia de pe fundalul verde.
 - Privește din nou schema timp de zece secunde și notează în dreptul expresiei 3-5 cuvinte/sintagme-cheie care constituie esența acesteia.

2. • Definește termenul *germinație*.

3. • Descrie, pe baza imaginilor de mai jos, germinația la fasole (a) și la mazăre (b).



4. • Determină puterea de germinație la semințele de fasole, porumb și floarea-soarelui urmând algoritmul de mai jos.

- ➔ Pregătește trei farfurii (notează farfuriile cu literele *a*, *b*, *c*).
- ➔ Așază pe farfurii câte două foi de filtru de mărimea farfuriilor.
- ➔ Pune în fiecare farfurie 30 de semințe la distanța de 1 cm una de alta:
 - în farfuria *a* – semințe de fasole;

- în farfuria *b* – semințe de porumb;
 - în farfuria *c* – semințe de floarea-soarelui.
- Creează condiții favorabile pentru germinație.
- Numără semințele germinate timp de o săptămână, începând cu a treia zi.
- Calculează pentru fiecare tip de semințe procentul de germinație.
- Formulează concluzii despre puterea de germinație a semințelor.
- Notează datele în caiet într-un tabel similar cu cel de mai jos.

Semințe	a treia zi	a patra zi	a cincea zi	a șasea zi	a șaptea zi	Germinația (%)
Semințe de fasole						
Semințe de porumb						
Semințe de floarea-soarelui						
Concluzii cu privire la puterea de germinație a semințelor						

5 Rezolvă următoarele sarcini:

- Împarte textul temei din manual în părți logice.
- Intitulează fiecare parte.
- Argumentează-ți opțiunea.

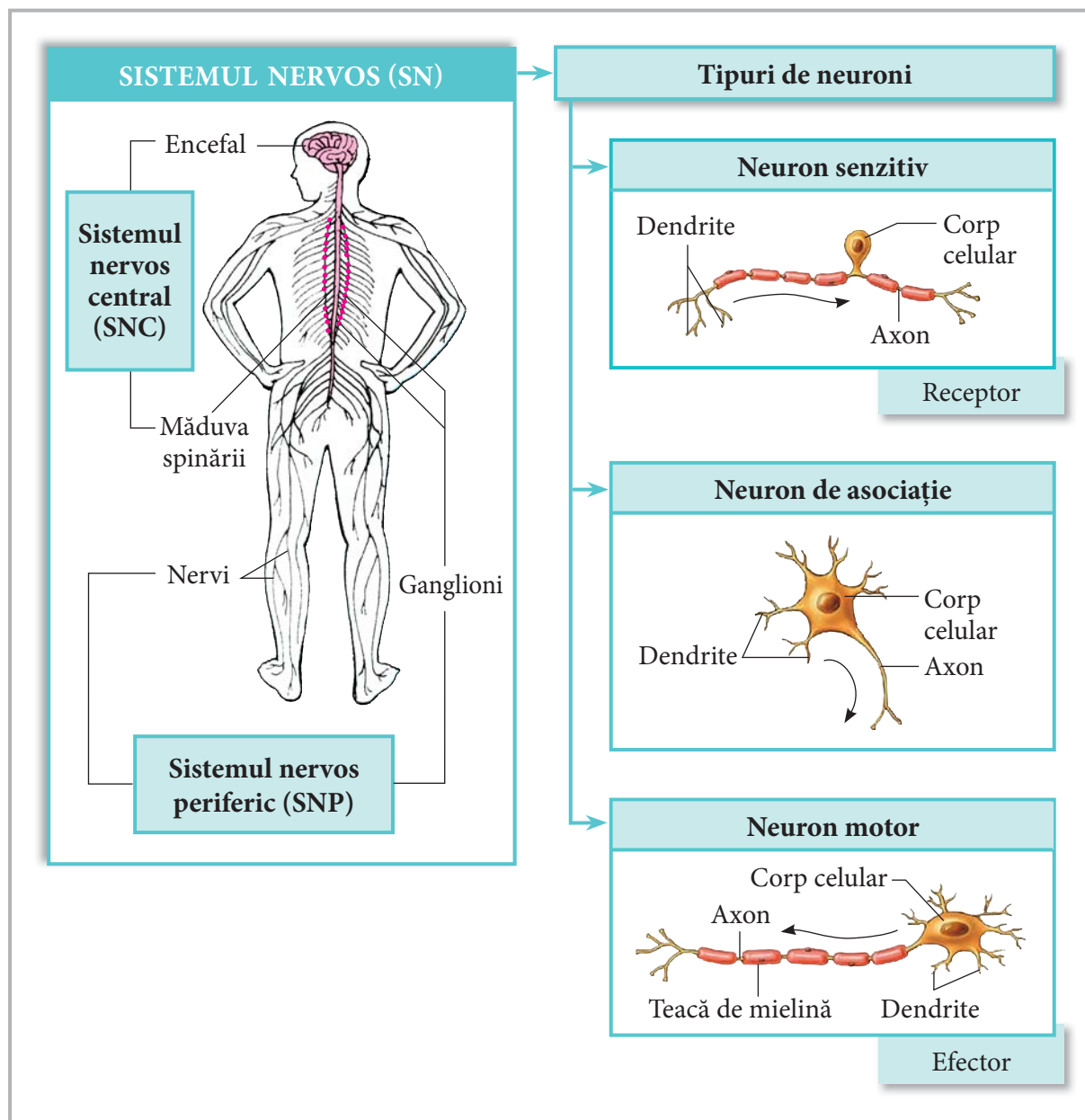
6 Realizează, împreună cu colegii/colegele de clasă, un proiect de grup de lungă durată (aproximativ o lună) pe tema *Grădina din bucătărie*.

- **Urmați algoritmul de mai jos:**
 - Formați câteva echipe. Fiecare echipă pregătește materialele necesare: semințe de plante (de exemplu, semințe de salată, mărar, pătrunjel, rucolă etc.), ghiveci, sol.
 - Turnați solul în ghiveci și semănați câteva semințe (consultați surse informaționale referitor la adâncimea și distanța dintre semințe la plantare).
 - Puneți ghiveciul pe pervaz.
 - Stabiliți un program de udare a semințelor din ghiveci.
 - Observați și notați într-un tabel numărul de plante care au ieșit din semințe, creșterea în înălțime pe durata experimentului, aspectul plantelor și factorii care au contribuit la dezvoltarea acestora.
- **Organizați la finalul proiectului o conferință în cadrul căreia fiecare echipă va prezenta produsul (ghiveciul cu plante) și va expune, într-o prezentare Power Point, datele cu privire la germinarea semințelor, factorii necesari pentru germinare și pentru creșterea plantelor și importanța acestora în viața omului.**

4. Organismul uman și sănătatea

Sistemul nervos la om. Particularitățile sistemului nervos

4.1.



Funcțiile de relație și de integrare a organismului uman sunt asigurate de sistemul nervos, care controlează și reglează activitatea organismului, coordonând activitățile fiziologice, comportamentale și cognitive necesare pentru adaptarea acestuia la mediul de viață. Sistemul nervos include **sistemul nervos central**, alcătuit din *encefal* și *măduva spinării*, și **sistemul nervos periferic**, format din *ganglioni* și *nervi* (vezi *schema-reper de mai sus*).

Sistemul nervos reprezintă o rețea densă de celule nervoase numite **neuroni**. În corpul uman sunt circa 100 de miliarde de neuroni. Dacă ar fi puși într-o singură linie, ar atinge lungimea de 100 km. Neuronii recepționează mesaje sub formă de stimuli din mediul extern, le analizează și le interpretează, elaborând reacții adecvate de răspuns ale organismului la factorii externi. Acest fapt permite integrarea organismului în mediul de viață.

Alte mesaje vin de la organele interne ale corpului, informând sistemul nervos despre starea lor. Ca urmare, spre aceste organe pornesc comenzi de reglare și de coordonare a activității lor, astfel organismul funcționează ca un sistem armonios. Acest proces are loc grație faptului că neuronii sunt specializați structural și funcțional pentru recepționarea și transmiterea excitațiilor.

Fiecare neuron este alcătuit din trei componente principale: *corp celular*, *dendrite* și *axon*. Dendritele și axonul reprezintă prelungiri ale corpului celular și exercită funcții specifice. Dendritele sunt două sau mai multe prelungiri scurte, ramificate. Ele asigură recepționarea stimulilor din mediul extern sau cel intern și transmiterea impulsului nervos aferent (centripet) spre corpul celular. Axonul reprezintă o prelungire lungă, ramificată la capăt, care asigură conducerea impulsului nervos eferent (centrifug) de la corpul celular spre alte părți ale organismului. La unele celule nervoase, axonii sunt acoperiți cu o teacă de mielină (substanță lipoproteică de culoare albă, cu rol izolator).

Legătura dintre neuroni, precum și cea dintre neuroni și alte celule ale corpului se realizează prin intermediul **sinapselor**. Prin sinapse, fiecare neuron poate contacta cu circa 1.000-10.000 de alte celule. Transmiterea impulsului nervos de la o celulă la alta se realizează cu ajutorul unor substanțe chimice, numite *mediatori chimici*. Mediatorii chimici au acțiune stimulatorie sau inhibitoare.

Funcțional, neuronii se împart în trei tipuri: *senzitivi*, *motori* și *de asociație*.

Neuronii senzitivi transmit impulsurile nervoase de la organele receptoare (piele, ochi, mușchi etc.) spre centrii nervoși localizați în encefal și în măduva spinării. Prelungirile lor sunt specializate pentru această funcție: dendritele sunt lungi, capabile de a detecta stimuli precum presiunea, temperatura, durerea etc., iar axonul este scurt, acesta transmite informația spre sistemul nervos central. Neuronii motori transmit impulsurile nervoase de la centrii nervoși spre organele efectoare (mușchi, glande etc.). De regulă, dendritele acestor neuroni sunt scurte, iar axonul este lung, cu ramificări, pentru a se conecta la mușchi sau glande. Neuronii motori sunt responsabili de o serie de activități voluntare (mers, vorbire), precum și de cele involuntare (contractia inimii, deplasarea alimentelor prin tractul digestiv).

Neuronii de asociație (interneuronii) realizează conexiunea dintre neuronii senzitivi și cei motori. Acești neuroni sunt localizați în encefal și în măduva spinării.

Proprietatea neuronului de a autopropaga impulsul nervos se numește **conductibilitate**. Propagarea impulsului nervos se realizează într-o singură direcție – de la dendritele neuronului spre corpul celulei nervoase și apoi, prin axon, spre ramificările lui terminale.

Neuronii senzitivi, motori și de asociație se unesc între ei prin sinapse, formând o structură anatomică proprie sistemului nervos, numită **arc reflex**. În structura unui arc reflex intră: receptorul (localizat în piele, organele de simț), calea aferentă (neuronul senzitiv), centrul nervos (din sistemul nervos central), calea eferentă (neuronul motor) și organul efector (mușchii și glandele).

Arcul reflex reprezintă calea de transmitere a impulsului nervos, care asigură declanșarea reacțiilor de răspuns ale organismului la excitanții externi și interni.

Proprietatea neuronului de a răspunde la acțiunea unor stimuli din mediu prin reacții specifice se numește **excitabilitate**.

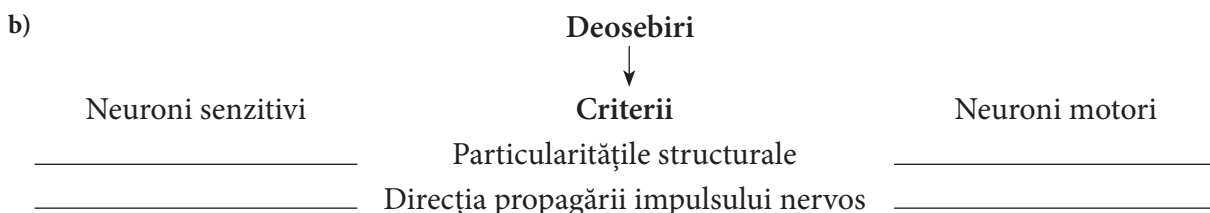
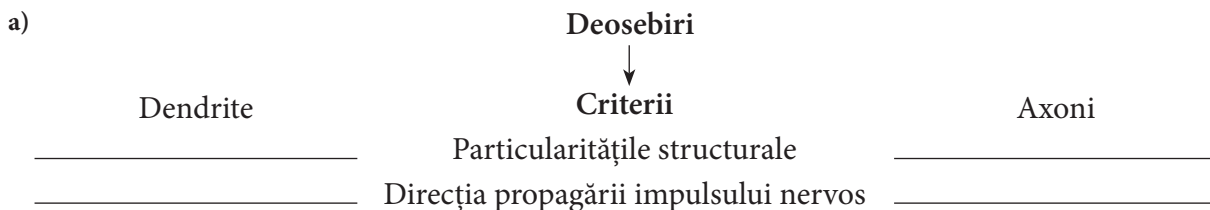


1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

• Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.

Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

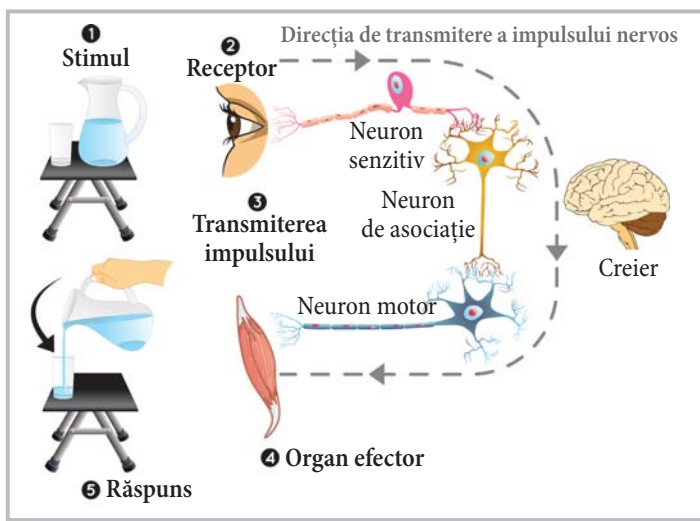
2 • Completează schema de mai jos indicând cel puțin trei deosebiri:



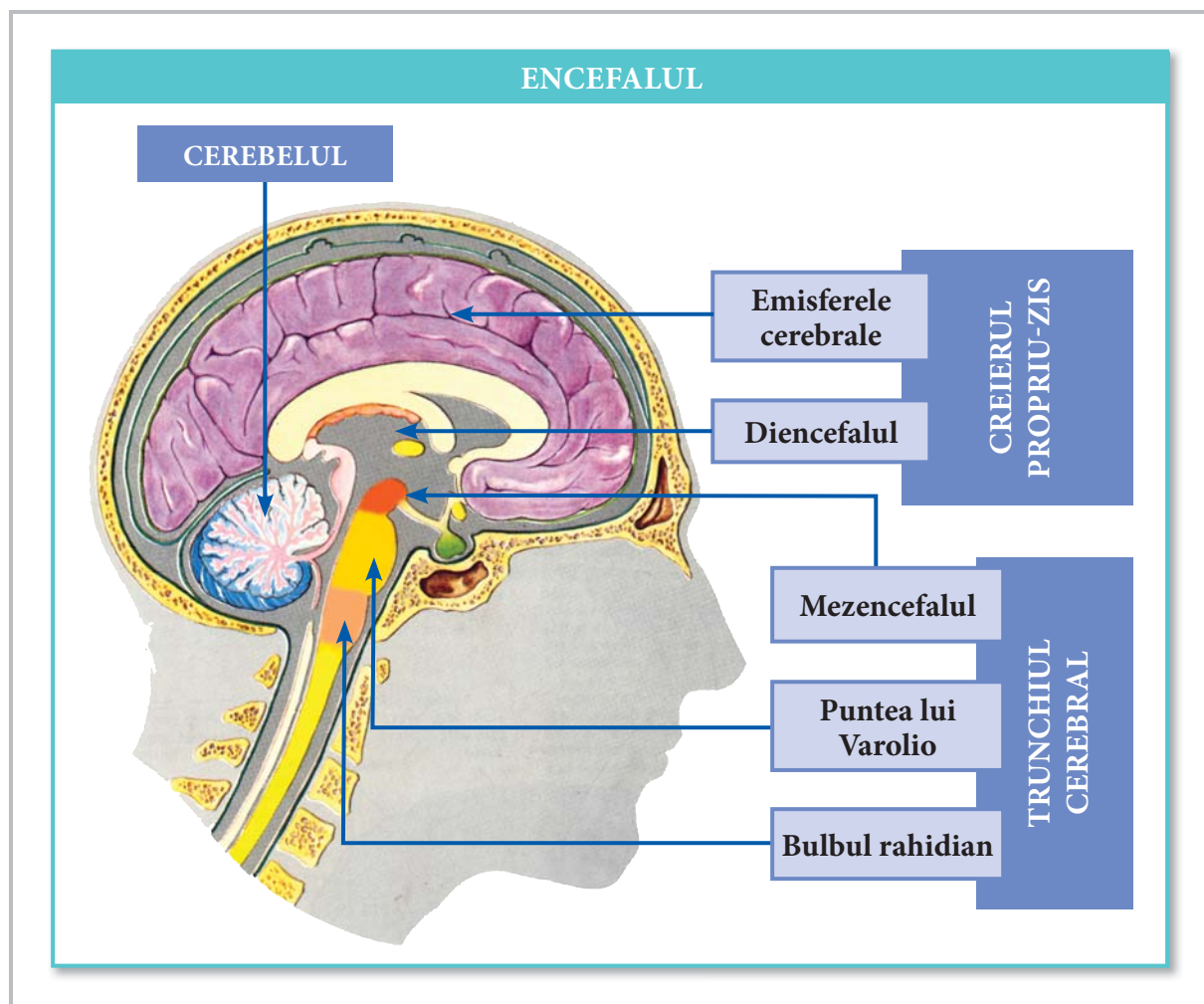
3 • Modelează un neuron din diverse materiale reutilizabile. Prezintă produsul în fața clasei indicând structura și tipul neuronului.

4 • Elaborează un text din 3-5 enunțuri despre importanța pentru organismul uman a relației dintre neuronii senzitivi și cei motori.

5 • Relatează, pe baza imaginii alăturate, o situație concretă pe care ai trăit-o.



6 • Formulează un enunț despre importanța descoperirii științifice menționate mai jos:
Natura l-a înzestrat pe om cu circa 100 de miliarde de neuroni.



O particularitate în evoluția omului o reprezintă dezvoltarea creierului, care a depășit masa de 1 kg. În medie, la bărbați, encefalul cântărește 1,6 kg, iar la femei – 1,4 kg, însă mărimea creierului nu este un indicator al intelectului; de exemplu, encefalul lui Albert Einstein (fizician german, laureat al Premiului Nobel) cântărea 1,2 kg, iar encefalul lui Anatole France (scriitor francez, laureat al Premiului Nobel) – 1,1 kg. Prin urmare, intelectul nu depinde de mărimea encefalului, dar de eficacitatea utilizării neuronilor.

Deși prezintă anumite particularități, encefalul la om are aceeași structură ca și la alte mamifere și este localizat în cutia craniană. La suprafață, acesta este acoperit de meninge – trei membrane (pia mater – membrana internă, strâns lipită de encefal; arahnoida – membrana medie; dura mater – membrana externă) cu rol protector.

Encefalul cuprinde trei regiuni distincte: trunchiul cerebral, cerebelul și creierul propriu-zis (vezi schema-reper de mai sus). De la encefal pleacă 12 perechi de nervi cranieni (senzitivi sau micști).

Trunchiul cerebral este situat între măduva spinării și regiunea subcorticală (emisferile cerebrale). El este format din *bulbul rahidian*, *puntea lui Varolio* și *mezencefal*.

Trunchiul cerebral găzduiește numeroși centri nervoși care coordonează diverse funcții vitale ale organismului uman. De exemplu, în bulbul rahidian se află centrii mișcărilor respiratorii, ai masticăției și ai deglutiției, ai contracției inimii și ai vaselor sangvine etc.

În puntea lui Varolio se găsesc centrii nervoși ai secreției glandelor salivare, lacrimale, sudoripare și sebacee. Această regiune dirijează contracția mușchilor faciali. În mezencefal se află centrul de reglare a tonusului muscular, centrul reflexelor de acomodare pupilară la lumină etc.

În secțiune transversală se observă că trunchiul cerebral este alcătuit din substanță albă (axoni mielinici ai neuronilor) și substanță cenușie (corpi celulari ai neuronilor). În bulbul rahidian și în puntea lui Varolio, substanța cenușie este localizată în interior sub formă de nuclei înconjurați de substanță albă, iar în mezencefal, substanța albă predomină în interior.

Cerebelul este situat în partea dorsală a trunchiului cerebral și în partea inferioară a emisferelor cerebrale. El are formă ovoidă, cântărește circa 140 g și este alcătuit din două emisfere cerebeloase unite printr-o formațiune numită *vermis*. Cerebelul reprezintă un centru de reglare a tonusului muscular, a mersului și a echilibrului. În secțiune transversală, cerebelul are aspectul unui arbore și este alcătuit din substanță albă și cea cenușie.

Creierul propriu-zis se află în partea superioară a cutiei craniene și este format din diencefal (*creierul intermediar*) și telencefal, sau emisfere cerebrale (*creierul mare*).

Diencefalul este localizat în continuarea trunchiului cerebral, sub emisferile cerebrale. El reprezintă un centru de integrare a principalelor funcții vegetative ale organismului: ritmul cardiac, temperatura corpului, consumul de alimente și de apă, activitatea rinichilor, respirația, activitatea sexuală. De asemenea, diencefalul participă la coordonarea emoțiilor omului (frica, depresia etc.) și controlează anumite stări de stres (setea, foamea etc.).

Emisferile cerebrale constituie partea cea mai voluminoasă a creierului. Ele au în medie masa de 1,3 kg, o suprafață de peste 2.200 cm² și conțin zeci de miliarde de neuroni (după ultimele estimări, creierul omului conține circa 86 de miliarde de neuroni). Suprafața mare a emisferelor cerebrale este determinată de prezența numeroaselor circumvoluțiuni.

Emisferile cerebrale sunt separate de un șanț interemisferic în emisfera dreaptă, care coordonează partea stângă a corpului uman, și emisfera stângă, care coordonează partea dreaptă a corpului uman. În cadrul emisferelor se evidențiază o serie de lobi în care sunt localizați anumiți centri nervoși. În lobul frontal se află centrii motori, inclusiv cel al vorbirii; în lobul temporal – centrii auditiv, olfactiv, vestibular; în lobul parietal – centrii tactil, gustativ; în lobul occipital – centrul vizual.

În secțiune transversală, în emisferile cerebrale se disting două tipuri de substanțe: albă și cenușie.

Substanța albă este alcătuită din axonii mielinici ai neuronilor, care formează numeroase fibre nervoase. Aceste fibre nervoase asigură conexiunea atât dintre diferite regiuni ale emisferelor cerebrale, cât și dintre diferite regiuni ale encefalului și ale măduvei spinării. În interiorul substanței albe pot fi identificate și unele zone de substanță cenușie (nuclei subcorticali), care au rolul de a recepționa și de a transmite excitațiile din scoarța emisferelor cerebrale.

Substanța cenușie este alcătuită din corpii celulari ai neuronilor, fiind localizată deasupra substanței albe, la suprafața emisferelor cerebrale. Ea formează scoarța cerebrală (*cortexul*), care este centrul celor mai complexe funcții, reglementând legătura dintre organismul uman și mediul înconjurător. La nivelul cortexului se prelucrează informația recepționată și

se elaborează reacția de răspuns a organismului. În această regiune au loc procese complexe precum gândirea, vorbirea, memoria, conștiința.

Scoarța emisferelor cerebrale determină particularitățile psihicului uman. Apariția celor mai mici dereglări în structura emisferelor cerebrale poate provoca afecțiuni grave ce vizează comportamentul omului.



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

• Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.

Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

2 • Corelează, unind prin săgeți, denumirile părților componente ale encefalului din caseta A cu funcțiile acestora din caseta B.

A

- 1 – bulbul rahidian
- 2 – puntea lui Varolio
- 3 – mezencefalul
- 4 – cerebelul
- 5 – diencefalul
- 6 – emisferele cerebrale

B

- a – reglează reflexele de acomodare pupilară la lumină
- b – reglementează temperatura corpului
- c – reglează tonusul muscular
- d – coordonează mișcările respiratorii
- e – reglează secreția glandelor salivare, lacrimale, sudoripare și sebacee
- f – coordonează mersul și echilibrul
- g – reglează contracția inimii și a vaselor sangvine
- h – coordonează procesul de masticatie și de deglutiție
- i – reglează consumul de alimente și de apă
- j – controlează emoțiile
- k – controlează vorbirea, memoria, gândirea etc.

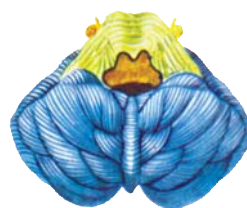
3 • Imaginile alăturate prezintă emisferele cerebrale (a) și cerebelul (b).

• Enumeră asemănările și deosebirile dintre emisferele cerebrale și cerebel în funcție de repartizarea substanței albe și a celei cenușii.

a



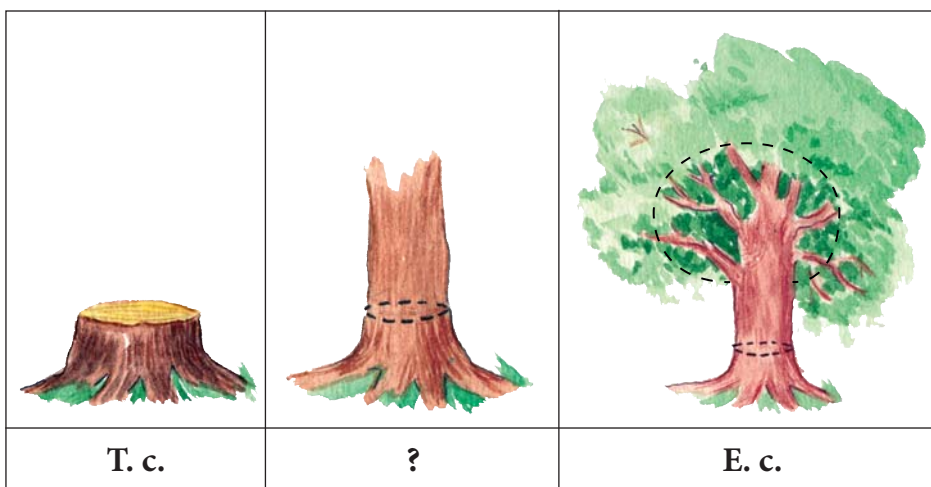
b



- 4** • Elaborează o fișă instructivă în baza imaginii de mai jos.
- Schițează desene ce reprezintă funcții specifice ale centrilor nervoși din fiecare lob.



- 5** • Rezolvă triada. Argumentează-ți opinia.



- 6** • Ca urmare a unei leziuni mecanice de la baza creierului este afectat trunchiul cerebral. De regulă, această stare este incompatibilă cu viața. Explică motivul decesului.

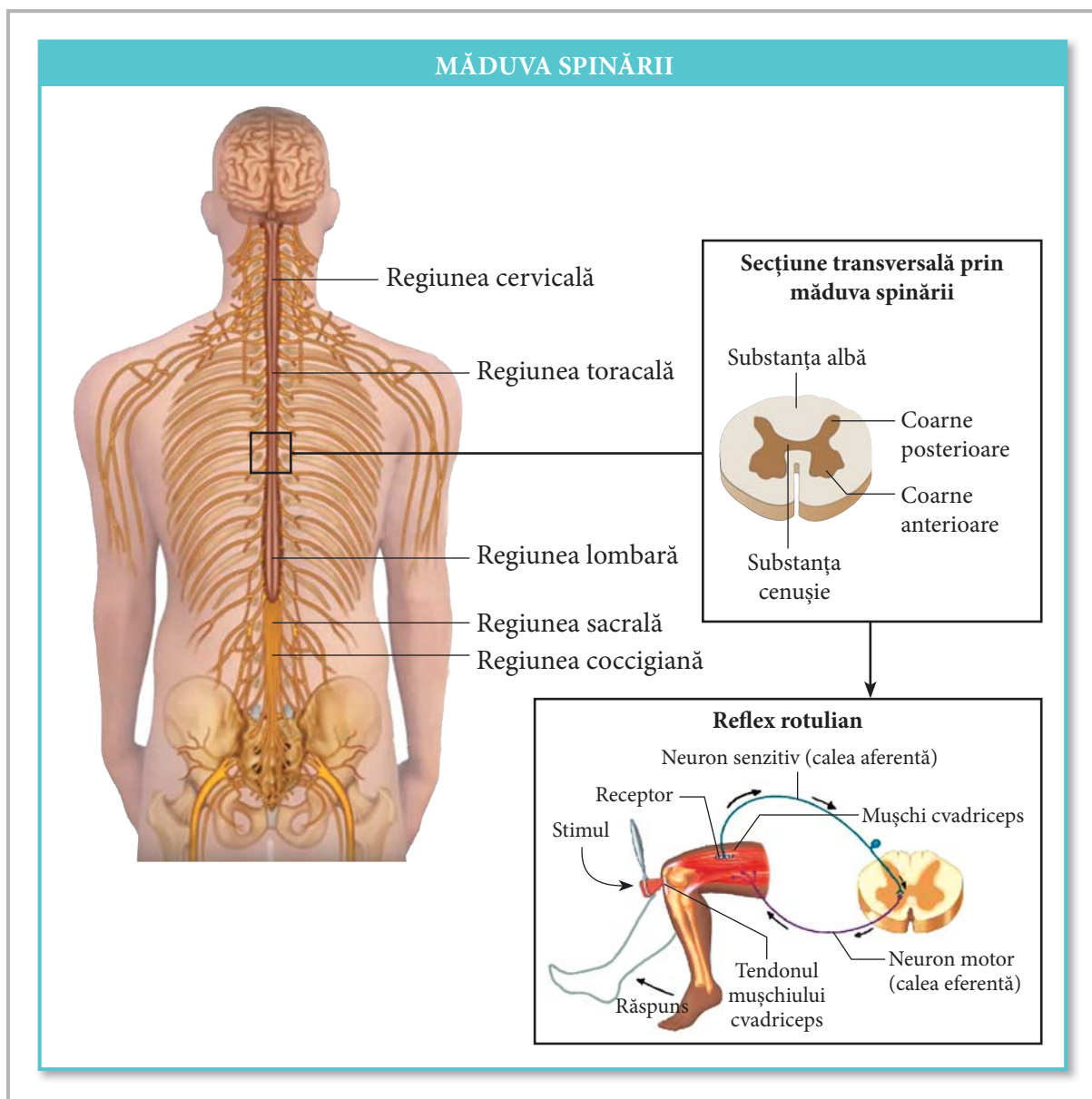
- 7** • Alcătuieste o ghicitoare la tema studiată.

- 8** Cerebelul mai este numit „arborele vieții”.

- Prezintă un model asociativ pentru această denumire.

- 9** Psihologul american Richard Davidson a studiat efectul meditației asupra sănătății mintale și a funcției cerebrale. El a evidențiat importanța stării emoționale și a dispoziției afective asupra gândurilor noastre. Richard Davidson susține că gândurile pozitive pot contribui la menținerea sănătății mintale.

- Notează-ți gândurile pozitive și cele negative într-o agendă.
- Elaborează un program care te-ar ajuta să excluzi gândurile negative din viața ta.
- Pentru a depăși această problemă, consultă o persoană competentă/de încredere (mama, tata, bunica, bunicul, fratele, sora, psihologul școlii).



Măduva spinării este o parte componentă a sistemului nervos central. Ea are forma unui cor-don cilindric de circa 45 cm și este localizată în canalul vertebral. Pe lungimea sa se disting două îngroșări: cervicală și lombară.

Măduva spinării are cinci regiuni: cervicală, toracală, lombară, sacrală și coccigiană, care sunt caracteristice și coloanei vertebrale. Dar regiunile măduvei spinării nu coincid exact cu cele ale coloanei vertebrale, din cauza creșterii mai rapide a celei din urmă. În regiunea superioară, mă-duva spinării contactează cu bulbul rahidian.

Ca și encefalul, măduva spinării este acoperită de trei meninge (pia mater, arahnoida, dura mater) cu rol protector.

În secțiune transversală se vede măduva spinării constituită în interior din substanță cenușie, iar la periferie – din substanță albă.

Substanța cenușie este formată din corpi celulari neuronali și are forma literei H sau a unui fluture cu două perechi de coarne – anterioare și posterioare. Coarnele anterioare sunt mai rotunjite și conțin corpi ai neuronilor motori, iar coarnele posterioare sunt mai ascuțite și conțin neuroni senzitivi.

Substanța albă înconjoară substanța cenușie și este alcătuită din prelungirile neuronilor. Aceste prelungiri formează *fibrelle nervoase*, care, la rândul lor, constituie fascicule, iar fasciculele – cordoane nervoase (ascendente și descendente). Prin intermediul fibrelle nervoase este asigurată conexiunea atât cu diferite niveluri ale măduvei spinării, cât și cu creierul.

Măduva spinării îndeplinește două funcții principale: funcția reflexă și cea de conducere.

Funcția reflexă a măduvei spinării este determinată de substanța cenușie și asigură, împreună cu encefalul, unele procese vitale involuntare ale organismului (contractiile inimii, mișcările respiratorii, mișcările tractului digestiv, sudorația etc.), precum și relația organismului cu mediul extern. Pe toată lungimea măduvei se află centrul tonusului muscular. În substanța cenușie se intersectează căile numeroaselor reflexe motorii, de exemplu, ale reflexului rotulian.

Reflexele medulare au ca substrat anatomic arcul reflex, iar procesele desfășurate la nivelul măduvei spinării reprezintă *reflexe*. *Reflexul* este reacția de răspuns a organismului la acțiunea unui stimul din mediul extern sau cel intern asupra unui receptor. Acest aspect poate fi demonstrat prin intermediul reflexului rotulian. Astfel, atunci când este lovit cu un ciocănaș medical (stimul mecanic extern) tendonul mușchiului cvadriceps din regiunea genunchiului (tendonul rotulian), se stimulează receptorii din mușchiul cvadriceps, care transmit impulsul nervos prin fibrele senzitive ale nervului spinal (calea aferentă) la centrul nervos din măduva spinării, aici informația este prelucrată și transmisă prin fibrele nervoase motorii din nervul spinal (calea eferentă) la organul efector, mușchiul cvadriceps, care se contractă și produce extensia gambei (*vezi schema-reper de mai sus*).

Funcția de conducere a măduvei spinării este realizată de fibrele nervoase ascendente și descendente din substanța albă. Impulsurile nervoase, care conțin informația despre modificările din mediul extern sau cel intern, sunt transmise, prin căi senzitive ascendente, de la măduva spinării la encefal, unde se formează senzații. Impulsurile nervoase din encefal se transmit prin fibre nervoase motorii (descendente) pentru a coordona activitatea organelor efectoare (mușchi, glande etc.).

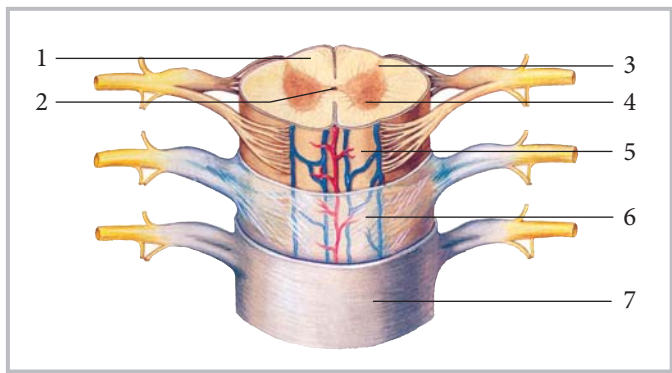


1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.**

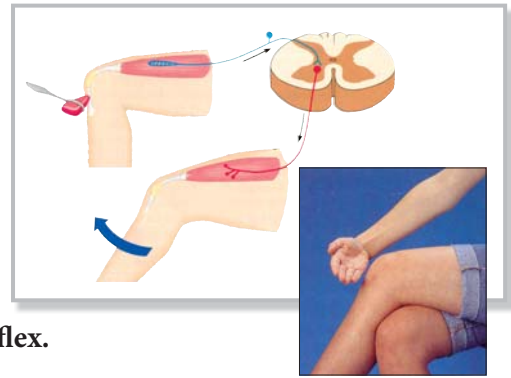
Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

2 • Notează în caiet, corespunzător numerelor, denumirile părților componente ale măduvei spinării și ale meningelor din imaginea alăturată.



- 3** • Observă funcția reflexă a măduvei spinării pe baza reflexului rotulian.
 • Urmează algoritmul de mai jos.

- ➔ Așază un coleg/o colegă pe scaun conform imaginii alăturate.
- ➔ Lovește ușor cu ciocănașul medical (sau cu partea externă a palmei) tendonul rotulian (vezi imaginea alăturată).

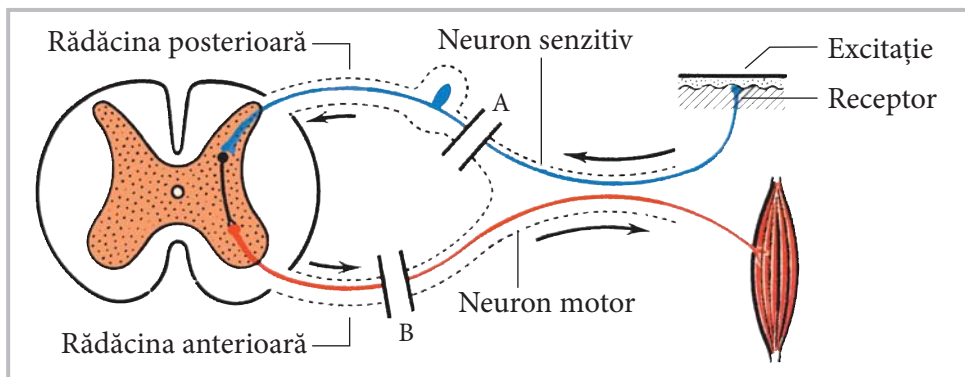


- Descrie fenomenul pe care l-ai observat.
- Desenează arcul reflex propriu reflexului rotulian.
- Indică pe desen părțile componente ale arcului reflex.

4 Experimentând pe un câine, s-a observat că:

- a) atunci când este tăiată rădăcina posterioară a nervului spinal (în punctul A) care inervează unul dintre membre și se aplică o înțepătură pe acest membru, aceasta nu este percepută și nu se produce nicio mișcare, laba rămânând insensibilă;
- b) în cazul în care este tăiată rădăcina anterioară a nervului spinal (în punctul B), înțeparea membrului nu produce mișcarea acestuia, însă mișcările generale ale corpului, apărute în acest caz, denotă că durerea a fost simțită de către animal.

- Ce poți deduce din acest experiment?
- Explică reacțiile de răspuns ale organismului în cazurile a și b.

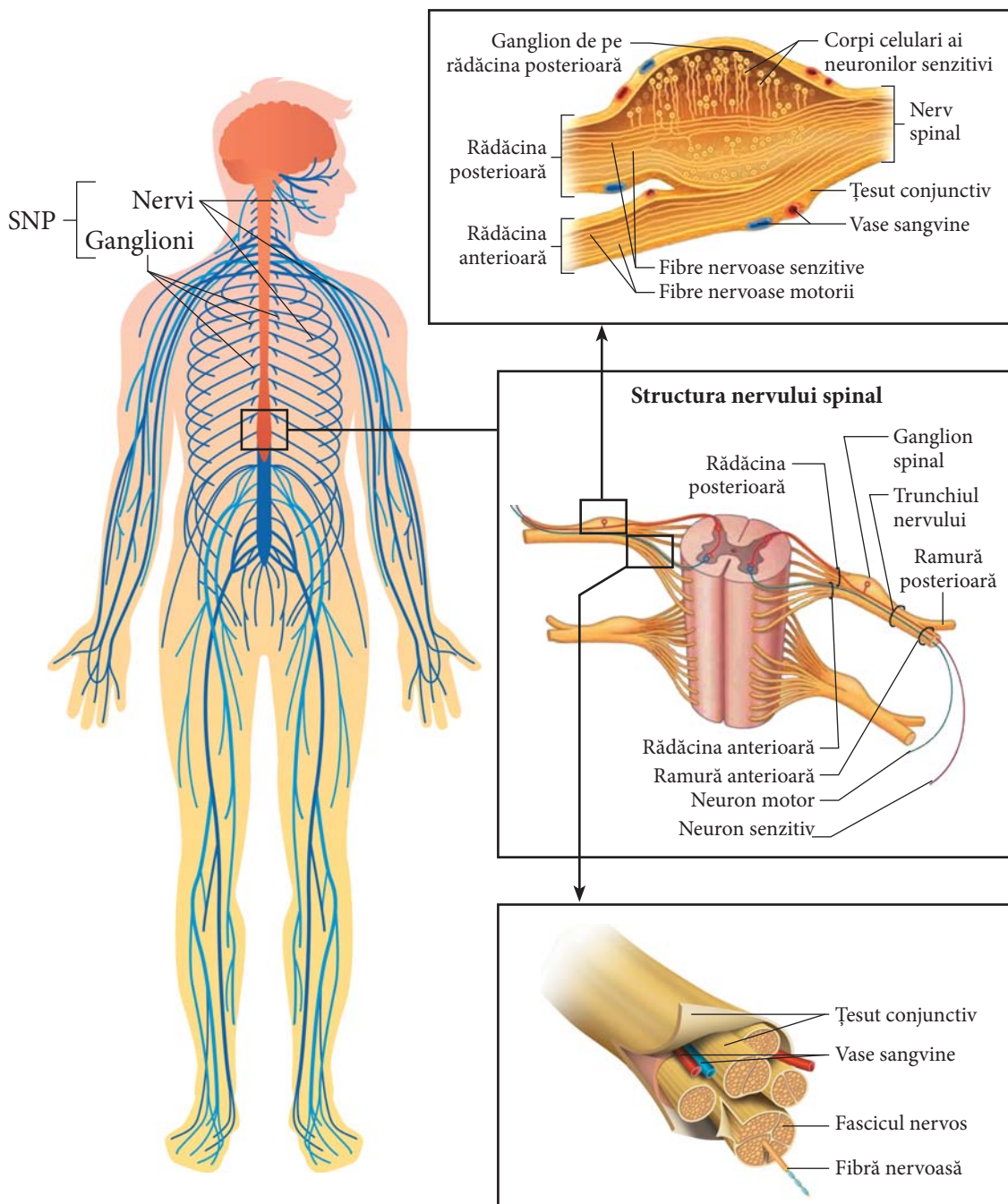


- 5** • Formulează un titlu comun pentru imaginile de mai jos.
 • Argumentează-ți opinia.



- 6** • Realizează un interviu cu membrii familiei tale pentru a determina activitatea reflexelor medulare.
 • Notează întrebările pe care le vei pune.
 • Ce sfaturi le-ai da membrilor familiei tale pentru menținerea activității normale a reflexelor medulare.

SISTEMUL NERVOS PERIFERIC (SNP)



Sistemul nervos periferic reprezintă partea sistemului nervos localizată în afara sistemului nervos central, adică în afara encefalului și a măduvei spinării, dar care face legătura dintre sistemul nervos central și organele efectoare ale corpului, prin receptarea și transmiterea informației.

Sistemul nervos periferic este alcătuit din *nervi* și *ganglioni nervoși*. Acesta include 12 perechi de nervi cranieni, 31 perechi de nervi spinali și ramurile lor terminale, care formează în corp o rețea complexă. Pe traseul unor nervi se găsesc ganglioni nervoși (*vezi schema-reper de mai sus*).

Nervii sunt organe formate din prelungirile neuronilor (axoni), numite și fibre nervoase, grupate în fascicule. Mai multe fascicule reunite formează un nerv. Atât fiecare fibră nervoasă, cât și fiecare fascicul, precum și nervul întreg sunt acoperite de țesut conjunctiv, străbătut de vase sanguine, care are rol de protecție și trofic (*vezi schema-reper de mai sus*).

Ganglionii nervoși sunt formațiuni sferice sau ovoide care conțin corpi celulari ai neuronilor și asigură analiza intermediară a impulsului nervos (*vezi schema-reper de mai sus*).

Nervii cranieni pornesc de la creier și controlează majoritatea funcțiilor senzoriale și motorii ale capului și gâtului. Dintre aceștia, trei perechi de nervi sunt senzitivi – recepționează informația de la organele de simț (de exemplu, de la ochi) și o transmit spre encefal; cinci perechi de nervi sunt motori – transmit impulsurile nervoase de la encefal spre mușchi; patru perechi de nervi sunt micști, conțin atât fibre senzitive, cât și motorii.

Nervii spinali sunt nervi micști, ei pornesc de la măduva spinării și asigură inervația întregului corp, cu excepția regiunii cefalice.

Denumirea nervilor spinali este în corelație cu regiunea măduvei spinării de la care pornesc. Astfel, de la regiunea cervicală pleacă opt perechi de nervi cervicali, de la regiunea toracală – douăsprezece perechi de nervi toracali, de la regiunea lombară – cinci perechi de nervi lombari, de la regiunea sacrală – cinci perechi de nervi sacrali și de la regiunea coccigiană – o pereche de nervi coccigieni.

Fiecare regiune a măduvei spinării controlează, prin intermediul nervilor corespunzători, o anumită zonă a corpului.

Structura nervului spinal. Fiecare nerv spinal este conectat la măduva spinării printr-o rădăcină posterioară și o rădăcină anterioară. Rădăcinile posterioare conțin fibre nervoase senzitive, iar rădăcinile anterioare – fibre nervoase motorii. La nivelul orificiului intervertebral, cele două rădăcini se unesc și formează trunchiul nervos, care este mixt. Imediat după ieșirea din orificiul intervertebral, nervul se împarte în două ramuri: o ramură posterioară, care inervează, de obicei, tegumentele și mușchii spatelui, și una anterioară, care inervează pielea și mușchii părții ventrale a corpului și a membrilor.

În acest fel, sistemul nervos periferic, împreună cu sistemul nervos central, asigură activitatea întregului organism.



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.

Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

2 • Scrie în caiet litera corespunzătoare răspunsului corect.

Nervul spinal este format...

- A – doar din fibre nervoase senzitive
- B – doar din fibre nervoase motorii
- C – din fibre nervoase senzitive și motorii

Rădăcina anterioară a unui nerv spinal conduce...

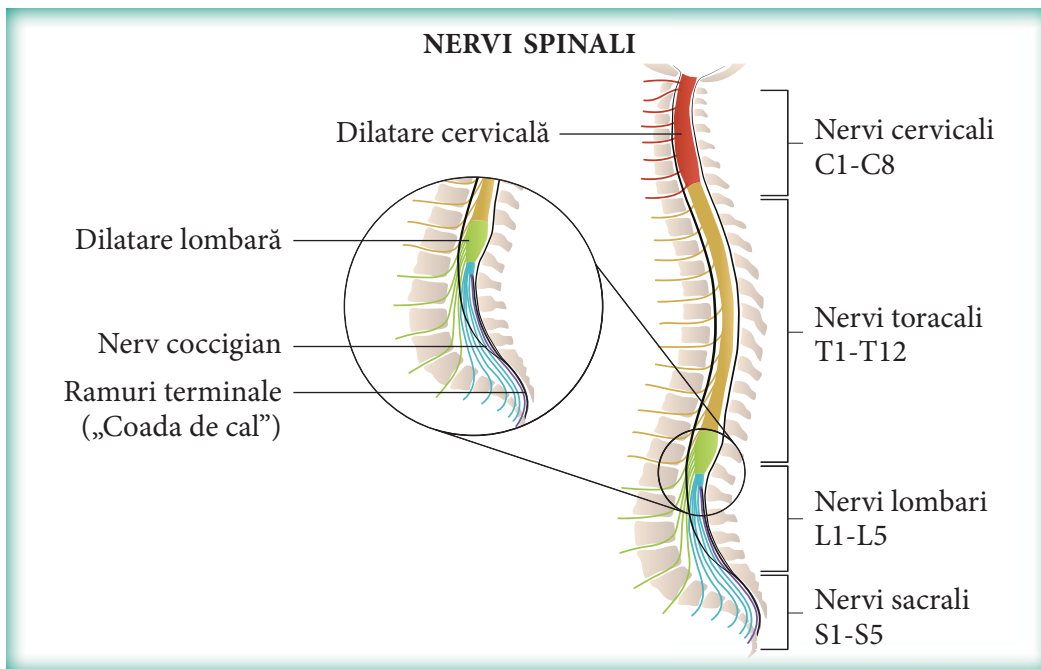
- A – influxul nervos motor
- B – influxul nervos senzitiv
- C – influxul nervos motor și cel senzitiv

Ganglionii rădăcinii posterioare a nervului spinal conțin...

- A – doar corpi ai neuronilor senzitivi
- B – doar corpi ai neuronilor motori
- C – corpi ai neuronilor motori și senzitivi

3 • Elaborează, pe baza surselor informaționale, o schemă similară celei de mai jos pentru nervii cranieni.

- Prezintă fișa-schemă în fața clasei.



Rădăcină posterioară, rădăcină anterioară, trunchi nervos, ramură posterioară, ramură anterioară.

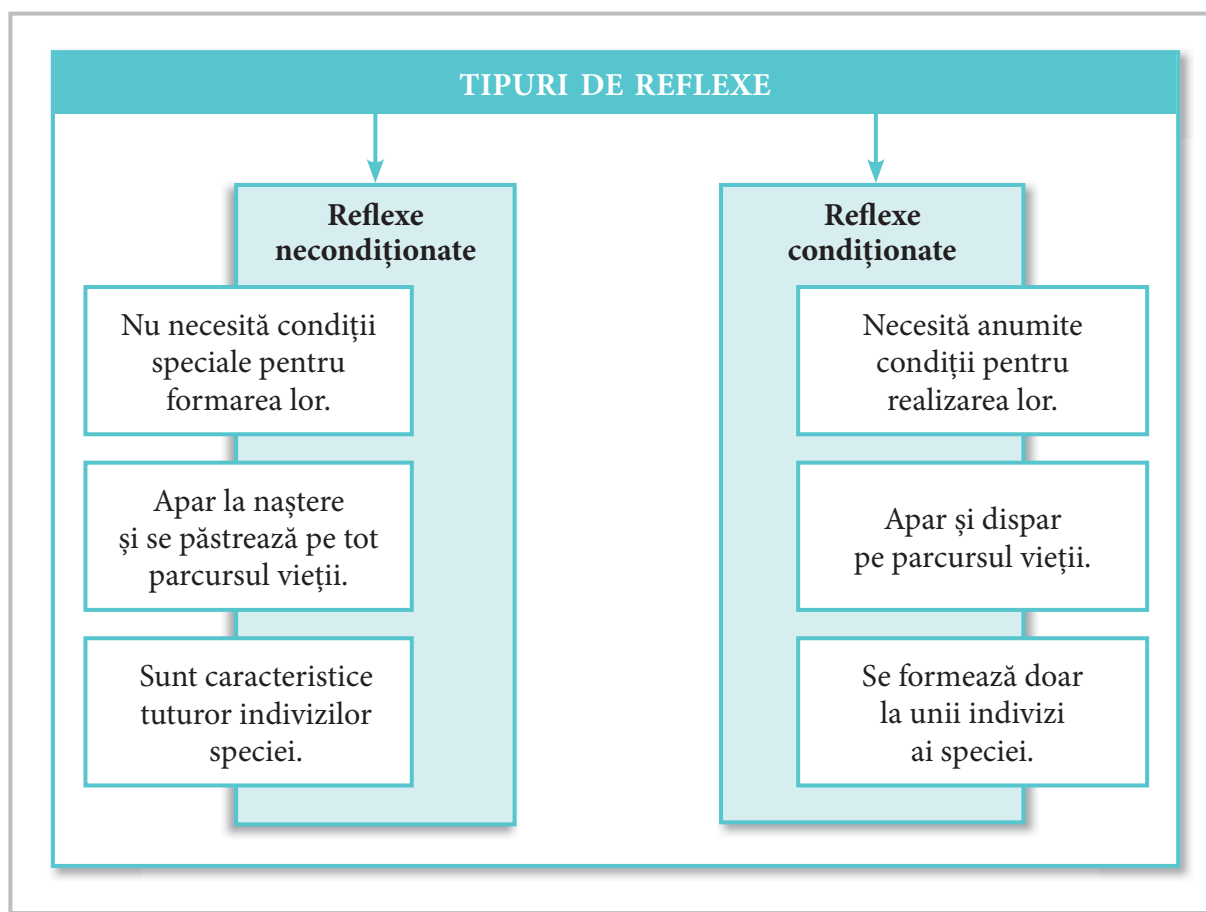
- 4 • Exclde cuvântul care nu corespunde mulțimii din caseta alăturată.**
- Argumentează-ți opțiunea.

5 • Elaborează un experiment sub formă de joc pentru a demonstra rolul sistemului nervos periferic.

- Realizează acest experiment împreună cu colegii/colegele de clasă.

6 • Formulează un argument pentru a susține următoarea afirmație:

Sistemul nervos periferic, împreună cu sistemul nervos central, asigură activitatea întregului organism uman.



Reflexul reprezintă reacția de răspuns a organismului, cu participarea sistemului nervos central, la acțiunea factorilor din mediul intern sau cel extern asupra unui receptor. Astfel sistemul nervos asigură integralitatea organismului uman și adaptarea lui la mediul de trai. La baza activității sistemului nervos se află *actul reflex*. Există două tipuri de acte reflexe: simplu și complex. Actul reflex simplu reprezintă un act involuntar, inconștient. Centrii nervoși ai acestui act sunt localizați în măduva spinării sau în trunchiul cerebral. Actul reflex complex este un act conștient, voluntar. Centrii nervoși ai acestui act se află în scoarța cerebrală. Actul reflex se realizează printr-o structură anatomică specifică – *arcul reflex*. Arcurile reflexe determină realizarea reflexelor organismului. Există două tipuri principale de reflexe: necondiționate și condiționate (vezi *schema-reper de mai sus*).

Reflexele necondiționate nu necesită anumite condiții pentru formarea lor. Ele sunt prezente de la naștere și se păstrează pe tot parcursul vieții. De aceea reflexele necondiționate se mai numesc și *reflexe înnăscute*. Aceste reflexe sunt caracteristice tuturor indivizilor și se transmit prin ereditate (sunt moștenite de urmași). Centrii nervoși ai acestor reflexe se află la nivelul structurilor inferioare ale sistemului nervos central (măduva spinării, trunchiul cerebral).

Reflexele necondiționate reprezintă o reacție de răspuns la excitanții din mediul extern sau cel intern al organismului. Acești excitanți provoacă de fiecare dată aceeași reacție de răspuns.

De exemplu, în cazul masticăției, hrana acționează asupra terminațiilor nervoase din mucoasa cavității bucale. Această excitație este trimisă cu ajutorul nervilor senzitivi la centrul nervos care se află în bulbul rahidian. Din centrul nervos, excitația este transmisă prin nervii motori spre glandele salivare, care secretă saliva. Sub acțiunea salivei, hrana este umectată și parțial prelucrată.

Din grupul de *reflexe necondiționate* fac parte *reflexele de apărare*: alimentare (salivația, masticăția, deglutiția, reflexul de supt), reacțiile vasomotorii, strănutul, tusea, clipitul, voma, dilatarea pupilei etc.; *reflexele de păstrare a speciei*: sexuale, reflexele instinctelor materne și paterne/grija de urmași, de teritoriu, ierarhice etc.; *reflexele de autodezvoltare*: de cercetare, de joc, de imitare. Aceste reflexe condiționează formarea anumitor instincte (instinctul de apărare, instinctul alimentar, instinctul sexual etc.).

În cazul reflexelor condiționate, reacția de răspuns este determinată de excitanții condiționați.

Reflexele condiționate se formează pe parcursul vieții și sunt determinate de anumite condiții, manifestându-se la un individ concret. De aceea reflexele condiționate se mai numesc și *reflexe dobândite*. Centrul nervos al acestor reflexe se află la nivelul structurilor superioare ale sistemului nervos central (scoarța cerebrală).

Formarea reflexelor condiționate este determinată de prezența diferiților factori excitanți condiționați (zgomotul, lumina, muzica etc.) care precedă un reflex necondiționat. De exemplu, dacă procesul de hrănire este precedat de un excitant (aprinderea unui bec), se poate forma un reflex condiționat și secreția salivei poate fi provocată doar de acest excitant chiar și în lipsa hranei.

Excitanții care provoacă reflexele condiționate sunt diferiți: acustici (o melodie, un sunet), vizuali (un bec arzând, o imagine), olfactivi (un miros specific), termici (un obiect fierbinte sau rece).

Reflexele condiționate se manifestă doar în circumstanțele care le-au generat. Ele nu sunt permanente și dispar odată cu eliminarea excitantului condiționat.

Formarea și dispariția reflexelor condiționate sunt determinate de interacțiunea proceselor de *excitație* și de *inhibiție*, care au loc la nivelul scoarței cerebrale. Dacă excitantul din mediu își pierde semnificația de excitant condiționat, în scoarța cerebrală are loc inhibiția acestui reflex. Acest fapt asigură posibilitatea organismului de a-și forma alte reflexe necesare în condițiile variabile ale mediului. Reflexele, odată dispărute, pot să apară cu timpul, dacă scoarța cerebrală va fi din nou excitată de un anumit stimul.

Reflexele condiționate stau la baza activității nervoase superioare. **Activitatea nervoasă superioară** reprezintă procese de selectare, de prelucrare, de stocare a informației și de elaborare a răspunsurilor adecvate la stimulii externi.

Activitatea nervoasă superioară a omului se deosebește de cea a animalelor, caracterizându-se printr-o serie de particularități calitative. Omul are conștiință, gândire abstractă și vorbire. Drept urmare, la om reflexele condiționate se formează mult mai rapid decât la animale. *Conștiința* îi permite omului să se cunoască pe sine, să analizeze mediul său de viață, să-și determine locul în acest mediu, să perfecționeze lumea înconjurătoare și să prevadă rezultatele activității sale.

Astfel, reflexele condiționate reflectă experiențele personale care contribuie la adaptarea organismului la condițiile mereu în schimbare ale mediului.



- 1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.
 - Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.
Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)
- 2 • Corelează, unind prin săgeți, tipul actului reflex din caseta A cu acțiunile corespunzătoare din caseta B.

A

- 1 – act reflex involuntar
- 2 – act reflex conștient

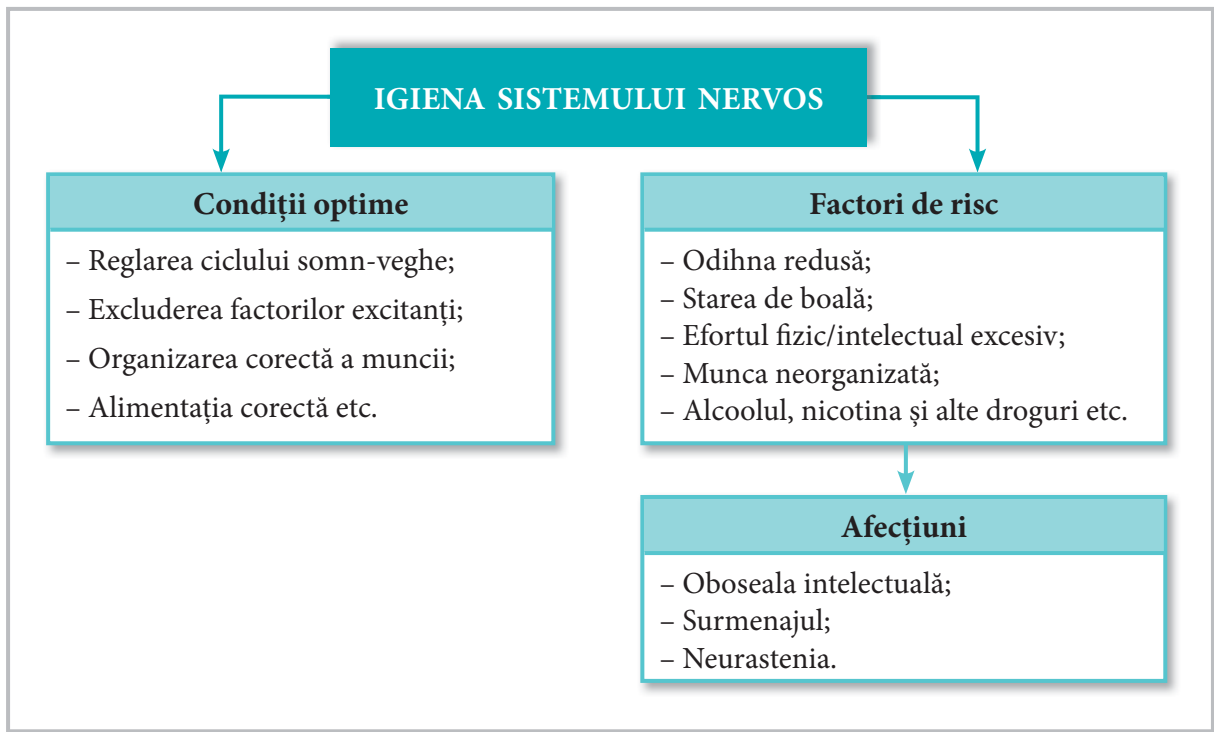
B

- a – retragerea mâinii la contactul cu un obiect fierbinte;
- b – mersul în pas cadențat;
- c – schimbarea poziției corpului în timpul somnului;
- d – mișcarea piciorului în timpul somnului.

- 3 • Ilustrează prin desen un reflex condiționat format la un animal din locuința/gospodăria ta.
- 4 • Enumeră deosebirile dintre reflexele necondiționate și cele condiționate pe baza a patru criterii.
 - Prezintă informația într-un tabel.
- 5 • Scrie un rezumat la tema *Reflexele necondiționate și condiționate* folosind noțiunile: *integrare, excitație, inhibiție, stimuli, adaptare* etc.
- 6 • Grupează câte două imaginile de mai jos pe baza informației din textul temei.
 - Notează criteriile clasificării.



- 7 • De ziua ta de naștere ai primit cadou un motănaș.
 - Cum îi vei forma motănașului anumite reflexe condiționate corespunzătoare traiului în casă?



Activitatea organismului și integrarea lui în mediu depind în mare măsură de starea sistemului nervos central (*vezi schema-reper de mai sus*). În cazul suprasolicitării sistemului nervos central pot apărea diferite afecțiuni ale organismului: scăderea atenției, a memoriei și a capacității de muncă. Oboseala excesivă poate provoca dureri de cap, lipsa de concentrare, comiterea greșelilor, insomnie. Stările de oboseală îndelungată (surmenaj) pot duce la tulburări grave ale sistemului nervos. Pentru a evita această stare de lucruri, este necesar de a alterna lucrul intelectual cu cel fizic.

Sistemul nervos poate fi afectat la diferite etape de dezvoltare a organismului uman. În **perioada embrionară**, dezvoltarea normală a sistemului nervos este determinată de condițiile igienice de trai ale mamei, de alimentația corectă a acesteia și poate fi serios afectată de unele boli (poliomielită, boli endocrine), preparate medicamentoase, substanțe narcotice și de alcool.

Sistemul nervos al copilului poate fi afectat și de un traumatism în procesul de naștere.

După naștere și în perioadele ulterioare (copilăria, adolescența etc.), stările emoționale ale organismului, dereglările în secreția glandelor endocrine, bolile infecțioase, alimentația incorectă, consumul de alcool și al altor droguri afectează sistemul nervos. Deosebit de utile în perioada copilăriei sunt exercițiile fizice, mânguirea diferitelor obiecte, dezvoltarea limbajului copilului.

Activitatea fizică are o influență benefică asupra dezvoltării normale a sistemului nervos. Însă această activitate trebuie să se desfășoare într-un regim rațional, pentru a evita oboseala accentuată a organismului. Orice activitate este însoțită de o anumită stare emotivă. Sistemul nervos poate fi afectat dacă este suprasolicitat la nivel emoțional.

Funcționarea normală a sistemului nervos central este determinată de alimentația corectă. Hrana trebuie să conțină toate substanțele necesare organismului: proteine, glucide, grăsimi, săruri minerale, vitamine. Un rol deosebit le revine vitaminelor B₁ și PP.

Lipsa vitaminei B₁ în alimentație provoacă boala numită *beri-beri*. Aceasta poate duce la paralizie musculară sau la inflamația rapidă a corpului și poate fi letală. Vitamina B₁ se găsește în coaja boabelor de grâu, orez, în fructe, ouă și în drojdia de bere.

Insuficiența vitaminei PP în organism produce o boală gravă numită *pelagră*, care se manifestă prin grave tulburări digestive, neurologice și psihice, cu idei suicidare. Vitamina PP se găsește din abundență în carne.

În același timp, din alimentație trebuie excluse substanțele excitante.

Alcoolul și nicotina acționează asupra diferitelor celule din corpul uman, având efecte deosebit de distructive asupra celulelor nervoase.

Alcoolul duce la scleroza vasculară cerebrală și la degradarea celulelor nervoase. Sub acțiunea alcoolului slăbesc procesele de inhibiție în scoarța emisferelor cerebrale. Drept rezultat, omul își poate pierde autocontrolul, devine mult mai violent. Se instalează o stare depresivă accentuată, scade activitatea intelectuală și cea fizică, se înrăutățește coordonarea mișcărilor și atenția. În aceste condiții, oamenii sunt mai expuși accidentelor și traumelor grave.

Nicotina provoacă spasme vasculare la nivelul creierului și limitează nutriția și respirația celulelor nervoase. Fumătorii pot avea o memorie mai slabă și o capacitate de muncă mai redusă. Ei pot suferi de insomnie, de tremur al mâinilor și se pot irita mai ușor.

Capacitatea funcțională a neuronilor determină potențialul de muncă al fiecărui om. În cazul suprasolicitării sistemului nervos (în special a cortexului) survine **oboseala intelectuală**, care se caracterizează prin scăderea capacității de muncă intelectuală și, mai puțin, a celei fizice.

Oboseala intelectuală se exprimă prin slăbirea atenției, scăderea reacțiilor la excitanții externi, reducerea productivității muncii. Printre cauzele ce determină această oboseală pot fi menționate: durată mare a efortului fizic și a celui intelectual, odihna insuficientă, reducerea orelor de somn, condițiile neadecvate de lucru, starea precară a sănătății etc. Deseori, oboseala este cauzată de o serie de factori. Dacă i-am cunoaște, am putea preveni extenuarea organismului.

Dacă starea de oboseală este îndelungată și nu dispăre cu timpul, atunci are loc **surmenajul**, care necesită un tratament special. În caz de surmenaj apar diferite tulburări nervoase, dureri de cap, amețeli, lipsa poftei de mâncare etc.

Surmenajul este cauza principală a **neurasteniei** (nevrozei astenice). Această boală se întâlnește mai frecvent la vârsta cuprinsă între 20 și 50 de ani și prezintă următoarele simptome: oboseală excesivă, dureri de cap, insomnie. Bolnavul este copleșit de o stare de deprimare, nu se poate concentra, comite multe greșeli. Cauzele ce produc nevrozele sunt: emoțiile puternice, problemele de la serviciu sau din familie, oboseala intelectuală, anumite boli, oboseala fizică etc.

În general, nevrozele pot fi provocate nu de munca propriu-zisă, ci de proasta ei organizare. Anume organizarea nechibzuită a muncii (fizice sau intelectuale) cauzează, de cele mai multe ori, apariția surmenajului și a nevrozei.

Menținerea capacității de lucru la un nivel înalt și a stării de sănătate necesită o repartizare rațională a timpului pentru somn, odihna pasivă și odihna activă. Munca sistematică și organizată ne poate garanta succesul.

Mai jos prezentăm unele recomandări ale specialiștilor pentru valorificarea eficientă a capacităților organismului:

- ore fixe pentru muncă și somn;
- excluderea orelor de lucru peste program care pot provoca oboseala;
- un loc stabil, confortabil, aerisit pentru lecții;
- excluderea factorilor excitanți (muzica dată la maximum, foame etc.);
- echilibrarea efortului intelectual (circa 8-9 ore pe zi);

- excluderea activităților complexe fizice și intelectuale înainte de somn;
- pregătirea sistematică de lecții;
- manifestarea unei atitudini de bunăvoință față de cei din jur;
- valorificarea timpului rezervat pentru odihnă și pentru restabilirea capacităților fizice și intelectuale ale organismului.



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- **Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.**

Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

2 • Completează tabelul alăturat.

Factorii ce afectează sistemul nervos	
în perioada prenatală	în perioada postnatală

3 • Corelează, unind prin săgeți, factorii din caseta A cu efectele corespunzătoare din caseta B. Realizează sarcina în caiet.

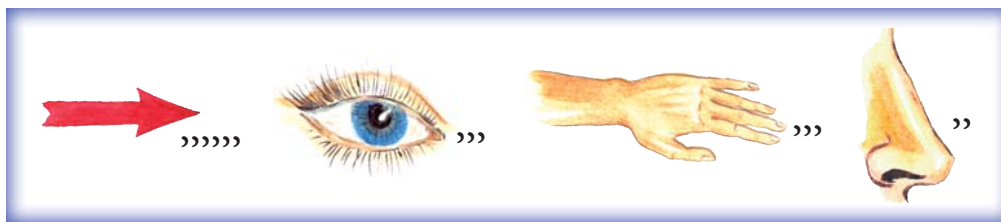
- A**
- 1 – suprasolicitarea sistemului nervos
 - 2 – consumul de alcool
 - 3 – fumatul
 - 4 – lipsa vitaminei B₁
 - 5 – lipsa vitaminei PP

- B**
- a – paralizie musculară
 - b – pierderea autocontrolului
 - c – slăbirea atenției
 - d – lipsa poftei de mâncare
 - e – diminuarea productivității muncii
 - f – slăbirea memoriei
 - g – stare de depresie
 - h – sclerozarea vaselor cerebrale
 - i – insomnie

4 • Ai constatat că în ultimul timp ai rezultate mai mici la învățătură, ți-a slăbit memoria și ai devenit iritabil/iritabilă.

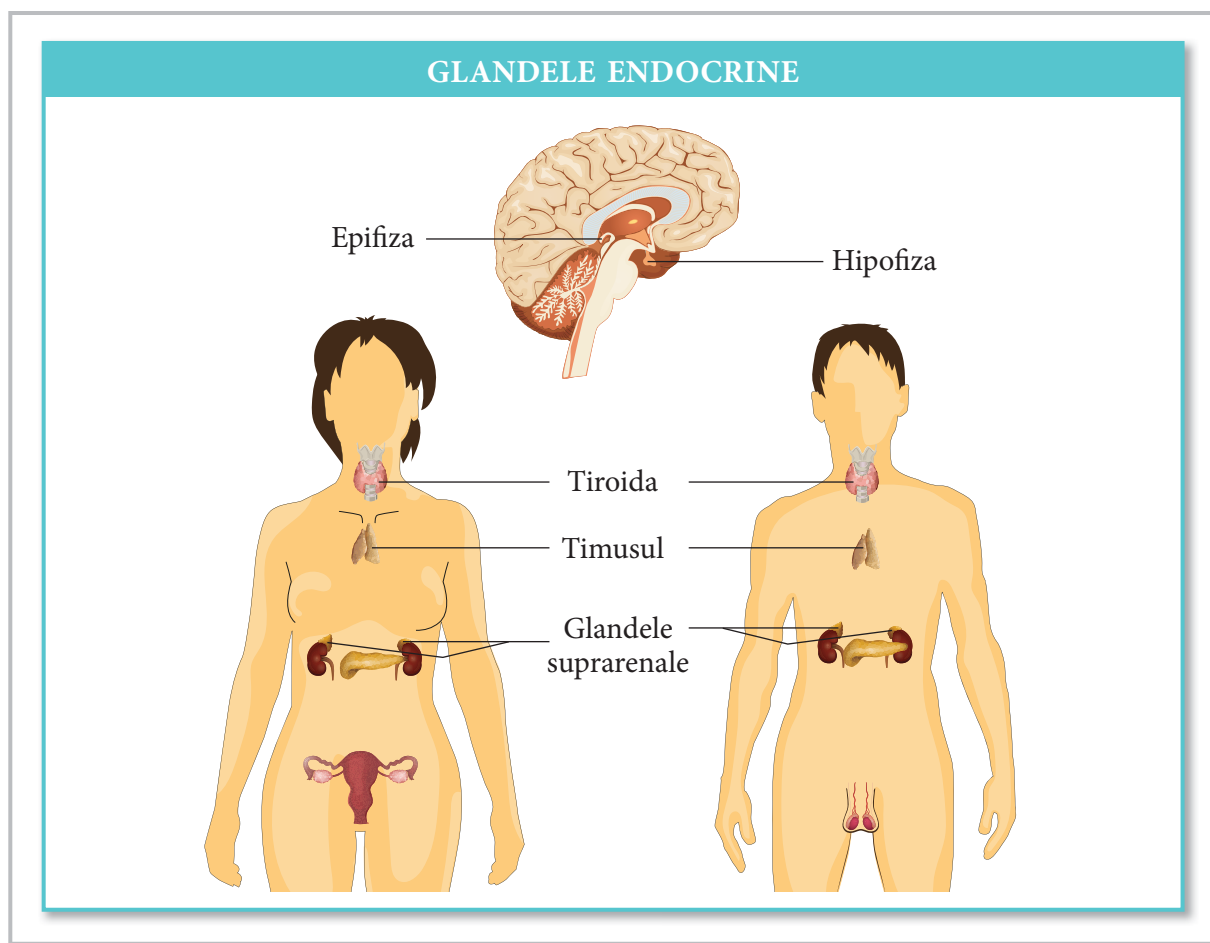
- **Care este cauza acestei stări și cum poate fi rezolvată această situație?**

5 • Rezolvă rebusul și vei descoperi o stare fiziologică a organismului care micșorează nivelul de stres al acestuia și este un element de bază pentru menținerea sănătății.



6 • Scrie un minieseu despre importanța stării fiziologice descoperite în rebusul din sarcina 5 pentru activitatea normală a organismului.

- **Intitulează eseul.**



Corelarea activității diferitelor organe și sisteme de organe, creșterea, dezvoltarea, adaptarea organismului la condițiile variabile ale mediului intern și ale celui extern se efectuează atât de sistemul nervos, cât și de cel endocrin.

Sistemul endocrin este constituit din **glande endocrine** care elimină produșii de secreție, **hormonii**, direct în sânge. Hormonii au o natură chimică diversă (proteică, lipidică etc.) și exercită o acțiune puternică (excitatoare sau inhibitoare) asupra diferitelor organe sau sisteme de organe ale organismului. Prin sânge sau limfă, ei ajung la nivelul celulelor, unde acționează asupra anumitor procese fiziologice: sinteza proteinelor, schimbul de substanțe etc.

În anumite situații, glandele endocrine secretă o cantitate insuficientă de hormoni, proces numit **hipofuncție** sau, dimpotrivă, o cantitate excesivă de hormoni, proces numit **hiperfuncție**. Atât hipofuncția, cât și hiperfuncția au efecte negative asupra organismului. În ambele cazuri este necesară adresarea la medicul endocrinolog pentru restabilirea echilibrului hormonal și pentru prevenirea complicațiilor asociate cu nivelurile scăzute sau excesive de hormoni în organism.

Glandele endocrine au diferite dimensiuni și sunt localizate în diverse regiuni ale corpului (vezi *schema-reper de mai sus*). Unele glande sunt active pe tot parcursul vieții, pe când altele, doar până la o anumită vârstă. Dintre glandele endocrine fac parte: hipofiza, tiroida,

paratiroidale, glandele suprarenale etc. Unele glande (pancreasul, gonadele) au o secreție dublă – exocrină și endocrină.

Hipofiza este o glandă endocrină situată la baza encefalului. Are circa 1 cm în diametru și cântărește 0,5-1 g. Ea secretă o serie de hormoni care coordonează activitatea tuturor glandelor endocrine, de aceea a fost numită „creier endocrin”. Hipofiza are un rol important în creșterea organismului.

Hormonul de creștere stimulează creșterea scheletului, a mușchilor și a diferitelor organe interne (ficatul, rinichii, intestinul). Surplusul hormonului de creștere (hipersecreția) în organism are drept rezultat creșterea rapidă a scheletului în copilărie. În acest caz, înălțimea corpului poate atinge și chiar depăși 2 m (gigantism). Hipersecreția la adulți duce la mărirea extremităților corpului: a oaselor membrelor, a nasului, a mandibulei, a limbii etc. (acromegalie). Insuficiența secreției hormonului de creștere (hiposecreția) provoacă piticismul (nanism). Adulții afectați de nanism hipofizar au o înălțime semnificativ scăzută, sub media populației, în general, sub 147 cm, însă aceasta variază de la un individ la altul. Deși sunt pitici, corpul lor este proporțional, iar capacitățile lor intelectuale și psihice sunt normale.

În regiunea gâtului sunt localizate glanda tiroidă și paratiroidale.

Glanda tiroidă este formată din doi lobi uniți printr-un istm îngust. Lungimea fiecărui lob nu depășește 5 cm, iar masa nu este mai mare de 30 g la adult. La femei, glanda tiroidă are dimensiuni puțin mai mari decât la bărbați. Glanda tiroidă are un rol important în reglarea metabolismului organismului.

Tiroida secretă mai mulți hormoni, un rol deosebit revenindu-i *tiroxinei*. Tiroxina stimulează creșterea și dezvoltarea normală a organismului. Hormonii tiroidieni au o importanță aparte în timpul dezvoltării embrionului și în primii ani de viață ai copilului, deoarece asigură dezvoltarea sistemului nervos central. De aceea, în scop profilactic, femeile gravide trebuie să consume alimente bogate în iod (nuci, pește, alge marine etc.). Pe parcursul vieții, hormonii secretați de glanda tiroidă intensifică activitatea glandelor suprarenale, sexuale și mamare, determină creșterea dinților, dirijează schimbul de substanțe în organism.

În caz de reducere a secreției glandei tiroide (hipotiroidism) pot apărea dereglări în dezvoltarea organismului (nanism tiroidian), afecțiuni ale sistemului nervos central (cretinism), inhibarea dezvoltării glandelor sexuale.

Dacă hormonii tiroidieni sunt produși în exces (hipertiroidism), apare boala Basedow, care se caracterizează prin prezența gușii (din cauza creșterii exagerate a glandei), accelerarea pulsului, ochi bulbucați. Persoanele care suferă de hipertiroidism au insomnie, se irită foarte ușor și sunt foarte emotive.

Pe partea posterioară a glandei tiroide sunt situate **paratiroidale**, de regulă, patru: două în partea superioară și două în partea inferioară. Ca și în cazul tiroidei, dimensiunile paratiroidelor variază în funcție de vârstă și de sex. După vârsta de 20 de ani, ele au o masă de circa 120-140 mg. Glandele paratiroidale secretă parathormonul, care exercită diferite funcții la nivelul oaselor, rinichilor și al intestinului. Acesta reglează metabolismul ionilor de calciu și de fosfor în organism.

Hipersecreția paratiroidelor poate provoca demineralizarea oaselor, care se manifestă prin dureri la nivelul oaselor și poate duce la fracturarea lor. La nivelul rinichilor, ea se poate manifesta prin formarea de calculi urinari.

Hiposecreția paratiroidelor poate produce spasme musculare și tetanie (hiperexcitabilitate neuromusculară).

Glandele suprarenale sunt niște glande endocrine perechi, situate deasupra polului superior al fiecărui rinichi. Masa lor la un adult atinge circa 12-13 g. În interiorul suprarenalelor

se remarcă două zone distincte: corticală (de la suprafață) și medulară (din interior), care secretă anumiți hormoni.

Hormonii din zona corticală reglează metabolismul sărurilor minerale în organism, stimulează reabsorbția apei la nivelul rinichilor.

Unii hormoni (de exemplu, cortizolul) participă la metabolismul proteic și la cel glucidic. Acești hormoni pot interveni în cazul unor infecții, având un efect antiinflamator. Alți hormoni reglează activitatea glandelor sexuale.

Hiposecreția corticosuprarenalei provoacă boala Addison, care se manifestă prin pigmentația pielii în brun, scăderea rezistenței la infecții, oboseală, dereglări în activitatea inimii.

Hipersecreția corticosuprarenalei produce boala Cushing, care se caracterizează prin obezitate (de regulă, în partea inferioară a corpului), pilozitate excesivă pe față, hipertensiune, și boala Conn, ce se manifestă prin hipertensiune arterială, poliurie.

Zona medulară a suprarenalelor secretă adrenalina și noradrenalina.

Adrenalina intervine la scindarea glicogenului din ficat și din mușchi. Ea prezintă o reacție antagonistă insulinei – sporește conținutul de glucide în sânge. Adrenalina accelerează contracțiile miocardului și, adeseori, cauzează starea de frică, crește tensiunea arterială prin îngustarea vaselor sangvine, mărește frecvența respirației.

Noradrenalina exercită funcții, în mare măsură, similare celor ale adrenalinei. Însă secreția acestui hormon este asociată cu starea de repaus a organismului. În unele cazuri, noradrenalina poate avea și efecte diametral opuse adrenalinei. De exemplu, dacă adrenalina intensifică contracțiile inimii, atunci noradrenalina diminuează frecvența contracțiilor mușchiului cardiac.

Timusul este o glandă endocrină localizată în regiunea inferioară a gâtului. Timusul este considerat un organ imun central, deoarece prin hormonii produși, *timopoietina* și *timulina*, contribuie la formarea limfocitelor responsabile de reacțiile imunității celulare. Timusul produce și alți hormoni care favorizează creșterea și dezvoltarea oaselor, reglează concentrația de oxigen în sânge, contribuie la formarea hematiilor.

Epifiza este o glandă proprie păsărilor și mamiferelor. Principalul hormon al epifizei este *melatonina*, care induce starea de somn și contribuie la sincronizarea ciclurilor vitale, având funcția de „ceas biologic”.



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.

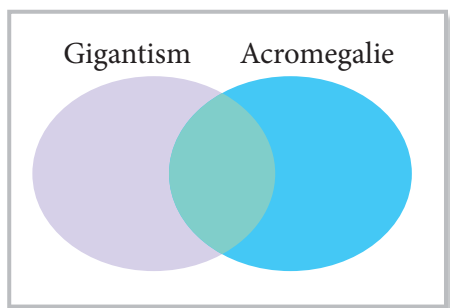
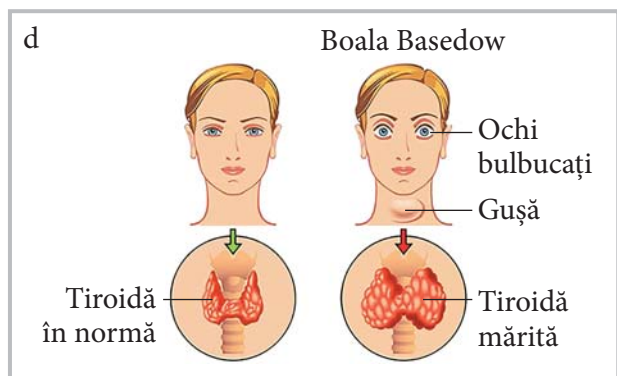
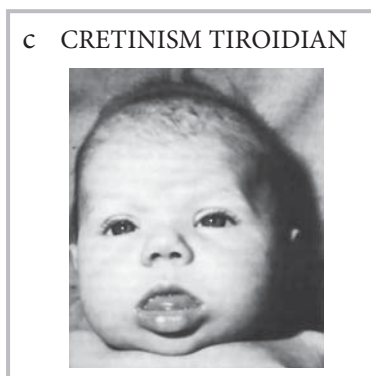
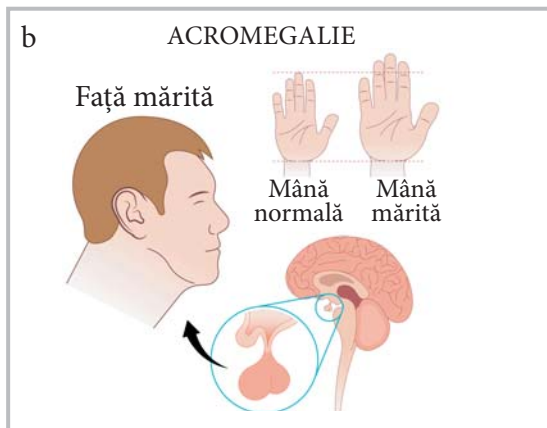
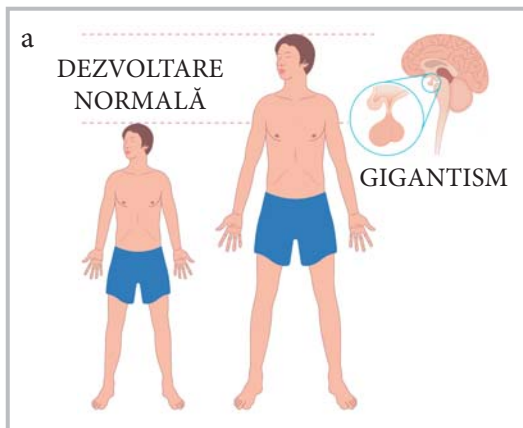
Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

2 • Definește termenii *sistem endocrin* și *hormoni*.

3 • Completează tabelul de mai jos pentru următoarele glande endocrine: hipofiză, tiroidă, glandele suprarenale (zona corticală).

Denumirea glandei	Localizare	Funcțiile glandei	Denumirea hormonului secretat	Hiposecreție: denumirea afecțiunii/simptome	Hipersecreție: denumirea afecțiunii/simptome

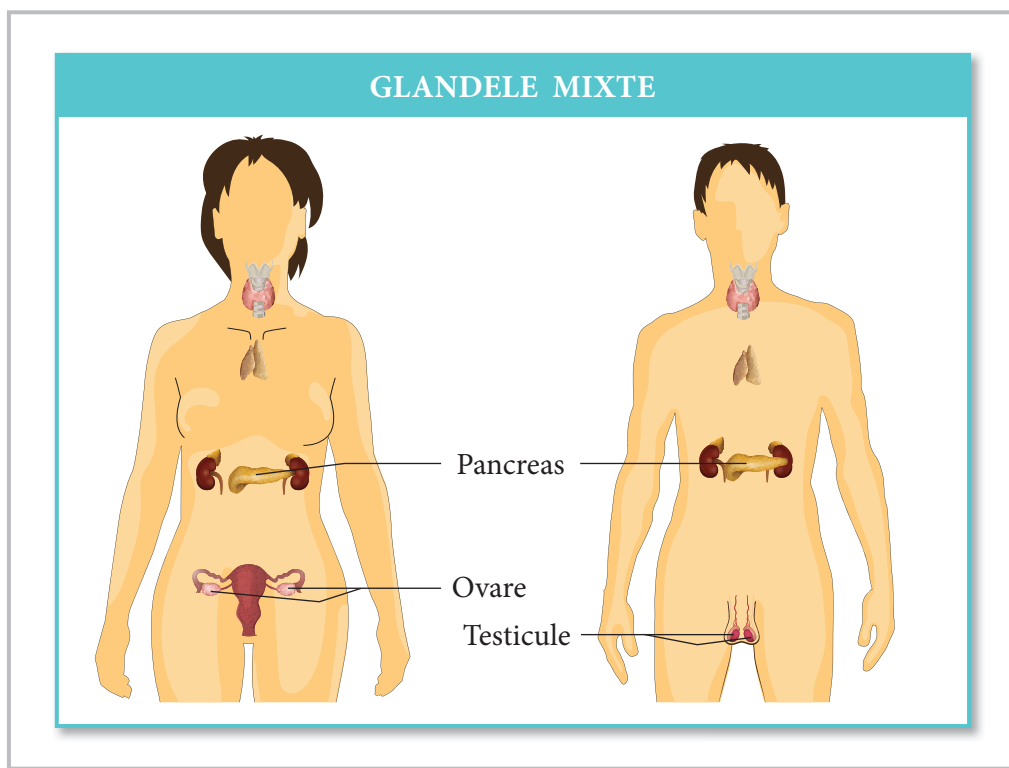
- 4** • Elaborați, în cadrul unui proiect de grup, o prezentare în format digital pe una dintre următoarele teme:
- a) Hipo- și hipersecreția hormonului creșterii în copilărie;
 - b) Hipersecreția hormonului creșterii la adulți;
 - c) Hiposecreția hormonilor tiroidieni la copii;
 - d) Hipersecreția hormonilor tiroidieni la adulți.
- Utilizați în acest scop imaginile de mai jos, alte ilustrații și surse de specialitate.



- 5** • Completează diagrama Venn pentru următoarele boli endocrine: gigantism și acromegalie.

- 6** • Elaborează un poster despre consecințele disfuncțiilor unei glande endocrine la copii.

- 7** • Argumentează următoarea afirmație a lui Greg Plitt:
Adrenalina este combustibilul care alimentează curajul.



Glandele mixte se caracterizează prin faptul că pot secreta produși prin canale excretoare în mediul intern sau cel extern (ca și glandele exocrine – salivare, sudoripare, sebacee), dar și hormoni direct în sânge sau în limfă (ca și glandele endocrine). Funcția secretorie mixtă este tipică pancreasului și gonadelor (glande sexuale).

Pancreasul este localizat în cavitatea abdominală, în apropierea duodenului. Fiind glandă exocrină, el secretă suc pancreatic, care se varsă prin canalele excretoare în duoden și contribuie la descompunerea substanțelor organice.

Pancreasul poate secreta până la 800 ml de suc pancreatic timp de 24 de ore.

Funcția endocrină a pancreasului este asigurată de niște celule epiteliale speciale, grupate în structuri numite *insulele Langerhans*. Aceste celule alcătuiesc 1 % din masa pancreasului și secretă diferiți hormoni, cei mai semnificativi fiind insulina și glucagonul.

Insulina influențează procesele metabolice din organism (metabolismul glucidic, proteic, lipidic și cel mineral). Ea stimulează trecerea glucozei din sânge în celule. Sub acțiunea insulinei, excesul de glucoză din sânge se transformă în glicogen. Acest proces se realizează în celulele ficatului, astfel micșorându-se concentrația de glucoză în sânge.

Glucagonul, în mare măsură, are o acțiune antagonistă insulinei. Sub acțiunea acestui hormon, glicogenul se transformă în glucoză.

Deregările în secreția endocrină a pancreasului pot avea consecințe grave asupra sănătății omului. Hiposecreția insulinei provoacă boala numită *diabet zaharat*. Diabetul zaharat se manifestă prin mărirea conținutului de glucoză în sânge, prezența glucozei în urină, creșterea poftei de mâncare, diureză, scăderea imunității organismului, apariția unor tulburări grave ale sistemelor cardiovascular, respirator și nervos.

Gonadele (glandele sexuale) sunt reprezentate de ovare (la femei) și de testicule (la bărbați). Ovariele secretă ovule (ca glandă exocrină) și hormoni feminini – estrogeni și progesteron (ca glandă endocrină), iar testiculele secretă, respectiv, spermatozoizi și hormoni masculini – testosteron.

Estrogenii și progesteronul determină formarea caracterelor sexuale secundare tipice organismului feminin: lipsa părului facial, dezvoltarea glandelor mamare, reglarea ciclului menstrual, dar au și alte funcții importante în organismul uman: menținerea sănătății oaselor și a pielii, controlul metabolismului, îmbunătățirea stării de spirit și a funcțiilor cognitive (memoria, concentrarea, dispoziția etc.).

Testosteronul contribuie la dezvoltarea caracterelor sexuale secundare masculine: prezența părului facial, sub formă de mustață și barbă, dezvoltarea accentuată a oaselor și a musculaturii, îngroșarea vocii.



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.

Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

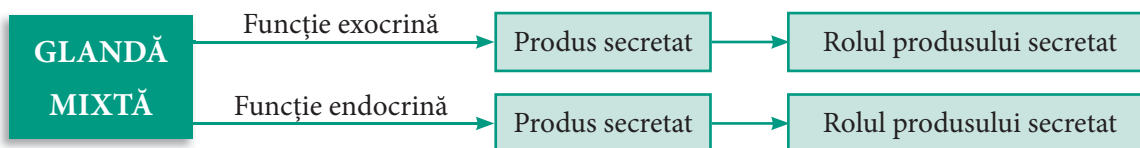
2 • Completează enunțurile de mai jos cu informația omisă.

În corpul uman există următoarele glande mixte: Ele au funcția de a

3 • Corelează, unind prin săgeți, denumirea hormonilor din caseta A cu funcțiile corespunzătoare din caseta B.

A 1 – insulină 2 – glucagon 3 – estrogeni, progesteron 4 – testosteron	B - a – stimulează creșterea glandelor mamare - b – favorizează transformarea glucozei în glicogen - c – contribuie la îngroșarea vocii - d – stimulează descompunerea glicogenului - e – determină creșterea părului facial
--	--

4 • Completează schema cu informația omisă pentru o anumită glandă mixtă.

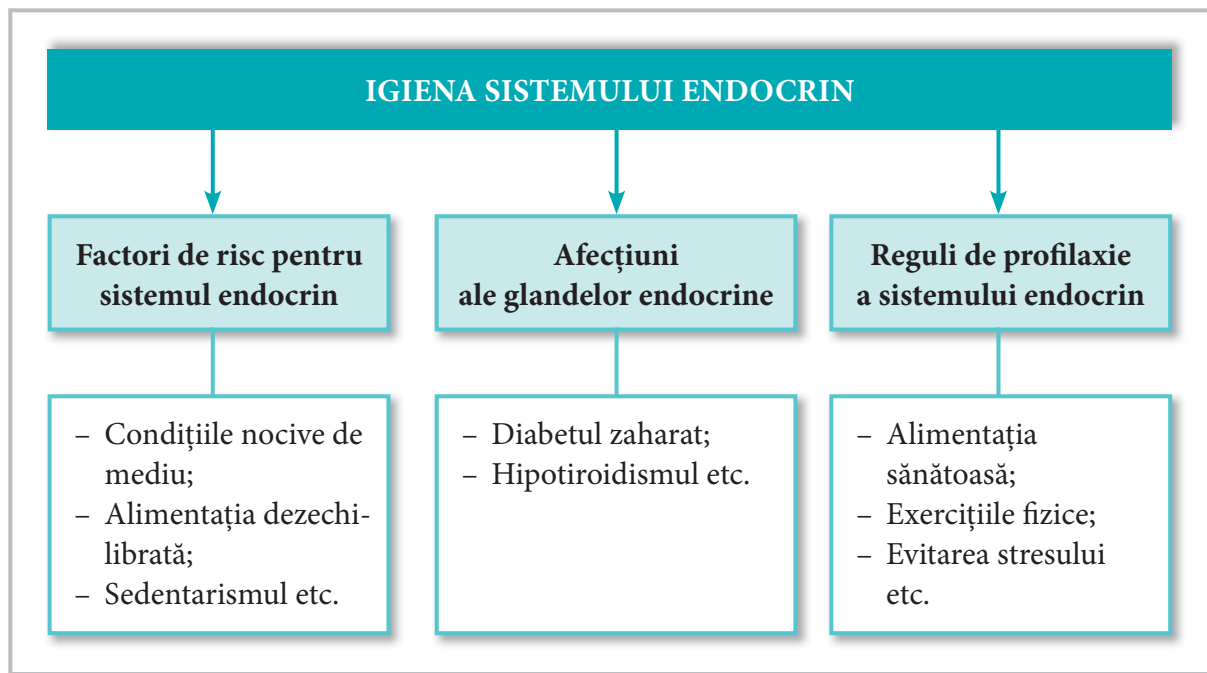


5 • Enumeră deosebiriile dintre funcțiile: a) insulinei și ale glucagonului; b) estrogenilor/progesteronului și ale testosteronului.

- Prezintă informația într-o schemă.

6 • Propune un alt titlu pentru tema studiată și argumentează-ți opțiunea.

7 • Formulează trei idei prin care să susții importanța acestei teme pentru tine.



Sistemul endocrin, constituit din totalitatea glandelor endocrine, are un rol important în desfășurarea unor funcții de bază ale organismului. Glandele endocrine, prin intermediul hormonilor pe care îi secretă, contribuie la reglarea proceselor vitale ale organismului, precum digestia, reproducerea, respirația, circulația sangvină, controlul greutateii corporale etc.

Disfuncția sistemului endocrin cauzează afecțiuni grave ale organismului.

Apariția bolilor endocrine este cauzată de anumiți factori de risc: condițiile nocive de mediu, alimentația dezechilibrată, valorile crescute ale colesterolului, sedentarismul, traumatismele, tumorile glandelor endocrine, factorii genetici (istoricul familial în tulburări endocrine) etc.

Anumite afecțiuni endocrine apar din cauza unor probleme ale glandelor sistemului endocrin. Dintre numeroasele tulburări endocrine, cele ale pancreasului și ale glandei tiroide sunt mai des întâlnite.

Cea mai frecventă afecțiune endocrină a **pancreasului** este hiposecreția insulinei, care generează boala numită **diabet zaharat**. Printre simptomele diabetului zaharat se numără: setea exagerată, urinările frecvente și în cantități mari, senzația permanentă de foame, vindecarea lentă a rănilor, furnicăturile la nivelul membrelor, infecțiile frecvente, tulburările de vedere etc.

În acest caz, analizele medicale relevă mărirea conținutului de glucoză în sânge, prezența glucozei în urină și a corpiilor cetonici în organism, care au un efect nociv asupra sistemului nervos.

Această afecțiune necesită monitorizare din partea medicului endocrinolog, care stabilește o dietă individuală, în funcție de vârstă, sex, activitate fizică și eventualele boli asociate (hipertensiune arterială, obezitate, afecțiuni renale etc.). În general, dieta presupune respectarea următoarelor reguli:

- consumarea cantităților mici de alimente în 5-6 mese, la ore fixe, iar cina să fie luată cu două ore înainte de culcare;
- evitarea zahărului și a alimentelor dulci;

- consumarea cu restricție a cerealelor, pâinii, pastelor făinoase și a cartofilor;
- evitarea mâncărilor prăjite;
- folosirea zarzavaturilor și a fructelor cu o cantitate mică de zahăr (greșfruturi, lămâi);
- evitarea consumului băuturilor alcoolice etc.

Un rol important în ameliorarea stării de sănătate a unei persoane bolnave de diabet zaharat îl au exercițiile fizice, care contribuie la scăderea cantității de glucoză în sânge, stimulează circulația sangvină, reduc stresul, îmbunătățesc starea morală.

Un organism sănătos presupune un metabolism echilibrat. **Glanda tiroidă** are un rol important în reglarea metabolismului și a funcțiilor vitale ale organismului. Afecțiunile glandei tiroide pot cauza diferite dereglări în funcționarea organismului. Cunoaștem deja că bolile tiroidei sunt provocate de hipersecreția sau hiposecreția hormonilor tiroidieni. Una dintre cauzele care generează aceste afecțiuni este cantitatea de iod din organism.

O afecțiune des întâlnită a tiroidei este hiposecreția hormonilor tiroidieni, numită **hipotiroidism**, care este generată de insuficiența de iod în organism. Simptomele hipotiroidismului sunt: oboseala accentuată, creșterea masei corporale, scăderea ritmului cardiac, intoleranța la frig, durerile musculare și articulare, umflarea feței, mai ales la nivelul pleoapelor, insomniile etc.

La copii și adolescenți, hipotiroidismul se întâlnește mai rar, dar dacă această boală apare, atunci se manifestă aproximativ la fel ca la adulți, cu unele simptome în plus:

- apar probleme de creștere – adesea copiii cu hipotiroidism sunt mai scunzi;
- se observă creșterea întârziată a dinților;
- întârzie apariția proceselor pubertare (dacă boala nu este tratată, aceasta poate duce la infertilitate);
- apar probleme de dezvoltare mintală.

La fel ca și în cazul altor patologii endocrine, este necesară monitorizarea bolnavului de către medicul endocrinolog, care, paralel cu tratamentul medicamentos și controlul medical periodic, recomandă o dietă sănătoasă, practicarea regulată a exercițiilor fizice și a sportului, evitarea stărilor de stres.

O dietă sănătoasă presupune:

- *asigurarea organismului cu un aport zilnic necesar de iod*, care poate fi preluat în special din sarea iodată, dar și prin consumarea zilnică a fructelor și a legumelor, a nucilor, a peștelui gras: somon, hering, macrou etc., a uleiului de măsline extravirgin și a uleiului de cocos;
- *evitarea produselor procesate*, bogate în grăsimi, zahăr și conservanți, dar și a celor ce conțin grăsimi trans, care se găsesc în produse de patiserie sau în mâncăruri de tip fast-food.

Menținerea sănătății glandelor endocrine este esențială pentru funcționarea normală a organismului.



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- **Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.**

Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

2 • Completează enunțurile de mai jos cu informația omisă.

Glandele endocrine, prin intermediul hormonilor pe care îi secretă, contribuie la ... proceselor vitale ale organismului. Disfuncția sistemului endocrin cauzează ... ale organismului.

Apariția bolilor endocrine este cauzată de anumiți Dintre numeroasele tulburări endocrine, cele ale ... și ale ... sunt mai des întâlnite.

3 • Notează denumirile afecțiunilor ale căror simptome sunt prezentate în casetele A și B.

A

Sete exagerată, urinări frecvente și în cantități mari, senzație permanentă de foame, vindecarea lentă a rănilor, furnicături la nivelul membrelor, infecții frecvente, tulburări de vedere.

B

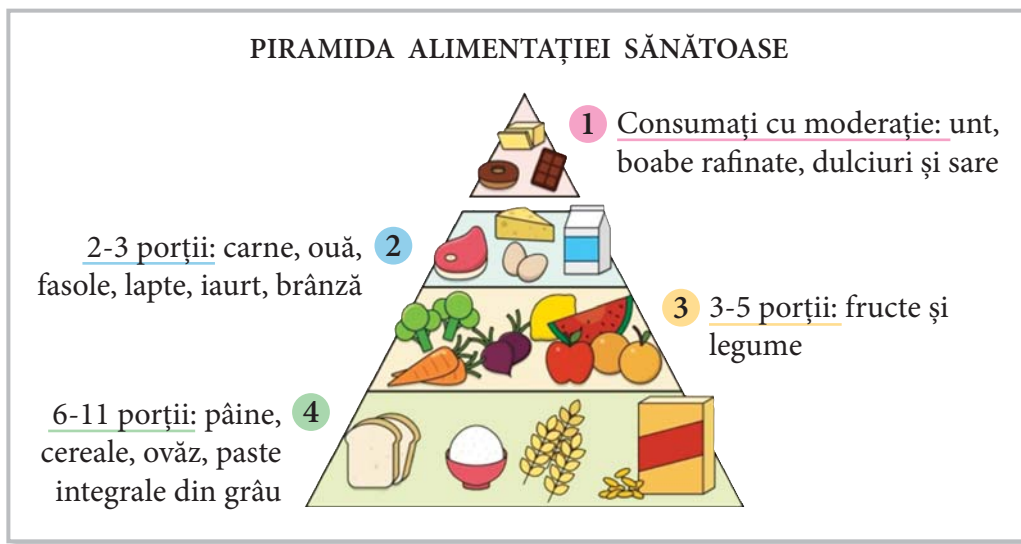
Oboseală accentuată, creșterea masei corporale, scăderea frecvenței cardiace, intoleranță la frig, dureri musculare și articulare, umflarea feței, mai ales la nivelul pleoapelor, insomnii.

4 • Elaborează câte o listă cu recomandări pentru a preveni:

a) diabetul zaharat, b) hipotiroidismul.

5 • Prezintă, într-o piramidă alimentară, produsele pe care le-ai consumat pe parcursul zilei precedente.

- Compară piramida ta cu cea din imaginea de mai jos.
- Formulează concluzii referitor la modul tău de alimentație.

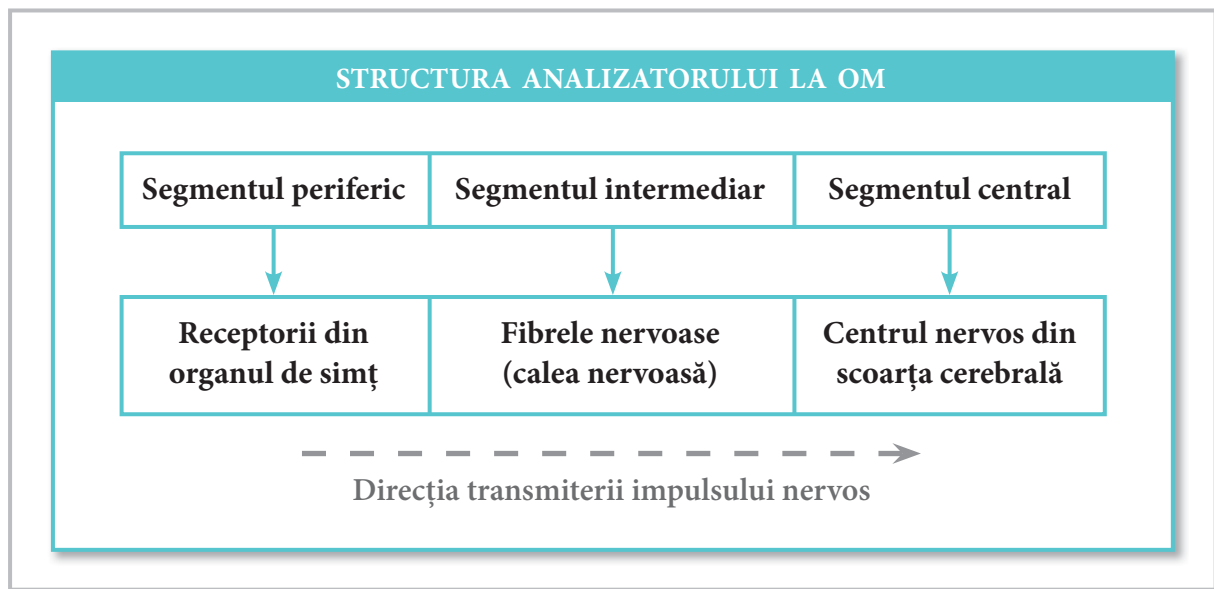


6 Profesorul/profesoara de biologie a inițiat un concurs pentru cel mai ingenios slogan cu privire la igiena sistemului endocrin.

- Formulează un slogan pentru acest concurs.

7 Unul dintre cunoscuții tăi susține că ești încă tânăr și sănătos și nu e necesar să respecti anumite reguli pentru a-ți menține sănătatea.

- Ce îi răspunzi?
- Argumentează-ți răspunsul.



Mediul ambiant ne provoacă zilnic o mare varietate de senzații: de lumină și de umbră, de sunete, de culori, de mirosuri, de mângâiere și de durere, de rece și de cald etc. Natura ne încântă cu verdele câmpiilor, albastrul cerului, smaraldul mărilor, cântecul privighetorii, foșnetul frunzelor, țipătul acvilei, aroma pâinii calde, mirosul lăcrămioarelor, dulcele mierii, recele zăpezii, netezimea sticlei etc.

Perceperea acestor senzații de către om se datorează acțiunii comune a organelor de simț, care conțin *receptori*, celule specializate care recepționează diferiți stimuli din mediu, și a nervilor – *căilor nervoase* –, prin care se transmite informația de la receptori la scoarța cerebrală, unde sunt localizați *centrii nervoși*, la nivelul cărora informația primită de la receptori este analizată și transformată în senzații specifice (vizuale, auditive, olfactive etc.).

Fiecare organ de simț recepționează anumiți stimuli: ochiul percepe forme, mărimi, culori; urechea – sunete; nasul – mirosuri; limba – gusturi; iar pielea – presiune, durere, temperatură.

Centrii nervoși din scoarța cerebrală deosebesc nuanțe ale stimulilor. De exemplu: roșu de verde, cald de rece, amar de dulce etc. Acest proces se numește **analiză**, iar organele implicate în procesul de analiză – receptori din organul de simț (segmentul periferic), fibrele nervoase (segmentul intermediar) și centrul nervos (segmentul central) – constituie un sistem numit **analizator** (vezi schema-reper de mai sus).

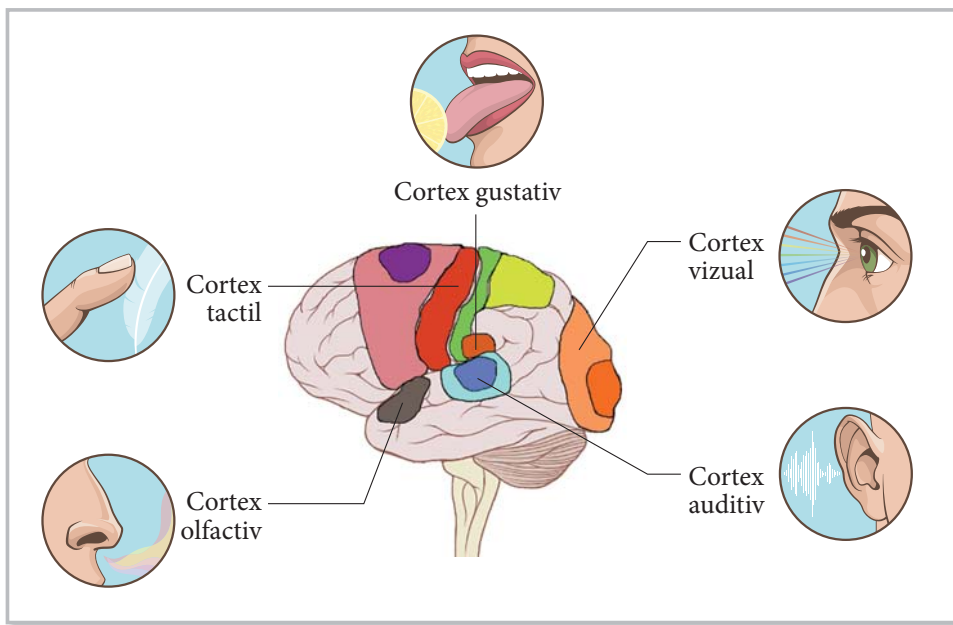
Analizatorii reprezintă sisteme complexe care au rolul de a recepționa, transmite și transforma informațiile primite din mediul extern sau cel intern al organismului în senzații specifice.

Omul are cinci analizatori esențiali: *vizual*, *auditiv*, *olfactiv*, *gustativ* și *tactil*, care alcătuiesc sistemul senzorial.

Datorită sistemului senzorial, omul recepționează informația, integrându-se în mediu cu ajutorul orientării, comunicării și adaptării comportamentelor la factorii ambientali.



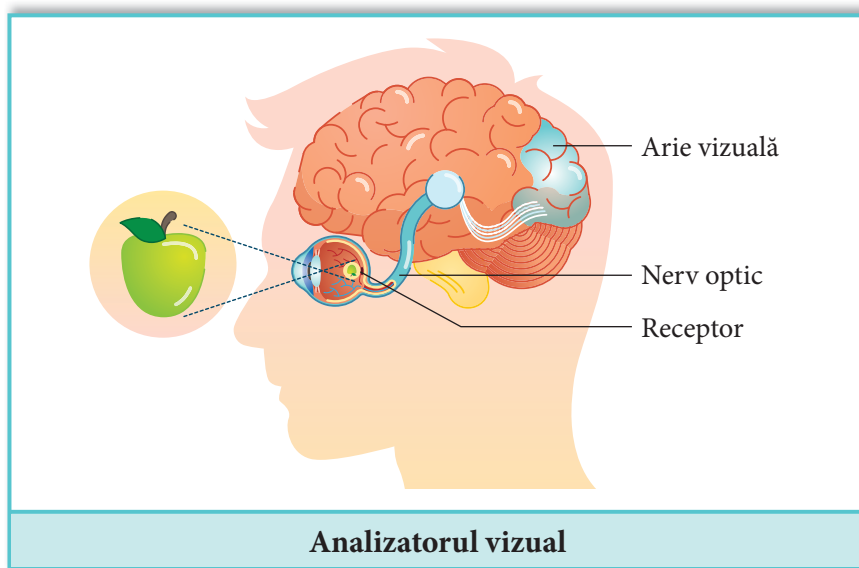
- 1** • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.
 - Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.
Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)
- 2** • Notează denumirile organelor de simț din imaginea de mai jos și senzațiile pe care le percep.



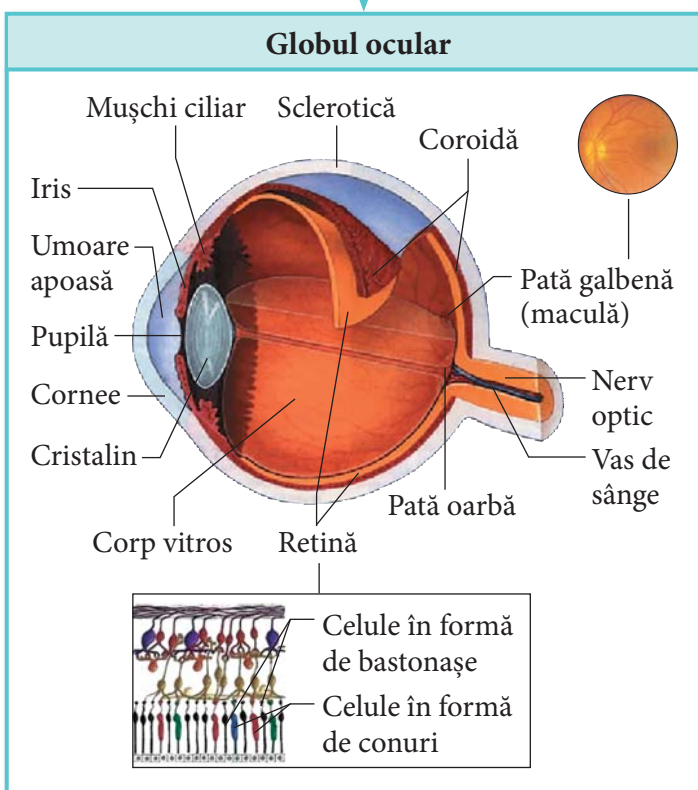
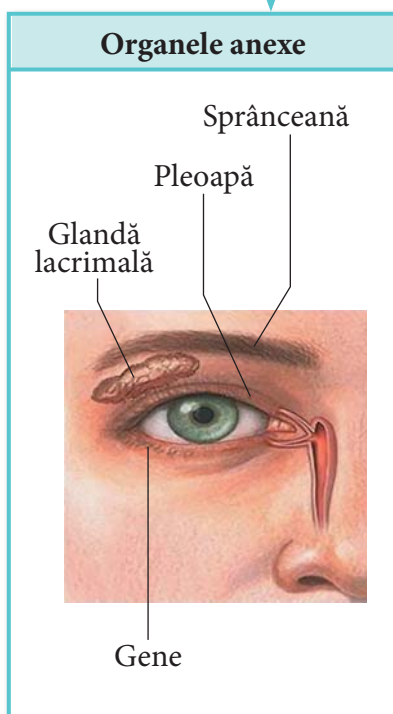
- 3** • Modelează din diverse materiale structura unui analizator (la alegere).
- 4** • Exclde sintagma care nu corespunde mulțimii din caseta de mai jos.
 - Argumentează-ți opțiunea.

Analizator vizual,
analizator auditiv,
analizator olfactiv, analizator gustativ,
analizator tactil.

- 5** • Alcătuieste un text din 5-7 enunțuri în care să descrii metaforic funcția unui analizator.
- 6** • Formulează un argument pentru a susține următoarea afirmație:
Analizatorii – călăuze în călătoria omului prin labirintul senzațiilor.



SISTEMUL VIZUAL LA OM



Analizatorul vizual este un sistem structural și funcțional complex prin intermediul căruia organismul percepe circa 90 % din informația mediului înconjurător, fapt ce-i permite integrarea armonioasă în mediul de viață.

Receptorii analizatorului vizual sunt localizați în ochi.

Ochiul este un organ complex, fiind al doilea organ al corpului uman, după creier, în ceea ce privește complexitatea. Ochiul este alcătuit din **glob ocular** și **organe anexe**.

Organele anexe sunt: sprâncenele, genele, pleoapele, glandele lacrimale și tunica conjunctivă. Sprâncenele și genele au rol de protecție, împiedicând scurgerea transpirației în ochi. Pleoapele, la clipire, repartizează lichidul lacrimal de la unghiul extern al ochiului la cel intern; la închiderea ochilor, pleoapele acoperă globul ocular în întregime, asigurându-i astfel protecția. Lacrimile, secretate de glandele lacrimale, umezesc continuu corneea și îndepărtează corpurile străine de pe partea anterioară a globului ocular. Tunica conjunctivă este o membrană mucoasă subțire, netedă, transparentă, care face legătura dintre pleoape și globul ocular. Aceasta acționează ca o barieră de protecție împotriva agenților iritanți, cum ar fi praful, bacteriile sau alte particule străine care nimeresc în ochi; produce o substanță, numită mucus, care ajută la menținerea umidității suprafeței ochiului; captează pleoapele, facilitând mișcarea acestora etc.

Globul ocular este alcătuit din două componente esențiale: trei tunici (externă, medie și internă), care formează peretele globului ocular, și aparatul optic, constituit din mediile transparente ale ochiului: *corneea*, *umoarea apoasă*, *cristalinul* și *corpul vitros*, prin care trece lumina (vezi *schema-reper de mai sus*).

Tunica externă a ochiului este **sclerotica** – o membrană fibroasă de culoare albă (formează albul ochiului) cu funcție de protecție. În partea anterioară a ochiului, sclerotica este continuată de **corneea** transparentă. Sub sclerotică se află *tunica medie* – **coroida**, o membrană de culoare brună-închis, puternic vascularizată, cu rol important în nutriția ochiului. Coroida continuă în partea anterioară cu **irisul**, o membrană circulară subțire care conține pigmenți. Dacă pigmenții sunt în cantitate mică, ochii au o culoare deschisă; dacă densitatea pigmentilor este mare, ochii sunt negri. Există ochi albaștri, verzi, căprui, cenușii. În centrul irisului se găsește un orificiu, numit **pupilă**, prin care lumina pătrunde în ochi. Dacă intensitatea luminii este mică, pupila se mărește și permite trecerea unei cantități mai mari de lumină, pentru a vedea mai bine. La o intensitate mare a luminii, pupila se contractă, pentru a preveni orbirea. Ochiul vede clar obiecte situate la diferite distanțe. Această însușire se datorează elasticității cristalinului, care, prin contracția mușchiului ciliar, se mișcă înainte (se bombează), proces ce permite vederea clară a obiectelor apropiate, și se aplatizează (se turtește), proces ce permite vederea clară la distanță, proprietate numită **acomodare**. **Retina** este *tunica internă* care captează partea posterioară a globului ocular și reprezintă sistemul receptor al analizatorului vizual.

Când privești pe geam, vezi mașini, case, arbori, oameni etc. Toate acestea le vezi deoarece ele reflectă razele de lumină. Sticla ferestrei, fiind transparentă, permite trecerea razelor de lumină în cameră. Dacă stai cu spatele la geam și privești o foaie de hârtie printr-o lupă, vezi pe hârtie, în dimensiuni reduse, imaginea răsturnată a ferestrei și a tot ceea ce se întâmplă în afara ei.

Lentila a focalizat imaginea, a adunat și a transpus pe o foaie de hârtie o parte a lumii înconjurătoare. Același lucru se întâmplă și în ochi. Razele de lumină, reflectate de obiectele din jur, pătrund în ochi și străbat mediile transparente: *corneea*, *umoarea apoasă*, *cristalinul* și *corpul vitros*.

Corneea și **cristalinul** concentrează, ca două lentile convergente, razele de lumină și le focusează pe **retină**. Retina conține *celule specializate sensibile la lumină* – **receptori**. Celulele receptoare au forme de *bastonașe* și de *conuri*. Bastonașele sunt adaptate atât la vederea de zi (diurnă), cât și la cea de noapte (nocturnă). Ele percep doar intensitatea luminii, vederea fiind difuză și neclară. Conurile deosebesc culorile, contururile clare și elementele fine ale obiectelor, dacă acestea sunt iluminate intens. Astfel, conurile sunt adaptate la vederea de zi.

Pe retină există o zonă cu o concentrație maximă a celulelor cu conuri, numită *pată galbenă* (*maculă*). Aici este proiectată imaginea. O altă zonă, în care nu există celule receptoare, se numește *pată oarbă*. De aici pornește *nervul optic* (**calea nervoasă**), care transmite imaginea până la aria vizuală a scoarței cerebrale (**centrul nervos**) (vezi *schema-reper de mai sus*), unde are loc prelucrarea informației și transformarea acesteia în senzații vizuale, fapt ce ne permite să percepem și să admirăm frumusețea lumii înconjurătoare, precum și să ne orientăm în mediul ambiant.

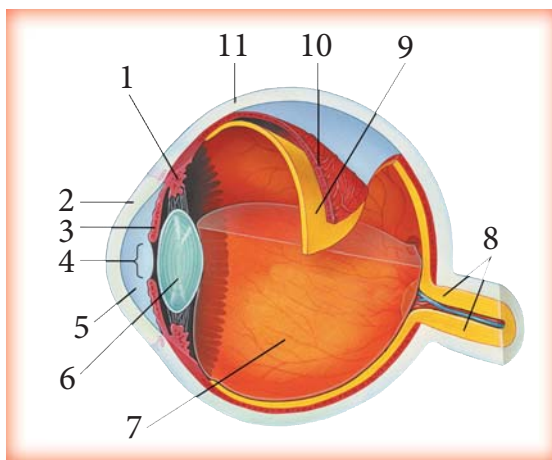


1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.

Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

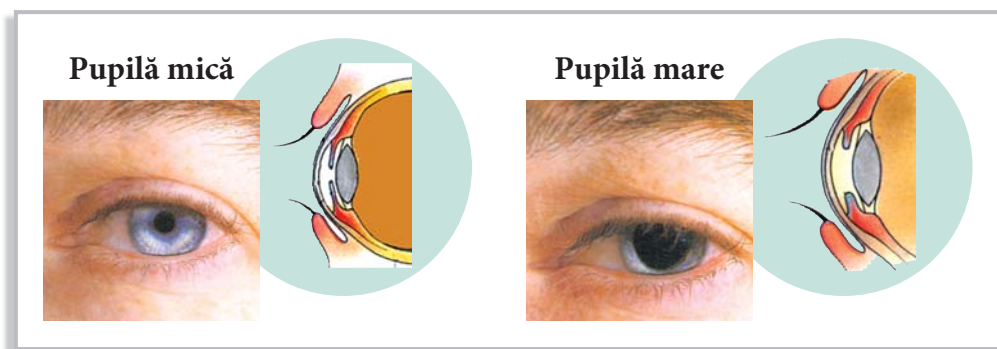
2 • Scrie în caiet, corespunzător numerelor, denumirile părților componente ale ochiului din imaginea alăturată.



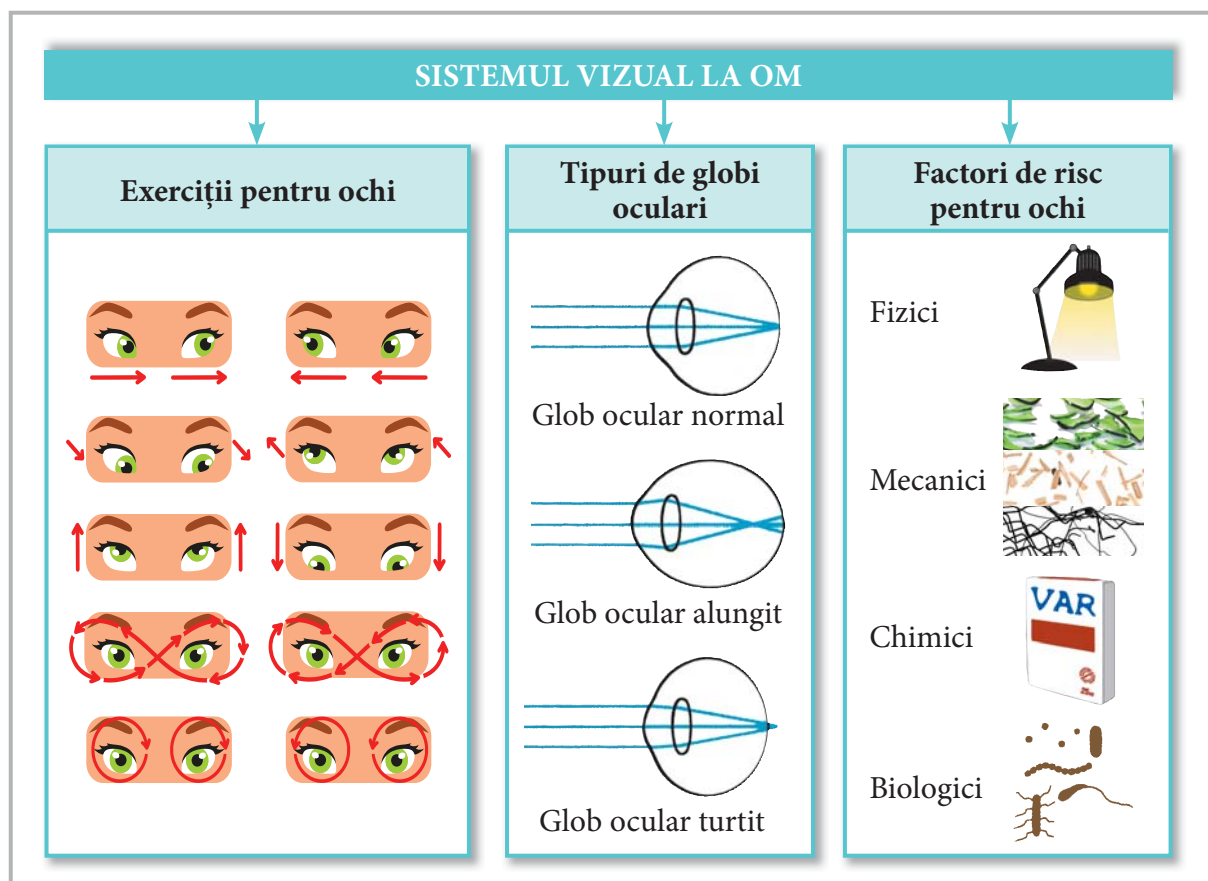
3 • Determină-ți câmpul vizual utilizând algoritmul de mai jos.

- ➔ Notează un punct la mijlocul unei foi albe de hârtie.
- ➔ Lipește vârful nasului de punctul notat și privește numai înainte.
- ➔ Apropie din toate direcțiile un creion colorat spre punctul fixat.
- ➔ Notează un punct pe hârtie atunci când observi creionul colorat cu ochiul drept.
- ➔ Unește toate punctele și vei obține câmpul vizual pentru ochiul drept și culoarea respectivă.
- ➔ Repetă procedeul pentru ochiul stâng.
- ➔ Determină câmpul vizual al ochilor pentru trei culori.
- ➔ Compară câmpul tău vizual cu cele ale colegilor/colegelor de clasă.
- ➔ Interpretează rezultatele.

- 4** • Efectuează, împreună cu colegul/colega de bancă, un experiment pentru a ilustra procesul redat în imaginile de mai jos.
- Alcătuieste algoritmul experimentului.
 - Formulează concluzii.



- 5** • Calculează, pe baza textului de mai jos, distanța de la care vulturul vede literele din carte. Imaginează-ți că ești pe o bancă din curtea blocului și citești o carte. În acest timp, un coleg/o colegă de clasă care locuiește la etajul cinci strigă de la balcon:
- Ce citești?
- În loc de răspuns, tu îi arăți pagina și îi spui:
- Citește!
 - Aș citi, dacă aș fi vultur, chiar și de la etajul 20.
- Compară, pe baza rezultatului obținut, acuitatea vizuală a vulturului cu cea a omului. Reprezintă grafic datele.
- De ce animalele au acuitate vizuală diferită?
- 6** • Alcătuieste un text din 5-7 enunțuri despre importanța organelor anexe ale ochiului. Intitulează textul.
- 7** • Formulează un argument pentru a susține însemnătatea analizatorului vizual în viața omului.



Prin intermediul organelor de simț, omul comunică și interacționează cu lumea înconjurătoare. O integrare armonioasă în mediu se realizează numai atunci când organele de simț sunt **sănătoase**. Dar există factori care pot tulbura funcționarea normală a acestor organe.

De exemplu, pregătirea temelor, timpul îndelungat petrecut în fața computerului sau a televizorului, utilizarea gadgeturilor obosec ochii. Această stare este provocată de oboseala mușchilor oculari. Ochiul uman are șase mușchi inserați pe sclerotică. Contrakția și relaxarea mușchilor respectivi, care mișcă globul ocular, determină direcția privirii: înainte, în sus, în jos, în stânga, în dreapta sau împrejur. Pentru a preveni **oboseala ochilor**, se recomandă exerciții de **antrenare** a mușchilor. De exemplu, stând în fața geamului, privești succesiv un obiect situat la depărtare și altul așezat pe pervaz. Exercițiul se efectuează de 2-3 ori pe zi, câte 3-5 minute.

Vederea poate fi afectată dacă se practică cititul în mijloacele de transport, în poziție culcată, la lumină slabă sau prea puternică etc. (vezi schema-reper de mai sus).

Pentru a preveni îmbolnăvirea ochilor, trebuie respectate anumite reguli: citește și scrie la masa de scris; ține cartea și caietul la o distanță de 20-30 cm de ochi; iluminarea trebuie să fie optimă; sursa de lumină trebuie să se afle în partea stângă pentru persoanele dreaptașe și în partea dreaptă pentru cele care folosesc mâna stângă; întrerupe scrisul sau cititul prin **pauze de relaxare** a ochilor (3-5 minute după fiecare oră).

Uneori, în ochi nimeresc musculițe, particule de praf, de nisip sau alte corpuri mici. Ele pot fi înlăturate cu o batistă curată sau cu o bucată de tifon care în prealabil au fost umezite. Dacă în ochi nimeresc accidental așchii, sârme sau alte obiecte ascuțite, care pot produce leziuni

grave (vezi *schema-reper de mai sus*), nu se recomandă atingerea ochiului. Pe el se aplică un bandaj steril și persoana este transportată la medic.

Ca urmare a lovirii ochiului, pot apărea contuzii. În acest caz se aplică o compresă curată cu apă rece. Dacă în ochi nimeresc substanțe acide sau bazice (de exemplu, var) (vezi *schema-reper de mai sus*), ochiul se spală cu un jet de apă rece de la robinet, cu fața înclinată în sensul ochiului afectat, timp de 15-20 de minute. Presiunea apei trebuie să fie moderată. După aceasta este obligatorie consultarea medicului specialist.

La începutul verii, unor copii li se înroșesc și li se inflamează ochii, apărând și mâncărimile (pruritul). Este o reacție alergică apărută la contactul mucoasei ochiului (conjunctiva) cu particulele microscopice de polen ce plutesc în aer, provocând **conjunctivita** alergică. În afară de aceasta, există conjunctivită infecțioasă, cauzată de virusuri și de bacterii, și conjunctivită chimică, produsă de anumite substanțe chimice (var, clorul din piscine etc.) (vezi *schema-reper de mai sus*).

Aceste afecțiuni pot fi tratate numai de medicul specialist.

La unii oameni, globul ocular este mai alungit sau mai turtit decât în stare normală (vezi *schema-reper de mai sus*). Într-un ochi cu globul ocular mai alungit, focalizarea luminii are loc în fața retinei. În acest caz, obiectele sunt văzute clar doar fiind apropiate de ochi. Această patologie a vederii se numește *miopie* și se corectează purtând ochelari cu lentile biconcave (divergente). Într-un ochi cu globul ocular mai turtit decât în stare normală, focalizarea luminii are loc în spatele retinei, iar obiectele pot fi văzute clar prin îndepărtarea lor de ochi. Acest defect de vedere se numește *hipermetropie* și se corectează prin folosirea ochelarilor cu lentile biconvexe (convergente).

Defectul de vedere poate fi determinat doar de medicul specialist (oftalmolog); tot el recomandă ochelarii corespunzători pentru corectarea vederii.



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.

Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

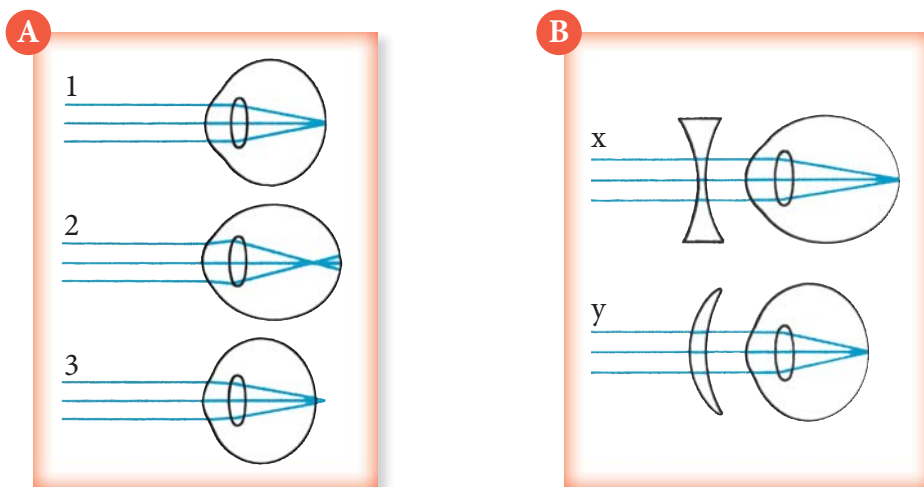
2 • Enumeră regulile pe care trebuie să le respecți în timpul cititului.

3 • Scrie în caiet numerele corespunzătoare afirmațiilor din tabelul de mai jos.

- Notează **Da** pentru enunțurile corecte și **Nu** pentru cele incorecte.

DA NU	1	Distanța optimă dintre ochi și carte în timpul cititului este de circa 40 cm.
DA NU	2	În timpul scrisului, lumina trebuie să cadă din stânga pentru dreptaci, dar din dreapta pentru stângaci.
DA NU	3	Privirea la distanță obosește ochii.
DA NU	4	Când scriem sau citim, trebuie să facem pauze de relaxare a ochilor după fiecare oră.
DA NU	5	În caz de contuzie a ochiului, se recomandă aplicarea compreselor cu apă caldă.
DA NU	6	Dacă în ochi nimeresc câteva picături de acid, se recomandă spălarea acestuia cu un jet de apă rece timp de 15-20 de minute.
DA NU	7	Curenții de aer rece pot provoca inflamația conjunctivei.

- 4** • Scrie în caiet denumirea tipului de glob ocular din caseta A.
- Corelează imaginile din caseta A cu tipul de lentile folosite pentru corecția vederii din caseta B.



- 5** • Corelează tipurile de factori de risc din caseta A cu exemplele corespunzătoare din caseta B.

A 1 – Factori mecanici 2 – Factori biologici 3 – Factori chimici	B <table border="0"> <tr> <td>a – alcool etilic</td> <td>e – apă de var</td> </tr> <tr> <td>b – nisip</td> <td>f – așchii</td> </tr> <tr> <td>c – bacterii</td> <td>g – praf</td> </tr> <tr> <td>d – oțet de masă</td> <td>h – virusuri</td> </tr> </table>	a – alcool etilic	e – apă de var	b – nisip	f – așchii	c – bacterii	g – praf	d – oțet de masă	h – virusuri
a – alcool etilic	e – apă de var								
b – nisip	f – așchii								
c – bacterii	g – praf								
d – oțet de masă	h – virusuri								

- 6** • Scrie algoritmul acordării primului ajutor atunci când în ochi nimerește:

- a) o așchie de lemn;
- b) apă de var;
- c) parfum.

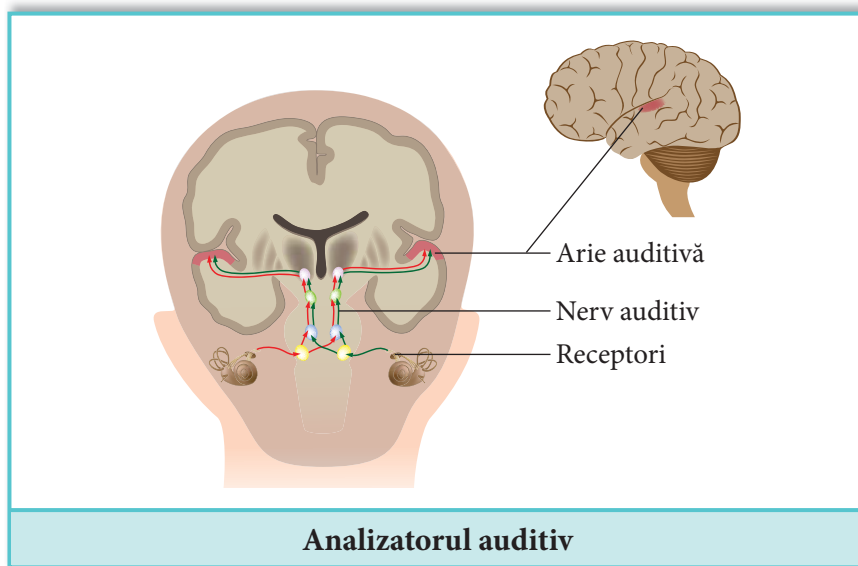
- 7** • Formulează un argument pentru a susține afirmația de mai jos:

În timpul lecțiilor online, ochii obosec mai tare decât în cadrul lecțiilor desfășurate în sala de clasă.

- 8** • Propune cel puțin trei modalități de a diminua oboseala ochilor în timpul activităților online.

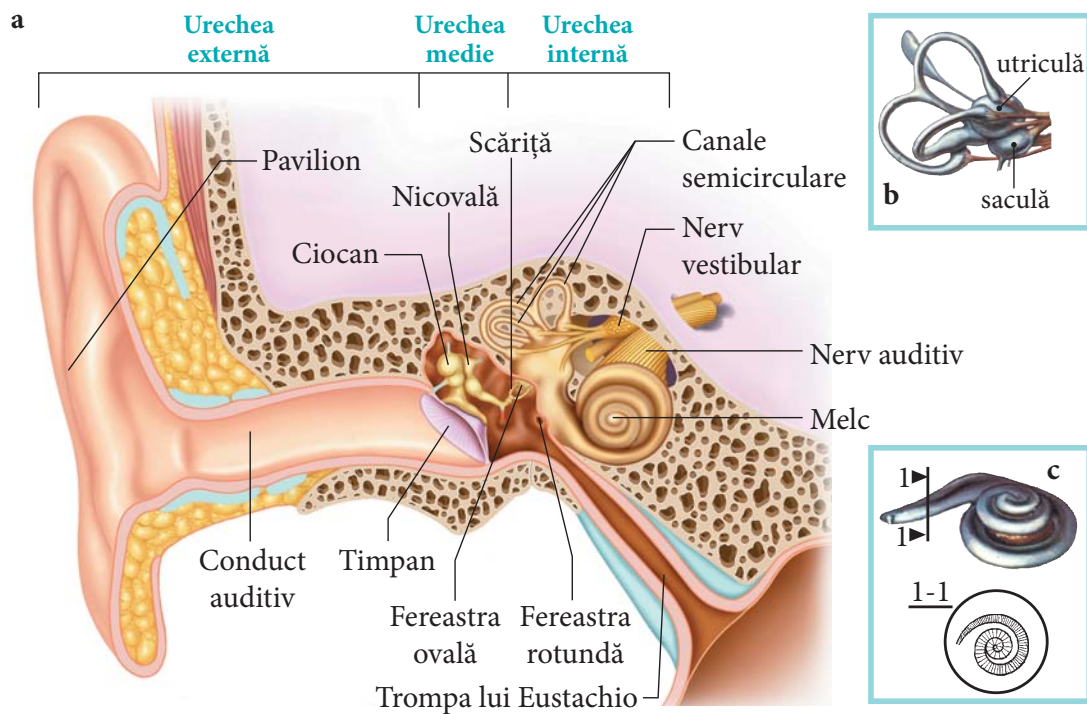
- 9** • Alcătuiește 2-3 enunțuri argumentative privind importanța informației din această temă pentru tine.

Analizatorul auditiv la om



SISTEMUL AUDITIV LA OM

Structura urechii



Animalele și omul se orientează în mediul înconjurător și comunică prin intermediul **semnalelor sonore**. Acestea sunt vibrații ale aerului (unde sonore), care au o anumită intensitate, amplitudine și ritm. Se disting sunete slabe, intense, înalte, joase, ritmice, melodioase, zgomote.

În calitatea lor de semnale, sunetele au semnificație diferită.

De exemplu, în cazul vorbirii la om, tonalitatea vocii, ritmul vorbirii, melodicitatea sunetelor au un rol important în comunicare, în conferirea unei semnificații cuvântului rostit. Urechea omului este capabilă să perceapă undele sonore cu o vibrație între 16 și 20.000 Hz.

Cea mai complexă ureche o au mamiferele.

La om, urechea este alcătuită din trei părți: **urechea externă, urechea medie și urechea internă** (vezi schema-reper de mai sus (a)).

Urechea externă este formată din **pavilion**, care captează sunetele, și **conductul auditiv** – un tub ce conduce sunetele. Conductul auditiv este căptușit cu piele, în care se află glande ce produc cerumen. Dacă nu respectăm igiena, cerumenul poate astupa conductul auditiv. **Timpanul** este o membrană care vibrează la contactul cu undele sonore. El face legătura cu urechea medie. Spre exterior, urechea medie este mărginită de timpan, iar spre urechea internă – de două membrane vibratoare: **fereastra ovală și fereastra rotundă**.

Urechea medie este plină cu aer atmosferic și comunică, printr-un tub (trompa lui Eustachio), cu nazofaringele. La fiecare înghițitură pe care o facem, prin trompa lui Eustachio pătrunde aer atmosferic în urechea medie, egalând presiunea din ureche cu cea din afară.

În urechea medie se află trei oscioare articulate între ele: **ciocanul, nicovala și scărița** (vezi schema-reper de mai sus (a)). Acest lanț de oscioare se sprijină, prin ciocan, de timpan, iar prin scăriță – de **fereastra ovală** a urechii interne. Oscioarele din urechea medie preiau vibrațiile de la timpan și le transmit urechii interne.

Urechea internă este formată dintr-un labirint osos, care adăpostește un labirint membranos de aceeași configurație structurală: trei canale semicirculare, orientate în cele trei direcții ale spațiului, două camere care comunică între ele – utricula și sacula (vezi schema-reper de mai sus (b)) – și un melc membranos (vezi schema-reper de mai sus (c)). Între labirintul osos și cel membranos se găsește un lichid apos, numit **perilimfă**. Și labirintul membranos este plin cu un lichid, numit **endolimfă**.

Melcul membranos (un con răsucit în spirală) este o parte componentă a organului auditiv (vezi schema-reper de mai sus). Aici se găsesc receptorii auditivi (numărul lor este mai mare de 20.000) care captează vibrațiile și le transmit, prin nervul auditiv, la scoarța cerebrală. Această analizează impulsurile nervoase, le interpretează și produce senzații de auz. În felul acesta funcționează analizatorul auditiv, datorită căruia sunetele primesc semnificații importante în procesul de comunicare.

În canalele semicirculare, în utriculă și în saculă se găsesc receptorii vestibulari care primesc informația cu privire la poziția corpului în timpul mișcării și în starea de repaus, pe care o transmit, prin intermediul nervului vestibular, centrului nervos din scoarța cerebrală. Astfel se asigură echilibrul corpului în timpul mișcării și în starea de repaus.

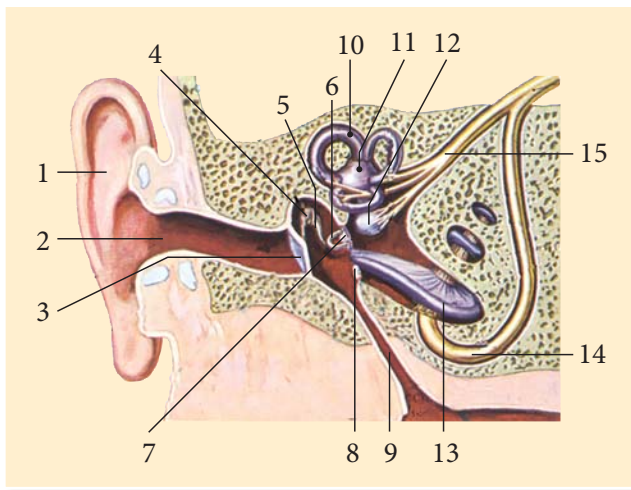


1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.

Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

- **Completează-le, corespunzător numerelor din imagine, cu denumirile părților componente ale urechii.**



The diagram illustrates the 15 steps of the Urechea process, categorized into three types: Urechea externă (external), Urechea medie (medium), and Urechea internă (internal). Each step is represented by a horizontal bar with segments, indicating the duration or sequence of the process.

- Urechea externă (external):**
 - 1: 8 segments
 - 2: 12 segments
 - 3: 6 segments
- Urechea medie (medium):**
 - 4: 6 segments
 - 5: 8 segments
 - 6: 7 segments
 - 7: 10 segments
 - 8: 10 segments
 - 9: 6 segments
- Urechea internă (internal):**
 - 10: 6 segments
 - 11: 8 segments
 - 12: 6 segments
 - 13: 4 segments
 - 14: 4 segments
 - 15: 4 segments

- 3** • Descrie modul în care se formează senzația de auz utilizând următorii termeni: *vibrație, aer, perilimfă, endolimfă, organ auditiv, receptor, nerv auditiv, scoarță cerebrală* etc.

- 4** • Determină-ți experimental acuitatea auzului.

- Urmează algoritmul de mai jos.

Stabilește acuitatea auzului pentru urechea dreaptă:

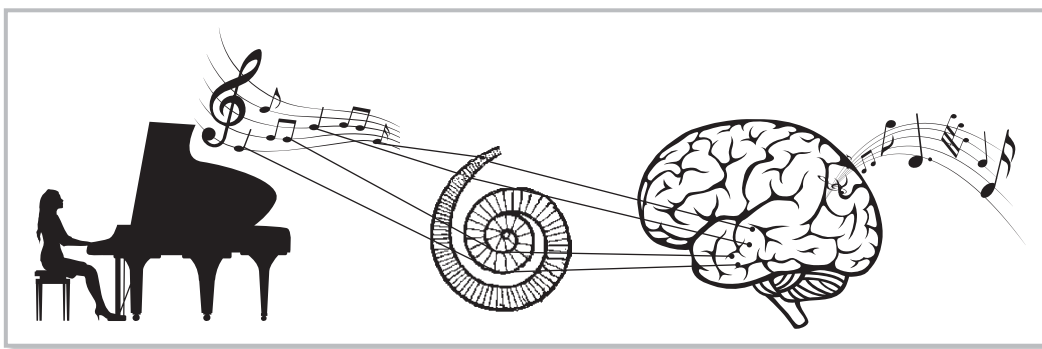
- Acoperă urechea stângă cu o bucată de vată.
- Așază-te pe un scaun astfel încât urechea dreaptă să fie orientată spre un coleg/o colegă.
- Ascultă ceea ce îți șoptește colegul/colega de la diferite distanțe.
(Colegul/colega îți va șopti cuvinte începând de la cea mai mare distanță din clasă, apropiindu-se treptat de tine.)
- Spune când auzi clar cuvântul.
(Colegul/colega va nota distanța de la urechea ta până la locul respectiv.)
- Determină acuitatea auzului pentru urechea stângă pe baza aceluiași algoritm.

- **Compară:** a) acuitatea auditivă a urechii stângi cu cea a urechii drepte;
b) acuitatea ta auditivă cu cea a colegului/colegei.
- Prezintă grafic rezultatele.
- Formulează concluzii privind acuitatea propriului auz.

- 5** Se știe că urechea medie este unită cu nazofaringele prin *trompa lui Eustachio*.

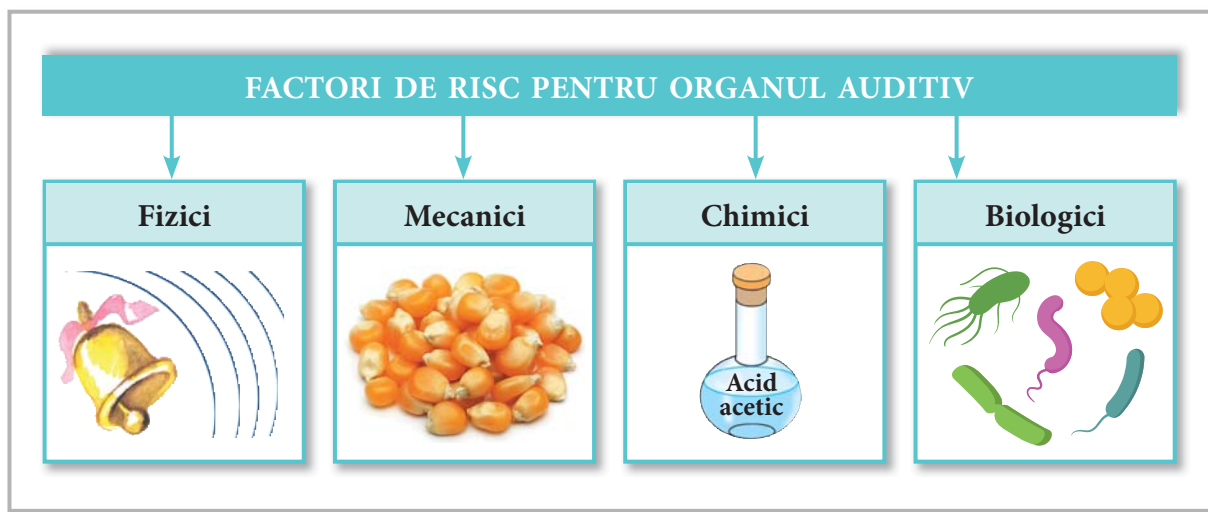
- Notează în caiet aspectul pozitiv și cel negativ care reies din această legătură.

- 6** • Scrie un microeseu despre procesul prezentat în imaginea de mai jos.



- 7** • Argumentează următoarea afirmație:

Ludwig van Beethoven avea ureche muzicală.



Anumite afecțiuni ale urechii pot provoca **surditate** parțială sau totală. Surditatea cauzată de un **dop de cerumen** care astupă canalul auditiv poate fi tratată numai de medic. În acest caz este periculos să înlături de sine stătător dopul cu obiecte ascuțite (chibrituri, agrafe, scobitori), deoarece poți sparge timpanul, existând posibilitatea provocării surdității pentru toată viața. Dacă în ureche nimeresc accidental obiecte mici (boabe, insecte, nisip etc.) sau substanțe chimice toxice (*vezi schema-reper de mai sus*), este obligatorie consultarea medicului specialist.

De asemenea, organul auditiv poate fi afectat ca urmare a unor leziuni la nivelul urechilor sau a unor lovituri la cap, sau a zgomotelor puternice și persistente. De exemplu, cei care muncesc într-un mediu gălăgios – tinichigiii, țesătorii, strungarii, minierii etc. – sunt expuși riscului de a-și pierde total sau parțial auzul. În acest caz, o măsură de protecție este folosirea antifoanelor.

În alte meserii, dimpotrivă, auzul poate fi antrenat. Astfel, mecanicii și ceasornicarii ajung să recunoască defecțiunile mecanismelor după zgomote specifice, iar muzicienii disting sunetele fiecărui instrument dintr-o orchestră.

Majoritatea tinerilor preferă să asculte muzică zgomotoasă, bogată în intensități sonore puternice. Dar este important să știm că sunetele intense afectează sistemul auditiv.

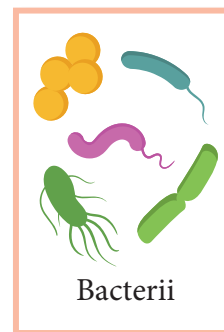
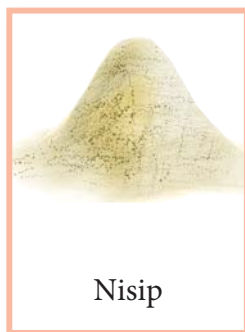
Uneori, în urechi apar dureri. Acestea constituie un simptom al **otitei** – inflamația urechii medii ca urmare a infectării cu microorganisme patogene (*vezi schema-reper de mai sus*). Micro-organismele pătrund în ureche prin trompa lui Eustachio. Otita trebuie tratată medicamentos, în caz contrar, infecția se extinde la urechea internă și poate provoca surditate.

Trompa lui Eustachio este, de regulă, închisă. Ea se deschide în timpul strănutului, tusei sau vorbirii, egalând astfel presiunea din urechea medie cu cea atmosferică. De aceea, în cazul ridicării la altitudine, se recomandă de deschis gura pentru a evita spargerea timpanului.



- 1** • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.
- Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă. Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

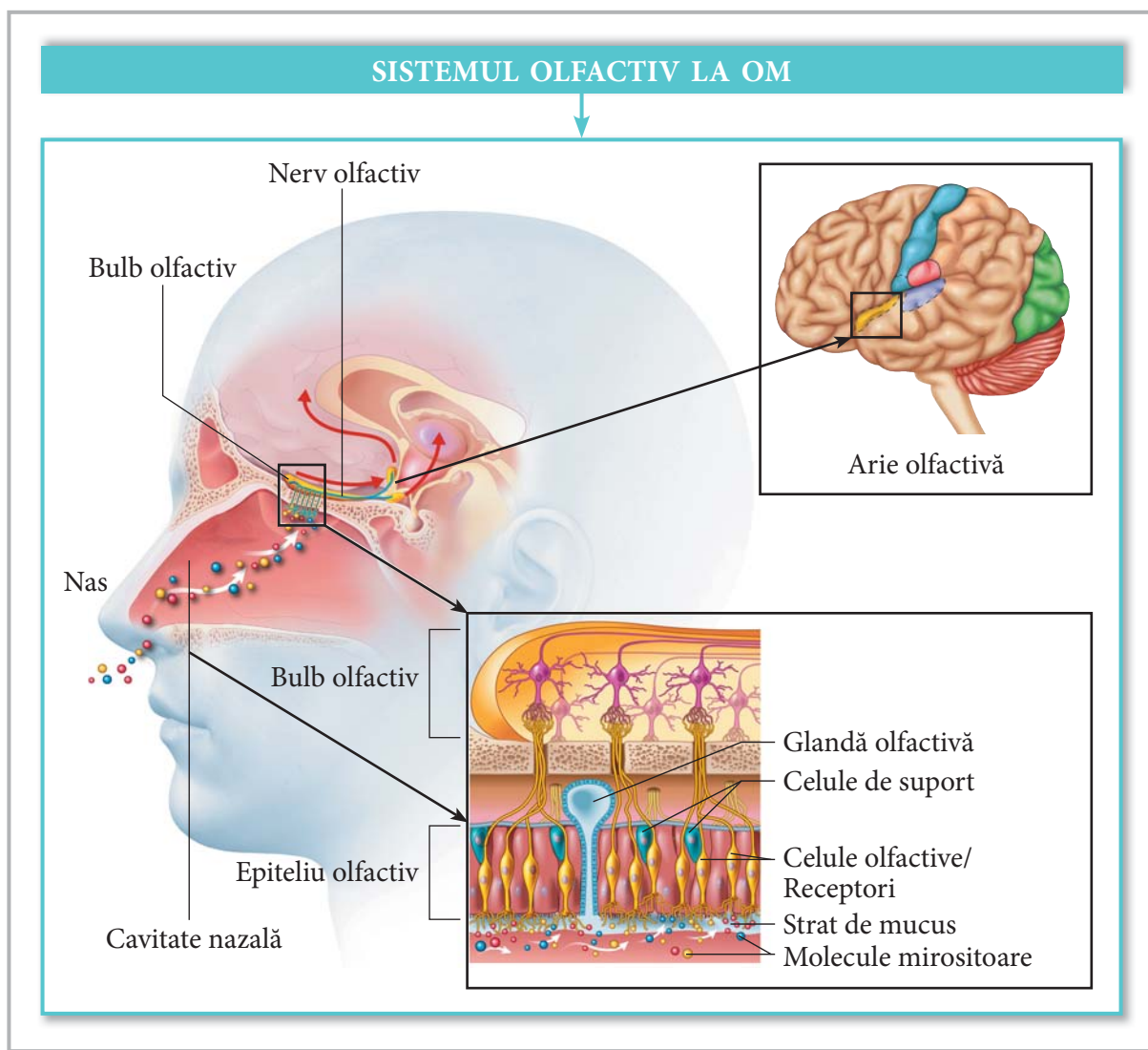
- 2** • Descrie afecțiunile organului auditiv provocate de factorii prezentați în imaginile de mai jos.



- 3** • Întocmește o listă de reguli care te-ar ajuta să previi afecțiunile organului auditiv provocate de factorii de risc prezentați în sarcina 2.
- 4** • Care sunt efectele sunetelor/zgomotelor prezentate în tabelul de mai jos asupra auzului agricultorilor, șoferilor, aviatorilor, minerilor, cântăreților?
- Argumentează-ți răspunsul.

Stimuli	Foșnetul frunzișului	Șoaptă	Murmur de voci	Voce normală	Vuietul mașinii	Muzica ascultată prin amplificator	Vuietul ciocanului pneumatic	Vuietul motorului la avionul cu reacție
Intensitatea sonoră (decibeli (dB))	5	10	30	50	60	70	130	140

- 5** • Elaborează, pentru persoanele care practică meseriile enumerate în sarcina 4, reguli de igienă care să prevină afecțiunile urechii.
- 6** • Argumentează afirmația:
Un guturai de durată poate provoca otită.
- 7** • Explică de ce este obligatorie consultarea medicului specialist în cazul unor afecțiuni ale urechii. Numește aceste afecțiuni.



Organul de simț al mirosului la om este nasul, numit și organ olfactiv. Nasul este alcătuit din cavitatea nazală, împărțită de septul nazal în două fose nazale, care se deschid la exterior prin două nări (dreaptă și stângă). Cavitatea nazală este căptușită cu o membrană mucoasă ce secretă mucus apos. Mucusul umezește aerul inspirat, blochează pătrunderea impurităților și a bacteriilor, dizolvă substanțele chimice pentru a fi percepute de receptori.

Nasul este un „laborator chimic” capabil să detecteze prezența a mii de substanțe în aerul pe care îl respirăm. Chiar și cu ochii închiși, nu vom confunda salamul cu căpșuna sau ciocolata cu oțetul. Mirosul îi ajută pe oameni să deosebească alimentele proaspete de cele alterate, să recunoască mirosul de fân proaspăt cosit sau pe cel de pâine caldă, să identifice scurgerile de gaz etc.

Zona olfactivă se află în regiunea superioară a cavității nazale, fiind formată din epitelium olfactiv, care se întinde pe o suprafață de 2-3 cm². În epitelium olfactiv se găsesc **celulele olfactive** (receptorii) prevăzute cu cili senzitivi care percep mirosul; *celulele de suport* și *glandele* care secretă mucusul – lichid proteic ce umezește cavitatea nazală și dizolvă substanțele volatile care

interacționează cu celulele olfactive. Informația recepționată de celulele olfactive este transmisă prin fibre nervoase la scoarța cerebrală, unde este analizată și transformată în senzație de miros.

Simțul mirosului este bine dezvoltat la copii, apoi se diminuează odată cu vârsta, îndeosebi la fumători.

Ca și celelalte simțuri, mirosul se caracterizează prin capacitatea de a se adapta. Adaptarea reprezintă scăderea sensibilității față de o substanță mirositoare care persistă în mediu, astfel încât aceasta încetează să mai fie simțită. Așa se explică faptul că noi nu simțim mirosul propriei haine, al pielii noastre, al camerei în care locuim etc.



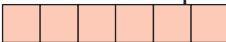
1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.

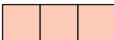
Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

2 • Completează în caiet careurile cu denumirile structurilor care îndeplinesc funcțiile corespunzătoare.

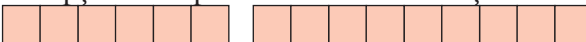
a) Secretă lichid proteic.



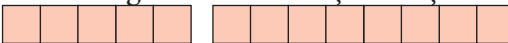
b) Adulmecă în aer substanțele mirositoare.



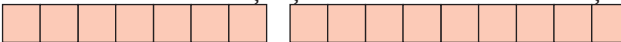
c) Recepționează particulele de substanțe odorante.



d) Cale de legătură între nas și scoarța cerebrală.



e) Analizează informația și o transformă în senzație de miros.



3 • Notează cel puțin trei recomandări care te-ar putea ajuta să-ți păstrezi mirosul.

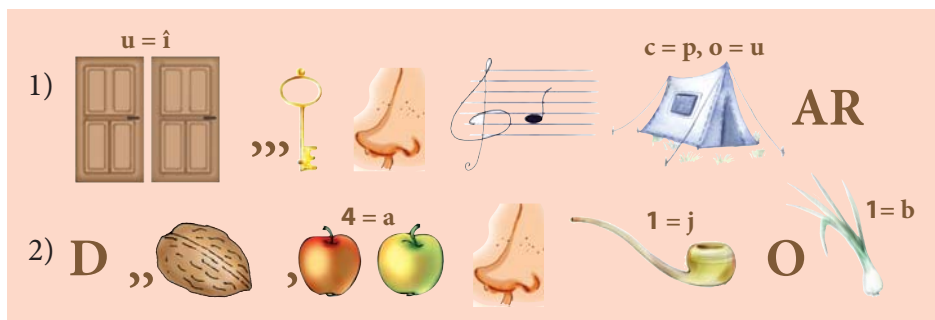
4 • La fumători este diminuat simțul mirosului.

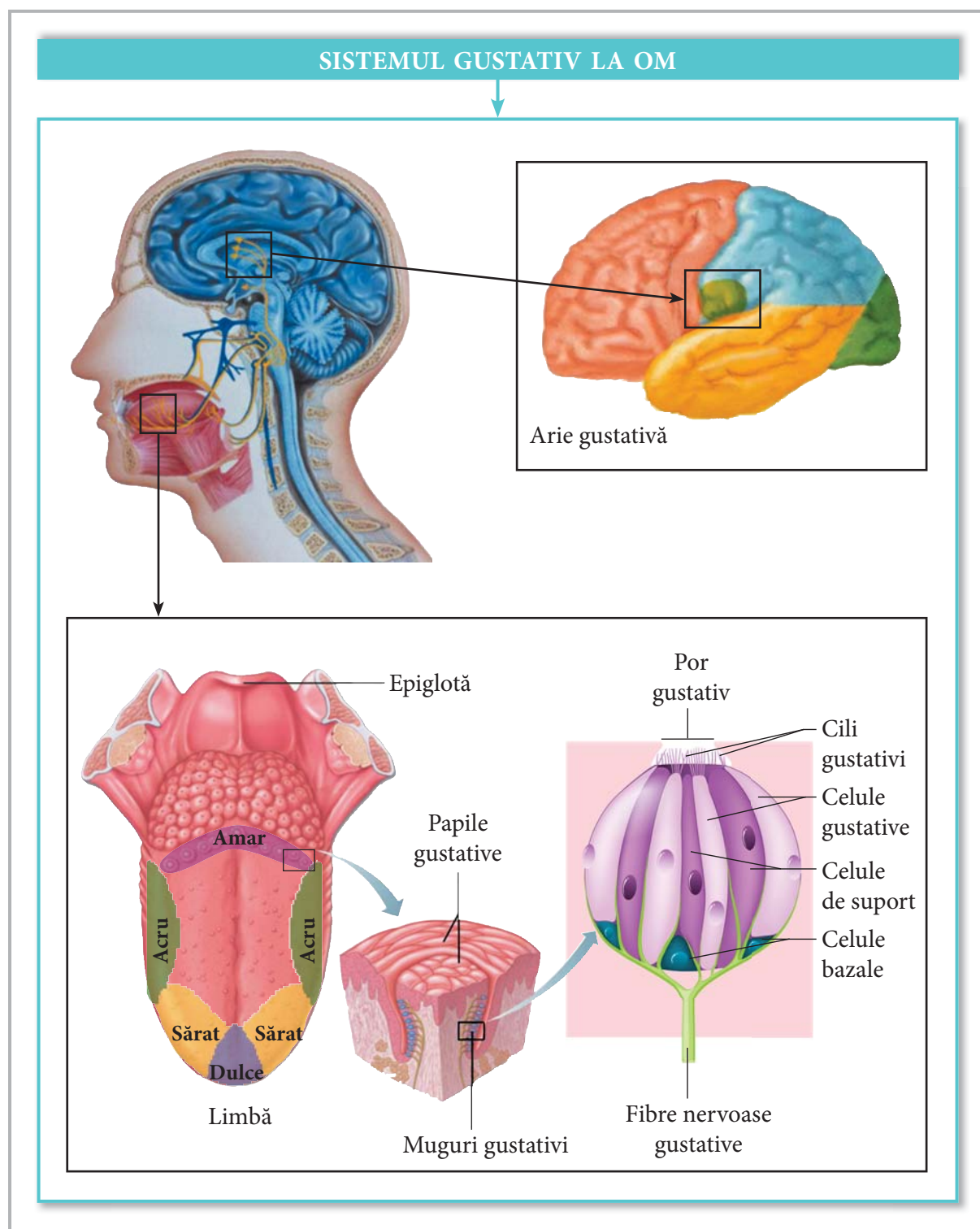
- Numește câteva consecințe ale acestei afecțiuni.

5 • Alcătuiește o poveste pentru copii despre importanța mirosului în viața omului. Intitulează povestea.

6 • Rezolvă rebusurile de mai jos și descoperă două proverbe despre nas.

- Corelează sensul acestor proverbe cu situații concrete din viață.





La om, organul gustului este limba. Mucoasa limbii conține proeminențe numite **papile gustative**. În papilele gustative se găsesc mici orificii numite **pori gustativi**. În porii gustativi se află **mugurii gustativi** care conțin **celule gustative** și **celule de suport**. Celulele de suport mențin

structura papilelor gustative, protejează și susțin celulele gustative, adică receptorii care percep gustul. Mugurii gustativi sunt răspândiți atât pe limbă, cât și în alte regiuni ale mucoasei bucale. Tot ce mâncăm ne creează o senzație de gust. Deși senzațiile gustative sunt diverse și complexe, acestea pot fi împărțite în patru categorii principale: dulce, acru, sărat și amar.

Mugurii gustativi sensibili la aceste gusturi sunt amplasați preponderent în anumite zone ale limbii. Astfel, gustul dulce este perceput de vârful limbii, cel amar – de rădăcina limbii, acru – de marginile limbii, iar cel sărat – de părțile laterale ale limbii.

Receptorii gustativi percep gustul numai dacă substanțele sunt solubile în apă sau se dizolvă în salivă.

Un rol important în formarea gustului o are și temperatura. Mâncarea prea fierbinte sau cea rece ca gheața inhibă receptorii.

În funcție de senzații – tare, moale, temperatură etc. – se poate schimba acuitatea gustului de bază. De exemplu, ceaiul fierbinte pare mai puțin dulce decât cel rece.

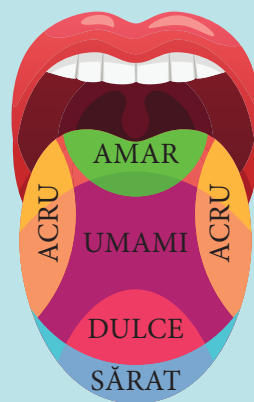
Simțul gustativ se află în interdependență cu mirosul: ca urmare a unui guturai puternic, își pierde acuitatea nu numai mirosul, ci și gustul.

De la receptorii gustativi, informația este transmisă la creier prin fibrele nervoase gustative. Aria gustativă din creier analizează mesajele primite, combinându-le cu semnalele transmise de receptorii olfactivi din nas, apoi le compară cu gusturile și mirosurile deja cunoscute. Astfel ne dăm seama dacă alimentul este bun sau neplăcut, dacă l-am mai consumat înainte etc.



O senzație gustativă descoperită de către cercetătorii japonezi este **umami** – **gustul plăcerii**. Acest gust este determinat de receptorii gustativi specifici pentru glutamați, prezenți în special în mezelurile afumate.

Gustul umami are un anumit impact asupra sănătății omului. Există cercetări care sugerează că un consum moderat de glutamați poate avea beneficii asupra sănătății, cum ar fi îmbunătățirea poftei de mâncare, stimularea salivăției și facilitarea digestiei. Cu toate acestea, consumul de produse alimentare care conțin cantități mari de glutamat poate fi asociat cu efecte adverse, cum ar fi creșterea tensiunii arteriale și aportul excesiv de sodiu.



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

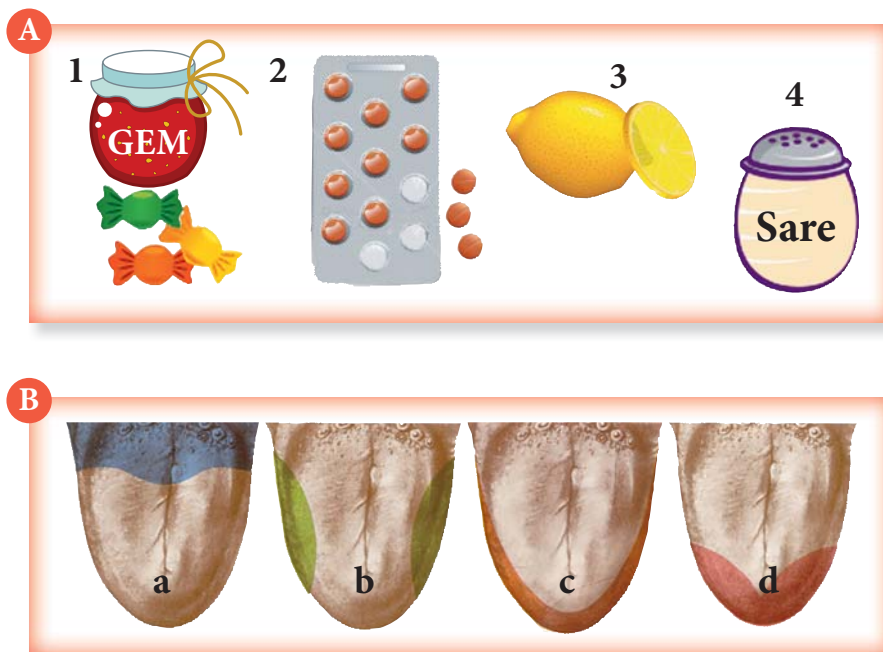
• Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.

Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

2 • Scrie în caiet cuvintele omise din textul de mai jos.

La om, organul gustului este Mucoasa limbii conține proeminente numite În papilele gustative se găsesc mici orificii numite În porii gustativi se află ... care conțin ... și Celulele de suport mențin structura papilelor gustative, protejează și susțin ... , adică ... care percep gustul.

- 3** • Corelează produsele din caseta A cu părțile limbii care percep gustul respectiv din caseta B.



- 4** • Determină experimental zonele gustative ale limbii. Urmează algoritmul de mai jos.

Algoritm

- Înfășoară cu vată vârfurile a patru scobitori.
- Înmoaie capătul învelit al scobitorii într-o soluție de zahăr și aplică-l în diverse zone ale limbii.
- Notează pe desen zonele în care ai simțit gustul dulce.
- Procedează la fel cu celelalte soluții.
- Indică pe desen zonele de interferență a gusturilor.
- Precizează importanța zonelor gustative pentru simțul gustativ.

Materiale necesare

O foaie de hârtie pe care e desenat conturul limbii.
Trei soluții de:
a) 10 % zahăr;
b) 10 % sare;
c) 10 % sare de lămâie (acid citric).

- 5** Ca urmare a unui accident, o persoană a fost traumatizată. Medicul a constatat o leziune a nervilor olfactivi.
- Ce consecințe poate avea acest traumatism pentru persoana respectivă?
 - Argumentează-ți opinia.

- 6** • Generalizează informația din caseta de mai jos printr-un cuvânt.

În timpul masticăției unui aliment, senzația gustativă dispare. Pentru a percepe din nou gustul, alimentul trebuie mișcat prin gură, stimulând receptori noi.

- 7** • Care sunt punctele forte și cele slabe ale descoperirii gustului plăcerii – umami?
- Ce decizie vei lua cu privire la propria alimentație luând în considerație acest aspect?



Simțul mirosului și cel al gustului pot fi afectate sub acțiunea unor factori de risc (*vezi schema-reper de mai sus*), dacă nu sunt respectate anumite reguli de igienă. De exemplu, consumul frecvent de alimente fierbinți duce la distrugerea papilelor gustative și, respectiv, la **diminuarea gustului**. În cazul consumului de mâncăruri foarte reci, apare riscul îmbolnăvirii mucoasei bucale, a celei faringiene sau a celei nazale.

Diminuarea senzațiilor gustative și a celor olfactive poate fi cauzată de anumite leziuni ale limbii și nasului.

Uneori, mucoasa olfactivă sau cea gustativă pot fi distruse de anumite substanțe chimice. De aceea nu se recomandă să gustăm și să mirosim substanțe necunoscute. Pentru a evita contactul cu astfel de substanțe și inhalarea preparatelor chimice toxice utilizate în gospodăria casnică (soluții de clor, detergenți, insecticide etc.), acestea trebuie să fie ambalate, etichetate și păstrate în locuri speciale.

Alți factori de risc ce provoacă afecțiuni ale organului olfactiv și ale celui gustativ sunt microbi, care pot fi contractați de la persoane bolnave sau consumând alimente infectate. Diminuarea sau pierderea totală a simțului mirosului se numește **anosmie**. În stările gripale, anosmia are caracter temporar. Răcelile cronice și fumatul provoacă inflamația mucoasei cavității nazale, fapt ce poate duce la degenerarea mucoasei olfactive.

O afecțiune frecventă la copii este **stomatita**, care se manifestă prin apariția unor afte în cavitatea bucală, îndeosebi pe limbă. Această maladie poate fi contractată ca urmare a consumării laptelui nefiert obținut de la vaci bolnave de febră aftoasă sau întrebuițând alimente contaminate. În astfel de afecțiuni este necesar un tratament medicamentos prescris de medic.

- 6** • Excludă intrusul din grupul de cuvinte din caseta de mai jos.
• Argumentează-ți opțiunea.

A cru A mar Du lce U mami S ărat



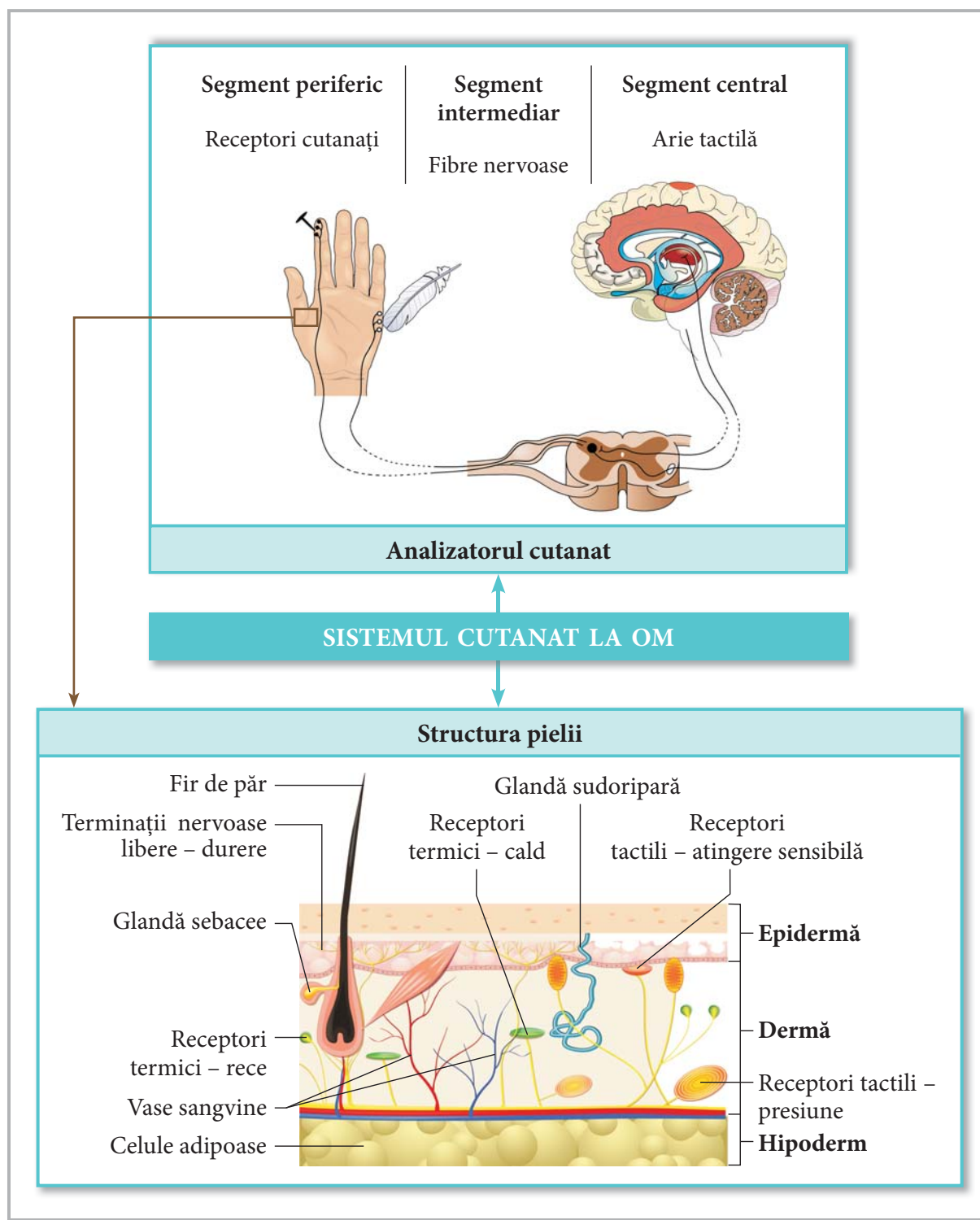
- 7** • Rezolvă rebusurile alăturate și descoperă denumirile a două afecțiuni ale mucoasei olfactive.
• Descrie aceste afecțiuni (pe baza diferitelor surse) menționând: cauzele îmbolnăvirii, simptomele și tratamentul.

- 8** • De ce este important să nu contractezi afecțiunile descoperite în rebusurile de la sarcina 7?



Sensibilitatea gustativă și cea olfactivă pot fi mărite prin antrenament. Există profesii bazate pe acești analizatori dezvoltăți:

- somelier – acesta trebuie să aibă simțul gustului și cel olfactiv extrem de dezvoltate pentru a evalua și a identifica aromele și caracteristicile vinurilor;
- parfumer – experții în crearea parfumurilor au nevoie de o capacitate extrem de dezvoltată de a detecta și de a combina aromele;
- degustător de cafea – o profesie în care gustul și mirosul sunt esențiale pentru a evalua calitatea și aroma cafelei;
- bucătar-șef – acesta trebuie să aibă un gust și un miros bine dezvoltate pentru a crea și a combina aromele în procesul de pregătire a preparatelor culinare;
- expert în ciocolată – dezvoltarea gustului și a mirosului este esențială pentru a aprecia calitatea și complexitatea ciocolatei;
- chimist alimentar – acest specialist trebuie să aibă un gust și un miros bine dezvoltate pentru a detecta contaminanții și pentru a evalua calitatea și siguranța alimentelor;
- aromaterapeut – utilizarea uleiurilor esențiale și a aromelor în scopuri terapeutice necesită o cunoaștere profundă a acestora;
- degustător de ceai – asemenea degustătorului de cafea, acesta trebuie să aibă un gust și un miros bine dezvoltate pentru a evalua aromele și calitatea ceaiurilor;
- producător de vin – pentru a crea și a amesteca vinurile, un producător de vin trebuie să aibă o înțelegere profundă a aromelor și a gusturilor;
- florar – în crearea buchetelor și aranjamentelor florale este importantă capacitatea de a combina aromele florale.



Pielea este constituită din trei straturi: epidermă, dermă și hipoderm.

Epiderma este stratul superficial cornos, care conține fire de păr, terminații nervoase libere și canale excretoare ale glandelor sudoripare.

Derma este un strat mai gros al pielii, care conține în special numeroase vase sangvine, glande sudoripare, sebacee și receptori cutanați.

Hipodermul este stratul profund al pielii, bogat în celule adipoase. Aici își au originea glandele sudoripare și firele de păr.

Pielea îndeplinește diferite funcții importante pentru organism:

- de protecție: protejează organismul de pătrunderea factorilor externi (bacterii, substanțe toxice, radiații). În acest proces sunt implicate glandele sebacee, care secretă sebum, compus în special din lipide. Sebumul are importanță în hidratarea pielii, în lubrifierea firelor de păr și în prevenirea pătrunderii bacteriilor și a altor agenți patogeni, prin formarea unui strat uleios pe suprafața pielii;
- de termoreglare: acest proces este realizat de glandele sudoripare, care, la supraîncălzirea corpului, secretă transpirație, evaporarea căreia reglează temperatura corpului;
- de excreție: prin piele se elimină excesul de săruri și unele substanțe toxice din organism;
- de organ de simț: pielea conține receptori tactili, receptori pentru durere, presiune, temperatură.

Pielea este cel mai mare organ de simț al animalelor și al omului. Pielea percepe modificările de temperatură (rece și cald), tactul (atingere și presiune) și durerea (*vezi schema-reper de mai sus*). Prin pipăit determinăm mărimea și forma obiectelor, elasticitatea lor, aspectul suprafeței (aspru sau neted) etc. Pentru a percepe această diversitate de însușiri, pielea conține receptori specializați. Există **receptori** pentru a sesiza **atingerile** (tactul), **durerea**, **căldura** și **frigul**. Cea mai simplă structură o au receptorii durerii, care sunt alcătuiți din terminații nervoase libere. Ceilalți receptori sunt formați din terminații nervoase acoperite cu o capsulă. Dintre toți receptorii, cei mai numeroși sunt receptorii durerii (circa 50 de receptori pe 1 cm² de piele). Aceștia sunt localizați nu numai în piele, dar și în mușchi, ligamente, articulații etc. Numărul receptorilor în organele interne este mai mic.

Senzația de durere este provocată de diferiți excitanți tactili puternici (mecanici, termici, chimici). Stimulii mecanici slabi produc senzația de atingere și de presiune. Fără receptorii atingerii și presiunii nu poți face niciun pas. Ei te anunță dacă este comodă încălțăminte nouă, dacă îți corectă limba și pixul, dacă pasezi corect mingea la fotbal, dacă îți este acoperit capul etc.

Numărul de receptori tactili este, în medie, de 25/cm². Ei sunt repartizați neuniform. Bunăoară, pe vârful degetelor sunt până la 100/cm², iar pe genunchi – numai 10/cm².

Acest fapt determină o sensibilitate mai mare a zonelor care conțin mai mulți receptori (de exemplu, vârful degetelor, nasului, buzelor sunt mai sensibile decât pielea abdomenului sau a spatelui).

Receptorii care sesizează căldura și frigul reacționează la valorile de temperatură care deviază de la temperatura corpului.

Receptorii sensibili la frig sunt localizați îndeosebi în stratul superior al dermei, iar cei sensibili la căldură predomină în stratul profund al acesteia. Cei mai mulți receptori sensibili la temperatură se află pe față și în palme, având rolul de a proteja organismul împotriva arsurilor și a degerăturilor.

Sensibilitatea la căldură se caracterizează printr-o mare adaptabilitate. Atunci când intrăm în apa unui râu, la început avem senzația de rece, iar după un timp apa ne pare mai caldă.

Totalitatea receptorilor din piele constituie segmentul periferic al analizatorului cutanat. De la receptori pornesc fibrele nervoase (segmentul intermediar) care ajung la creier (segmentul central), în hipotalamus (centrul termoreglării) și în aria tactilă din lobul parietal (zona senzorială de integrare a senzațiilor cutanate).



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.

Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

2 • Completează în caiet enunțurile cu termenii corespunzători din caseta alăturată.

Cel mai ... organ de simț al omului este Pielea este organul de ... și percepe modificările de ... , tactul și ... Prin pipăit determinăm anumite însușiri ale obiectelor, precum ... , ... ,

Toate aceste însușiri sunt percepute de ... specializați din piele.

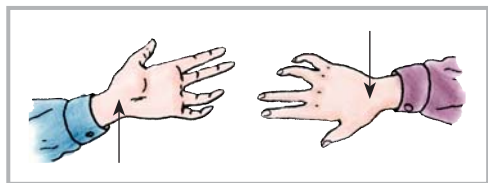
pipăit, durere,
aspect, mare,
mărime,
receptori,
piele, formă,
temperatură

3 • Completează tabelul de mai jos. Orientează-te după exemplul prezentat în tabel.

Receptor	Receptori termici – rece	Terminații nervoase libere – durere	Receptori termici – cald	Receptori tactili – atingere	Receptori tactili – atingere sensibilă	Receptori tactili – presiune
Exemplu	Atingerea unui cub de gheață					

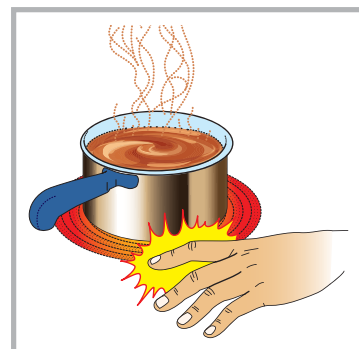
- # 4 •
- Identifică prin pipăit însușirile a trei obiecte și scrie denumirile lor.
 - Procedează conform algoritmului alăturat.

- ➔ Închide ochii.
- ➔ Pipăie fiecare obiect (pus pe masă de un coleg/ o colegă sau de profesor/profesoară).
- ➔ Precizează însușirile și scrie denumirea fiecărui obiect.



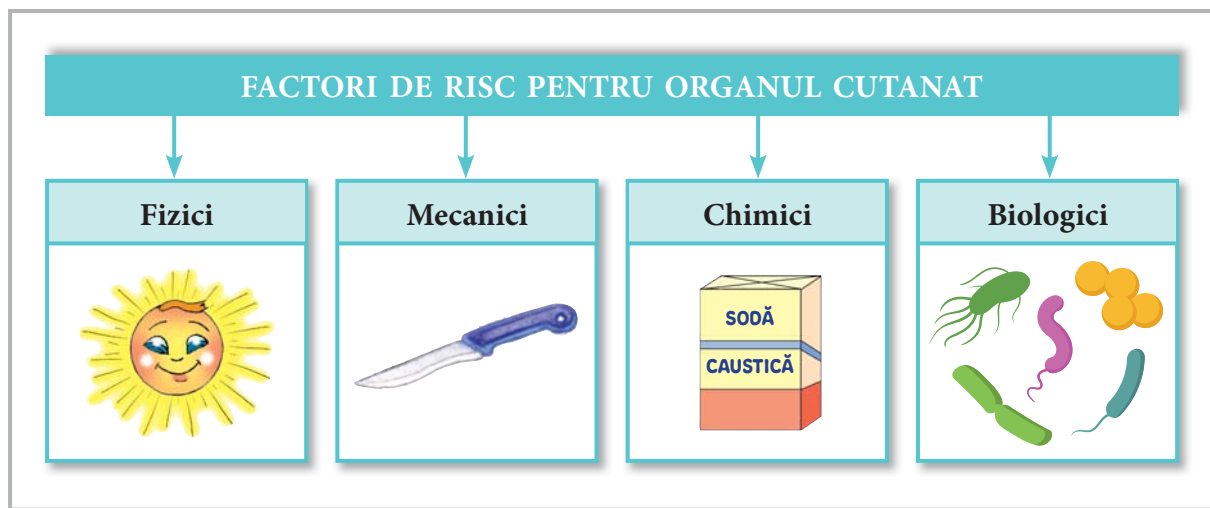
- # 5 •
- Descrie senzațiile percepute la atingerea cu vârful unei scobitori a articulației mâinii cu antebrațul (vezi imaginea alăturată) și formulează concluzii.

- # 6 •
- Alcătuieste un text din 4-6 enunțuri în care să descrii mecanismul de funcționare a analizatorului cutanat pentru cazul prezentat în imaginea alăturată.



- # 7 •
- Enumeră avantajele următoarelor particularități ale organismului tău:

- Receptorii sensibili la frig sunt localizați în stratul superior al dermei, iar cei sensibili la căldură – în stratul profund al acesteia;
- Dintre toți receptorii, cei mai numeroși sunt receptorii durerii.



Pentru ca pielea noastră să-și îndeplinească funcțiile biologice, este necesar s-o protejăm de leziuni și să o menținem curată. Pielea reacționează la modificările temperaturii din mediul extern, asigurând adaptarea organismului la anumite limite de temperatură.

După o plimbare îndelungată pe timp geros, putem observa că nu ne mai simțim nasul și vârful degetelor. Acasă ne dăm seama că ele au devenit aproape albe sau vinete. Este un semn că a început procesul de **degerare**. În acest caz se recomandă să ținem degetele într-un vas cu apă rece, în care se adaugă, treptat, apă fierbinte, până ce apa din vas devine caldă. Astfel, sensibilitatea și culoarea zonei degerate se reface. Dacă acest lucru nu se întâmplă, atunci locul degerat se bandajează, iar bolnavului i se dau băuturi calde și dulci (de exemplu, ceai). Partea degerată nu trebuie atinsă sau mișcată, pentru a nu provoca hemoragii (vasele sangvine din acest loc devin fragile). Se solicită ajutor medical în caz de necesitate.

Pe timp de arșiță, organismul se apără de supraîncălzire prin transpirație: eliminând apă, corpul se răcorește. Odată cu apa, din organism ies și substanțele toxice.

Uneori, în zilele caniculare, dacă ne expunem mult timp la soare, pot apărea dureri de cap, amețeli, vâjâituri în urechi; transpirația crește și chiar putem să ne pierdem cunoștința. Acestea sunt simptomele caracteristice **insolației**. Măsurile de prim ajutor în acest caz sunt:

- transportarea persoanei la umbră;
- aplicarea unei comprese reci pe cap;
- acoperirea corpului cu un cearșaf umed;
- producerea unui curent de aer cu un evantai improvizat;
- asigurarea bolnavului cu apă rece.

În caz de necesitate va fi chemat medicul. Pentru a preveni insolația, se recomandă să ne acoperim capul cu o pălărie de culoare deschisă, să ne expunem treptat și nu exagerat la soare.

Dacă, în mod accidental, atingem substanțe chimice, acide sau alcaline, obiecte fierbinți (fier de călcat, apă clocotită etc.), pe piele pot apărea **arsuri**. Acestea se manifestă prin senzații de

durere, înroșirea pielii și, uneori, apariția unor vezicule pline cu lichid. În cazul unor asemenea arsuri spălăm zona afectată sub un jet de apă rece și, dacă e necesar, ne adresăm medicului.

Arsurile provocate de substanțe chimice acide se spală cu soluție de bicarbonat de sodiu, iar cele produse de baze (vezi schema-reper de mai sus) – cu soluție de oțet.

Unii factori mecanici (vezi schema-reper de mai sus) pot provoca **leziuni** ale pielii (tăieturi, înțepături etc.). În acest caz se recomandă dezinfectarea și pansarea rănilor.

Pielea poate fi afectată și de diferiți **agenți patogeni** (bacterii, ciuperci parazite, scabie etc.), de aceea, pentru a o menține sănătoasă, este necesar să respectăm **regulile de igienă a pielii**:

- spălarea regulată a mâinilor cu apă și săpun (în special după folosirea toaletei, după călătoriile în transportul public, după efectuarea cumpărăturilor în magazine etc.) sau, în lipsa acestora, cu un igienizant pentru mâini, cu scopul de a îndepărta bacteriile;
- spălarea regulată a zonelor pliabile: subsuoară, între degete, în zona genitală;
- schimbarea regulată a îmbrăcăminte și a lenjeriei;
- curățarea și dezinfectarea regulată a suprafețelor de lucru care intră în contact cu pielea etc.



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.

Dacă nu ai reușit să-ți memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

2 • Completează în caiet tabelul de mai jos pentru cel puțin trei factori de risc care pot afecta pielea. Orientează-te după exemplul prezentat.

Factori de risc pentru piele	Efecte	Măsuri de prim ajutor	Măsuri profilactice
Soda caustică	Arsuri	Spălarea cu soluție diluată de oțet	Protejarea mâinilor cu mănuși în timpul manipulării substanței

3 • Prezintă prin intermediul imaginilor schematice algoritmul acordării primului ajutor în cazul degerăturilor.

4 • Scrie algoritmul de acordare a primului ajutor unei persoane care a suferit de insolație.

5 • Comentează enunțul de mai jos:

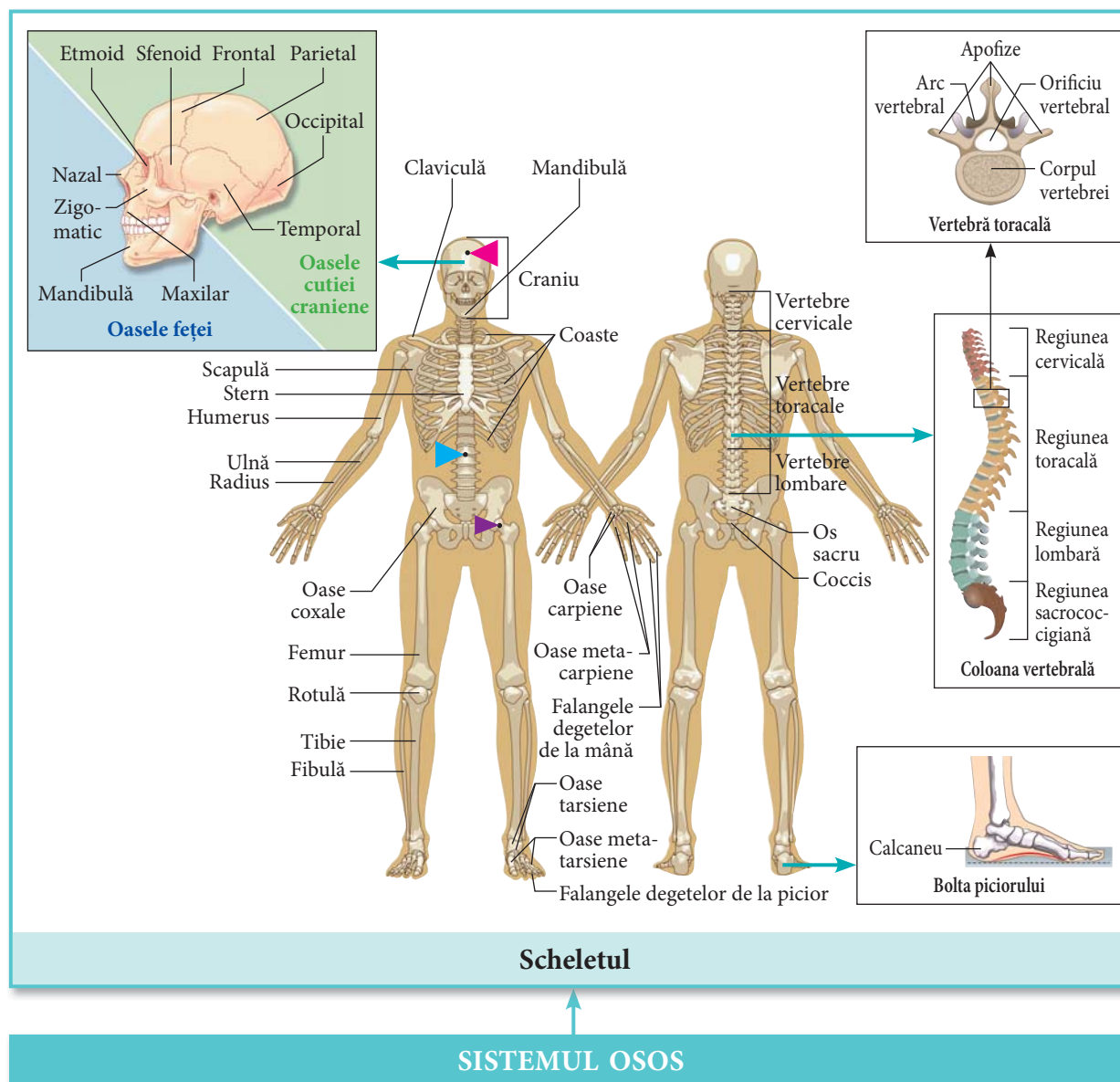
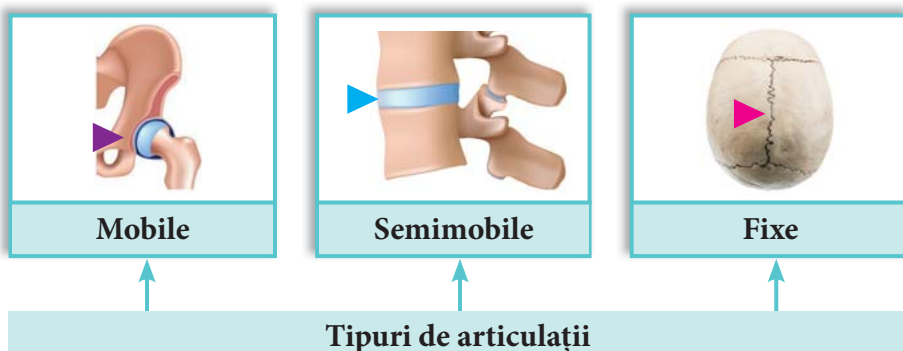
Pielea nu este doar un strat de protecție între mediul nostru intern și lumea exterioară, ci și modul prin care simțim și experimentăm această lume.

6 • Imaginează-ți că ești designer vestimentar. Desenează câte un costum pentru o persoană din:

- a) Groenlanda;
 - b) Zambia;
 - c) Republica Moldova.
- Argumentează-ți ideile.

7 • Scrie un enunț metaforic prin care să argumentezi următoarea afirmație:

Transpirația este un proces important al corpului uman, mai ales în zilele cu arșiță.



Omul, ca și majoritatea animalelor, se deplasează. Deplasarea se realizează cu ajutorul sistemului locomotor, format din sistemul osos și cel muscular.

Sistemul osos este alcătuit din oase care se leagă între ele prin articulații și formează scheletul.

Scheletul uman include circa 206 oase, cântărește aproximativ 10-12 kg la persoanele adulte (1/6 din masa corpului) și are patru regiuni principale: scheletul capului, scheletul trunchiului, scheletul membrelor superioare și cel al membrelor inferioare (*vezi schema-reper de mai sus*).

Scheletul îndeplinește o serie de funcții: de susținere, de protecție, de locomoție. El constituie o rezervă de săruri minerale, îndeosebi de calciu și de fosfor. În măduva roșie a oaselor se produc elementele figurate ale sângelui (hematiile și trombocitele).

Scheletul capului este format din **cutia craniană** și **oasele feței**. Cutia craniană conține oase pare (*temporale* și *parietale*) și oase impare (*frontal*, *occipital*, *etmoid* și *sfenoid*).

Regiunea facială de asemenea include oase pare (*nazale*, *zigomatice*, *maxilarul* etc.) și oase impare (*mandibula*). Oasele regiunii craniene formează cutia craniană, cu funcția de protecție a encefalului, iar oasele regiunii faciale participă la masticatie, respirație și la vorbire.

Scheletul trunchiului este format din **coloana vertebrală** și **cutia toracică**. Coloana vertebrală este alcătuită din 33-34 de vertebre. Fiecare vertebră are un corp și un arc cu apofize. Vertebrele se deosebesc între ele după formă. În coloana vertebrală se evidențiază cinci regiuni: cervicală (7 vertebre), toracală (12 vertebre), lombară (5 vertebre), sacrală (5 vertebre) și cocci-giană (4-5 vertebre). Vertebrele sacrale și cele coccigiene sunt concrescute. Vertebrele sacrale formează osul sacru, iar vertebrele coccigiene – coccisul.

Datorită poziției verticale a corpului, coloana vertebrală la om are patru curburi anteroposterioare (cervicală, toracală, lombară și sacrococcigiană) care ajută la păstrarea poziției bipede și la amortizarea forțelor exercitate asupra coloanei vertebrale. Coloana vertebrală reprezintă axul de susținere al corpului, contribuie la executarea mișcărilor capului și ale trunchiului și protejează măduva spinării.

Cutia toracică este alcătuită din 12 perechi de coaste unite în partea posterioară de cele 12 vertebre toracale. În partea anterioară, 10 perechi de coaste sunt unite cu sternul, iar ultimele două perechi sunt libere. Primele 7 perechi sunt unite direct cu sternul prin cartilaje costale proprii și se numesc coaste adevărate, următoarele 3 perechi se articulează cu sternul prin intermediul cartilajului coastei a 7-a și se numesc coaste false, iar ultimele 2 perechi sunt libere și se numesc coaste flotante.

Coastele împreună cu sternul formează cutia toracică, în care sunt localizați plămânii și inima. Cutia toracică este implicată și în mișcările respiratorii.

Scheletul membrelor superioare include **centura scapulară** și **membrele superioare**. Centura scapulară, formată din *claviculă* și *scapulă*, asigură legătura membrelor superioare cu scheletul trunchiului. Membrele superioare sunt formate din osul brațului (*humerus*), oasele ante-brațului (*radius* și *ulnă*) și oasele mâinii (*carpiene*, *metacarpiene* și *falangele degetelor*).

Oasele membrelor superioare s-au perfecționat cu timpul datorită implicării lor în procesul de muncă. Astfel, oasele degetelor sunt mobile, iar degetul mare, cel mai mobil și mai bine dezvoltat, este opus celor patru degete, fapt ce permite desfășurarea diferitelor tipuri de activități (scris, cusut etc.).

Scheletul membrelor inferioare este alcătuit din **centura pelviană** și **membrele inferioare**. Centura pelviană este formată din oasele coxale și asigură legătura cu scheletul trunchiului.

Grație poziției verticale a corpului, centura pelviană la om, spre deosebire de cea a animalelor, este mult mai largă. Ea servește drept suport pentru organele abdominale. Membrele inferioare sunt formate din osul coapsei (*femur*), oasele gambei (*tibie* și *fibulă*) și oasele labei piciorului (*tarsiene*, *metatarsiene* și *falangele degetelor*). La frontiera dintre osul coapsei și cele ale gambei se află rotula.

Oasele corpului sunt unite prin articulații, care asigură mișcarea diferitelor părți ale corpului și protecția anumitor organe. Articulațiile pot fi fixe, semimobile și mobile (*vezi schema-reper de mai sus*).

Articulațiile fixe nu permit mișcarea. Ele unesc oasele care au marginea dințată. Un asemenea tip de articulație este caracteristic oaselor cutiei craniene.

Articulațiile semimobile permit mișcări reduse datorită prezenței între oase a unui disc cartilaginos. Aceste articulații sunt proprii vertebrelor din coloana vertebrală.

Articulațiile mobile permit mișcări libere ale oaselor. Oasele care formează articulații mobile sunt acoperite la capete cu un cartilaj care facilitează mișcările lor prin intermediul lichidului sinovial. Asemenea articulații sunt caracteristice membrelor superioare (de exemplu, articulația humerusului cu scapula (articulația umărului), articulația humerusului cu radius și ulna (articulația cotului), articulațiile degetelor mâinii) și celor inferioare (de exemplu, articulația femurului cu osul coxal (articulația șoldului), articulația femurului cu tibia și ulna (articulația genunchiului), articulațiile degetelor labei piciorului). Sedentarismul și alimentația incorectă pot reduce mobilitatea oaselor în articulații, provocând dureri în timpul mișcării.



- La naștere, omul are 350 de oase, iar după perioada copilăriei, 144 dintre acestea sunt unite.
- Cel mai lung os al corpului uman este femurul; acesta reprezintă un sfert din înălțimea corpului. Femurul este și cel mai tare os, deși este gol în interior, acesta este mai rezistent la presiune decât o bară de fier de aceeași formă și dimensiune. El poate susține obiecte cu masa de circa 10-15 ori mai mare decât cea corporală.
- Cel mai mic os, scărița, localizat în urechea mijlocie, are aproximativ 2,5 milimetri. În pofida dimensiunilor foarte mici, scărița este esențială pentru auz.
- Cele mai multe oase le au membrele superioare. O mână are 27 de oase legate între ele prin 33 de articulații, fapt ce îi permite omului să realizeze mișcări fine: să scrie, să cânte la pian, să țină un smartphone etc.
- Osul hioid (situat deasupra laringelui) susține mușchii limbii și este singurul os din organism care nu se articulează cu niciun alt os.
- Oasele membrelor inferioare cresc mai repede decât orice alte oase ale corpului uman.
- Oasele cresc în lungime până la vârsta de 20-25 de ani, iar în grosime – aproape toată viața.



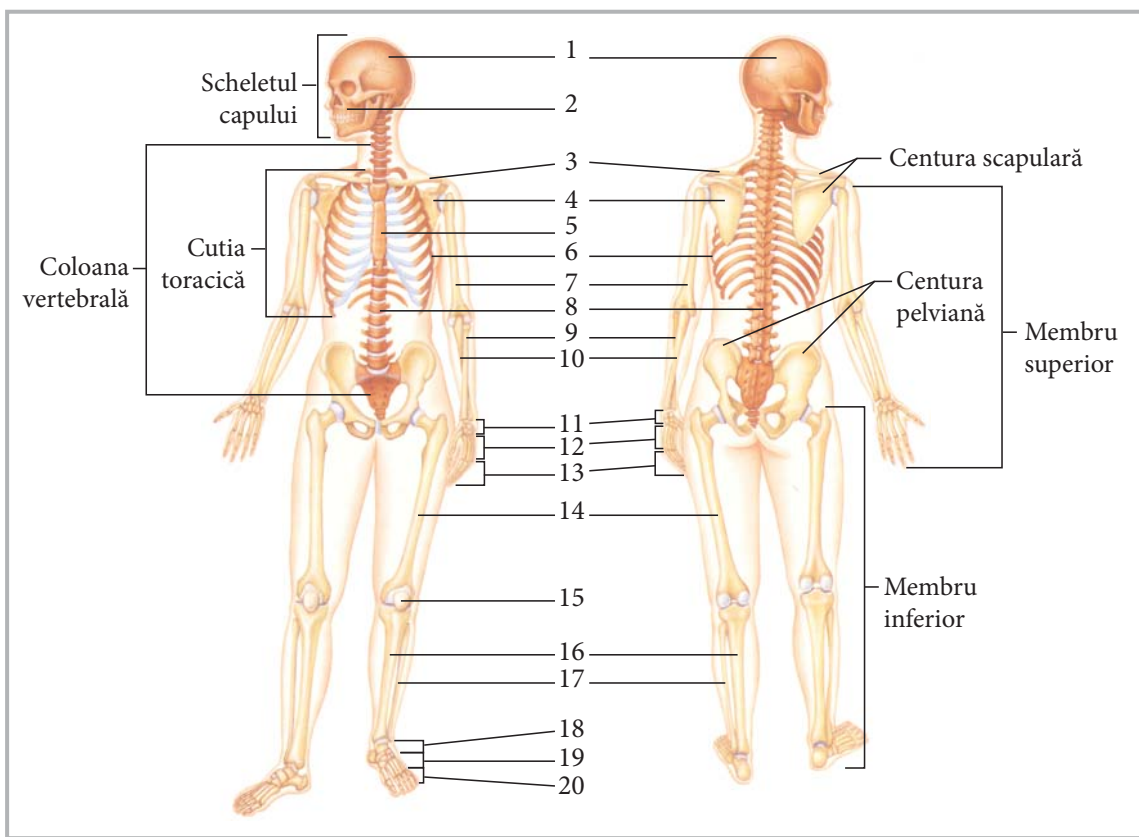
1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- **Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.**

Dacă nu ai reușit să-ți memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

2 • Definește termenii *schelet* și *articulație*.

- 3** • Notează în locul numerelor din imaginea de mai jos denumirile corespunzătoare ale părților componente ale scheletului uman.



- 4** • Scrie 3-5 exemple de exerciții fizice pe care le practici pentru menținerea sănătății articulațiilor mobile ale membrelor superioare și ale celor inferioare.
- Numește aceste articulații.

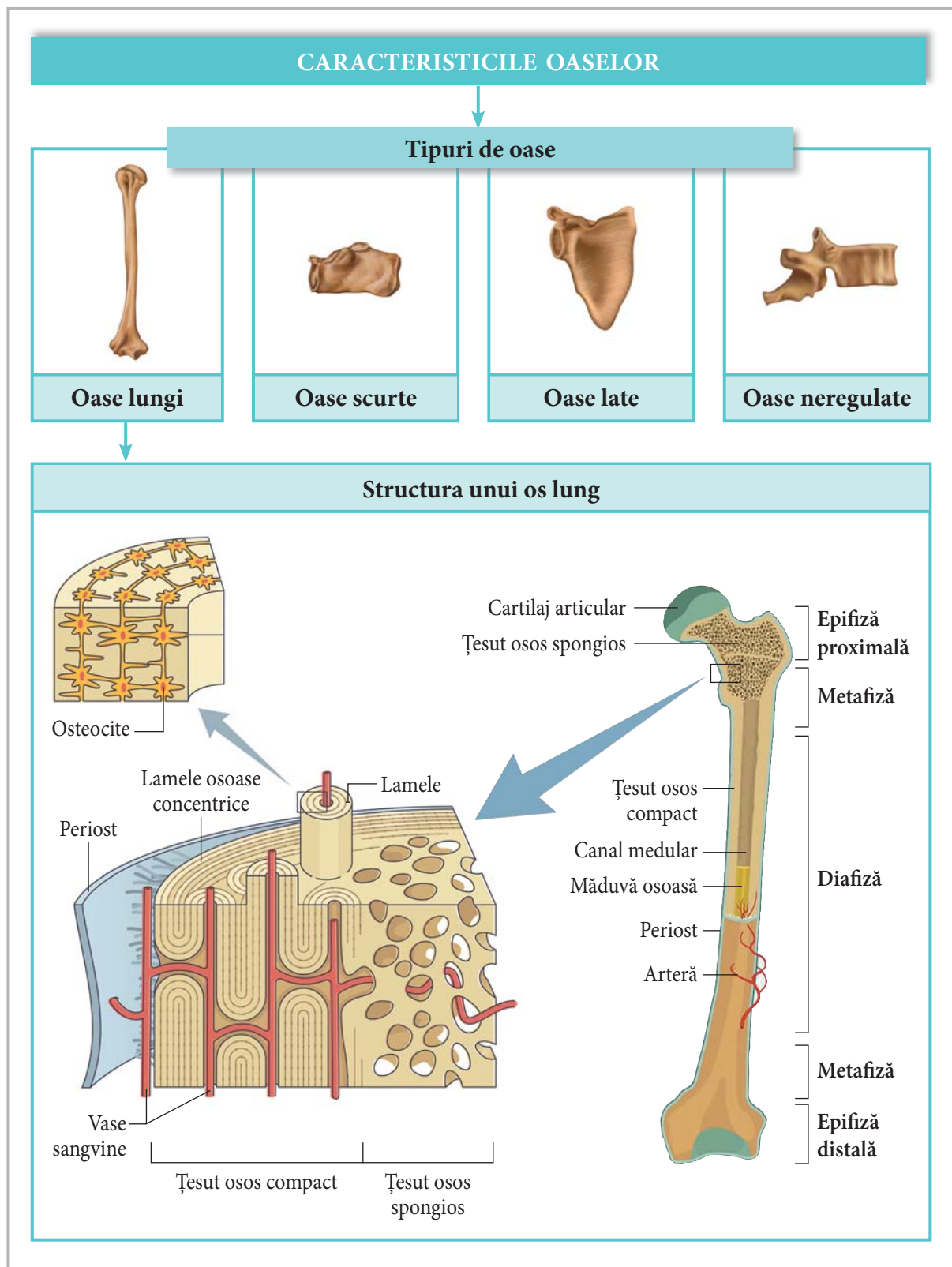
- 5** • Rezolvă triada și vei descoperi funcțiile scheletului.

S	P	D
		

- 6** • Notează, pentru fiecare caz, criteriile de clasificare a oaselor:

- | | | | |
|--|---|---|---|
| <p>a</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;">os frontal, coccis, mandibulă</div> | <p>b</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;">os sacru, coccis, vertebră</div> | <p>c</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;">oase carpiene, ulnă, humerus</div> | <p>d</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;">oase tarsiene, rotulă, femur</div> |
|--|---|---|---|

- 7** Spre deosebire de alte mamifere, coloana vertebrală la om are patru curburi.
- Care sunt punctele forte ale acestei caracteristici a scheletului uman?



Oasele sunt organe rigide, elastice și ușoare. Ele sunt alcătuite din țesut osos. Țesutul osos este format din lamele osoase și celule osoase (de exemplu, osteocite). În compoziția lamelilor intră atât substanțe organice, cât și substanțe anorganice. Substanțele organice (de exemplu, oseina) constituie circa 30-35 % și asigură elasticitatea și flexibilitatea oaselor. Substanțele anorganice alcătuiesc aproximativ 65-70 % și sunt reprezentate de sărurile de calciu și de fosfor (circa 45 %) și de cantități mai mici de săruri de potasiu, magneziu, sodiu, clor, fluor. Acestea asigură duritatea și rezistența oaselor.

Compoziția chimică a oaselor diferă în funcție de vârstă. În țesutul osos al copiilor predomină substanțele organice, oasele având o elasticitate mai pronunțată, pe când la oamenii în vârstă prevalează substanțele anorganice, oasele fiind mult mai rigide și mai fragile.

În funcție de aranjarea lamelilor osoase, se disting două tipuri de țesut osos: țesut osos compact (format din lamele osoase dispuse concentric, strâns lipite una de alta) și țesut osos spongios (format din lamele osoase dispuse neregulat care delimitează niște cavități, cu aspect și mărimi diferite, umplute cu măduvă roșie).

Structura unui os poate fi analizată pe exemplul femurului. Porțiunea mijlocie a osului se numește *diafiză*, iar extremitățile lui – *epifize*. Diafiza este alcătuită din țesut osos compact și este acoperită la exterior cu o membrană conjunctivă – *periost*, străbătută de vase sangvine și de nervi. Periostul asigură nutriția osului și creșterea lui în grosime. Epifizele sunt acoperite cu un cartilaj articular, iar în interior conțin țesut spongios (epifiza proximală este localizată mai aproape de scheletul axial, iar cea distală – mai departe de scheletul axial). Între diafiză și epifiză se află o regiune numită *metafiză*, formată din țesut conjunctiv cartilaginos, care asigură creșterea oaselor în lungime. Cu timpul, cartilajul este substituit de țesutul osos compact (vezi *schema-reper de mai sus*).

În centrul osului se află *canalul medular* cu *măduva osoasă*. Măduva osoasă poate fi roșie și galbenă. La făt, în canalul medular este localizată măduva roșie, care participă la formarea hematiilor. Cu timpul (la adulți), ea este substituită cu măduva galbenă, care are un rol de rezervă nutritivă. Măduva roșie la adulți este concentrată în epifize.

În funcție de formă, se deosebesc oase lungi, scurte, late și neregulate (vezi *schema-reper de mai sus*).

Oasele lungi (humerusul, femurul) au forma unui cilindru, în interiorul căruia se află măduva osoasă.

Oasele scurte (carpiene, tarsiene) au, în general, formă cubică și conțin țesut spongios.

Oasele late (oasele craniului, coastele și sternul) sunt subțiri, aplatizate și prezintă curburi. Ele sunt formate din două straturi subțiri de țesut osos compact, separate de un strat de țesut osos spongios.

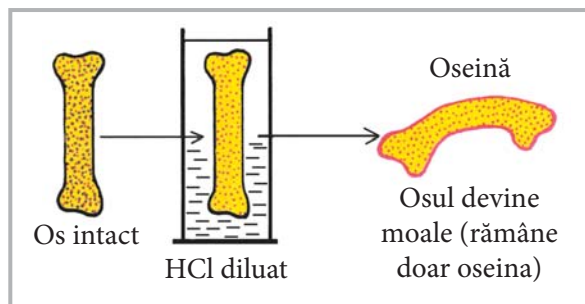
Vertebrele și oasele coxale nu aparțin niciuneia dintre cele trei grupe de oase prezentate mai sus, de aceea ele formează o grupă aparte, fiind numite *oase neregulate*.

Exercitarea presiunii asupra scheletului înlesnește procesul de înnoire a oaselor, astfel ele devenind mai trainice. Organizarea rațională a muncii fizice și a sportului în perioada formării scheletului contribuie la dezvoltarea eficientă a acestuia. De aceea adolescenții deseori frecventează sălile de sport.

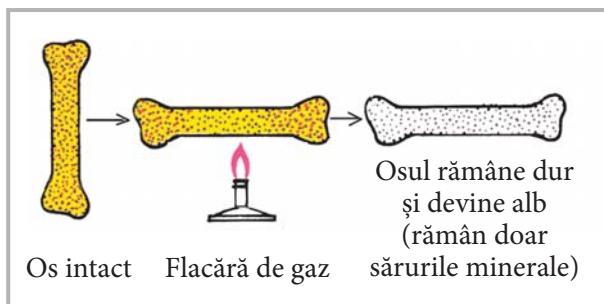


- 1** • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.
 - Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.
Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)
- 2** • Descrie, în 3-5 enunțuri, particularitățile oaselor demonstrate prin experimentele prezentate în imaginile de mai jos.

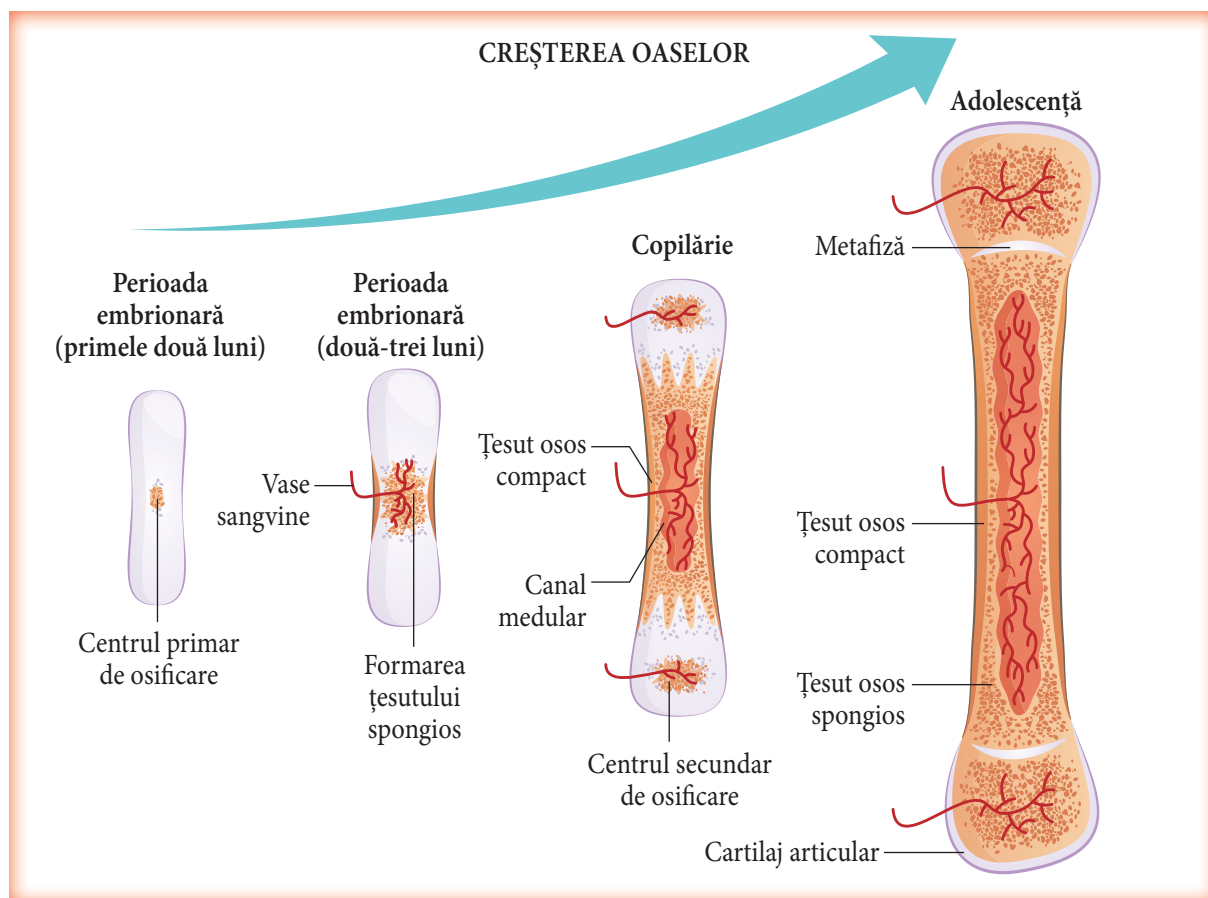
a



b



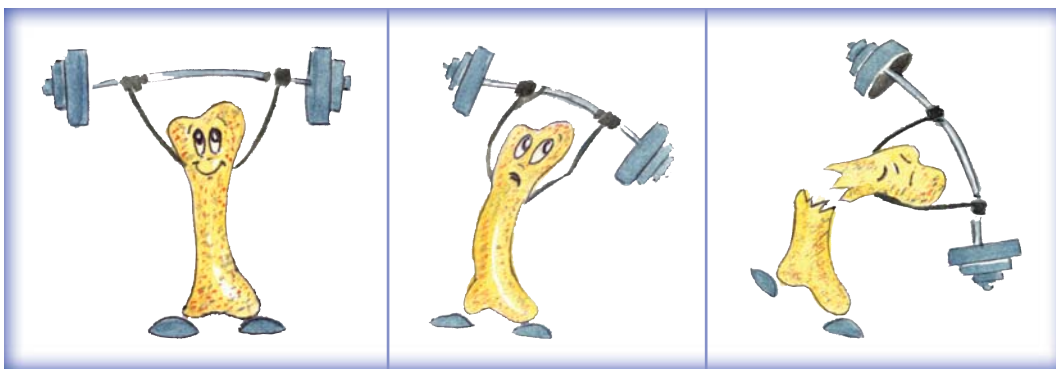
- 3** • Desenează structura unui os lung.
 - Indică părțile lui componente.
- 4** • Descrie procesul de creștere a oaselor pe baza imaginii de mai jos.



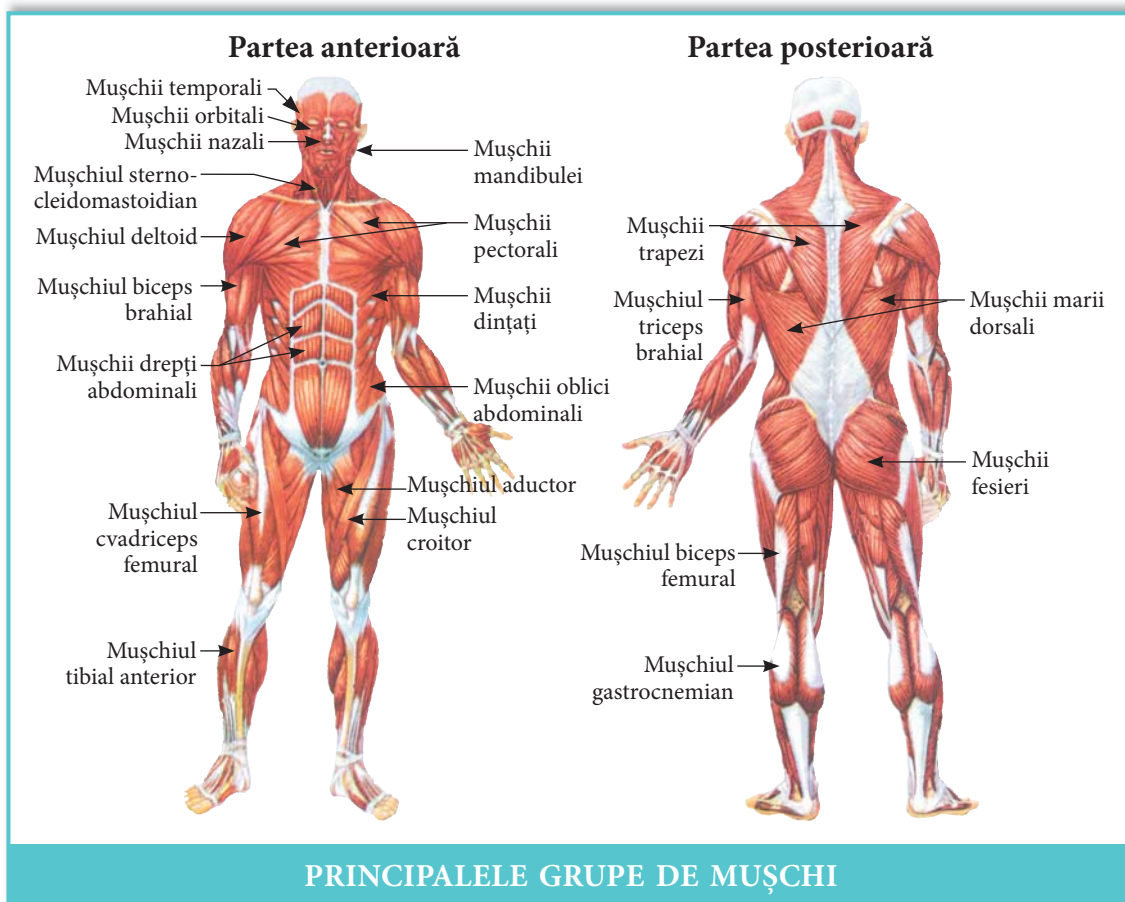
- 5** • Modelează din plastilină sau din alte materiale maleabile un os (la alegere: lung, scurt, lat, neregulat).
- Prezintă lucrarea realizată colegilor.
- 6** • Exclde intrusul din caseta de mai jos.
- Argumentează-ți opțiunea.

Frontal, parietal, temporal, scapula, coxal.

- 7** Profesorul/profesoara a anunțat că elevii vor explica tema nouă într-un mod inedit. Fiecare elev a primit un plic cu diverse imagini, pe baza cărora trebuie să expună tema. Tu ai primit imaginile de mai jos.
- Explică tema cu ajutorul imaginilor pe care le-ai primit.

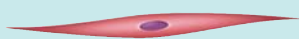
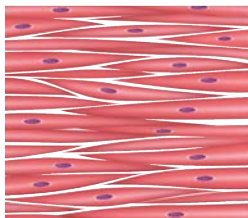


- 8** Un elev a întârziat la lecția de educație fizică. A venit după ce colegii săi au efectuat exercițiile de încălzire și au început alergările. El s-a alăturat colegilor care alergau, dar la scurt timp a simțit o durere acută în partea laterală din dreapta osului coxal (iliac). Examenul radiologic a arătat o fractură a extremității osului coxal.
- Ce fapt a cauzat fractura extremității osului coxal? Ce învățăminte pot fi trase din acest caz?



Tipuri de țesut muscular

Țesut muscular neted



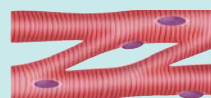
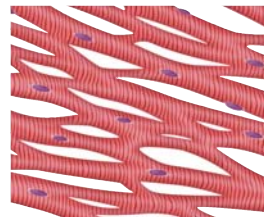
Celulă musculară netedă

Țesut muscular striat scheletic



Celulă musculară scheletică

Țesut muscular striat cardiac



Celule musculare cardiace

În organismul uman există peste 600 de mușchi.

Totalitatea mușchilor din corp formează sistemul muscular. Mușchii au capacitatea de a se contracta și de a se relaxa, asigurând astfel mișcările active ale corpului. În funcție de structură, de localizare și de modul de contracție, mușchii se divizează în mușchi netezi (țesut muscular neted) și mușchi striati (țesut muscular striat) (*vezi schema-reper de mai sus*).

Mușchii netezi sunt alcătuiți din celule fusiforme, cu un singur nucleu și nu prezintă striatii. Aceștia formează pereții organelor interne (cu excepția inimii) și ai vaselor sangvine. Ei se contractă lent datorită impulsurilor involuntare.

Mușchii striati sunt formați din celule foarte lungi, cilindrice, care prezintă striatii evidente. Mușchii striati pot fi divizați în mușchi striati scheletici și mușchi striati cardiaci. **Mușchii striati scheletici** sunt alcătuiți din celule polinucleare dispuse în fascicule lungi (se fixează pe oase și asigură locomotia; se contractă rapid sub acțiunea impulsurilor nervoase voluntare). **Mușchii striati cardiaci** reprezintă lanțuri ramificate de celule mononucleare (formează mușchiul inimii, ale cărui contracții sunt involuntare, și asigură propulsarea sângelui).

Mușchii constituie peste 40 % din masa totală a corpului. Mușchii scheletici sunt grupați, în mare măsură, conform structurii scheletului: mușchii capului, gâtului, trunchiului, membrelor superioare și ai membrelor inferioare (*vezi schema-reper de mai sus*).

Mușchii capului se împart în două grupe principale (după funcția lor): mușchii mimicii (*orbitali, nazali* etc.), care contribuie la formarea expresiei feței, și mușchii masticatori (*mușchii temporali, mușchii mandibulei*), care participă la masticație și la vorbirea articulată.

Mușchii gâtului (*sternocleidomastoidieni*) modifică poziția capului, asigură mobilitatea mandibulei, participă la deglutiție, se implică în procesele de respirație și de vorbire.

Mușchii trunchiului sunt divizați în mușchii spatelui, mușchii toracelui și mușchii abdomenului. Mușchii spatelui (*trapezi, marii dorsali*) asigură fixarea și funcționarea centurii scapulare, mobilitatea coloanei vertebrale, se implică în mișcările respiratorii. Mușchii toracelui (*intercostali externi și interni, diafragma*) contribuie la respirație. De asemenea, aceștia (*mușchii pectorali și mușchii dințați*) participă la funcționarea centurii scapulare și a membrelor superioare. Mușchii abdomenului (*drepti și oblici abdominali*) asigură mobilitatea coloanei vertebrale și formează presa abdominală, a cărei contracție participă la respirație, naștere, micțiune, defecație.

Mușchii membrelor superioare contribuie la diverse mișcări ale mâinii și la executarea diferitelor activități fizice. Ei includ mușchii centurii scapulare (*mușchiul deltoid*) și mușchii membrelor superioare (*mușchii biceps și triceps brahiali*).

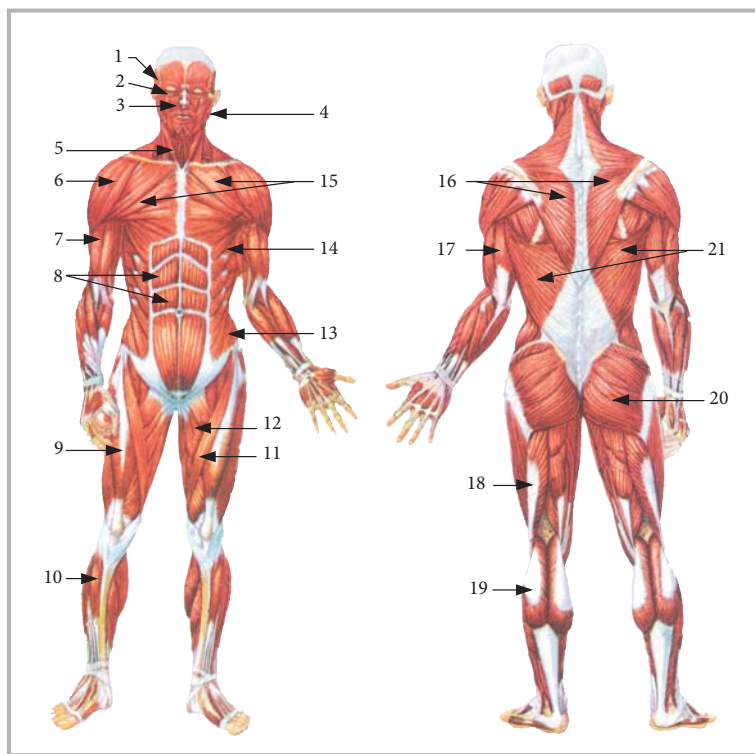
Mușchii membrelor inferioare asigură deplasarea corpului în spațiu. Ei se divizează în mușchii centurii pelviene (*mușchii fesieri*) și mușchii membrelor inferioare (*biceps femural, cvadriceps femural, croitor, aductor, gastrocnemian*). Mușchii membrelor inferioare sunt mai masivi, deoarece asigură suportul corpului. Datorită deplasării verticale, la om a apărut bolta plantară.

Mușchii se diferențiază și după poziția lor (de suprafață, din profunzime, interni), după culoare (roșii, albi), după formă (lungi sau fusiformi, scurți, drepti, circulari).



- 1** • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.
- Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă. Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

- 2** • Scrie în locul numerelor din imaginea alăturată denumirile corespunzătoare ale mușchilor.



- 3** • Corelează, unind prin săgeți, denumirile mușchilor din caseta A cu funcțiile corespunzătoare din caseta B.

A

1 – orbital
2 – temporal
3 – sternocleidomastoidian
4 – marii dorsali
5 – diafragma
6 – drept abdominal
7 – biceps brahial
8 – cvadriceps femural

B

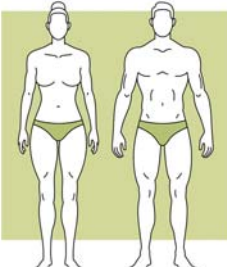
a – asigură deplasarea
b – are rol în vorbire
c – participă la respirație
d – contribuie la formarea expresiei feței
e – modifică poziția capului
f – asigură mobilitatea coloanei vertebrale
g – are rol în masticatie
h – asigură mobilitatea antebrăului
i – participă la actul nașterii

- 4** • Prezintă, într-o schemă structurată logic, deosebirile dintre mușchii striati scheletici și mușchii netezi.
- 5** • Elaborează un model al contracției musculare utilizând materiale elastice.

- 6** • Care este relația dintre modul de viață și dezvoltarea sistemului muscular la adolescenți? Argumentează-ți opinia.

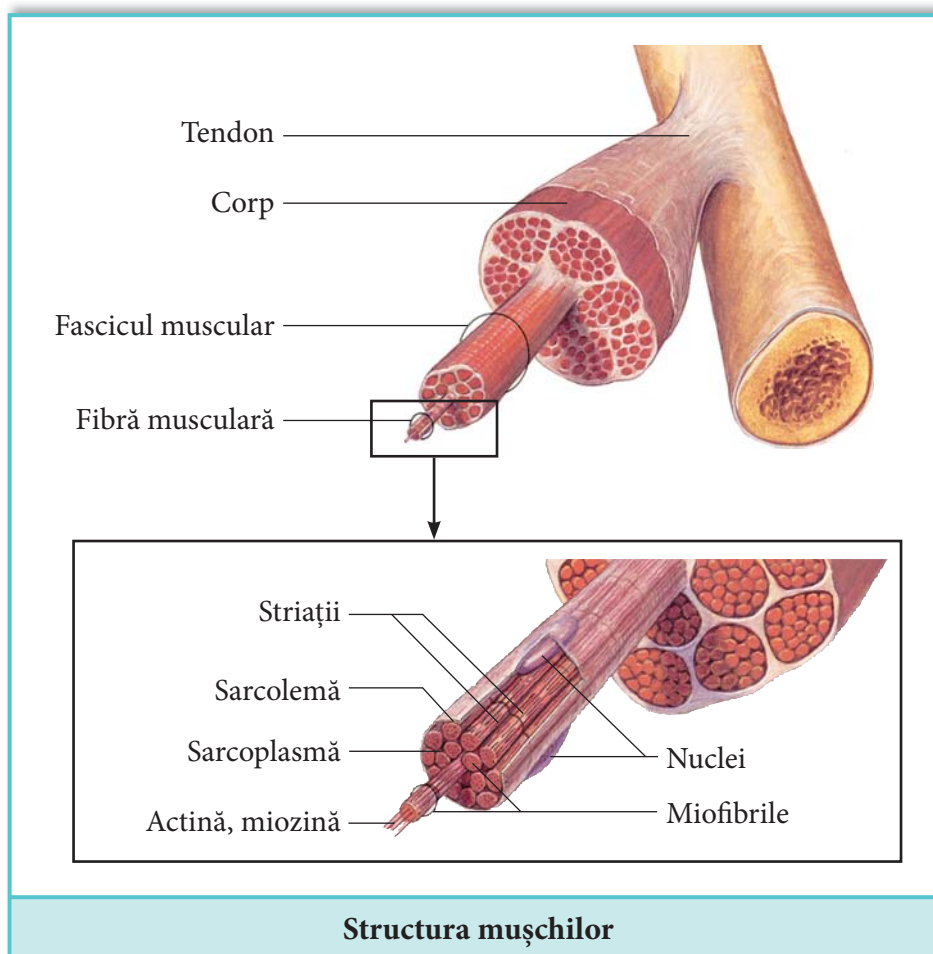
- 7** • Determină-ți tipul constituției corporale pe baza informației din tabelul de mai jos.
• Notează în portofoliul personal recomandări pentru îmbunătățirea acesteia.

Tipul constituției corporale (după sistemul lui W.H. Sheldon)

Nr.	Tipul constituției corporale	Particularități	Recomandări
1	Tipul endomorf 	Forme rotunde și moi ale corpului, burtă mare, depuneri adipoase considerabile în regiunea umerilor și cea a șoldurilor, cap rotund și aplecat, mâini și picioare lipsite de putere, oase și mușchi nedevelopați.	Este necesar de a slăbi, de a respecta o dietă ce conține cantitatea minim necesară de calorii, dar care include toate substanțele nutritive necesare; se recomandă realizarea unei game variate de exerciții fizice, repetate, cu pauze mici de odihnă, în special a exercițiilor în aer liber: alergări, înot, ciclism etc.
2	Tipul mezomorf 	Forme dreptunghiulare ale corpului, torace alungit și lat, umeri lați, mușchii membrelor superioare și inferioare bine dezvoltati, depuneri minime de țesut adipos subcutanat, cap mare.	Se recomandă antrenamente intensive, întrerupte de pauze mici de odihnă, practicarea unei varietăți mari de activități; limitarea alimentelor calorice până la nivelul ce permite menținerea masei corporale normale.
3	Tipul ectomorf 	Față alungită, frunte înaltă, membre subțiri și lungi, partea superioară a corpului scurtă, cutie toracică îngustă, abdomen slab și îngust, musculatură nedevelopată, aproape că lipsește țesutul adipos subcutanat, sistem nervos bine dezvoltat.	Alimentația necesită o atenție deosebită, este nevoie de un aport mai mare de calorii în comparație cu norma. Antrenamentele trebuie organizate în vederea construcției masei musculare: se practică atletica grea, cu mărirea pauzelor de odihnă; reducerea la minimum a activităților suplimentare, cu scopul de a oferi organismului posibilitatea de a folosi energia pentru construcția mușchilor.

- 8** Activitatea sedentară și creșterea accelerată a oaselor prezintă un risc de subdezvoltare musculară.
- Cum vei contribui la dezvoltarea normală a sistemului tău muscular?

Caracteristicile mușchilor



CARACTERISTICILE MUȘCHILOR

Compoziția mușchilor

- Substanțe organice;
- Substanțe anorganice.

Proprietățile mușchilor

- Extensibilitate;
- Elasticitate;
- Excitabilitate;
- Contractibilitate.

Mușchiul striat este format din *corp* și *capete (tendoane)* (vezi schema-reper de mai sus), cu care se fixează de oase. La suprafață, mușchii sunt acoperiți cu o teacă din țesut conjunctiv. În interiorul mușchilor pătrund numeroase vase sangvine care asigură celulele musculare cu substanțe nutritive și cu oxigen, eliminând dioxidul de carbon și produsele metabolice, și nervi care inervează țesutul muscular.

Corpul mușchiului este format din *fascicule musculare* separate prin teci din țesut conjunctiv. Fasciculele, la rândul lor, sunt alcătuite din *fibre musculare*, aranjate de-a lungul mușchiului. Fiecare fibră musculară reprezintă o celulă musculară, formată din membrană celulară (*sarcolema*), citoplasmă cu numeroase mitocondrii (*sarcoplasmă*) și un număr impunător de *miofibrile*, care asigură contracția musculară (vezi schema-reper de mai sus).

Miofibrilele sunt alcătuite din proteine fibrilare, *actină* și *miozină*, care sunt aranjate specific, formând discuri luminoase și discuri întunecate. Discurile întunecate conțin actină și miozină, pe când cele luminoase – doar actină. Alternarea discurilor conferă mușchilor scheletici aspect striat transversal.

În compoziția chimică a mușchilor intră substanțe anorganice și organice. Substanțele anorganice (70-80 %) sunt apa și diverse săruri minerale (săruri de calciu, de potasiu, de sodiu etc.), iar cele organice (20-30 %) – proteine (miozină, actină, enzime), glucide (glucoză), lipide, ATP (acid adenozintrifosforic).

Mușchii au anumite **proprietăți funcționale**: extensibilitate, elasticitate, excitabilitate și contractilitate.

Orice contracție musculară necesită energie. Aceasta se eliberează la scindarea ATP-ului, care se obține la descompunerea glucozei în prezența oxigenului, adus în mușchi de sânge. Pentru funcționarea mușchilor sunt necesare cantități impunătoare de ATP. Prin acest fapt se explică prezența în celulele musculare a unui număr mare de mitocondrii, în care se realizează sinteza ATP-ului (sursa universală de energie).

În caz de efort fizic îndelungat, de insuficiență de oxigen, sub acțiunea unor toxine (de exemplu, a drogurilor), glucoza nu se scindează complet. De aceea în mușchi se acumulează acid lactic și apare febra musculară, exprimată prin senzația de durere.

Contracția mușchilor este asigurată de interacțiunea miofibrilelor de actină și de miozină. Această interacțiune este favorizată de ionii de calciu.

Extensibilitatea reprezintă proprietatea mușchiului de a se întinde sub acțiunea unei forțe, asigurând funcționarea pârghiilor în cadrul sistemului locomotor.

Elasticitatea constituie proprietatea mușchiului de a reveni la poziția inițială după încetarea forței de acțiune, realizând amortizarea mișcării mușchilor și evitarea ruperii acestora.

Excitabilitatea este proprietatea mușchiului de a răspunde prin contracție la stimulii care ajung la ei prin fibrele nervoase motorii.

Contractilitatea reprezintă proprietatea mușchiului de a se scurta sub acțiunea unui excitant, asigurând astfel funcționarea mușchilor.



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.

Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

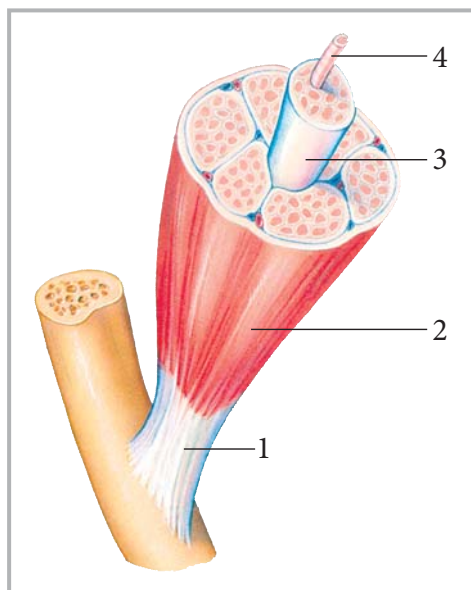
- 2** • Notează în locul numerelor din imaginea alăturată denumirile corespunzătoare structurii mușchilor.

- 3** • Modelează structura unui mușchi din materiale reciclabile.

- Prezintă lucrarea realizată colegilor.

- 4** Pentru a arăta proprietățile mușchilor, un coleg/o colegă de clasă a prezentat imaginile de mai jos.

- Rezolvă triada.
- Argumentează-ți opinia.



$\ell = 10$	$\ell = 2$	$\ell = ?$

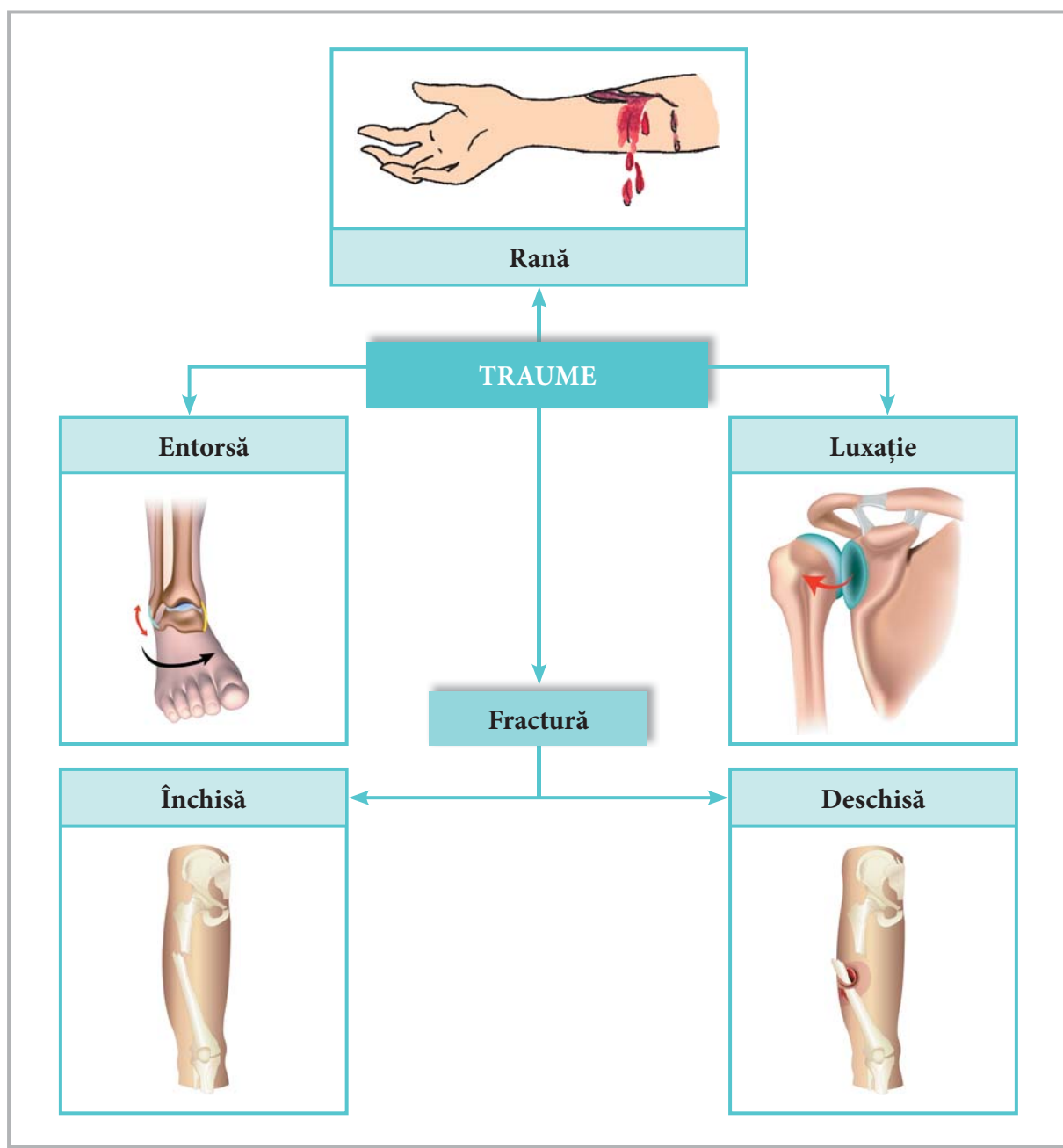
- 5** • Grupează câte trei termenii din caseta de mai jos.

- Notează criteriile în baza cărora ai realizat clasificarea acestora.

Miofibrile, actină, sarcolemă, glucoză, calciu, miozină, potasiu, sodiu, sarcoplasmă.

- 6** Vrei să practici atletica ușoară (alergări). Antrenorul ți-a recomandat să-ți elaborezi un regim alimentar care ar facilita activitatea mușchilor.

- Prezintă regimul alimentar elaborat.



Cele mai frecvente afecțiuni ale sistemului locomotor sunt **rănil**, **entorsele**, **luxațiile** și **fracturile** (vezi schema-reper de mai sus).

Rănil reprezintă rupturi ale pielii și ale țesuturilor, adesea însoțite de hemoragii, și sunt provocate de accidentări cu obiecte ascuțite, de arsuri sau degerături. Uneori, în rană pătrund microbi care infectează organismul.

La acordarea primului ajutor este indicată, de la început, dezinfectarea rănii cu soluții recomandate de medic sau de farmacist. Dacă hemoragia este abundentă, atunci se aplică un garou mai sus de locul leziunii. Pe rană se pun una-două comprese sterile și se bandajează.

(N.B. Măinile persoanei care acordă primul ajutor trebuie să fie curate. Acestea se spală cu apă și săpun sau se dezinfectează.)

Entorsele sunt întinderi sau răsuciri ale ligamentelor care leagă oasele. În cazul entorselor, oasele nu ies din articulații. Entorsele sunt cauzate de mișcări forțate sau de o călcare greșită, care provoacă inflamația articulației și dureri puternice în regiunea afectată.

La acordarea primului ajutor, locul traumatizat se acoperă cu un strat gros de vată și se pansează strâns. Bandajul se udă cu apă rece sau se pune gheață în regiunea afectată. Persoana accidentată se transportă de urgență la spital pentru a fi consultată de medicul specialist.

Luxațiile sunt determinate, de obicei, de hiperextensiunea sau hiperflexiunea articulației. În acest caz, ligamentele se rup, iar oasele ies din articulații. Ca urmare a acestui fapt, regiunile respective se inflamează și persoana accidentată simte dureri mari.

La acordarea primului ajutor, partea afectată se imobilizează într-o poziție comodă, care nu provoacă durere, persoana accidentată fiind transportată la spital. Imobilizarea membrelor superioare se efectuează cu ajutorul unei eșarfe, iar a celor inferioare – cu bandaje similare celor aplicate în cazul entorselor.

Nu se recomandă punerea oaselor la loc de către persoane nespecializate, deoarece pot fi afectați nervii articulațiilor respective.

Fracturile reprezintă rupturi ale oaselor cauzate de traumatisme. Fracturile pot fi *închise* (se rup doar oasele, părțile moi, mușchii și pielea, rămânând intacte) și *deschise* (oasele fracturate străpung mușchii și pielea).

În caz de fractură, persoana accidentată are dureri la orice atingere a regiunii afectate. Primul ajutor constă în imobilizarea osului (membrului). Imobilizarea fracturilor închise se face cu ajutorul unor atele sau al unor materiale similare (scânduri, masă plastică), care cuprind ambele articulații ale osului fracturat. Dacă aceste materiale lipsesc, atunci în calitate de suport poate fi utilizat corpul persoanei accidentate (trunchiul, piciorul sănătos). Atelele (sau materialele utilizate) se căptușesc cu vată sau pânză și se fixează de regiunea care trebuie imobilizată.

În caz de fractură a coastelor, după expirarea aerului, cutia toracică se pansează cu un bandaj lat. Atunci când se suspectează o fractură de coloană vertebrală, victima este culcată pe un plan dur și fixată cu legături trecute peste coapse, bazin și torace. Dacă se suspectează o fractură în zona cervicală, se imobilizează și capul victimei cu un guler cervical, iar în absența acestuia, se trece o legătură și peste frunte și se sprijină tâmpilele cu două suluri. În caz de fractură a oaselor bazinului, persoana accidentată de asemenea e culcată pe spate, dar cu picioarele îndoite la nivelul genunchilor și puțin deplasate lateral.

În cazul fracturilor deschise ale membrelor superioare sau inferioare, mai întâi se oprește hemoragia, aplicându-se un garou (sau un furtun de cauciuc, o curea) deasupra răni, care se pansează atent, pentru a nu provoca dureri, și la sfârșit se imobilizează regiunea afectată.

După imobilizarea fracturilor, persoanele accidentate se transportă de urgență la spital. În acest scop pot fi utilizate automobile, brancarde, tărgi improvizate etc. Este important ca în timpul transportării persoanele să nu sufere din cauza mișcărilor imprudente.

Respectarea igienei sistemului locomotor duce la evitarea afecțiunilor menționate mai sus. Exercițiile fizice și sportul contribuie la dezvoltarea armonioasă a corpului uman.



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.

Dacă nu ai reușit să-ți memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

- 2** • Corelează, unind prin săgeți, denumirile afecțiunilor sistemului locomotor din caseta A cu descrierile acestora din caseta B.

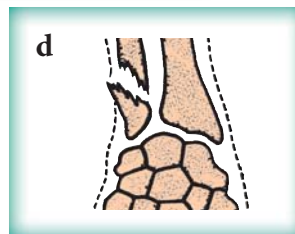
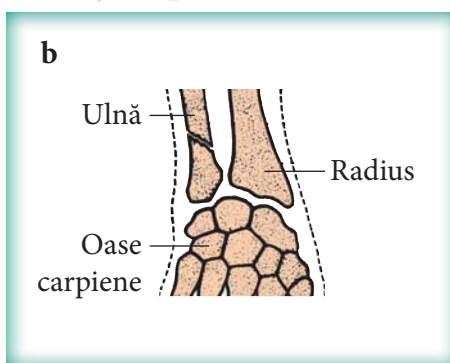
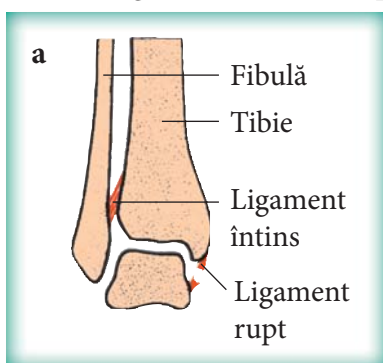
A

- 1 – rană
- 2 – entorsă
- 3 – luxație
- 4 – fractură închisă
- 5 – fractură deschisă

B

- a – capetele rupte ale osului străpung țesuturile moi de la suprafață;
- b – ruptură a pielii și a țesuturilor moi;
- c – ruptură a ligamentelor cu ieșirea osului din articulație;
- d – ruptură a osului fără afectarea țesuturilor moi;
- e – răsucire a ligamentelor cu păstrarea poziției normale a suprafeței articulare.

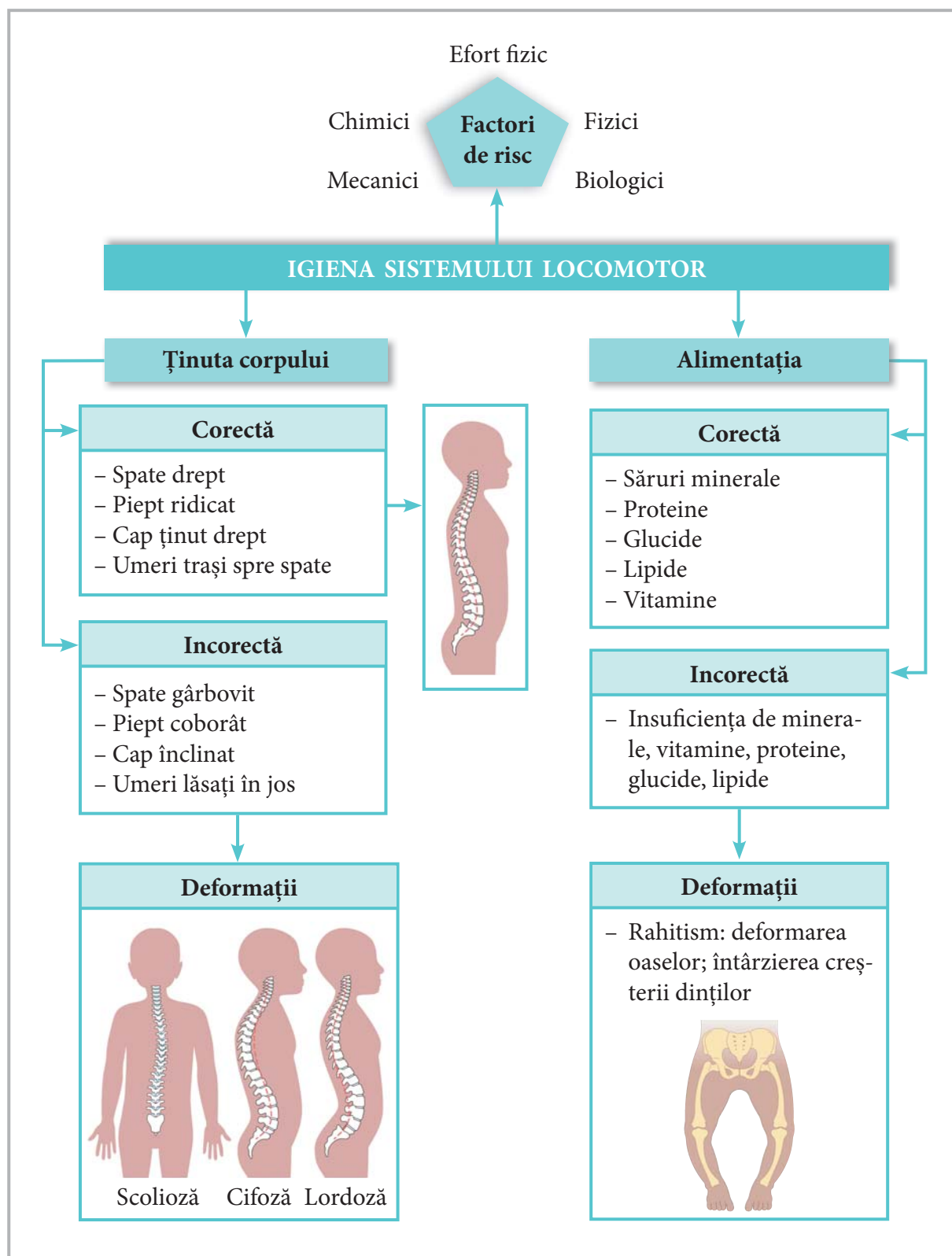
- 3** • Numește afecțiunile prezentate în imaginile de mai jos.
• Descrie algoritmul acordării primului ajutor pentru fiecare caz.



- 4** • Exclde cuvântul care nu corespunde mulțimii din caseta alăturată.
• Argumentează-ți opțiunea.

plagă, entorsă, luxație,
fractură închisă,
fractură deschisă

- 5** • Elaborează o fișă informațională despre factorii de risc ce pot provoca afecțiuni ale sistemului locomotor în timpul iernii.
- 6** Colegul tău/colega ta s-a rănit cu un obiect ascuțit în procesul de executare a lucrării la ora de educație tehnologică.
• Cum îți vei ajuta colegul/colega?
- 7** Clasa ta participă la campionatul de fotbal al școlii. În timpul meciului, un coleg de clasă a călcat pe minge și a căzut. Ca urmare a acestui accident i s-a umflat piciorul în regiunea oaselor tarsiene.
• Ce vei întreprinde în acest caz?



Respectarea igienei sistemului locomotor asigură dezvoltarea normală a organismului uman și funcționarea altor sisteme vitale (cardiovascular, respirator, nervos). La dezvoltarea armonioasă a sistemului osos și a celui muscular contribuie diferiți factori, printre care: activitatea fizică, ținuta corectă a corpului, evitarea factorilor de risc, alimentația corectă etc. (vezi *sche-ma-reper de mai sus*).

Activitățile fizice sunt la fel de importante pentru organism ca și necesitatea de a ne alimenta sau a dormi. Dacă efortul fizic depus în procesul de muncă nu solicită suficient mușchii, atunci e necesar de a compensa această insuficiență cu exerciții fizice, jocuri sportive etc.

Activitatea musculară creează un flux permanent de substanțe nutritive și de oxigen spre țesutul muscular și cel osos, fapt ce contribuie la dezvoltarea armonioasă a acestora.

Pentru a avea o ținută corectă (spate drept, cap ținut drept, piept ridicat și umeri trași spre spate), este necesar de a menține corpul în poziție corectă și de a exclude orice poziție care ar afecta funcționarea normală a părților corpului. În caz contrar are loc o dezvoltare incorectă a corpului: spate gârbovit, piept coborât, cap înclinat și umeri lăsați în jos. Respectarea acestor cerințe este deosebit de importantă în perioada adolescenței, când corpul uman este în formare, iar dezvoltarea sistemului osos și a celui muscular este neuniformă (oasele se dezvoltă mai rapid decât mușchii).

Poziția incorectă (la masă, în bancă etc.), transportarea greutăților doar într-o mână, supra-efortul fizic pot provoca deformări serioase ale sistemului locomotor.

Deosebit de frecvente sunt deformările coloanei vertebrale. Printre acestea pot fi menționate: *scolioza* – devierea laterală a coloanei vertebrale; *cifoza* – accentuarea convexității coloanei vertebrale în regiunea toracală; și *lordoza* – devierea concavă lombară a coloanei vertebrale.

Scolioza este cauzată de poziția incorectă la masă, obișnuința de a duce greutăți doar într-o mână sau pe o parte a corpului. Cifoza exagerată apare atunci când persoana se află mult timp într-o poziție aplecată, iar lordoza – când poziția corpului provoacă o concavitate exagerată în regiunea lombară.

Dacă se poartă încălțăminte incomodă (îngustă, cu tocuri înalte sau cu talpa plată), atunci se poate deforma scheletul piciorului, ajungându-se la aplatizarea mai mult sau mai puțin accentuată a bolții piciorului. Această deformare (*platipodie*, sau *picior plat*) reduce capacitatea de amortizare în timpul mersului, deoarece talpa piciorului se sprijină de sol aproape cu toată suprafața sa.

Pentru a evita deformările coloanei vertebrale, nu se recomandă să dormim în paturi foarte moi sau pe paturi pliante. Copiii nu trebuie să stea mult timp în picioare.

Haina nu trebuie să fie strâmtă, pentru a nu împiedica libertatea mișcărilor.

Este important să reținem că prevenirea deformărilor scheletului exclude necesitatea corec-tării lor, acesta fiind un proces destul de dureros.

Funcționarea normală a sistemului locomotor poate fi afectată și de diferiți factori externi.

Factorii mecanici (de exemplu, cioburile de sticlă, pietrele, barele de metal) pot cauza răni, entorse, luxații și fracturi.

Factorii chimici (substanțele toxice, alcoolul, nicotina și alte droguri) scad esențial forța musculară, dereglează coordonarea mișcărilor și afectează capacitatea de muncă.

Factorii fizici (temperaturile foarte scăzute sau ridicate, oscilațiile mecanice) pot cauza dege-rături la nivelul extremităților, afecțiuni ale articulațiilor (de exemplu, ale coloanei vertebrale).

Factorii biologici (microbii, virusurile) pot provoca infecții acute la nivelul articulațiilor (de exemplu, artritele acute sunt provocate de un streptococ).

Sistemul locomotor poate fi afectat și de suprasolicitarea sa, care provoacă o stare de oboseală generală, însoțită de dureri musculare. Pentru a evita aceste cazuri, se recomandă echilibrarea efortului fizic cu cel intelectual, alternarea orelor de lucru cu cele de odihnă.

Dezvoltarea normală a sistemului locomotor este determinată, în mare măsură, de alimentația corectă. Produsele alimentare trebuie să conțină diferite substanțe nutritive, care asigură funcționarea sistemului locomotor. Pentru dezvoltarea sistemului osos sunt necesare în special sărurile de calciu și de fosfor și vitamina D, care asigură formarea oaselor. Lipsa sau insuficiența acestora în alimentație pot provoca *rahitismul*, care se caracterizează prin deformarea oaselor, întârzierea închiderii fontanelor craniene, întârzierea apariției și dezvoltării dinților etc.

Cantități considerabile de săruri minerale se găsesc în fructe și legume. Laptele și produsele lactate, pe lângă proteine și vitamine, mai conțin și calciu. Produsele din pește au cantități mari de fosfor.

Uleiul din ficat de pește (untura de pește) reprezintă principala sursă de vitamina D. În organismul uman, această vitamină se poate forma sub acțiunea razelor solare asupra pielii.

În multe cazuri, pentru a diminua carențele de săruri minerale și de vitamina D, se administrează preparate medicamentoase.

Rahitismul se manifestă în special la copii și la adolescenți. Pentru tratarea acestuia se recomandă o alimentație corespunzătoare, băi de soare, plimbări în aer liber, administrarea vitaminei D.

Sistemul muscular are nevoie de substanțe nutritive bogate în proteine, glucide și lipide. Consumul lor echilibrat asigură funcționarea normală a mușchilor.

Exercițiile fizice și sportul contribuie la formarea unui corp sănătos, cu o ținută corectă și o musculatură dezvoltată.



1 • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.

- **Notează în caiet, într-unul sau în câteva șiruri logice, termenii descoperiți în schemă.**

Dacă nu ai reușit să-i memorezi, atunci mai privește-o încă zece secunde și completează șirurile cu informația necesară. (Repetă acțiunea de 3-4 ori, până reușești să le completezi.)

2 • Enumeră factorii care contribuie la dezvoltarea armonioasă a sistemului locomotor.

3 O deformare a coloanei vertebrale des întâlnită la copii este prezentată în imaginea alăturată.

- **Numește această deformare.**
- **Enumeră cauzele care duc la apariția acestei afecțiuni.**
- **Notează măsuri de profilaxie a acesteia.**



4 • Verifică dacă ai ținuta corectă a corpului utilizând algoritmul propus mai jos.

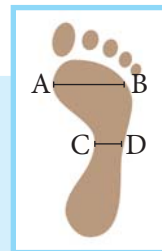
- Stai cu spatele la perete, astfel încât capul, umerii și fesele să se lipească de perete.
- Încearcă să treci pumnul între regiunea lombară și perete.
- Dacă nu reușești, atunci încearcă să treci palma.

Interpretarea rezultatelor: dacă reușești să treci pumnul între regiunea lombară și perete, atunci ținuta corpului tău este incorectă; în cazul unei ținute corecte a corpului, în această regiune poți trece doar palma.

5 La unele persoane, bolta plantară este coborâtă, fapt ce determină deformarea numită *picioar plat/platipodie*.

- **Evaluează-ți bolta plantară (realizează această sarcină acasă).**
- **De ce este importantă diagnosticarea platipodiei?**

- Așterne o foaie albă de hârtie pe jos.
- Îmbracă șosete și înmoaie picioarele în apă caldă.
- Calcă pe hârtie.
- Desenează cu creionul conturul tălpii.



N.B. Efectuează următoarele măsurători împreună cu părinții.

- a) Măsoară cu rigla lățimea (cm) tălpii în regiunea oaselor metatarsiene (AB).
- b) Măsoară cu rigla lățimea (cm) tălpii în regiunea din mijloc (CD).
- c) Împarte al doilea rezultat al măsurării (CD) la cel dintâi (AB), iar numărul obținut transformă-l în procente (înmulțește-l cu 100).

Interpretarea rezultatelor: dacă rezultatul obținut nu depășește 33 %, atunci piciorul e dezvoltat normal, iar dacă acest rezultat e mai mare de 40 %, atunci informează-te din diverse surse (de la medicul de familie, profesorul/profesoara de biologie, din internet etc.) cu privire la exercițiile fizice pe care trebuie să le faci pentru corectarea deformării.



6 • Scrie, pe baza imaginii alăturate, un text din 5-7 enunțuri despre importanța exercițiilor fizice la formarea ținutei corecte și la prevenirea afecțiunilor spatelui la adolescenți.

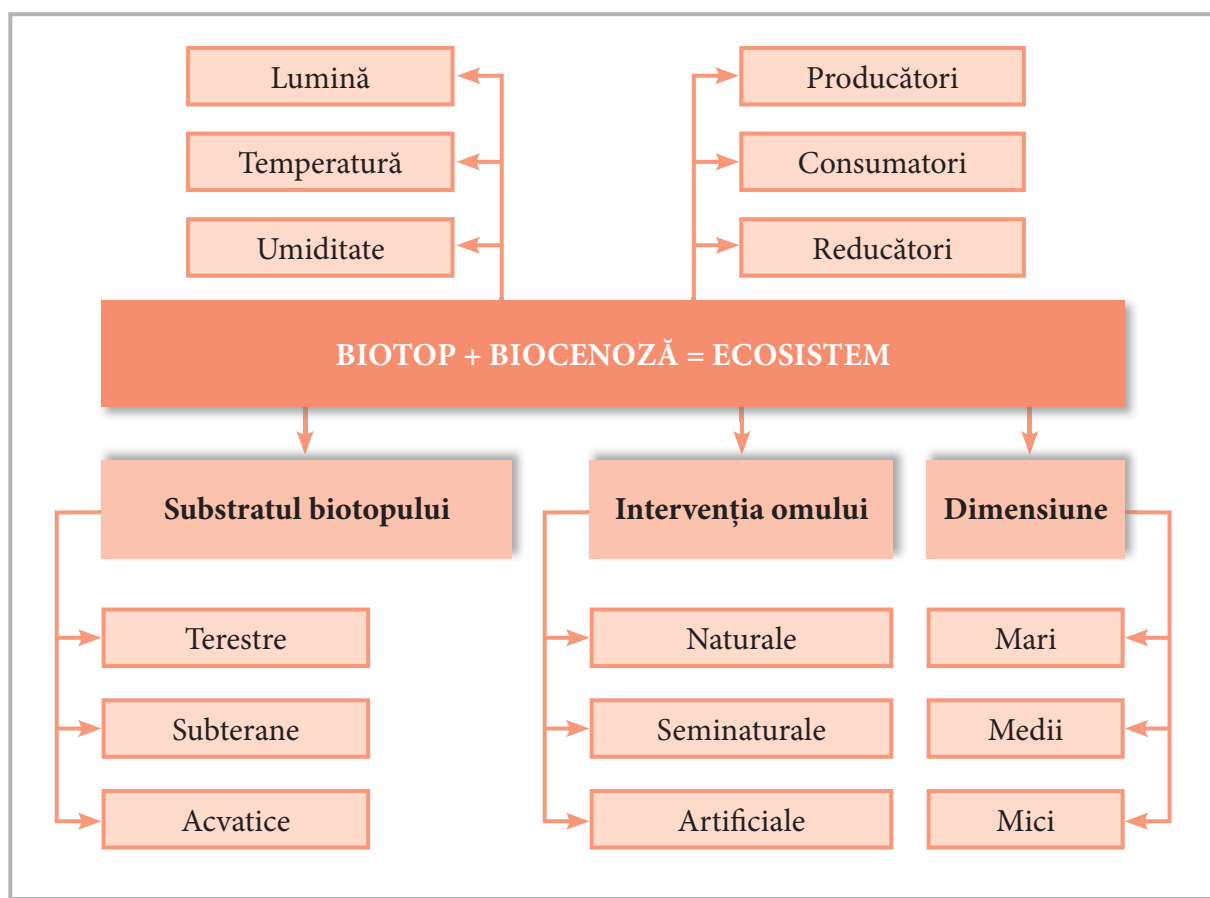
7 • Elaborează un regim sănătos de viață care să contribuie la dezvoltarea armonioasă a sistemului locomotor în special și a organismului adolescentului în general.

- Respectă acest regim timp de o lună.
- Notează avantajele acestui mod de viață pentru organismul tău.
- Prezintă rezultatele respectării acestui regim la o conferință organizată în cadrul școlii.
- Păstrează informația respectivă în portofoliul personal.

5. Organismele în mediul lor de viață

5.1.

Ecosistemul și componentele lui



În natură, fiecare organism este adaptat la un anumit mediu de trai care îi asigură condițiile fizice necesare pentru viață, precum lumina, temperatura, apa și solul. Între organismele unui anumit mediu de trai se stabilesc relații de interdependență: de nutriție (trofice), de reproducere, de apărare, de coexistență, de concurență etc.

Componenta abiotică a mediului formează **biotopul**, cuprinzând substratul, alcătuit din elemente minerale și organice, precum și factorii climatici: lumina, temperatura, umiditatea și vântul.

tul. Componenta biotică alcătuiește **biocenoza**, reprezentată de diversele specii de organisme ce populează un anumit biotop. Relația dintre biotop și biocenoză este una strânsă și interdependența lor este esențială; aceste două componente pot exista doar într-o armonie reciprocă.

Biotopul și biocenoza formează **ecosistemul**.

Prin urmare, *ecosistemul reprezintă un sistem natural complex delimitat, constituit din totalitatea organismelor vii (biocenoza) și mediul lor înconjurător (biotopul), în care aceste organisme trăiesc și interacționează atât între ele, cât și cu principalii factori abiotici: lumina, temperatura, umiditatea.*

Speciile de organisme ale unei biocenoze sunt într-o strânsă dependență trofică și nu pot exista de sine stătător. Din acest punct de vedere, în ecosistem există trei categorii mari de organisme: producători, consumatori și reducători.

Producătorii sunt organisme autotrofe care produc substanțe organice necesare pentru existența ecosistemului. În majoritatea biocenozelor naturale, în calitate de producători sunt plantele fotosintetizante.

Consumatorii sunt organisme heterotrofe care consumă alte organisme sau substanțe organice sintetizate de producători, transformându-le în substanțe proprii, asigurându-și astfel existența. Consumatori sunt în special animalele. Diversitatea consumatorilor este foarte mare, ca urmare a adaptării acestora la factorii de mediu. În cadrul biocenozelor se pot distinge consumatorii primari, reprezentați de animalele erbivore; consumatorii secundari, care se hrănesc cu cei primari, utilizând indirect substanțele organice de la producători; și consumatorii terțiari, de obicei animalele de talie mare care se hrănesc cu consumatorii secundari, constituind grupa prădătorilor, de exemplu, tigrii, leii, acvilele, rechini etc.

Reducătorii constituie un grup de microorganisme, precum bacteriile și ciupercile, specializate în descompunerea substanțelor organice prin procese de oxidare sau de reducere, transformându-le astfel în substanțe anorganice. În acest proces, în calitate de materie organică servește materia provenită după moartea producătorilor și consumatorilor, astfel având loc reciclarea și regenerarea componentelor esențiale ale ecosistemului.

Fiind foarte diverse, ecosistemele pot fi clasificate în funcție de mai mulți factori: *substratul biotopului, intervenția omului, dimensiuni etc.*

În funcție de substratul biotopului, ecosistemele pot fi împărțite în două categorii principale: *terestre*, de exemplu, pădurea, unde solul este substratul predominant, și *acvatice*, cum ar fi lacul, unde substratul predominant se constituie din masa apei și substratul solid de pe fundul bazinului.

În contextul intervenției omului, se disting trei tipuri de ecosisteme: *naturale, seminaturale și artificiale.*

Ecosistemele naturale reprezintă acele sisteme complexe ecologice care nu au fost afectate de influența omului și au persistat în timp datorită capacității lor de autoreglare, de exemplu, pădurile.

Ecosistemele seminaturale sunt rezultatul unei intervenții nesemnificative a omului, cum ar fi crearea parcurilor naționale. Acestea prezintă o interferență limitată, menținând caracteristicile specifice ale unui ecosistem natural.

Ecosistemele artificiale sunt create și întreținute de către om, având scopul de a-i asigura existența. Astfel de ecosisteme sunt livezile, lanurile de grâne, viile, iazurile etc.

În funcție de dimensiuni, există ecosisteme *mici* (de exemplu, un lac), *medii* (precum o pădure) și *mari* (cum ar fi un ocean).

În ansamblu, aceste ecosisteme constituie o structură interconectată, cunoscută sub numele de ecosistem planetar, sau ecosferă.

Fiecare ecosistem este delimitat spațial de cele învecinate, cu toate acestea, ele participă într-un schimb constant de substanțe și de energie. Această interacțiune perpetuă este esențială pentru menținerea echilibrului ecologic la nivel global, contribuind la dinamica și funcționarea interrelațională a ecosistemelor pe Terra.



- 1** • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.
 - Numerotează componentele schemei în ordine consecutivă (decizia referitor la consecutivitatea componentelor îți aparține).
 - Descrie, în 2-3 enunțuri, conținutul schemei în funcție de ordinea numerotării componentelor.
- 2** • Definește următorii termeni: *ecosistem*, *biotop*, *biocenoză*.
- 3** • Descrie particularitățile ecosistemelor pe baza schemei-reper și a informației din textul temei.
- 4** • Completează în caiet careurile *a*, *b* și *c* cu denumirile plantelor și animalelor din imaginile de mai jos.
 - Notează în locul numerelor din șirurile 1, 2 și 3 literele corespunzătoare din careurile *a*, *b* și *c*. Astfel vei descoperi denumirile ecosistemelor clasificate în funcție de intervenția omului.
 - Grupează aceste ecosisteme: după dimensiuni; după substratul biotopului.

a 	Nufăr Triton Libelulă Iris Rață
b 	Limnee Trestie Hidră Chiparos Papură



Șoarece



Mac



Greier



Șopârlă



Timoftică

a

1	2	3	4	5			
6	7	8	9				
10	11	12	13	14	15		
16	17	18	19				
20	21	22	23	24	25	26	27

1

1	17	10	25	7	17	20
---	----	----	----	---	----	----

b

1	2	3	4	5	6		
7	8	9	10	11			
12	13	14	15	16	17	18	
19	20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	32		

2

15	5	3	8	4	23	12	30	24	28	1
----	---	---	---	---	----	----	----	----	----	---

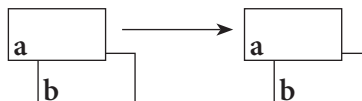
c

1	2	3	4	5	6	7		
8	9	10						
11	12	13	14	15	16			
17	18	19	20	21	22	23		
24	25	26	27	28	29	30	31	32

3

3	12	24	14	28	25	10	30	9	22
---	----	----	----	----	----	----	----	---	----

5 • Desenează în caiet schema de mai jos și completeaz-o, pentru fiecare imagine, cu denumi-
rile organismelor (a) și ale verigilor (categoriilor) trofice (b) din care acestea fac parte.



1. Gândac-de-Colorado
pe planta de cartof



2. Larve de fluture
pe varză



3. Ciuperci
pe copac

- 6** • Efectuează o excursie în cel mai apropiat ecosistem preferat de tine.
• Prezintă particularitățile ecosistemului completând fișa de observație.



FIȘĂ DE OBSERVAȚIE

Analiza unui ecosistem din localitate

Numele, prenumele elevului/elevei _____

Clasa a VIII-a _____

Data _____

Ora _____

1. Denumirea ecosistemului _____

2. Tipul ecosistemului în funcție de:

a) substrat _____

b) intervenția omului _____

c) dimensiuni _____

3. Factori abiotici:

– t °C _____

– umiditate _____

4. Flora predominantă (trei exemple) _____

5. Fauna predominantă (trei exemple) _____

6. Numărul de plante la 5 m² _____

7. Numărul de animale la 10 m² _____

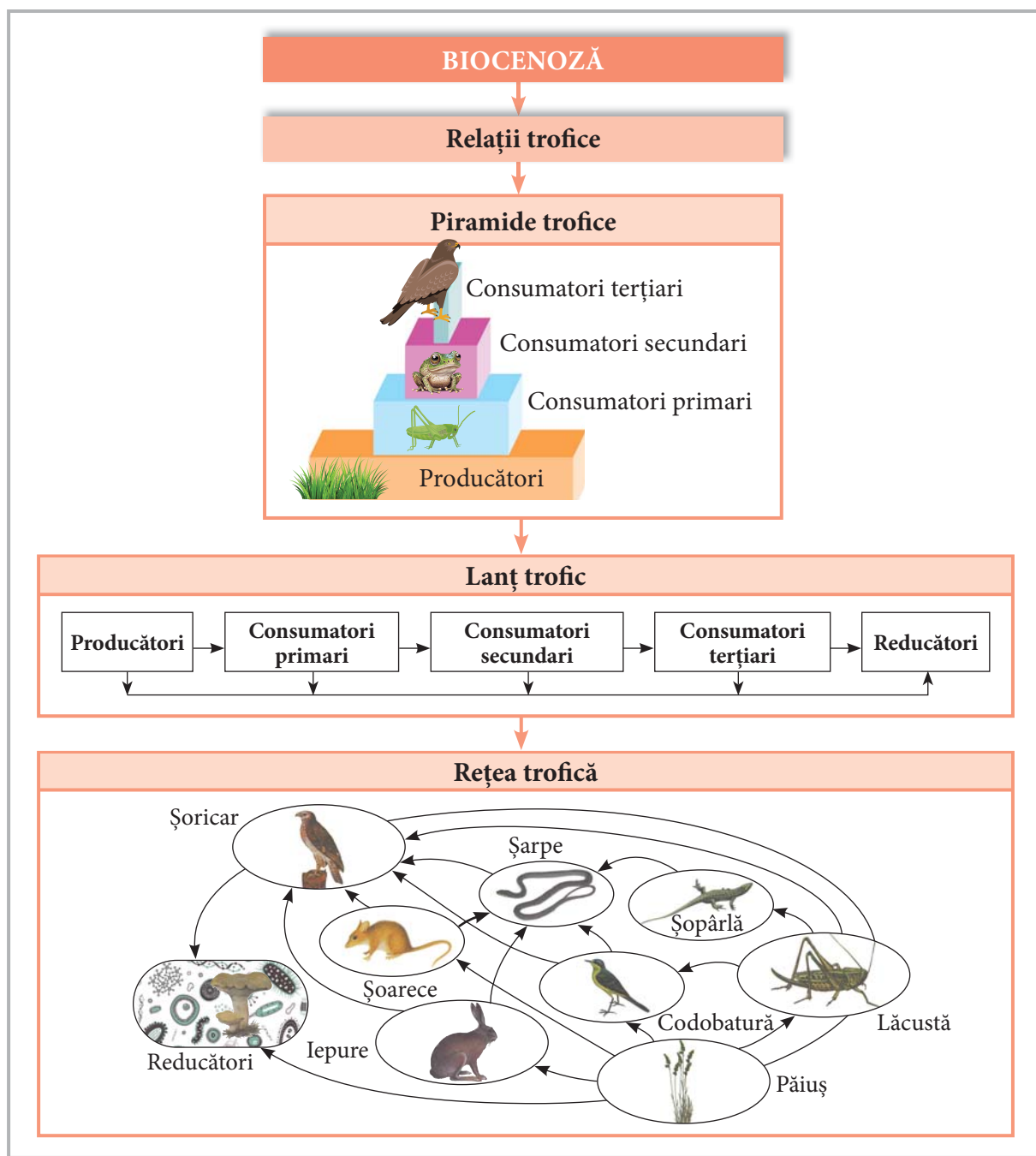
- 7** • Descrie starea ecosistemului preferat din localitatea ta în funcție de relația om-ecosistem.
• Ce concluzie poți trage referitor la starea actuală a acestui ecosistem?

- 8** • Realizează un poster care să conțină propuneri de îmbunătățire a stării ecosistemului preferat din localitatea ta. La formularea propunerilor te pot ajuta următoarele întrebări:
- Ce poate fi modificat?
 - Ce poate fi ameliorat?
 - Ce poate fi dezvoltat?
 - Ce elemente își pot modifica forma sau dimensiunile?
 - Ce poate fi adăugat?
 - Ce poate fi înlocuit și cu ce?

- 9** • Cum crezi, ce importanță are pentru localitatea ta ameliorarea stării ecosistemului tău preferat?

Relațiile trofice în ecosistem. Rolul organismelor în circuitul materiei și al energiei

5.2.



Cunoaștem deja că biocenoza unui ecosistem reprezintă totalitatea organismelor interconectate, între care se stabilesc diverse relații esențiale pentru echilibrul și funcționarea ecosistemului. Unele dintre cele mai vitale interacțiuni fiind reprezentate de relațiile de nutriție, numite **relații trofice**.

Relațiile trofice au o importanță deosebită în circulația substanțelor în cadrul biocenozei și, implicit, în funcționarea ecosistemului. Aceste interacțiuni trofice reprezintă un sistem complex de transfer de energie și de substanțe nutritive între diferite niveluri trofice, cum ar fi

producătorii (de obicei, plantele), consumatorii primari (animalele erbivore) și consumatorii secundari și terțiari (animalele carnivore).

Organismele care au același mod de nutriție/același rol trofic în ecosistem formează **categorii trofice**, sau **niveluri trofice**. În orice ecosistem se întâlnesc următoarele categorii trofice: producătorii, consumatorii și reducătorii.

Datorită relațiilor trofice stabilite între aceste categorii, fiecare ecosistem, terestru sau acvatic, prezintă o anumită structură trofică a biocenozei.

Structura trofică a biocenozei reprezintă ansamblul relațiilor trofice stabilite între categoriile trofice care o populează (*vezi schema-reper de mai sus*).

În ecosistem, hrana circulă unidirecțional (în ordine liniară și într-un singur sens) de la producători la consumatori și apoi la reducători. Calea de circulație a materiei și energiei între nivelurile trofice succesive se numește **lanț trofic**.

Lanțul trofic este alcătuit dintr-un șir de verigi care se succed de la producători la consumatori și la reducători. Numărul de verigi într-un lanț trofic este variabil, în mod obișnuit fiind între trei și cinci verigi. O reducere a numărului de verigi duce la o specializare alimentară mai amplă pentru categoriile trofice. De exemplu, melcii, datorită adaptabilității lor, consumă o varietate de plante, cum ar fi frunzele de varză, de salată, de ridiche etc.

Cu cât numărul de verigi dintr-un lanț trofic este mai mare, cu atât specializarea alimentară a categoriilor trofice devine mai limitată. Astfel, existența unei specii poate depinde de prezența speciei care îi servește drept hrană. De exemplu, dispariția algelor dintr-un bazin acvatic, determinată de poluarea apei acestuia, duce la dispariția crapului, pește erbivor care se hrănește în special cu alge. O specializare limitată poate determina eliminarea unei verigi din lanțul trofic, afectând direct echilibrul ecologic. Eliminarea unei specii din biocenoză poate genera un dezechilibru, iar, cu timpul, specia exclusă poate fi înlocuită de alte organisme adaptate la noile condiții.

În cadrul unui ecosistem, un organism poate fi simultan o verigă a mai multor lanțuri trofice, atunci când el se hrănește cu diverse specii de organisme și, în același timp, servește drept sursă de hrană pentru alte specii de organisme. Această interconectare generează o rețea complexă de lanțuri trofice, numită **rețea trofică** (*vezi schema-reper de mai sus*).

În cadrul ecosistemelor terestre pot fi identificate trei categorii distincte de lanțuri trofice:

- Lanțul trofic fitofag-prădător, unde consumatorii sunt prădători (de exemplu, uliul). Un astfel de lanț trofic poate fi constituit din: plante ierboase → lăcustă → broască-râioasă → șarpe de casă → uliu.
- Lanțul trofic saprofag – consumatorii sunt saprofagi (de exemplu, ciupercile). Un exemplu de lanț trofic saprofag, întâlnit în pădurile de foioase, poate fi următorul: frunze moarte → ciupercă de câmp → viermi (de exemplu, râma) → șoarece-de-pădure → uliu.
- Lanțul trofic parazitar – consumatorii sunt paraziți (de exemplu, căpușa). Un astfel de lanț trofic poate fi alcătuit din: căprioară → căpușă → bacterii patogene.

Configurația trofică a unei biocenoze dintr-un ecosistem se aseamănă cu o piramidă, în care treptele sunt mai mari la bază și se îngustează spre vârf, reflectând pierderea de substanțe nutritive la fiecare nivel. Fiecare treaptă constituie un anumit **nivel trofic** (grup de organisme care au același mod de nutriție), iar aceste structuri sunt cunoscute sub denumirea de **piramide ecologice**, sau **piramide trofice**.

Există trei tipuri principale de piramide ecologice: **piramida numerică** – evidențiază diminuarea numărului de indivizi de la consumatorii primari la cei terțiari; **piramida biomasei** – ilustrează scăderea cantității de biomasă de la producători la consumatori; **piramida energetică** – reprezintă reducerea cantității de energie la nivelurile trofice de la producători spre consumatori.

Funcționarea eficientă a unui ecosistem depinde de transformările de energie ce au loc în cadrul biocenozei. Cantitatea de energie care ajunge la un anumit nivel trofic scade semnificativ odată cu trecerea la nivelurile trofice superioare. Indivizii ce alcătuiesc o anumită verigă în lanțul trofic nu utilizează toată biomasa preluată de la veriga precedentă; de exemplu, animalele erbivore, precum căprioara, nu consumă toate plantele ierboase disponibile. În această situație, o bună parte a energiei rămâne neutilizată (de exemplu, plantele neconsumate).

Numărul de indivizi situați în vârful piramidei ecologice este mult mai mic decât cel de la baza acesteia. Așadar, relația strânsă dintre transformările energetice și structura piramidală a biocenozei reflectă complexitatea și echilibrul specifice funcționării ecosistemului în ansamblu.



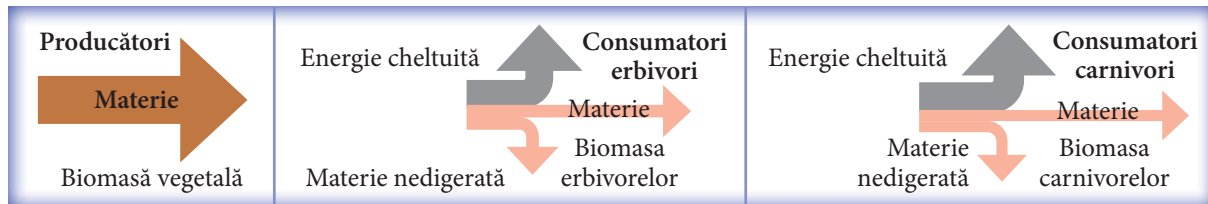
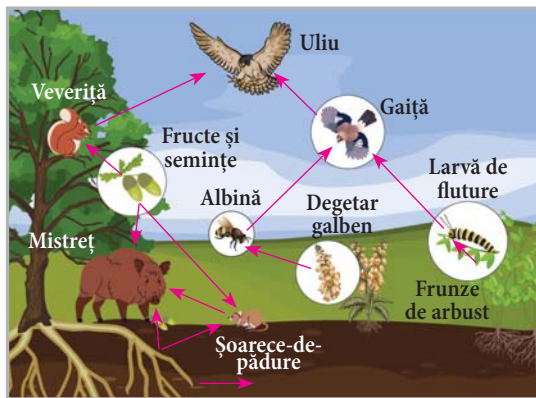
1. • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.
 - Numerotează componentele schemei în ordine consecutivă (decizia referitor la consecutivitatea componentelor îți aparține).
 - Descrie, în 2-3 enunțuri, conținutul schemei în funcție de ordinea numerotării componentelor.

2. • Completează enunțurile selectând informația necesară din caseta alăturată.

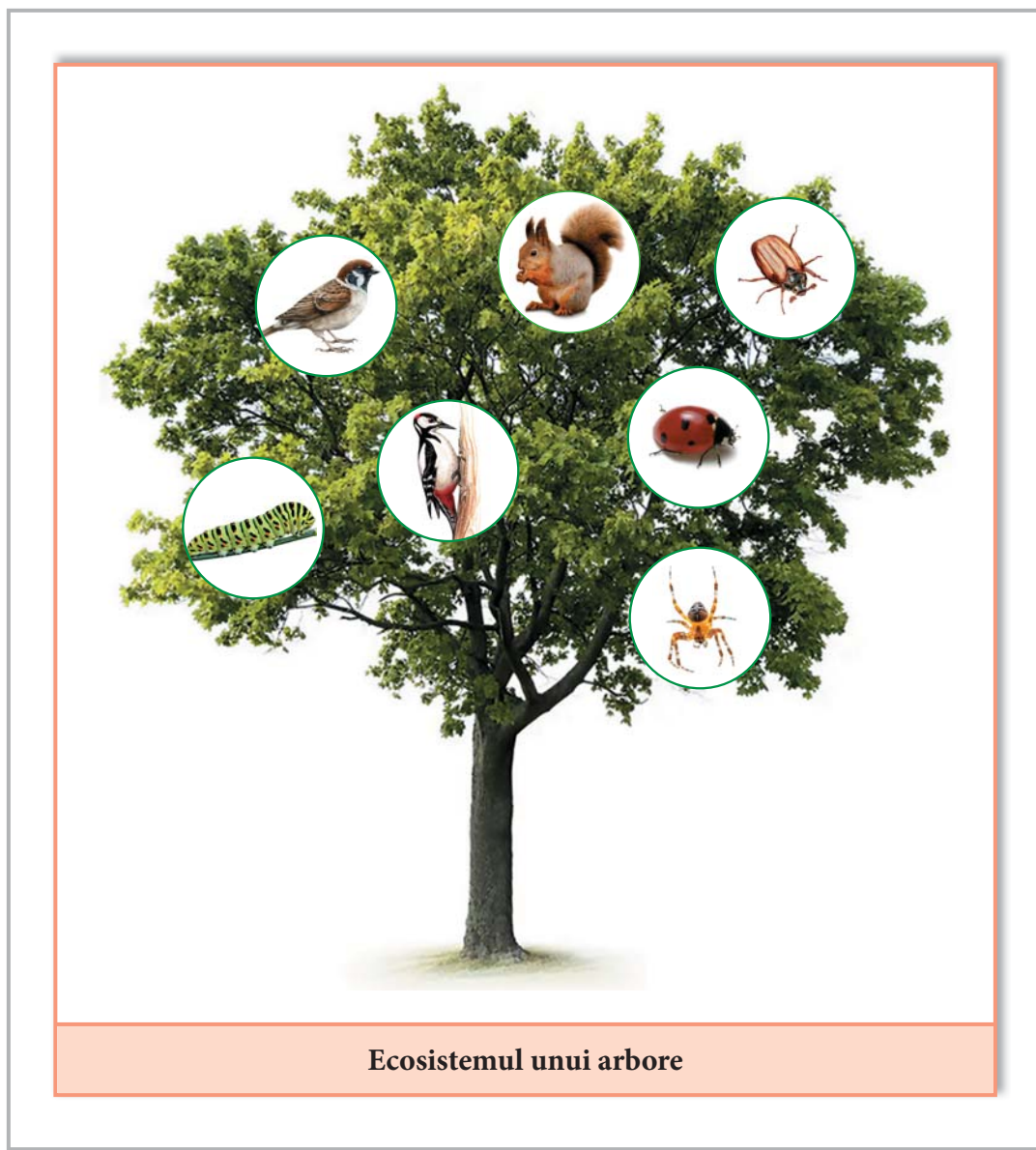
niveluri trofice,
rețea trofică, piramida
energetică, verigi,
piramidă trofică,
lanțuri trofice,
piramida biomasei

Organismele ecosistemului care interacționează între ele în procesul circuitului materiei și al energiei formează Lanțurile trofice sunt formate din ... , numite Nivelurile trofice reprezintă poziția ocupată de un organism în lanțul trofic. Intersecția mai multor lanțuri trofice la anumite niveluri trofice formează o Structura trofică a unei biocenoze dintr-un ecosistem poate fi reprezentată printr-o Există trei tipuri de piramide trofice: piramida numerică, ... ,

3. • Reprezintă schematic lanțurile trofice din imaginea alăturată.
4. • Completează ecosistemul din imaginea alăturată cu alte lanțuri trofice de tip parazitar și saprofag din cel mai apropiat ecosistem.
5. • Enumeră dezavantajele specializării înguste în lanțurile trofice.
6. • Descrie procesele prezentate în schema de mai jos.
 - Formulează legitatea acestor procese.



7. În instituția în care înveți a fost anunțat un concurs pe tema *Acvariul meu – bazin acvatic*.
 - Elaborează pentru acest concurs un model de acvariu care să prezinte un ecosistem echilibrat.
 - Reprezintă piramida organismelor care vor popula acvariul.



Datorită climei temperate și așezării geografice, în Republica Moldova există diferite tipuri de ecosisteme naturale: păduri de foioase, pajiști de stepă, coline, râuri etc. Densitatea populației fiind mare, este ridicat și numărul localităților, drumurilor, căilor ferate, precum și al diverselor ecosisteme artificiale – lanuri, livezi, vii, iazuri.

În localități, în apropierea caselor, a școlilor și a altor clădiri, există o mare diversitate de ecosisteme (garduri vii, parcuri, ronduri cu flori, copaci, pereți cu iederă etc.). De aceea poți cunoaște variate ecosisteme chiar în apropierea școlii. Dar nu căuta ceva deosebit: o pădure, un râu sau o livadă. Nu uita că și un arbore izolat reprezintă un ecosistem natural cu o multitudine de relații interdependente. Analizează acest ecosistem (*vezi schema-reper de mai sus*).

Prin fotosinteză, arborii acumulează biomasă, datorită căreia crește, an de an, până la limitele specifice speciei. În procesul de formare a biomasei, sistemul radicular al arborelui absoarbe apă și săruri minerale din sol. Nutrienții minerali din sol se formează ca urmare a descompunerii resturilor organice vegetale (frunziș, ierburi) și animale (cadavre ale animalelor). Acest proces este asigurat de ciupercile de la suprafața solului sau de animalele din sol (viermi, larve ale insectelor etc.), precum și de microorganisme.

În același timp, viețuitoarele din sol beneficiază de substanțele organice eliminate de rădăcinile arborelui. Acest fapt explică de ce majoritatea organismelor din sol se concentrează în apropierea rădăcinilor sau chiar pe rădăcini.

În partea aeriană a arborelui se găsește o gamă variată de viețuitoare, care sunt în căutarea hranei. Pe trunchiul arborelui se observă liane, ciuperci, mușchi, alge sau licheni.

Unele dintre acestea conviețuiesc fără a provoca vreo daună arborelui, altele însă îl parazitează.

În scoarța arborelui, precum și în frunziș trăiesc numeroase insecte fitofage. În funcție de anotimp, aceste insecte se află în diferite faze de dezvoltare (ou, larvă, pupă sau formă adultă). Este evident că această bogată sursă nutritivă nu poate fi neglijată de păsările insectivore (cio-cănițoare, pițigoi, mierlă etc.). Datorită abundenței de hrană pe care o oferă, arborii sunt un mediu de viață atractiv pentru păsări. Pentru reglarea numărului de indivizi ai unei populații și pentru menținerea stării de echilibru în ecosistem, între diferite grupuri de viețuitoare ale arborelui se instalează anumite relații trofice care formează o rețea complexă.

Astfel, doar pe un singur arbore (producătorul ecosistemului) pot exista diverși consumatori primari (insecte fitofage), secundari (păsări insectivore) și chiar terțiari (păsări răpitoare). Biomasă organică de sub arbore este reciclată cu ajutorul reducătorilor (ciuperci și bacterii).



- 1** • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.
 - Numerotează componentele schemei în ordine consecutivă (decizia referitor la consecutivitatea componentelor îți aparține).
 - Descrie, în 2-3 enunțuri, conținutul schemei în funcție de ordinea numerotării componentelor.
- 2** • Enumeră ecosistemele din localitatea ta.
- 3** • Clasifică ecosistemele din localitatea ta într-o schemă structurată logic.
- 4** • Elaborează un lanț trofic al ecosistemului unui arbore.

- 5 • Continuă textul de mai jos completând lanțul trofic al ecosistemului respectiv cu alte verigi trofice care să-i păstreze echilibrul.**



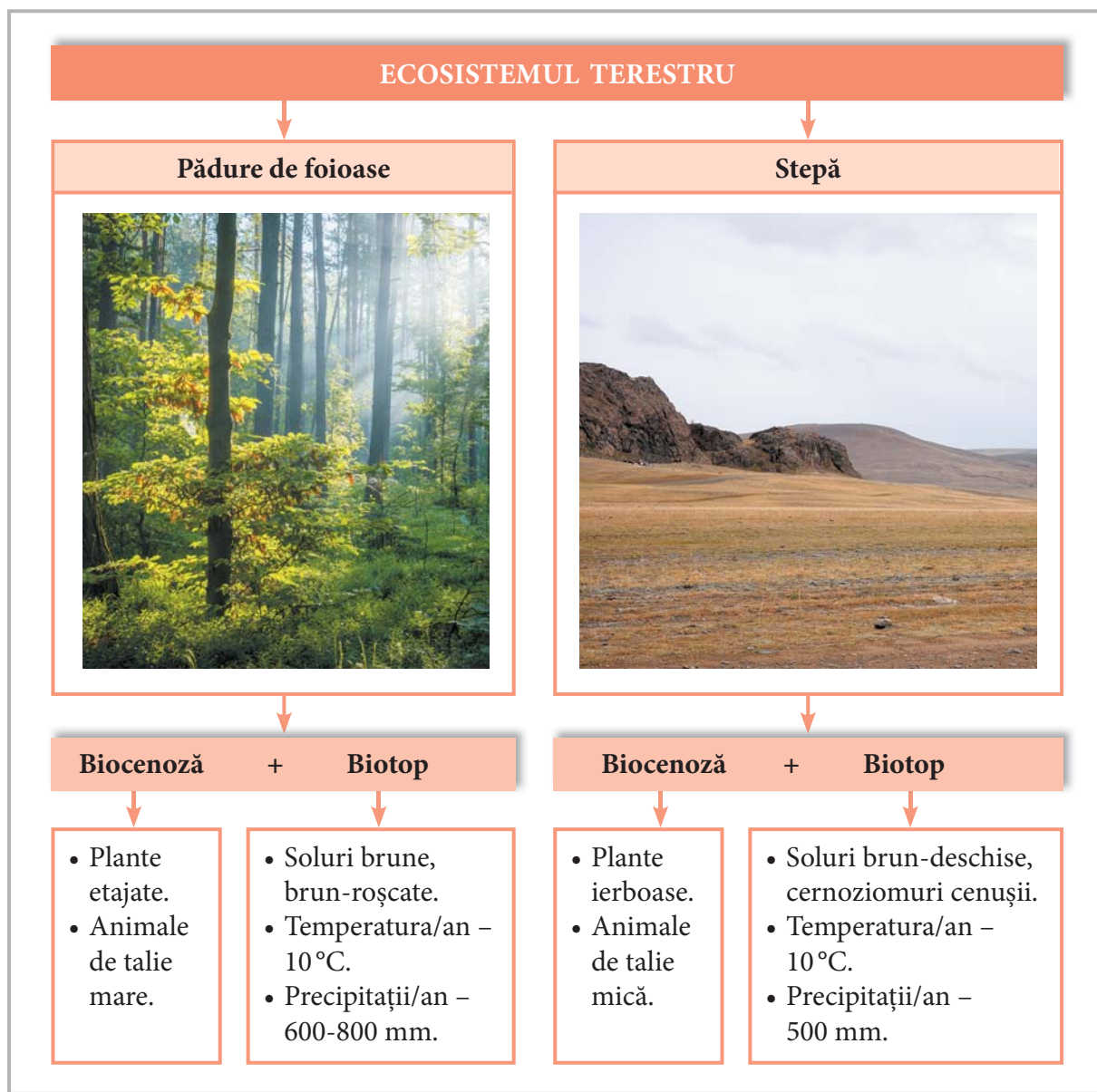
„Stejarul, la noi, este arborele care concretizează vâjșenie și putere de viață. Rădăcinile lui răsirate sunt adânc înfipite în pământ, nu numai spre a înțepeni bine arborele ramificat, dar și spre a trage cât mai multă umezeală. Trunchiul, gros uneori de 2 m, reprezintă vigoarea, îmbrăcat de timpuriu cu o coajă crăpată, aspră, cu multă plută, cojoc gros ce-l apără de frig și de ploaie. Ramurile sunt noduroase, ca niște șerpi ce se zvârcolesc. Le întinde în toate părțile totuna și de aceea stejarul izolat impune prin maiestuoasa desfășurare a coroanei. Pe cât e de impunător, pe atât de mulți dușmani are, care caută să-l doboare, dar nu ajung să-i taie cu totul puterea de viață. Mai ales frunzele sunt atacate. Sunt viespi numeroase care-i înțepă frunza, depunând un ou. În locul înțepat se naște o gală, ca o sferă lucie, în mijlocul căreia crește în tihnă larva. Omizile îi mănâncă frunzele, de ajunge chel. Prin puterea lui de viață însă, din muguri noi ies alte frunze, ce strălucesc în borangicul de mătase țesut de omizi. Chiar lemnul tare nu este cruțat. În el își face tuneluri, până în inima arborelui, larva de rădașcă, mare, albă și lacomă.”

I. Simionescu, *Flora României*

- 6 • Scrie un rezumat din 7-9 enunțuri despre particularitățile/specificul repartizării neuniforme a biocenozei în ecosistemul unui arbore din apropierea casei tale.**

- 7 • Cercetează ecosistemul unui arbore din apropierea școlii.**

- **Realizează un poster în care să prezinți:**
 - a) schema, desenul sau fotografia arborelui;
 - b) caracteristicile biotopului (intensitatea factorilor de mediu: temperatură, umiditate, luminozitate, vânt etc.);
 - c) caracteristicile biocenozei (diversitatea organismelor);
 - d) relațiile trofice în ecosistemul arborelui (lanțuri trofice, rețele trofice, piramide trofice);
 - e) acțiunile care pot fi întreprinse pentru a proteja ecosistemul arborelui.
- **Utilizează posterul pentru a informa comunitatea din care faci parte despre importanța pe care o prezintă ecosistemul unui arbore pentru echilibrul ecologic.**



Mediul terestru este cel mai complex în ceea ce privește condițiile de viață. Plantele și animalele care trăiesc pe uscat s-au adaptat la acest mediu prin formarea sistemelor de organe potrivite pentru condițiile specifice ale habitatului lor.

Structura acestui mediu complex este conturată de distribuția spațială și temporală a componentelor ce alcătuiesc ecosistemul.

Ecosistemele terestre sunt structurate pe două axe: orizontală și verticală. Structurile orizontale sunt suprafețe, reprezentate de spații mari sau mici, în care trăiesc specii de plante și de animale adaptate la acest mediu. Structura verticală este delimitată de diversitatea plantelor din biocenoză și de compoziția solului, structurate pe diferite etaje. Acest fapt poate fi ilustrat pe exemplul pădurii, unde se pot distinge straturi precum: arborii, arbuștii, plantele ierboase, frunzele uscate, stratul de humus și stratul de roci dezaggregate.

Stratul arborilor cuprinde tulpinile și coroanele copacilor, oferind un habitat bogat în diversitate, cu numeroase specii de insecte, păsări și unele mamifere.

Stratul arbuștilor este populat în special de insecte și de păsări.

Stratul plantelor ierboase este alcătuit din ierburi și animale fitofage și zoofage.

Stratul de frunze uscate adăpostește numeroase organisme, inclusiv insecte, ciuperci, mușchi, moluște și viermi, oferind un mediu propice pentru descompunerea materiei organice.

Stratul de humus, caracterizat prin bogăția în produse organice rezultate din descompunerea rădăcinilor, resturilor de plante și de animale, contribuie semnificativ la fertilitatea solului.

Stratul de roci dezagregate, alcătuit din pietriș, argilă, nisip și alte roci, completează structura verticală a ecosistemului terestru.

Dintre ecosistemele terestre, **pădurea de foioase** reprezintă un ecosistem complex, caracterizat de o structură etajată distinctă, o biocenoză diversă și un biotop cu soluri brune și brun-roșcate specifice ecosistemelor forestiere; intensitatea luminii variază în funcție de stratificarea pădurii, temperatura medie anuală este de circa 10 °C, iar cantitatea medie de precipitații constituie 600-800 mm pe an.

În acest ecosistem interacțiunile dintre organismele vii și mediul înconjurător sunt esențiale pentru menținerea echilibrului ecologic.

Astfel, stratul arborilor, alcătuit din stejari, fagi, arțari, ulmi, adăpostește o varietate bogată de animale adaptate la acest habitat. Aici se întâlnesc păsări cântătoare: ciocârlii, pițigoii; mamifere arboricole: veverițe, lilieci; unele reptile, cum este șopârla verde; diverse insecte, precum viespi și albine, larve de fluturi etc.

Dedesubtul arborilor se evidențiază stratul arbuștilor. Acesta cuprinde afinul, cornul, păducelul, zmeurul, unde își găsesc adăpost, hrană și locuri de reproducere diferite păsări, dintre care mierlele, turturelele, privighetorile; unele reptile și unii amfibieni: șarpele de casă, șarpele-de-alun, șopârla-de-camp, broasca-de-pământ; insecte, reprezentate de o mare diversitate de fluturi (fluturile de pădure, fluturile de arțar etc.) și de gândaci (gândacul roșu al stejarului, gândacul jupuiitor al frunzelor, gândacul ruginiu al fagului); arahnide: păianjeni.

La nivelul solului se vede stratul plantelor ierboase, acesta servind drept hrană pentru o mare diversitate de mamifere: cerbi, mistreți, vulpi, arici, iepuri, șoareci-de-pădure etc. Totodată, stratul plantelor ierboase este un mediu vital pentru o varietate de alte animale mici, care își găsesc adăpost, hrană și locuri de reproducere în această zonă: șopârla-de-pădure, broasca roșie de pădure, broasca-râioasă. Tot aici se întâlnesc multe animale nevertebrate: fluturi, molii, gândaci, păianjeni, melci etc.

Un alt tip de ecosistem terestru este **stepa**. Biotopul acestui ecosistem este caracterizat de soluri brun-deschise specifice stepei și de cernoziomuri cenușii. Temperatura medie anuală se situează în jurul valorii de 10 °C, iar precipitațiile, reduse, sunt aproximativ de 500 mm pe an. Această zonă se distinge prin veri semiaride și ierni geroase.

În stepă se conturează următoarele straturi distincte: stratul de ierburi înalte, dominat de colilie și golomăț, dar și de pelin, cicoare, spini; pe alocuri cresc arbuști: măceș, păducel, porumbar; stratul de ierburi scunde include pir, trifoi, lucernă; stratul de sol se caracterizează prin prezența bogată a rădăcinilor de plante ierboase, microorganismelor și larvelor de insecte.

Fauna stepei cuprinde diverse animale vertebrate și nevertebrate. Dintre vertebrate în stepă se întâlnesc diverse păsări: vulturi, șoimi, potârnică, fazani, ciocârlii; mamifere de talie mică: popândăi, șoareci, arici, dar și de talie mai mare: vulpi, mistreți; dintre reptile se întâlnesc șopârlele, în special șopârla-de-stepă. Diversitatea nevertebratelor în stepă include păianjeni, insecte (fluturi și gândaci), melci de uscat.

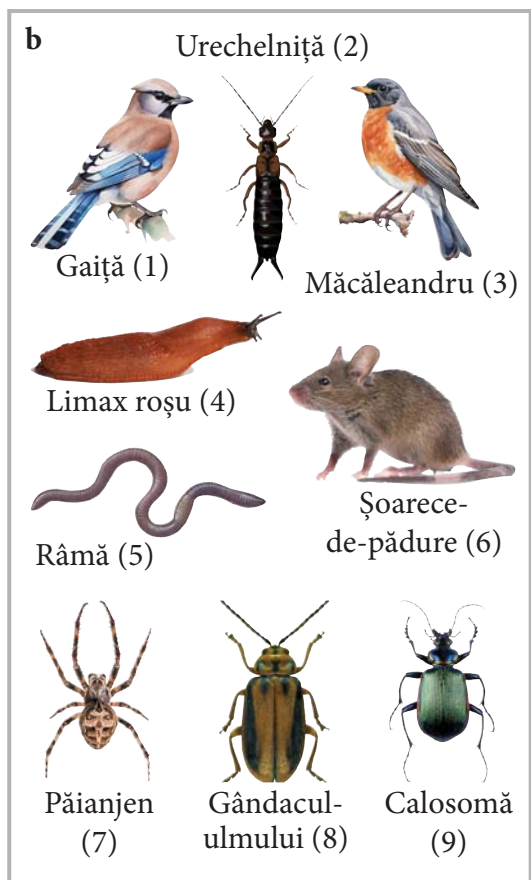
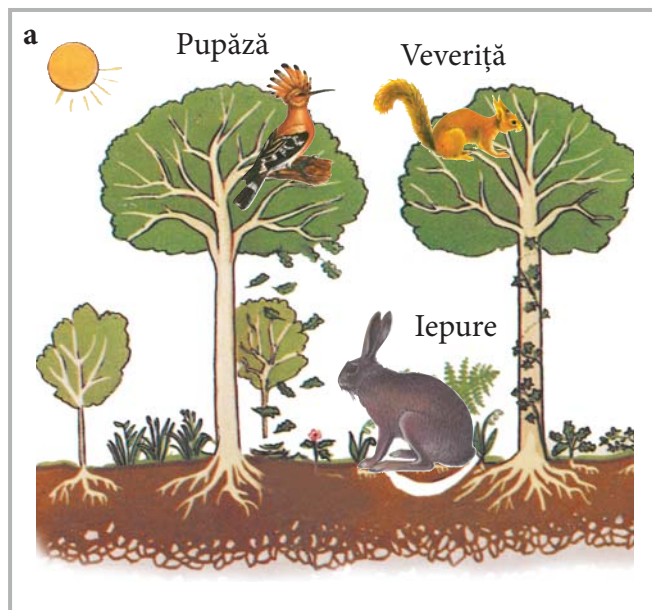
Ecosistemele terestre reprezintă medii variate de trai, iar organismele care populează aceste habitate s-au adaptat la condițiile de mediu pentru a-și asigura supraviețuirea.

De exemplu, cactușii și-au dezvoltat structuri de acumulare a apei, fapt ce le permite să supraviețuiască în condiții de secetă; reptilele au pielea solzoasă și uscată, care reduce evaporarea apei; plantele din habitatele aride au adesea rădăcini profunde pentru a ajunge la straturile de apă din sol; șerpii și insectele utilizează camuflajul (mimicria) pentru a se proteja de prădători. Unele animale din ecosistemele terestre pot hiberna sau migra pentru a supraviețui perioadelor de lipsă a hranei și temperaturilor scăzute.

Astfel, ecosistemele terestre sunt diverse și complexe, atât prin particularitățile biotopurilor, cât și prin cele ale biocenozei adaptate la aceste medii, aspect ce contribuie la funcționarea armonioasă și menținerea echilibrului ecologic în aceste ecosisteme.



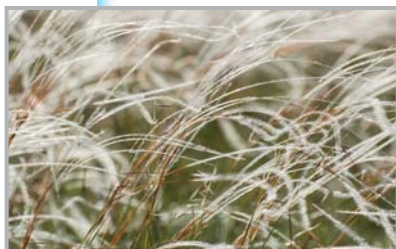
- 1** • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.
 - Numerotează componentele schemei în ordine consecutivă (decizia referitor la consecutivitatea componentelor îți aparține).
 - Descrie, în 2-3 enunțuri, conținutul schemei în funcție de ordinea numerotării componentelor.
- 2** • Schițează în caiet etajarea pădurii de foioase din imaginea *a*.
 - Notează pe desenul realizat numerele corespunzătoare denumirilor animalelor din imaginea *b* în conformitate cu stratul pe care acestea îl ocupă în ecosistemul pădurii de foioase.



- 3** • Desenează în caiet schița structurii ecosistemului stepei.
 - Notează elementele constitutive ale acestui ecosistem.

4 • Completează tabelul pe baza textului de mai jos.

Denumirea ecosistemului	Denumirea plantei	Adaptări ale plantelor la condițiile de mediu



Negară

„În afara marginii acestor tufişuri, mai adesea decât la larg, [în stepă] se găsesc frumoasele graminee [...]. E negara cu paiul înalt, cu frunze înguste, sucite la uscăciune, desfăşurate când e ploaie. În vârful paiului stă spicul, atât de caracteristic când fructele sunt coapte, prin firele de aţă lungi şi de 15 cm, aspre, sucite la bază în spirală, ondulate la partea superioară, minunat instrument pentru răspândirea seminţei, ca şi pentru înfigerea ei în pământ, când prin umezeală firul se întinde. Pe lângă negară [...] este colilia, la fel cu cealaltă, numai că firul este mai frumos, măţasos, cu peri în lung.

Cum stau grămadă în tufe dese, când vântul le bate, flutură firele în ondulări fâlfâitoare. [...]

Cât priveşte plantele mărunte, adevărata floră de stepă, ele sunt puzderie. [...]

Ca şi păşunile de munte, ţesutul principal al vegetaţiei stepelor îl formează păşurile, „iarba”. Rar însă cresc înalte ca negara; obişnuit sunt pipernicite, mici, scorţoase, cu frunze înguste. Înfloresc şi dau fructe grăbit, înainte chiar de a ajunge mărimea naturală.

Foarte comună peste tot este iarba zisă bărboasa, cu frunzele înguste, puţine, cu 2-10 spice lungi în vârful paiului, răsfirate, pătate cu roşu, verde ori violet, iar unul din învelişul fructului cu un fir lung păros ca un ţep la vârf, în formă de bici. [...]

Multe plante de stepă ies primăvara imediat după ce se spală spuma omătului, căci au de obicei bulb cu rezervă din anul trecut. Sunt aceleaşi genuri ca şi în ținuturile de pădure, numai că speciile sunt altele. Îndeosebi stânjeneii sunt mulţi, împetrişând câmpurile, altfel uscate, cu petele florilor lor boghioase. Rizomii lor cărnoşi le permit să dea repede frunzele ca nişte mici iatagane, cum şi floarea frumos colorată. [...]

[...] La marginea stepei se vede păienjenişul argintat al frunzelor de dediţei. Are putinţa să iasă din pământ mai devreme ca altele. Trunchiul lui subpământean e la adânc, cu rezerve de hrană. E cât degetul de gros şi cu înfăţişarea unei crenguţe uscate. Planta nu se prea teme de frig, căci şi-a căptuşit frunzele, dar mai ales învelişul florii, cu perişori moi şi arginţi.”

I. Simionescu, *Flora României*

5 • Intitulează textul de la sarcina 4.

- Argumentează-ţi opţiunea.

6 • Elaborează, în baza imaginilor de mai jos, semne convenţionale – indicatoare de comportament ecologic în ecosistemul prezentat.



Pădurea este vulnerabilă.



Pădurea este fragilă.



Pădurea este inflamabilă.



Pădurea trebuie să rămână curată.

ECOSISTEMUL ACVATIC

Ecosistemul unui râu



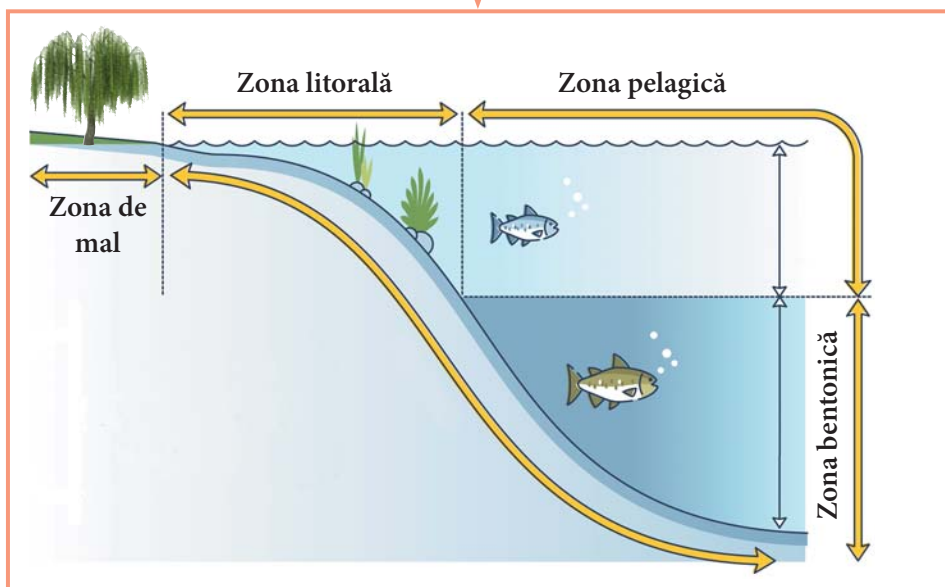
- Viteza apei: mare.
- Temperatura apei: mai mică decât temperatura aerului.
- Concentrația de O_2 în apă: mare.
- Fundul bazinului: pietriș, nisip.
- Plante acvatice de râu.
- Animale acvatice de râu.

Ecosistemul unui lac



- Apă stătătoare.
- Temperatura apei depinde de anotimp.
- Concentrația de O_2 în apă: mică.
- Fundul bazinului: nămol.
- Plante acvatice de lac.
- Animale acvatice de lac.

Zonele ecosistemului unui lac



Bazinele acvatice cu apă dulce sau sărată găzduiesc o mare diversitate de organisme, de la cele unicelulare până la animale vertebrate de talie mare, constituind ecosisteme complexe.

Ecosistemele acvatice se caracterizează printr-o serie de factori și condiții specifice care le determină funcționarea.

Printre acești factori se evidențiază *densitatea apei*, *presiunea apei*, *cantitatea de oxigen*, *intensitatea luminii*, *salinitatea apei*, *regimul termic (temperatura apei)*, *curenții de apă* etc.

Densitatea apei exercită o influență semnificativă asupra distribuției organismelor acvatice. Această caracteristică determină stratificarea verticală a organismelor în mediul acvatic, influențând comportamentul și adaptarea diverselor specii la acest factor.

Presiunea apei este esențială, crescând proporțional cu adâncimea bazinului. La fiecare zece metri în adâncimea bazinului, presiunea crește cu o atmosferă. Unele organisme acvatice, cum ar fi peștii, crustaceele și moluștele, prezintă adaptări specifice de rezistență până la 400-500 de atmosfere.

Cantitatea *oxigenului* este cu mult mai redusă în bazinele acvatice, aceasta fiind de circa 20 de ori mai mică decât în atmosferă. Distribuția și cantitatea oxigenului în bazinele acvatice sunt influențate de o serie de factori, precum temperatura și salinitatea apei, activitatea fotosintetică a plantelor acvatice etc. Odată cu creșterea temperaturii și salinității apei, concentrația oxigenului scade. La fundul bazinului acvatic, această concentrație este foarte mică. La aceste condiții s-au adaptat anumite specii de pești luminiscenti (peștele-lanternă, peștele-viperă); de meduze luminiscente (*Pelagia noctiluca*); de crustacee (homari, crabi, languste și creveți de adâncime); unele specii de viermi inelați; anumite specii de bacterii și alte microorganisme care trăiesc în apropierea izvoarelor hidrotermale submarine.

Intensitatea luminii este un factor important, care influențează procesul de fotosinteză a plantelor acvatice. În adâncimea bazinului, intensitatea luminii scade. Cea mai mare intensitate a luminii este în straturile superficiale ale bazinului acvatic. Aici sunt concentrate plantele și majoritatea animalelor acvatice.

Un factor specific bazinelor acvatice este *salinitatea apei*, care reprezintă concentrația de săruri dizolvate într-un mediu acvatic. În funcție de salinitatea apei, există ecosisteme acvatice cu apă salină, în special mările și oceanele, și ecosisteme acvatice cu apă dulce: râurile și majoritatea lacurilor. Unele organisme acvatice sunt adaptate la mediul acvatic salin, iar altele – la mediul acvatic dulcicol, dar există și specii rare care, pentru perpetuarea sa, migrează din bazinele saline în cele dulcicole și invers. Somonii, care trăiesc în mări, migrează la începutul iernii spre izvoarele râurilor de munte pentru a-și depune icrele. În același scop, cega migrează din Marea Neagră în Dunăre. Anghilele trăiesc în bazinele cu apă dulce, râuri, lacuri mari, dar, pentru a-și depune icrele, migrează în mare, în special în Marea Sargaseilor.

Regimul termic influențează procesele biologice, chimice și fizice din ecosistemele acvatice. Temperatura apei în bazinele acvatice este determinată de factorii externi: radiația solară, schimbările sezoniere, vântul etc. Organismele acvatice se adaptează la variațiile termice. De exemplu, zooplanctonul (animale acvatice foarte mici, de obicei microscopice, care trăiesc în stare de suspensie în apă) poate migra vertical în apă la adâncimi mai mari pentru a evita temperaturile extreme de la suprafață și pentru a găsi condiții mai stabile de viață. Alte animale, precum peștii, își pot schimba temperatura corpului în funcție de temperatura apei, influențând astfel și procesele metabolice din organism.

Gradul de transparență a apei este determinat de concentrația de substanțe dizolvate, de alge, de particule suspendate și de sedimente. Apele cu o transparență crescută permit pătrunderea unei cantități mai mari de lumină solară în straturile bazinului. Acest aspect favorizează fotosinteza la alge și la plantele acvatice, contribuind la o producție primară mai mare. În apele transparente, vizibilitatea este mai mare și hrana poate fi găsită mai ușor, în special de către prădători. Pe de altă parte, în apele tulburi, prădătorii pot avea dificultăți de localizare a prăzii, iar prada poate utiliza acest fapt pentru a se ascunde mai eficient.

Curenții de apă au o importanță semnificativă în bazinele acvatice, facilitând transportul nutrienților și al substanțelor chimice esențiale pentru întregul ecosistem. Peștii, de exemplu, pot folosi curenții de apă pentru a se deplasa în căutarea hranei sau pentru a-și depune icrele. Curenții de apă transportă oxigenul, menținând astfel concentrația adecvată a acestuia în ecosistem.

Două ecosisteme acvatice distincte în Republica Moldova sunt reprezentate de **ecosistemele râului și lacului**, fiecare având un anumit biotop care influențează biodiversitatea organismelor.

Biotopul râului se caracterizează printr-un flux continuu de apă. În râurile mari din Republica Moldova, apa are o viteză mare de curgere. Acest aspect stabilește anumite condiții în ecosistemul râului, de exemplu, *gradul de transparență a apei* este înalt, apa este bine oxigenată, curenții de apă spală materia organică de la fundul bazinului, aici fiind doar pietriș sau nisip. Temperatura apei în râu este mai joasă decât cea a aerului atmosferic.

Biocenoza râului, adaptată la aceste condiții, include o varietate mare de organisme: bacterii, protozoare, alge mono- și pluricelulare (mătasea-broaștei), plante acvatice (papură, stuf), animale nevertebrate (scoici și melci de apă dulce, raci, diferiți viermi, insecte și larvele lor), animale vertebrate (pești: biban, mreană, clean, lostrită, plătică, șalău, somn etc.; amfibieni: broasca de lac, triton; reptile: șarpe de apă; păsări: rațe sălbatice, lebede, cormorani, cocostârci, codobaturi, mierle, vânturei etc.). Pe malurile râurilor trăiesc mamifere adaptate la aceste habitate, care își găsesc aici adăpost, hrană și locuri propice pentru reproducere, de exemplu, nutria, castorul, vidra, șoarecele-de-apă etc.

Spre deosebire de ecosistemul râului, ecosistemul lacului are anumite particularități.

Fiind un ecosistem cu apă stătătoare, lacul prezintă patru zone distincte: *zona de mal*, *zona litorală*, *zona pelagică* și *zona bentonică* (vezi schema-reper de mai sus).

Zona de mal este porțiunea de la marginea lacului, unde se întâlnesc plante și animale iubitoare de apă.

Zona litorală este regiunea de-a lungul malului lacului, unde apa este mai puțin adâncă, și care se extinde de la linia de uscat până la locul în care lumina pătrunde suficient pentru a permite creșterea plantelor acvatice. Aici cresc papura, stuful, nufărul etc. Acest habitat este favorabil pentru numeroase specii de insecte, crustacee și pești mici.

Zona pelagică include stratul de apă dintre zona litorală până deasupra fundului lacului. În această zonă se întâlnesc organisme care plutesc sau înoată în masa apei, de regulă plancton și pești.

Zona bentonică se referă la fundul bazinului și substratul acestuia, compus din sedimente, nisip, mâl, materie organică și materie anorganică acumulate pe fundul lacului. În această zonă se întâlnesc moluște, crustacee, viermi și insecte bentonice, precum și bacterii, fungi și alte microorganisme care descompun materia organică din sediment, contribuind astfel la ciclul materiei în ecosistem.

Biotopul lacului este caracterizat de factorii abiotici. În lac, transparența și culoarea apei depind de cantitatea de alge din bazin. Temperatura apei la suprafață oscilează în funcție de anotimp; în straturile adânci, temperatura se menține relativ constantă, constituind un mediu stabil pentru anumite organisme adaptate la condiții termice invariabile. În lac, curenții de apă sunt orizontali și verticali, intensitatea acestora fiind influențată în special de vânt, dar și de temperatură sau de locația topografică a lacului. Fundul lacului este acoperit de un strat de nămol care variază în grosime.

Biocenoza lacului include o varietate de organisme: alge, plante acvatice (papură, rogoz, stuf, lintiță, nufăr), animale nevertebrate (hidre de apă dulce, melci de apă (limneea de apă dulce),

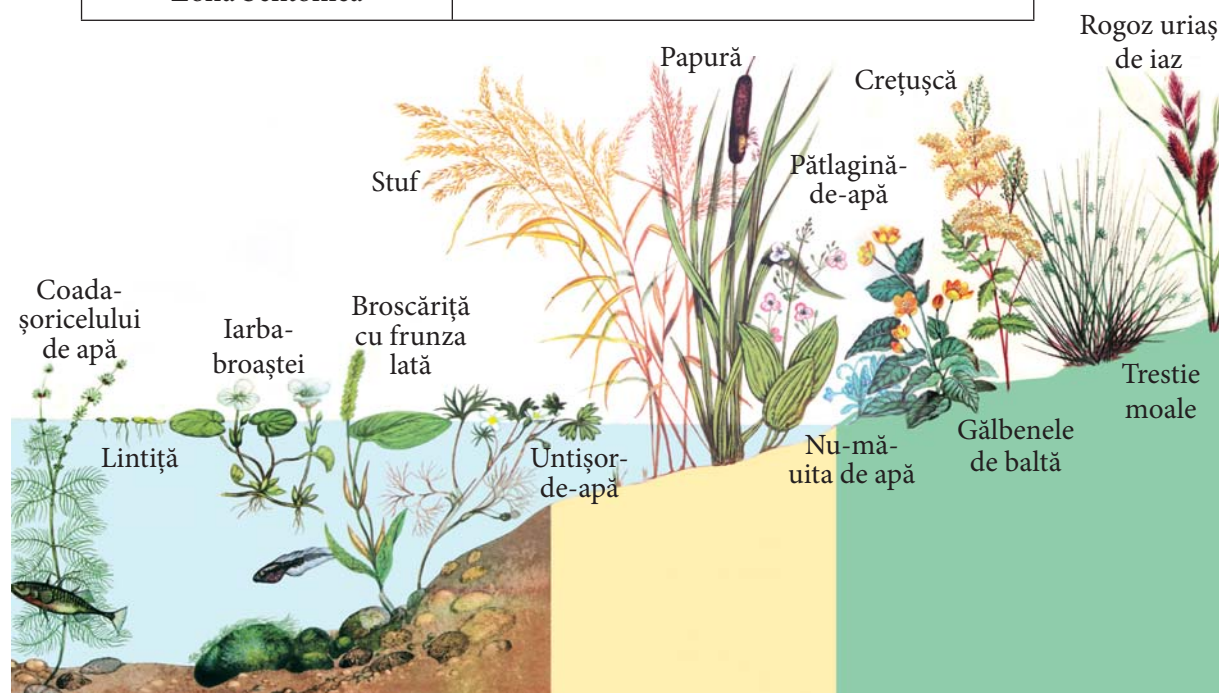
lipitori, planarii, insecte acvatice și larvele lor, scoici de apă dulce, raci, dafnii etc.) și animale vertebrate (pești: crap fitofag, biban, știucă; amfibieni: broasca de lac; reptile: șarpe de apă; păsări: rațe, berze, stârci etc.).

Ecosistemele acvatice prezintă o biodiversitate complexă, dar aceste ecosisteme sunt vulnerabile la influența omului. Poluarea, schimbările climatice și degradarea habitatelor au un impact negativ asupra echilibrului acestor ecosisteme. Protejarea și conservarea ecosistemelor acvatice este o necesitate actuală în menținerea biodiversității atât a acestor ecosisteme, cât și a biosferei.



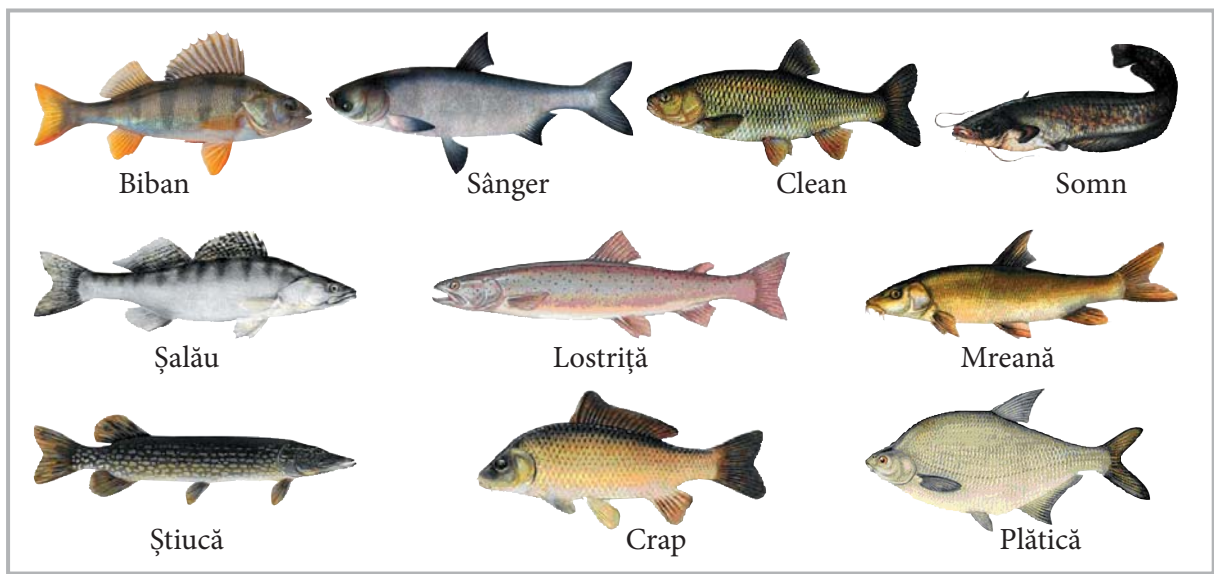
- 1** • Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.
 - Numerotează componentele schemei în ordine consecutivă (decizia referitor la consecutivitatea componentelor îți aparține).
 - Descrie, în 2-3 enunțuri, conținutul schemei în funcție de ordinea numerotării componentelor.
- 2** • Enumeră factorii abiotici caracteristici unui bazin acvatic.
- 3** • Completează tabelul cu denumirile plantelor din imaginea de mai jos.

Denumirea zonei	Denumirea plantei
Zona de mal	
Zona litorală	
Zona pelagică	
Zona bentonică	



- 4** • Completează tabelul alăturat cu denumirile corespunzătoare ale peștilor din imaginea de mai jos.

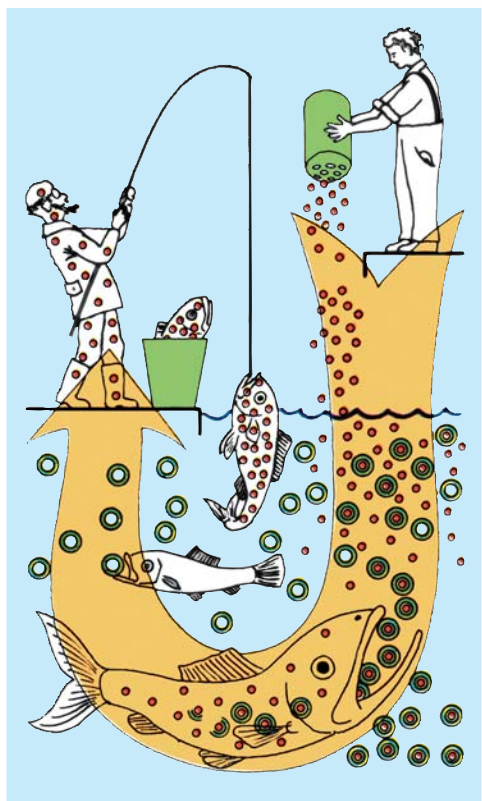
Pești de lac	Pești de râu



- 5** • Elaborează o fișă instructivă cu titlul *Ecosistemul lacului*.

Schițează pe o foaie de hârtie zonele ecosistemului lacului și notează denumirile organismelor corespunzătoare pentru fiecare zonă a acestui ecosistem.

- Prezintă fișa realizată colegilor.

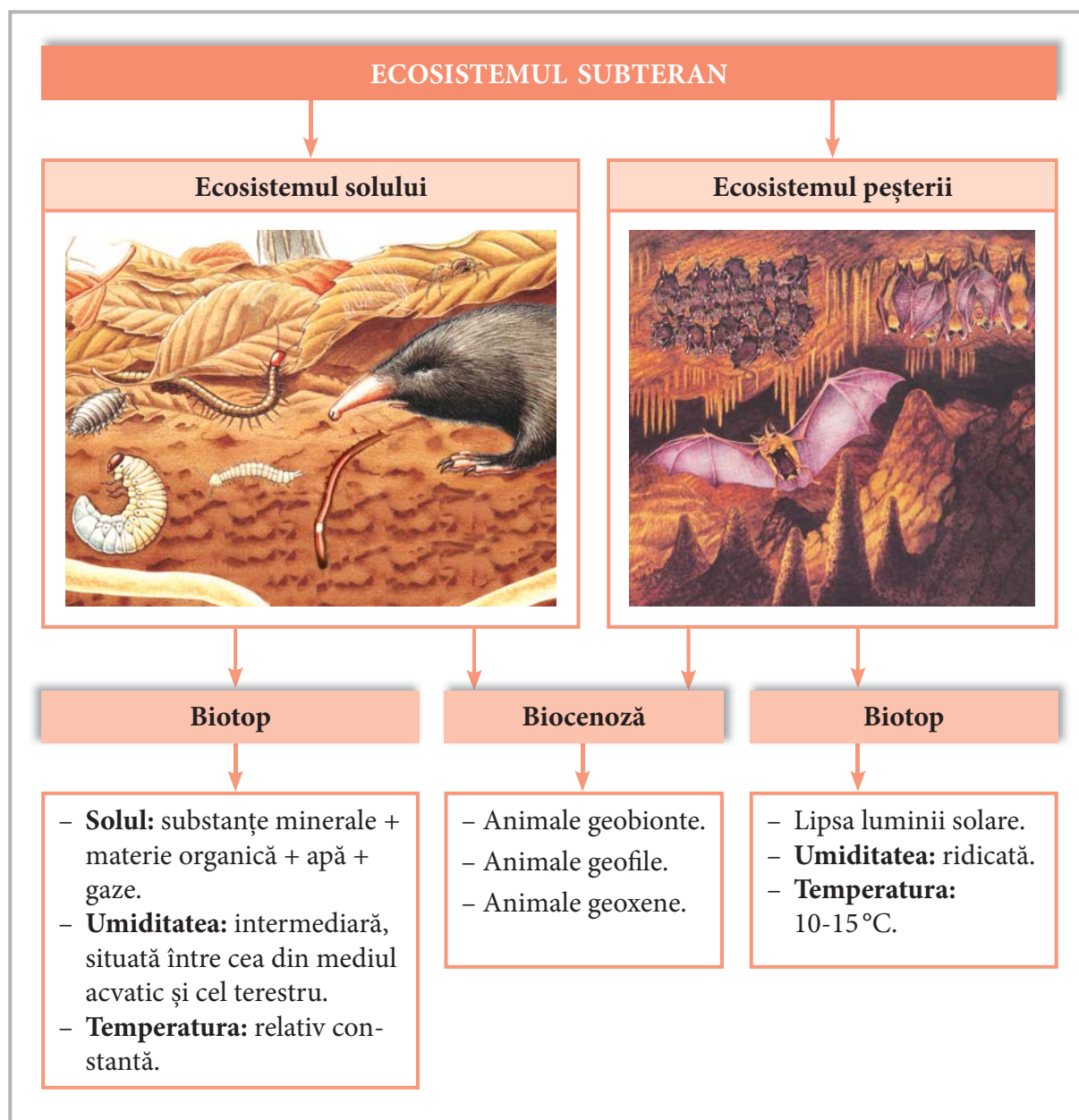


- Răspunde la întrebările de mai jos pe baza imaginii alăturate.

- 6** • Care este mesajul imaginii?

- 7** • Ce alternativă ai propune pentru a evita situația prezentată în imagine?

- 8** • Ce soluții ai pentru prevenirea poluării bazinelor acvatice din localitatea ta?



În biosferă există ecosisteme care, deși sunt ascunse de ochii noștri, prezintă medii complexe care găzduiesc diverse organisme. Acestea sunt ecosistemele subterane, reprezentate de două ecosisteme distincte: ecosistemul solului și cel al peșterii.

Solul este componenta de bază a ecosistemelor subterane, este mediul în care se desfășoară numeroase procese biologice, chimice și fizice esențiale pentru susținerea vieții vegetale și a celei animale.

Ecosistemul solului include stratul superior al scoarței terestre care este în contact cu mediul aerian. Astfel, componenta de bază a *biotopului* acestui ecosistem este solul, care este alcătuit din particule solide (un amestec complex din substanțe minerale și materie organică), apă și gaze.

Interacțiunea dintre componentele solului generează diferite soluții (săruri minerale dizolvate în apă) care umplu cavitățile acestuia.

Alți factori specifici biotopului solului sunt umiditatea și temperatura. În sol, umiditatea este intermediară, situată între cea specifică mediului acvatic și mediului terestru. Rezervele de apă din sol sunt acumulate de apele freatice și din precipitațiile atmosferice. În acest ecosistem, temperatura este relativ constantă.

Biocenoza solului este constituită dintr-o mare diversitate de organisme, de la microorganisme până la animale nevertebrate și vertebrate adaptate la acest mediu de trai. Solul este pătruns de rădăcinile plantelor, care absorb din el apă și săruri minerale. În sol se găsesc numeroase microorganisme: protozoare, bacterii, ciuperci, care descompun materia organică (1 g de sol poate conține circa 50.000 de ciuperci de mucegai și două miliarde de bacterii); animale nevertebrate: viermi cilindrici și lați, insecte și larvele lor, unele specii de melci și de păianjeni; un reprezentant specific al vertebratelor – cârțița. Cârțițele sunt adaptate la viața subterană: au forma corpului cilindrică, cu o lungime de 10-15 cm, fapt ce le facilitează deplasarea prin galeriile subterane, blana e scurtă și catifelată, membrele anterioare, scurte și în formă de lopeți, sunt dotate cu gheare puternice destinate săpatului, capul este conic, cu bot alungit și ochi foarte mici, pavilionul urechilor lipsește, iar mirosul și auzul sunt foarte bine dezvoltate. Cârțițele sunt folositoare, deoarece distrug multe larve din sol (care le servesc drept hrană), afânează solul și îmbunătățesc drenajul intern al apei.

După durata aflării în sol, animalele se divizează în:

- geobionte: animale care trăiesc în sol (râme, miriapode, cârțițe);
- geofile: animale care se află în sol doar în anumite stadii ale ciclului lor vital, de exemplu, larvele cărbușului-de-mai;
- geoxene: animale care se adăpostesc în sol, de exemplu, ploșnița-de-câmp.

Organismele din ecosistemul solului au un rol important în menținerea echilibrului și funcționarea optimă a acestui ecosistem. Microorganismele descompun materia organică și o transformă în substanțe anorganice, acestea sunt absorbite împreună cu apa de rădăcinile plantelor. Râmele (numite de Ch. Darwin „plugari ai solului”), insectele și cârțițele își aduc contribuția la aerisirea și amestecarea solului săpând galerii. Astfel, organismele din sol asigură reciclarea substanțelor organice și minerale: materialele organice, precum frunzișul și alte resturi vegetale, sunt transportate în adâncime, iar la suprafață sunt scoase și redistribuite substanțele minerale rezultate din descompunerea celor organice. Aceste procese contribuie la ameliorarea structurii solului, care, la rândul lui, influențează echilibrul ecosistemelor terestre.

Ecosistemul peșterii (cavernicol) constituie un mediu subteran unic și are trăsături specifice.

Biotopul peșterii se caracterizează prin trei factori esențiali care, în acest ecosistem, sunt relativ constanți: lipsa luminii solare, temperatura și umiditatea. Absența luminii solare, factor principal al *biotopului* peșterii, a determinat organismele cavernicole să-și adapteze structura și comportamentul pentru a supraviețui și a se reproduce în acest mediu. Umiditatea este ridicată datorită infiltrării apei provenite din ploi sau zăpadă, precum și a apelor subterane care se scurg prin rocile poroase și ajung în peșteri (în unele peșteri se formează lacuri). Temperatura este adesea constantă și se situează între 10°C și 15°C, în funcție de localizare și de adâncime. Acești factori determină o cantitate limitată a resurselor nutritive, fapt ce restrânge și numărul speciilor de organisme cavernicole.

Spre deosebire de biocenoza altor ecosisteme, *biocenoza* peșterii se caracterizează printr-un număr mic de specii de organisme; predominant aici se găsesc bacterii și ciuperci, precum și

viermi, crustacee și insecte cavernicole. Dintre animalele vertebrate, în lacurile din peșteri se întâlnesc proteul și peștii cavernicoli. La ei lipsește pigmentația pielii sau aceasta este foarte redusă, aceștia pot avea o colorație albicioasă (de exemplu, proteul), ochii lor sunt atrofiați, în schimb sunt foarte bine dezvoltate organele de echilibru (la pești – linia laterală), simțul tactil și cel olfactiv. La fel, peșterile sunt populate de unele specii de lilieci. Similar altor animale cavernicole, liliecii care trăiesc în peșteri au ochii reduși, în schimb la ei este bine dezvoltată ecolocația.

Condițiile de viață din peșteri au determinat adaptări în ciclul de dezvoltare a animalelor cavernicole, și anume: prelungirea perioadei de gestație și dimensiunile mai mari ale urmașilor acestora față de cei ale animalelor terestre. Această particularitate asigură o rată mai mare de supraviețuire a descendenților și le permite să se nască într-o formă mai dezvoltată, pregătiți să facă față condițiilor dificile de mediu. Din cauza condițiilor cavernicole, unele specii de organisme sunt vivipare.

După durata aflării în peșteră, animalele se divizează în trei categorii:

- animalele care utilizează peșterile doar ca adăpost temporar, de exemplu, iepurele;
- animalele care trăiesc și se reproduc frecvent în peșteri, dar și la suprafață, de exemplu, liliacul;
- animalele care trăiesc doar în interiorul peșterilor și nu supraviețuiesc în afara acestora, de exemplu, proteul.

Ecosistemul peșterilor reprezintă un ecosistem natural care se caracterizează prin adaptarea organismelor la condițiile extreme ale unui mediu subteran întunecat și izolat.



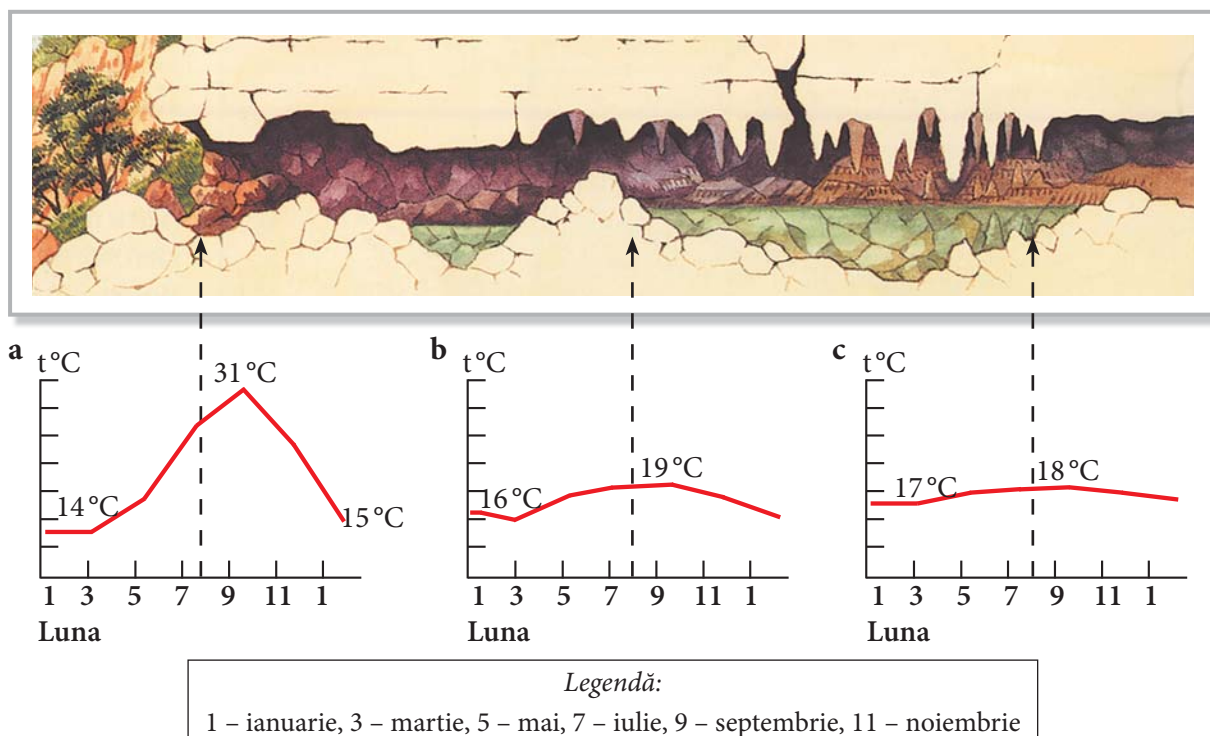
- 1** • **Privește timp de zece secunde schema-reper a temei.**
 - Numerotează componentele schemei în ordine consecutivă (decizia referitor la consecutivitatea componentelor îți aparține).
 - Descrie, în 2-3 enunțuri, conținutul schemei în funcție de ordinea numerotării componentelor.
- 2** • **Prezintă, în 4-5 enunțuri, caracteristicile biocenozei din peșteră în baza imaginii de mai jos.**



- 3** • **Sapă aproximativ 400 cm² de sol.**
 - Notează organismele identificate în sol.
 - Desenează în caiet ecosistemul solului.

4 Liliicii sunt animale care dorm în timpul zilei și hibernează iarna în peșteri. Pentru somn și hibernare, ei au nevoie de o temperatură constantă și de umiditate înaltă.

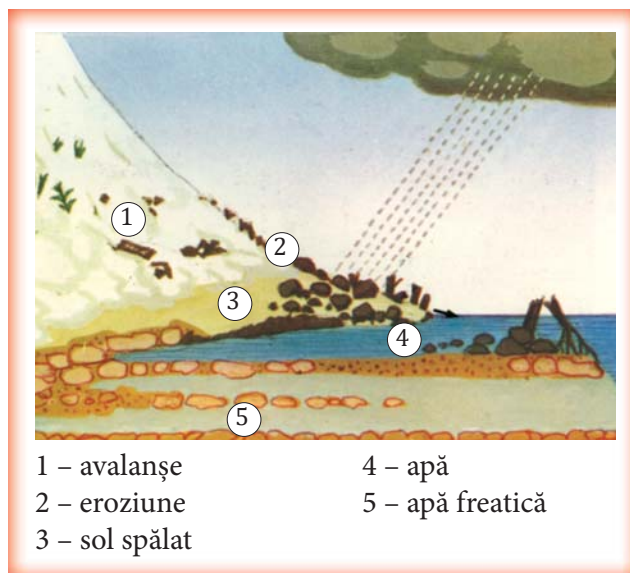
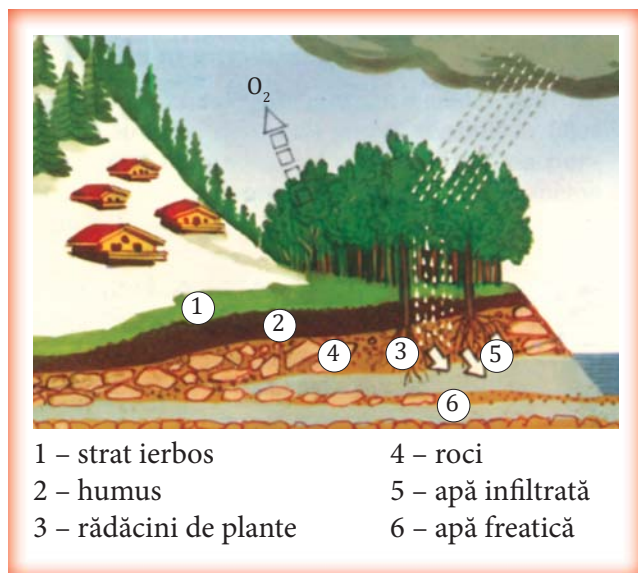
- **Indică, pe baza imaginii și a graficelor de mai jos, cea mai favorabilă zonă din peșteră pentru somnul și hibernarea liliecilor.**



5 • Scrie un eseu din 7-9 enunțuri pe tema *Solul – temelia ecosistemelor terestre*.

6 • Imaginile de mai jos prezintă solul unui ecosistem înainte și după acțiunea omului (defrișarea terenurilor, extragerea zăcămintelor).

- Descrie efectele acțiunii omului asupra acestui ecosistem.
- Propune soluții de prevenire a unei astfel de situații.



CUPRINS

1. Celula, unitatea de bază a vieții

- 1.1. Compoziția chimică a celulei.
Substanțe organice și anorganice3
- 1.2. Schimbul de substanțe și de energie dintre
organism și mediu.....7

2. Diversitatea și clasificarea organismelor vii

- 2.1. Regnul Plante. Filumul Briofite10
- 2.2. Filumul Pteridofite13
- 2.3. Filumul Gimnosperme15
- 2.4. Filumul Angiosperme. Clasele
Dicotiledonate și Monocotiledonate18

3. Plante

- 3.1. Floarea, organ generativ. Structura florii ...21
- 3.2. Polenizarea la plantele cu flori.....25
- 3.3. Fecundația la plantele cu flori.....28
- 3.4. De la floare la fructe și semințe.
Fructul. Diversitatea fructelor30
- 3.5. Sămânța. Răspândirea semințelor.....32
- 3.6. Germinația semințelor34

4. Organismul uman și sănătatea

- 4.1. Sistemul nervos la om. Particularitățile
sistemului nervos37
- 4.2. Sistemul nervos central la om.
Encefalul.....40
- 4.3. Sistemul nervos central la om.
Măduva spinării.....44
- 4.4. Sistemul nervos periferic la om.....47
- 4.5. Reflexe necondiționate și condiționate.....50
- 4.6. Igiena sistemului nervos.....53
- 4.7. Sistemul endocrin. Glandele endocrine56
- 4.8. Sistemul endocrin. Glandele mixte60

- 4.9. Igiena sistemului endocrin..... 62
- 4.10. Sistemul senzorial la om.
Organe senzoriale și stimuli 65
- 4.11. Analizatorul vizual la om 67
- 4.12. Igiena organului vizual la om 71
- 4.13. Analizatorul auditiv la om 74
- 4.14. Igiena organului auditiv la om..... 78
- 4.15. Analizatorul olfactiv la om 80
- 4.16. Analizatorul gustativ la om..... 82
- 4.17. Igiena organului olfactiv și a celui
gustativ..... 85
- 4.18. Analizatorul cutanat la om 88
- 4.19. Igiena organului cutanat 91
- 4.20. Sistemul osos la om. Scheletul..... 94
- 4.21. Caracteristicile oaselor 98
- 4.22. Sistemul muscular la om.
Grupele principale de mușchi102
- 4.23. Caracteristicile mușchilor106
- 4.24. Afecțiuni ale sistemului locomotor
și acordarea primului ajutor109
- 4.25. Igiena sistemului locomotor112

5. Organismele în mediul lor de viață

- 5.1. Ecosistemul și componentele lui116
- 5.2. Relațiile trofice în ecosistem.
Rolul organismelor în circuitul materiei
și al energiei121
- 5.3. Un ecosistem din zona școlii124
- 5.4. Ecosistemul terestru și organismele
specifice acestuia127
- 5.5. Ecosistemul acvatic și organismele
specifice acestuia131
- 5.6. Ecosistemul subteran și organismele
specifice acestuia136