

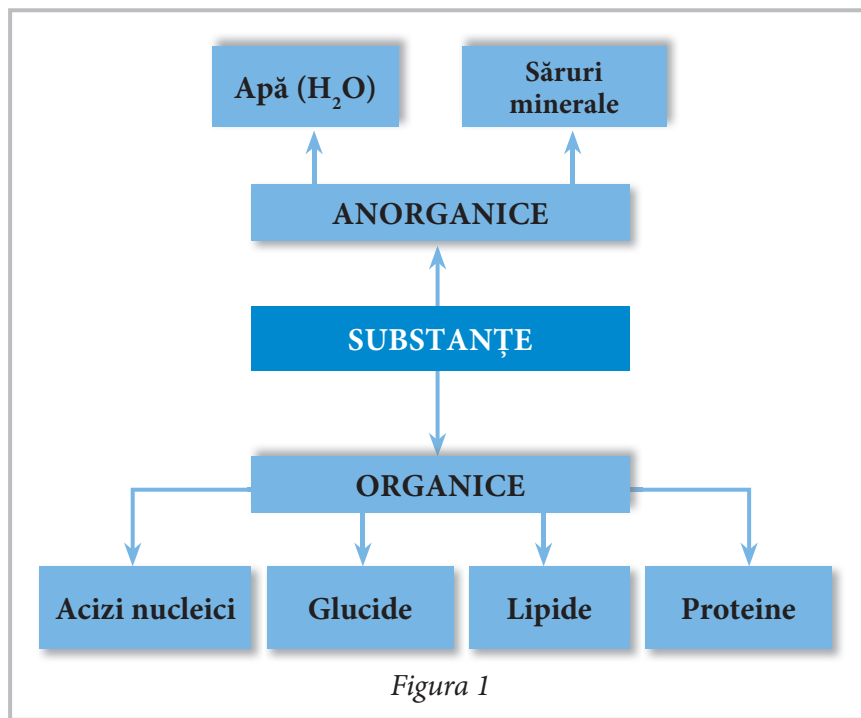
BIOLOGIE
Manual
Clasa a VIII-a

Pagina tehnică

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 pot fi depistate 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. Prima grupă include o serie de elemente care participă la formarea substanțelor organice (carbonul, hidrogenul, oxigenul, azotul). A doua grupă cuprinde elementele chimice care se găsesc în celulă în cantități mici, dar totuși considerabile (calciul, magneziul, fierul, clorul, potasiul, sodiul, sulful, fosforul), din combinarea cărora se formează substanțe organice și anorganice. În a treia grupă sunt incluse elementele chimice care se află în cantități minime în celule (cobaltul, cuprul, zincul, borul, iodul etc.), dar cu rol important pentru organism, anumite elemente intră în compoziția unor hormoni (I, Zn, Cu, Co, Mn), contribuie la producerea melaninei – pigment ce oferă culoare pielii (Cu), participă la formarea celulelor sangvine (Fe, Zn, Co, Cu, Mn), participă la formarea oaselor, a smalțului dentar (borul) etc.

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 a unor substanțe prin membrana celulară (Na, K), menținerea constantă a concentrației apei și a unor săruri în celulă (K, Ca, Na, Mg, P, Cl etc.), 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 pot îndeplini 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 nervoase date de către nervi, un rol deosebit îl au acești ioni și la coagularea sângelui. Ionii **de fier** intră în compoziția hemoglobinei din eritrocite, ce asigură transportul de gaze respiratorii. Ionii de **magneziu** se regăsesc în structura moleculei de clorofilă, iar cei de iod – în structura unor hormoni. Ionii **de zinc**, seleniu intră în compoziția unor substanțe organice precum sunt enzimele, iar cei de **cupru** au un rol important în sinteza proteinelor.

Substanțele organice caracteristice organismelor vii sunt acizii nucleici, glucidele, lipidele, proteinele. Ele constituie circa 20-30 % din masa celulelor vii.

Acizii nucleici constituie substanțe organice localizate, în special, în nucleu (acidul dezoxiribonucleic (ADN)) și în citoplasmă (acidul ribonucleic (ARN)). Funcția principală a acizilor nucleici este cea de păstrare și de transmitere a informației ereditare. Datorită lor se menține continuitatea vieții fiecărei specii.

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 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 suport a organismului, deoarece intră în compoziția peretelui celular al celulei vegetale (celuloza), a capsulei la bacterii (mureina) sau a scheletului extern la crustacee și insect (chitina).

Lipidele alcătuiesc între 5-15 % din masa celulei, iar în unele cazuri și 90 % (în celulele țesutului adipos subcutanat). Împreună cu proteinele, unele lipide intră în compoziția membranelor biologice și a membranelor organitelor celulare. O cantitate însemnată de lipide se depozitează, constituind o rezervă de substanță nutritivă și de energie. Aceste rezerve de lipide, în mare măsură, asigură supraviețuirea urșilor, bursucilor și altor animale în perioada de hibernare.

Ca rezultat al scindării lipidelor se obține o cantitate de apă aproximativ echivalentă cu masa lipidelor scindate. Unele animale (câmila, 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 organismele 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 vitamine (A, D, E, K), a unor hormoni (estrogen, testosteron), din lipide e formată ceara vegetală care acoperă suprafața exterioară a frunzelor și a fructelor, formând o barieră impermeabilă împotriva pierderii de apă și totodată protejează organul de unii factori de mediu și 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 (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, care asigură sinteza sau scindarea anumitor substanțe organice, realizând funcție catalitică (de exemplu, pepsina din sucul gastric).



1. • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 1* și schițează-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.

2. • Completează tabelul.

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

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

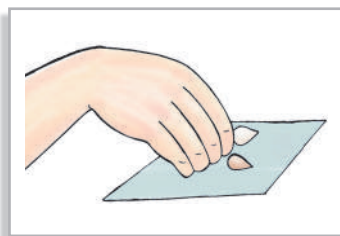
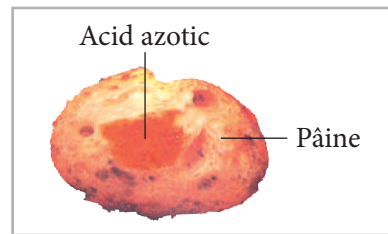
- A F** 1) Elementele chimice prezente în celulă în cele mai mari cantități sunt oxigenul, carbonul, azotul și hidrogenul.
- A F** 2) Oxigenul, carbonul, azotul și hidrogenul sunt elemente chimice specifice materiei vii.
- A F** 3) Proteinele constituie sursa energetică principală a celulei.
- A F** 4) Glucidele îndeplinesc numai funcția de susținere.
- A 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.

Notă. Regulile de realizare a experimentelor vor fi explicate de către profesor sau profesorul va demonstra experimentele.

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

Acidul azotic colorează proteinele în galben.

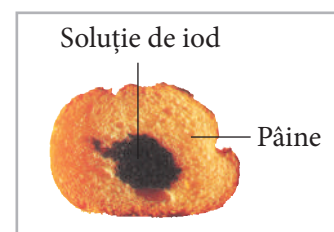


- Zdrobește semințe de floarea-soarelui pe o bucată de hârtie.
- Observă fenomenul.
- Notează substanța pe care ai identificat-o.

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

- 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.

Amidonul se colorează în albastru-violet în prezența iodului.



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

Soluția Fehling formează un precipitat (soluție brânzoasă) roșu în prezența zahărului.

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

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

7 • Apreciază importanța informației studiate la această temă.

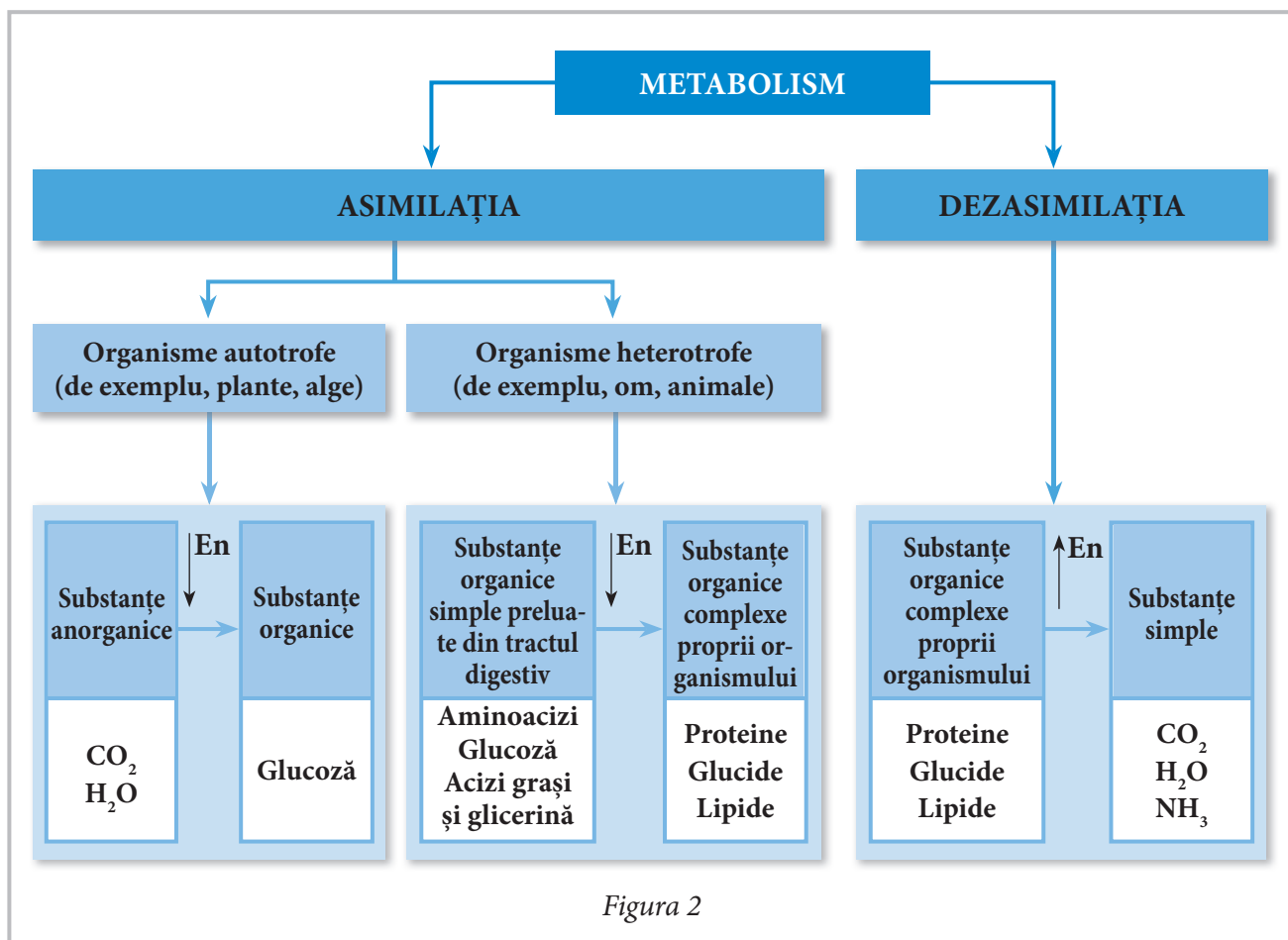


Figura 2

Pentru a supraviețui și a activa, organismul are nevoie atât de substanțe nutritive, care să-i asigure creșterea și dezvoltarea, cât și de energie, 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 energie. Acest proces se numește **metabolism**. Prin metabolism, la nivelul celulei, se desfășoară procese biochimice complexe. Procesul respectiv este similar la toate organismele vii (de exemplu, la plante și la animale). Metabolismul, 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: CO₂ și apă, 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 organismului și, respectiv, celulei. Aceste 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). Prin asimilație, celula se completează mereu cu material de construcție.

Excesul sau insuficiența unor substanțe în celulă produc anumite afecțiuni. Astfel, consumul excesiv de produse bogate în glucide poate provoca diabetul zaharat, iar surplusul de lipide (în special al lipidelor de origine animală) produce obezitatea. Carența de proteine în rația alimentară zilnică duce la apariția distrofiei musculare. Pentru a evita aceste afecțiuni, este necesară o alimentație corectă. Rația zilnică trebuie să includă diverse alimente, care conțin substanțe nutritive (proteine, glucide și lipide).

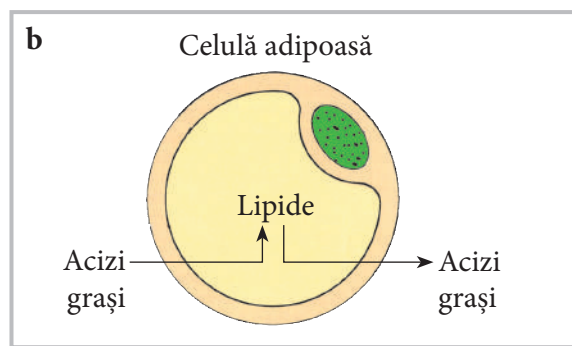
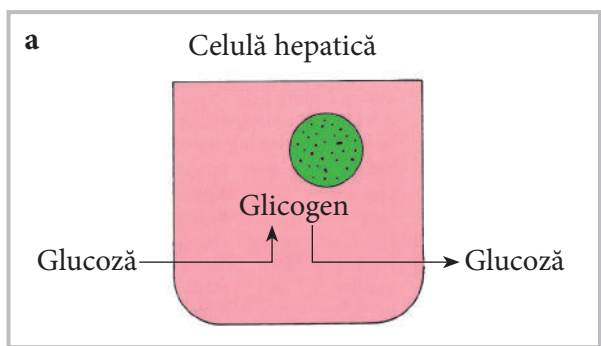
Dezasimilația este procesul prin care se eliberează o cantitate mare de energie necesară proceselor vitale (mișcare, creștere, diviziune celulară etc.) datorită scindării substanțelor organice proprii celulelor organismului în substanțe simple. Acest proces decurge în câteva etape succesive, până la 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 de utilizat glucide în situații de efort intens.

Energia degajată este convertită în diverse forme: termică (menține temperatura constantă a corpului), electrică (reprezentată prin impulsuri 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, în funcție de vârsta și de starea funcțională a organismului. În perioada de creștere a organismului, la copii și adolescenți, 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 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 se produce un schimb permanent de substanțe și de energie.

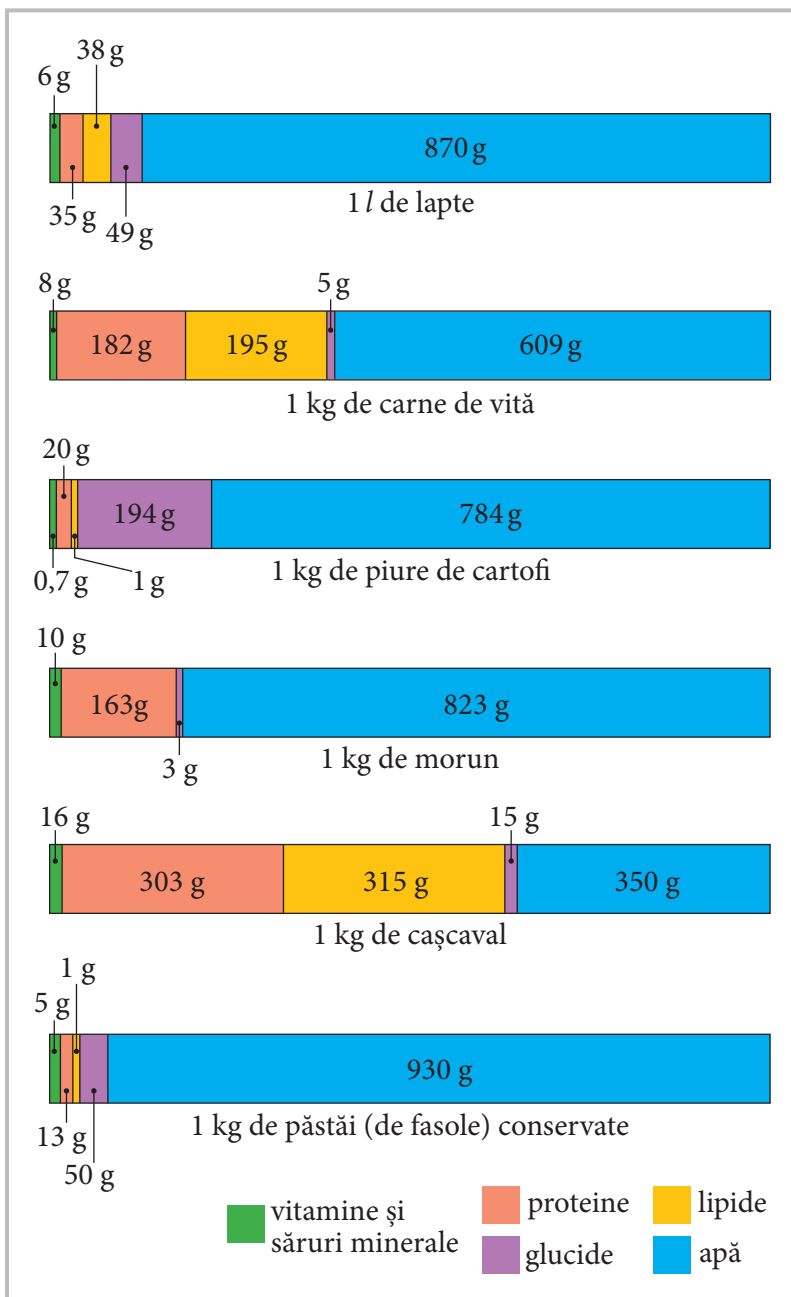


- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 2* și schițează-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2 • Descrie procesul de asimilație la organismele heterotrofe, în care să evidențiezi, transformarea substanțelor în cadrul acestui proces.
- 3 • Descrie procesele prezentate în schemele *a* și *b*.



- 4** • Alcătuește o listă cu beneficiile unei alimentații corecte și cu riscurile asociate cu excesul sau insuficiența unor substanțe în celulă.
- Discută cu membrii familiei aceste aspecte și elaborează împreună un set de reguli alimentare pentru prevenirea afecțiunilor asociate cu excesul sau insuficiența de substanțe nutritive.

- 5** • Diagramele alăturate reprezintă substanțele predominante în unele alimente.
- Cum crezi, de ce este important să cunoști compoziția chimică a alimentelor?



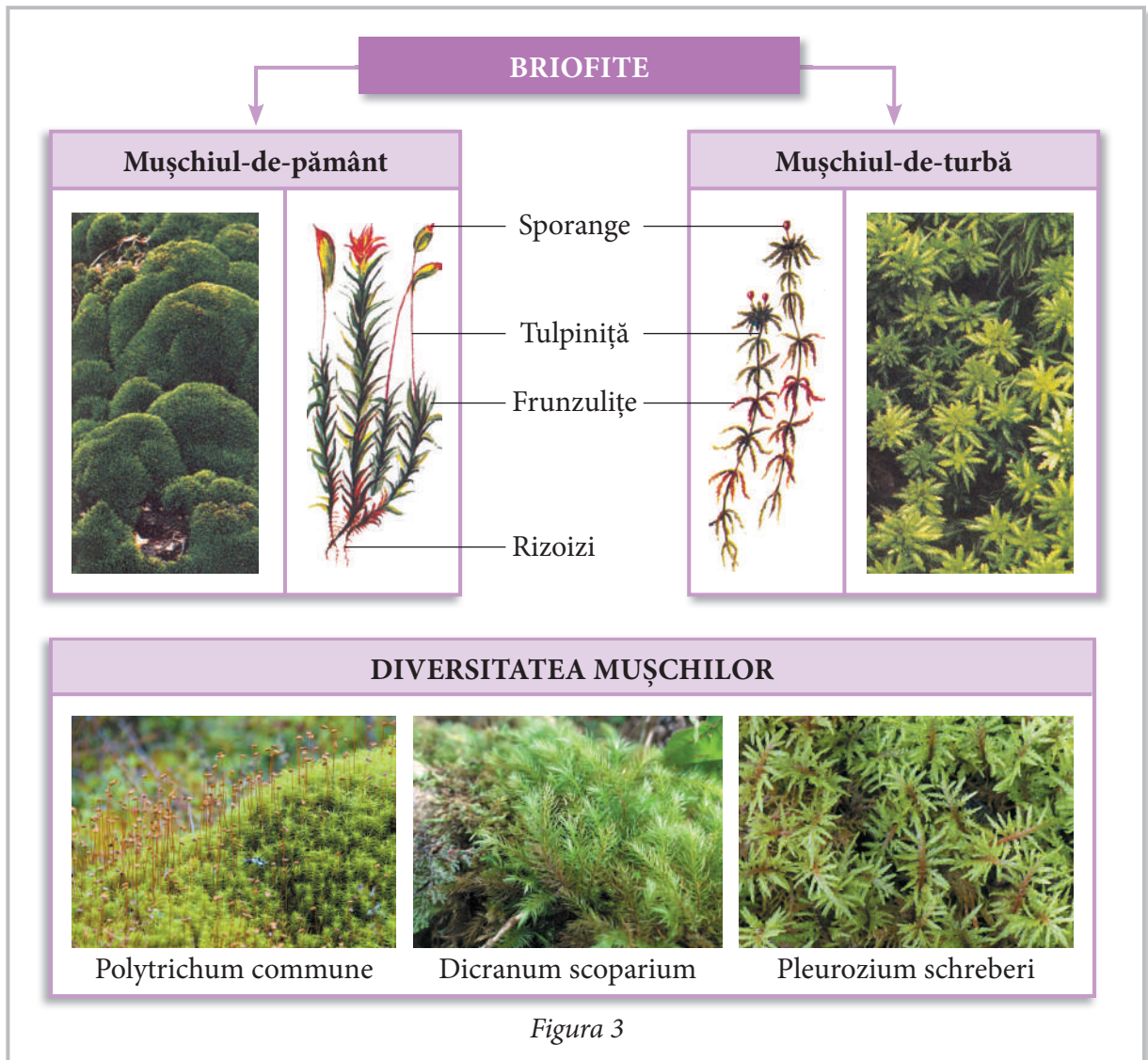
- 6** Obezitatea a devenit o patologie tot mai frecventă, apărută de în cele mai multe cazuri în urma unei alimentații incorecte. Adolescenții care suferă de obezitate, pe lângă faptul că le este afectat aspectul fizic și sunt expuși riscurilor de hipertensiune arterială, diabet de tip 2, afecțiuni cardiace și articulare, ei pot fi respinși și discriminați de către colegi. Astfel le scade stima de sine și încrederea în cei din jur, ceea ce duce la tendința de izolare.
- Organizați în clasă, o masă rotundă la acest subiect și invitați un medic nutritionist care să recomande rații alimentare ce ar preveni obezitatea la adolescenți.

- 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 (Mușchi)



Din clasa a VII-a cunoaștem că toate organismele sunt clasificate în grupe, în funcție de anumite trăsături comune. *Sistematica*, știința care se ocupă cu clasificarea organismelor, a stabilit unitățile taxonomice care formează un sistem ierarhic. Cea mai mică unitate sistematică este specia, care definește denumirea organismului prin două cuvinte latine. 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 încrengătură/un filum, mai multe încrengături/filumuri – un regn.

Astfel, totalitatea plantelor constituie un regn, **Regnul Plante**. Regnul Plante include organisme vegetale, pluricelulare, autotrofe. O caracteristică specifică pentru plante este prezența peretelui celular în structura celulei, în compoziția căruia intră celuloza. Peretele celular protejează și realizează schimbul de substanțe între celulă 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., deseori formând covoare dese și moi. Dintre briofite, cel mai des întâlnit la noi este mușchiul-de-pământ (*figura 3*).

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 prezintă vase conducătoare (*figura 3*). Mușchii absorb apă și săruri minerale din mediul înconjurător prin toată suprafața corpului lor.

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* și organele feminine – *arhegoane* care produc *oosfera*.

Gameții masculini au flageli, care îi ajută să înoate în apa de ploaie sau în rouă până la organul de reproducere feminin, în care se contopesc cu oosfera, formând zigotul. Acesta rămâne pe mușchiul feminin și crește, formând un filament care poartă o capsulă cu căpăcel (sporange). În sporange se formează spori 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 noi fire de mușchi.

Din punct de vedere economic, cel mai important pentru om este mușchiul-de-turbă, ce crește în locuri mlăștinoase, în zonele cu climă temperată și rece. Acest mușchi nu prezintă rizoizi, el crește prin vârful tulpinițelor, iar frunzulițele de la baza tulpiniței 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 primele plante care cresc, după licheni, pe roci, dezagregându-le. Formând covoare dese, ei rețin apa și protejează astfel 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. În urma activității acestor organisme, solul devine mai fertil, ceea ce favorizează germinarea semințelor.

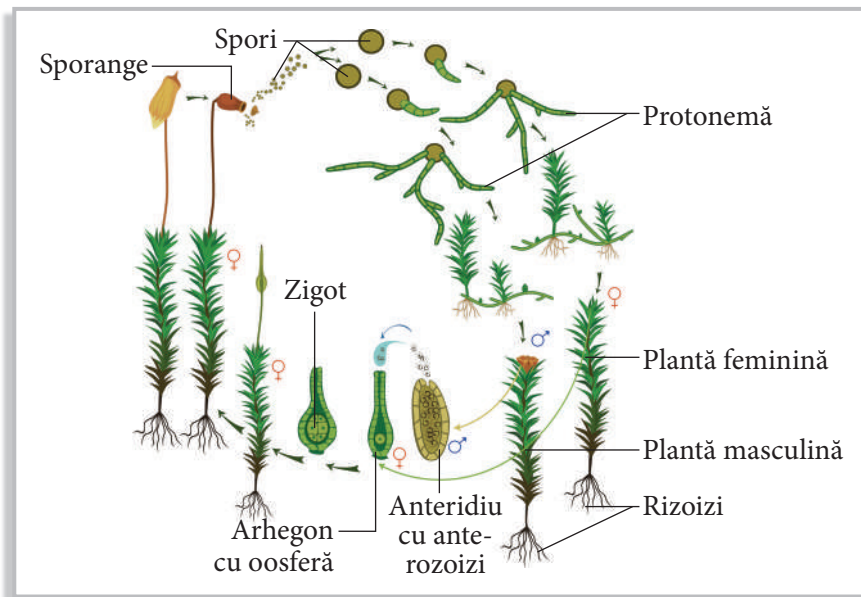
Omul a folosit mușchii în anumite scopuri. De exemplu, în corpul unor mușchi se conține o substanță cu proprietăți antiseptice (stagnol) care omoară bacteriile, datorită cărui fapt a fost utilizat pe timpuri ca mijloc de pansament. În alte situații, omul folosește mușchii uscați: în calitate de îngrășămintă pentru sol și ca material izolator 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*), *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi* etc. (*figura 3*).



- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
- Memorează schema-reper din *figura 3* și schițează-o în caiet.
- Notează cuvintele prin abrevieri.

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



3 • Descrie ciclul de dezvoltare la mușchiul-de-pământ pe baza informației din text 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 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 cu sol.
- Aducă 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?
 - De unde mușchii au absorbit apă?
 - Care este rolul rizoizilor?

6 • Compară mușchiul-de-pământ și mușchiul-de-turbă din figura 3 și scrie deosebiriile dintre aceștia pe baza unor criterii stabilite de tine.

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

7 • Argumentează 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 mari resurse de mușchi de turbă, ce propuneri ai avea pentru valorificarea acestora?

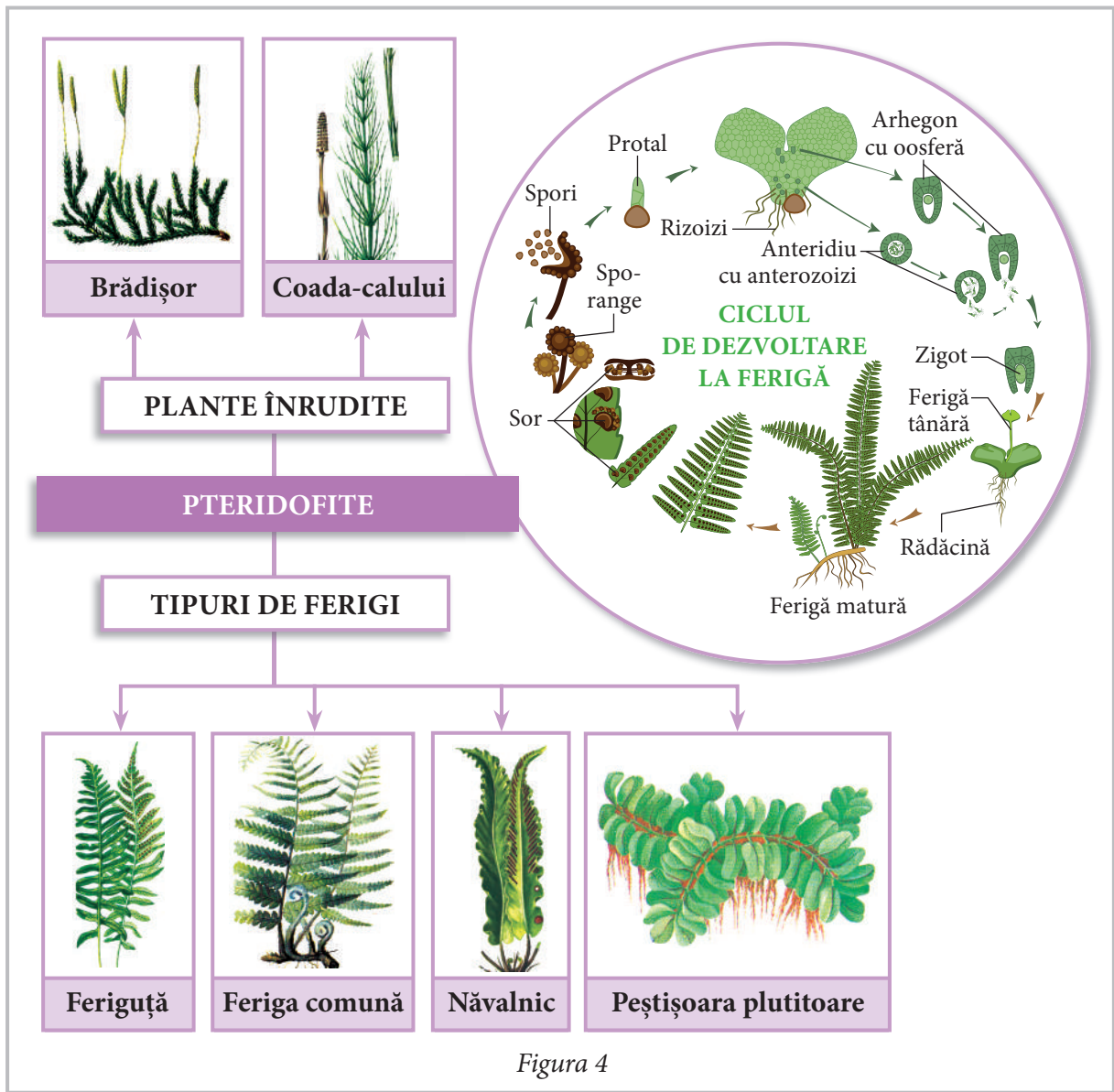


Figura 4

Filumul Pteridofite include ferigile și plante înrudite cu ele: 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. În sori se află aglomerări de sporange în care se vor dezvolta spori. Pe timp secetos, sporangii crapă și pun în libertate spori, 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 firioare subțiri (rizoizi), prin care absoarbe apă și săruri minerale. Pe partea inferioară a protalului se dezvoltă organe sexuale feminine și masculine, care dau naștere la gameți. Fecundația depinde de apă. Gametul mascu-

lin se mișcă prin apă și ajungând la arhegon, se contopește cu oosfera. În urma fecundației, se formează zigotul (celula-ou), din care ia naștere o nouă ferigă (*figura 4*).

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 întâlnesc o mare diversitate de ferigi, atât ierboase, cât și arborescente.

La noi, cele mai răspândite sunt feriga, năvalnicul și feriguța (*figura 4*). Alte plante înrudite cu feriga sunt coada-calului și brădișorul (*figura 4*). Brădișorul are tulpini lemnoase scunde, ramificate, cu frunze foarte dese. Sporangii se formează pe vârful tulpinii, din iulie până în septembrie. 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 e verde și ramificată. Coada-calului crește în locuri umede, la marginea apelor, în regiunile de câmpie, de deal și de munte.

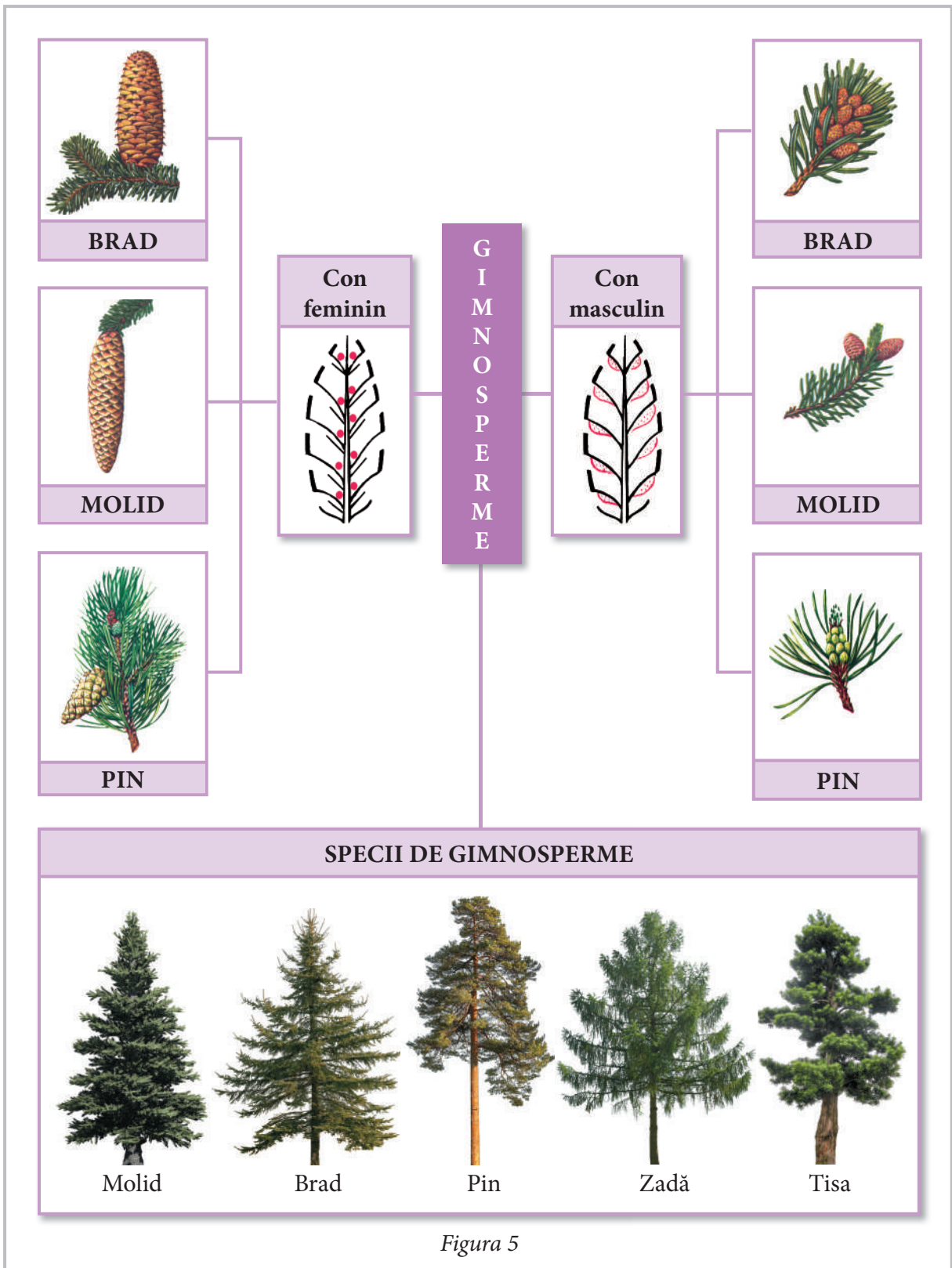
Ferigile au un rol important în natură și în viața omului. Aceste plante s-au dezvoltat intens în perioada carboniferă (acum 300 mln. de ani) când aveau aspectul unor arbori și formau suprafețe mari de păduri. Denumirea de perioadă carboniferă se datorează formării abundente a zăcămintelor de cărbune, 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** • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 4* și schițează-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2** • Numește speciile de ferigi și plantele înrudite cu acestea care se întâlnesc pe teritoriul țării noastre.
- 3** • Enumeră caracteristicile distinctive ale pteridofitelor.
- 4** • Descrie ciclul de dezvoltare la ferigă pe baza imaginii (*figura 4*).
- 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.
 - Argumentează-ți opțiunea.
- 8** • Elaborează un buletin informative despre unele specii rare de ferigi, incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova.
- 9** • Sala de clasă în care înveți este întunecoasă. Nicio plantă de cameră nu a supraviețuit.
 - Profesoara de biologie a inițiat un concurs de proiecte privind amenajarea unui colțisor verde.
 - Elaborează schița unui proiect.

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 sunt primitive și au aspectul unui con (*figura 5*). 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 târâtoare.

Frunzele coniferelor (numite și cetină) sunt aciculare (în formă de ac), acoperite cu un strat de ceară. Acesta împiedică transpirația abundentă, permițând adaptarea la condiții de climă rece. În tulpină, în scoarță și în frunze coniferele prezintă niște canale pline cu rășină. Aceste canale se deschid în exterior, astfel că rășina astupă rănile apărute și protejează copacul de frig și de dăunători. Astfel, 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. Astfel, grăunciorul de polen este dotat cu doi saci cu aer care asigură transportarea lor de către vânt. De la polenizare și până la fecundare trec circa 1 – 2 ani. Semințele se maturizează și se scutură din conuri abia peste 2 ani.

Lemnul gimnospermelor este folosit ca materie primă în construcție, la fabricarea chibriturilor, mobilei, 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, camphor ce intră în componența balsamurilor, unguentelor pentru vindecarea rănilor, iar cetina conține vitamin 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. El se fixează puternic de sol prin rădăcini lungi, care pătrund la adâncimi considerabile.

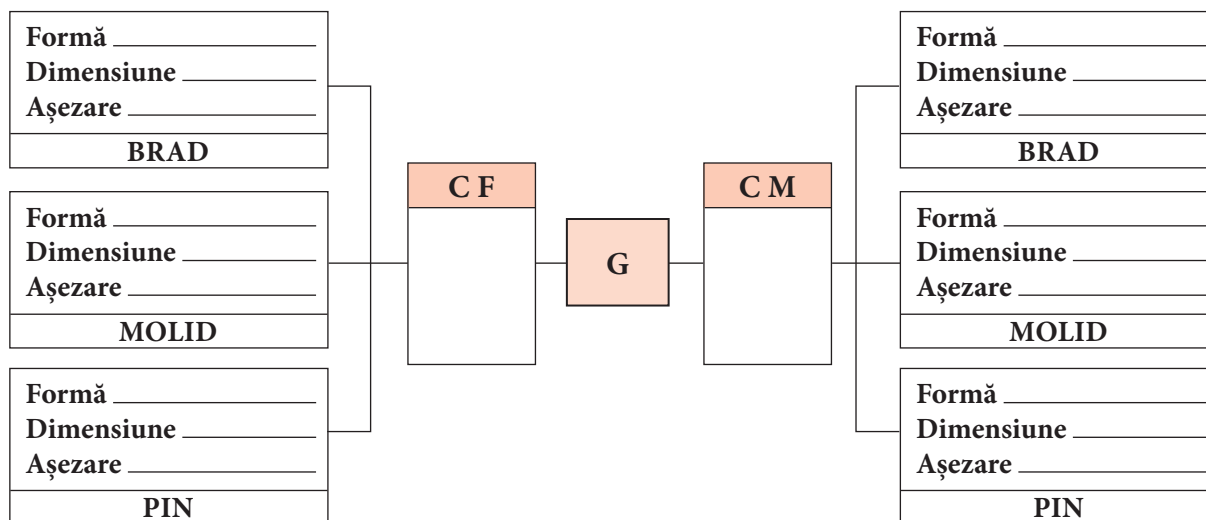
Cetina coniferelor poate fi utilizată pentru băi și inhalatii în tratarea răcelilor. Poți să faci o rezervă de cetină din Pomul de Crăciun, după ce l-ai folosit.

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** • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 5* și schițează-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2** • Scrie definițiile termenilor: *plante gimnosperme, plante rășinoase.*

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

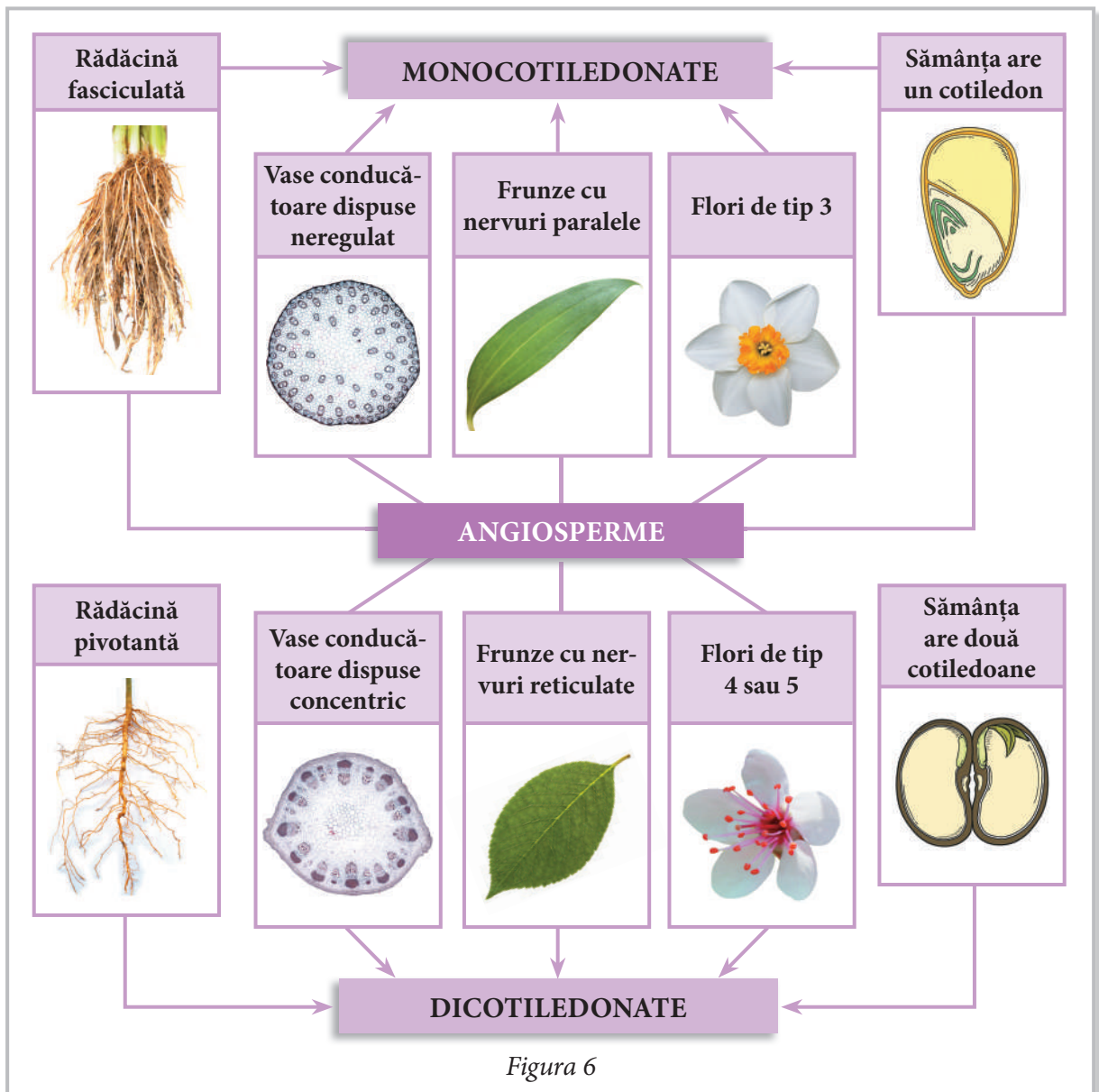


- 4** • Corelează imaginile de mai jos cu descrierile corespunzătoare.
- Notează în caiet această corespondență folosind cifrele și literele respective.



- 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 reflecti 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 au apelat anume la acest specialist?
- 7** • Elaborează o fișă de observație a gimnospermelor în natură, care să includă criteriile de recunoaștere a acestor plante.
- Completează fișa pe baza observației unei plante gimnosperme din localitatea ta.
- 8** A fost anunțat un concurs pentru amenajarea unei grădini terapeutice cu plante conifere ce aparține spitalului pentru bolnavi de tuberculoză recent dat în exploatare.
- Creează schița proiectului pentru acest concurs.



Sunt numite **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 din 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 embrion cu unul sau două cotiledoane. După acest criteriu, plantele angiosperme se clasifică în clasa dicotiledonate (embrionul are două cotiledoane, de

exemplu: fasolea, teiul, vița-de-vie, trandafirul etc.) și clasa monocotiledonate (embrionul are un cotiledon, de exemplu: grâul, lăleaua, zambila, usturoiul, timoftica, păiușul etc.) (figura 6).

Plantele monocotiledonate au rădăcina fasciculată (formează un mănunchi de fire subțiri), tulpina este subterană (bulbi, rizomi) sau aeriană – neramificată și ierboasă. Vasele conducătoare ale tulpinii sunt dispuse neregulat.

Frunzele sunt alungite, întregi, sesile, cu nervuri paralele. Florile au trei petale sau multiplul lor.

Plantele dicotiledonate au rădăcina pivotantă și ramificată. Tulpina este aeriană (lemnoasă ori ierboasă) sau subterană (tuberculi, rizomi). Vasele conducătoare din interiorul tulpinii sunt dispuse în fascicule 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 întrebuințate pe larg de către om în diverse scopuri: în alimentație, industrie, medicină, în 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. Florile de salcâm se folosesc ca remediu în cazul inflamării mucoasei căilor respiratorii și pentru scăderea febrei. Se recoltează în lunile mai-iunie: se separă de pe pedunculi și se usucă în încăperi aerisite, neex-puse la soare.

În tratarea răcelilor și a stărilor febrile pot fi utilizate și florile de soc. (*Frunzele de soc sunt toxice și nu se vor utiliza în consum!*) Socul este un arbust ce crește în zonele deluroase. Inflorescențele sale pot fi recoltate în lunile aprilie-mai. Un deosebit interes economic prezintă măcrișul-iepurelui. Este o plantă ierboasă de circa 15 cm înălțime, cu frunze trifoliate și cu pețiol lung, cu flori purpurii-liliachii; înflorește în aprilie-mai; crește în stratul ierbos din pădurile umbroase și umede. Frunzele acestei plante au un gust acru. Consumate în stare proaspătă, potolesc setea, iar mărunțite și amestecate cu zahăr, servesc la prepararea băuturilor răcoritoare. Nu se recomandă consumul plantei timp îndelungat și în cantități mari, deoarece poate provoca inflamarea rinichilor.

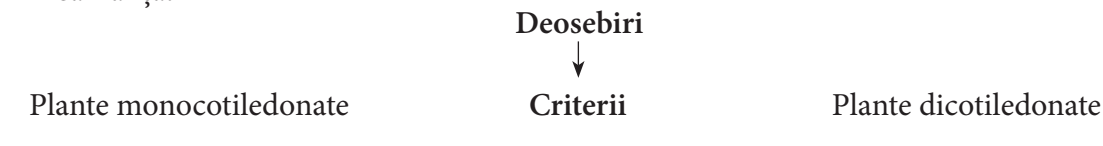
Astfel, plantele au un rol important în natură și în viața omului, de aceea protejarea acestora este importantă atât la nivel local, cât și la nivel global. La nivel global, problemele majore se referă la defrișarea pădurilor, schimbările climatice și pierderea habitatelor naturale.

Un rol important îl are implicarea fiecăruia dintre noi în proiecte de protecție a mediului la nivel local. Elevii se pot implica în diverse acțiuni, precum: plantarea arborilor în zonele verzi din comunitate, sub îndrumarea profesorilor sau a organizațiilor de mediu locale, participarea la evenimente de curățenie a spațiilor verzi locale pentru a elimina deșeurile și a menține un mediu sănătos pentru plante, studierea și recunoașterea speciilor de plante locale, în special a celor rare, prin participarea la activități de protecție a acestora etc.

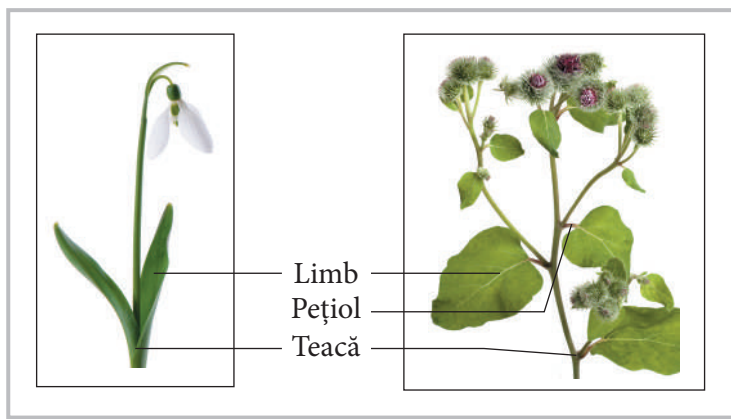


- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din figura 6 și schițeaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2 • Enumeră caracteristicile distinctive ale angiospermelor.

- 3** • Completează în caiet schema de mai jos, pe baza următoarelor criterii: tipul rădăcinii, aranjarea vaselor conducătoare, nerveriaunea 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.

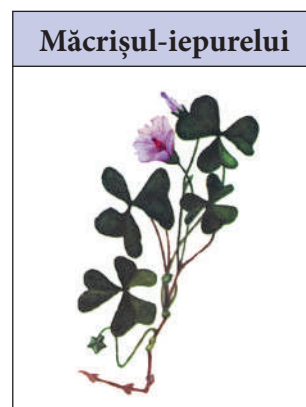
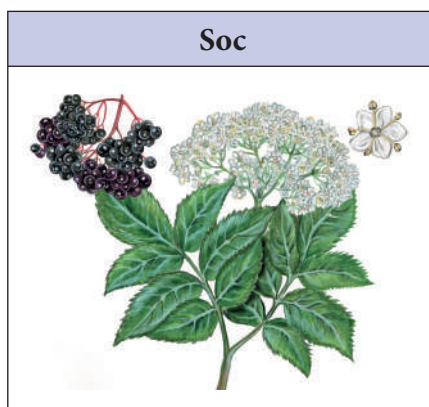


- 5** • Culege o plantă angiospermă.
• Erbarizează planta.
• Scrie o legendă care să conțină:

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

- 6** • Ce deducție poți face citind ultimele două alineate ale textului de la această temă?

- 7** • Propune trei criterii, pe baza cărora să includem salcâmul, socul și măcrișul-iepurelui într-un grup comun.



- 8** • Alcătuieste o sarcină similară cu cea precedentă pentru alte trei plante care se găsesc în preajma locuinței tale.

- 9** Grădina bunicii 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.

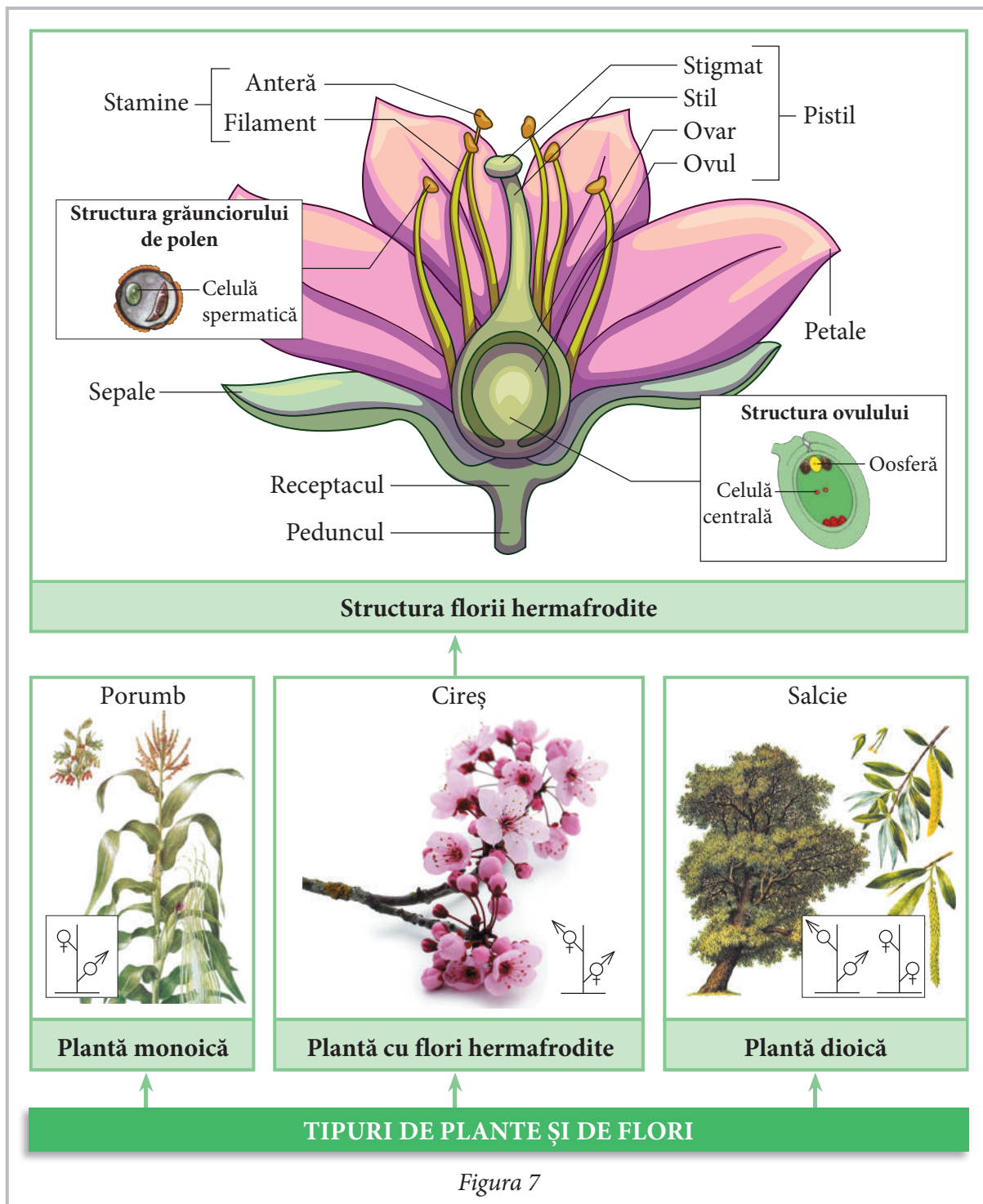


Figura 7

Floarea cu 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, așezare pe tulpină etc. Deși, la prima vedere, foarte diferite, florile se aseamănă prin structură. Părțile componente ale unei flori sunt: *pedunculul floral*, *receptaculul*, *sepalele*, *petalele*, *gineceul*, *staminele* (figura 7). 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. Periantul 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. Un pistil este alcătuit din **ovar**, *stil* și *stigmat*. În ovar sunt localizate **ovulele** (figura 7) – viitoarele semințe. Ovulele conțin celulă sexuală feminină – oosfera (figura 7). Astfel, 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 spermatic). Fiecare stamină este formată din *filament* și **anteră**. Polenul se produce în anteră. **Grăuncioarele de polen** diferă după formă, mărime și suprafață de la o specie de plantă la alta (figura 7).

Există flori care au toate părțile constitutive, de aceea ele se numesc *flori complete*, sau **flori bisexuate/hermafrodite**. De exemplu, măruț, dalia, mușetelul au flori complete. Florile la care lipsesc unele componente ale structurii se numesc *flori incomplete*. Astfel, 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 (figura 7), iar știuletele – floarea feminină (figura 7). Fiecare plantă de porumb are atât flori masculine, cât și feminine. Speciile de plante, la care florile masculine și feminine sunt situate pe aceeași plantă se numesc *plante monoice*. Dintre plantele monoice, mai întâlnim: fagul, nucul, mesteacănul, alunul, castanul etc.

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 sunt 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.

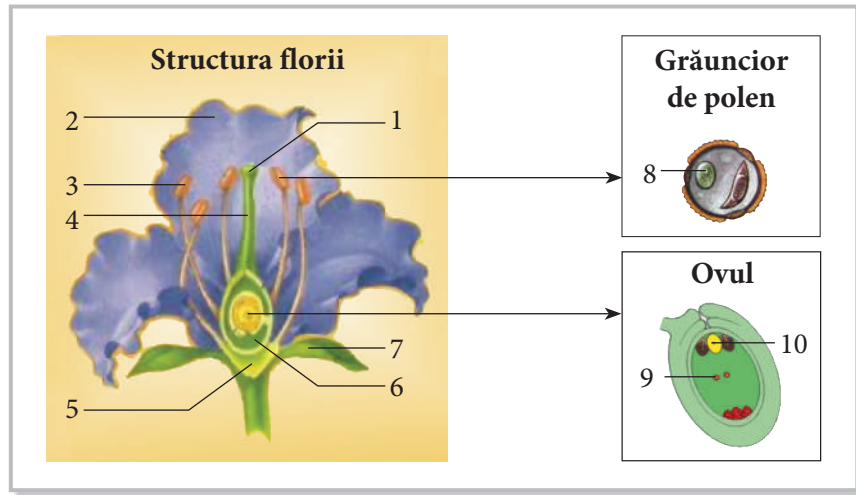
La unele plante, florile sunt solitare (de exemplu, la ghiocel, mac, lalea etc.), însă la cele mai multe plante, acestea sunt grupate pe axe florale, într-o anumită ordine, formând *inflorescențe* (de exemplu, la lăcrămioară, mușetel, salcie, coada-șoricelului, păducel, cicoare etc.).

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

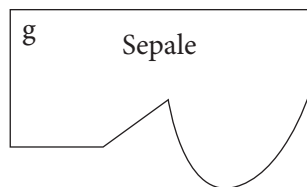
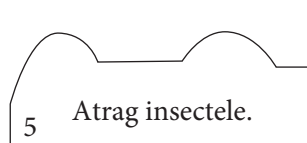
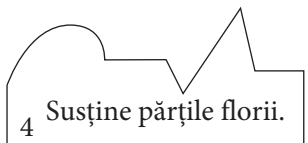
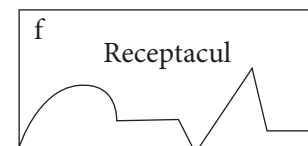
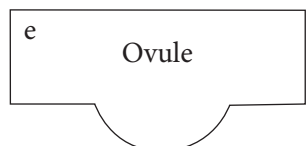
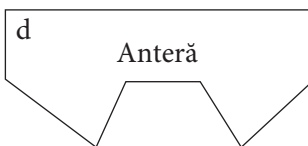
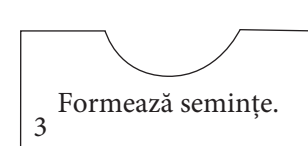
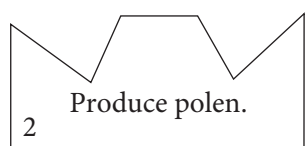
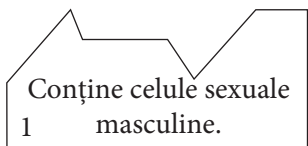
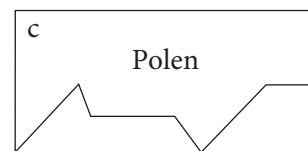
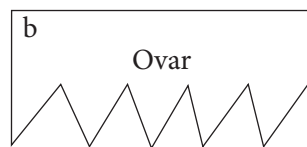
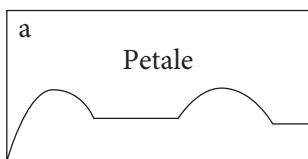


- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
- Memorează schema-reper din figura 7 și schițează-o în caiet.
- Notează cuvintele prin abrevieri.

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



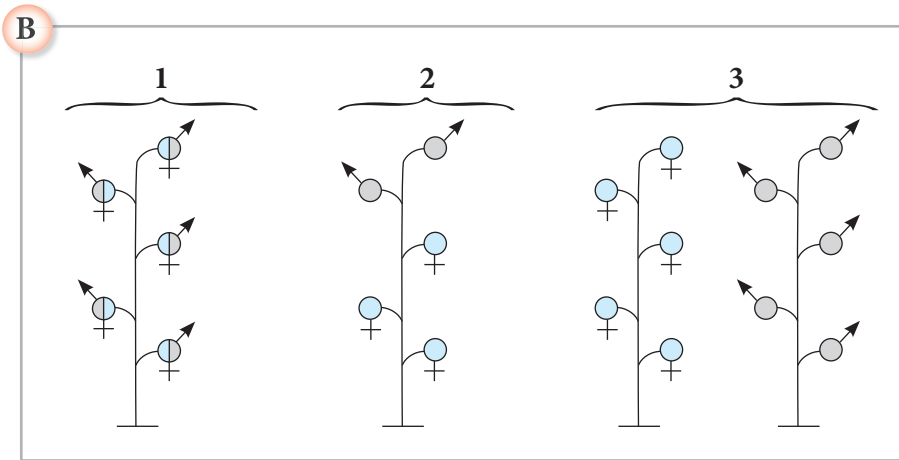
- 3** • Corelează elementele structurale cu funcțiile ce le corespund, unind în caiet figurile complementare.



- 4** • Corelează tipurile plantelor din coloana A cu schemele corespunzătoare acestora din coloana B.
- Realizează sarcina în caiet, după modelul: litera din coloana A – cifra corespunzătoare din coloana B.

A

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



- 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** • Susține printr-un argument afirmația de mai jos:
Gineceul și staminele sunt părțile principale ale plantei.



Universul florilor dezvăluie una 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 reprezintă nu doar o plăcere pentru ochi, frumusețea florilor are un scop funcțional. Culorile vibrante și formele atrăgătoare atrag polenizatorii: albinele, fluturii și unele păsări, ajutând la transferul polenului și asigurând reproducerea plantelor. Această colaborare între flori și polenizatori este crucială pentru conservarea biodiversității și menținerea echilibrului în ecosisteme.



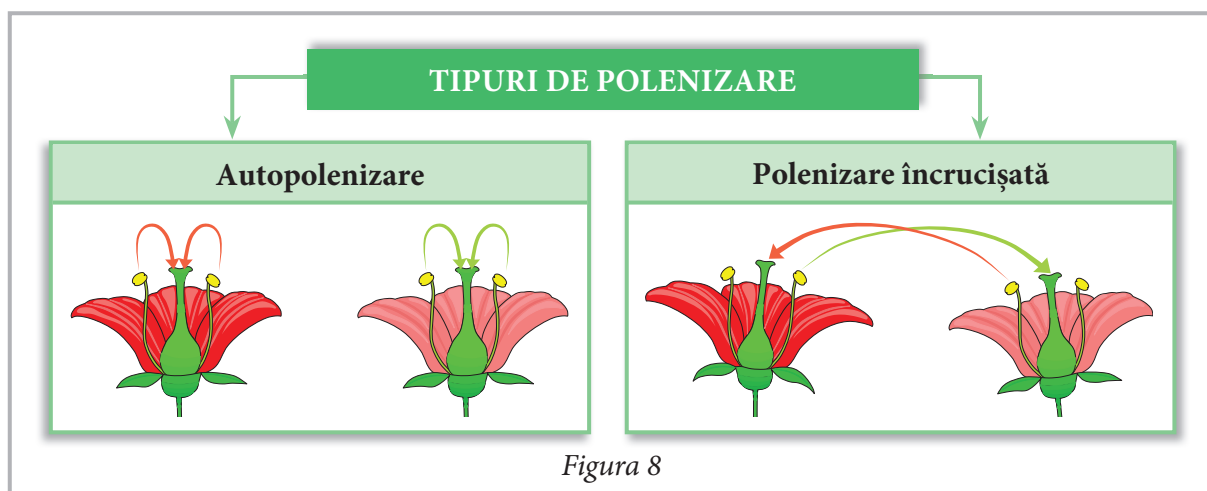


Figura 8

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 staminei pe stigmatul pistilului (gineceului) se numește **polenizare** (figura 8). 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 din altă plantă, dar care aparține aceleiași specii, are loc **polenizarea încrucișată**. Albinele, fluturii, colibrii, lilieci, 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 vânt 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 care se polenizează prin intermediul insectelor se numesc **plante entomofile**. Florile acestor plante atrag polenizatorii 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, atunzi 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 dimensiune mai mare decât cel al florilor anemofile, iar suprafața lui este lipicioasă – astfel 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. Astfel, 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 greutatei insectei ce stă pe petalele inferioare, scoate în afară staminele și stigmațul, ce 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 creșterea 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 cireși etc.

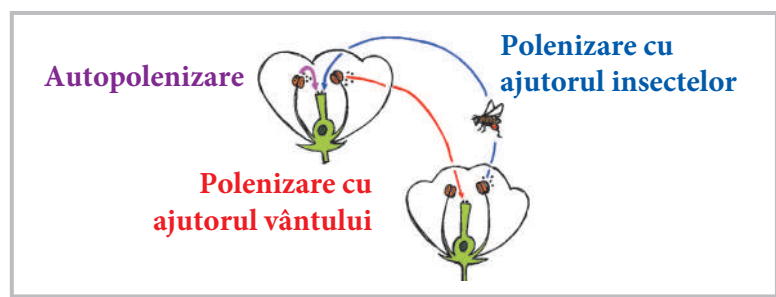
Polenizarea poate fi efectuată și de către om, în scopul obținerii unor noi soiuri de plante sau pentru a completa polenizarea naturală. Această polenizare se numește **polenizare artificială**.



- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 8* și schițează-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2 • Completează în caiet afirmațiile cu termenii din șirul alăturat.

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

polenizare,
polenizare
încrucișată,
autopolenizare,
flori,
polen



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

- 4** • Enumeră deosebiriile dintre structura florilor la plantele entomofile și cele anemofile.
- 5** • Modelați din diverse materiale câte un grăuncior de polen specific plantelor anemofile și plantelor entomofile. Prezentați lucrarea colegilor, descriind particularitățile acestora.
- 6** Bunicul tău a zis că dacă dorești să plantezi pruni, e mai bine să pui alături doi pruni de soiuri diferite.
- Ce poți deduce din spusele bunicului?
- 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 călduțe de primăvară, nici nu așteaptă să se spele cu totul spuma omătului din jurul trunchiului, și mătșorii se lungesc, solzii se depărtează, staminele varsă făina polenului din sacul anterelor.

La cea mai slabă clătinare a rămurelelor mlădioase, în jurul tufei se împrăștie un nouraș gălbui 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, mătșorii alunului și-au desfăcut toți solzii, au vărsat întreg noianul de polen ce-l aveau în saci... și cad la pământ. Nu mai au niciun rost. Planta îi leapădă, căci ar irosi mâncarea 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 îngrămădească 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 vânjoase. 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** • Susține printr-un argument afirmația de mai jos:
Polenizarea artificială rezolvă anumite probleme alimentare.

Fecundația la plantele cu flori

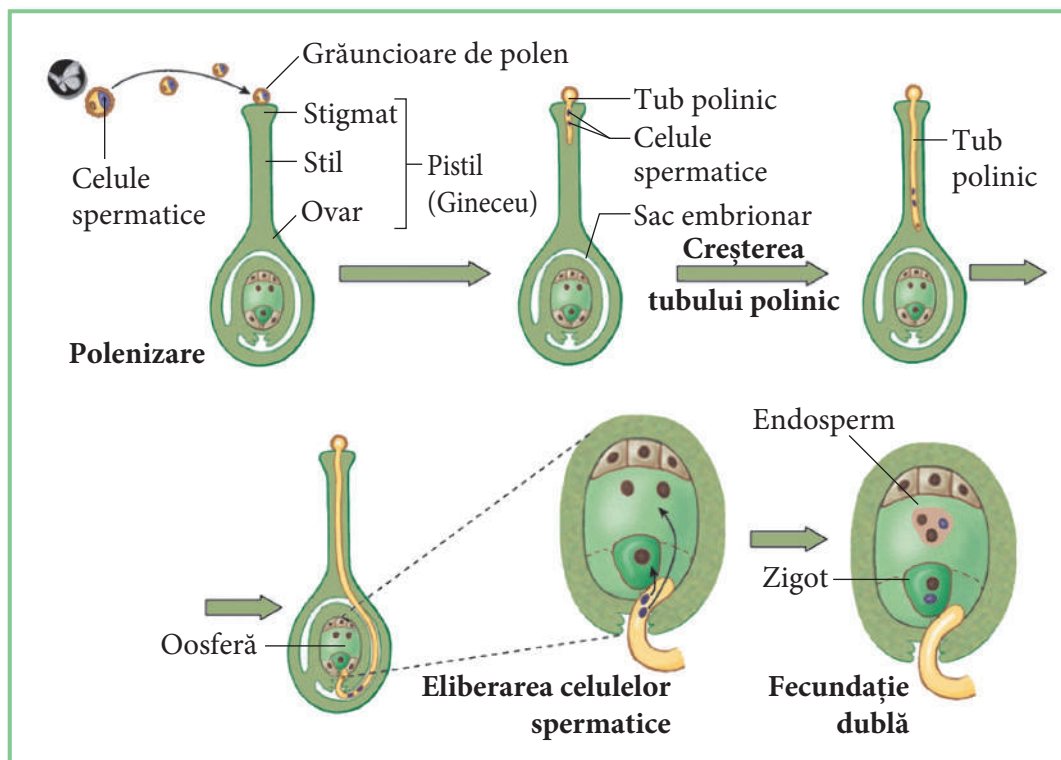


Figura 9

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 ovule (figura 9). Acest proces complex se numește **fecundație**.

Grăunciorul de polen, ajuns pe stigmatul florii, germinează și formează un **tub polinic** (figura 9), 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 spermatică se divide în două cellule 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 dezvoltarea unei rezerve de substanțe hrănitoare, numită *endosperm*. Astfel are loc o fecundație dublă.

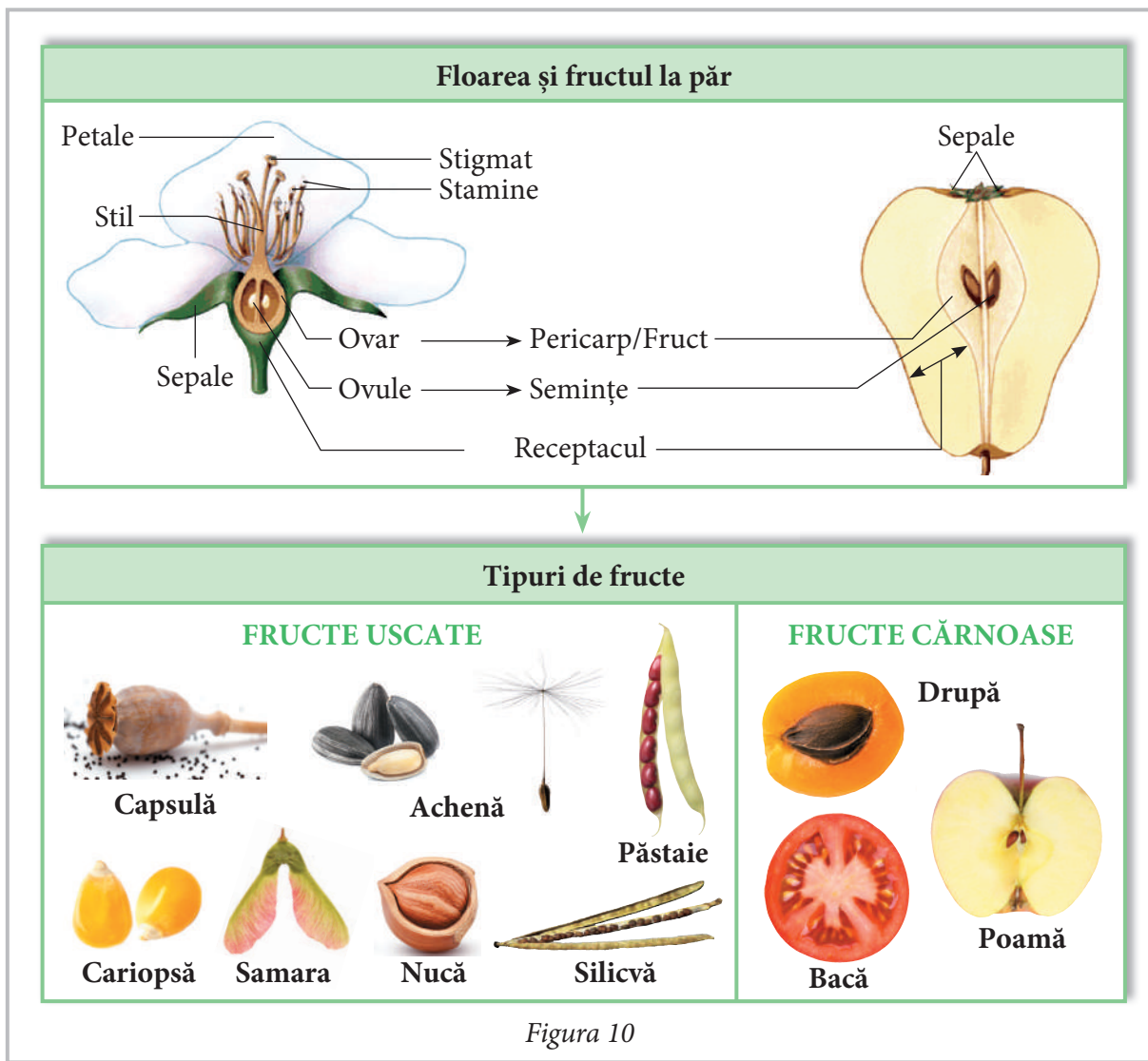
Ca urmare a fecundației, ovulele se transformă în semințe. Paralel cu dezvoltarea semințelor din ovule, continuă creșterea ovarului – pereții acestuia se îngroașă, el transformându-se treptat în fruct. Fructul are rol de protecție a semințelor și de răspândire a acestora de lângă planta-mamă.



- 1** • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 9* și schițează-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2** • Definește termenul *fecundație*.
- 3** • Descrie, pe baza imaginii din *figura 9*, procesul de fecundație dublă la plantele cu flori.
- 4** • Elaborează un dicționar explicativ care să include 10-12 termeni la tema „Fecundația dublă.”
- 5** • Ce deducție poți face din informația de mai jos?

Plantele cu capacitate de polenizare și 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** • Susține printr-un argument următoarea afirmație:
Viabilitatea seminței se determină după 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** (*figura 10*).

În funcție de partea florii din care se dezvoltă, ele pot fi adevărate sau false. Fructele formate prin îngroșarea pereților ovarului se numesc **fructe adevărate** (de exemplu, la cireș, prun, vița-de-vie). La unele plante, la formarea fructului participă și alte părți ale gineceului sau alte elemente ale florii, precum receptaculului și învelișurile florii, aceste fructe se numesc **fructe false**. De exemplu, partea cărnosă a fructului de măr, păr, 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, umbreleța de peri provine din modificarea sepalilor.

Fructele, ca și florile, sunt diferite după culoare, formă, mărime, consistență (*figura 10*), 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 și cu mai multe semințe pot fi *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 • Citește telegrafic textul lecției.
- Memorează schema-reper din *figura 10* și schițează-o în caiet.
- Notează cuvintele prin abrevieri.

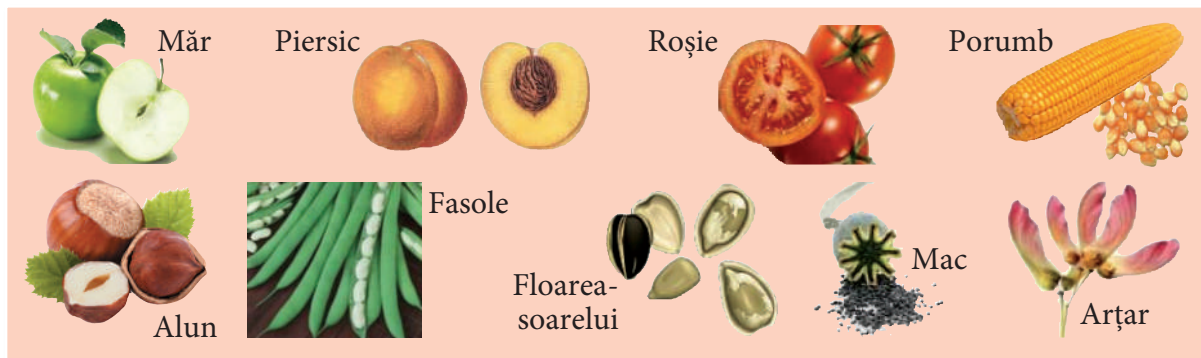
- 2 • Completează în caiet afirmația cu informația omisă.

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 text și a imaginii de mai jos, o fișă instructivă în care să prezinți clasificarea fructelor.
- Prezintă fișa în fața clasei.

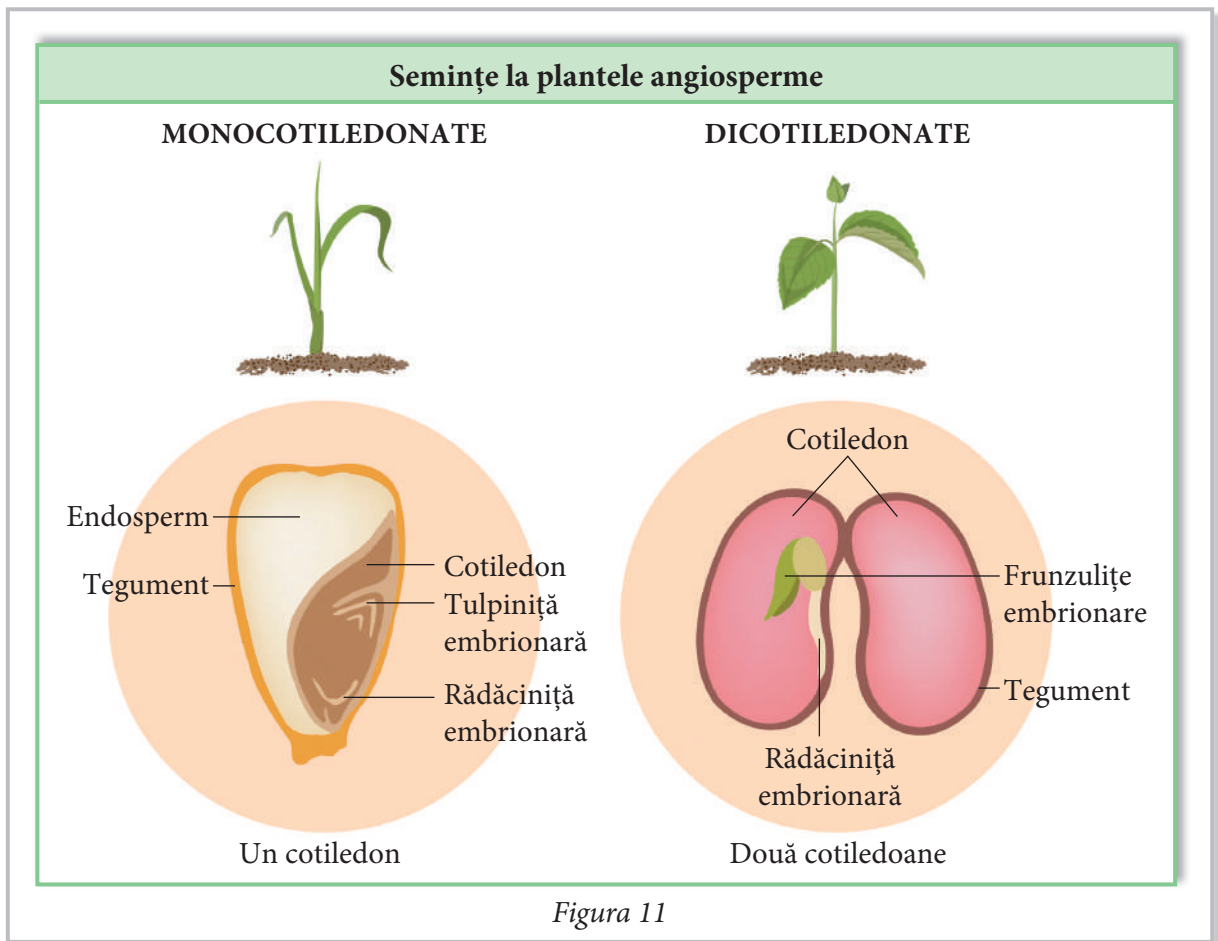


- 5 • Grupează termenii din șirul de mai jos câte trei și notează criteriile, pe baza cărora ai realizat grupările.

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

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

Sămânța. Răspândirea semințelor



Paralel cu coacerea fructului, se dezvoltă și semințele. Părțile componente ale seminței sunt *embrionul*, *endospermul* și *tegumentul* (*figura 11*). Pe tegumentul multor semințe se observă o cicatrice, numită *hil*. Acesta reprezintă locul prin care ovulul a fost fixat de ovar.

Embrionul este format din *rădăciniță*, *tulpiniță*, *muguraș* și *cotiledon*. El se formează în urma 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 (*figura 11*).

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 fructe cărnoase împreună cu semințele pe care le conțin. Unele dintre acestea străbat tractul digestiv al animalului și sunt expulzate 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 păpădie, 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, nucă-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, ceea 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.

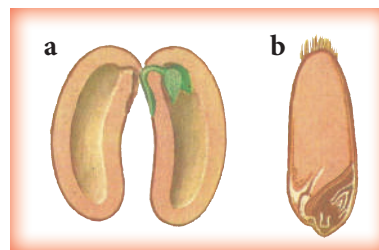
Când sunt verzi, fructele protejează semințele, iar la coacere, contribuie la răspândirea lor.

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


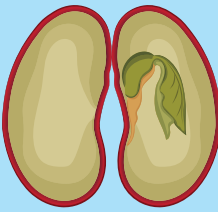



- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
- Memorează schema-reper din *figura 11* și schițează-o în caiet.
- Notează cuvintele prin abrevieri.

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



- 3 • Strânge o colecție de semințe.
- Etichetează fiecare exemplar al colecției menționând particularitățile structurale ale acestuia.

		
1 c, m	?	1 c, m

- 4 • Rezolvă triada.

- 5 • Scrie un text metaforic de 1/2 pagină în care să prezinți modalități de răspândire a semințelor. (În acest scop, consultă diverse surse informaționale.)

- 6 • Scrie un comentariu pe baza citatului de mai jos:

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

(Valeriu Butulescu)

Germinația semințelor

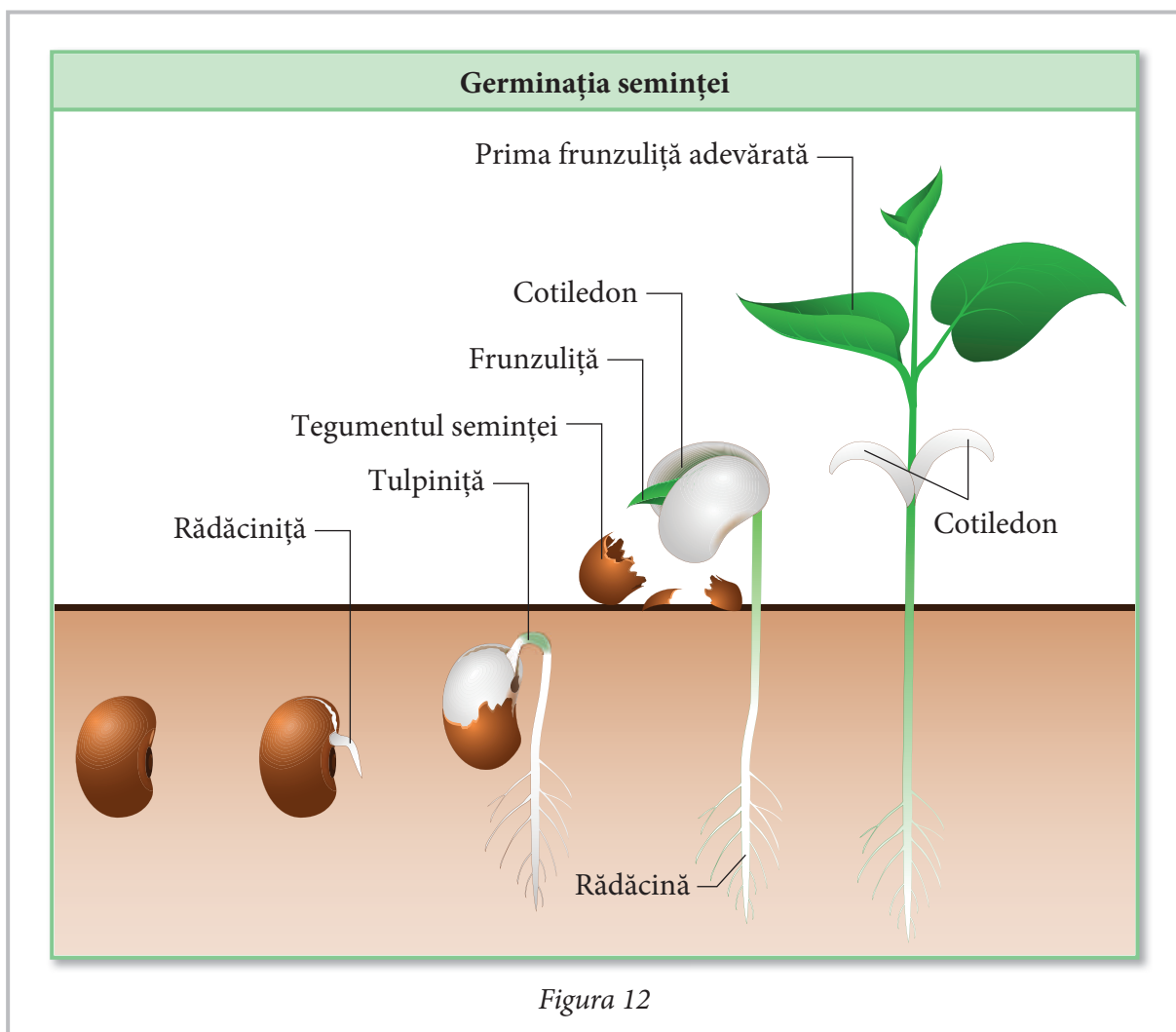


Figura 12

Nimerind în condiții favorabile, semințele **germinează**, proces în care embrionul trece de la viața latentă la viața 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 germenii 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 contul respirației celulare și al hranei stocate 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). Călea parcursă de plantă de la germinația seminței până în momentul când formează semințe se numește *ciclu de dezvoltare*.

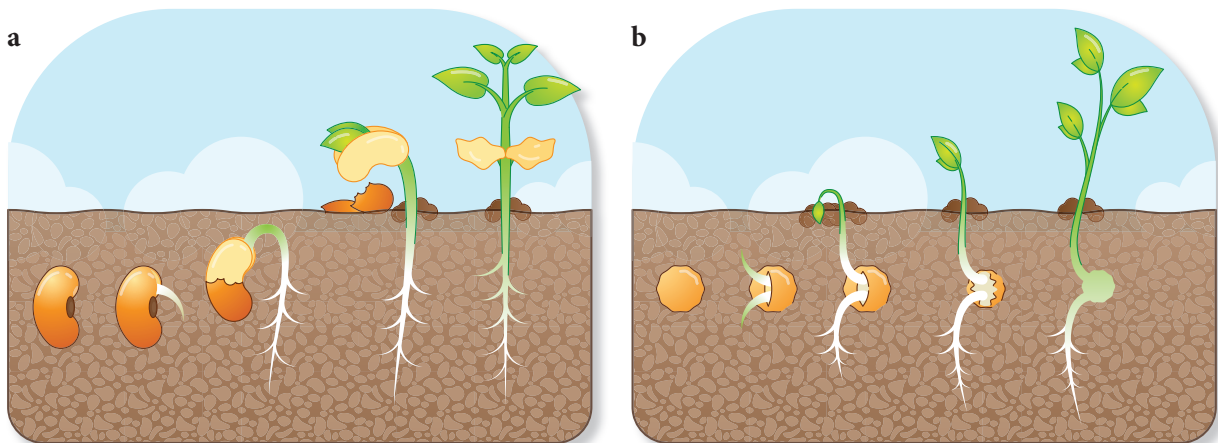
La diferite plante, durata ciclului de dezvoltare este diferită. La unele plante, ciclul de dezvoltare durează un an, ele trec printr-o perioadă de vegetație; de exemplu, la mazăre, fasole, gălbenele, gura-leului etc. Aceste plante se numesc *plante anuale*.

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 organe 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 rădăcini 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, romanița etc.) sunt plante perene.



- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 12* și schițează-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 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 utilizând algoritmul de mai jos.

- ➔ Pregătește trei farfurii (notează farfuriile cu literele a, b, c).
- ➔ Așază pe farfurii câte două foi de filtru de mărimea farfuriei.
- ➔ 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.
- Peste trei zile numără semințele germinate.
- Numără semințele germinate timp de o săptămână, începând cu ziua a 3-a.
- Calculează pentru fiecare tip de semințe procentul de germinație.
- Formulează concluzii despre puterea de germinație a semințelor.
- Notează datele în caiet într-un tabel asemănător celui de mai jos.

Semințe	3 zile	4 zile	5 zile	6 zile	7 zile	Germinația (%)
Semințe de fasole						
Semințe de porumb						
Semințe de floarea-soarelui						
Concluzii referitor la puterea de germinație a semințelor						

5 Rezolvă sarcinile de mai jos:

- Repartizează textul din manual în părți logice.
- Întitulează fiecare parte.
- Argumentează-ți opțiunea.

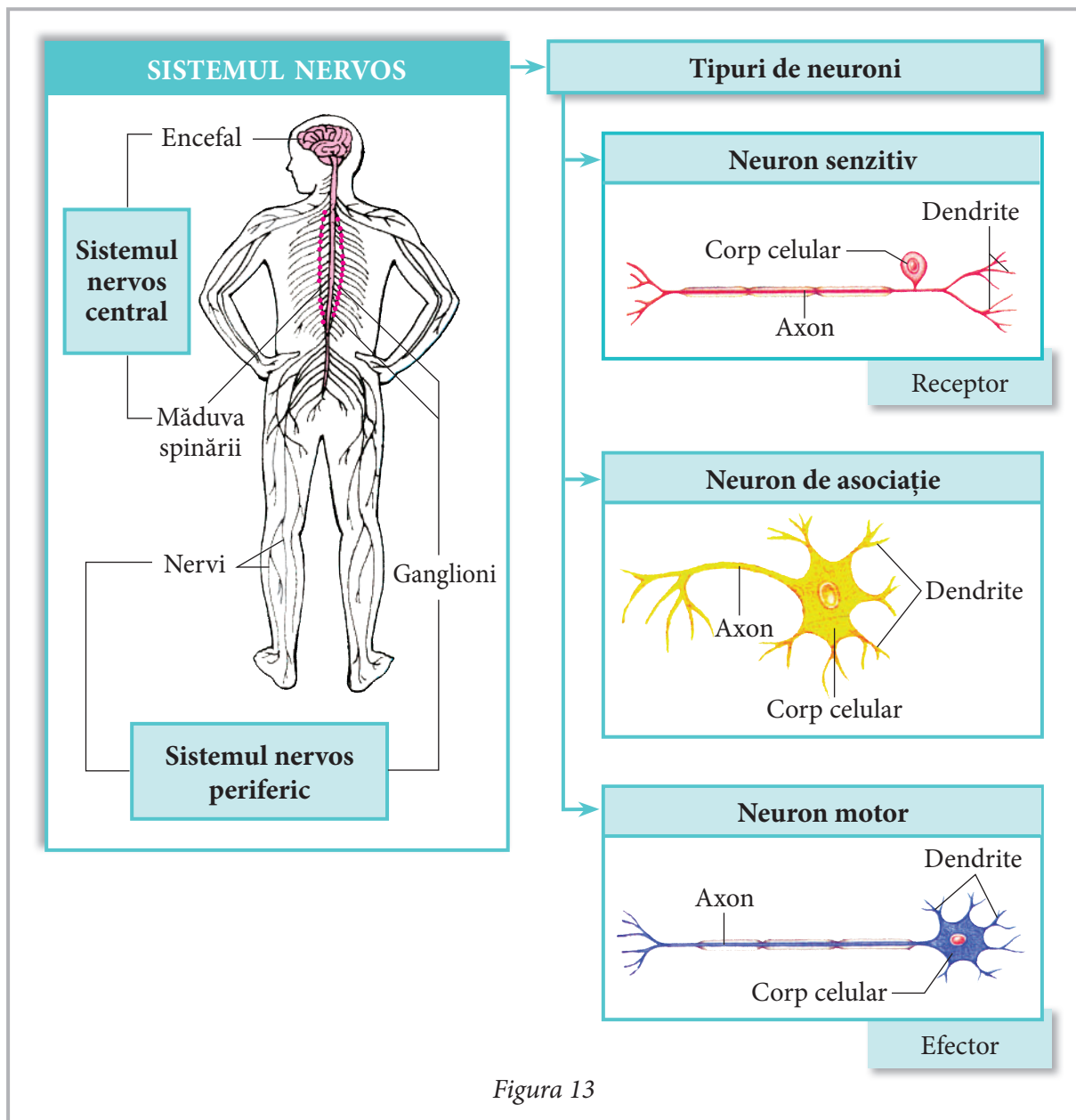
6 • Realizați împreună cu colegii din clasă un proiect de grup de lungă durată (aproximativ o lună) cu tema: *Grădina din bucătărie*.

- **Procedați conform algoritmului de mai jos.**
 - Repartizați-vă în echipe. Fiecare echipă pregătește următoarele materiale: semințe de plante (de exemplu, semințe de salată, mărar, pătrunjel, rucolă etc.), ghiveci, sol.
 - Turnați solul în ghiveci și semănați un anumit număr de semințe (consultați surse informaționale referitor la adâncimea și distanța dintre semințe potrivite pentru plantare).
 - Pune-ți ghiveciul pe pervaz.
 - Stabiliți un program de udare a solului cu semințele din ghiveci.
 - Observați și notați într-un tabel numărul de plante care au crescut din semințe, creșterea în înălțime pe perioada experimentului, aspectul plantelor și factorii care au contribuit la creșterea lor.
- **Organizați la finalul proiectului o conferință, în cadrul căreia fiecare grup va prezenta produsul (ghiveciul cu plante) și va expune într-o prezentare power point datele observațiilor referitor la germinarea semințelor, la factorii necesari pentru germinare și creșterea plantelor și la importanța acestor plante în viața omului.**

4. Organismul uman și sănătatea

Sistemul nervos la om. Particularități ale sistemului nervos

4.1.



Funcția de relație și integrare a organismului uman este asigurată de către sistemul nervos. Astfel, sistemul nervos controlează și reglează activitatea organismului, determinând anumite activități fiziologice, comportamentale și cognitive ale organismului necesare pentru integrarea în mediul său de viață. El include **sistemul nervos central**, alcătuit din *encefal* și *măduva spinării*, și **sistemul nervos periferic**, alcătuit din *ganglioni* și *nervi* (figura 13).

Sistemul nervos reprezintă o rețea densă de celule nervoase numite **neuroni**. În corpul omului 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. Aceasta 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 intern și transmiterea impulsului nervos aferent (senzitiv) spre corpul celular. Axonul reprezintă o prelungire lungă, ramificată la capăt, care asigură conducerea impulsului nervos eferent (motor) 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 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 prin intermediul 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, astfel, dendritele sunt lungi, specializate pentru 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 involuntare (contractia inimii, deplasarea alimentelor prin tractul digestiv).

Neuronii de asociație realizează conexiunea dintre neuronii senzitivi și 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 mai 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).

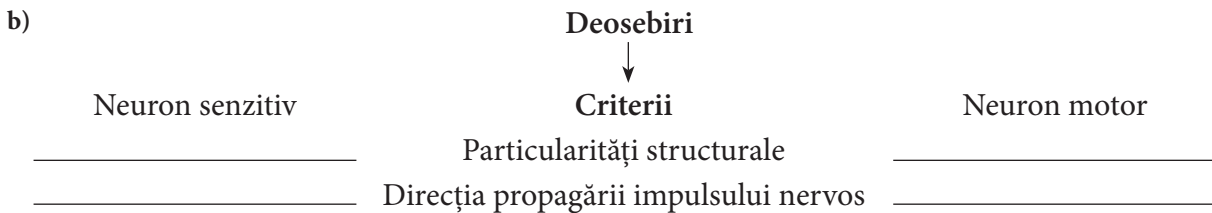
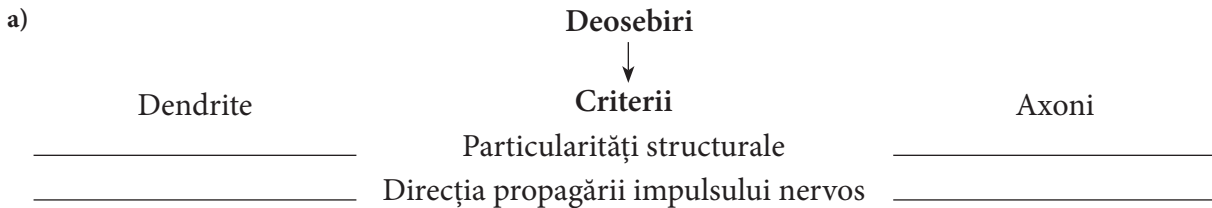
Arcul reflex reprezintă calea prin care se transmite impulsul nervos, care asigură declanșarea reacțiilor de răspuns ale organismului la excitanții externi și interni.

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

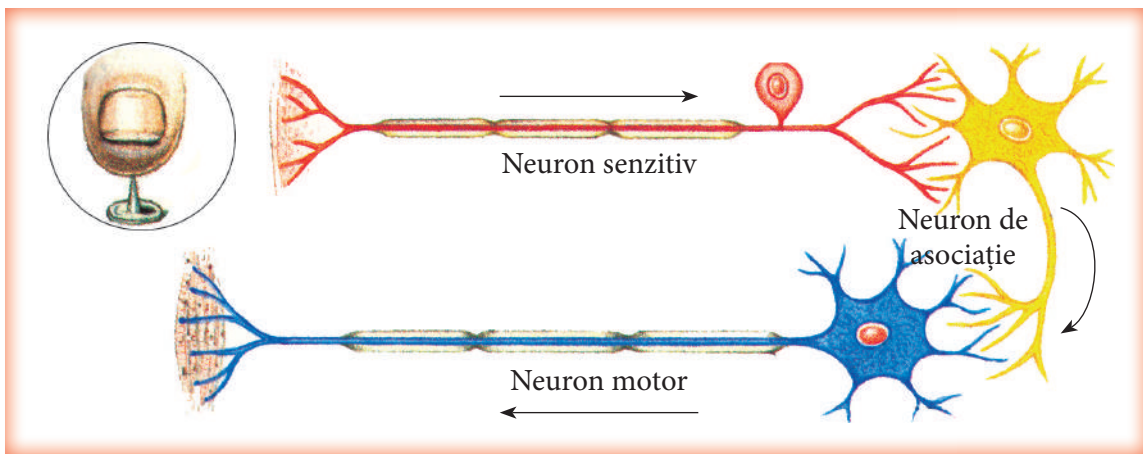


- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
- Memorează schema-reper din figura 13 și schițiaz-o în caiet.
- Notează cuvintele prin abrevieri.

2 • Completează schema indicând cel puțin trei deosebiri:



- 3 • Modelează un neuron din diverse materiale reutilizabile. Prezintă produsul în fața clasei, indicând structura și tipul neuronului.
- 4 • Ce importanță are pentru organism relația dintre neuronii senzitivi și cei motori? Prezintă răspunsul printr-un text din 3-5 enunțuri.
- 5 • Alcătuieste, pe baza imaginii de mai jos, o sarcină cu o situație concretă pe care ai trăit-o.



- 6 • Scrie o frază, în care să evidențiezi importanța următoarei descoperiri științifice:
Natura l-a înzestrat pe om cu circa 100 miliarde de neuroni.

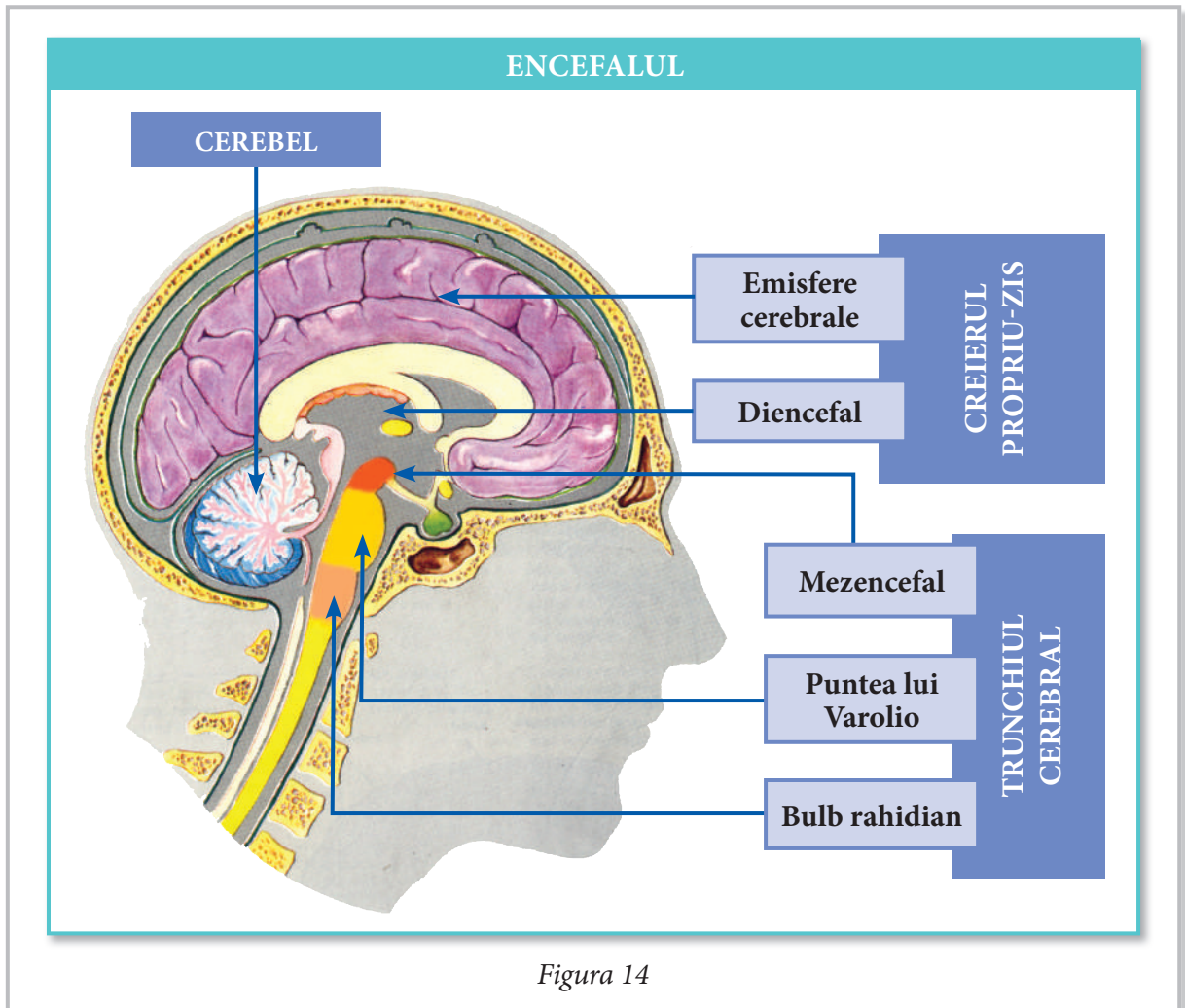


Figura 14

O particularitate în evoluția omului o reprezintă dezvoltarea creierului, ce depășește 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 criteriu al intelectului; astfel, 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 și este localizat în cutia craniană. La suprafață, el este acoperit de meninge, trei membrane (pia mater – membrană internă, strâns lipită de encefal, arahnoida – membrană medie, dura mater – membrană externă) cu rol protector.

Deși prezintă anumite particularități, encefalul la om are aceeași structură și este localizat în cutia craniană. La suprafață, el este acoperit de meninge, trei membrane (pia mater, arahnoida, dura mater) cu rol protector.

Encefalul cuprinde trei regiuni distincte: trunchiul cerebral, cerebelul și creierul propriu-zis (figura 14). De la encefal pleacă 12 perechi de nervi cranieni (senzitivi sau micști).

Trunchiul cerebral este situat între măduva spinării și regiunea subcorticală (emisferele 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. Astfel, în bulbul rahidian se află centrul mișcărilor respiratorii, ai masticăției și ai deglutiției, ai contracției inimii și ai vaselor sangvine etc.

În puntea lui Varolio se găsesc centrul 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 și la distanță etc.

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, alcătuit din substanță albă (axoni mielinici ai neuronilor) și cenușie (corpi celulari ai neuronilor).

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

Emisferele cerebrale constituie partea cea mai voluminoasă a creierului. Ele au o greutate medie de 1,3 kg. Suprafața mare a emisferelor cerebrale este determinată de prezența a numeroase circumvoluțiuni.

Emisferele 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 centrele motorii, centrul vorbirii; în lobul temporal – centrul auditiv, olfactiv, vestibular; în lobul parietal – centrul tactil, gustativ; în lobul occipital – centrul vizual.

În secțiune transversală, în emisferele 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 între diferite regiuni ale emisferelor cerebrale, cât și între 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 reprezintă 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.

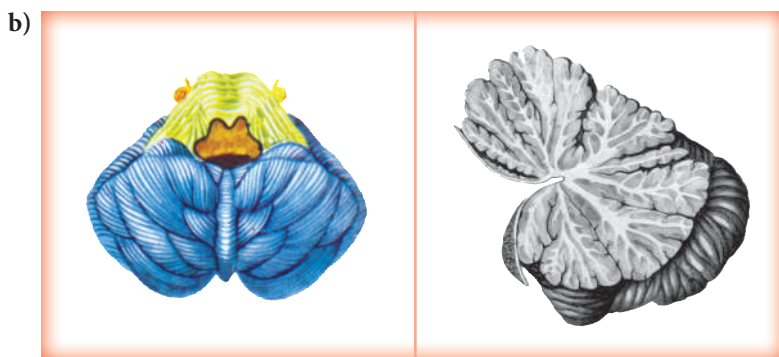
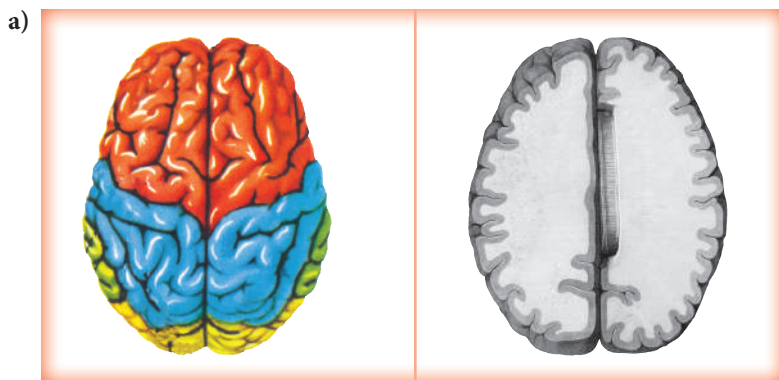


- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 14* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2 • Corelează, unind prin săgeți, denumirile părților componente ale encefalului din caseta A cu funcțiile acestora din caseta B.

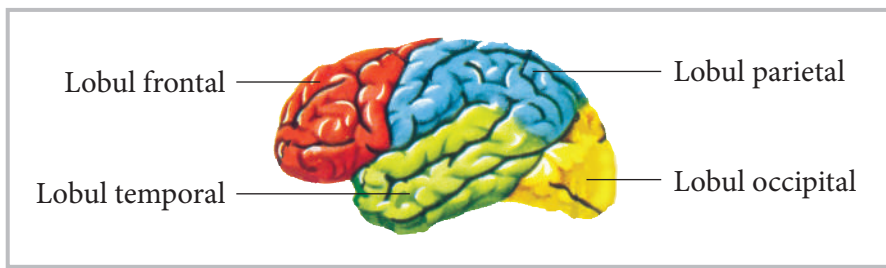
- A**
- 1 – bulbul rahidian
 - 2 – puntea lui Varolio
 - 3 – mezencefalul
 - 4 – cerebelul
 - 5 – diencefalul
 - 6 – emisferele cerebrale

- B**
- a – reglează orientarea la distanță
 - b – reglează 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.

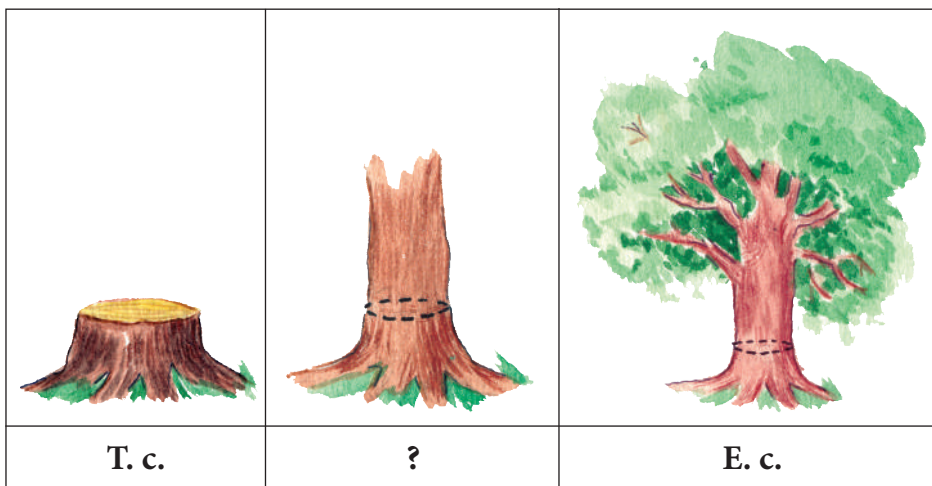
- 3 • Imaginile de mai jos reprezintă emisferele cerebrale (a) și cerebelul (b).
 - Enumeră asemănările și deosebirile dintre emisferele cerebrale și cerebel, în funcție de repartizarea substanțelor albă și cenușie.



- 4** • Elaborează o fișă instructivă în baza imaginii de mai jos.
- Schițează pentru fiecare lob, utilizând culorile corespunzătoare, imagini caracteristice funcțiilor centrilor nervoși localizați acolo.



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



- 6** • În cazul unei leziuni mecanice provocate la baza creierului, este afectat trunchiul cerebral. De regulă, această situație este incompatibilă cu viața. Explică cauza decesului.

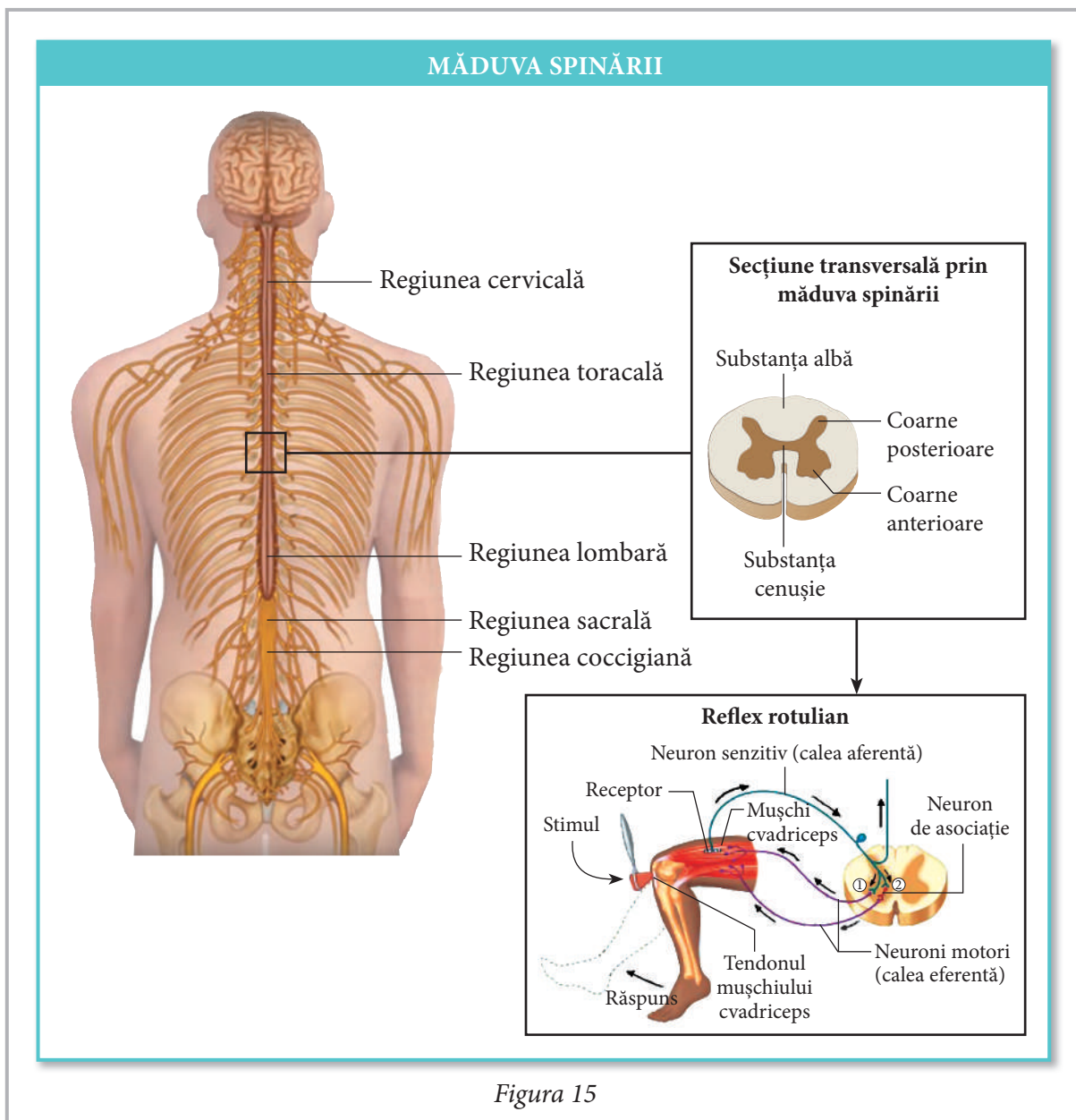
- 7** • Alcătuieste o ghicitoare la această temă.

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

- Prezintă un model asociativ care să illustreze această denumire.

- 9** Psihologul Richards Davidson a studiat efectul meditației asupra sănătății mintale și a funcției cerebrale. El a dedus următoarea formulă:

- Starea emoțională + starea sufletească = ceea ce gândim.
- Gândurile pozitive = condiții pentru o stare bună de sănătate.
- Notează într-o agendă gândurile tale pozitive și pe cele negative.
- Elaborează un program care te-ar ajuta să excluzi gândurile negative din viața ta.
- Consultă, în acest caz, o persoană competentă/de încredere (mama, tata, bunica, bunicul, fratele, sora, specialistul psiholog).



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: una cervicală și una lombară.

Măduva spinării este compusă din cinci regiuni: cervicală, toracală, lombară, sacrală și coc-cigiană. Cu toate că aceste regiuni sunt caracteristice și coloanei vertebrale, regiunile măduvei spinării nu coincid exact cu cele ale coloanei vertebrale, din cauza creșterii mai rapide a acesteia. În regiunea superioară, măduva 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 neuroni de la care pleacă nervii motori, iar cele posterioare sunt mai ascuțite și conțin neuroni spre care vin nervii 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 vor forma cordoane nervoase (ascendenle și descendente). Prin intermediul fibrelor nervoase se asigură conexiunea atât cu diferite niveluri ale măduvei spinării, cât și cu creierul.

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

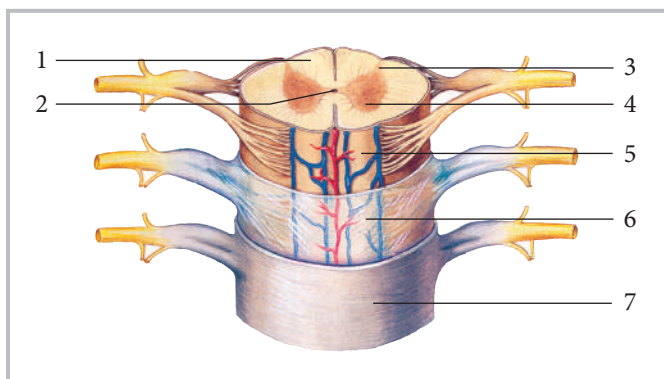
Funcția reflexă a măduvei spinării este determinată de substanța cenușie și asigură, împreună cu encefalul, unele procese vitale involuntare ale organismului (contractiile inimii, mișcările respiratorii, mișcările tractului digestiv, sudorația etc.), precum și relația organismului cu mediul extern. Pe 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 un *act reflex*. Actul reflex este reacția de răspuns a organismului la acțiunea unui stimul din mediul extern sau intern asupra unui receptor. Acest aspect poate fi demonstrat prin intermediul reflexului rotulian. Astfel, la lovirea cu un ciocănaș medical (stimul mecanic extern) a tendonului mușchiului cvadriceps din regiunea genunchiului se stimulează receptorii din mușchiul cvadriceps, care transmit impulsul nervos prin fibrele senzitive a nervului spinal (cale 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 (*figura 15*).

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 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.).



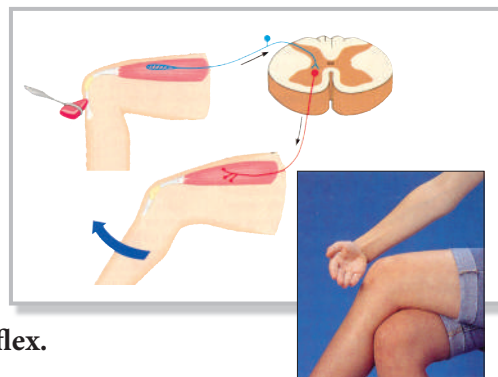
- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 15* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2 • Notează în caiet, corespunzător cifrelor, denumirea părților componente ale măduvei spinării și a meningelor din imaginea alăturată.



3 • Examinează funcția reflexă a măduvei spinării pe baza reflexului rotulian.

- Orientează-te după 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).

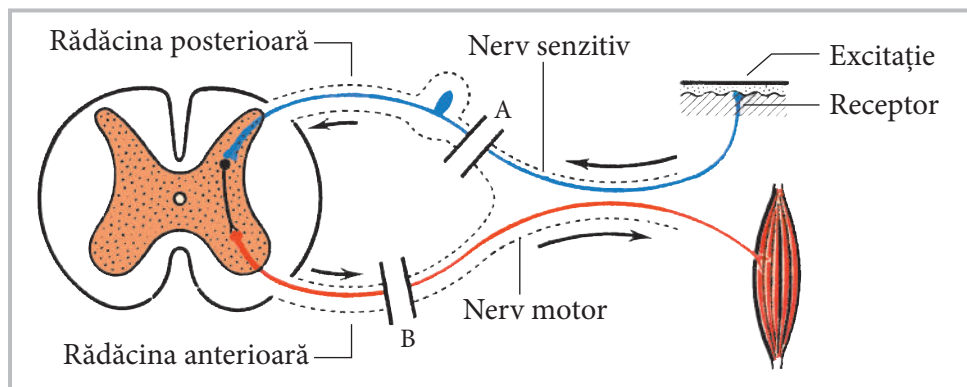


- Descrie fenomenul pe care l-ai observat.
- Desenează arcul reflex propriu reflexului rotulian.
- Indică pe desen părțile componente ale arcului reflex.

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

- a) atunci când este tăiată rădăcina posterioară a nervului spinal (în punctul A) ce inervează unul dintre membre și se aplică o înțepătură pe acest membru, ea 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 lui, 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 a organismului în cazul a și b.



5 • Intitulează imaginile de mai jos cu un singur titlu.

- Argumentează-ți opinia.



6 • Realizează un interviu cu membrii familiei tale pentru a determina gradul de activitate a reflexelor medulare.

- Notează întrebările pe care le vei pune.
- Ce sfaturi le-ai da pentru menținerea activității normale a reflexelor medulare.

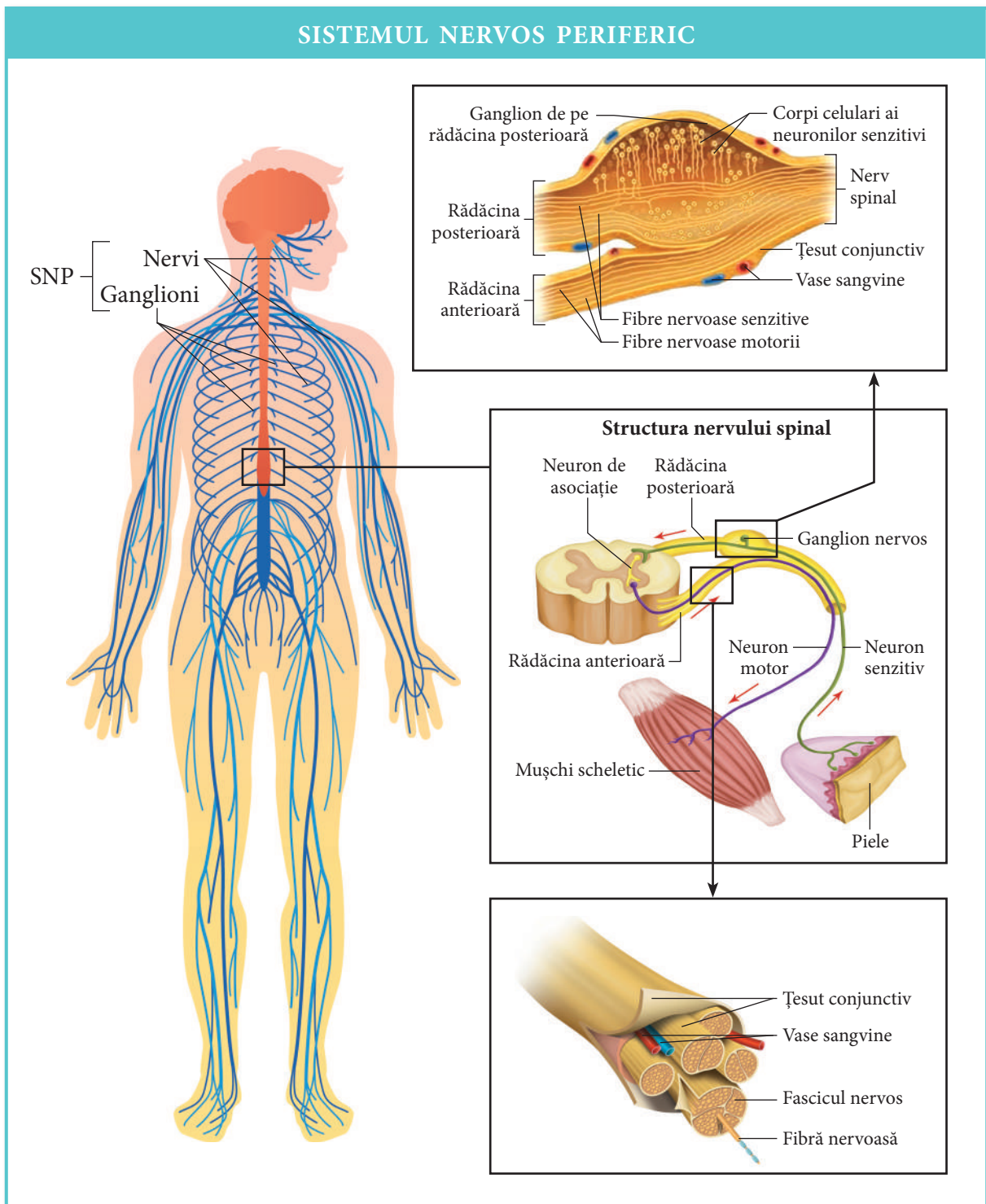


Figura 16

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. Este alcătuit din *nervi* și *ganglioni nervoși*.

Sistemul nervos periferic 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 (*figura 16*).

Nervii sunt organe formate din prelungirile neuronilor (axoni), numite și fibre nervoase, grupate în fascicule. Mai multe fascicule grupate împreună formează un nerv. Atât fiecare fibră nervoasă, cât și fiecare fascicul, precum și nervul întreg sunt acoperite de țesut conjunctiv, pătruns de vase sangvine, care are rol de protecție și trofic (*figura 16*).

Ganglionii nervoși sunt formațiuni sferice sau ovoide care conțin corpi celulari ai neuronilor și asigură analiza intermediară a impulsului nervos (*figura 16*).

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

Nervii spinali 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 – 12 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 dorsală, care inervează de obicei tegumentele și mușchii spatelui, și una ventrală, care inervează pielea și mușchii părții ventrale a corpului și a membrelor.

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



- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
- Memorează schema-reper din *figura 16* și schițiaz-o în caiet.
- Notează cuvintele prin abrevieri.

2 • Încercuiește varianta care indică răspunsul corect pentru enunțurile de mai jos.

Nervul spinal e 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:

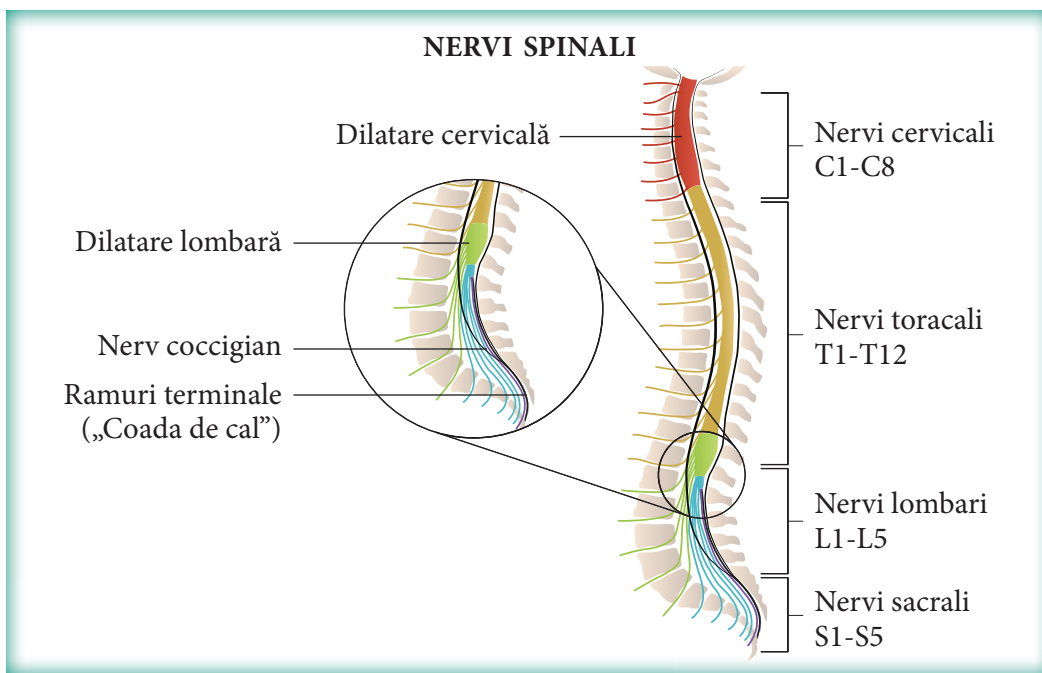
- A – influxul nervos motor
- B – influxul nervos senzitiv
- C – influxul nervos motor și cel senzitiv

Ganglionii rădăcinii posterioare a nervului spinal conțin:

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

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

- Prezintă fișa schema în fața clasei.



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

4 • Exclue cuvântul care nu corespunde mulțimii alăturate.

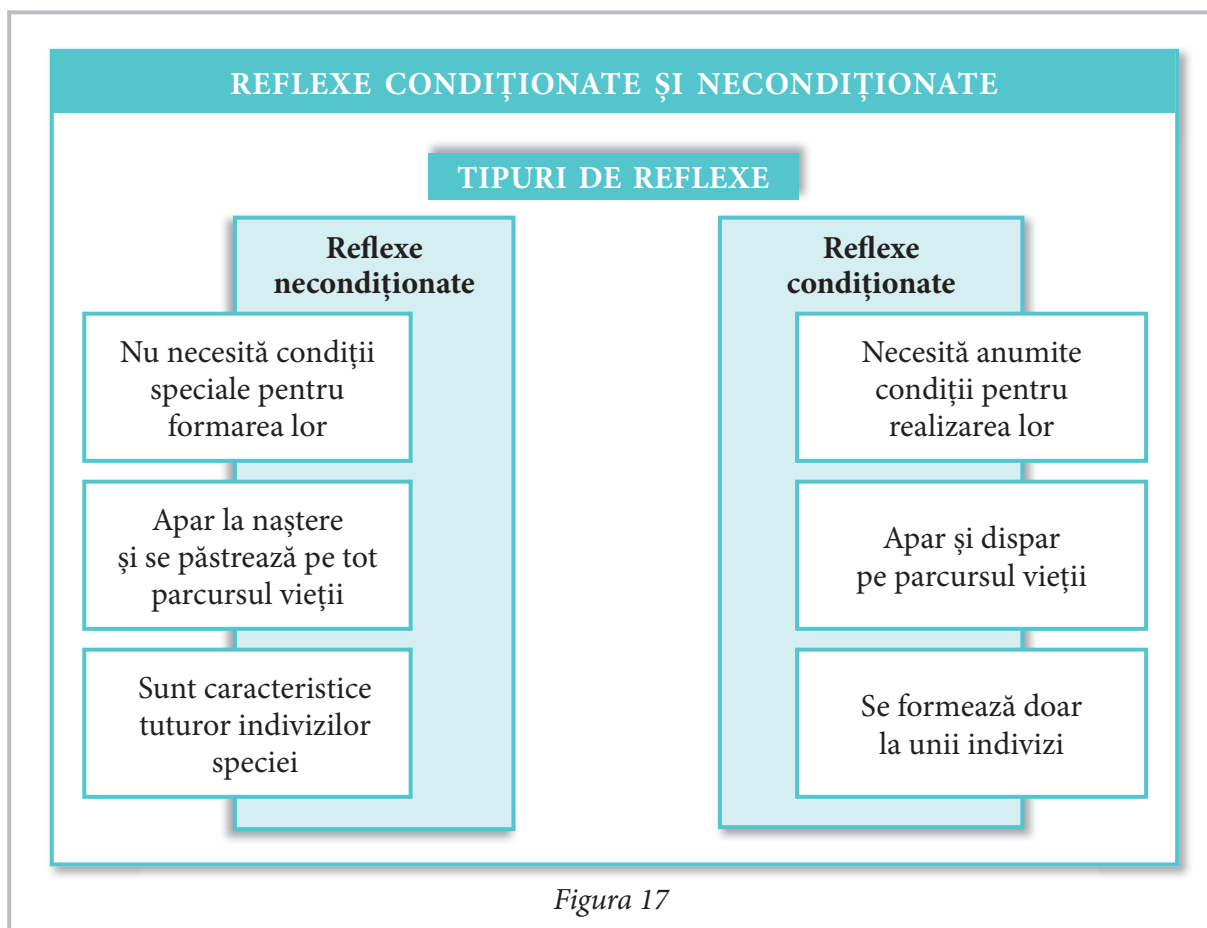
- Argumentează-ți opțiunea.

5 • Elaborează un experiment sub formă de joc prin care să evidențiezi rolul sistemului nervos periferic.

- Realizează acest experiment împreună cu colegii.

6 • Scrie un argument care să susțină afirmația:

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



Reflexul reprezintă reacția de răspuns a organismului la acțiunea factorilor din mediul intern sau extern asupra unui receptor, cu participarea sistemului nervos central. 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 (*figura 17*).

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 înmăscute*. Aceste reflexe sunt caracteristice tuturor indivizilor și se transmit prin ereditate (sunt moștenite de urmași). Centrii nervoși ai acestor reflexe se află la nivelurile structurilor inferioare ale sistemului nervos central (măduva spinării, trunchiul cerebral).

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

exemplu, în cazul masticăției, hrana din cavitatea bucală acționează asupra terminațiilor nervoase din mucoasa cavității bucale. Această excitație este transmisă 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 autoprotecție/de apărare*: alimentare (salivația, masticăția, deglutiția, reflexul de supt); alte reflexe de apărare sunt: reacții vasomotorii, strănutul, tusea, clipitul, voma, dilatarea pupilei etc.; *reflexele de păstrare a speciei*: sexuale, reflexele instinctelor materne și paterne/grija față 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 excitații 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 nivelurile 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 (miros specific), termici (un obiect fierbinte sau rece).

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

Formarea și dispariția reflexelor condiționate este determinată 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, prelucrare, 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 prezintă 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 conștientizeze 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 ce contribuie la adaptarea organismului la condițiile mereu în schimbare ale mediului.



- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 17* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2 • Corelează, unind prin săgeți, tipul actului reflex din caseta A cu exemplele corespunzătoare din caseta B.

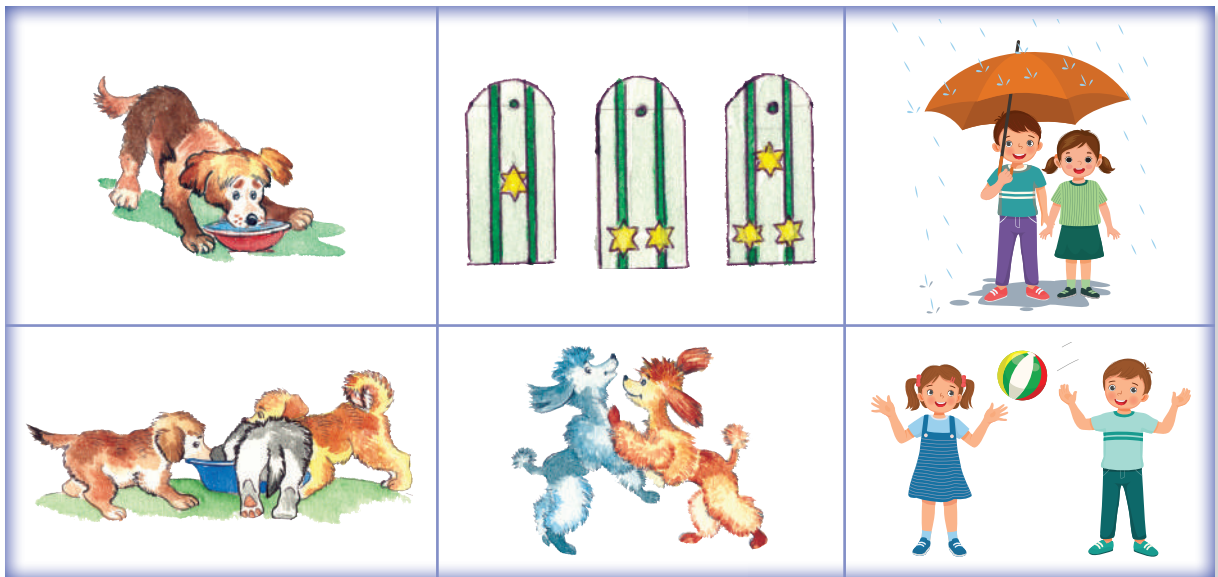
A

- 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 temă folosind noțiunile: *integrare, excitație, inhibiție, stimuli, adaptare* etc.
- 6 • Grupează câte două imaginile de mai jos, bazându-te pe informația din textul lecției.
 - Notează criteriile clasificării.



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

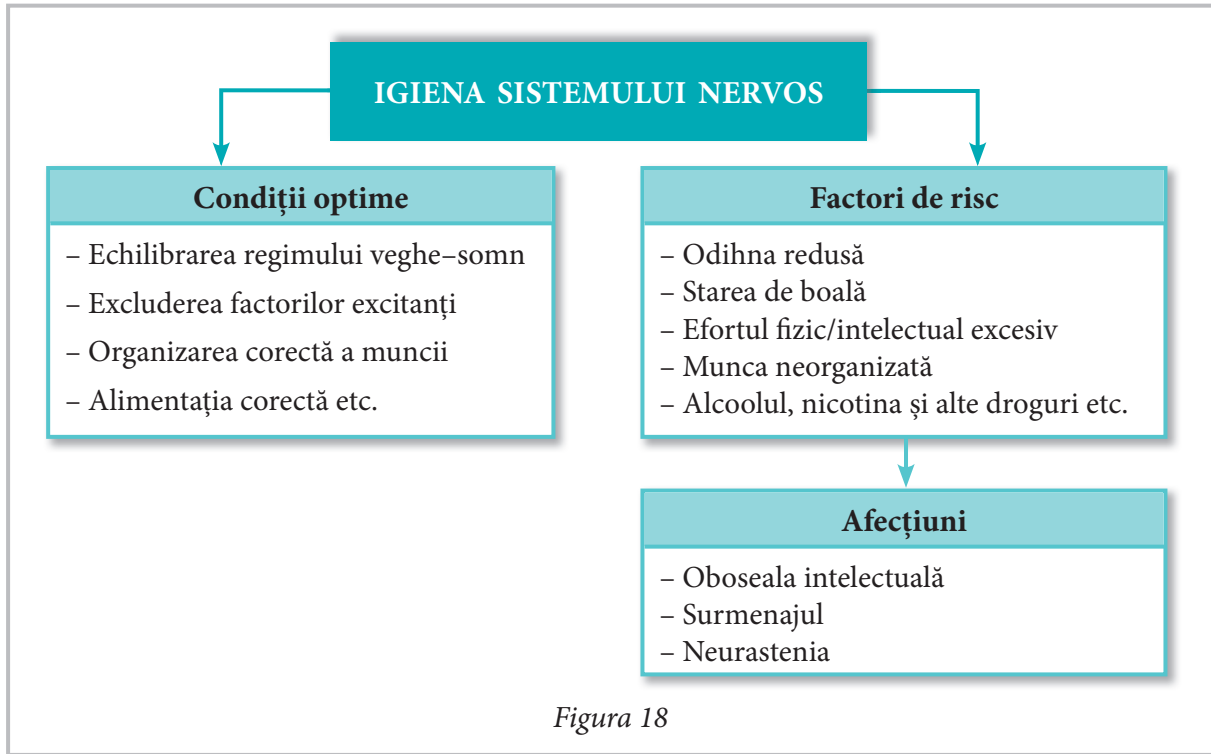


Figura 18

Activitatea organismului și integrarea lui în mediu depind în mare măsură de starea sistemului nervos central (figura 18). 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. Astfel, în **perioada embrionară**, dezvoltarea normală a sistemului nervos este determinată de condițiile igienice de viață ale mamei, de alimentarea corectă și suficientă și poate fi serios afectată de unele boli (poliomielita, boli endocrine), preparate medicamentoase, substanțe narcotice, alcool.

Sistemul nervos al copilului poate fi afectat și în caz de traumatism în procesul nașterii.

Pe parcursul **perioadei postnatale**, stările emoționale ale organismului, dereglările în secreția glandelor endocrine, bolile infecțioase, alimentația incorectă, consumarea alcoolului și a altor droguri afectează sistemul nervos. Deosebit de utile în această perioadă sunt exercițiile fizice, mânuirea 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 și complexă. 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*. Pelagra se manifestă prin tulburări grave nervoase 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, este mai puțin atent, dar 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 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 apare **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 nevrozei astenice (*neurastenia*). 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 la serviciu sau în 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 sunt oferite 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 (muzică puternică, 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 în relația cu cei din jur;
- valorificarea timpului rezervat pentru odihnă și pentru restabilirea capacităților fizice și intelectuale ale organismului.



- 1** • Citește telegrafic textul lecției.
- Memorează schema-reper din *figura 18* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.

- 2** • Completează tabelul.

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.

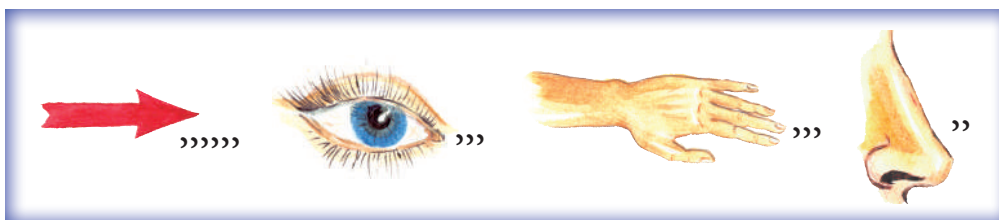
- A**
- 1 – suprasolicitarea sistemului nervos
 - 2 – consumul de alcool
 - 3 – fumatul
 - 4 – lipsa vitaminei B₁
 - 5 – lipsa vitaminei PP

- 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.

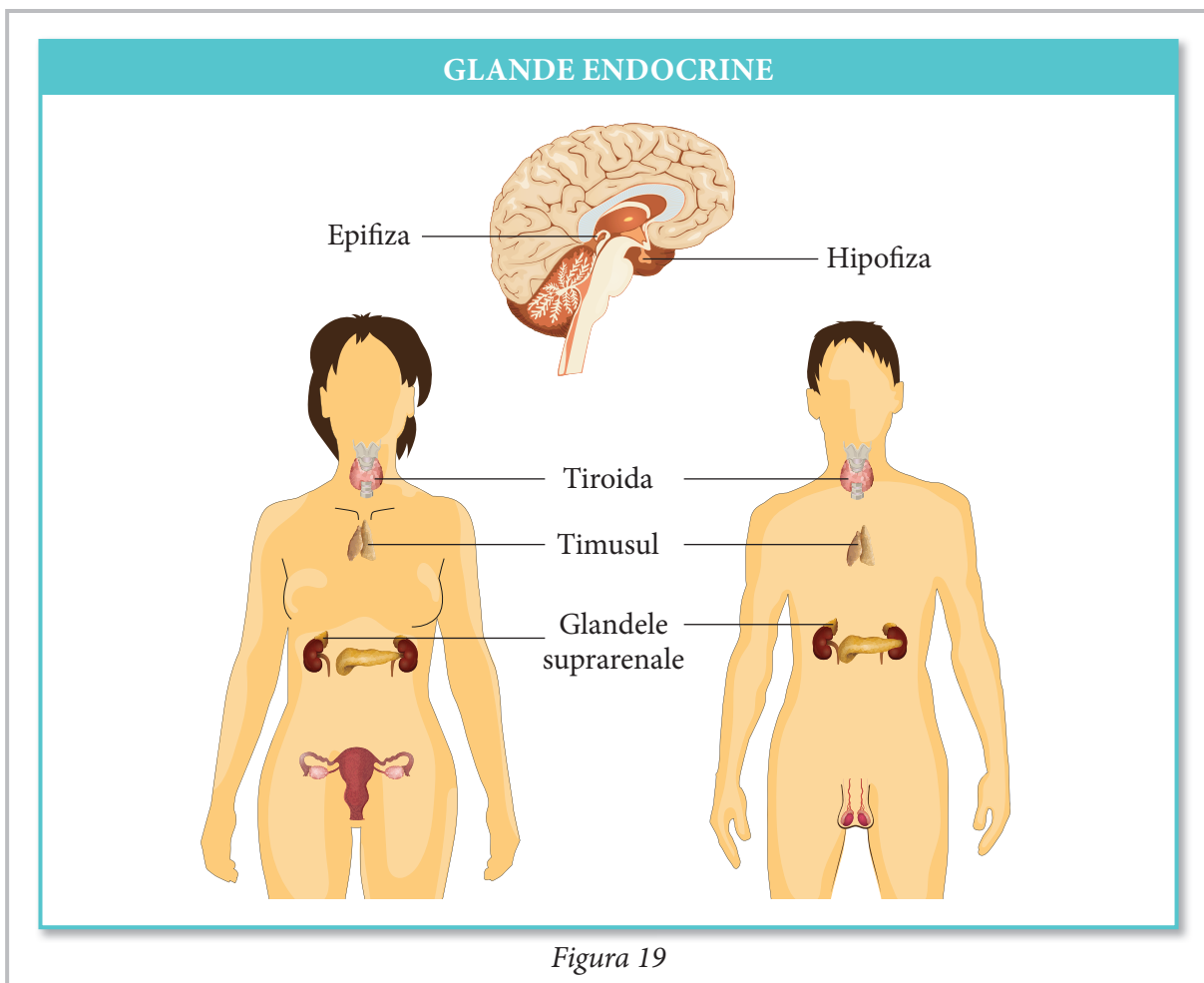
- Care este cauza acestei stări și cum poate fi rezolvată această problemă?

- 5** • Rezolvă rebusul și vei descoperi un proces care echilibrează starea nervoasă a organismului.



- 6** • Scrie un minieseu despre eficiența procesului descoperit în rebusul din sarcina precedentă 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 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 în organism și prevenirea complicațiilor asociate cu nivelurile scăzute sau excesive de hormoni asupra organismului.

Glandele endocrine au dimensiuni diferite și sunt localizate în diverse regiuni ale corpului (*figura 19*). Unele glande sunt active pe tot parcursul vieții, pe când altele, doar până la o anu-

mită 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 0,5–1,0 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 în organism (hipersecreția) are ca rezultat creșterea rapidă a scheletului în copilărie. În acest caz, înălțimea corpului poate atinge și chiar depăși înălțimea de 2 m (gigantism). Hipersecreția la adulți produce 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 este sub 147 cm, însă 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 depășește 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. O importanță aparte îl au acești hormoni în timpul dezvoltării embrionului și în primii ani de viață, 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 funcțiilor tiroidei (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 gușei (din cauza creșterii exagerate a glandei), accelerarea pulsului, ochi bulbucați. Persoanele care suferă de hipertiroidism au insomnie, se excită 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 masa de circa 120–140 mg. Glandele paratiroide secretă *parathormonul*, care exercită diferite funcții la nivelul oaselor, rinichilor și al intestinului. Acesta reglează metabolismul ionilor de calciu și fosfor în organism.

Hipsecreția 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 suprarena-

lelor 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 produce 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 în 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, sporește 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 contracția inimii, atunci noradrenalina diminuează frecvența contracției mușchiului cardiac.

Timusul este o glandă endocrină localizată în regiunea inferioară a gâtului. Timusul este considerat un organ imun central, deoarece contribuie la formarea limfocitelor responsabile de reacțiile imunității celulare. Hormonii timusului, *eritropoietina* și *angiotensina* favorizează creșterea și dezvoltarea oaselor, reglează concentrația de oxigen în sânge, contribuie la formarea hematiilor.

Epifiza este o glandă proprie păsărilor și mamiferelor. Hormonii epifizei reglează presiunea arterială (se exemplu, *angiotensina*), induc starea de somn (*melatonina*) și contribuie la sincronizarea ciclurilor vitale, având funcție de „ceas biologic”.

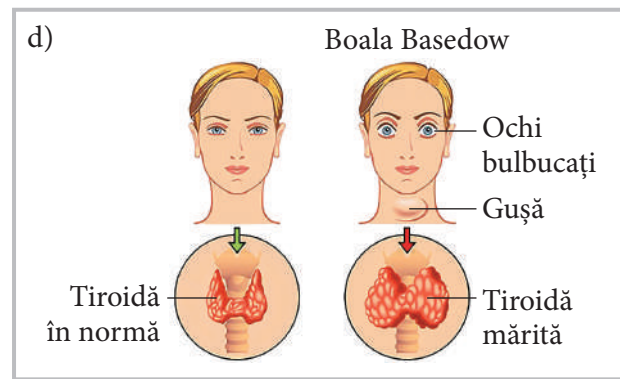
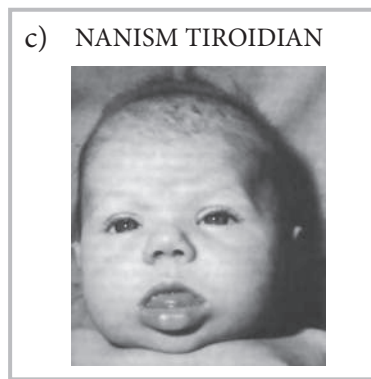
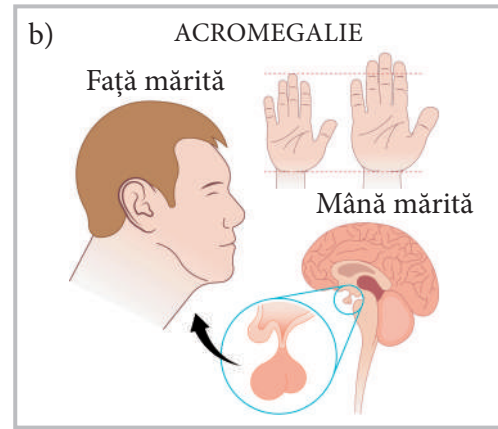
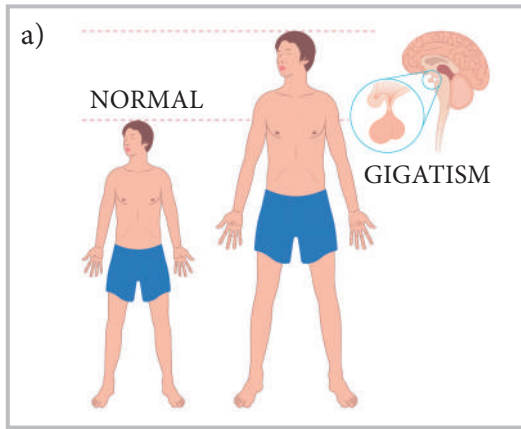


- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 19* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2 • Scrie definiția termenilor: *sistem endocrin, hormoni*.
- 3 • Completează tabelul pentru următoarele glande endocrine: hipofiza, tiroida, glandele suprarenale (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) Hipo-secreția 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 Imaginează-ți că ești medic de familie și ți s-au adresat trei pacienți cu următoarele simptome:

- a) un bărbat de 50 de ani, căruia în ultimele trei luni i s-a schimbat aspectul feței: oasele au devenit mai masive, s-au mărit nasul și limba;
 - b) o femeie de 55 de ani, căreia i-a crescut brusc tensiunea arterială și care s-a îngrășat excesiv în partea inferioară a corpului;
 - c) un băiat de 12 ani, care a crescut brusc în ultimul timp și a atins înălțimea de 1 m 80 cm.
- **Ce sfaturi le vei da acestor pacienți?**

6 • **Elaborează un poster în care să ilustrezi efectele afecțiunii unei glande endocrine la copii.**

7 • **Cum argumentezi citatul lui Greg Plitt: „Adrenalina este combustibilul care alimentează curajul.”**

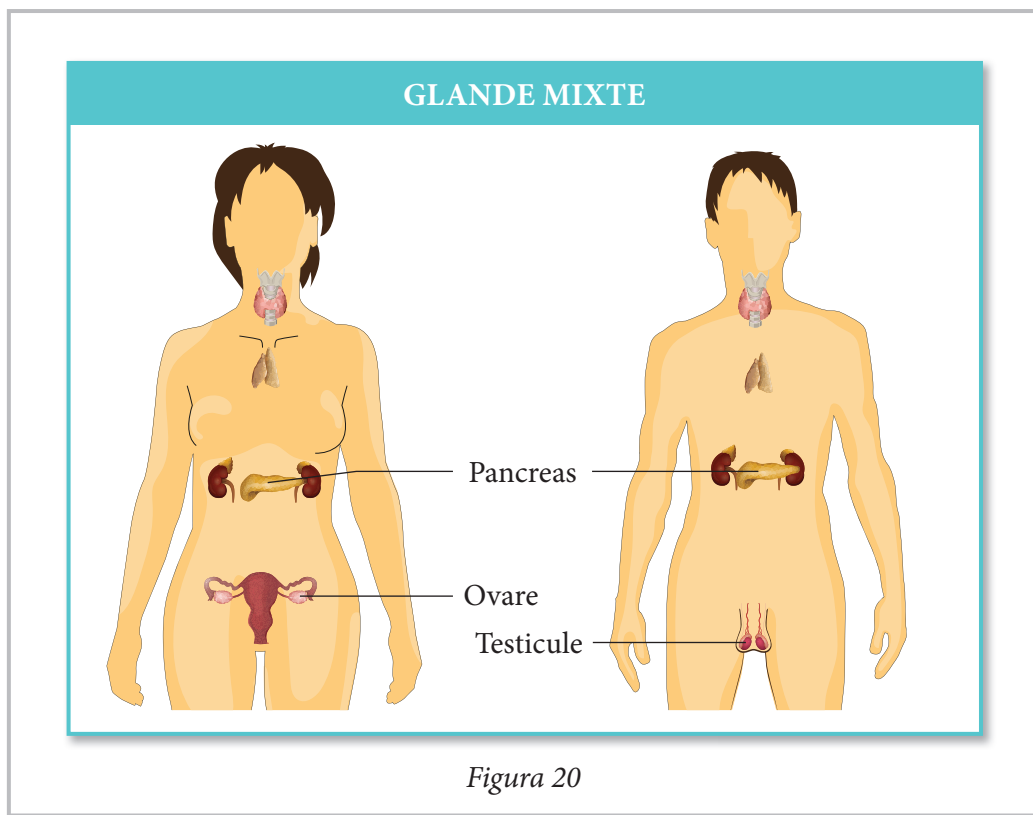


Figura 20

Glandele mixte se caracterizează prin faptul că pot secreta produși prin canale excretoare în mediul intern sau 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). Sub acțiunea insulinei excesul de glucoză din sânge se transformă în glicogen. Acest proces se realizează în celulele ficatului. Ca rezultat, se micșorează concentrația de glucoză în sânge.

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

Dereglările 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, provoacă tulburări grave ale sistemelor cardiovascular, respirator și nervos.

Gonadele (glandele sexuale) sunt reprezentate de ovare (la femei) și de testicule (la bărbați). Ovarul 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 pe față, dezvoltarea glandelor mamare, reglarea ciclului menstrual, dar are și alte funcții importante în organismul uman: menținerea stării de sănătate a oaselor și a pielii, controlul metabolismului, îmbunătățirea stării de spirit și a funcțiilor cognitive (memoria, concentrarea, dispoziția etc.).

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



- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
- Memorează schema-reper din figura 20 și schițiaz-o în caiet.
- Notează cuvintele prin abrevieri.

- 2 • Completează spațiile 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.

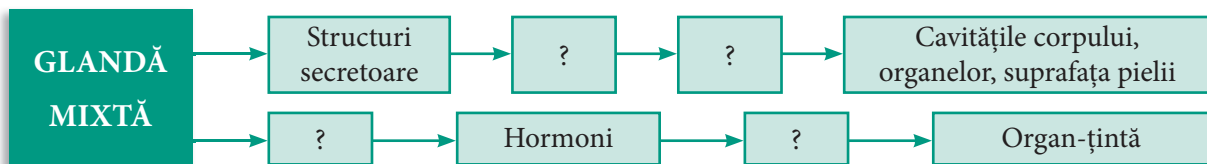
A

- 1 – insulină
- 2 – glucagon
- 3 – estrogen, progesteron
- 4 – testosteron

B

- a – stimulează creșterea glandelor mamare
- b – favorizează transformarea glucozei în glicogen
- c – contribuie la îngroșarea vocii
- d – intensifică descompunerea glicogenului
- e – determină creșterea părului pe față

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

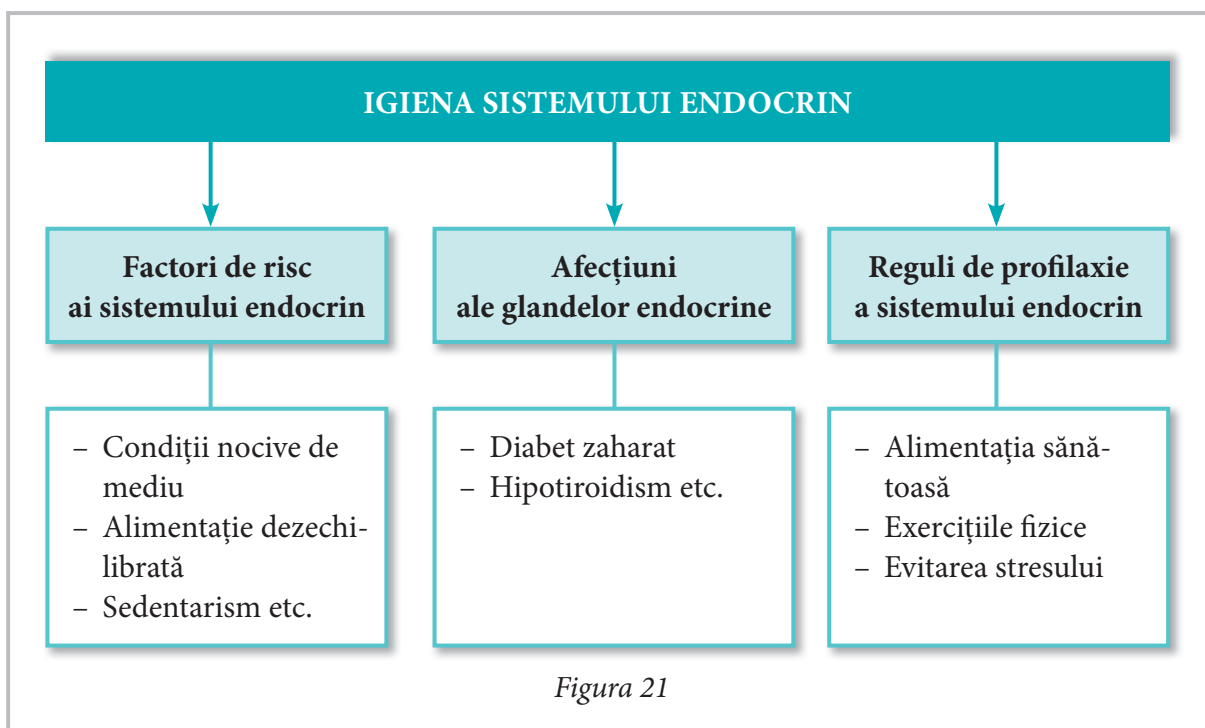


- 5 • Enumeră deosebiriile dintre funcțiile: a) insulinei și ale glucagonului; b) estrogenului/progesteronului și ale testosteronului.
- Prezintă informația într-o schemă.

- 6 • Propune un alt titlu al temei și argumentează-ți opțiunea.

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

Igiena sistemului endocrin



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-i 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 afecțiunilor endocrine este cauzată de anumiți factori de risc: condițiile nocive de mediu, alimentația dezechilibrată, valorile crescute ale colesterolului, sedentarismul, traumatismele sau leziunile grave ale glandelor endocrine, 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 mai des întâlnite sunt legate de pancreas și de glanda tiroidă.

Cea mai frecventă afecțiune endocrină a **pancreasului** este hiposecreția insulinei. Această afecțiune generează boala numită **diabet zaharat**. Printre simptomele diabetului zaharat se numără: sete exagerată, urinări frecvente și în cantități mari, senzație permanentă de foame, vîdecare lentă a rănilor, furnicături la nivelul membrelor, infecții frecvente, tulburări de vedere etc.

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

Această patologie necesită monitorizare din partea medicului endocrinolog, care stabilește o dietă individuală, în funcție de vîrstă, sex, activitate fizică și eventualele boli asociate (hi-

pertensiune arterială, obezitate, afecțiuni renale etc.). În general, dieta presupune respectarea următoarelor reguli:

- consumarea cantităților mici de alimente în 5-6 mese, cu respectarea orei de masă, 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 bucatelor prăjite;
- folosirea zarzavaturilor și a fructelor cu o cantitate mică de zahăr (grepfruturi, lămâi);
- evitarea consumului băuturilor alcoolice etc.

Un rol important în ameliorarea stării de sănătate a unei persoane bolnave de diabet zaharat o 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 afecțiunile tiroidei sunt legate 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: oboseală accentuată, creștere în greutate, scăderea bătăilor inimii, intoleranță la frig, dureri musculare și articulare, umflarea feței, mai ales la nivelul pleoapelor, insomnii etc.

La copii și adolescenți hipotiroidismul se întâlnește mai rar, dar dacă această boală apare, 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, ea 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 dieta 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 • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 21* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.

2 • Completează spațiile libere cu informația omisă.

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

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

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

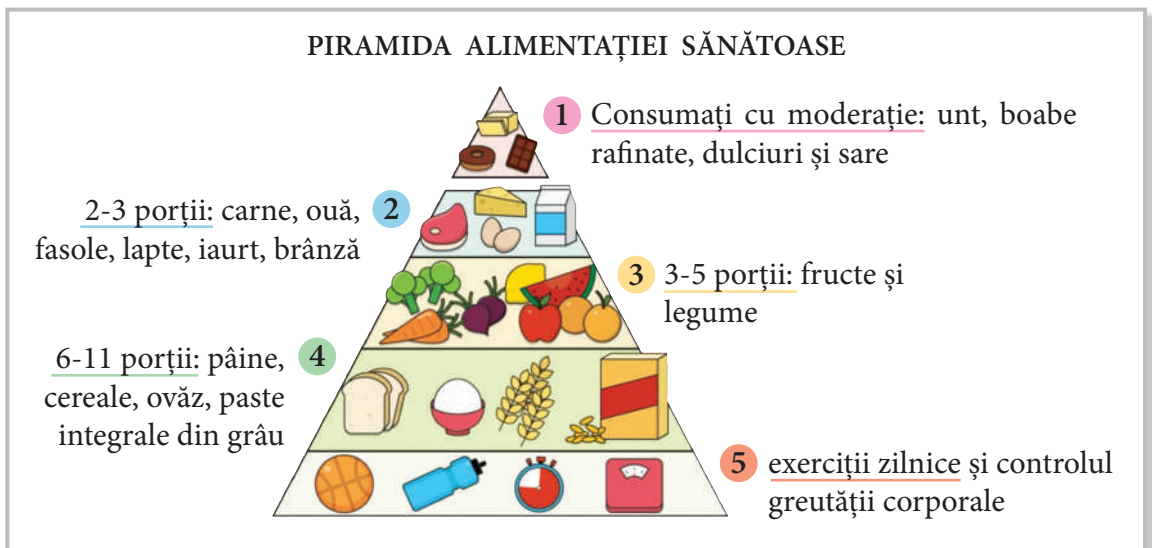
A Sete exagerată, urinări frecvente și în cantități mari, senzație permanentă de foame, vindecarea lentă a rănilor, furnicături la nivelul membrilor, infecții frecvente, tulburări de vedere.

B Oboseală accentuată, creștere în greutate, scăderea bătăilor inimii, intoleranță la frig, dureri musculare și articulare, umflarea feței, mai ales la nivelul pleoapelor, insomnii.

4 • Elaborează câte o schemă a modului de viață sănătos pentru a preveni:
a) diabetul zaharat, b) hipotiroidismul.

5 • Prezintă într-o piramidă alimentară produsele pe care le-ai consumat pe parcursul zilei precedente și activitatea fizică pe care ai realizat-o.

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

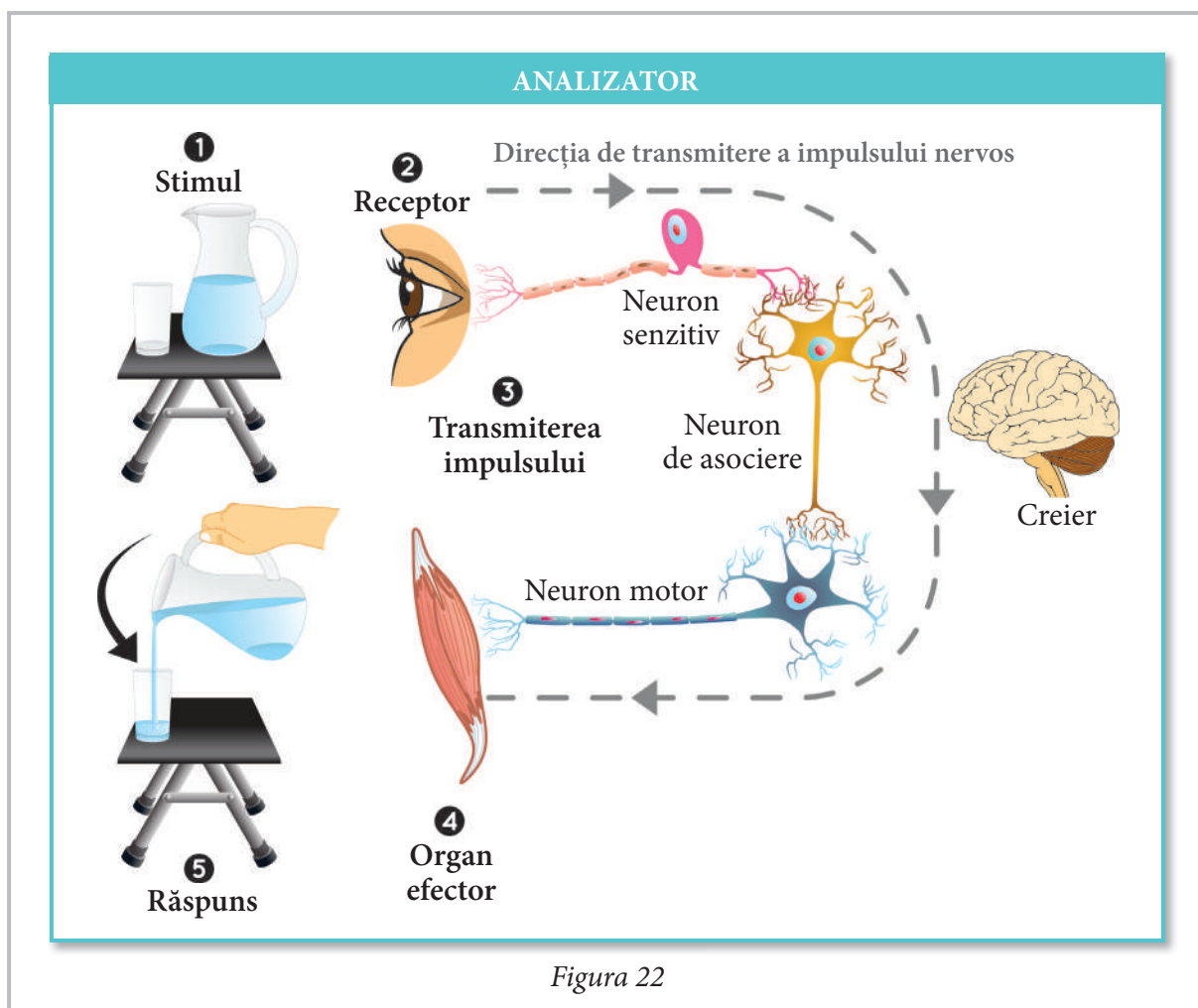


6 Profesoara de biologie a inițiat un concurs pentru cel mai ingenious îndemn referitor la igiena sistemului endocrin.

- Formulează un îndemn pentru acest concurs.

7 Dacă cineva ți-ar spune că ești încă tânăr și sănătos și nu e necesar să respecti un anumit mod de viață pentru a-ți menține sănătatea.

- Ce i-ai răspunde?
- Argumentează-ți răspunsul.



Mediul ambiant ne provoacă zilnic o mare varietate de senzații: de lumină și umbră, de sunete și culori, de mirosuri, de mângâiere și durere, de rece și 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.

Toate aceste senzații pe care le are omul se datorează acțiunii comune a organelor de simț care conțin *receptori*, celule specializate care recepționează diferiți stimuli din mediu, 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 – tact, presiune, durere, temperatură.

Organele de simț pot deosebi 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

(receptorii din organul de simț (segmentul periferic), căile nervoase (segmentul intermediar) și centrul nervos (segmental central)) constituie un sistem numit **analizator**. Astfel, **analizatorii** reprezintă sisteme complexe care au rolul de a recepționa, transmite și transforma informațiile primite din mediul extern sau intern al organismului în senzații specifice.

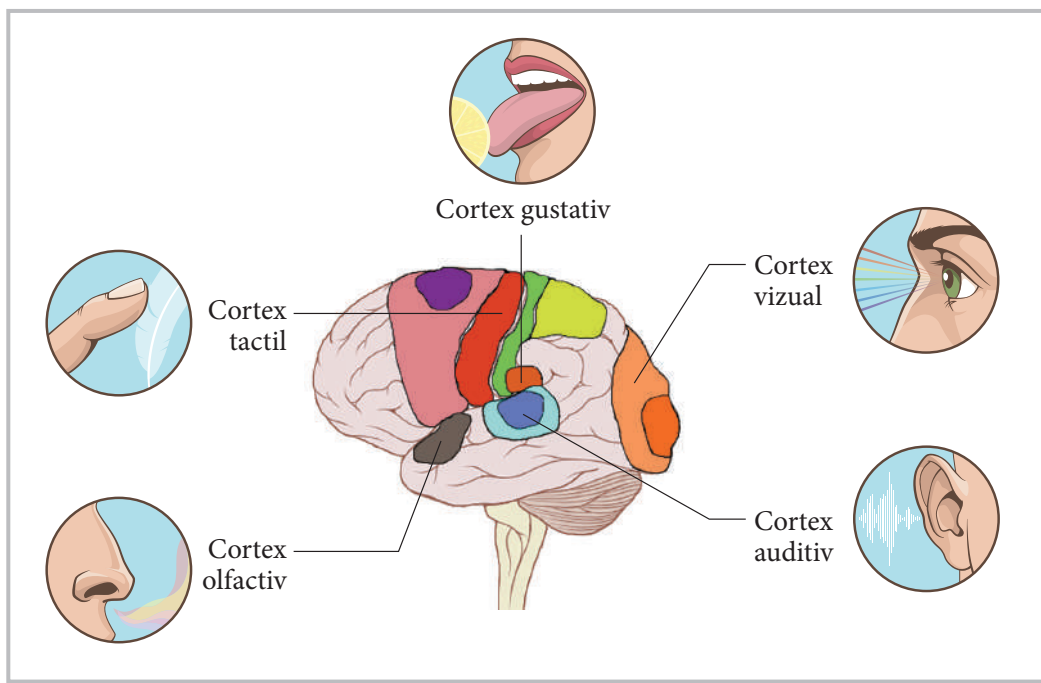
Astfel, **analizatorii** reprezintă sisteme complexe care au rolul de a recepționa, transmite și transforma informațiile primite din mediul extern sau intern al organismului în senzații specifice.

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** • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 22* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2** • Notează denumirea organelor de simț din imaginea de mai jos și senzațiile pe care le percep.



- 3** • Modelează din diverse materiale structura unui analizator (la dorință).

- 4** • Exclde expresia care nu corespunde mulțimii.
 - Argumentează-ți opțiunea.

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

- 5** • Alcătuiește un text din 5-7 enunțuri în care să descrii metaforic funcția unui analizator.

- 6** • Scrie un argument pro pentru afirmația de mai jos.

Analizatorii sunt călăuze în călătoria noastră prin labirintul senzațiilor.

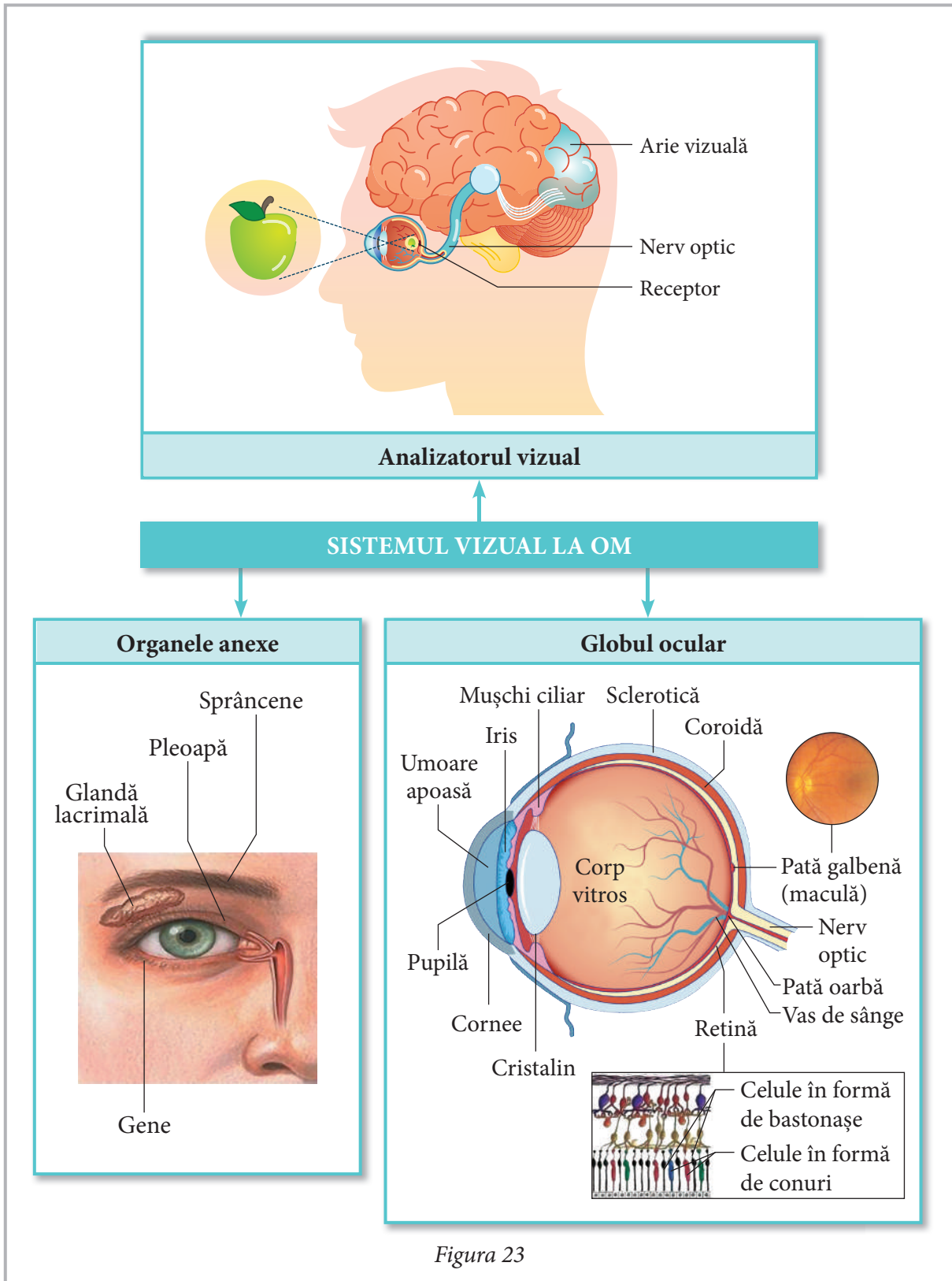


Figura 23

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, el este al doilea organ ca și complexitate al corpului uman, după creier. Structura ochiului include **globul ocular** și **organe anexe**.

Organele anexe sunt: sprâncenele, genele, pleoapele, glandele lacrimale și tunica conjunctivă. Sprâncenele și genele au rol de protecție, ele împiedică scurgerea transpirației în ochi. Pleoapele, la clipire repartizează lichidul lacrimal de la unghiul extern la cel intern al ochiului, la închiderea ochilor, pleoapele acoperă globul ocular în întregime, asigurându-i astfel protecția. Lacrimile, secretate de glandele lacrimale umectează continuu corneea și îndepărtează corpii străini de pe partea anterioară a globului ocular. Tunica conjunctivă este o membrană mucoasă subțire, netedă, transparentă, care face legătura între pleoape și globul ocular. Ea 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; captușește pleoapele, facilitând mișcarea acestora etc.

Globul ocular se constituie din două componente esențiale: trei tunici (tunica 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* (figura 23).

Tunica externă a ochiului este **sclerotică** – o membrană fibroasă de culoare albă (formează albul ochiului), cu funcție de protecție. În partea anterioară a ochiului, sclerotică continuă cu **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 de lumină, 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 turtește, proces ce permite vederea clară la distanță, proprietate numită **acomodare**. **Retina** este *tunica internă* care captușește partea posterioară a globului ocular și reprezintă sistemul receptor al analizatorului vizual.

Astfel, dacă 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, în dimensiuni reduse, imaginea răsturnată a ferestrei și a tot ceea ce se întâmplă în afara ei.

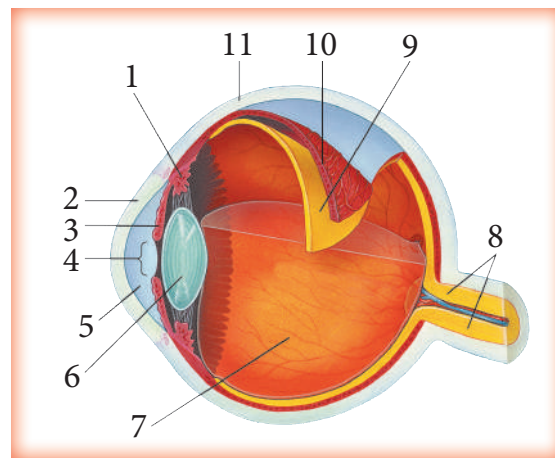
Lentila a focalizat imaginea, a adunat și a transpus pe o foaie de hârtie un spațiu mare al lumii înconjurătoare. Același lucru se întâmplă și în ochi. Razele de lumină, reflectate de obiectele din jur, pătrund în ochi și străbat mediile transparente: *corneea*, *umoarea apoasă*, *cristalinul* și *corpul 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 conuri*. Bastonașele sunt adaptate atât la vederea de zi, 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 (diurnă).

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)*, ce transmite imaginea până la aria vizuală a scoarței cerebrale (**centrul nervos**) (*figura 23*), unde are loc prelucrarea informației și transformarea acesteia în senzații vizuale, aspect care ne permite să percepem și să admirăm frumusețea lumii înconjurătoare, precum și să ne orientăm în mediul ambiant.



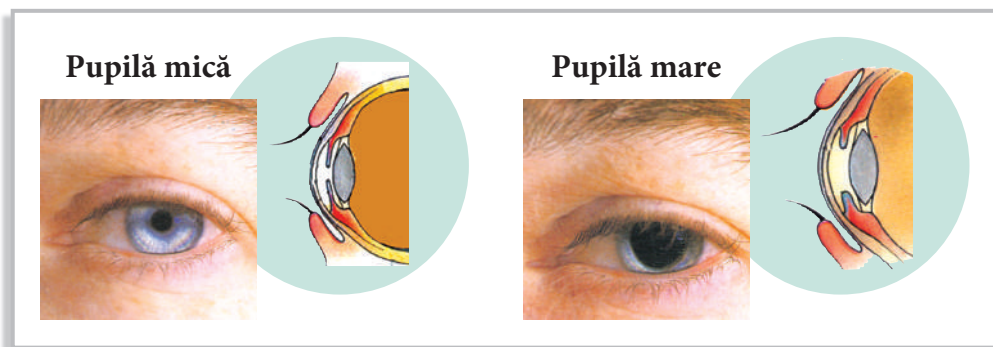
- 1** • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 23* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2** • Scrie în caiet (corespunzător numerelor) denumirile părților componente ale ochiului din imaginea alăturată.



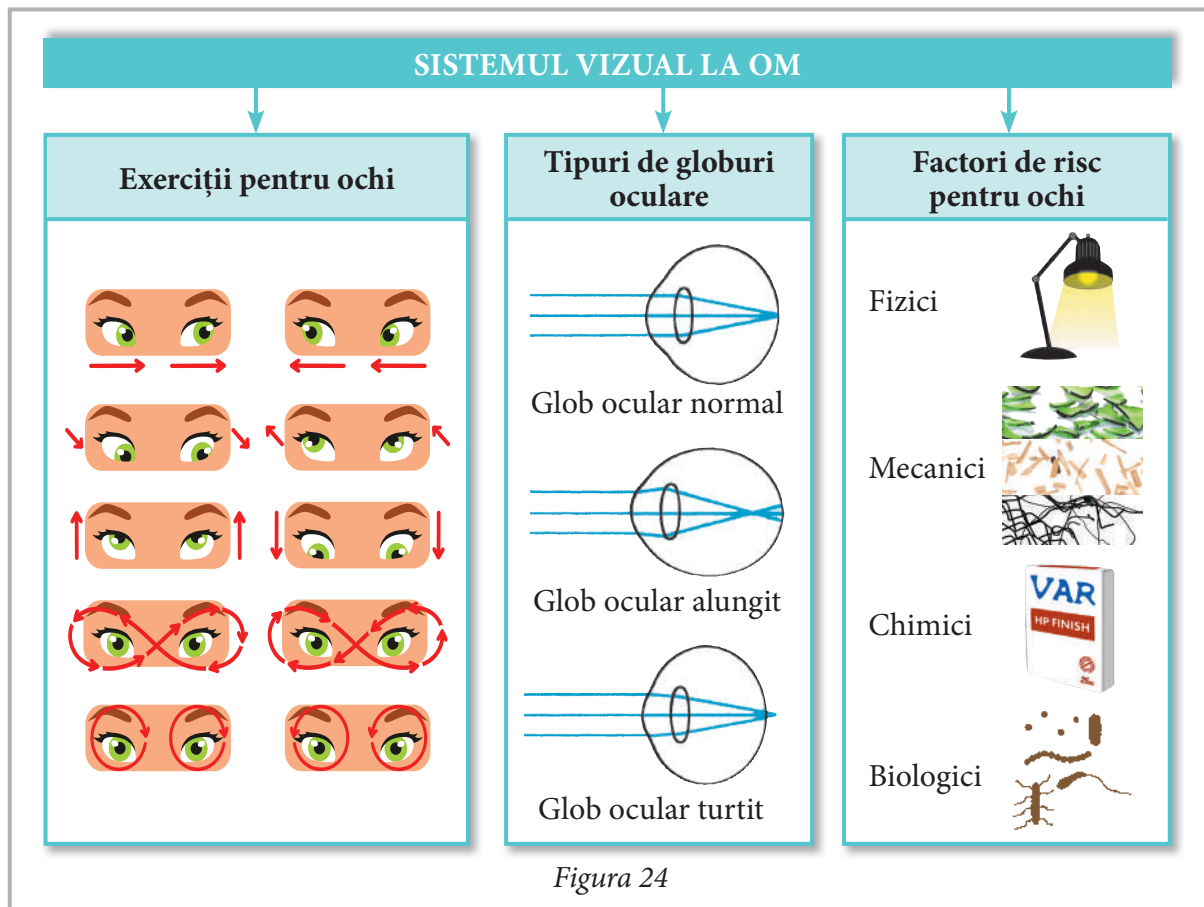
- 3** • Determină-ți câmpul vizual utilizând următorul algoritm:

- 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 în momentul în care îl observi 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.
- Interpretează rezultatele.

- 4** • Efectuează un experiment împreună cu colegul tău/colega ta de bancă pentru a ilustra procesul redat în imaginile alăturate.
- Alcătuește 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 în curte și citești o carte. În acest timp, un coleg/o colegă de la etajul cinci strigă de la balcon:
- Ce citești?
- În loc de răspuns, tu îi arăți pagina și-i spui:
- Citește!
 - Aș citi, dacă aș fi vultur, chiar și de la etajul 25.
- Compară, pe baza rezultatelor obținute, acuitatea vizuală a vulturului cu cea a omului. Reprezintă grafic datele.
 - De ce animalele au acuitate vizuală diferită?
- 6** • Scrie un text din 5-7 enunțuri despre importanța organelor anexe ale ochiului. Intitulează textul.
- 7** • Scrie un argument în care să evidențiezi valoarea analizatorului vizual în viața omului.



Organele de simț sunt „porțile” prin care organismul comunică și interacționează cu lumea înconjurătoare. O integrare armonioasă în mediu se realizează numai atunci când organele de simț sunt **sănătoase**. Uneori, apar factori care tulbură funcționarea normală a acestor organe.

De exemplu, în timpul pregătirii temelor, viziunii programelor TV sau al jocului îndelungat pe computer sau alte gadgeturi ochii obosec. Această stare este provocată de oboseala mușchilor oculari. Ochiul uman are șase mușchi inserați pe sclerotică. Contractia 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**, se recomandă să **antrenăm** mușchii prin anumite exerciții. 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. (*figura 24*).

Pentru a preveni îmbolnăvirea ochilor, trebuie respectate unele 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 dreaptațe 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, nisip sau alte corpuri mici. Ele pot fi înlăturate cu o batistă curată sau cu o bucată de tifon care în prealabil sunt umezite. Dacă în ochi

nimeresc accidental așchii, sârme sau alte obiecte ascuțite, care produc leziuni grave (*figura 24*), nu se recomandă atingerea ochiului. Pe el se aplică un bandaj steril și persoana este transportată la medic.

Ca urmare a unor lovituri la ochi, 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) (*figura 24*), 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 mâncărimi-le (prurit). Este o reacție alergică la contactul mucoasei ochiului (conjunctiva) cu particulele microscopice de polen ce plutesc în aer, producând **conjunctivită** alergică. În afară de aceasta, există și conjunctivită infecțioasă, produsă de bacterii (*figura 24*), praf sau de anumite substanțe chimice.

Aceste afecțiuni pot fi tratate numai de medicul specialist.

La unii oameni, globul ocular este mai alungit sau mai turtit decât în stare normală (*figura 24*). 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. În acest caz, obiectele pot fi văzute clar prin îndepărtarea lor de ochi. Defectul de vedere respectiv se numește *hipermetropie* și se corectează prin folosirea ochelarilor cu lentile biconvexe (convergente).

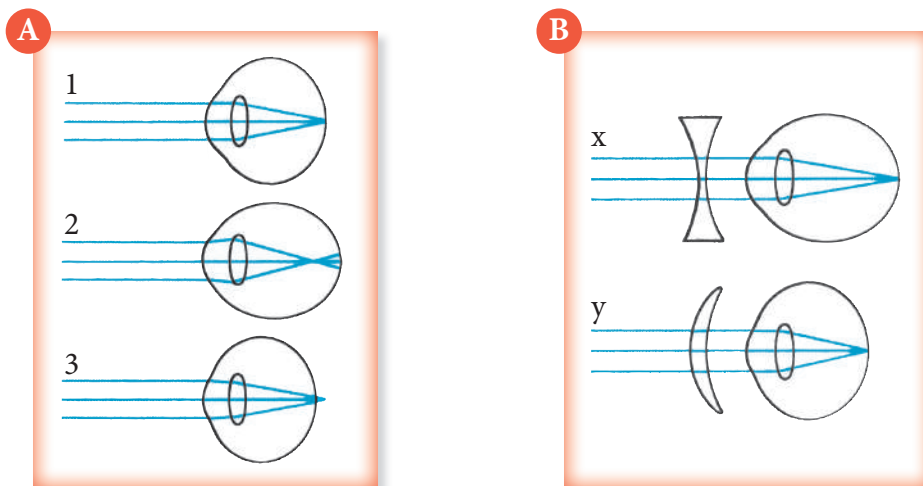
Defectul de vedere poate fi determinat doar de medicul specialist (oftalmolog); tot el recomandă ochelari corespunzători pentru corectarea vederii.



- 1** • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 24* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2** • Enumeră regulile pe care trebuie să le respecti în timpul cititului.
- 3** • Scrie în caiet cifrele 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.
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 la ochi, se recomandă aplicarea compreselor cu apă caldă.
DA NU	6	Dacă în ochi au nimerit 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.

<p>A</p> <p>1 – Factori mecanici 2 – Factori biologici 3 – Factori chimici</p>	<p>B</p> <p>a – alcool etilic e – apă de var b – nisip f – așchii c – bacterii g – praf d – oțet de masă h – virusuri</p>
---	---

- 6** • Scrie algoritmul acțiunii în situația în care în ochi a nimerit:

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

- 7** • Cât de convingător este următorul argument?

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

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

- 9** • Scrie 2-3 fraze argumentative despre importanța informației din această temă pentru tine.

Analizatorul auditiv la om

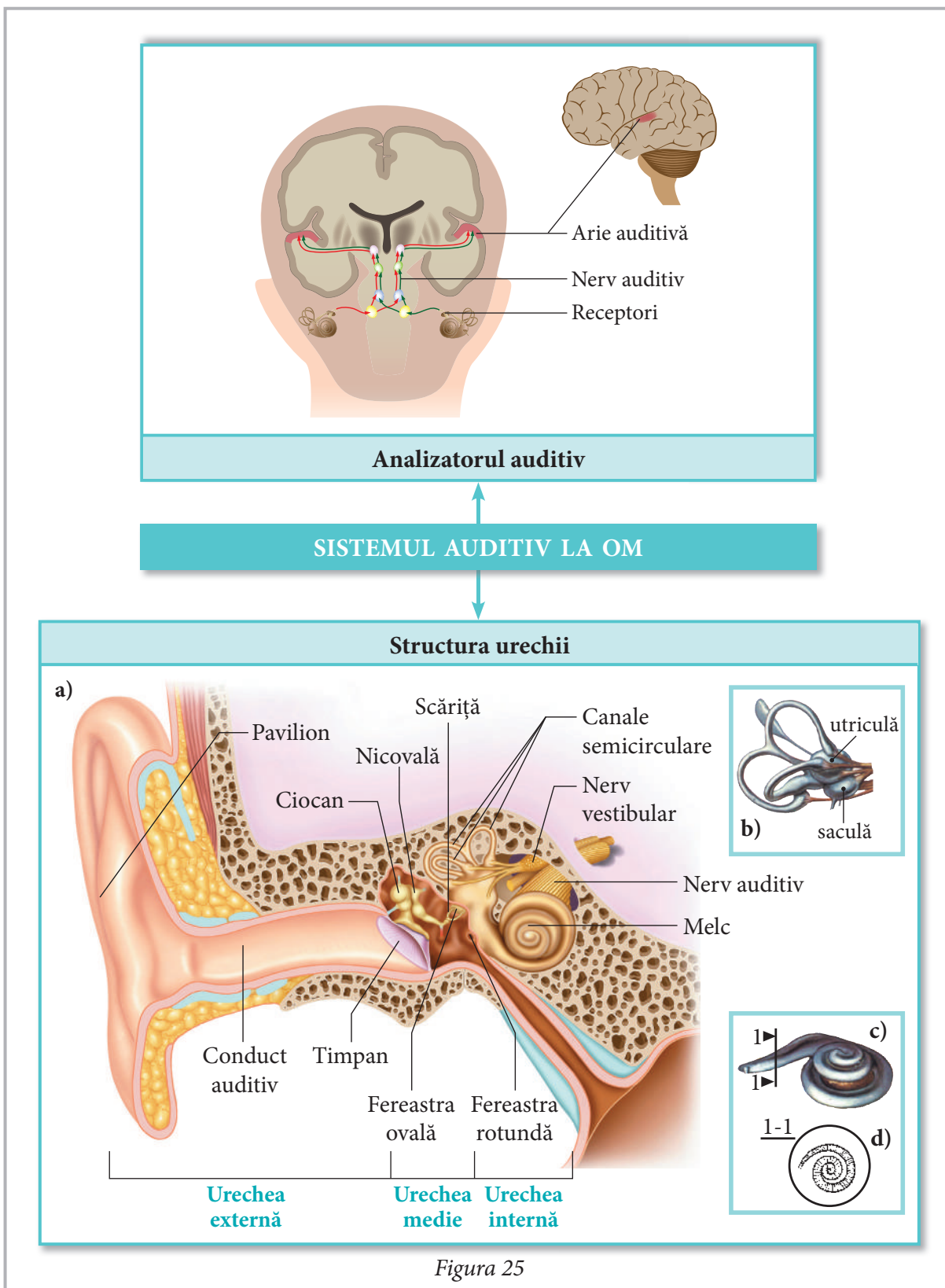


Figura 25

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 16-20 și 30.000 cicli/sec. (Hz – hertz).

E ușor să auzi un sunet? Cea mai complexă ureche o au mamiferele.

La om, urechea este alcătuită din trei părți: **urechea externă**, **urechea medie** și **urechea internă** (*figura 25a*).

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.

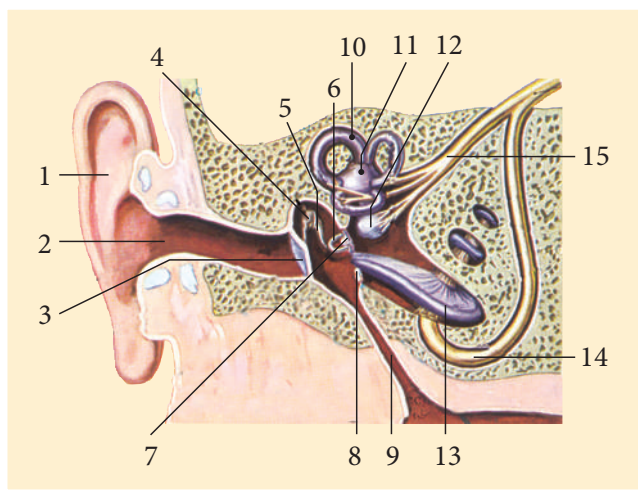
În urechea medie se află trei oscioare articulate între ele: **ciocanul**, **nicovala** și **scărița** (*figura 25a*). Acest lanț de oscioare se sprijină, prin ciocan, de timpan, iar prin scărița – de **fereastra ovală** a urechii interne. Oscioarele din urechea medie preiau vibrațiile de la timpan și le transmit urechii interne.

Urechea internă este formată dintr-un labirint osos, care adăpostește un labirint membranos. Între labirintul osos și cel membranos se găsește un lichid apos, numit **perilimfă**. Labirintul membranos este plin cu un lichid, numit **endolimfă**. Labirintul membranos este alcătuit din două camere care comunică între ele – utricula și sacula (*figura 25b*) –, trei canale semicirculare, orientate în cele trei direcții ale spațiului, și un **melc** membranos (*figura 25a*). Canalele semicirculare, utricula și sacula au un rol important în menținerea echilibrului. Melcul membranos (un con răsucit în spirală) este o parte componentă a organului auditiv. Aici se găsesc **receptorii** (numărul lor este mai mare de 20.000) pentru perceperea vibrațiilor (*figura 25*), pe care le transmit prin **nervul auditiv** (*figura 25*) la **scoarța cerebrală**. Aceasta analizează impulsurile nervoase, le interpretează și produce senzații de auz. În felul acesta funcționează analizatorul auditiv, datorită căruia sunetele primesc semnificații importante în comunicare.



- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
- Memorează schema-reper din *figura 25* și schițiaz-o în caiet.
- Notează cuvintele prin abrevieri.

- 2 • Desenează în caiet careurile de mai jos.
 • Completează-le (corespunzător numerelor din imagine) cu denumirile părților componente ale urechii.



Urechea externă	1	
	2	
	3	
Urechea medie	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
Urechea internă	10	
	11	
	12	
	13	
	15	

3 • Descrue modul în care se formează senzația de auz utilizând cuvintele: *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:

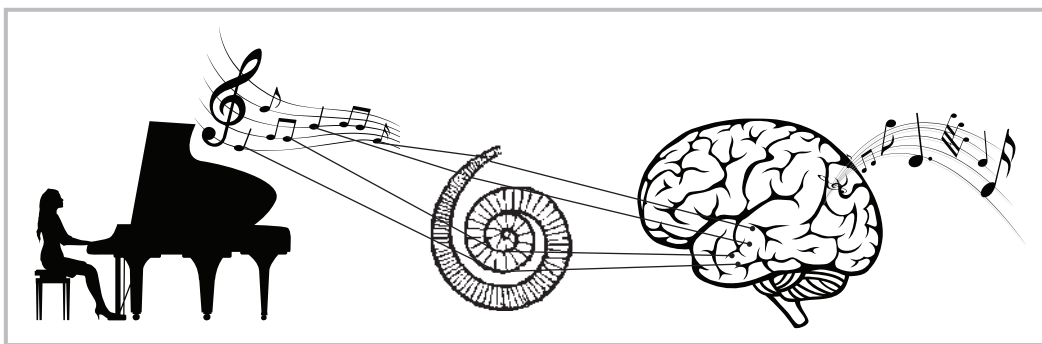
- Astupă urechea stângă cu o bucată de vată.
- Așază-te pe un scaun astfel încât urechea dreaptă să fie orientată spre un coleg/o colegă.
- Ascultă ceea ce-ți șoptește colegul/colega de la diferite distanțe.
(Colegul/colega îți va șopti cuvinte începând de la cea mai mare distanță din clasă, apropiindu-se treptat de urechea ta.)
- Spune când auzi clar cuvântul.
(Colegul/colega va nota distanța de la ureche 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.

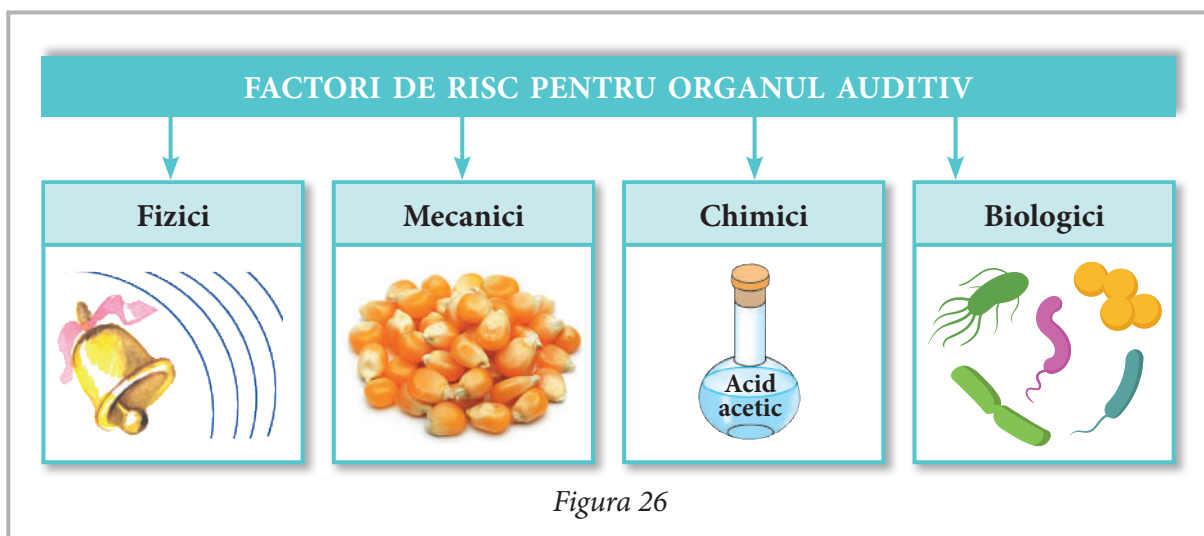
6 • Scrie un microeseu despre procesul reprezentat în imaginea alăturată.



7 • Argumentează afirmația:

Beethoven avea ureche muzicală.

Igiena organului auditiv la om



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, fapt ce poate provoca surditate pentru toată viața. Pentru a preveni formarea dopurilor de cerumen, urechile trebuie spălate zilnic. Dacă în ureche nimeresc accidental obiecte mici (boabe, insecte, nisip etc.) sau substanțe chimice toxice (*figura 26*), este obligatorie consultarea medicului specialist.

De asemenea, organul auditiv poate fi afectat ca urmare a unor lovituri în regiunea urechii sau a zgomotelor puternice și persistente. De exemplu, cei care muncesc într-un mediu gălăgios – tinichigiii, țesătorii, strungarii, minerii 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.

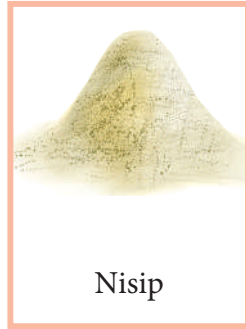
Uneori, în urechi apar dureri. Ele constituie un simptom al **otitei** – inflamația urechii medii ca urmare a infectării cu microorganisme patogene (*figura 26*). Microorganismele pătrund în ureche prin trompa lui Eustachio. Otita trebuie tratată medicamentos, în caz contrar, infecția se extinde la urechea 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 presiunea atmosferică. De aceea, în cazul ridicării la altitudine, se recomandă de deschis gura pentru a evita spargerea timpanului.



- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 26* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.

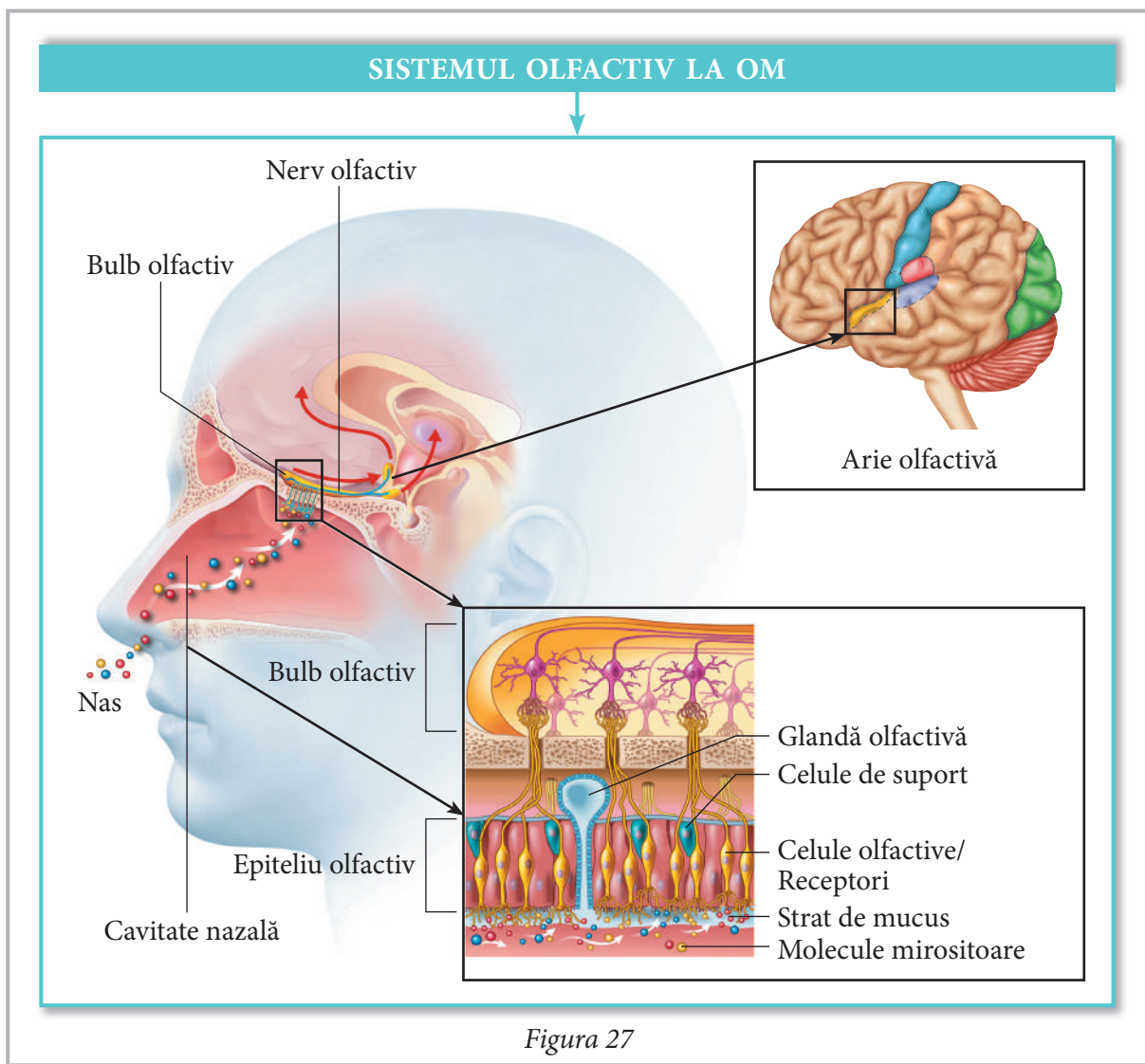
- 2 • Descrie afecțiunile organului auditiv provocate de factorii din imaginile de mai jos.



- 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 • Interpretează, pe baza tabelului de mai jos, starea sănătății organului auditiv la agricultori, șoferi, aviatori, mineri, cântăreți etc.

Stimuli	Foșnetul frunzișului	Șoaptă	Murmur de voci	Voce normală	Vuietul mașinii	Muzica modernă 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 meseriile enumerate în *sarcina 4*, reguli de igienă care să prevină afecțiunile urechii.
- 6 • Argumentează afirmația:
Un guturai de durată poate provoca otită.
- 7 • 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. În momentul pătrunderii moleculelor chimice, împreună cu aerul, în nas, apare un anumit miros. 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 proaspăt de fân cosit, de pâine caldă, să identifice scurgerile de gaz etc.

Zona olfactivă se află în regiunea superioară a cavității nazale, fiind formată din epiteliul olfactiv, care se întinde pe o suprafață de 2-3 cm². În epiteliul olfactiv se găsesc **celule olfactive** (receptori), prevăzute cu cili senzitivi care percep mirosul; celule de suport și glande care secretă

mucus – 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, încât aceasta încetează să mai fie simțită. Astfel se explică faptul că noi nu simțim mirosul propriei haine, al pielii, al camerei în care locuim etc.



- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
- Memorează schema-reper din figura 27 și schițiaz-o în caiet.
- Notează cuvintele prin abrevieri.

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

a) Secretă lichid proteic.






b) Adulmecă în aer substanțele mirositoare.




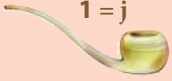

c) Recepționează particulele de substanțe odorante.

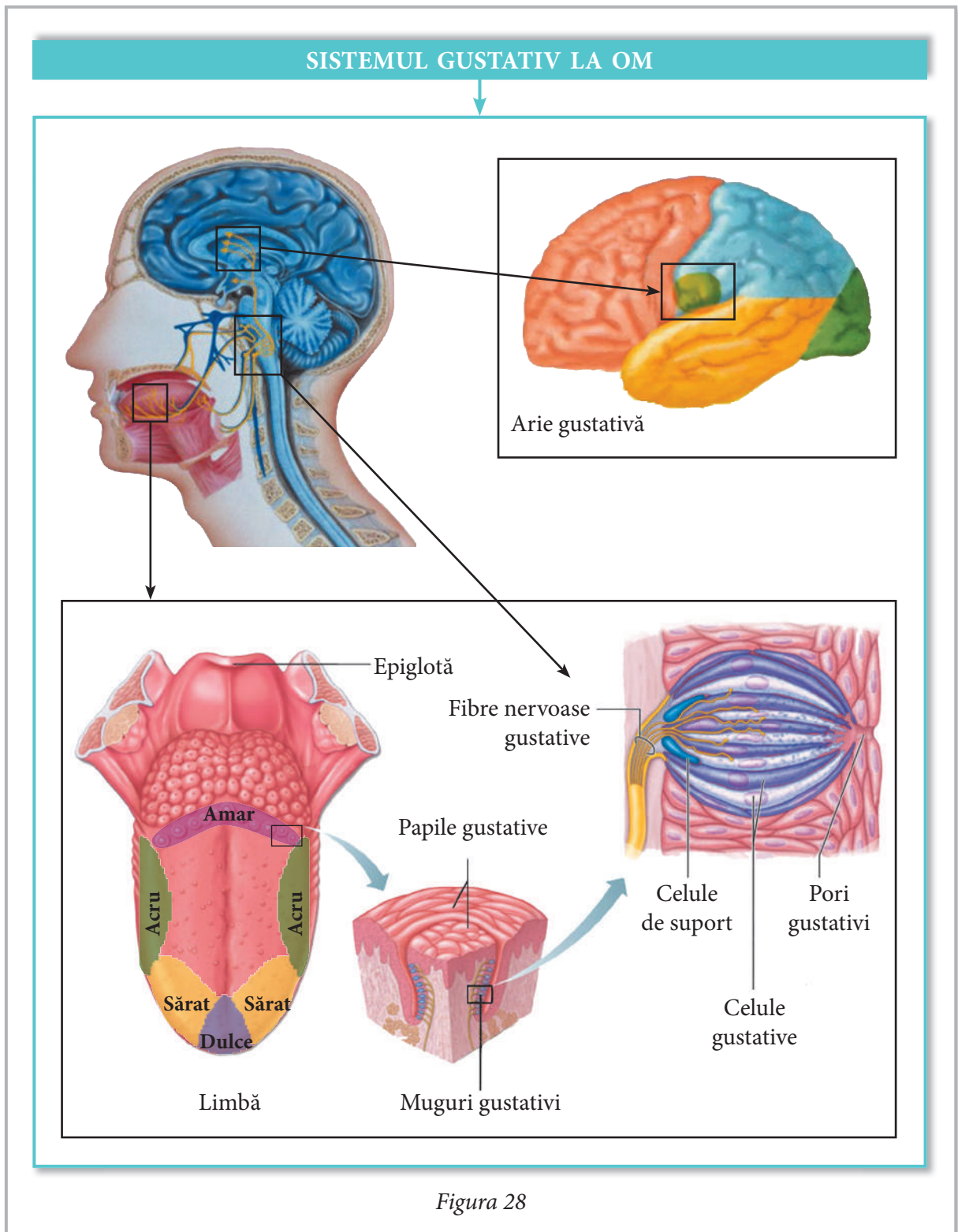
d) Cale de legătură între nas și scoarța cerebrală.

e) Provoacă senzație de miros.

- 3 • Notează cel puțin trei recomandări, respectarea cărora te-ar ajuta să-ți păstrezi mirosul.
- 4 La fumători este diminuat simțul mirosului.
 - Notează consecințe ale acestei afecțiuni.
- 5 • Alcătuieste 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.

1) $u = \hat{i}$  \gg  \gg  \gg  \gg $c = p, o = u$  **AR**

2) **D** \gg  \gg $4 = a$  \gg  \gg $1 = j$  **O** \gg $1 = b$ 



La om, organul gustului este limba. Mucoasa limbii conține proeminențe numite papile gustative. În papilele gustative se găsesc mugurii gustativi, care conțin celule gustative. În papilele gustative se găsesc mici orificii, numite **pori gustativi**. În porii gustativi se află **muguri gustativi** care conțin **celule gustative și celule de suport**. Celulele de suport mențin structura papilelor gustative, protejează și susțin celulele gustative. Celulele gustative reprezintă 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, ele pot fi împărțite în patru categorii generale: 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, acrul – 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.

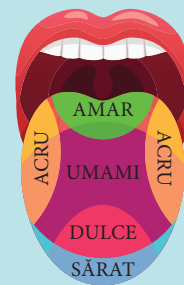
Simțul gustativ se află în interdependență cu mirosul: în cazul unui guturai puternic, își pierde acuitatea nu numai mirosul, ci și gustul.

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 e bun sau neplăcut, dacă am mai consumat astfel de aliment etc.



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

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

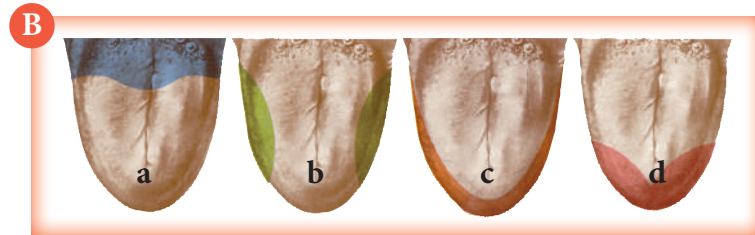
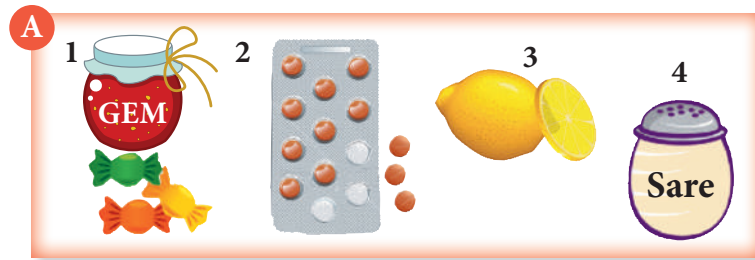


- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
- Memorează schema-reper din *figura 28* și schițiaz-o în caiet.
- Notează cuvintele prin abrevieri.

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

La om, organul gustului este Mucoasa limbii conține proeminențe 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 Celulele gustative reprezintă ... care percep gustul.

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



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

Algoritm

- Înfășoară cu vată vârful a patru scobitori.
- Înmoaie capătul învelit al scobitorii în soluție de zahăr și aplic-o 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 ale gustului.
- Precizează importanța acestor zone pentru simțul gustativ.

Materiale necesare

- O foaie de hârtie cu
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 această situație?**
 - **Argumentează-ți opinia.**

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

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

- 7** Gustul are o importanță deosebită în exercitarea anumitor profesii, de exemplu, în cazul bucătarilor.
- **Întocmește o listă de sfaturi ce ar ajuta-o pe bunica ta, care este bucătar, să-și păstreze acuitatea gustului.**

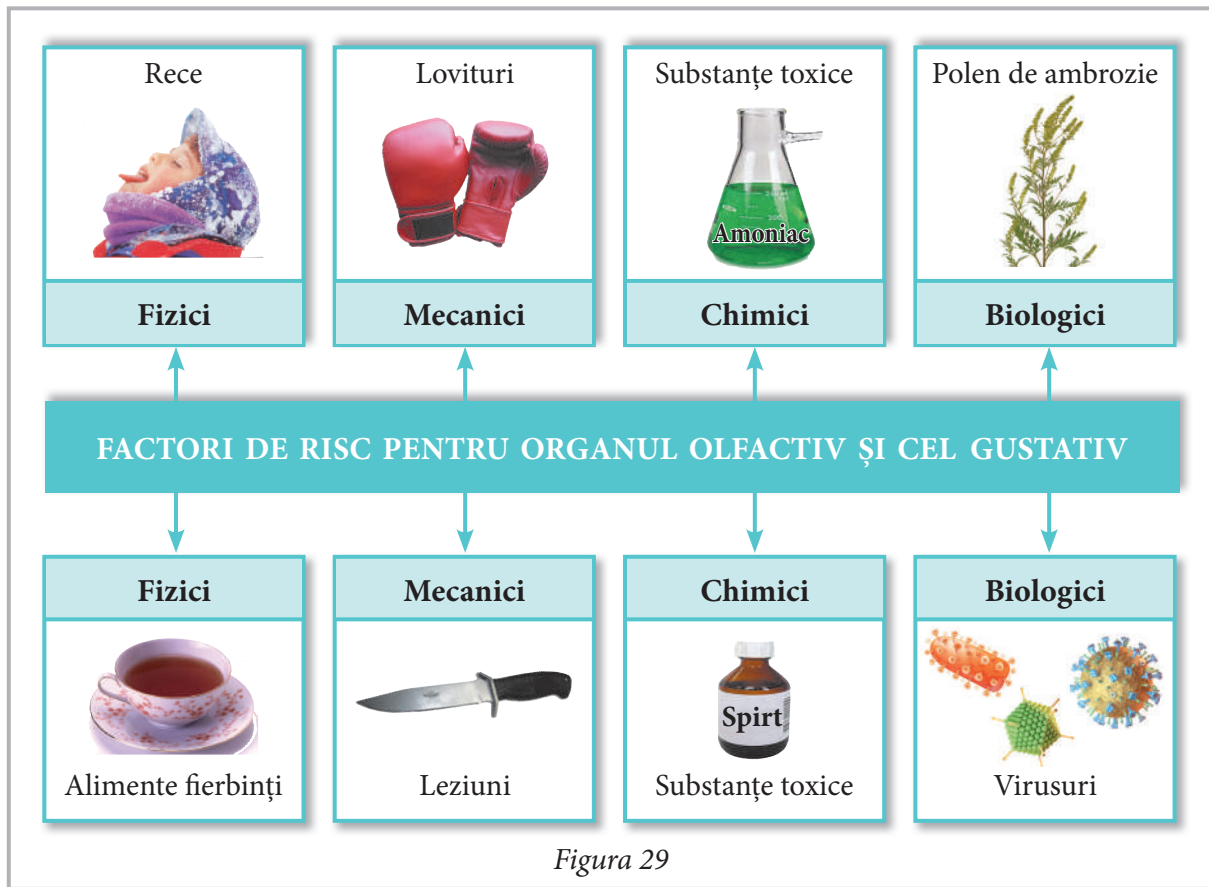


Figura 29

Simțul mirosului și cel al gustului pot fi afectate sub acțiunea unor factori de risc (figura 29), 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 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 substanțele necunoscute. Pentru a evita contactul cu astfel de substanțe, inhalarea preparatelor chimice toxice utilizate în gospodăria casnică (soluții de clor, detergenți, insecticide etc.), acestea trebuie ambalate, etichetate și păstrate în locuri speciale.

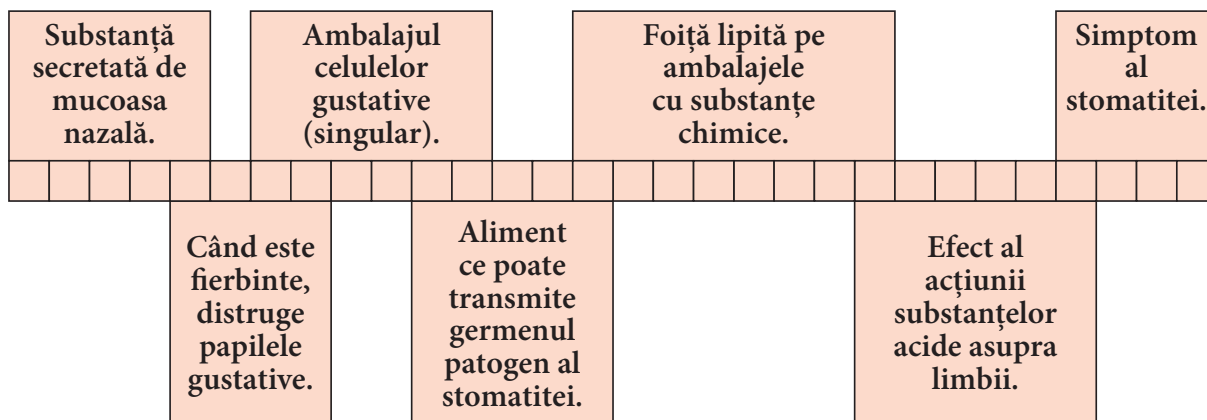
Alți factori de risc ce provoacă afecțiuni ale organului olfactiv și ale celui gustativ sunt microbii.

Microbii 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 degenerarea mucoasei olfactive – inflamația mucoasei cavității nazale.

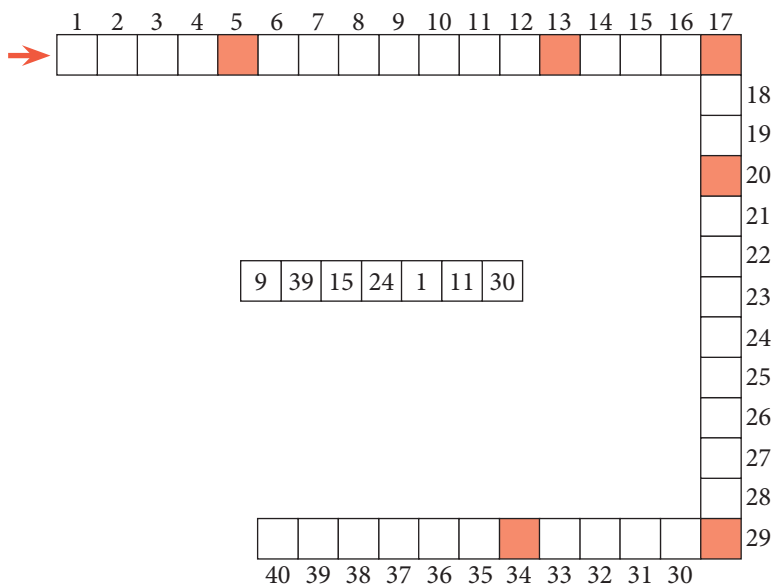
O patologie frecventă la copii este **stomatita**. Ea se manifestă prin apariția unor ulcerații (afte) în cavitatea bucală, îndeosebi pe limbă. Această maladie poate fi contractată în urma consumării laptelui nefiert obținut de la vaci bolnave de febră aftoasă sau întrebuițând alimente contaminate. În cazul acestui gen de patologii este necesar un tratament medicamentos.



- 1** • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 29* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2** • Enumeră condițiile optime pentru perceperea gustului.
- 3** • Rezolvă careul generalizând informația din dreptunghiuri. Notează răspunsul în caiet.



- 4** • Reprodu în caiet careul de mai jos și completează-l pornind de la săgeată.
 - Ultima literă a fiecărui cuvânt este prima literă a cuvântului următor.
 - Înlocuiește numerele din careul din mijloc cu literele corespunzătoare.
 - Definește termenul descoperit în careul din mijloc.
 - Descrie acest proces.



1. Senzație olfactivă.
2. Afectează mucoasa bucală.
3. Mirosoasă plăcut.
4. Substanță chimică.
5. Persoană care se ocupă cu degustarea produselor alimentare.
6. Prescrisă de medic pentru un tratament medicamentos.
7. Produs în stare naturală sau prelucrat care servește ca hrană.

- 5** Răceala cronică provoacă degenerarea mucoasei olfactive și a celei gustative.
- Propune câteva modalități de prevenire a răcelii în perioada rece a anului.

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

Acru Amar Dulce Umami Sărat



- 7** • Rezolvă rebusurile de mai jos și descoperă denumirea a două patologii ale mucoasei olfactive.
- Descrie aceste patologii (pe baza diferitelor surse) menționând: cauzele îmbolnăvirii, simptomele, tratamentul.

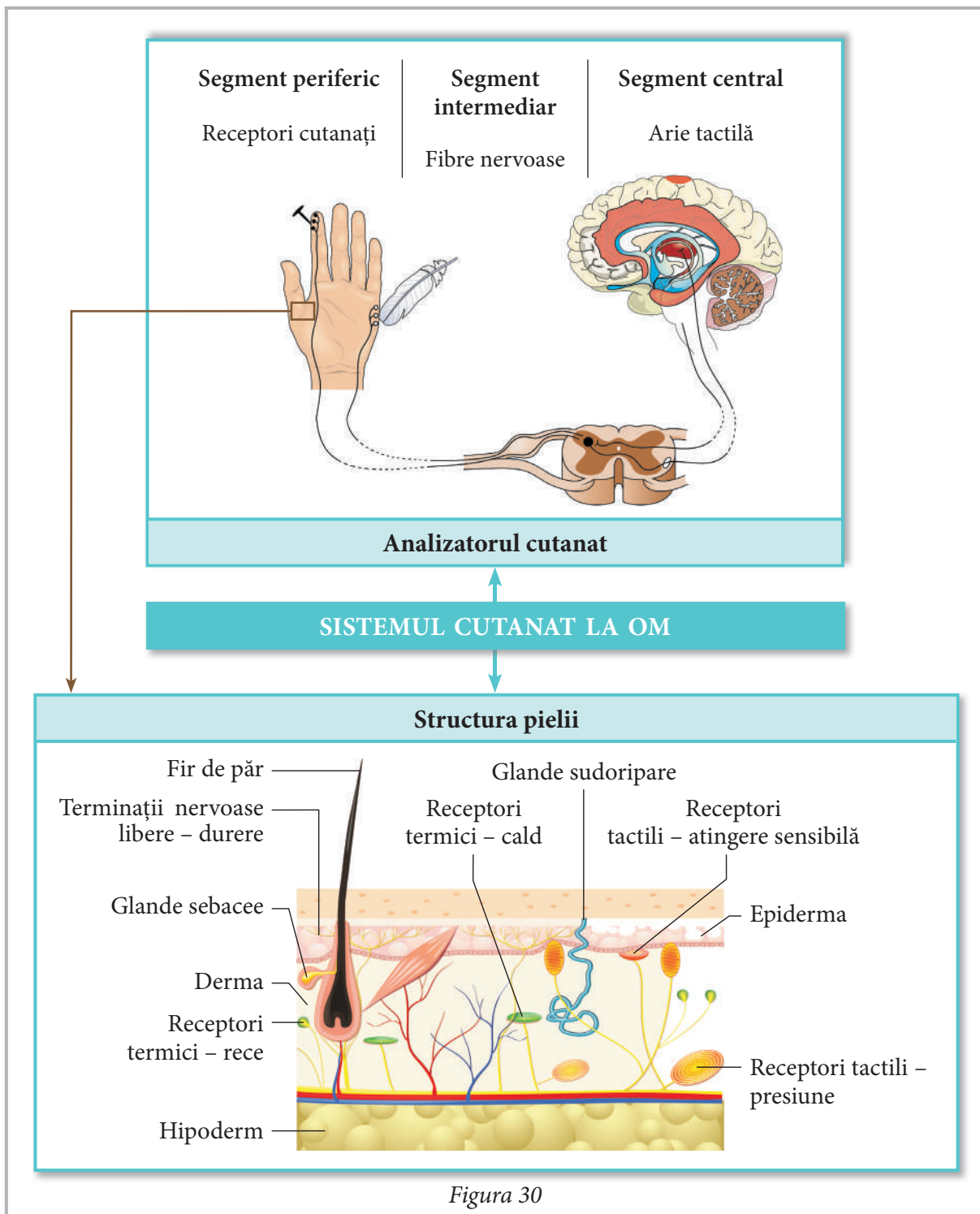
- 8** • De ce este important să nu contractezi afecțiunile descoperite în rebusurile de la sarcina 7?



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

- somelier – un somelier trebuie să aibă un gust și un miros extrem de dezvoltate pentru a evalua și a identifica aromele și caracteristicile vinurilor;
- parfumer – aceștia sunt experți în crearea parfumurilor și necesită 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 aromele cafelei;
- chef – un chef trebuie să aibă un gust și un miros bine dezvoltate pentru a crea și a combina aromele în preparate culinare;
- expert în ciocolată – dezvoltarea gustului și a mirosului este esențială pentru a aprecia și a evalua calitatea și complexitatea ciocolatei;
- chimist alimentar – în industria alimentară, chimistul alimentar trebuie să aibă un gust și un miros bine dezvoltate pentru a detecta contaminanții și pentru a evalua calitatea și siguranța alimentelor;
- aromaterapeut – această profesie implică utilizarea uleiurilor esențiale și a aromelor în scopuri terapeutice, necesitând o înțelegere profundă și sensibilitate la diferite arome;
- degustător de ceai – similar cu degustătorul 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 important să se aibă o capacitate bine dezvoltată de a aprecia și combina aromele florale.

Analizatorul cutanat



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). Structurile implicate în acest proces sunt glandele sebacee care secretă sebum, compus, în special din lipide. Sebumul are rol 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 se realizează de către glandele sudoripare, care la o supraîncălzire a 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 (*figura 30*). Pielea percepe modificările de temperatură (rece și cald), tactul (atingere și presiune) și durerea. 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 corect lingura 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, vârfurile degetelor, nasului, buzelor sunt mai sensibile decât pielea abdomenului sau a spatelui).

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

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

Sensibilitatea la căldură se caracterizează printr-o mare adaptabilitate. De aceea, 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 de integrare a sensibilității cutanate generale).



- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
- Memorează schema-reper din figura 30 și schițiaz-o în caiet.
- Notează cuvintele prin abrevieri.

- 2 • Completează în caiet enunțurile cu termenii corespunzători din lista 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.

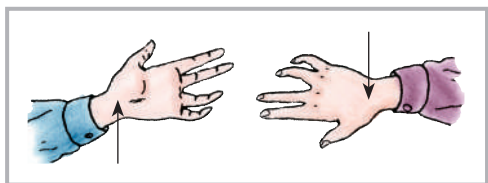
pipăit, durere,
aspect, mare,
mărime,
receptori,
piele, formă,
temperatură

- 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.
- Procedeează conform algoritmului alăturat.

- Închide ochii.
- Pipăie fiecare obiect (pus pe masă de un coleg/o colegă sau de profesor).
- Descrie însușirile și denumirea obiectului.

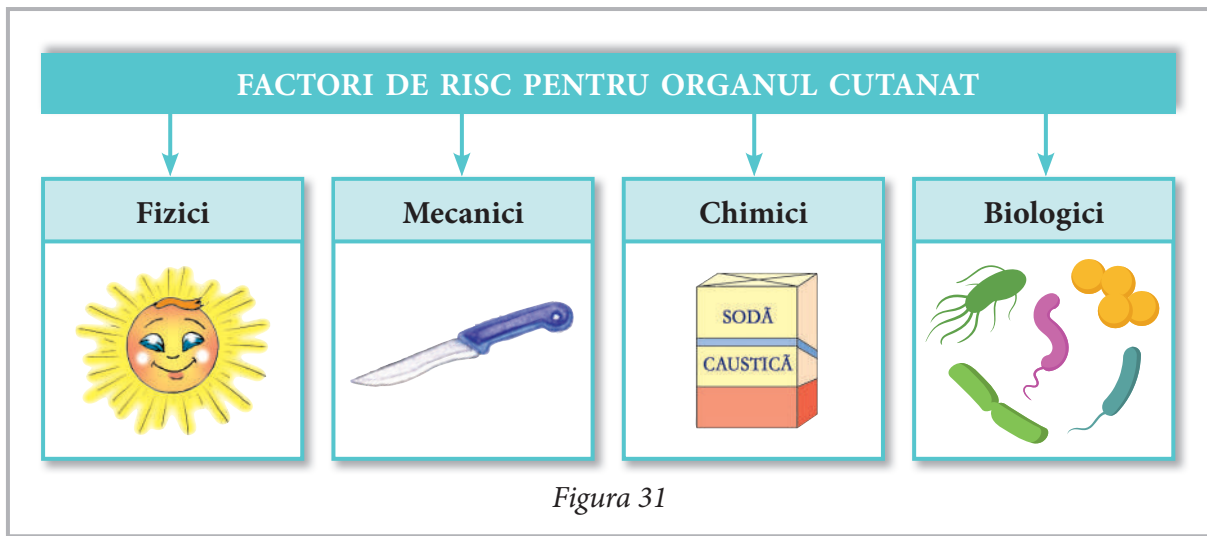


- 5 • Descrie senzațiile percepute la atingerea, cu vârful unei scobitori, a articulației mâinii cu antebrațul (vezi imaginea alăturată) și formulează concluzii.

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



- 7 • Enumeră avantajele următoarelor particularități ale organismului tău:
 - a) receptorii sensibili la frig sunt localizați în straturile superficiale ale pielii, iar cei sensibili la căldură – în straturile mai profunde;
 - b) 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, observi că nu-ți mai simți nasul și vârful degetelor. Acasă îți dai seama că ele au devenit aproape albe sau vinete. Este un semn că a început procesul de **degerare**. În acest caz se recomandă să ții 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 apa, corpul se răcorește. Odată cu apa, din organism se elimină și substanțele toxice.

Uneori, în zilele cu arșiță, 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 constau în:

- transportarea suferindului 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 fără exces 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 (*figura 31*) – cu soluție de oțet.

Unii factori mecanici (*figura 31*) 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 este necesar să respectăm **regulile de igienă a pielii**.

Pentru a menține pielea în stare sănătoasă și a evita contaminarea cu agenți patogeni e necesar de a respecta anumite reguli:

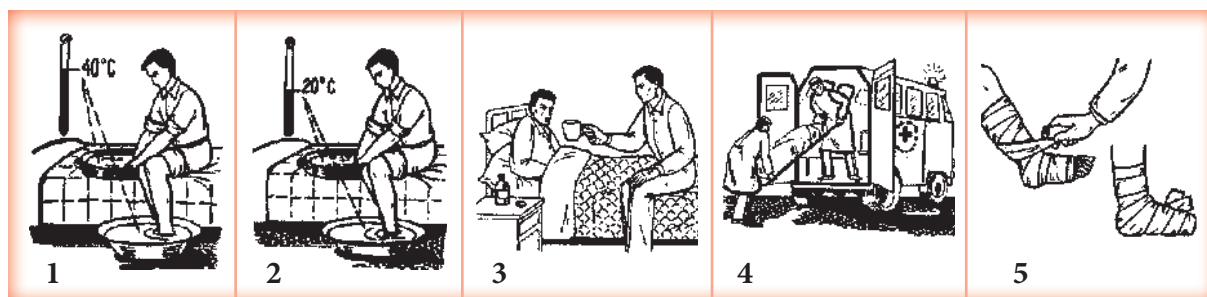
- spălarea regulată a mâinilor cu apă și săpun (în special după folosirea toaletei, după călătoriile în transportul public, după efectuarea cumpărăturilor în magazine etc.) sau, în lipsa acestora, cu un igienizant pentru mâini cu scopul de a îndepărta bacteriile (evitarea soluțiilor care conțin alcool sau parfumuri puternice, deoarece acestea pot irita sau usca pielea);
- spălarea regulată a zonelor pliata: 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.



- 1** • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 31* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2** • Completează în caiet tabelul de mai jos pentru cel puțin 3 factori de risc care pot afecta pielea. Orientează-te după exemplul prezentat.

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

- 3** • Aranjează imaginile de mai jos în ordinea acordării primului ajutor în caz de degerături.
 - Notează în caiet cifrele corespunzătoare acestor succesiuni.



4 • Scrie algoritmul de acordare a prim ajutor unei persoane insolate.

5 • Ce poți deduce din următoarea frază?

Pielea este nu doar o frontieră între noi și lumea exterioară, ci și o cale 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;

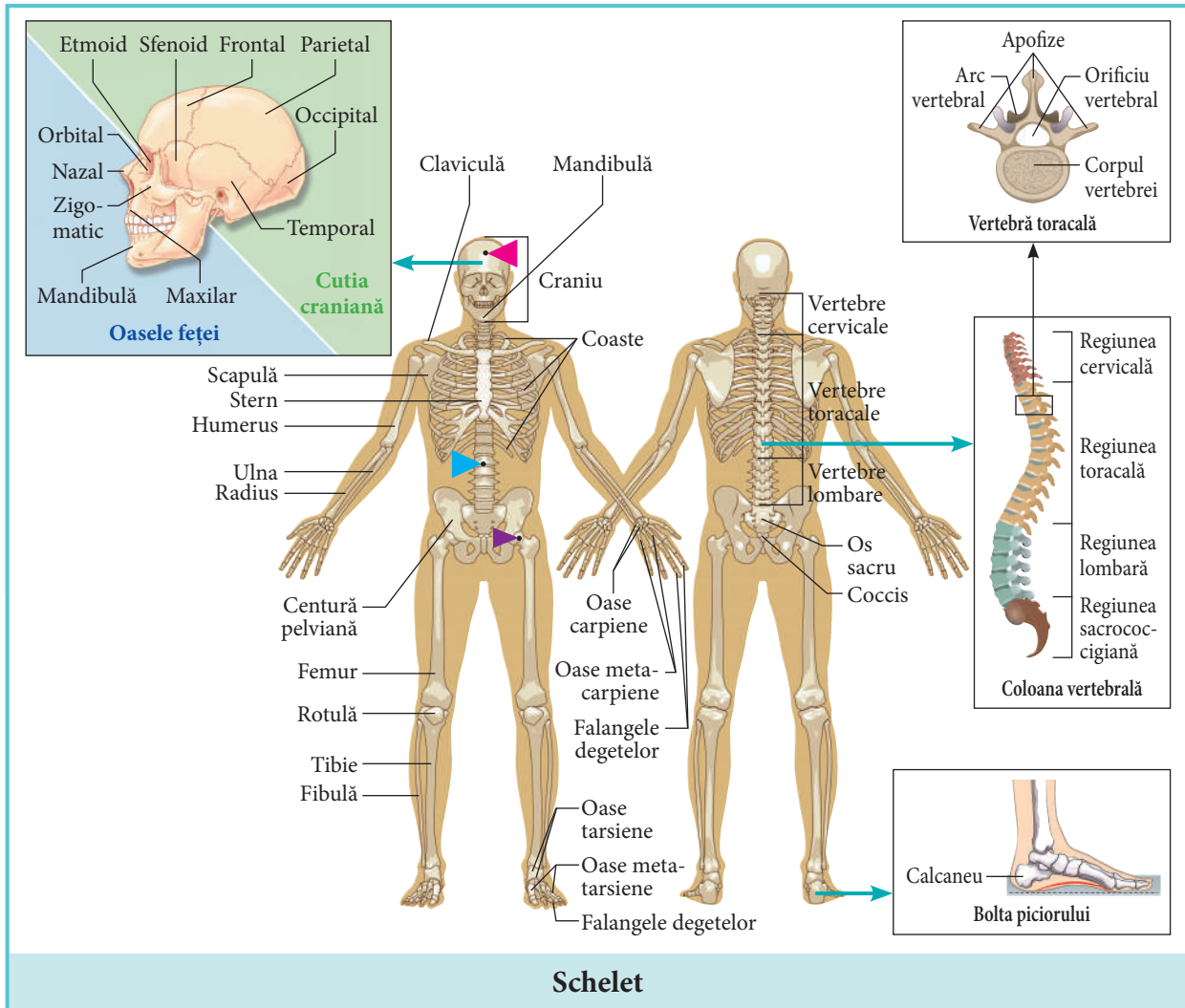
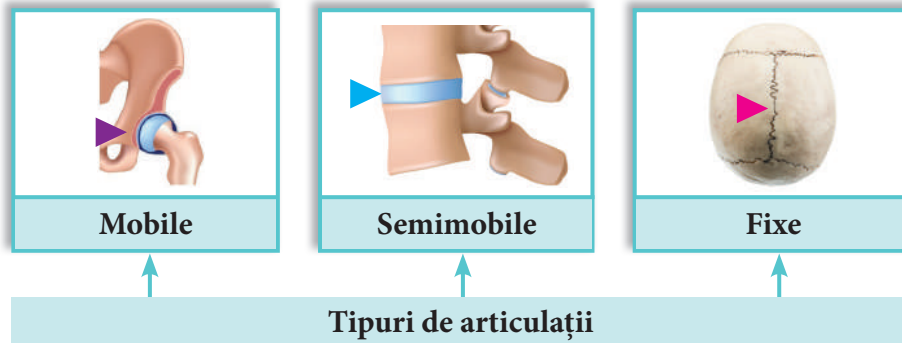
c) Republica Moldova.

• Argumentează-ți ideile.

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

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

Sistemul osos la om. Scheletul



SISTEMUL OSOS

Figura 32

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 circa 10-12 kg la persoanele adulte (1/6 din masa corpului) și are patru regiuni principale: scheletul capului, scheletul trunchiului, scheletul membrilor superioare și scheletul membrilor inferioare (*figura 32*).

Scheletul îndeplinește o serie de funcții: de susținere, de protecție, de locomoție. El constituie o rezervă de săruri minerale, îndeosebi de calciu și 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, orbitale, 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 coccigiană (4-5 vertebre). Vertebrele sacrale și coccigiene sunt conrescute. 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 a corpului, contribuie la executarea mișcărilor capului și ale trunchiului, protejează măduva spinării.

Cutia toracică conține 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. Perechile 1-7 sunt unite direct cu sternul și se numesc coaste adevărate, perechile 8-10 se unesc cu cartilajele coastelor inferioare și se numesc coaste false, iar perechile 11-12 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 membrilor superioare include **centura scapulară** și **membrele superioare**. Centura scapulară, formată din *claviculă* și *scapulă*, asigură legătura membrilor superioare cu scheletul trunchiului. Membrele superioare sunt formate din osul brațului (*humerus*), oasele antebrățului (*radius și ulna*) și oasele mâinii (*carpiene, metacarpiene și falangele degetelor*).

Oasele membrilor 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 activitate (scris, cusut etc.).

Scheletul membrilor 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 la animale,

este mult mai largă. Ea servește drept suport pentru organele abdominale. Membrile inferioare sunt formate din osul coapsei (*femur*), oasele gambei (*tibie* și *fibula*) și oasele piciorului (*oasele tarsiene*, *metatarsiene* și *falangele degetelor*). La frontiera oaselor coapsei și 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 (*figura 32*).

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 cartilagos. Aceste articulații sunt proprii vertebrelor din coloana vertebrală.

Articulațiile mobile permit mișcări libere ale oaselor. Oasele care formează articulații mobile sunt acoperite la capete de un cartilaj care facilitează mișcările lor prin intermediul lichidului sinovial. Asemenea articulații sunt caracteristice membrilor 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 femurului cu tibia și ulna (articulația genunchiului), articulațiile degetelor lapei piciorului). Sedentarismul și alimentația incorectă pot reduce mobilitatea oaselor în articulații, provocând dureri în timpul mișcării.



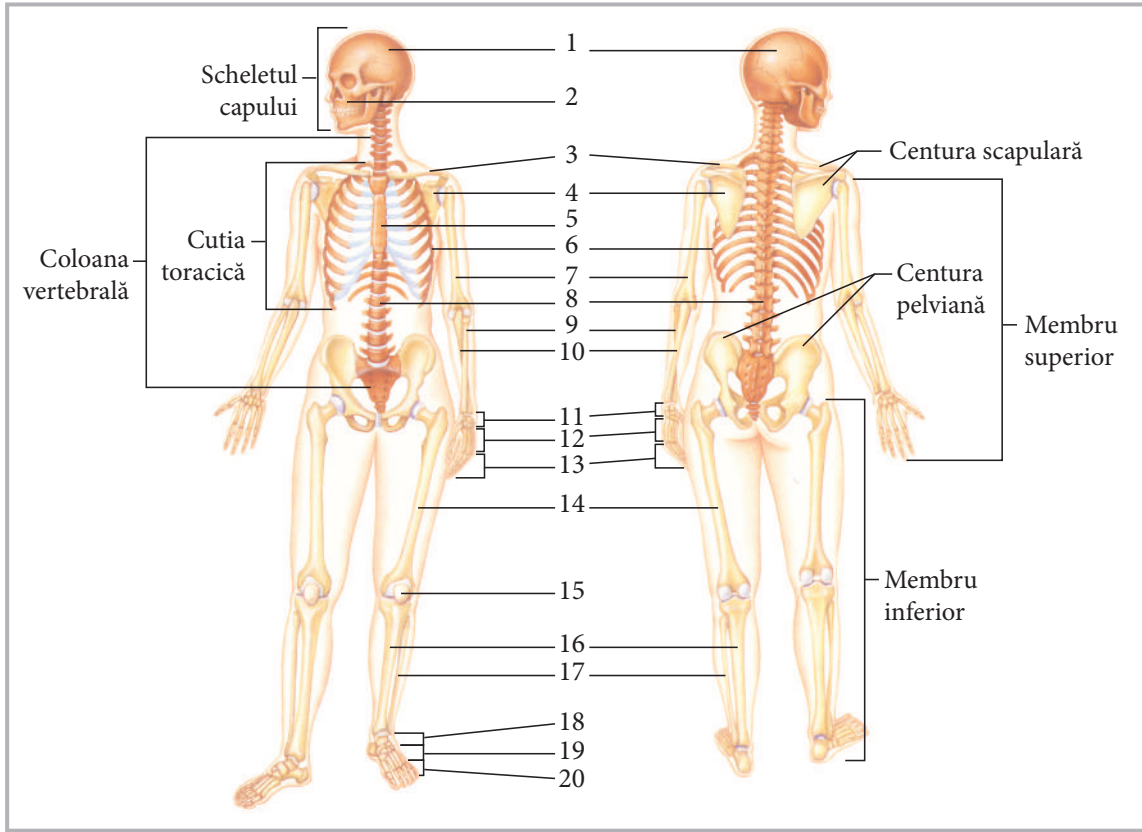
- La naștere, omul are 350 de oase, iar după perioada copilăriei, 144 dintre acestea s-au unit.
- Cel mai tare și mai lung os din corpul omului este femurul, acesta reprezintă un sfert din înălțimea corpului. Femurul este și cel mai rezistent os, deși este gol în interior, acesta este mai rezistent la presiune decât o bară de fier de aceeași formă și dimensiune. El poate susține o greutate de 2500 kg.
- Cel mai mic os, scărița, localizat în urechea mijlocie, are aproximativ 2,5 milimetri. Necătând la dimensiunile foarte mici, scărița este esențială pentru auz.
- Cele mai multe oase le au membrele superioare. Astfel o mână are 27 de oase legate între ele prin 33 de articulații, particularitate care-i permite omului să realizeze mișcări fine: să scrie, să cânte la pian, să țină un smartphone etc.
- Osul hioid (aflat deasupra laringelui) susține mușchii limbii și este singurul os din organism care nu articulează nici cu un alt os.
- Oasele membrilor inferioare cresc mai repede decât orice alte oase din corpul omului.
- Oasele cresc în lungime până la vârsta de 20-25 de ani, iar în grosime aproape toată viața.



- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 32* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.




- 2 • Definește termenii: *schelet*; *articulație*.

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



- 4** • Scrie 3-5 exemple de exerciții fizice pe care le faci pentru a implica articulațiile mobile ale membrilor superioare și inferioare.
- Numește aceste articulații.

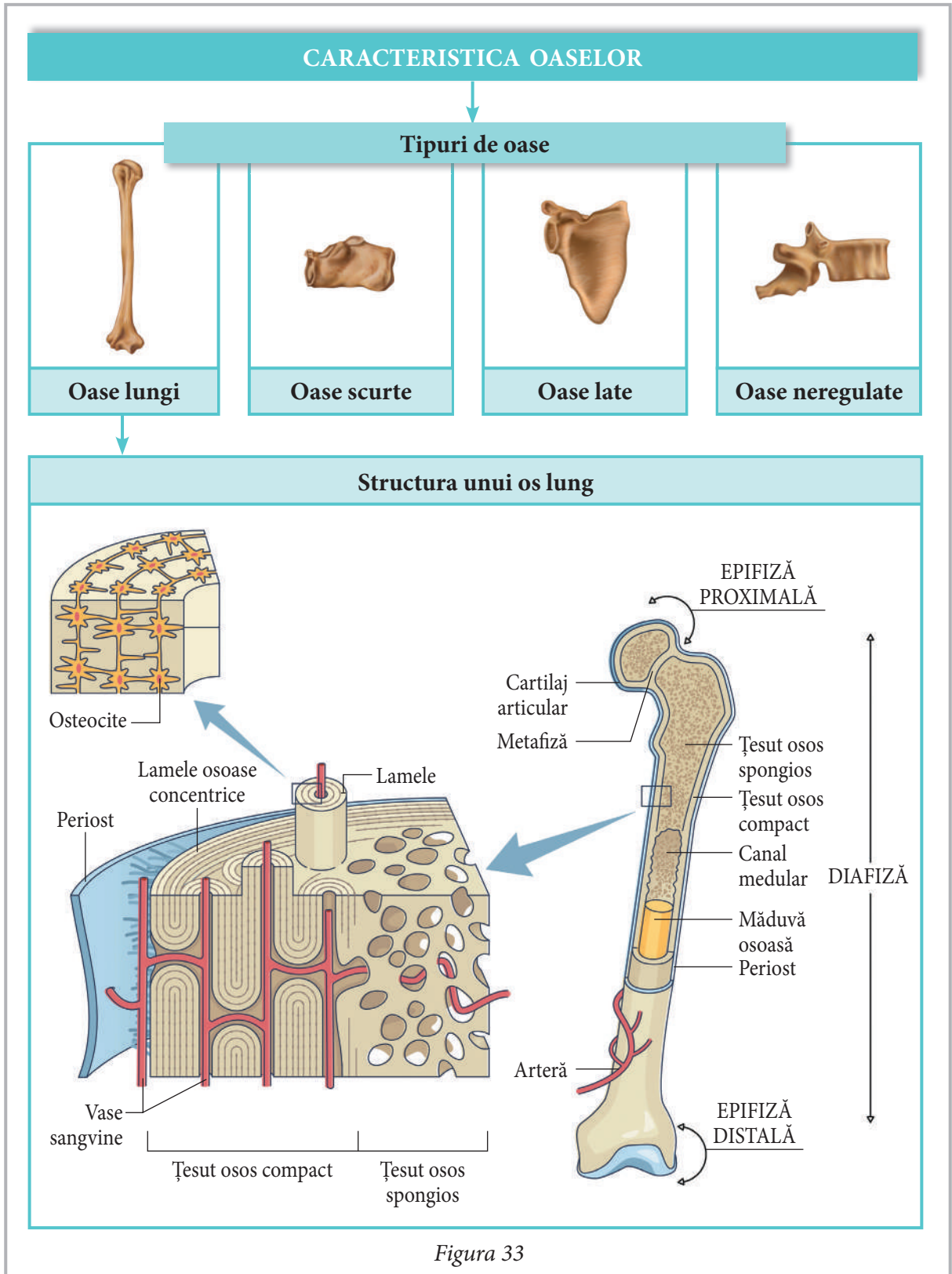
- 5** • Rezolvă triada și vei descoperi funcțiile scheletului.

S	P	D
		

- 6** • Notează criteriile, pe baza cărora s-au realizat următoarele clasificări ale oaselor:

- a) Os frontal, coccis, mandibulă b) Os sacru, coccis, vertebră c) Oase carpiene, ulna, humerus d) Oase tarsiene, rotulă, femur

- 7** Spre deosebire de alte mamifere, coloana vertebrală la om are patru curburi.
- Care sunt punctele forte ale acestui aspect al scheletului?



Oasele sunt organe rigide, elastice și ușoare. Ele sunt alcătuite din țesut osos. Țesutul osos este alcătuit din lamele osoase și celule osoase (de ex. 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 constituie circa 65-70% și sunt reprezentate de sărurile de calciu și fosfor (circa 45%) și de cantități mai mici de săruri de potasiu, magneziu, sodiu, clor, fluor. Ele asigură duritatea și rezistența oaselor.

Substanțele anorganice asigură duritatea oaselor, iar cele organice asigură elasticitatea lor.

Compoziția chimică a oaselor diferă în funcție de vârstă. La copii, în țesutul osos 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, ce delimitează niște cavități, cu aspect și mărimi diferite, umplute cu măduvă roșie).

Structura unui os poate fi analizată după 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 (*figura 33*).

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 (*figura 33*).

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.

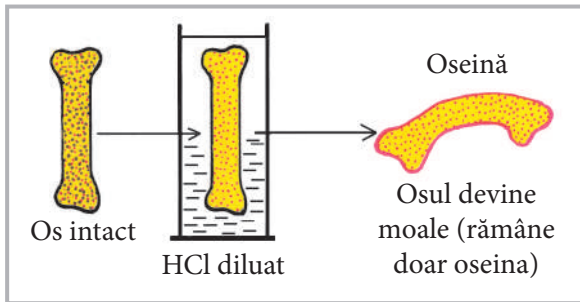
Vertebrele și oasele coxale nu aparțin niciuneia dintre cele trei grupe de oase prezente mai sus, de aceea ele formează o clasă aparte, fiind numite *oase neregulate*.

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. Din acest motiv adolescenții deseori frecventează sălile de sport.

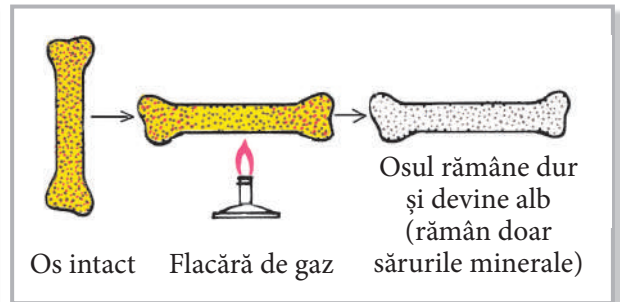


1. • Citește telegrafic textul lecției.
• Memorează schema-reper din *figura 33* și schițiaz-o în caiet.
• Notează cuvintele prin abrevieri.
2. • Descrie în 3-5 enunțuri ce particularități ale oaselor evidențiază experimentele prezentate în imaginile alăturate.

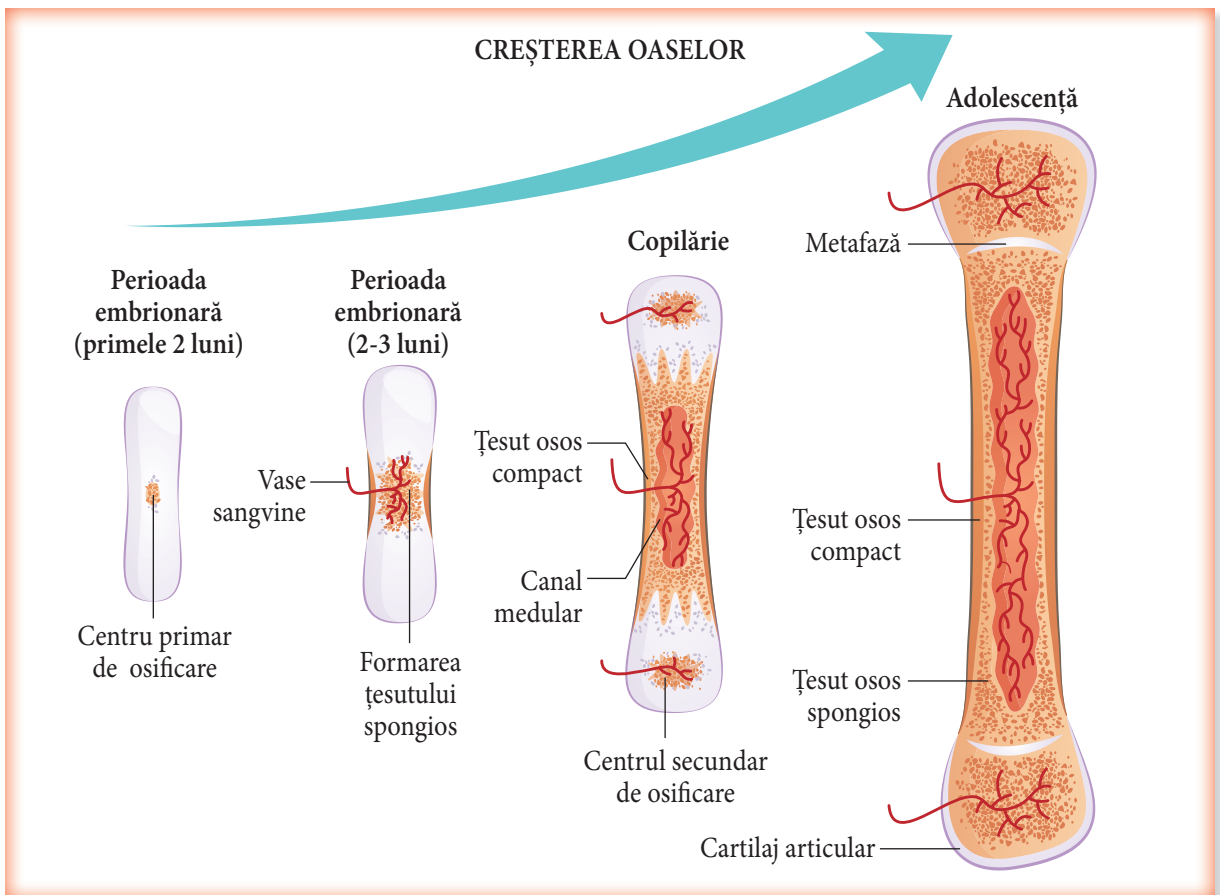
a)



b)



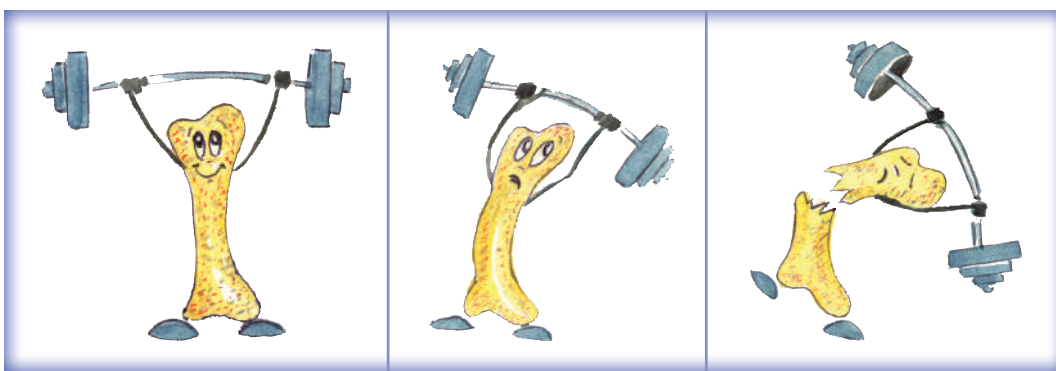
3. • Desenează structura unui os lung.
• Indică părțile lui componente.
4. • Descrie procesul de creștere a oaselor pe baza imaginii de mai jos.



- 5** • Modelează din plastilină sau din alte materiale maleabile un os la dorință (lung, scurt, lat, neregulat).
- **Describe particularitățile structurale ale acestui os.**
Pentru realizarea acestei sarcini repartizați-vă în patru grupe, astfel încât fiecare grupă să modeleze un anumit tip de oase, deosebit de cele ale celorlalte grupe.
 - **Prezentați lucrarea colegilor.**
- 6** • **Exclde osul care nu corespunde mulțimii.**
- **Argumentează-ți opțiunea.**

Frontal, parietal, temporal, scapula, coxal

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



- 8** Un elev a întârziat la lecția de educație fizică. A venit după ce colegii săi au finalizat exercițiile de încălzire și au început alergările. El s-a alineat în grupul colegilor care alergau, dar la scurt timp a simțit o durere acută în partea laterală din dreapta osului coxal. În urma examenului radiologic s-a depistat o fractură a extremității osului coxal (iliac).
- **Care este cauza care a generat această situație? Ce se poate învăța din ea?**

Sistemul muscular la om. Grupele principale de mușchi

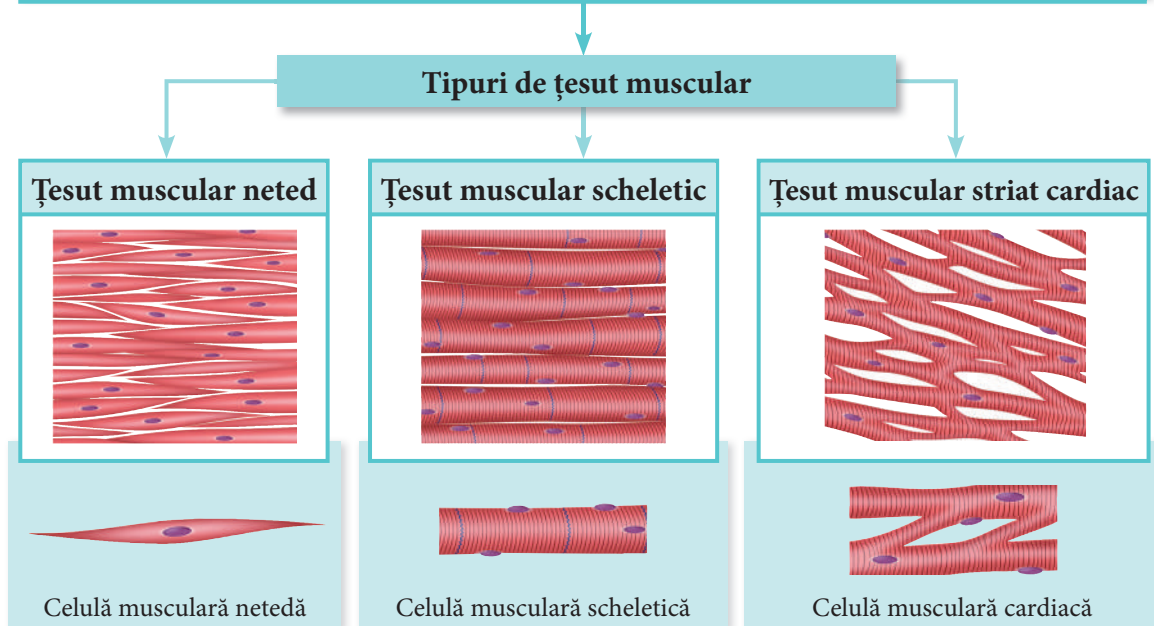
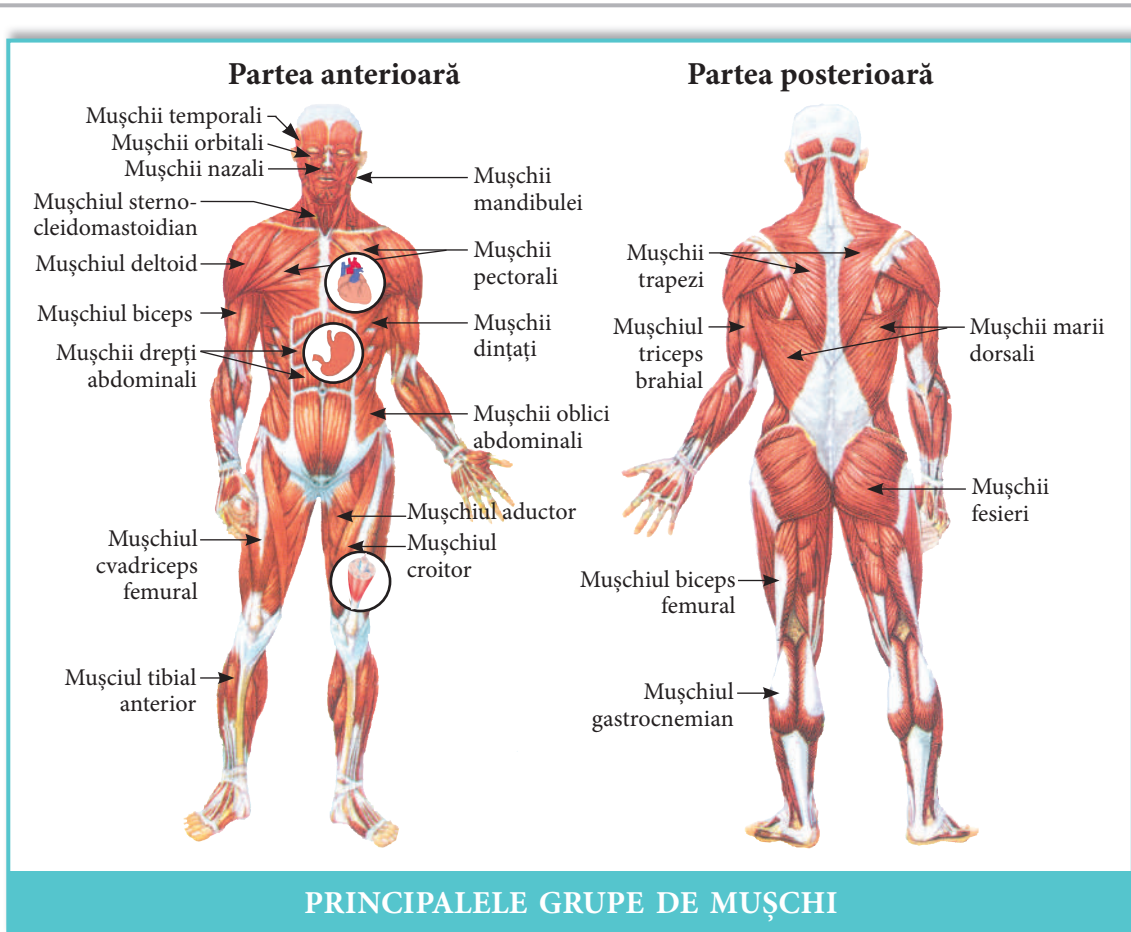


Figura 34

În organismul uman există peste 600 de mușchi.

Totalitatea mușchilor din corp formează sistemul muscular. Mușchii au capacitatea de a se contracta și a se relaxa, asigurând astfel mișcările active ale corpului. În funcție de structură, localizare și de modul de contracție, mușchii se divizează în țesut muscular neted (mușchi netezi) și țesut muscular striat (mușchi striati) (figura 34).

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 se constituie din celule foarte lungi, cilindrice, polinucleare și prezintă striatii evidente. Ei sunt localizați imediat sub țesutul adipos subcutanat și se contractă rapid sub acțiunea impulsurilor nervoase voluntare. Mușchii striati pot fi divizați în **mușchi striati scheletici** (se fixează pe oase și asigură locomoția) și **mușchi striati cardiaci** (formează mușchiul inimii, care asigură propulsarea sângelui).

Mușchii striati cardiaci reprezintă lanțuri ramificate de celule mononucleare, ce prezintă striatii.

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 (figura 34).

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 contribuie la masticatie și la vorbirea articulată.

Mușchii gâtului (*sternocleidomastoidian*) 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, (*mușchii pectorali, 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*).

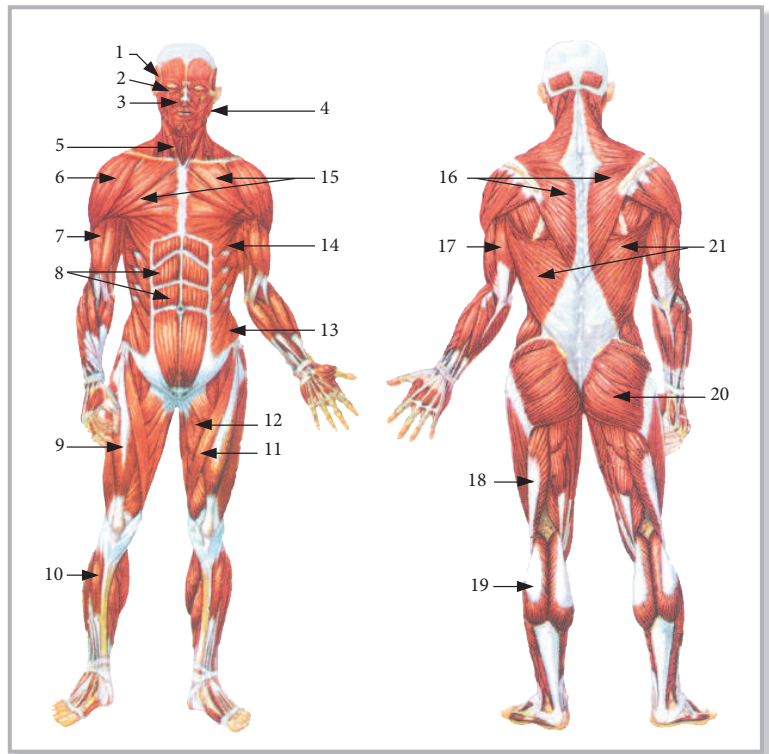
Mușchii membrelor inferioare asigură deplasarea corpului în spațiu. Ei se divizează în mușchii centurii pelviene (*mușchii fesieri*) și mușchii membrelor inferioare (*biceps femural, cvadriceps femural, croitor, adductor, gastrocnemian*). **Mușchii membrelor inferioare** sunt mai masivi, deoarece asigură 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 • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 34* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.

- 2 • Notează în locul numerelor din desenul alăturat 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 – mării dorsali
 - 5 – diafragma
 - 6 – drept abdominal
 - 7 – biceps brahial
 - 8 – cvadriiceps femural

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


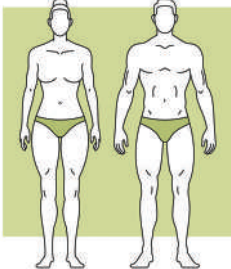

- 4 • Elaborează o schemă structurată logic menționând deosebirile dintre mușchii striati și mușchii netezi.

- 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.

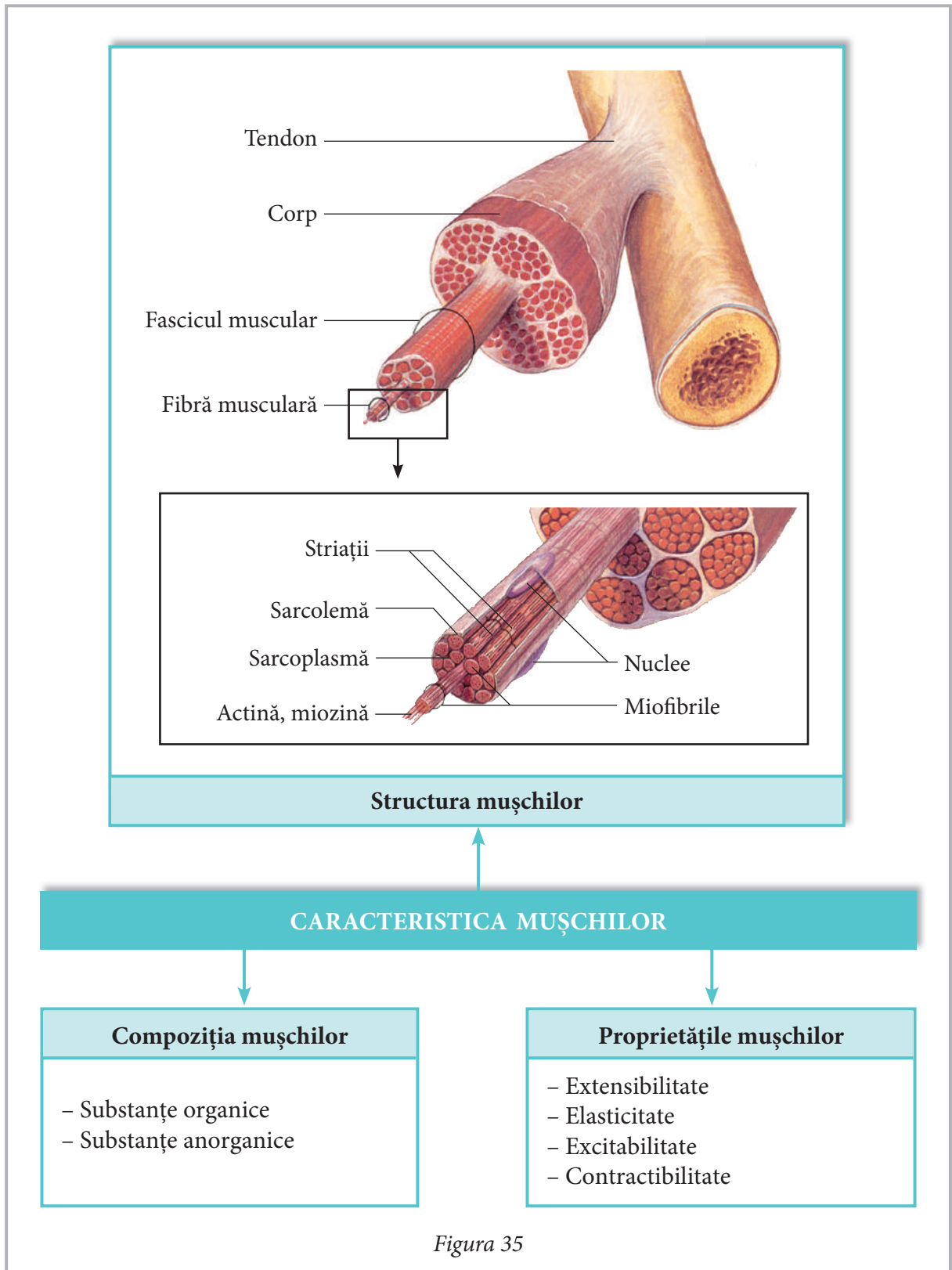
7 • Determină-ți tipul constituției corporale pe baza datelor din tabelul de mai jos.
• Notează în portofoliul personal recomandări pentru perfecționarea acesteia.

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

Nr.	Tipul constituției corporale	Particularități	Recomandări
1	<p>Tipul endomorf</p> 	<p>Forme rotunde și moi ale corpului, burtă mare, depuneri adipoase considerabile în regiunea umerilor și a șoldurilor, cap rotund și aplecat, mâini și picioare lipsite de putere, oase și mușchi nedevelopați.</p>	<p>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.</p>
2	<p>Tipul mezomorf</p> 	<p>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.</p>	<p>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 în normă.</p>
3	<p>Tipul ectomorf</p> 	<p>Față alungită, frunte înaltă, membre subțiri și lungi, partea superioară a corpului scurtă, cutie toracică și abdomen slab și îngust, musculatură nedevelopată, aproape că lipsește țesutul adipos subcutanat, sistem nervos bine dezvoltat.</p>	<p>Alimentația necesită o atenție deosebită, trebuie de consumat o cantitate 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 pentru a oferi organismului posibilitatea de a folosi energia pentru construcția mușchilor.</p>

8 Activitatea sedentară și creșterea accelerată a oaselor prezintă risc de subdezvoltare musculară.
• Cum vei contribui la dezvoltarea normală a propriului sistem muscular?

Structura, compoziția și proprietățile mușchilor



Mușchiul striat este format din *corp* și *capete (tendoane)* (figura 35), 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 (figura 35).

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, potasiu, 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, care se eliberează la scindarea ATP-ului. ATP-ul 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 (sursă universală de energie).

În caz de efort fizic îndelungat, de insuficiență de oxigen, sub acțiunea unor toxine (de exemplu, droguri), glucoza nu se scindează complet. Ca rezultat, în mușchi se acumulează acid lactic și apare febra musculară, exprimată prin senzație de durere.

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

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

Elasticitatea constituie proprietatea mușchiului de a reveni la poziția inițială după încetarea forței de acțiune. Ea asigură amortizarea mișcării mușchilor și evită ruperea lor.

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

Contractilitatea reprezintă proprietatea mușchiului de a se scurta sub acțiunea unui excitant. Ea asigură funcționarea mușchilor.

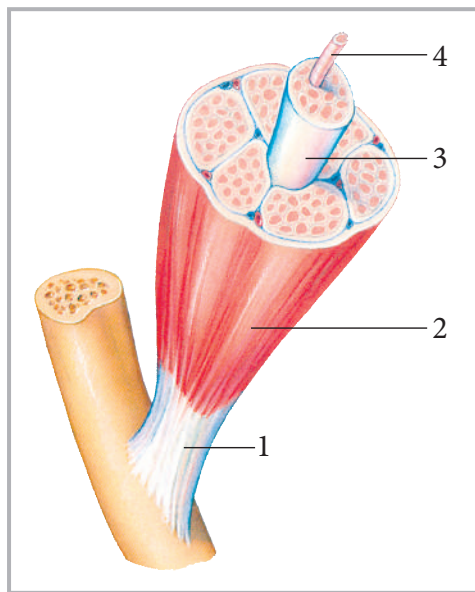





- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
- Memorează schema-reper din figura 35 și schițiaz-o în caiet.
- Notează cuvintele prin abrevieri.

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

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

- 4** Pentru a arăta proprietățile mușchilor, un coleg de clasă a prezentat imaginile de mai jos.
• Rezolvă triada.
• Argumentează opinia.

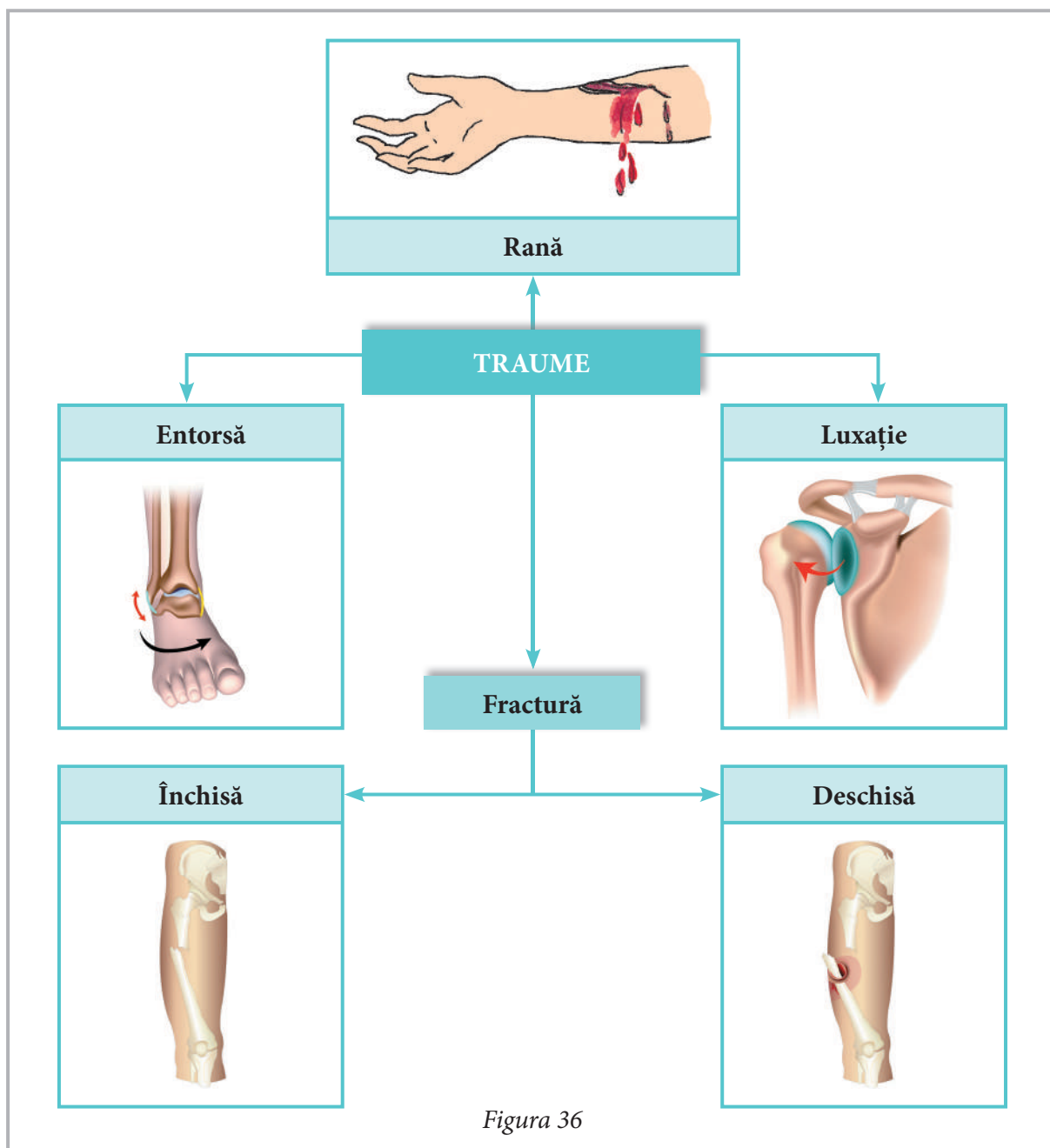


10 = 1	2 = 1	? = 1
		

- 5** • Grupează termenii de mai jos câte trei.
• Notează criteriile, în baza cărora ai realizat grupările.

Miofibrile, actină, sarcolemma, 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 **rănile**, **entorsele**, **luxațiile** și **fracturile** (figura 36).

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

La acordarea primului ajutor se recomandă, pentru început, dezinfectarea rănii cu soluții recomandate de medic. Dacă hemoragia este abundentă, se aplică un garou mai sus de locul lezi-

unii. Pe rană se pun una-două comprese și se bandajează. (**Notă:** Măinile persoanei care acordă primul ajutor trebuie să fie curate. Dacă este necesar, ele se spală cu 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.

În cazul acordării 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 rezultat, regiunile respective se inflamează și persoana accidentată simte dureri mari.

La acordarea primului ajutor se imobilizează regiunea afectată într-o poziție comodă, care nu provoacă durere, persoana accidentată fiind transportată la spital. Imobilizarea membrilor 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 nespecialiste, deoarece pot fi afectați nervii articulațiilor respective.

Fracturile reprezintă rupturi ale oaselor cauzate de traumatisme. Fracturile pot fi *închise* (în acest caz se rup doar oasele, părțile moi, mușchii și pielea, rămânând intacte) și *deschise* (în acest caz oasele fracturate, unul sau ambele, ies în exterior prin mușchi și piele).

În cazul fracturilor, persoana accidentată are dureri la orice atingere a regiunii afectate. Primul ajutor constă în imobilizarea osului (membrului). În cazul fracturilor închise, imobilizarea 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, în calitate de suport poate fi utilizat corpul persoanei accidentate (trunchiul, piciorul sănătos). Atelele (sau materialele utilizate) se căptușesc cu material moale și se fixează de regiunea imobilizată.

În cazul fracturării coastelor, după expirarea aerului, cutia toracică se pansează cu un bandaj lat. La fracturarea coloanei vertebrale persoana accidentată este culcată atent pe o suprafață plană, cu fața în sus. Sub umeri și sub cap i se pune un material moale pentru a evita acțiunea greutății corpului asupra coloanei vertebrale și deplasarea vertebrelor. La fracturarea oaselor bazinului persoana accidentată, de asemenea, e culcată pe spate, dar cu picioarele îndoite la nivelul genunchiului și puțin deplasate lateral.

În cazul fracturilor deschise a membrilor superioare sau inferioare, mai întâi se oprește hemoragia, aplicându-se un garou (sau un furtun de cauciuc, o curea) deasupra răniei, se pansează atent rana, pentru a nu provoca dureri, și în final se imobilizează regiunea afectată.

După imobilizarea fracturilor, persoanele accidentate se transportă de urgență la spital. În acest scop pot fi utilizate automobile, brancarde, târgi 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.



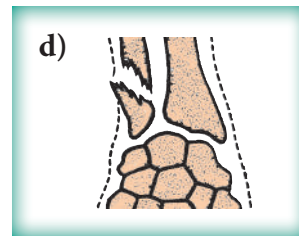
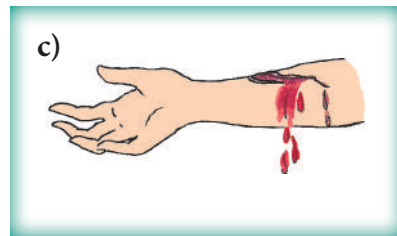
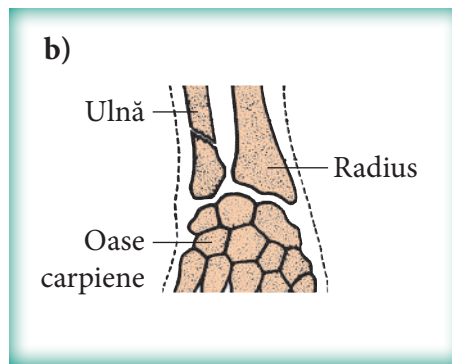
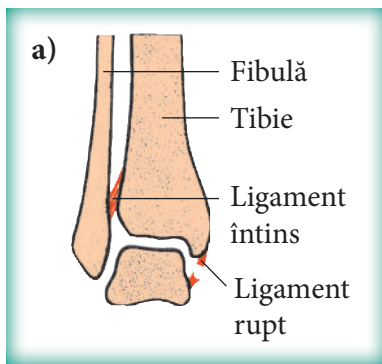
- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
- Memorează schema-reper din *figura 37* și schițiaz-o în caiet.
- Notează cuvintele prin abrevieri.

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

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

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

- 3** • Indică denumirea afecțiunii pentru fiecare caz prezentat în imaginile de mai jos.
• Descrie algoritmul acordării primului ajutor pentru fiecare caz.



- 4** • Exclde cuvântul care nu corespunde mulțimii alăturate.
• Argumentează-ți opțiunea.

plagă, entorsă, luxație,
fractură închisă,
fractură deschisă

- 5** • Elaborează o fișă informațională despre factorii de risc ce pot provoca traume ale sistemului locomotor în timpul iernii.

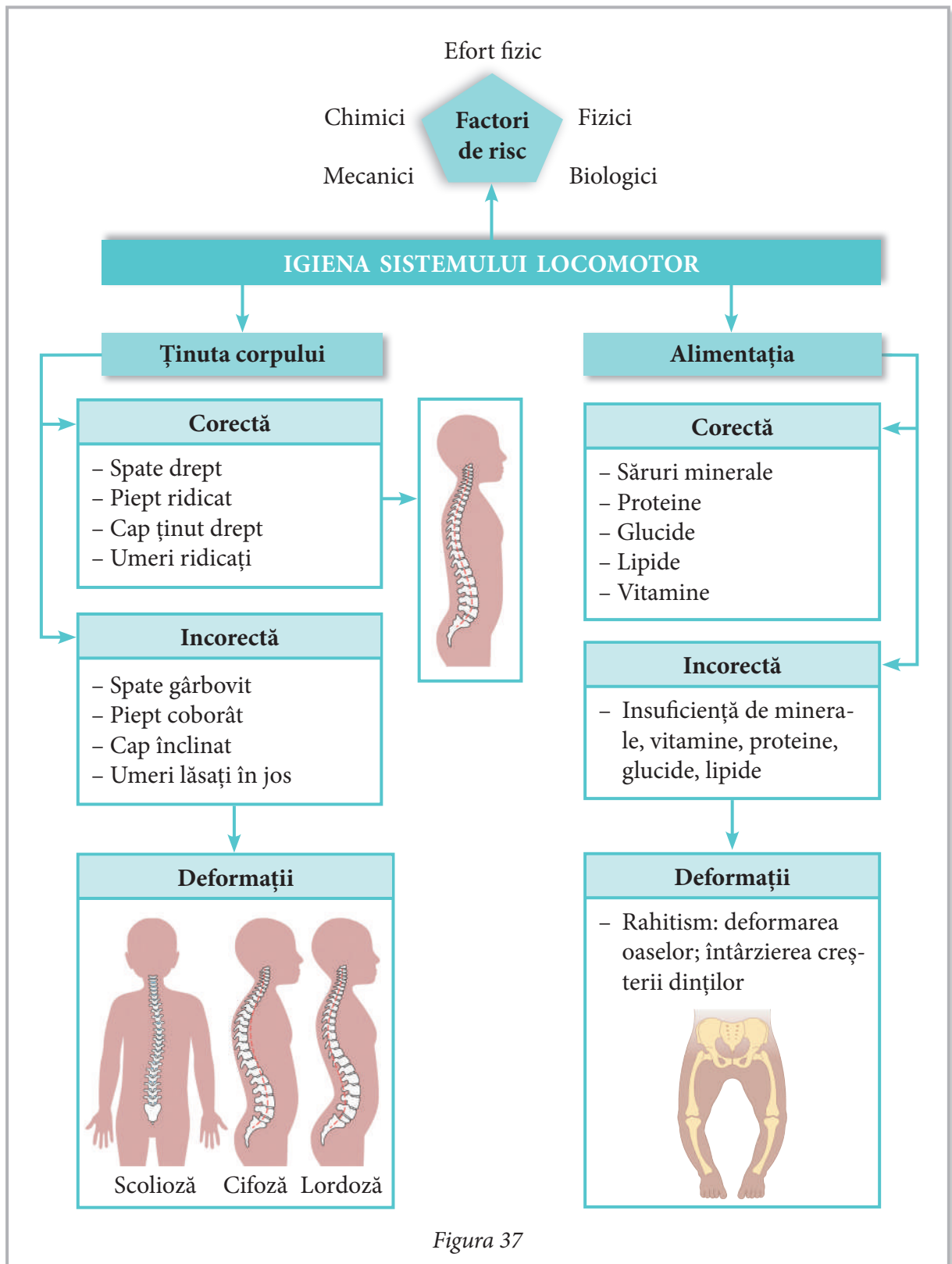
- 6** La ora de educație tehnologică colegul tău/colega ta s-a rănit cu un obiect ascuțit în procesul de executare a lucrării.

- Cum îți vei ajuta colegul/colega?

- 7** Clasa ta participă la campionatul școlii la fotbal. În timpul meciului, Ion a călcat pe minge și a căzut. Ca urmare a acestui accident i s-a umflat un picior în regiunea oaselor tarsiene.

- Ce vei întreprinde în acest caz?

Igiena sistemului locomotor



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. (*figura 37*).

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.

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

Pentru a avea o ținută corectă (spate drept, cap, piept și umeri ridicați), 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, corpul se poate dezvolta incorect: spate gârbovit, piept coborât, cap înclinat, 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, supraefortul fizic accentuat pot provoca deformații serioase ale sistemului locomotor.

Deosebit de frecvente sunt deformațiile coloanei vertebrale. Printre ele 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 ținuta incorectă la masă, obișnuința de a duce greutate doar cu o mână sau pe o parte a corpului. Cifozele exagerate apar atunci când persoanele se află mult timp într-o poziție aplecată, iar lordozele – când poziția corpului provoacă concavitate exagerată în regiunea lombară.

Dacă se folosește 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 dereglare (*platipodie*, sau *picior plat*) reduce capacitățile de amortizare în timpul mersului, deoarece talpa piciorului contactează direct cu solul aproape pe toată suprafața sa.

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

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

Este important să reținem că prevenirea dereglărilor scheletului exclude necesitatea corectării 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 degerături la nivelul extremităților, dereglări în articulații (de exemplu, în coloana vertebrală).

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 lui, care provoacă o stare de oboseală generală, însoțită de dureri musculare. Pentru a evita aceste cazuri, se recomandă echilibrarea efortului fizic, 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 lor în alimentație poate 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 conțin cantități mari de fosfor.

Uleiul din ficat de pește (untura de pește) reprezintă principala sursă de vitamină 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 vitamina D, se administrează preparate medicamentoase.

Rahitismul se manifestă, în special, la copii și la adolescenți. Pentru tratarea lui 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. Conținutul 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** • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 38* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 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 această deformare.
 - Notează măsuri de profilaxie a acestei afecțiuni.



4 • **Apreciază-ți ținuta corpului, utilizând algoritmul propus.**

- 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 pumnul poate trece între regiunea lombară și perete, ținuta corpului este incorectă; în cazul unei ținute corecte a corpului, în această regiune poate trece doar palma.

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

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

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

N.B. Efectuează aceste măsurători împreună cu părinții.

- Măsoară cu rigla lățimea (cm) tălpii în regiunea oaselor metatarsiene.
- Măsoară cu rigla lățimea (cm) tălpii în regiunea din mijloc.
- Împarte primul rezultat al măsurării la cel de-al doilea și transformă-l în % (înmulțește 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 (medicul de familie, profesoara de biologie, internetul etc.) pentru a afla ce exerciții fizice trebuie să faci pentru corectarea deformării.



6 • **Scrive, pe baza imaginii alăturate, un text din 5-7 propoziții în care să reflecti contribuția exercițiilor fizice la formarea ținutei corecte și la prevenirea problemelor de spate la adolescenți.**

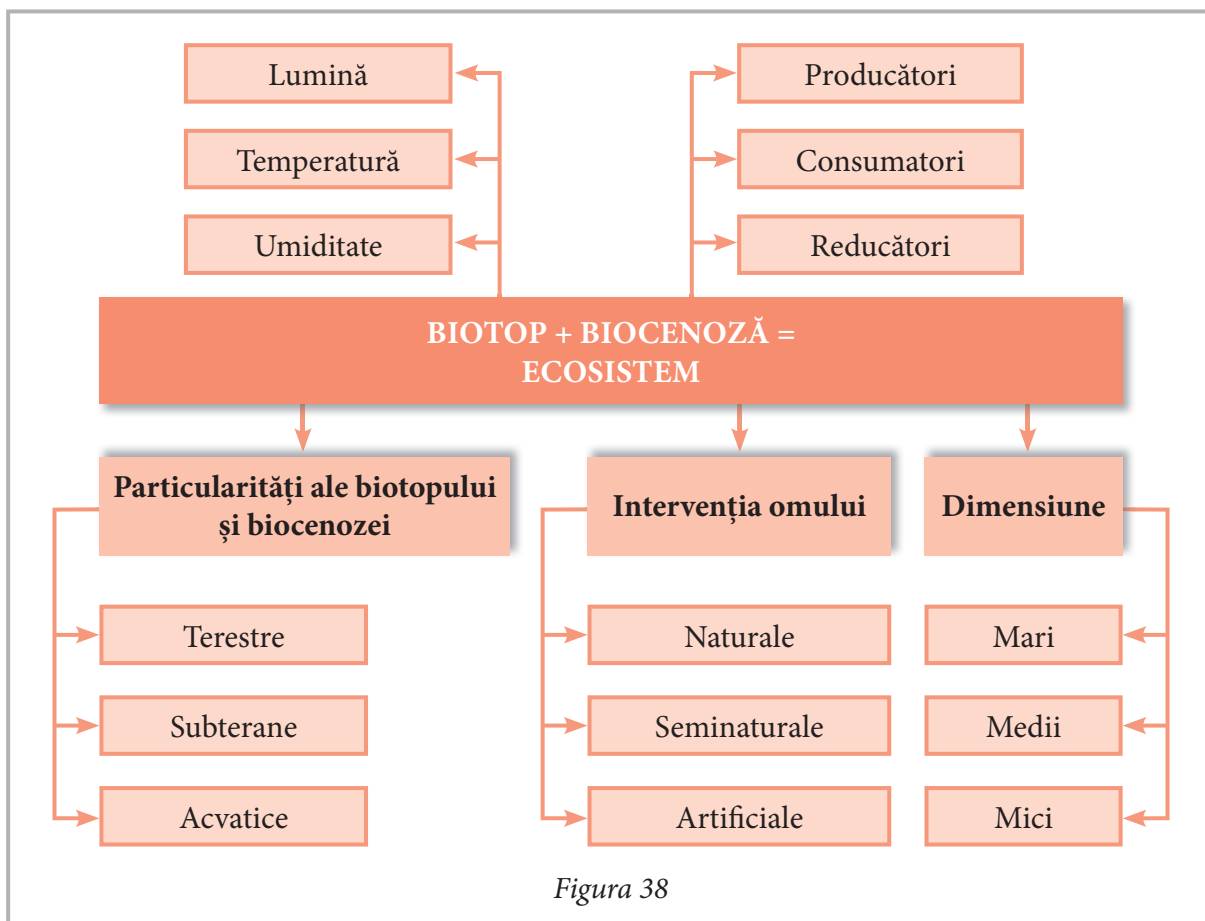
7 • **Elaborează un regim sănătos de viață care să contribuie la dezvoltarea armonioasă a sistemului locomotor, în special, și a organismului adolescentului, în general.**

- **Respectă acest regim timp de o lună.**
- **Notează avantajele acestui mod de viață pentru organismul tău.**
- **Prezintă rezultatele acestui regim la o conferință organizată în cadrul școlii.**
- **Păstrează această informație 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 constituie **biotopul**, cuprinzând substratul, alcătuit din elemente minerale și organice, precum și factorii climatici: lumina, temperatura, umiditatea și

vântul. Componenta biotică constituie **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 organismelor 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 produse de producători, transformându-le în substanțe proprii, asigurându-și astfel existența. Consumatori sunt, în special, animalele, precum și omul. 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 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 constituie 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 ne semnificative 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.

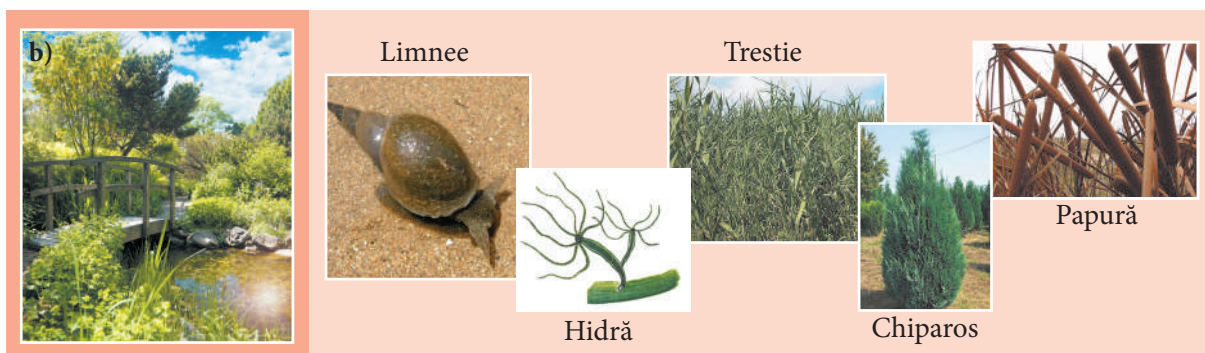
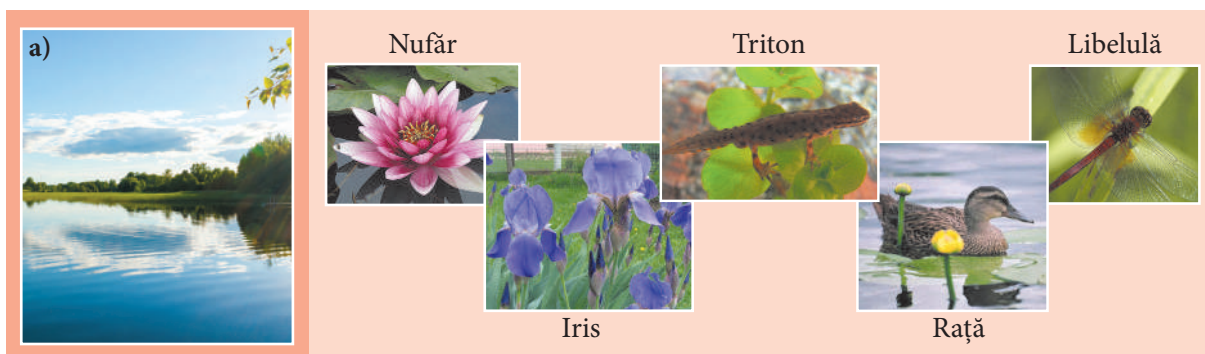
În funcție de dimensiuni, există ecosisteme *mici* (de exemplu, un lac), *medii* (precum o pădure) și *mari* (cum ar fi un ocean).

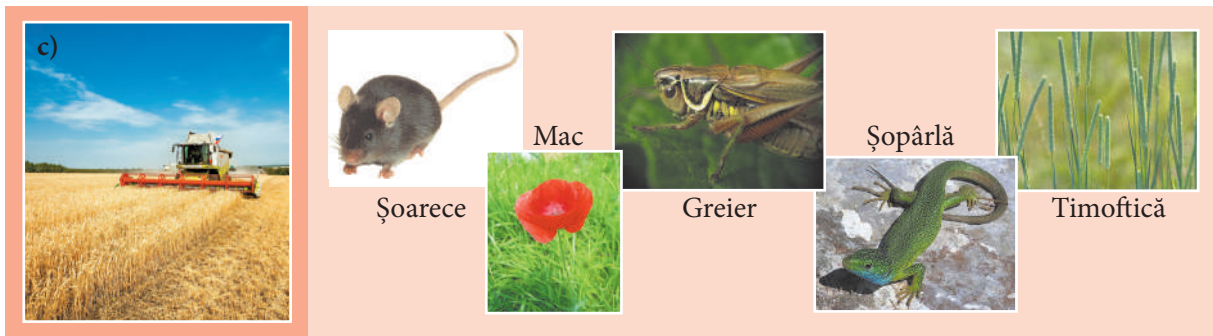
În ansamblu, aceste ecosisteme constituie o structură interconectată cunoscută sub numele de ecosistem planetar, sau ecosferă.

Fiecare ecosistem este delimitat spațial față 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 inerrelațională a ecosistemelor pe Terra.



- 1** • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 38* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2** • Scrie definițiile următorilor termeni: *ecosistem*, *biotop*, *biocenoză*.
- 3** • Descrie particularitățile ecosistemelor pe baza schemei din *figura 38* și a informației din textul lecției.
- 4** • Completează în caiet careurile a), b) și c) cu denumirile plantelor și animalelor din imaginile de mai jos.
 - Notează în locul numerelor din liniile 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)

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
----	---	---	---	---	----	----	----	----	----	---

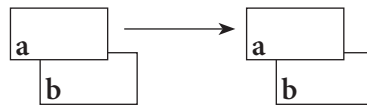
c)

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 cartof



2. Larve de fluture
pe varză



3. Ciuperci
pe copac

- 6** • Efectuează o excursie în cel mai apropiat și preferat ecosistem.
• Prezintă particularitățile ecosistemului completând fișa de observație.



FIȘĂ DE OBSERVAȚIE

Analiza unui ecosistem din localitate

Numele, prenumele elevului/eleveii _____

Clasa a VIII-a _____

Data _____

Ora _____

1. Denumirea ecosistemului _____
2. Tipul ecosistemului:
 - a) în funcție de loc _____
 - b) în funcție de intervenția omului _____
 - c) în funcție de dimensiuni _____
3. Factori abiotici:
 - t °C _____
 - umiditate _____
4. Flora predominantă (trei exemple) _____
5. Fauna predominantă (trei exemple) _____
6. Numărul de plante la 10 m² _____
7. Numărul de animale la 20 m² _____

- 7** • Descrie starea ecosistemului preferat din localitatea ta în funcție de relația om-ecosistem.
• Ce poți deduce 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?

Relații trofice în ecosistem.

Rolul organismelor în circuitul materiei și al energiei

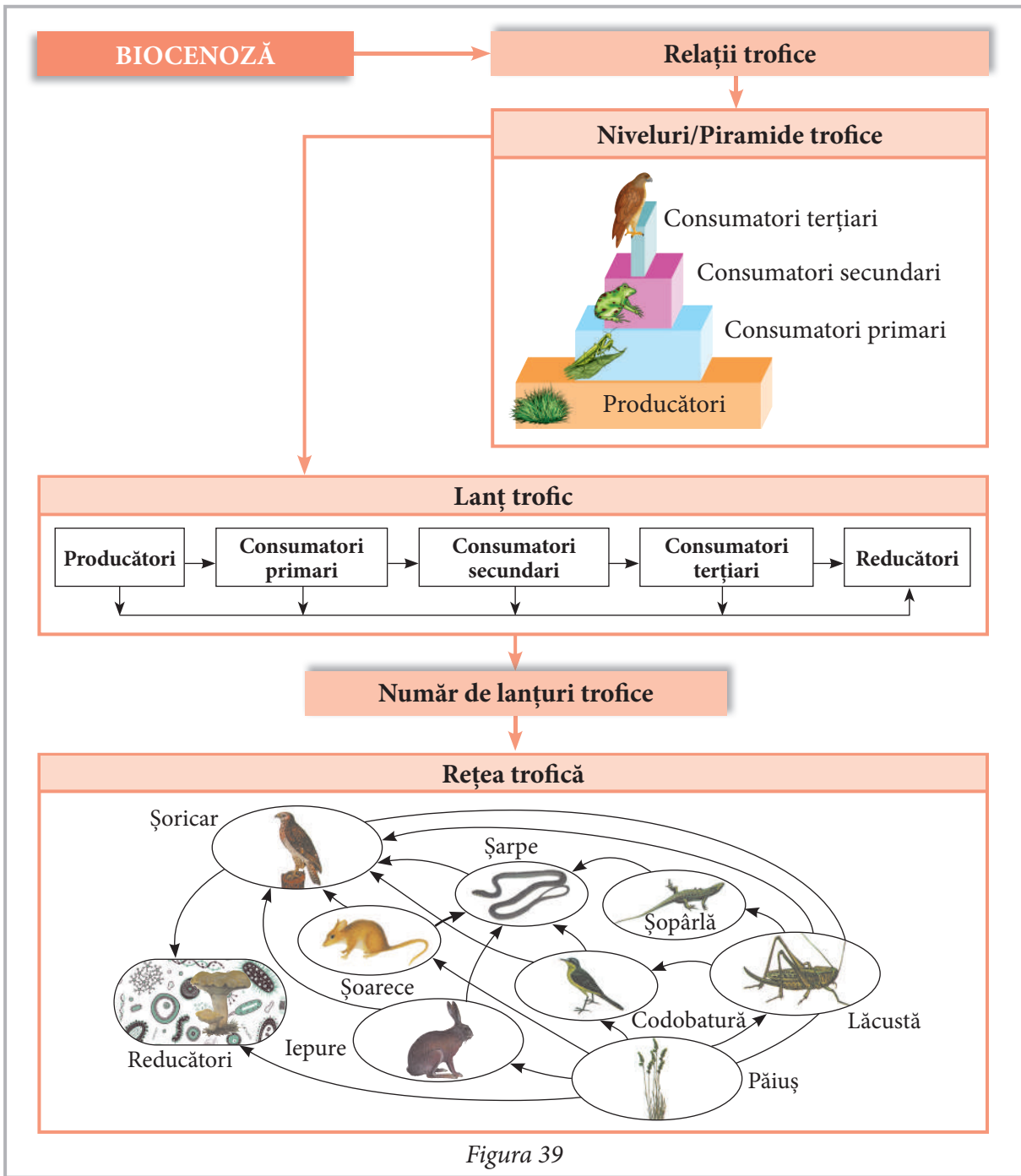


Figura 39

Cunoaștem deja că biocenoză a unui ecosistem reprezintă o conglomerată complexă de organisme interconectate, între care se stabilesc diverse relații esențiale pentru echilibrul și funcționarea ecosistemului. Printre interacțiunile vitale, cele mai semnificative sunt reprezentate de relațiile de nutriție, numite **relații trofice**.

Relațiile trofice au o importanță deosebită în circulația substanțelor în cadrul biocenozelor și, implicit, în funcționarea ecosistemului. Aceste interacțiuni trofice reprezintă un sistem complex

de transfer de energie și 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: producători, consumatori și reducători.

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 (*figura 39*).

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 cuprinzând între trei și cinci verigi. O reducere a numărului de verigi conduce 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 duce la 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, în situația în care 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** (*figura 39*).

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: stejarul (frunzele de stejar) → gândacii de stejar → uliul.
- Lanțul trofic saprofag – consumatorii sunt saprofagi (de exemplu, ciupercile). Un exemplu de lanț saprofag, întâlnit în pădurile de foioase poate fi următorul: frunze moarte → ciuperca de câmp → viermi (de exemplu, râma) → șoarece de pădure → uliu.
- Lanțul trofic parazitar – consumatorii sunt paraziți (de exemplu, păduchii de plante). Un astfel de lanț trofic este: frunzele de stejar → păduchii stejarului → pățigoii → uliul.

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 în 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 ce pătrunde într-un anumit nivel trofic scade semnifi-

cativ odată cu trecerea către nivelurile trofice superioare. Indivizii ce alcătuiesc o anumită verigă în lanțul trofic nu utilizează toată biomasa preluată din 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).

Astfel, numărul de indivizi reprezentați în vârful piramidei ecologice este mult mai mic comparativ cu numărul celor de la baza acesteia. Așadar, relația strânsă dintre transformările energetice și structura piramidală a biocenozelor reflectă complexitatea și echilibrul specifice funcționării ecosistemului în ansamblu.

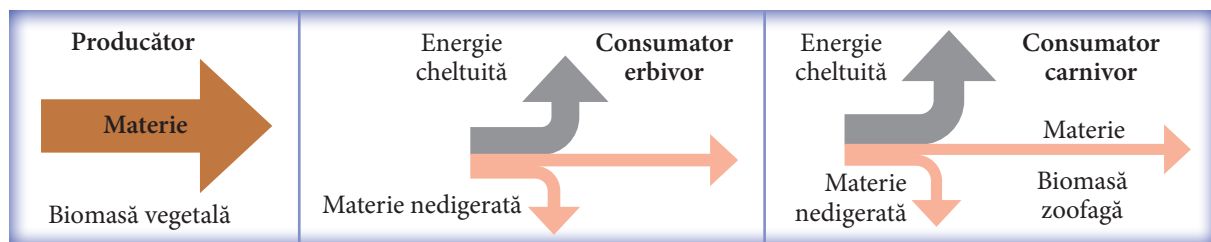
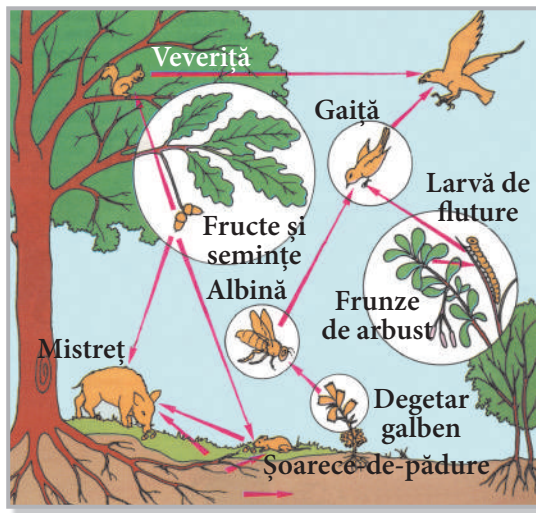


- 1 • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din figura 39 și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2 • Completează spațiile libere selectând informația necesară din lista alăturată.

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 cu titlul: „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.

Un ecosistem din zona școlii

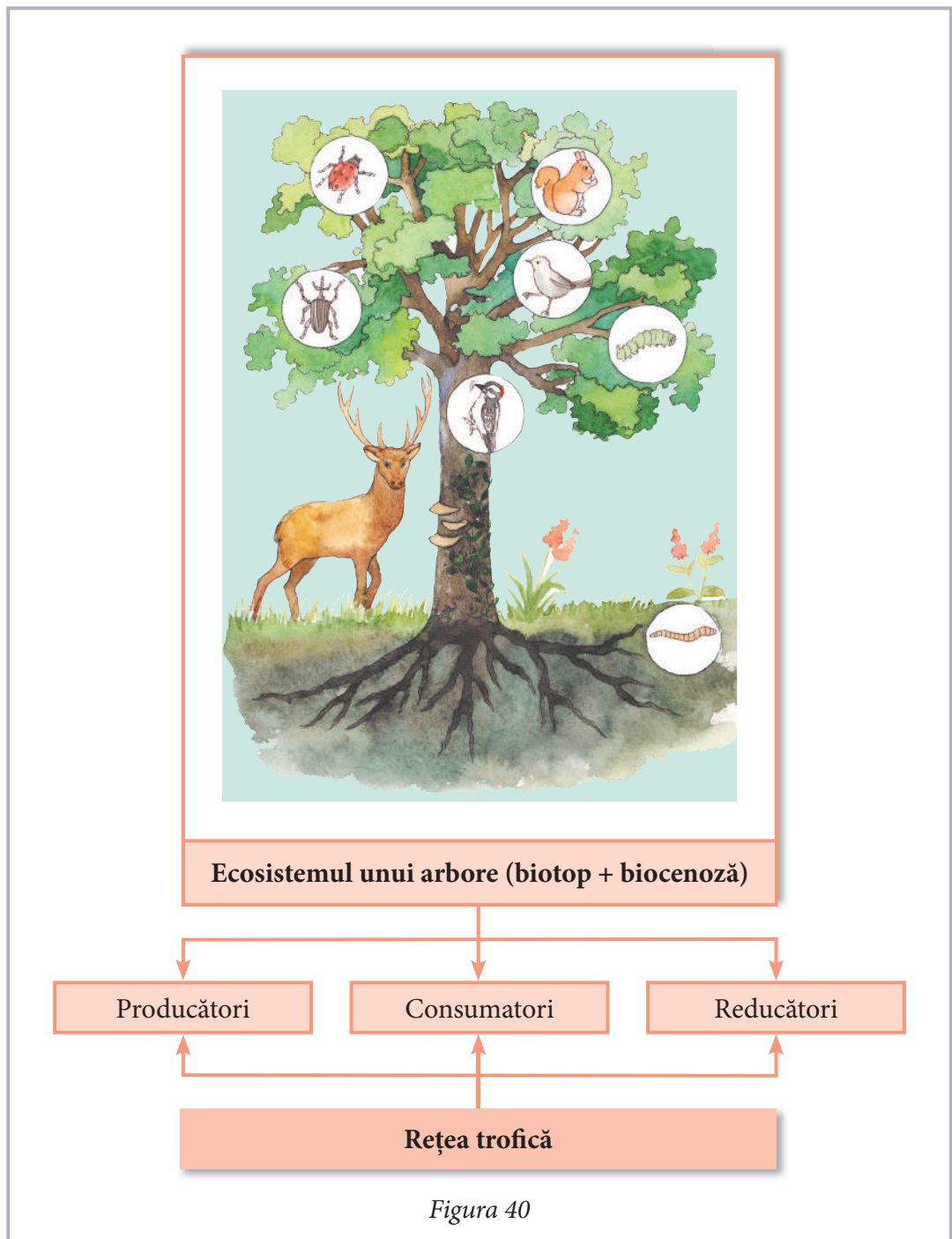


Figura 40

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, a crescut simțitor numărul localităților, drumurilor, căilor ferate, precum și al diverselor ecosisteme artificiale (agrocenoze) – 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 (*figura 40*).

Prin fotosinteză, arborele acumulează biomasă, datorită căreia crește an de an până la limitele specifice speciei. În procesul de formare a biomasei, sistemul radicular al arborelui absoarbe apa și sărurile 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 ele 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). Evident, această bogată sursă nutritivă nu poate fi neglijată de păsările insectivore (ciocănitoare, pițigoii, mierlă etc.). Datorită abundenței de hrană pe care o oferă, arborele este 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 unite într-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** • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 40* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2** • Enumeră ecosistemele din localitatea ta.
- 3** • Clasifică ecosistemele din localitatea ta într-o schemă structurată logic.
- 4** • Elaborează un lanț trofic pentru ecosistemul unui arbore.

- 5** • Continuă textul de mai jos astfel încât să completezi lanțul trofic al ecosistemului respectiv cu alte verigi trofice care îi păstrează echilibrul.



Stejarul, la noi, este arborele care concretizează vâjșoenie și putere de viață. Rădăcinile lui răsfirate 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 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:

- schema, desenul sau fotografia arborelui;
 - caracteristicile biotopului (intensitatea factorilor de mediu: temperatură, umiditate, luminozitate, vânt etc.);
 - aspectul arborelui ca rezultat al acțiunii factorilor de mediu;
 - caracteristicile biocenozei (diversitatea organismelor);
 - aspectul arborelui ca rezultat al interacțiunii sale cu alte organisme;
 - relații trofice în ecosistemul arborelui (lanțuri trofice, rețele trofice, piramide trofice);
 - acțiuni pe care le întreprinzi pentru a proteja ecosistemul arborelui.
- Utilizează posterul pentru a informa comunitatea din care faci parte despre importanța pe care o prezintă pentru echilibrul ecologic ecosistemul unui arbore.

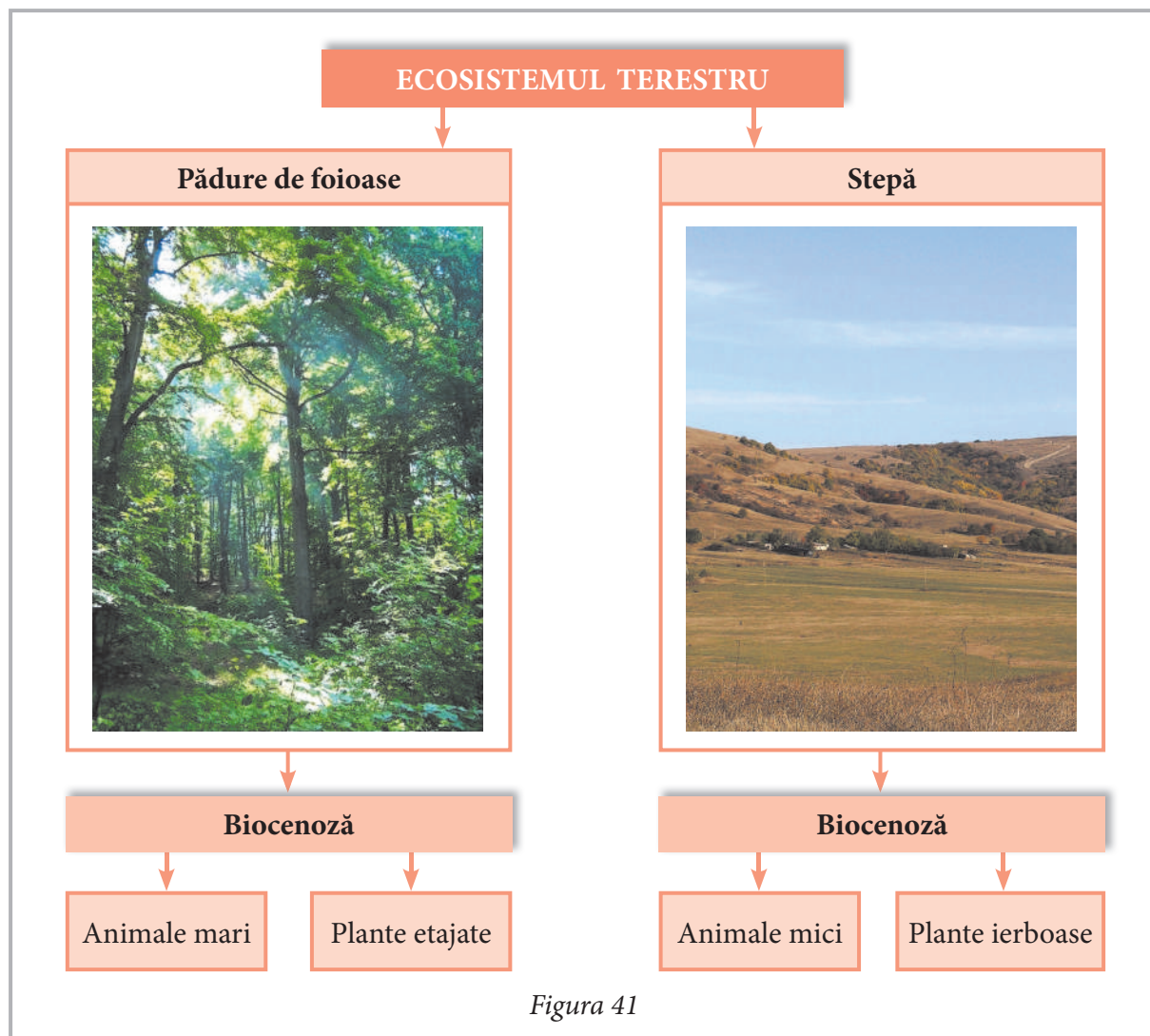


Figura 41

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 adaptate la 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, de exemplu, în păduri, unde se pot distinge straturi precum: arborii, arbuștii, plantele ierboase, frunzele uscate, stratul de humus și stratul de roci dezagregate.

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 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 șopârta 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 mierle, turturele, privighetori; unele reptile și amfibieni: șarpele-de-casă, șarpele-de-alun, șopârta-de-camp, broasca-de-pământ; insecte, reprezentate de o mare diversitate de fluturi (fluturele de pădure, fluturele de arțar etc.) și gândaci (gândacul roșu al stejarului, gândacul jupuitor 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: șopârta-de-pădure, broasca roșie de pădure, broasca-râioasă. Tot aici se întâlnește o mare diversitate de 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 straturi distincte precum: 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 plantelor ierboase, microorganismelor și larvelor de insecte.

Fauna stepei include diverse animale vertebrate și nevertebrate. Dintre vertebrate în stepă se întâlnesc diverse păsări: vulturi, șoimi, potârnichi, fazani, ciocârlii, mamifere de talie mică: popândăi, șoareci, arici, dar și de talie mai mare: vulpi, mistreți; dintre reptile se întâlnesc șopârle, în special, șopârta-de-stepă. Diversitatea nevertebratelor în stepă include: păianjeni, insecte (fluturi și gândaci), urechelnițe, melci de uscat.

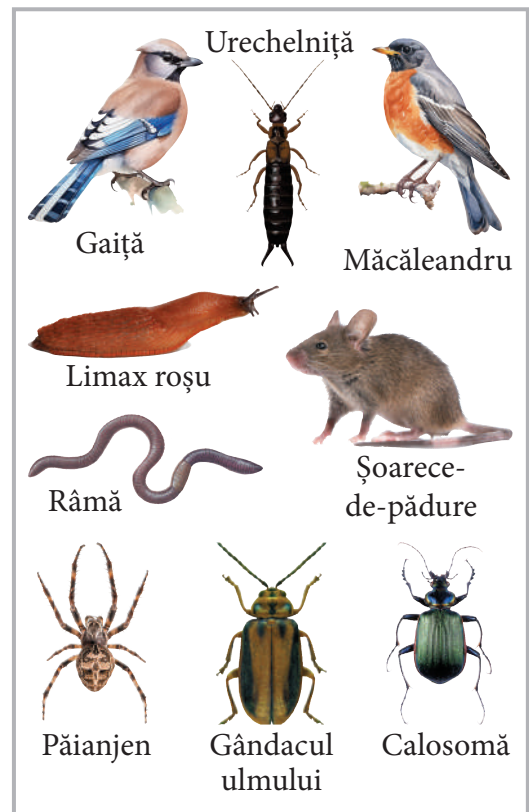
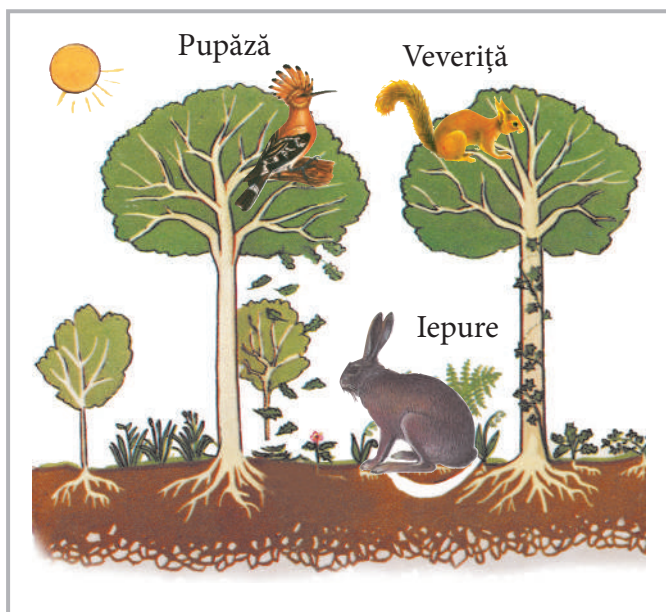
Ecosistemele terestre reprezintă medii variate de trai, iar organismele care populează aceste habitate s-au adaptat la condițiile de mediu pentru a-și asigura supraviețuirea.

De exemplu, cactușii și-au dezvoltat structuri de acumulare a apei, ceea 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 cu apă în 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 a temperaturilor scăzute.

Astfel, ecosistemele terestre sunt diverse și complexe, atât prin particularitățile biotopurilor, cât și prin cele ale biocenozelor adaptate la aceste medii, aspect ce contribuie la funcționarea armonioasă și menținerea echilibrului ecologic în aceste ecosisteme.



- 1** • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 41* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2** • Schițează în caiet etajarea pădurii de foioase, prezentată în imaginea de mai jos.
 - Notează pe desen denumirea animalelor din șirul de mai jos, corespunzătoare stratului pe care îl ocupă în ecosistem.



- 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

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 păişurile, „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 un bulb cu rezervă din anul trecut. Sunt aceleaşi genuri ca şi în ţinuturile de pădure, numai că speciile sunt altele. Îndeosebi stânjeneii sunt mulţi, împetriţând 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 stepii se vede păienjenişul argintat al frunzelor de deditei. 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 captuşit frunzele, dar mai ales învelişul florii, cu perişori moi şi arginţaţi.

I. Simionescu, *Flora României*

5 • Întitulează 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

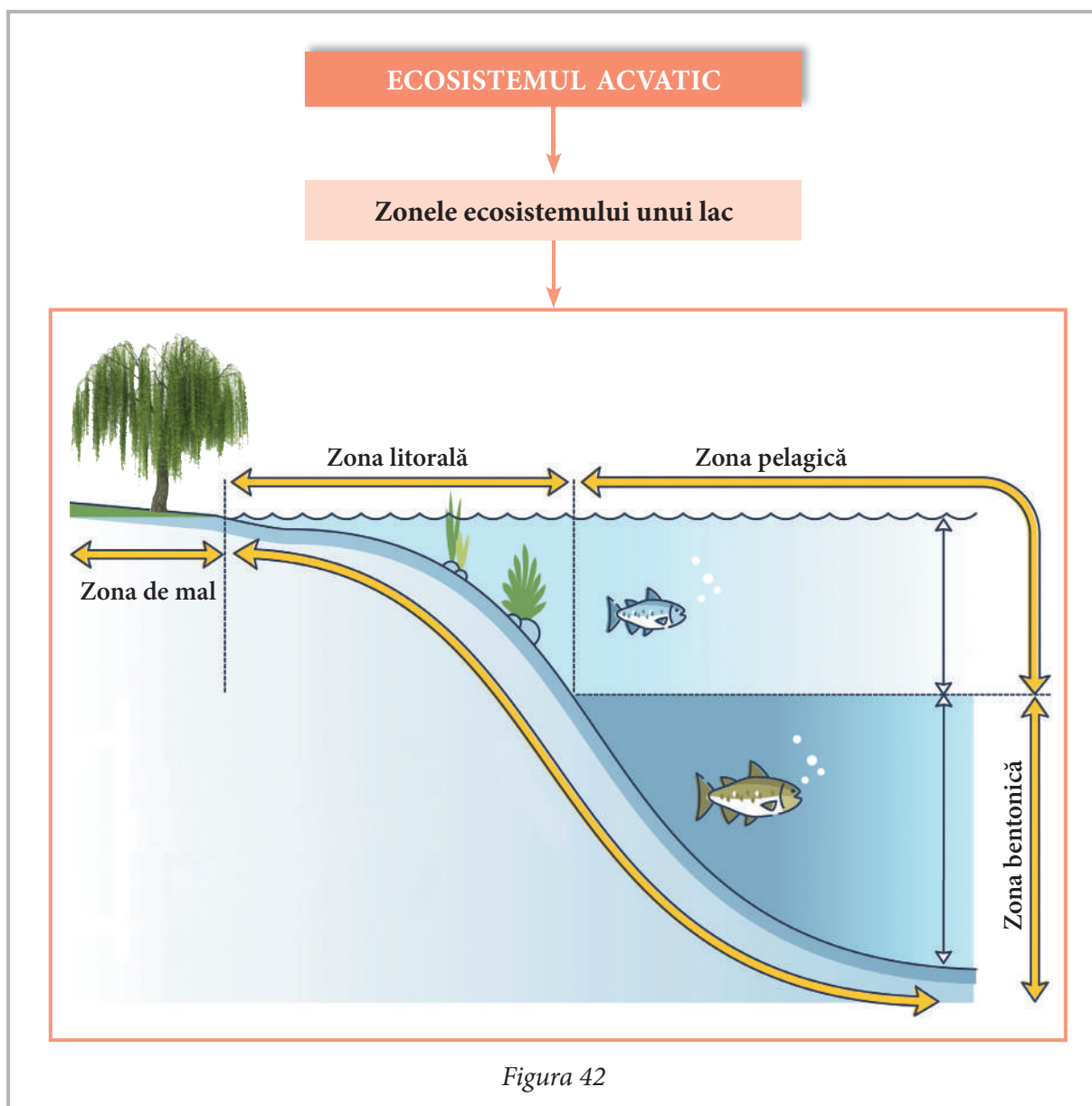


Figura 42

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 adaptările diverselor specii în funcție de acest factor.

Presiunea apei este un factor esențial, crescând proporțional cu adâncimea bazinului. La fiecare 10 metri în adâncimea bazinului, presiunea crește cu 1 atmosferă. Unele organisme acvatice, cum ar fi peștii, crustaceele și moluștele, prezintă adaptări specifice de rezistență până la 400-500 atmosfere.

Oxigenul se regăsește într-o cantitate 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 majorarea 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); meduze luminiscente (medusa-lumină); crustacee (homari, crabi, languste și crevete de adâncime); unele specii de viermi inelați; anumite specii de bacterii și alte microorganisme care trăiesc în apropierea surselor hidrotermale submarine.

Intensitatea luminii este un factor esențial 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, mărele 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 speciei, 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 Sargaselor.

Regimul termic influențează procesele biologice, chimice și fizice în ecosistemele acvatice. Temperatura apei în bazinele acvatice este puternic influențată de factorii externi precum: 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 în timpul schimbărilor de temperatură. El poate migra 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, alge, particule suspendate și 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 turburi, prădătorii pot avea dificultăți în localizarea 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. Prin curenții de apă se transportă oxigenul, menținându-se astfel concentrația adecvată de oxigen 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, lostriță, plătică, șalău, somn etc.; amfibieni: broasca de lac, triton; reptile: șarpe de apă; păsări: rațe sălbatice, lebede, cormorani, cocostârci, codobaturi, mierle, vânturel 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 caracteristici.

Fiind un ecosistem cu apă stătătoare, lacul prezintă patru zone distincte: *zona de mal*, *zona litorală*, *zona pelagică* și *zona bentonică* (figura 42).

Zona de mal este zona de la marginea lacului, unde se întâlnesc plante și animale iubitoare de apă.

Zona litorală este zona de-a lungul malului lacului, unde apa este mai puțin adâncă, și se extinde de la linia de uscat până la locul în care lumina pătrunde suficient pentru a permite creșterea plantelor acvatice. Aici crește 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 de litoral 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 anorganică acumulată 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 constante. Într-un lac, curenții de apă sunt orizontali și verticali, intensitatea acestora fiind influențată, în special, de vânt, dar și de temperatură sau locația topografică a lacului. Fundul lacului este acoperit de un strat de nămol care variază în grosime.

Biocenoza lacului include o varietate de organisme, precum: alge, plante acvatice (papură, rogoz, stuf, lintiță, nufăr), animale nevertebrate (hidre de apă dulce, melci de apă (limnea de

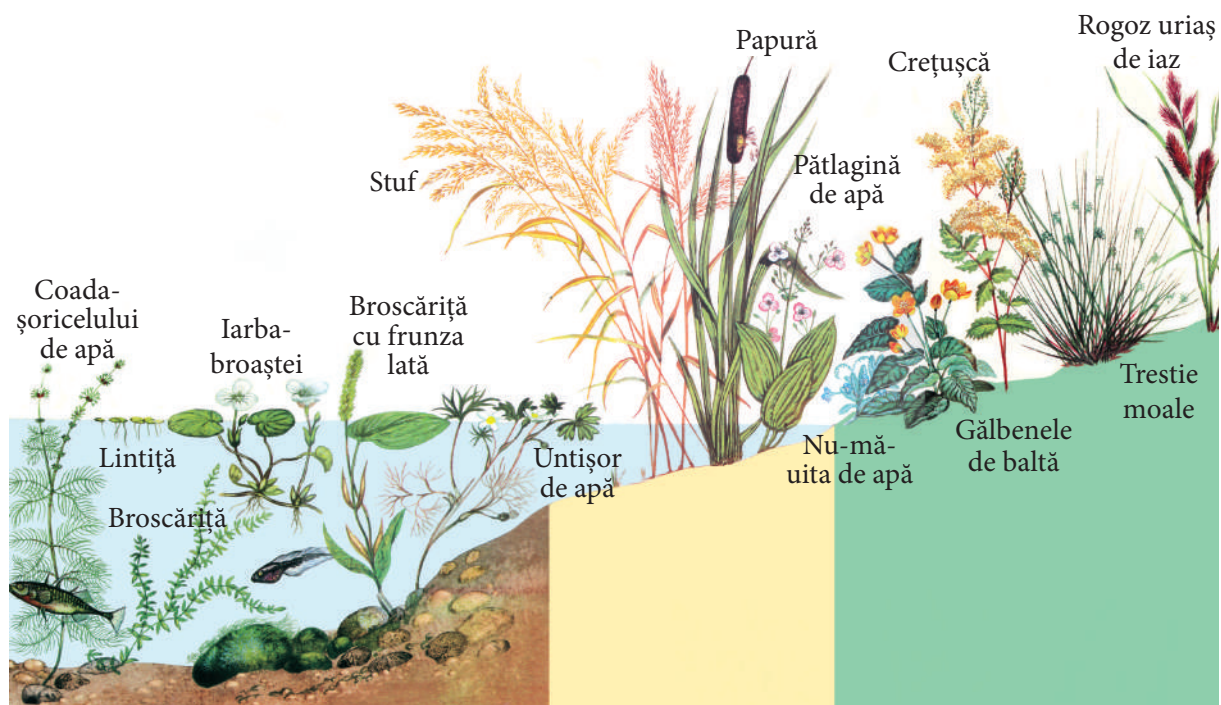
apă dulce), lipitori, planarii, insecte acvatice și larvele lor, scoici de apă dulce, raci, dafnii etc.) și animale vertebrate (pești: crap, fitofag, biban, știucă; amfibieni: broasca de lac; reptile: șarpe de apă; păsări: rațe, berze, stârci etc.).

Ecosistemele acvatice reprezintă o rețea complexă a biodiversității, 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.



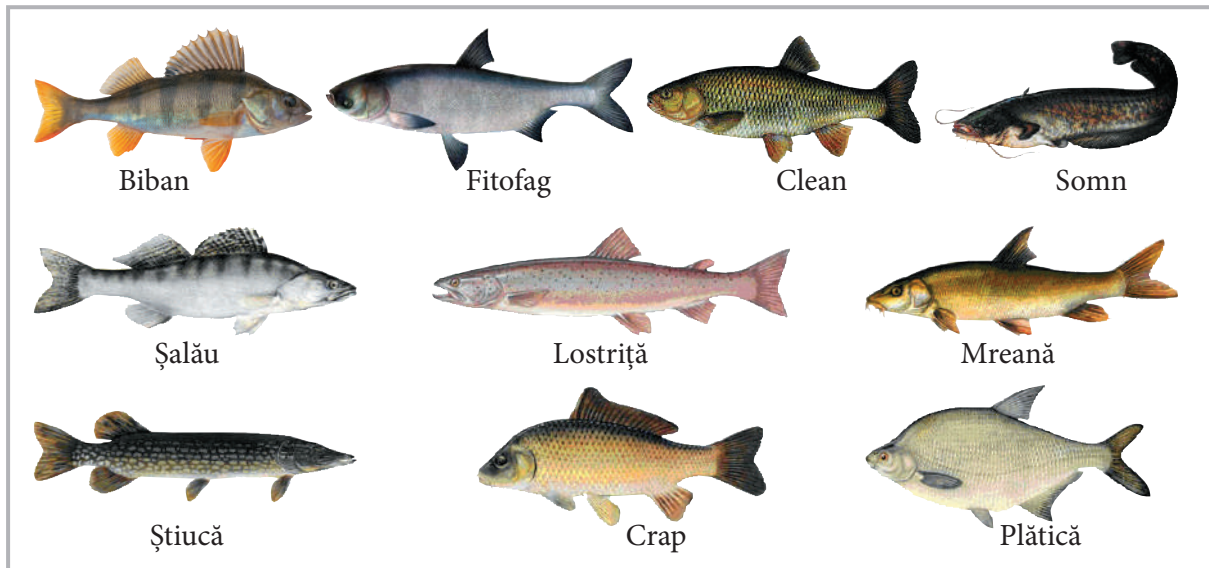
- 1** • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 42* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.
- 2** • Enumeră factorii specifici ai unui bazin acvatic.
- 3** • Completează tabelul cu denumirile plantelor din imaginea de mai jos.

Denumirea zonelor	Denumirea plantei
Zona de mal	
Zona litorală	
Zona pelagică	
Zona bentonică	



- 4** • Completează tabelul cu denumirile corespunzătoare ale peștilor din imaginile alăturate.

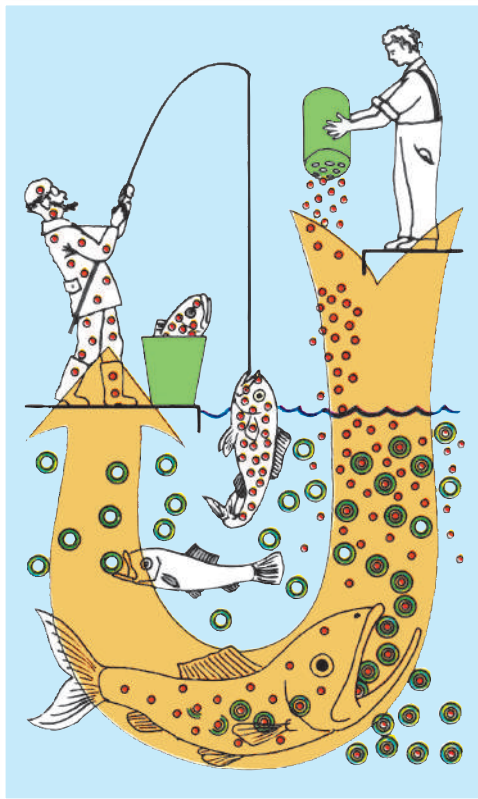
Pești de lac	Pești de râu



- 5** • Elaborează o fișă instructivă cu titlul: *Ecosistemul lacului*.

Pentru aceasta, schițează pe o foaie zonele ecosistemului lacului și notează denumirea organismelor corespunzătoare acestui ecosistem pentru fiecare zonă.

- Prezintă fișa colegilor.



- Răspunde la întrebările de mai jos pe baza imaginii alăturate.

- 6** • Care este mesajul imaginii alăturate?

- 7** • Ce alternativă ai propune pentru a evita situația prezentată în imaginea alăturată?

- 8** • Ce soluții propui pentru a preveni poluarea bazinelor acvatice din localitatea ta.

Ecosistemul subteran și organismele caracteristice

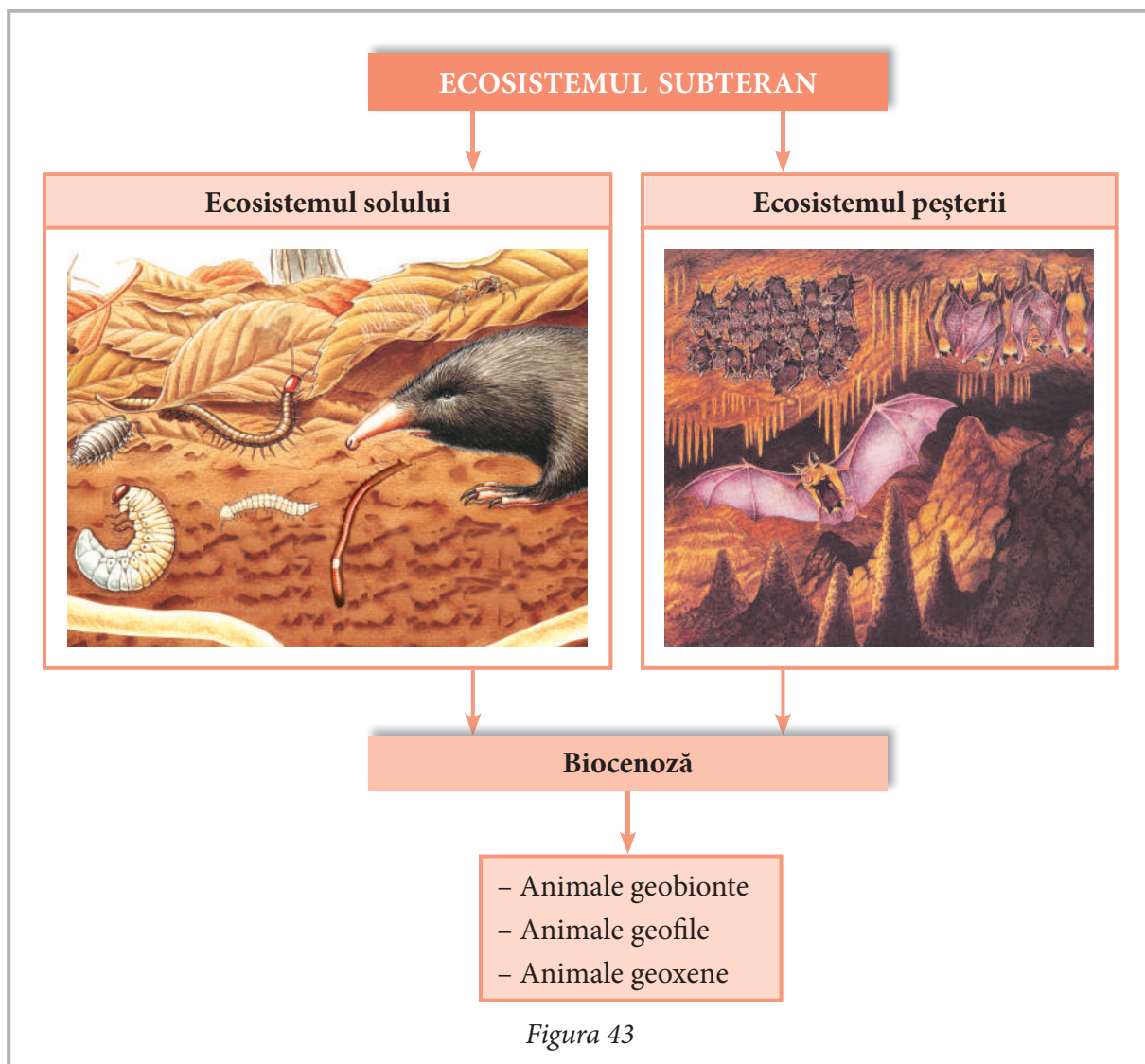


Figura 43

În biosferă există ecosisteme care, deși sunt ascunse de ochii noștri, prezintă un mediu complex, în care trăiește o diversitate de 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 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. Solul 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 se constituie 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 apa și sărurile 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 păianjeni; un reprezentant specific al vertebratelor este cârțița. Cârțițele sunt adaptate la viața subterană: au forma corpului cilindrică, cu o lungime de 10-15 cm, fapt ce-i 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. Cârțița este folositoare deoarece distruge multe larve din sol (care-i servesc drept hrană), afânează solul și îmbunătățește drenajul intern al apei.

După durata aflării în sol, animalele se divizează în:

- animale geobionte: animale care trăiesc în sol (râme, miriapode, cârțițe);
- animale geofile: animale care se află în sol doar în anumite stadii ale ciclului lor vital, de exemplu, larvele cărăbușului-de-mai;
- animale geoxene: animale care se adăpostesc în sol, de exemplu, ploșnița-de-câmp.

Organismele din ecosistemul solului au un rol important în menținerea echilibrului și funcționării optime 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 solului și amestecarea acestuia 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 extrase și redistribuite substanțele minerale rezultate din descompunerea lor. Aceste procese contribuie la ameliorarea structurii solului, care, la rândul lui, influențează echilibrul ecosistemelor terestre.

Ecosistemul peșterii (cavernicol) constituie un mediu subteran unic, cu caracteristici 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 adâncime. Acești factori determină o cantitate limitată a resurselor nutritive, fapt ce limitează și numărul speciilor de organisme în peșteră.

Spre deosebire de biocenoza altor ecosisteme, *biocenoza* peșterii se caracterizează printr-un număr mic de specii de organism; predominant aici se întâlnesc 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, ei pot avea o colorație albicioasă (de exemplu, proteul), ochii sunt atrofiați, în schimb sunt foarte bine dezvoltate organele de echilibru (la pești – linia laterală), simțurile tactil și olfactiv. La fel, peșterile sunt populate de unele specii de lilieci. Similar altor animale cavernicole, liliecii au ochii reduși sau atrofiați, în schimb e 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:

- animale care utilizează peșterile doar ca adăpost temporar, de exemplu, iepurele;
- animale care trăiesc și se reproduc frecvent în peșteri, dar care trăiesc și la suprafață, de exemplu, liliacul;
- animale care trăiesc doar în interiorul peșterilor și nu supraviețuiesc în afara lor, de exemplu, proteul.

Astfel, ecosistemul peșterilor reprezintă un ecosistem natural care se caracterizează prin adaptarea organismelor la condițiile extreme ale unui mediu subteran întunecat și izolat.



- 1** • Citește telegrafic textul lecției.
 - Memorează schema-reper din *figura 43* și schițiaz-o în caiet.
 - Notează cuvintele prin abrevieri.

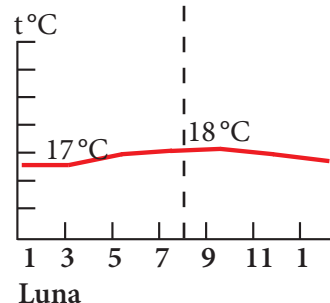
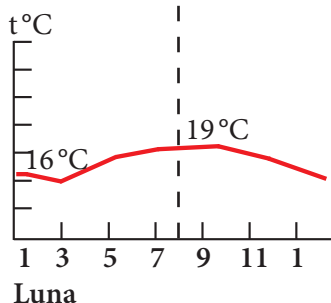
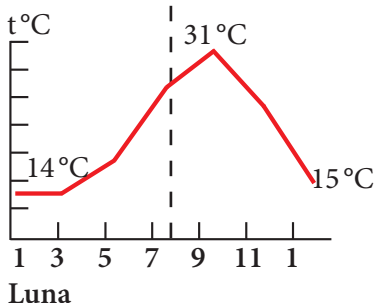
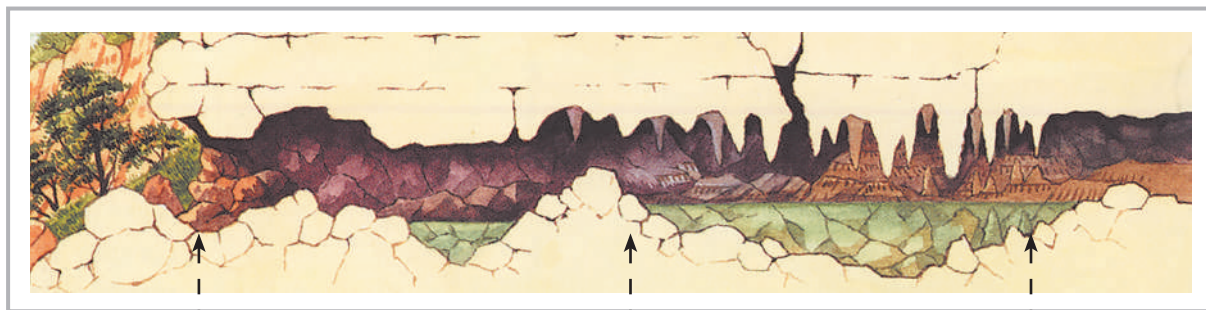
- 2** • Descrie caracteristicile biocenozelor din peșteră în baza imaginii de mai jos.



- 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 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.**



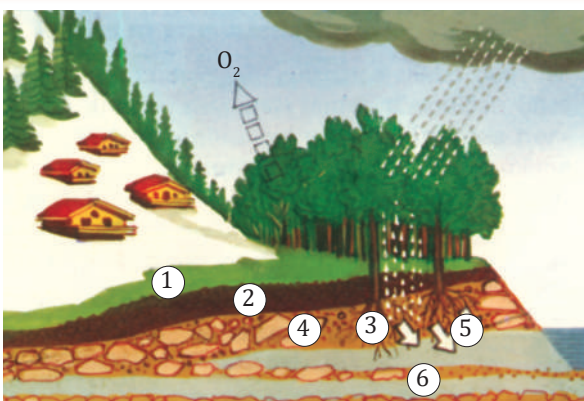
Legenda:

1 - Ianuarie, 3 - Martie, 5 - Mai, 7 - Iulie, 9 - Septembrie, 11 - Noiembrie

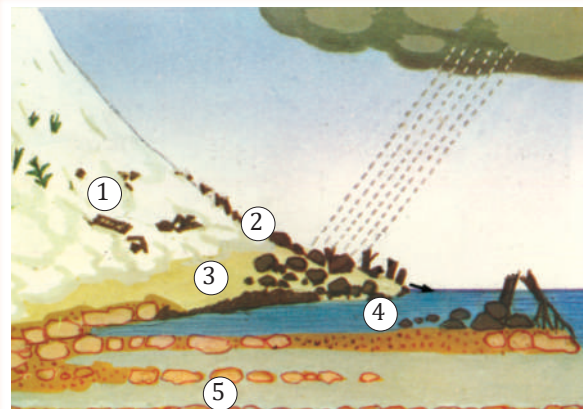
5 • Scrie un eseu din 7-9 propoziții pe tema „Solul – temelia ecosistemelor terestre”.

6 • Imaginile de mai jos reprezintă solul unui ecosistem înainte și după acțiunea omului (pășunat intensiv, extragerea zăcămintelor).

- **Describe efectele acțiunii omului asupra acestui ecosistem.**
- **Propune soluții de prevenire a unei astfel de situații.**



1 – strat ierbos
2 – humus
3 – rădăcini de plante
4 – roci
5 – apă infiltrată
6 – apă freatică



1 – avalanșe
2 – eroziune
3 – sol spălat
4 – apă
5 – apă freatică

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 între
organism și mediu.....5

2. Diversitatea și clasificarea organismelor vii

- 2.1. Regnul Plante. Filumul Briofite (Mușchi) ..10
- 2.2. Filumul Pteridofite.....13
- 2.3. Filumul Gimnosperme.....15
- 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 semințelor32
- 3.6. Germinația semințelor34

4. Organismul uman și sănătatea

- 4.1. Sistemul nervos la om. Particularități ale
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. Funcția sistemului nervos.
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 66
- 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..... 88
- 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 88
- 4.19. Igiena organului cutanat 91
- 4.20. Sistemul osos la om. Scheletul..... 94
- 4.21. Caracteristica oaselor98
- 4.22. Sistemul muscular la om.
Grupurile principale de mușchi102
- 4.23. Structura, compoziția și proprietățile
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 lui.....116
- 5.2. Relații trofice în ecosistem.
Rolul organismelor în circuitul materiei
și al energiei121
- 5.3. Un ecosistem din zona școlii124
- 5.4. Ecosistemul terestru și organismele
caracteristice127
- 5.5. Ecosistemul acvatic și organismele
caracteristice131
- 5.6. Ecosistemul subteran și organismele
caracteristice136