

Înainte de toate ...

... biologia este chiar (despre) viața ta.

Este aproape ora 10 dimineața! Mai e puțin până la pauza mare, iar gândul îți este deja la sendvișul din ghiozdan. Sună clopoțelul și muști cu nerăbdare din sendviș. Și, deodată, un gând: ce se întâmplă cu sendvișul în organismul tău în timp ce îl mănânci și după ce va ajunge în stomac? Și apoi ... alte gânduri și întrebări:

De ce mănânci, de fapt? De ce și câinele, și pisica și alte animale mănâncă? Dar copacii aceia din grădina școlii se hrănesc în vreun fel? Îți aduci aminte că plantele se hrănesc într-un mod aparte, diferit de al nostru, al oamenilor și al animalelor, prin *fotosinteză*. Dar alte viețuitoare – ciupercile, microorganismele – se hrănesc? Dacă da, de ce? Cum?

Și iată că pauza s-a sfârșit și te grăbești la ora de educație fizică. În timpul exercițiilor, respiri mai intens și parcă simți cum ți se pune sângele în mișcare în tot corpul. Și alte întrebări: ce este, de fapt, respirația? Inspiri, expiri, știi că ai nevoie de oxigen, dar pentru ce? Oare și alte organisme respiră? Oare insectele, păsările, peștii au plămâni? Plantele nu au plămâni, nici ciupercile nu au. Ele cum respiră? Exercițiile fizice te fac să îți simți inima „bătând” tot mai puternic. A, da, știi că sângele este pompat de inimă. Dar de ce avem noi sânge?

Îți ștergi rapid cu mâna transpirația de pe față. O simți ușor sărată, oare de ce? Nu-ți place să stai transpirat și-ți spui că vei face duș de îndată ce ajungi acasă. Dar de ce transpiri? Te uiți la copacii din curte și-ți spui că ei sigur nu transpiră – doar nu aleargă! Și totuși, ce fac plantele cu toată apa pe care o iau din sol? Aveți ghivece cu plante în sala de clasă și trebuie mereu să le udați ...

Ora de educație fizică s-a terminat, te simți bine, mai flexibil, simți o ușoară căldură în mușchii din corp. Te schimbi rapid și te îndrepti spre laboratorul de biologie. Creierul tău lucrează și îți apar noi întrebări. Vei pune toate aceste întrebări la ora de biologie? Ce bine este că ai toată această energie, poți să te miști, să te deplasezi dintr-un loc în altul, în comparație cu plantele care stau toată viața acolo unde au prins rădăcini. Parcă e mai bine să transpiri și să te miști decât să stai mereu în același loc!

Ia cu tine curiozitatea și pornește mai departe în călătoria numită *biologie*. Anul acesta, vei afla răspunsuri la toate aceste întrebări, vei experimenta și demonstrează procese care au loc atât în organismul tău, cât și în cel al plantelor. Vei porni într-o incursiune în interiorul organismelor, vei afla că, deși par foarte diferite, toate sunt alcătuite din *celule*, că, pentru a exista, toate organismele au aceleași nevoi și astfel realizează aceleași funcții, doar că o fac într-un mod diferit, adaptat mediilor de viață în care trăiesc.


Observă, experimentează și pune întrebări cu același entuziasm și curiozitate care te-au caracterizat anul trecut!


Dedicăm acest manual tuturor copiilor și profesorilor mereu curioși și pasionați de viață, în toate formele ei!


Autorii

Instrucțiuni de utilizare a manualului digital











Varianta digitală a manualului este similară cu cea tipărită, având în plus peste 70 de AMII, activități multimedia interactive de învățare, cu rolul de a spori valoarea cognitivă. Activitățile multimedia interactive de învățare sunt de trei feluri și sunt simbolizate pe parcursul manualului astfel:

 **AMII static**, de ascultare activă și de observare dirijată a unei imagini semnificative

 **Activitate animată**, filmuleț sau scurtă animație

 **Activitate interactivă**, de tip exercițiu sau joc, în urma căreia elevul are feedback imediat

Alte butoane folosite în varianta digitală:

-  Cuprins
-  Ecran complet
-  Mod de afișare 2 pagini (tip carte)
-  Mod de afișare pagină lată (pagină sub pagină)
-  Mod de afișare digital responsive
-  Mod de afișare comutare automată
-  Notițe
-  Ajutor
-  Navigare către pagina precedentă
-  Navigare către pagina următoare


Răspundem viziunii curriculumului disciplinei Biologie oferind în acest manual repere conceptuale și metodologice pentru formarea competențelor elevilor, în toate registrele: cognitiv, procedural și atitudinal. Manualul ghidează elevul în studiul Biologiei pornind de la atitudini și valori formulate în curriculum: curiozitatea, spiritul de observație și de investigație, gândirea critică și flexibilă, dorința de a împărtăși experiențe proprii și de a iniția acțiuni bazate pe interpretarea critică a faptelor observate.

Explorarea sistemelor biologice și a relațiilor din lumea vie este fundamentată pe un conținut științific riguros, pe analogii și trimiteri spre rezolvarea de probleme, cu relevanță pentru viața elevului și a comunității, cu semnificație pentru sănătatea proprie și a mediului. Integrarea unor elemente din didactica modernă și a activităților multimedia se constituie într-un îndemn pentru profesor de a se exprima creativ și original în proiectarea demersului didactic.


Structura manualului: Un pasionant traseu de cunoaștere în 5 unități de învățare




Structura lecției: Un parcurs de învățare coerent și eficient în 4 secvențe metodice

 **Observăm/Ne amintim**


Are în vedere focusul și motivarea, prin experiențe simple și concrete, pentru apropierea de tema lecției.

 **Descoperim**

Pornește de la conținut (științific, procedural și axiologic) ilustrat și propune sarcini de învățare activă și prin cooperare.

 **Reținem**

Formulează și organizează noile noțiuni și reprezentări științifice, într-o formă concisă, ușor de asimilat de către elevi.

 **Aplicăm**

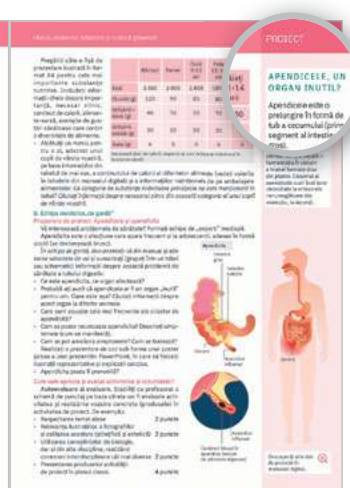
Facilitează procesele de reflecție și transfer al cunoștințelor.

Ce oferă acest manual?

- o abordare a conținuturilor înscrisă în ordinea internă a disciplinei;
- învățare bazată pe descoperire: elevii caută activ și descoperă ei înșiși informații, în loc de a le recepta pasiv;
- învățare bazată pe cooperare, pentru a înțelege valoarea lucrului în echipă;
- numeroase activități practice, sub forma lecțiilor în laborator;

- proiecte prezentate detaliat, pas cu pas, pentru a-i familiariza pe elevi cu rigoarea cercetării;
- jocuri didactice;
- abordare interdisciplinară, prin propuneri de activități și sarcini de lucru care creează punți între biologie și matematică, istorie, literatură, arte plastice;
- metode de evaluare complementare: observarea sistematică a activității și a comportamentului elevilor, investigația, proiectul, portofoliul, autoevaluarea.

Structura unității de învățare: deschidere de unitate + lecții de predare-învățare + recapitulare + evaluare



Dincolo de predare: consolidarea, evaluarea și extinderea cunoștințelor

Recapitulare

Restructurează cunoștințele prin rezumare și sarcini de lucru integratoare. Consolidază deprinderile de lucru cu textul științific, diagramele, graficele și sursele de documentare.

Evaluare

Prin itemi de tip obiectiv, semiobiectiv și subiectiv, verifică și măsoară performanțele elevilor la finalul fiecărei unități. Probele de evaluare pot avea și funcția de autoevaluare.

Proiect

Recomandă activități complementare lecțiilor și ideii pentru cuantificarea celor mai bune produse și rezultate ale elevilor, bazate pe activități exploratorii autonome, creative.

Portofoliu

Subiectele îi încurajează pe elevi să-și extindă cunoștințele despre lumea vie, să exploreze probleme ale mediului, să cunoască alte culturi, să formuleze opinii proprii argumentate.

Unitatea de învățare	Nr. pag.	Lecția
UNITATEA 1 Organismul – un tot unitar	10	L1: Funcțiile fundamentale ale viețuitoarelor
	12	L2: Organismul – un tot unitar
	14	L3: Observații asupra celulelor
	16	L4: Observații asupra țesuturilor vegetale și evidențierea rolurilor acestora
	18	L5: Organismul unei plante superioare
	20	L6: Organismul unui mamifer și al omului
	22	Recapitulare
	23	Evaluare
	UNITATEA 2 Hrănirea în lumea vie	26
28		L2: Fotosinteza – proces de preparare a hranei
30		L3: Fotosinteza demonstrată în laborator
32		L4: Evidențierea influenței factorilor de mediu asupra intensității procesului de fotosinteză
34		L5: Sistemul digestiv la om
36		L6: Digestia la om
40		L7: Investigație de laborator: „Cazul” pâinii cu unt
42		Proiect: Hrană, alimente, sănătate și cultură generală
44		L8: Adaptări ale digestiei și ale organelor digestive la vertebrate
46		L9: Alte tipuri de hrănire în lumea vie
48		Recapitulare
49	Evaluare	
UNITATEA 3 Respirația în lumea vie	52	L1: Respirația – proces prin care se obține energie
	54	L2: Respirația la plante
	56	L3: Evidențierea respirației aerobe la plante
	58	L4: Evidențierea respirației anaerobe
	60	L5: Sistemul respirator la om
	62	L6: Respirația la om
	64	L7: Măsurarea frecvenței respiratorii în condiții de repaus și de efort. Măsurarea perimetrului toracic în inspirație și expirație
	66	L8: Respirația în diferite medii de viață
	68	Recapitulare
69	Evaluare	
UNITATEA 4 Circulația în lumea vie	72	L1: Circulația apei și a substanțelor la plante
	74	L2: Absorbția apei și a substanțelor minerale. Rolul perișorilor absorbantți
	76	L3: Evidențierea circulației apei și substanțelor. Influența temperaturii
	78	L4: Mediul intern. Sângele
	80	L5: Grupele sangvine
	82	L6: Sistemul circulator la om
	84	L7: Disecția inimii de mamifer
	86	L8: Circulația sângelui la om. Activitatea inimii
	87	L9: Măsurarea pulsului și a tensiunii arteriale în condiții de repaus și de efort
	88	Proiect: Primul ajutor în cazul stopului cardio-respirator
	90	L10: Particularități ale circulației la vertebrate
92	Recapitulare	
93	Evaluare	
UNITATEA 5 Excreția în lumea vie	96	L1: Excreția la plante. Transpirația și eliminarea apei sub forma de picături
	100	L2: Sistemul excretor la om
	101	L3: Disecția unui rinichi de mamifer
	102	L4: Excreția la om
	104	L5: Adaptări ale excreției la medii de viață diferite
	106	Recapitulare
107	Evaluare	
108	Relații între funcțiile de nutriție	
110	Recapitulare finală	
112	Fișă de observare sistematică a activității și comportamentului	

Competențe specifice asociate

1.1., 1.2., 1.3.
2.1, 2.2.
3.1., 3.2.
4.1., 4.2.

1.1., 1.2., 1.3.
2.1, 2.2.
3.1., 3.2.
4.1., 4.2.

1.1., 1.2., 1.3.
2.1, 2.2.
3.1., 3.2.
4.1., 4.2.

1.1., 1.2., 1.3.
2.1, 2.2.
3.1., 3.2.
4.1., 4.2.



Competențe generale

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

Competențe specifice

- 1.1. Selectarea unor texte, filme, tabele, desene, scheme, grafice, diagrame ca surse pentru extragerea unor informații referitoare la unele procese, fenomene și sisteme biologice
- 1.2. Realizarea independentă a unor activități de investigare pe baza unor fișe de lucru date
- 1.3. Colaborarea în echipă pentru îndeplinirea sarcinilor de explorare a sistemelor vii
- 2.1. Organizarea informațiilor științifice după un plan propriu
- 2.2. Realizarea de produse de prezentare a informațiilor sub formă de modele, forme grafice, texte, produse artistice, cu mijloace TIC, utilizând adecvat terminologia specifică biologiei
- 3.1. Interpretarea diverselor modele ale unor sisteme biologice
- 3.2. Aplicarea unor algoritmi selectați adecvat în investigarea lumii vii
- 4.1. Transferarea achizițiilor din domeniul biologiei în contexte noi
- 4.2. Identificarea relațiilor dintre propriul comportament și starea de sănătate

U1

Organismul – un tot unitar



Lecția 1	10	Funcțiile fundamentale ale viețuitoarelor
Lecția 2	12	Organismul – un tot unitar
Lecția 3	14	Observații asupra celulelor
Lecția 4	16	Observații asupra țesuturilor vegetale și evidențierea rolurilor acestora
Lecția 5	18	Organismul unei plante superioare
Lecția 6	20	Organismul unui mamifer și al omului
Recapitulare	22	
Evaluare	23	



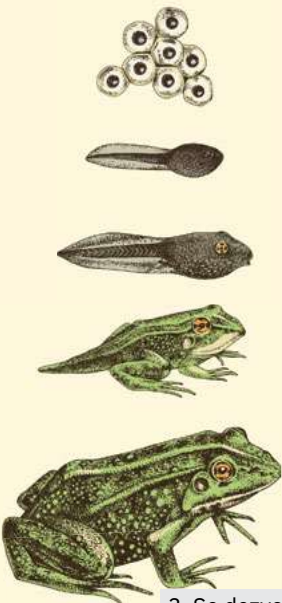
Funcțiile fundamentale ale viețuitoarelor

ÎNTREBĂRILE LECȚIEI

- Când spunem despre un organism că este *viu*?
- De ce *funcțiile* sunt *fundamentale* pentru viețuitoare?
- Care sunt funcțiile de nutriție?



1. Se reproduc



3. Se dezvoltă



Și în clasa a VI-a, la *Biologie* continuăm să studiem viața, adică organismele vii. Știm că organismele pot fi foarte simple, chiar unicelulare, sau pot prezenta o organizare pluricelulară complexă, formată din sisteme de organe. Faptul că toate viețuitoarele au corpul alcătuit din celule este o caracteristică a lumii vii. Dar ne dăm seama în totalitate ce înseamnă faptul că un organism este *viu*? Ce funcții poate îndeplini? Indiferent de complexitate sau de mărime, organismele supraviețuiesc în mediile lor de viață datorită câtorva caracteristici comune.

! Descoperim

Ce caracteristici le sunt comune tuturor viețuitoarelor?

- Priviți grupările de imagini. Formulați o descriere scurtă pentru fiecare aspect specific vieții identificat și propuneți și alte exemple. Notați în caiete aceste idei prin asociere cu numerele imaginilor, 1-8. Discutați-le în perechi și formulați o concluzie.

✓ Reținem

Lumea vie nu este ușor de definit sau de descris. Dar biologii au demonstrat că există 8 caracteristici comune tuturor viețuitoarelor:

1. *Se reproduc* – produc urmași cărora le transmit însușirile speciei căreia îi aparțin, iar aceasta este o funcție esențială pentru menținerea vieții pe Pământ; de exemplu, celulele protistelor (amiba, paramociul) se divid, floarea-soarelui produce semințe și fiecare sămânță poate deveni o nouă plantă;
2. *Cresc* – utilizează substanțele și energia din mediu pentru a-și spori dimensiunile; un arbore tânăr de stejar va crește timp de mulți ani, devenind mare, viguros;
3. *Se dezvoltă* – dezvoltarea reunește toate *transformările* prin care trec organismele odată cu procesul de creștere, astfel încât organismul lor devine mai complex și se pregătește pentru îndeplinirea tuturor funcțiilor sale; de exemplu, atunci când un mormoloc a ieșit din ou, el arată foarte diferit față de broasca adultă și nu are capacitățile acesteia (de a respira pe uscat, de exemplu); embrionul din semințele plantelor nu este la fel ca planta matură, organele plantei se vor dezvolta pe măsură ce aceasta crește;
4. *Se hrănesc* – să ne amintim, plantele și unele protiste își produc hrana prin fotosinteză (sunt *producători*), iar alte viețuitoare se hrănesc cu plante sau cu alte animale (sunt *consumatori*); hrana este esențială pentru menținerea vieții, reprezintă sursa de energie a celulelor;

2. Cresc



4. Se hrănesc



- 5 *Sunt adaptate la mediile în care trăiesc* – plantele din zonele aride sunt adaptate pentru a-și conserva apa, animalele din regiunile polare sunt adaptate pentru a rezista la temperaturi foarte scăzute; orice trășătură care permite unei viețuitoare să supraviețuiască mai ușor în mediul său se numește *adaptare*;
- 6 *Răspund la schimbări ale factorilor din mediu* – de exemplu, plantele din fig. 6 răspund la prezența luminii prin creștere în direcția de unde vine aceasta;
- 7 *Utilizează energia* produsă în celule prin *respirație celulară* pentru alte procese necesare menținerii vieții, de exemplu, pentru mișcare, creștere, menținerea temperaturii corpului;
- 8 *Au organismul alcătuit din celule* – celula este unitatea de structură și funcție a tuturor viețuitoarelor, indiferent dacă acestea sunt pluricelulare sau unicelulare.

7. Consumă energie (ex. pt. mișcare, vânatoare, apărare etc.)



FUNCȚIILE FUNDAMENTALE ALE VIEȚUITOARELOR

NUTRIȚIE



Include procesele de *hrănire, respirație, circulație și excreție*: aportul de hrană și oxigen, transformarea hranei și transportul substanțelor hrănitoare la celule, producerea substanțelor proprii organismului și a energiei necesare tuturor proceselor interne, eliminarea substanțelor nefolositoare sau toxice.

RELAȚIE



- Asigură legătura organismului cu mediul său de viață și cu celelalte viețuitoare prin *sensibilitate, mișcare, coordonare generală*.
- Organismele receptează informații din mediu și răspund adecvat la acestea prin secreții de substanțe, mișcări, sunete etc.; relația organismelor cu mediul, precum și cu celelalte viețuitoare se manifestă și prin comportamentele lor specifice de *apărare, comunicare, adaptare*.

REPRODUCERE



Asigură producerea de urmași și, prin aceasta, *perpetuarea speciilor*. În lumea vie pot fi observate comportamente de *reproducere* specifice.

✓ Reținem

Procesele complexe care se petrec în toate organismele *vii* le permit acestora să răspundă adecvat la schimbările factorilor din mediu, să crească, să se dezvolte și apoi să producă urmași – toate acestea nefiind posibile fără obținerea hranei și producerea de energie necesare întregului corp.

Aceste procese sunt îndeplinite de celule sau de sisteme specializate de organe și sunt grupate și studiate sub numele de *funcții fundamentale ale viețuitoarelor*.

! Descoperim

Citiți explicațiile din coloana *Funcțiile fundamentale ale viețuitoarelor* și rezumați într-un tabel sau într-o hartă a ideilor denumirile funcțiilor care asigură *nutriția*, respectiv *relația* cu mediul.

- Desenați în caiete diagrama din manualul digital și, doar pe baza cunoștințelor voastre generale și a imaginației, reprezentați prin săgeți și explicați pe scurt modul în care credeți că se stabilesc *legături între funcțiile de nutriție*: hrănirea, circulația, respirația și excreția. Dați un exemplu de „colaborare” între funcțiile de nutriție.

✓ Reținem

Toate funcțiile organismului sunt în interrelație, se susțin una pe cealaltă, depind una de cealaltă. Viețuitoarele au dezvoltat *sisteme* specializate pentru îndeplinirea funcțiilor de **nutriție, relație și reproducere**.

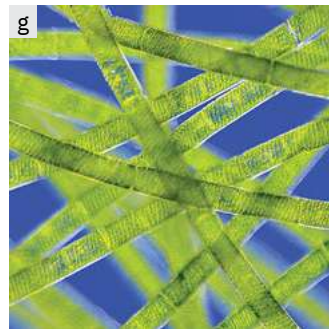
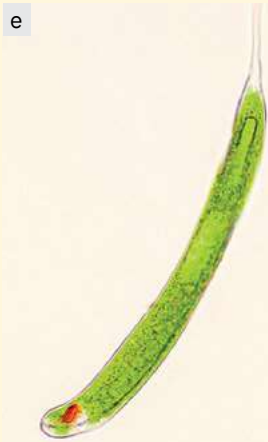
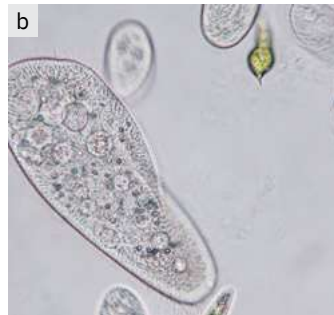
🖋️ Aplicăm

Ați observat un câine alergând după o pisică? Ce funcții ale organismului credeți că se activează cel mai mult în acest episod din viața lor?

Organismul – un tot unitar

ÎNTREBĂRILE LECȚIEI:

- Cum este organizat organismul viu?
- Ce reprezintă un *sistem de organe*?
- Un organ face parte dintr-un singur sistem?



! Descoperim

- Lucrați în perechi. Observați imaginile *a-h* și numiți viețuitoarele pe care le recunoașteți.
- Dacă ar trebui să grupați aceste organisme doar în două mari categorii, care ar fi acestea? Notați-le pe două coloane și dați un nume fiecărui grup (Indiciu: acordați atenție alcătuirii corpului.)
- Utilizați atlase școlare de biologie sau enciclopedii online și selectați alte 2-3 exemple de viețuitoare din fiecare categorie (unicelulare și multicelulare), adăugându-le pe liste.

✓ Reținem

Toate organismele vii sunt alcătuite din **celule**. Aceasta este una dintre caracteristicile comune tuturor viețuitoarelor.

Celula este formată din: *membrană*, *citoplasmă*, *nucleu* și *organite celulare*. Această alcătuire este comună celulelor din plante și animale.

În cazul viețuitoarelor **unicelulare** (parameci, amibe, unele alge, bacterii), organismul este alcătuit dintr-o singură celulă, iar aceasta îndeplinește toate funcțiile vitale: răspunde la stimuli din mediu, se reproduce, se hrănește, utilizează energia etc.

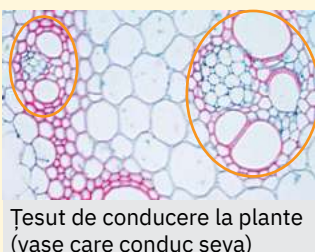
În cazul organismelor **multicelulare**, corpul este format dintr-un număr variabil de celule organizate în grupări sau ansambluri de celule numite **țesuturi**. Celulele unui țesut au aspect asemănător și participă împreună la realizarea unei anumite funcții. Exemple: țesuturile de *depozitare* sau de *conducere* la plante, țesuturile *muscular*, *osos* sau *nervos* la animale și om.

Țesuturile se asociază formând **organe**.

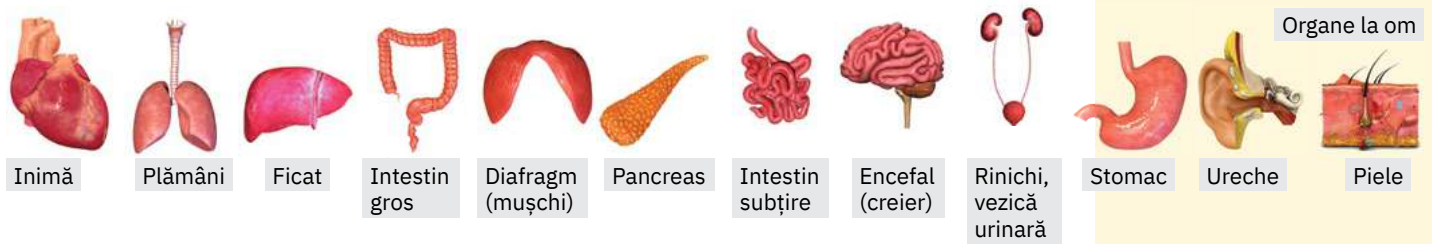
Țesuturi – imagini la microscop



Țesut osos la om



Țesut de conducere la plante (vase care conduc seva)



! Descoperim

- Recunoașteți organele din imaginea de mai sus și, pe baza cunoștințelor generale, indicați ce roluri credeți că îndeplinesc acestea în organismul omului.
- Completați enumerarea cu alte exemple de organe despre care ați auzit, din discuții sau lecturi referitoare la starea de sănătate sau boală. Ați dori să știți mai multe despre structura și rolurile unui anumit organ? Care este acela?

✓ Reținem

Organele sunt formate prin asocierea mai multor tipuri de țesuturi și au evoluat pentru realizarea funcțiilor specifice, cum sunt digestia, respirația etc. Intestinul subțire este un organ, principala sa funcție fiind digestia hranei. Stomacul, limba, ficatul sunt alte organe care participă la funcția digestivă, dar fiecare în alt mod. Organele nu funcționează în mod independent. Ele fac parte dintr-un grup numit **sistem de organe**, în cadrul căruia organele colaborează pentru realizarea unei funcții. De exemplu, toate organele care conlucrează pentru realizarea funcției de digestie formează sistemul digestiv.

Deseori, organele unui sistem sunt conectate fizic între ele, cum este cazul sistemului digestiv. În alte cazuri, organele unui sistem sunt dispersate în diferite regiuni ale corpului, ca în cazul sistemului endocrin, despre care veți învăța în clasa a VII-a.

- Analizați, în exemplul ilustrat în imaginea alăturată, corespondențele celulă – țesut – organ – sistem de organe – organism.
- Documentați-vă (din manualul digital sau din alte surse) și scrieți lista completă a sistemelor de organe ale omului.

Organismul omului este un ansamblu de *sisteme de organe* care, pentru realizarea funcțiilor lor specifice, cooperează strâns între ele și depind permanent unele de celelalte. Perturbarea activității unui sistem va avea drept consecință afectarea integrității și funcțiilor celorlalte sisteme. Menținerea funcțiilor vitale și a echilibrului între mediile intern și extern este rezultatul cooperării și al interacțiunilor între toate sistemele corpului.

Sistemele asigură funcțiile fundamentale ale organismului viu: *hrănirea, relația cu mediul, reproducerea*. Deși a devenit tot mai complex odată cu evoluția viețuitoarelor multicelulare, acest model de organizare individuală (celule – țesuturi – organe – sisteme de organe – organism) reprezintă o trăsătură generală în lumea vie și și poate fi descris prin afirmația: *organismul este un tot unitar*. La baza structurii și a funcțiilor sale se află celulele.

Studiind viețuitoarele, constatăm că *structura și funcțiile* acestora se află într-o legătură inseparabilă, indiferent de complexitatea organizării – unicelulară sau multicelulară.

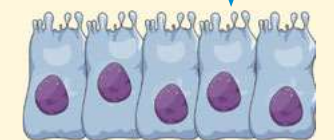
🖋️ Aplicăm

Interdisciplinar. Creați câteva paragrafe de text literar-științific, în care să explicați *ce relație există între celule, țesuturi, organe și sistemele de organe*. Utilizați termeni științifici, dar și modalități de exprimare literară, prin figuri de stil, cum sunt personificarea și comparația. Referiți-vă fie la organismul omului, fie la organismul unei alte viețuitoare îndrăgite, pentru a prezenta cât mai sugestiv *organismul ca un tot unitar*.

Organe la om

Niveluri de organizare ale organismului: celulă, țesut, organ, sistem, organism

Cellulă (a intestinului subțire)

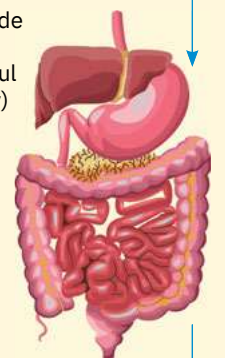


Țesut epitelial (din intestinul subțire)

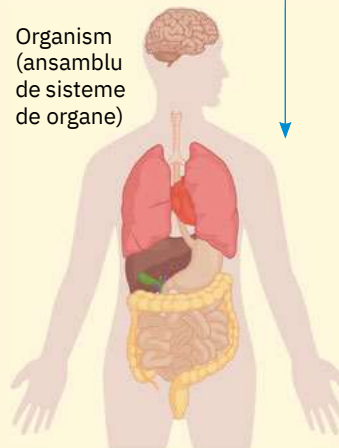
Organ (intestinul subțire)



Sistem de organe (sistemul digestiv)



Organism (ansamblu de sisteme de organe)

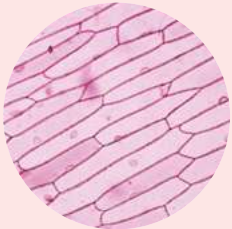


Observații asupra celulelor

OBIECTIVELE LECȚIEI:

- să utilizați mai eficient microscopul;
- să realizați preparate microscopice cu sau fără colorare;
- să comparați celulele animale și vegetale.

Foiță de ceapă, la microscop



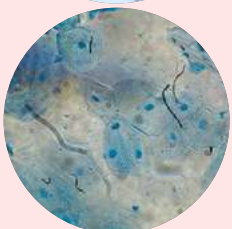
Obiectiv cu putere de mărire 10x (de 10 ori)



Obiectiv cu putere de mărire 20x (de 20 de ori)



Obiectiv cu putere de mărire 40x (de 40 de ori)



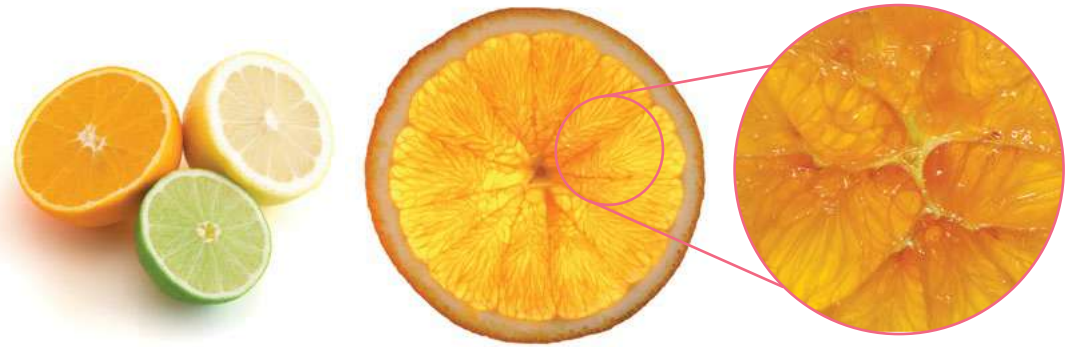
Celule din cavitatea bucală, colorate cu albastru de metilen

Descoperim din ce sunt alcătuite organismele

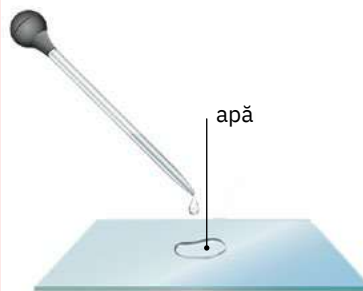
Materiale necesare: citrice (de exemplu, portocală, lămâie), ceapă roșie, plantă acvatică (de exemplu, ciurma apelor, sârmuliță), bețișor cu vată, pipetă, lame de microscopie, lamele, albastru de metilen (de la farmacie), apă, lupă, microscop.

Mod de lucru: în echipe de 2-4 elevi.

- A** Tăiați portocala și priviți în interiorul fructului, în zona centrală, succulentă, (partea care se mănâncă). Puteți folosi lupa pentru a vedea detaliile. Descrieți ceea ce observați și realizați un desen schematic.



- B** Îndepărtați cu penseta un fragment de foiță de ceapă de pe fața externă a frunzelor cărnoase care alcătuiesc bulbul de ceapă. Așezați-l într-o picătură de apă, în mijlocul unei lame de microscopie. Plasați lamela ușor, în unghi de 45°, pentru a evita formarea bulelor de aer și priviți la microscop, începând cu obiective cu putere mică de mărire (4x) și crescând până la 20x sau 40x. Realizați în caiete un desen schematic a ceea ce observați.



- C** Desprindeți, cu ajutorul unui bețișor cu vată, celule din cavitatea bucală, de la nivelul obrazului. Presați ușor cu bețișorul, dar fără a vă zgâria sau răni. Înmuiați apoi direct bețișorul într-o picătură de albastru de metilen de pe mijlocul lamei de microscopie. Plasați lamela ușor în unghi de 45° și priviți la microscop. Realizați în caiete un desen schematic a ceea ce observați.



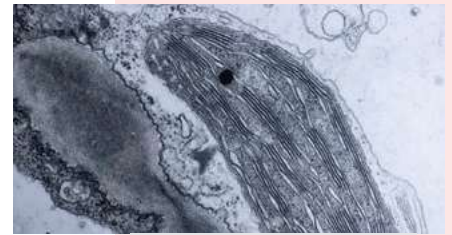
D Îndepărtați o frunză de la ciurma apelor și plasați-o într-o picătură de apă pe o lamă de microscopie. Plasați lamela ușor, în unghi de 45°, și priviți la microscop. Realizați în caiete un desen schematic a ceea ce observați.



plantă acvatică – observație cu ochiul liber



cloroplaste – observație la microscopul optic

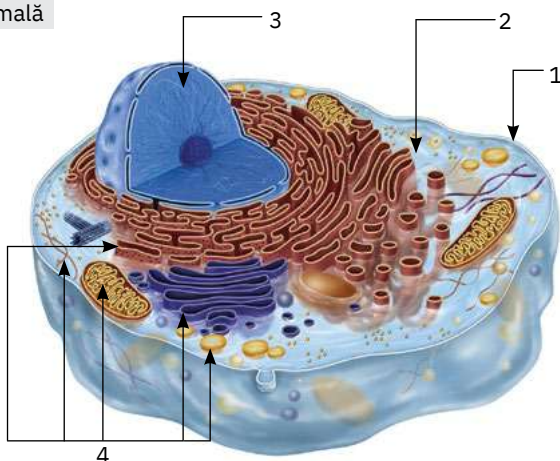


cloroplaste – observație la microscopul electronic

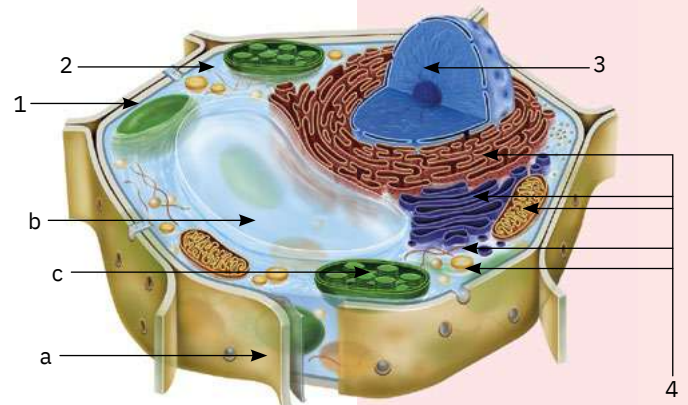
E Identificați în imaginile de mai jos componentele celulelor animale și vegetale. Copiați în caiete tabelul alăturat și bifați, pentru fiecare tip de celule, componentele prezente. Notați în coloana Nr. numărul sau litera care corespunde, în imagini, fiecărui component. Amintiți-vă din clasa a V-a cum sunt denumite structurile notate 1-3. Încercuiți cu verde denumirile componentelor specifice celulei vegetale (care lipsesc din celula animală). *Indiciu: componentele celulei vegetale indicate a-c pot fi deduse logic: componenta a după poziția ei, componenta c după culoare, iar componenta b prin eliminare.*

Număr/ Literă	Componente ale celulei	Prezente în celula	
		animală	vegetală
	Membrană		
	Citoplasmă		
	Nucleu		
	Cloroplast		
	Vacuolă		
4	Alte componente	✓	✓
	Perete celular		

Celulă
animală



Celulă
vegetală



Reținem

Toate organismele sunt formate din una sau mai multe **celule**.
Celula reprezintă **unitatea structurală și funcțională** a tuturor organismelor.
 Celulele prezintă:

- **membrană**, la exterior, cu rol de protecție și realizare a schimbului de substanțe între celule sau între celule și mediul exterior al acestora;
- **citoplasmă**, un lichid gelatinos în care au loc procese celulare;
- **nucleu**, cu rol în înmulțirea (diviziunea) celulelor;
- alte componente necesare funcționării celulelor.

Celulele vegetale prezintă, în plus, anumite componente specifice:

- **perete celular**, care permite menținerea formei celulei;
- **cloroplaste**, care conțin clorofile, pigmenți cu rol în fotosinteză;
- **vacuolă**, asemănătoare unei pungi în care sunt stocate apă și alte substanțe.

Aplicăm

Identificați și indicați componentele celulelor pe desenele preparatelor A-D realizate de voi în clasă.

INTERESANT



Termenul de celule a fost introdus de cercetătorul englez Robert Hooke, care, în 1665, a analizat la microscop o bucată din scoarța stejarului de plută. Hooke a observat spații goale, dar clar delimitate, pe care le-a numit celule.

Observații asupra țesuturilor vegetale și evidențierea rolurilor acestora

ÎNTREBĂRILE LECȚIEI:

- De ce există mai multe tipuri de țesuturi vegetale?
- Ce rol are fiecare tip de țesut vegetal?

PUNEREA ÎN EVIDENȚĂ A ȚESUTULUI DE APĂRARE DIN FRUNZE

Materiale necesare: frunze (de exemplu, de mușcată), pensetă sau scalpel, apă, lamele, lamă de microscopie, microscop.

Mod de lucru:

Îndepărtați cu o pensetă un fragment din stratul extern (sub forma unei pielețe transparente) de pe fața inferioară a unei frunze de mușcată.

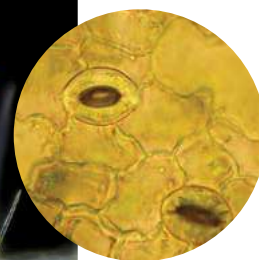
Plasați-l într-o picătură de apă (sau albastru de metilen), în mijlocul unei lame de microscopie. Priviți la microscop.



mușcată

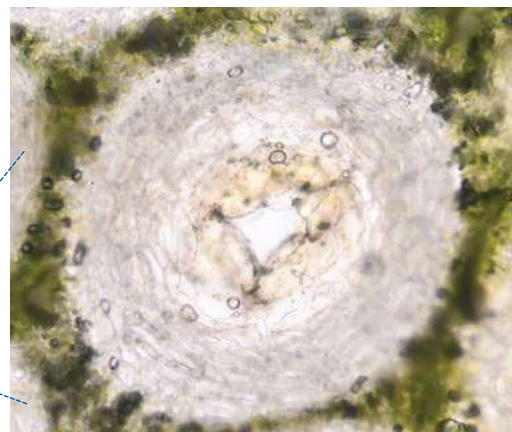


Suprafața frunzei văzută cu lupa

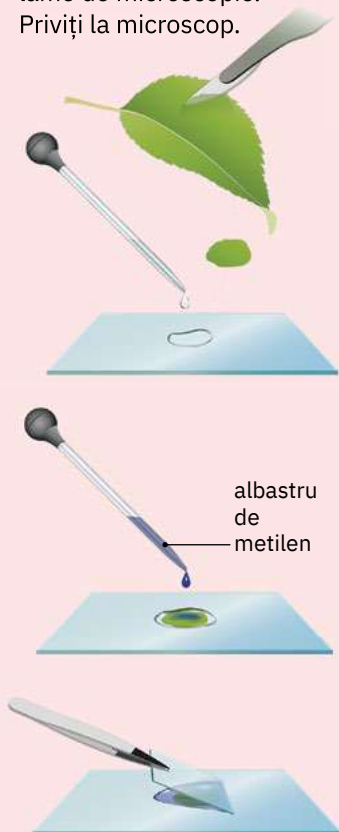


Suprafața frunzei văzută la microscop

C. Țesuturile secretoare pot fi observate și cu ochiul liber în coaja fructelor citrice (lămâi, portocale, mandarine). Ați simțit un ulei pe degete și un miros plăcut când decojiți citricele? Mirosul este dat de uleiul secretat în micile buzunare din coaja fructului.



Bergamota este fructul bergamotierului, un arbore pitic din genul *Citrus* (*Citrus bergamia*). Din pulpa fructului de bergamotă se extrage acidul citric, iar din coajă se extrage esența de bergamotă, din care se fabrică parfum.



albastru de metilen

D. Sub țesuturile de apărare se află **țesuturi cu rol de hrănire.**

- unele dintre acestea **produc hrana**, și anume țesuturile verzi care conțin cloroplaste;
- altele **depozitează hrana**, de exemplu, rădăcinile, semințele, unele tulpini subterane, precum tuberculul de cartof.

O formă de depozitare a hranei la plante este **amidonul**, care poate fi pus în evidență prin colorare cu soluție cu iod.

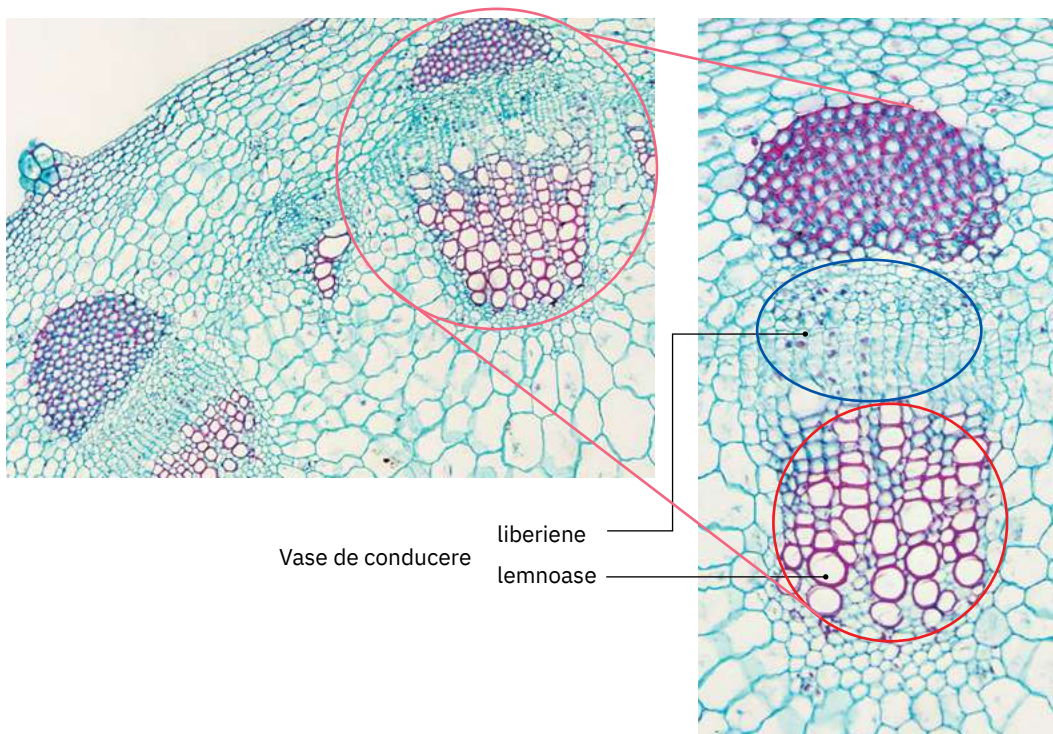
- Realizați un preparat microscopic urmând instrucțiunile de pe coloana din dreapta.

E. Priviți la microscop preparate fixe cu secțiuni prin tulpină, în care sunt vizibile **țesuturi de conducere.** Țesuturile de conducere sunt reprezentate de:

- vase lemnoase;
- vase liberiene.

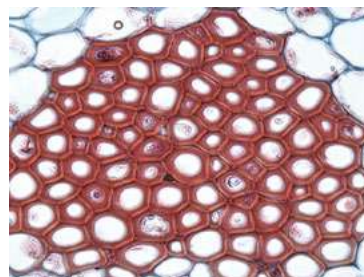
Vasele sunt grupate în mănunchiuri, formând o rețea de tuburi, prin care circulă apa și substanțele între organele plantei.

În secțiune, vasele lemnoase au diametrul mai mare decât vasele liberiene.



F. Pentru menținerea pe verticală sau pentru revenirea în poziția verticală după ce au fost călcate sau îndoite de vânt, plantele prezintă **țesuturi cu rol de susținere**, ale căror celule au pereți îngroșați.

Identificați un astfel de țesut în imaginea alăturată.



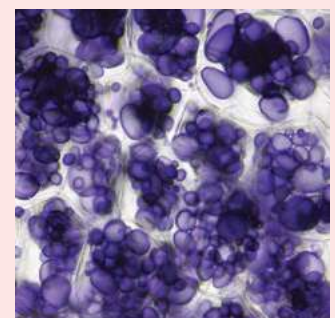
EVIDENȚIEREA DEPOZITĂRII AMIDONULUI ÎN TUBERCULUL DE CARTOF



Materiale necesare: tubercul de cartof, amidon alimentar, două pahare, soluție cu iod, scalpel (sau lamă de ras), apă, lamele, lamă de microscopie, microscop.

Mod de lucru:

- 1 Puneți apă în cele două pahare. Într-unul dizolvați o lingură de amidon. Adăugați câteva picături de soluție cu iod în ambele pahare. Notați ce colorație observați în fiecare.
- 2 Secționați foarte fin prin tuberculul de cartof. Puneți secțiunea pe o lamă într-o picătură de soluție cu iod. Lăsați 20-30 de secunde, până când marginea preparatului se închide la culoare. Mutați secțiunea într-o picătură de apă pe o lamă de microscopie, plasați lamela și priviți la microscop.



Aplicăm

- 1 Realizați o schiță a tipurilor de țesuturi prezente la plante, sub forma unei hărți a ideilor. Verificați cu ajutorul hărții ideilor din manualul digital.
- 2 Identificați funcțiile țesuturilor plantelor prezente în manualul digital.

Organismul unei plante superioare

ÎNTREBĂRILE LECȚIEI:

- Toate plantele au aceleași organe?
- De ce au plantele nevoie de organe?
- Care sunt țesuturile care intră în alcătuirea fiecărui organ?

Plantele sunt organisme prezente aproape pretutindeni pe Terra, adaptate diferitelor tipuri de medii.

Dacă ai merge prin pădure, prima dată ai observa copacii. Privind în jos, vei observa și alte plante, de dimensiuni mai reduse. Într-un ochi de apă, ai vedea plante adaptate mediului acvatic.

În cursul evoluției, din plante cu o alcătuire simplă, s-a ajuns treptat la plante cu o alcătuire mai complexă, cu noi tipuri de țesuturi și organe.

🔍 Observăm

Lucrați în perechi. Priviți imaginile de mai jos și pe cele din manualul digital și rezolvați sarcinile de lucru.



Observă în manualul digital exemple ale celor patru grupe de plante.

- Grupați plantele observate în grupele învățate anul trecut: mușchi, ferigi, gimnosperme și angiosperme.
- Transcrieți în caiete tabelul de mai jos și bifați organele prezente la fiecare grup.

Organ	Mușchi	Ferigi	Gimnosperme	Angiosperme	Rol organ
Rădăcină					
Tulpină					
Frunză					
Floare					
Fruct					
Sămânță					

- Încercuiți cu verde organele comune ferigilor, gimnospermelor și angiospermelor; cu albastru, organele comune gimnospermelor și angiospermelor; cu portocaliu, organele specifice angiospermelor. Verificați cu profesorul alegerile voastre și formulați o concluzie privind numărul și tipul de organe în cursul evoluției plantelor.
- Notați în tabel ce roluri are fiecare dintre aceste organe. Verificați, apoi, cu profesorul.

! Descoperim

Indiferent de forma și dimensiunile lor, plantele sunt alcătuite din **celule**, grupate, pe baza structurii și a funcției lor, în **țesuturi**, care alcătuiesc **organe** cu funcții specifice.

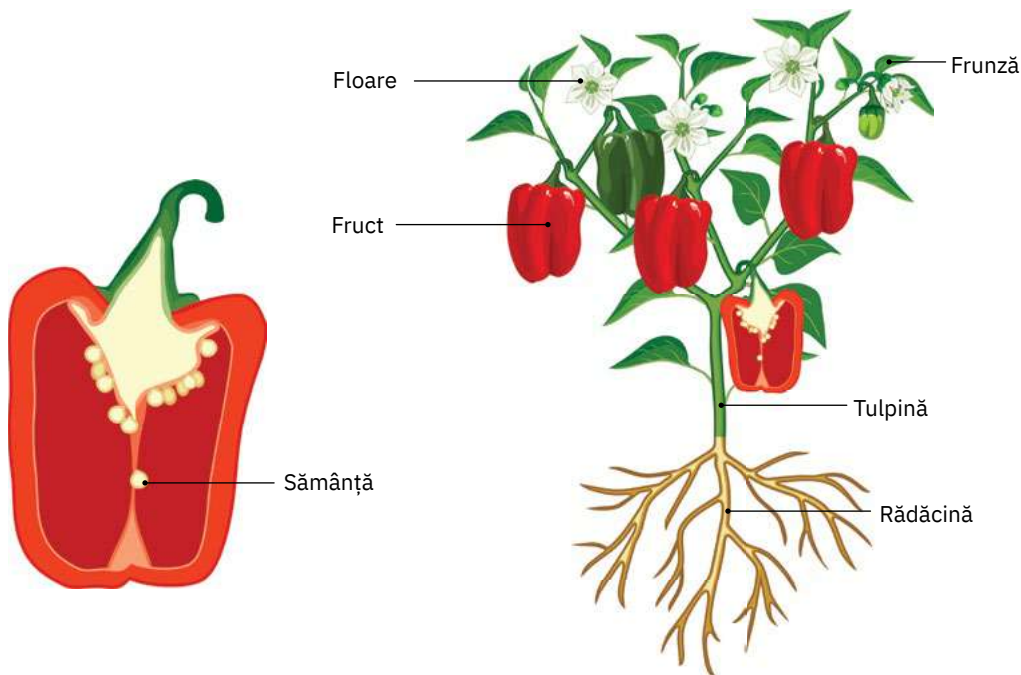
- Analizați, în ilustrația din pagina alăturată, alcătuirea unei plante angiosperme și a organelor acesteia. Citiți textul de la rubrica **Reținem** și notați în caiete zona specializată care predomină în fiecare organ.

INTERESANT

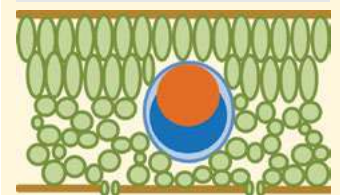
Toate celulele unei plante pot comunica între ele, direct sau prin intermediul altor celule. De exemplu, celulele frunzei pot „informa” celulele rădăcinii cu privire la starea lor de nutriție, astfel încât rădăcina să intensifice sau să reducă absorbția apei și a substanțelor minerale.

Organe de reproducere

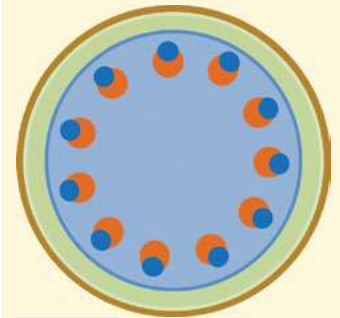
Organe vegetative



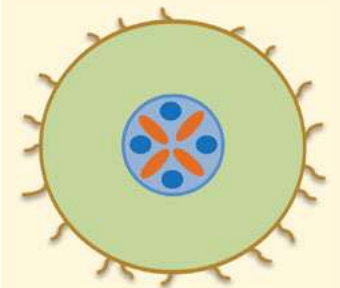
Secțiuni prin organe vegetative



frunză



tulpină



rădăcină

- zonă de apărare
- zonă de hrănire
- zonă de conducere

✓ **Reținem**

Gimnospermele și angiospermele sunt cele mai evoluate plante (denumite uneori „plante superioare”). Ele au o alcătuire mai complexă decât mușchii și ferigile.

La gimnosperme apar **conurile**, ca organe omoloage florilor de la angiosperme, precum și **sămânța**.

Angiospermele au **flori** de o uimitoare complexitate și diversitate, adaptate la diferite moduri de **polenizare**, proces esențial pentru înmulțirea plantelor. La acest grup apare și **fructul**, organ care protejează semințele.

Toate organele unei plante superioare sunt alcătuite din 3 zone distincte:

zonă de apărare, constituită din epidermă

zonă de hrănire, constituită din țesuturi de hrănire, dar poate prezenta și țesuturi de susținere

zonă de conducere, constituită, în principal, din țesuturi de conducere, dar poate prezenta și țesuturi de susținere și de hrănire

În funcție de rolul fiecărui organ, predomină o anumită zonă.

- **Rădăcina** fixează planta în sol și absoarbe apa și substanțele minerale. Acestea constituie **seva brută**, care circulă prin **vasele lemnoase** ale plantei.
- **Frunza** produce hrana necesară plantei, prin procesul de fotosinteză. Hrana, împreună cu apa, constituie **seva elaborată**, care este apoi distribuită prin **vasele liberiene** la fiecare celulă din alcătuirea plantei.
- **Tulpina** conduce seva brută și seva elaborată și susține ramurile, frunzele și organele de reproducere.
- **Floarea** este organ de reproducere și are rolul de a atrage animalele polenizatoare, care transportă polenul de la o floare la alta.
- **Fructul** protejează semințele ajung la maturitate, contribuind la răspândirea acestora și, astfel, la perpetuarea speciei.
- **Sămânța** conține țesuturi de depozitare a substanțelor nutritive care vor servi ca hrană micii plante în cursul încolțirii, până la apariția primelor frunze.

✎ **Aplicăm**

- 1 Rezumați în caiete rubrica „Reținem”, sub forma unei scheme.
- 2 Scrieți, pentru fiecare dintre următoarele plante, organele care sunt folosite pentru consum de către om: ridiche, castravete, broccoli, gulie, nuc, țelină, salată, dovleac, porumb, grâu.

▶ **INTERESANT**

În funcție de condițiile de mediu la care s-au adaptat plantele, unele organe pot fi modificate și pot prelua roluri ale altor organe. De exemplu, cartoful, ceapa și lăleaua au tulpini subterane care stochează substanțe nutritive asemenea unei rădăcini. Tulpinile subterane rămân iarna în sol, ferite de îngheț, iar substanțele depozitate vor servi ca hrană pentru formarea unei noi plante în primăvara următoare. Vizionează în manualul digital materialul care prezintă și alte exemple de asemenea plante.

Organismul unui mamifer și al omului

Organismele mamiferelor, grup din care face parte și omul, au aceeași organizare generală.

ÎNTREBĂRILE LECȚIEI:

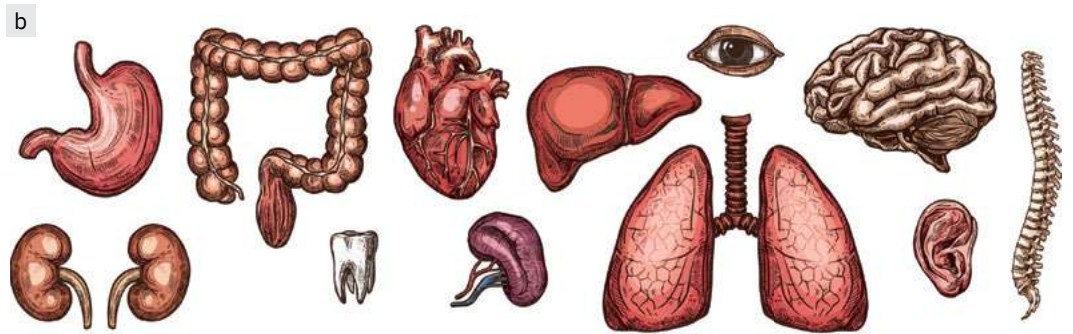
- Cum este organizat organismul omului?
- Ce funcții îndeplinesc sistemele de organe?
- Ce înțeles are expresia „de la celulă, la organism”?



! Descoperim



- Lucrați în perechi. Observați imaginea *a* și notați denumiri ale sistemelor de organe, ale organelor, ale țesuturilor prezente la om pe care le recunoașteți. Care credeți că sunt rolurile acestora în organism? Pe baza cunoștințelor voastre generale, propuneți cel puțin un indiciu pentru cazurile recunoscute (de exemplu, stomacul contribuie la digestie).
- Observați imaginea *b*. Discutați în perechi și notați sistemul din care credeți că face parte fiecare organ recunoscut.



- Ce întrebări ați avea în legătură cu alcătuirea internă a corpului nostru? Notați fiecare câte o întrebare și urmăriți dacă își găsește răspunsul pe parcursul lecției.

✓ Reținem

Funcțiile *celulelor* le influențează forma și alcătuirea lor. Să analizăm câteva exemple:

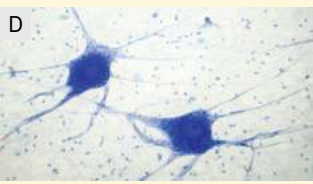
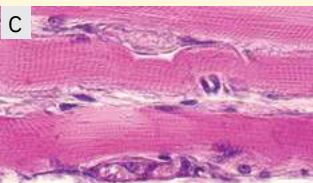
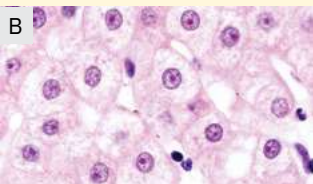
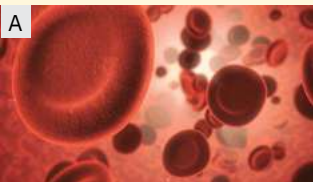
- *celulele roșii ale sângelui* (numite și globule roșii sau hematii, fig. A) au aspectul unui disc turtit la mijloc și, când sunt mature, sunt lipsite de nucleu și de unele organite. Această organizare (care creează mai mult spațiu în celulă) le permite să transporte eficient oxigenul preluat de la plămâni, globulele roșii fiind transportate spre toate celulele corpului. Mai mult, pentru că se pot deforma ușor, pot circula prin *capilare* (cele mai mici vase de sânge), care au un diametru mai mic decât globulele roșii însele;
- *celulele hepatice* (ale ficatului), fig. B, care produc și depozitează substanțe, au un aspect foarte diferit față de *celulele musculare*, fig. C, care se contractă pentru a produce forță și mișcare;
- o celulă a creierului (numită neuron), fig. D, cu numeroasele sale prelungiri, este capabilă să comunice cu alte celule, nu este asemănătoare cu o celulă din peretele intestinului subțire, fig. E, specializată pentru absorbția substanțelor hrănitoare, cu toate că și aceasta are nenumărate prelungiri.

Într-un organism multicelular, cum este și al omului, celulele se asociază formând *țesuturi*, care sunt specializate în îndeplinirea anumitor funcții. Categoriile principale de țesuturi sunt: *epitelial, muscular, conjunctiv și nervos*.

- Folosiți atlase anatomiche școlare, alte surse de documentare tipărite sau internetul pentru a descoperi exemple de țesuturi specializate din fiecare categorie dată (de exemplu, aflați din ce categorie fac parte țesuturile glandelor salivare, ficatului, cartilajelor).

La rândul lor, țesuturile se asociază și formează *organe* specializate, de exemplu, inima, vasele de sânge, rinichii, vezica urinară, uterul, plămâni, măduva spinării, creierul, glandele salivare, limba, ochii, pielea, oasele etc.

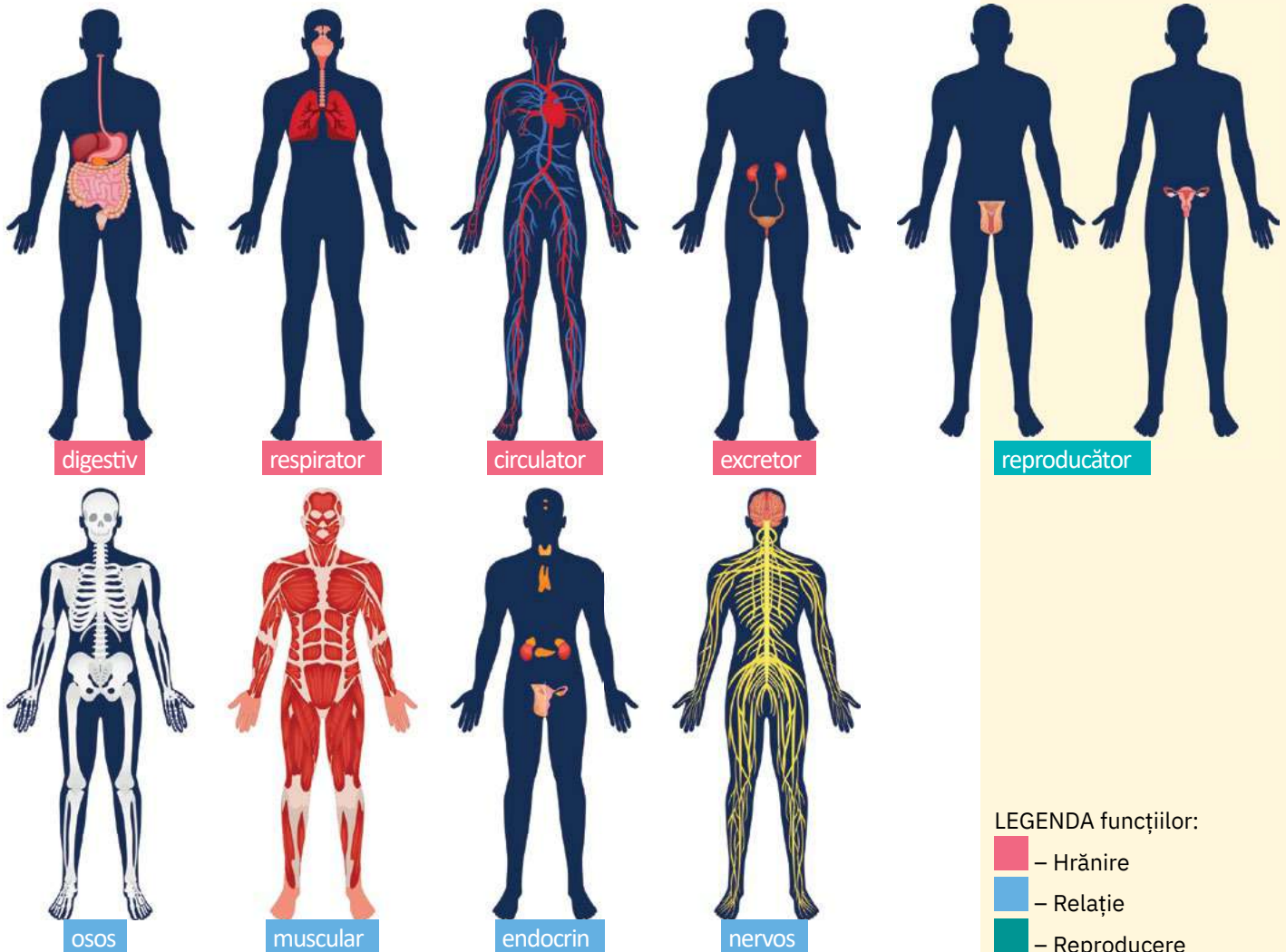
Organele se grupează după funcția pe care o îndeplinesc, formând *sisteme de organe*.



! Descoperim

- Imaginați-vă următoarele situații:
 - a participați la un joc sportiv în echipă (de exemplu, handbal sau fotbal), aveți mingea și marcați un gol.
 - b luați masa împreună cu prietenii; discutați, și, în același timp, mâncați un desert. Care credeți că sunt organele cele mai active? Care credeți că sunt sistemele care asigură funcționarea optimă a organismului în timpul activității *a*, respectiv *b*?
- Analizați conținutul imaginilor de mai jos și observați gruparea sistemelor corpului uman (indicată prin cele 3 culori). Care credeți că este criteriul de grupare? (indiciu: faceți legătura cu funcțiile fundamentale ale organismului).

Organismul omului.
Sistemele de organe



✓ Reținem

Organismul omului este un ansamblu de *sisteme* care asigură funcțiile fundamentale: hrănirea, relația cu mediul, reproducerea. Sistemele sunt formate din *organe*, iar acestea sunt ansambluri de *țesuturi* constituite din *celule* adaptate pentru realizarea funcțiilor. Menținerea funcțiilor vitale și a echilibrului între acestea este rezultatul cooperării și interacțiunilor între toate sistemele. Studiind viețuitoarele, constatăm că *structura* și *funcțiile* acestora se află într-o legătură inseparabilă, indiferent de complexitatea organizării – unicelulară sau multicelulară.

✎ Aplicăm

Gândiți critic. Reflectați la organizarea complexă a organismului uman: sisteme – organe – țesuturi – celule. Formulați un avantaj și un dezavantaj al acestei organizări.

Recapitulare

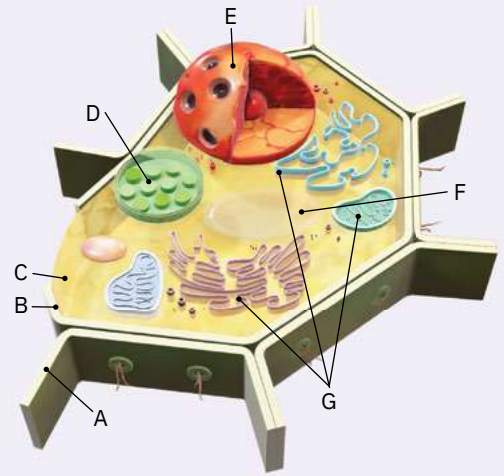
CE AM ÎNVĂȚAT?

- Să recunoaștem caracteristicile organismelor vii, indiferent de complexitatea organizării acestora;
- Să ordonăm nivelurile de organizare a lumii vii, de la celulă la organism;
- Să realizăm observații microscopice asupra celulelor și a țesuturilor;
- Să punem în evidență, prin experiențe simple de laborator, rolurile unor țesuturi vegetale sau animale;
- Să recunoaștem țesuturi și organe la plante și la om;
- Să argumentăm că organismul este un tot unitar, pe baza organizării sale.

Lucrați în echipe. Recapitulați, realizând modele artisanale (materiale didactice).

Unitatea structurală de bază a tuturor organismelor este celula.

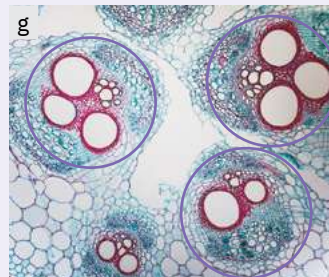
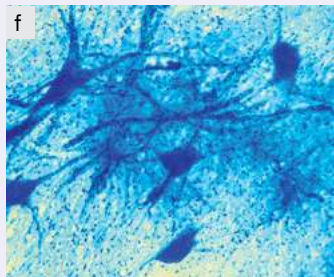
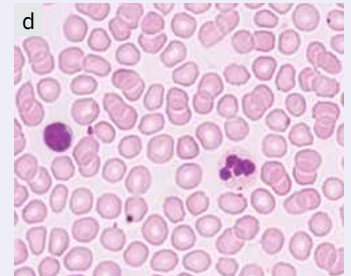
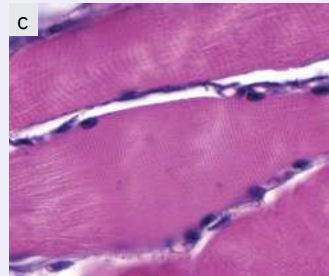
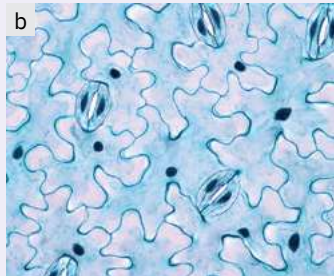
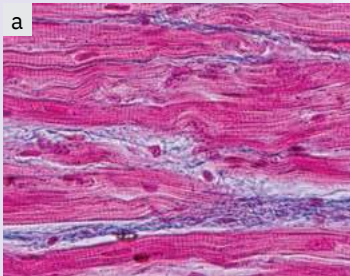
- Realizați din materiale reciclate/reciclabile câte un model sau o machetă a celulei animale, respectiv vegetale. Fiți creativi!
- Scrieți o legendă a modelului. Folosiți etichete pentru a denumi și a explica rolul fiecărei componente celulare. Evidențiați componentele specifice celulelor vegetale.
- Expuneți modelele/machetele celulelor pentru un *tur al galeriei*, urmat de discuții între echipe în ora de biologie sau la un eveniment științific al școlii.



Recapitulați realizând scheme logice, comparații și asocieri.

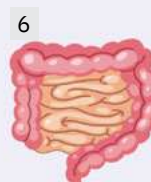
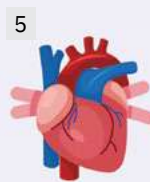
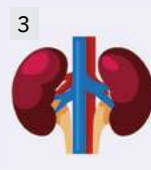
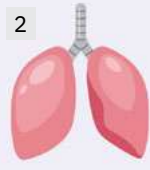
În organismele animalelor și ale plantelor pluricelulare, celulele formează grupări numite țesuturi, care sunt specializate în îndeplinirea anumitor funcții.

- Realizați câte o *hartă a ideilor*, în care să includeți tipurile de țesuturi prezente în organismul animal/uman, respectiv la plante. Precizați rolul fiecărui țesut.
- Imaginile a-h reprezintă fotografii ale unor țesuturi animale și vegetale observate la microscop. Recunoașteți și notați în caiete tipul de țesut și precizați în ce organism este întâlnit (animal sau plantă).



Vizionați o prezentare ilustrată a sistemelor de organe ale omului

Observați în manualul digital o schemă/fișă sintetică a organismului uman (cu toate sistemele și organele reprezentative ale fiecărui sistem).



Țesuturile cu funcții diferite formează organe. Organele care contribuie împreună la îndeplinirea unei funcții constituie sisteme.

- Identificați organe ale omului în imaginea alăturată și asociați fiecare organ cu sistemul din care face parte. Notați corespondențele astfel: cifra – denumirea organului – sistemul din care face parte.

Evaluare

A. Indicați litera din dreptul răspunsului care completează corect fiecare afirmație: **1 punct**

- Organismul este un tot care poate fi organizat, de la structura cea mai mică la structura cea mai complexă, în următorul fel:
 - organism – sistem – organ – țesut – celulă;
 - organ – celulă – țesut – organism – sistem;
 - celulă – țesut – organ – sistem – organism;
 - sistem – organ – țesut – celulă – organism.
- Sistemul care asigură filtrarea sângelui și contribuie la eliminarea substanțelor toxice și a excesului de apă din organism este sistemul:
 - digestiv; b nervos; c circulator; d excretor.

B. Transcrieți enunțurile de mai jos. Notați A în dreptul afirmației, dacă aceasta este adevărată, și F, dacă este falsă. Reformulați afirmațiile false, astfel încât să devină adevărate. **1 punct**

Toate organismele sunt formate din mai multe celule.

Ansamblul de organe care funcționează împreună pentru a îndeplini o funcție specifică formează organismul.

C. Desenați în caiet celulele alăturate, adnotați și colorați componentele fiecărei celule astfel: **2 puncte**

M – protejează celulele și realizează schimbul de substanțe între celulă și mediul său extern (portocaliu)

N – este esențial pentru înmulțirea celulelor (mov)

V – depozitează apă și substanțe (necolorat)




PC – protejează și menține forma celulelor (gri)

Cl – produce hrana (verde)

Realizați legenda desenului, denumind componentele celulare notate cu litere. Subliniați componentele specifice celulei vegetale.

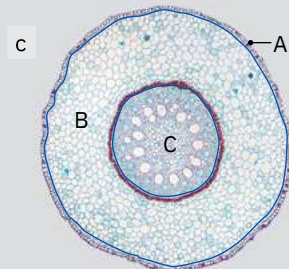
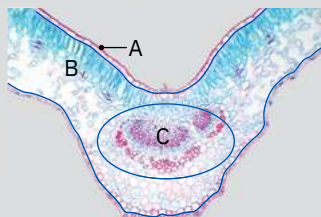
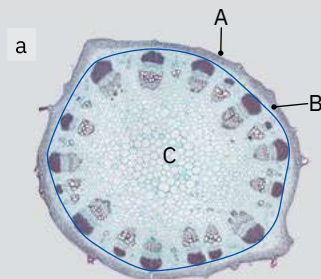
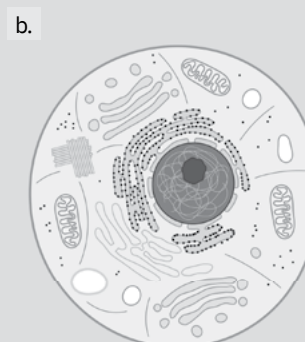
Precizați cărui tip de organism – *animal* sau *plantă* – îi aparține fiecare dintre celulele a și b.

D. Transcrieți tabelul, recunoașteți structurile din imagini și denumiți-le, apoi bifați în coloana corespunzătoare fiecărui tip de structură, după model. **2 puncte**

Structură	Țesut	Organ	Sistem	Organism
Grupare de celule care îndeplinesc aceeași funcție				
	✓			
Ansamblu din care fac parte cavitatea bucală, stomacul, intestinele				
Frunză				
Mușchi				
				
Iepure				
				

E. Imaginile alăturate sunt fotografii la microscop ale unor secțiuni prin organele vegetative ale unei plante. Denumiți zonele adnotate A-C pe fiecare imagine și identificați fiecare organ a-c în funcție de întinderea fiecărei zone. Argumentați alegerile făcute. **3 puncte**

1 punct din oficiu



Verificați corectitudinea rezolvărilor în manualul digital și calculați-vă singuri punctajul obținut.



U2

hrănirea în lumea vie



Lecția 1	26	Frunza – structură și funcție
Lecția 2	28	Fotosinteza – proces de preparare a hranei
Lecția 3	30	Fotosinteza demonstrată în laborator
Lecția 4	32	Evidențierea influenței factorilor de mediu asupra intensității procesului de fotosinteză
Lecția 5	34	Sistemul digestiv la om
Lecția 6	36	Digestia la om
Lecția 7	40	Investigație de laborator: „Cazul” pâinii cu unt
Proiect	42	Hrană, alimente, sănătate și cultură generală
Lecția 8	44	Adaptări ale digestiei și ale organelor digestive la vertebrate
Lecția 9	46	Alte tipuri de hrănire în lumea vie
Recapitulare	48	
Evaluare	49	



Frunza – structură și funcție

ÎNTREBĂRILE LECȚIEI:

- Ce sunt frunzele?
- De ce sunt frunzele verzi?
- Cum sunt organizate țesuturile care intră în alcătuirea unei frunze?

Asociați forma frunzelor cu mediul de viață al plantelor.



! Descoperim

Lucrați în perechi. Într-o scurtă plimbare în jurul școlii sau în drum spre școală, adunați cât mai multe tipuri diferite de frunze. (Puteți folosi și frunze de la plantele din ghivecele din laborator sau școală.) Comparați-le mărimea, culoarea, forma.

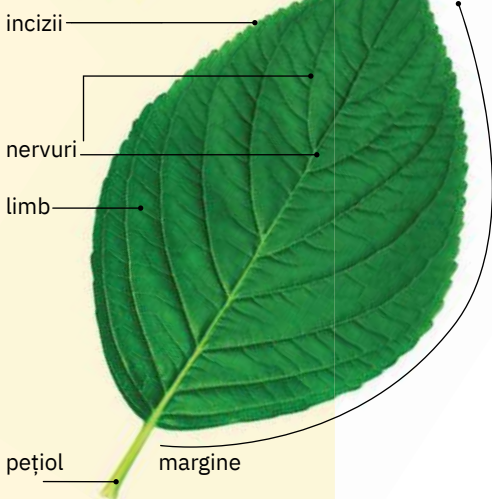


✓ Reținem

Frunza este un organ vegetativ al plantei. Este atașată de tulpină printr-o prelungire numită **pețiol**. Nu toate frunzele au pețiol (de exemplu, porumbul, ierburile). Pețiolul are și rolul de a poziționa frunzele pe tulpină, astfel încât să nu se umbrească una pe alta.

Majoritatea frunzelor au o parte mai lată, aplatizată, subțire, de culoare verde, numită **limb**. Limbul frunzelor are forme variate: rotundă, ovală, triunghiulară, alungită. Unele frunze au limbul îngust, în timp ce altele au limbul lat. Frunzele de brad, de molid, de pin au formă de ac, cele de cactus sunt transformate în spini, frunzele de tuia au formă de solzi, cele de nufăr sunt mari și rotunde. Dimensiunea și forma limbului reprezintă adaptări ale plantelor la condițiile de mediu. Plantele din mediul acvatic au limbul frunzei lățit, cele din zone uscate au limbul frunzei redus. Marginea limbului poate prezenta incizii de diferite aspecte și mărimi.

Suprafața limbului este străbătută de numeroase **nervuri**.



tuia



cactus



nufăr amazonian

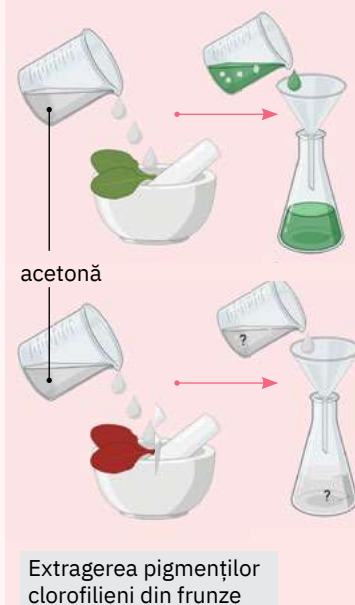
Lucrare practică – De ce au frunzele culoarea verde?

Scop: Evidențierea pigmentilor clorofilieni la plante

Materiale necesare: frunze (de exemplu, spanac, mușcată, pătrunjel), acetonă, apă, mojar cu pistil, hârtie de filtru, pâlnie, pahar, nisip și praf de cretă.

Mod de lucru: în echipe de 3-4 elevi. Unii lucrează cu acetonă, alții cu apă; fiecare echipă lucrează cu alte tipuri de frunze.

- 1 Mărunțiți cu mâna câteva frunze și plasați-le în mojar.
- 2 Adăugați un vârf de linguriță de nisip, unul de praf de cretă și câteva picături de acetonă.
- 3 Mărunțiți materialul vegetal cu pistilul, frecându-l de marginea mojarului și adăugând treptat cantități foarte mici de acetonă, până când obțineți o pastă.
- 4 Adăugați apoi acetonă, astfel încât amestecul să se subțieze și să curgă.
- 5 Împăturiți în patru discul de hârtie de filtru, desfaceți-l, astfel încât să formeze un cornet, și plasați-l în pâlnia de sticlă așezată deasupra unui pahar curat. Filtrați amestecul din mojar. Ar trebui să obțineți un lichid verde, clar. Acesta conține substanțe din plantă numite **clorofile** sau **pigmenți clorofilieni**.
- 6 Opțional, puteți repeta experimentul cu frunze de culoare roșie (de exemplu, arțar japonez, urzicuță). Notați ce culoare are extractul de pigmenți. Formulați o concluzie cu privire la prezența pigmentilor clorofilieni în frunzele roșii.
- 7 Opțional, puteți realiza experimentele folosind apă în loc de acetonă. Notați culoarea extractelor pentru frunzele verzi și, respectiv, roșii în acest caz. Pot fi extrași prin apă pigmenții clorofilieni?
- 8 Formulați una-două concluzii și verificați-le discutând cu profesorul.

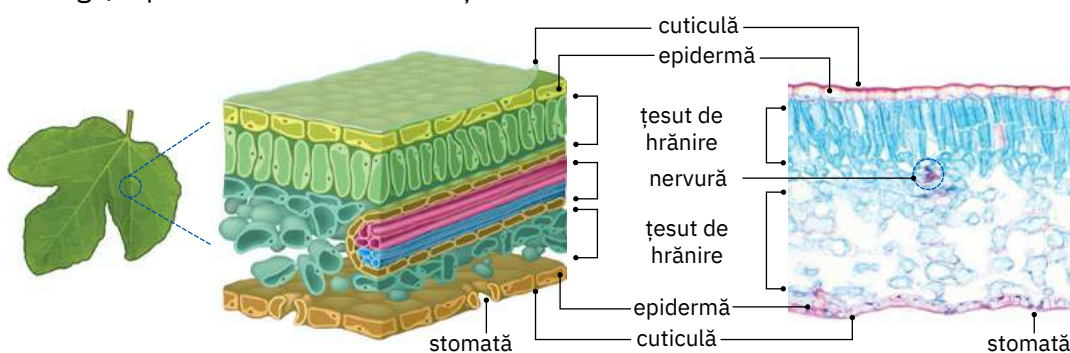


! Descoperim

Utilizați informațiile din lecțiile anterioare, referitoare la celule și țesuturi. Lucrați în echipe de 2-4 elevi și notați în caiete.

- În ce compartimente celulare sunt localizați pigmenții clorofilieni?
- Din ce categorie de țesuturi fac parte celulele care conțin cloroplaste?
- Unde, în frunză, considerați că ar trebui să fie prezente aceste țesuturi?

Verificați-vă presupunerea privind imaginile de mai jos. În partea dreaptă, este o fotografie a unei secțiuni reale printr-o frunză, observată la microscop, iar în partea stângă, reprezentare schematică a țesuturilor care intră în alcătuirea unei frunze.



✓ Reținem

Frunza are în structura ei țesuturi de hrănire, care conțin numeroase **cloroplaste** (chiar până la jumătate de milion de cloroplaste pe mm²). În cloroplaste sunt localizați **pigmenții clorofilieni**, care dau frunzelor culoarea verde.

Țesuturile de hrănire ale frunzei sunt străbătute de țesuturi de conducere grupate în **nervuri** și sunt protejate spre exterior de un țesut de apărare, **epiderma**. Aceasta prezintă:

- celule cu perete extern impermeabil, protector (**cuticula**), care **împiedică** pierderile de apă;
- **peri** cu rol de apărare;
- **stomate**, care au rol similar ferestrelor unei încăperi: de a permite schimbul de gaze între interiorul frunzei și mediul extern.

Vizionează în manualul digital modul de extragere a pigmentilor din frunze.

Vizionează în manualul digital modul de realizare a unei lucrări practice privind epiderma frunzei.

PORTOFOLIU

Colectați minimum 10 tipuri de frunze de la plante din medii de viață diverse. Presați și uscați frunzele între foi de hârtie. Lipiți fiecare frunză pe o coală de hârtie. Indicați fiecare parte componentă a frunzei. Identificați plantele respective, utilizând atlase botanice, ghiduri de teren, site-uri web, cu ajutorul profesorului. Scrieți lângă fiecare frunză un comentariu, arătând cum contribuie frunza la supraviețuirea plantei în mediul respectiv.

Fotosinteza – proces de preparare a hranei

Spre deosebire de animale, care se mișcă aproape permanent în căutarea hranei sau a unui adăpost, plantele sunt organisme sedentare, imobile, deoarece își produc hrana în mediul în care trăiesc.

Observăm

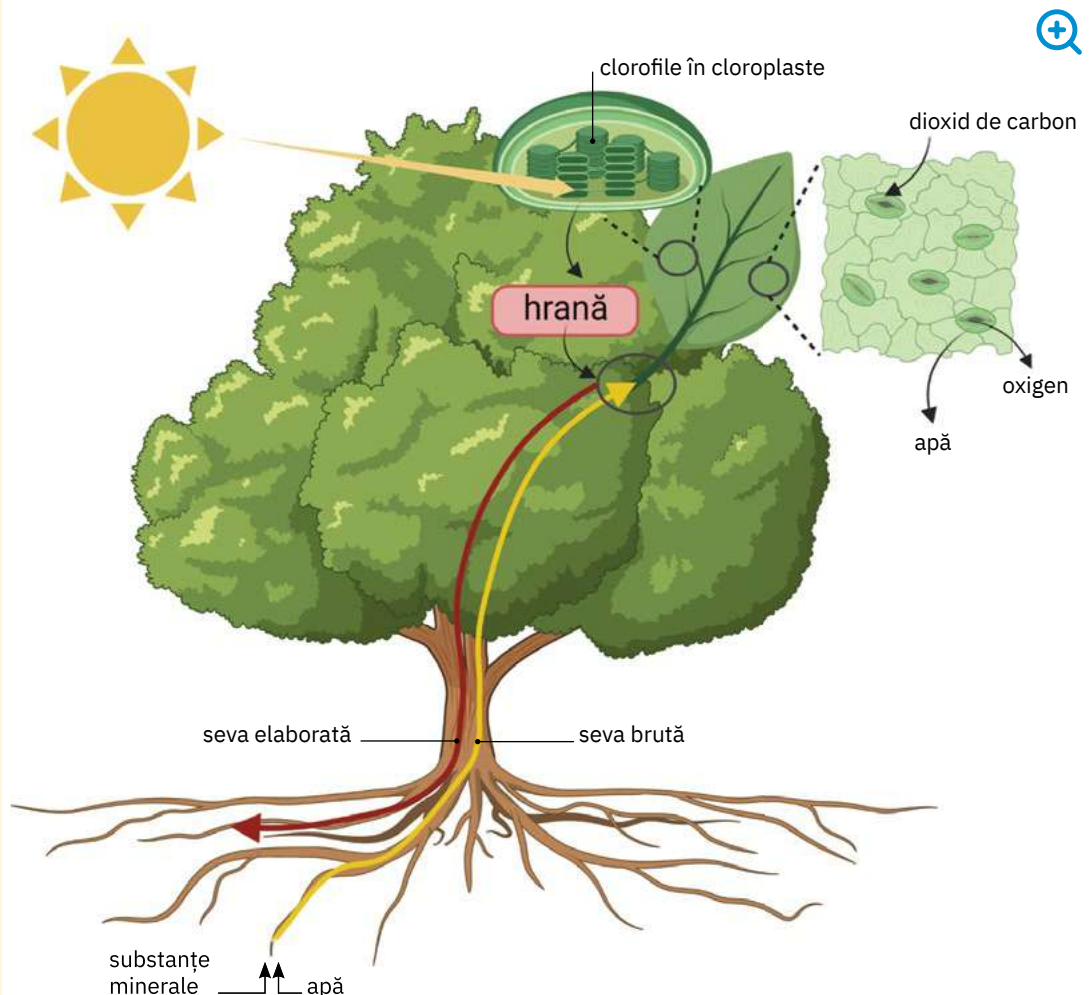
Lucrați în perechi. Citiți textul de mai sus, priviți imaginile a și b și răspundeți la întrebări.

- Au nevoie plantele de hrană? Dacă da, pentru ce?
- Plantele se hrănesc? Dacă da, cu ce și cum?
- De ce au plantele nevoie din mediu pentru a se hrăni?
- Cum se numește procesul prin care plantele își produc hrană?
- Enumerați minimum 3 deosebiri între modul de hrănire al plantelor și cel al animalelor.

Descoperim

Imaginea de mai jos este o reprezentare schematică a procesului de fotosinteză. Analizați imaginea și completați fișa de lucru din manualul digital.

- Verificați corectitudinea răspunsurilor cu profesorul și cu rezolvarea fișei din manualul digital.
- Plantele care cresc la umbra altor plante sau iarba de sub un cort devin galbene după un timp. Precizați ce s-ar întâmpla cu acestea, dacă ar rămâne umbrite sau acoperite. Precizați ce se întâmplă cu pigmenții clorofilieni în absența radiației solare. Ce importanță are pentru alte viețuitoare procesul de fotosinteză?



ÎNTREBĂRILE LECȚIEI:

- De ce au nevoie plantele de hrană în fiecare zi?
- Ce este fotosinteza?
- Cum și unde are loc fotosinteza?
- Ce importanță are fotosinteza pentru alte viețuitoare?



INTERESANT

Îngrășămintele (fertilizatorii) folosite pentru a ajuta creșterea plantelor sunt adesea numite „hrană”. Citiți eticheta de pe un pachet de îngrășămintă și notați ce conține. Ce reprezintă acestea pentru plante?

ORIGINEA CUVINTELOR

Din limba greacă:
stoma = gură (pl. *stomata*)
autos = însuși
heteros = diferit
trophicos = referitor la hrană

✓ Reținem

Plantele sunt organisme vii care au nevoie de hrană. Energia furnizată de hrană este folosită în procesele de creștere și de dezvoltare, de apărare, de respirație, de excreție și de reproducere.

Plantele verzi sunt organisme **autotrofe**, adică sunt capabile să-și producă singure hrana, utilizând energia solară, prin procesul de **fotosinteză**. Spre deosebire de plante, animalele (inclusiv omul) sunt organisme **heterotrofe**, care, pentru a se hrăni, folosesc energie stocată în plante sau în alte organisme.

Pentru realizarea procesului de fotosinteză, plantele:

- preiau din sol, cu ajutorul **rădăcinii**, **apă și substanțe minerale**;
- preiau din aer, prin **stomate**, **dioxid de carbon**;
- captează **energia solară** cu ajutorul **clorofilelor** din **cloroplaste**.

Hrana produsă este reprezentată de substanțe dulci (**glucide** sau **zaharuri**). Hrana este trimisă din frunze la toate organele plantei și este stocată în rădăcini, tulpini subterane sau semințe.

Ca produs rezidual al fotosintezei, rezultă **oxigen**, care este eliberat în aer prin stomate. Oxigenul este necesar tuturor viețuitoarelor de pe planetă pentru a respira și, deci, a exista.

Organul adaptat pentru fotosinteză este **frunza**, al cărei **limb** este aplatizat pentru a mări suprafața de contact cu radiația solară. Celulele frunzei conțin numeroase **cloroplaste** cu **pigmenți clorofilieni**, care captează energia solară asemenea unor panouri solare. Epiderma frunzelor prezintă numeroase **stomate** (pori), care se închid și se deschid și prin care se realizează schimbul de gaze între celulele frunzei și mediul extern.

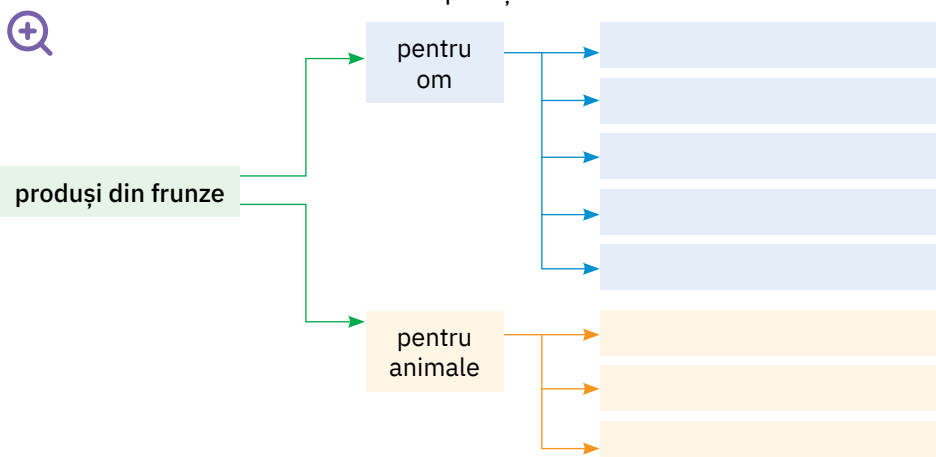
Plantele nu sunt doar sursă de oxigen, ci și de hrană pentru celelalte viețuitoare.

🖋️ Aplicăm

- 1 Imaginile A și B, chiar dacă par foarte diferite, evidențiază, ambele, un proces de preparare a hranei. Comparați modul de obținere a unui aliment din figura A cu procesul natural de obținere a hranei din figura B. Menționați, în fiecare dintre cazuri, materiile prime necesare și sursele de energie utilizate. Argumentați de ce cele două imagini ilustrează procese similare.



- 2 Realizați o hartă a ideilor privind importanța frunzelor și, deci, a plantelor. Puteți folosi ca model schema dată sau o puteți modifica.



INTERESANT

Doar 1% din radiația solară care ajunge pe frunză este folosită în fotosinteză.



Presupunând că am putea transforma în electricitate toată energia stocată în plante sub formă de glucide, atunci energia din plantele de porumb în vârstă de 100 de zile, cultivate pe un câmp cu suprafața unui teren de baschet, ar fi suficientă pentru a asigura necesarul de electricitate pentru iluminat, electrocasnice și încălzire pentru trei case timp de un an.

PORTOFOLIU

Realizați un poster sau o machetă prin care să evidențiați asemănările între construcția unei case și procesul de fotosinteză. Fotografați produsul realizat și introduceți fotografia într-o *filă de portofoliu*.

IDEEA VERDE

Înființați în clasă propria grădină de plante aromatice.

Fotosinteza demonstrată în laborator

ÎNTREBĂRILE LECȚIEI:

- Cum putem pune în evidență procesul de fotosinteză?
- Cum demonstrăm ce produși rezultă în urma procesului de fotosinteză?

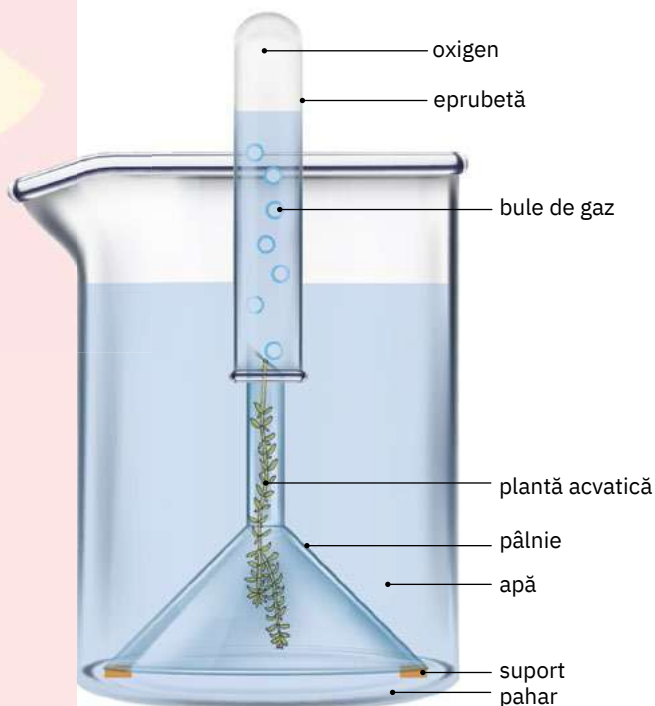
INTERESANT

Cum demonstrăm că în eprubetă s-a colectat oxigen?

- Rugați profesorul să ridice încet eprubeta și să introducă un chibrit mocrind. Acesta ar trebui să se reaprindă, deoarece oxigenul întreține arderea.

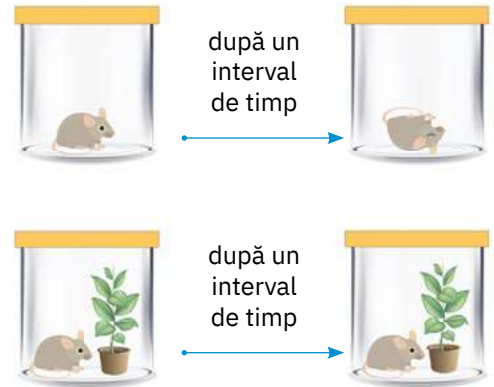
Cum demonstrăm că dioxidul de carbon este necesar în procesul de fotosinteză?

- Experimentul poate fi montat în apă fiartă timp de 20 minute, apoi răcită. Prin fierbere, dioxidul de carbon din apă este eliminat. Ulterior, în apă fiartă și răcită puteți adăuga foarte puțin bicarbonat de sodiu.



Primele experimente care au demonstrat că plantele produc oxigen au constat în menținerea unui animal într-o incintă închisă, în absența, respectiv în prezența unei plante. Animalul din incinta fără plantă a murit după puțin timp, pe când animalul din incinta cu planta a supraviețuit. Cercetătorii au concluzionat că plantele produc și eliberează în aer substanțe care susțin viața. Ulterior, s-a demonstrat că plantele eliberează oxigen.

Pentru a demonstra producerea de oxigen în procesul de fotosinteză, puteți realiza experimente simple, folosind plante acvatice.



A. Evidențierea producerii de oxigen în procesul de fotosinteză

Materiale necesare: plante acvatice (plante de acvariu, de exemplu, ciurma-apelor, penița-apelor), apă, pahar transparent, pâlnie transparentă, baghete de plastic sau sticlă, sursă de lumină (lampă), eprubetă, bisturiu.

Mod de lucru: în echipe de 2-4 elevi.

Luăți câteva ramuri ale unei plante acvatice și secționați-le (tăiați-le) oblic la bază, cu ajutorul bisturiului.

- 1 Introduceți ramurile într-o pâlnie transparentă (de sticlă) cu partea secționată orientată spre gâtul acesteia.
- 2 Introduceți pâlnia într-un vas de sticlă cu apă, așezând-o pe două baghete din plastic sau sticlă (suport), astfel încât nivelul apei din vas să depășească extremitatea gâtului pâlniei.
- 3 Peste gâtul pâlniei plasați o eprubetă de sticlă umplută cu apă, astfel încât în eprubetă să nu rămână aer. În acest scop, umpleți eprubeta cu apă până la refuz, acoperiți deschiderea ei cu degetul, întoarceți-o cu deschiderea în jos și introduceți-o în paharul cu apă. Luați degetul de pe deschiderea eprubetei doar când eprubeta e total scufundată în apă și plasați-o peste gâtul pâlniei fără a o ridica deasupra nivelului apei din vas, astfel încât să nu pătrundă deloc aer în interiorul ei.
- 4 Plasați paharul cu planta în dreptul unei surse de lumină.
- 5 După câteva minute, ramurile degajă bule de gaz care se ridică prin gâtul pâlniei și care, după un interval de timp, se acumulează în vârful eprubetei, luând locul apei din aceasta.

Număr bule/min.	Condiții experimentale	
	cu sursă de lumină	fără sursă de lumină
1		
2		
3		
Total		
Medie		

- Realizați în caiete un desen cu montajul experimentului.
- Înregistrați numărul de bule de gaz degajate într-un minut. Repetați procesul de 3 ori și notați într-un tabel similar celui alăturat.
- Îndepărtați sursa de lumină și înregistrați din nou numărul de bule de gaz degajate într-un minut.
- Calculați numărul mediu de bule degajate într-un minut în cele două situații experimentale și concluzionați dacă este necesară prezența luminii.

Imaginați-vă următoarea situație: mama a gătit o supă gustoasă de legume, din care a mâncat întreaga familie la prânz. Presupunând că nu ați terminat toată supa, depozitați ceea ce a rămas în frigider, pentru a doua zi. La fel, plantele produc hrană în frunze prin procesul de fotosinteză. Frunzele utilizează o parte din hrana pe care o produc; transmit, de asemenea, o mare parte și altor organe. Însă o parte din hrană este reținută în frunze și stocată sub formă de **amidon**.

- Amintiți-vă cu ce soluție poate fi pus în evidență amidonul.

Pentru a evidenția producerea de amidon prin fotosinteză, realizați următoarea lucrare practică:

B. Evidențierea producerii de amidon în procesul de fotosinteză

Materiale necesare: două plante de apartament în ghiveci (de exemplu, mușcate) pahar sau ibric, sursă de gaz sau fierbător de apă, eprubetă sau un vas mic termorezistent, pipetă, șervețele, alcool etilic, soluție cu iod.

Cu 7 zile înainte de efectuarea lucrării practice, acoperiți 3-4 frunze ale uneia dintre plante cu staniol, astfel încât să nu pătrundă deloc lumină la ele. Nu detașați frunzele de pe plantă. Plasați ghiveciul cu planta într-un dulap sau o acoperiți cu o cutie de carton, astfel încât să stea la întuneric. Cealaltă plantă va sta lângă fereastră la lumină.

Mod de lucru: în echipe de 2-4 elevi.

- Îndepărtați câte o frunză de pe fiecare plantă de la lumină și, respectiv, întuneric (acoperită cu staniol) și plasați-le într-un vas/eprubetă cu alcool. Încălziți vasul cu alcool pe o baie de apă până la decolorarea frunzelor. Alcoolul îndepărtează pigmentii clorofilieni din frunze.
- Scoateți frunzele din alcool, răciți-le în apă rece și tamponați-le apoi pe șervețel pentru a îndepărta apa.
- Adăugați cu pipeta câteva picături de soluție cu iod pe fiecare frunză.
- Transcrieți în caiete tabelul de mai jos și notați observațiile pentru fiecare frunză. Formulați o explicație științifică pentru rezultatele obținute.

Frunza plantei plasate la	Culoare inițială	Culoare cu soluție cu iod	Prezența amidonului	Concluzie privind realizarea fotosintezei
lumină				
întuneric				



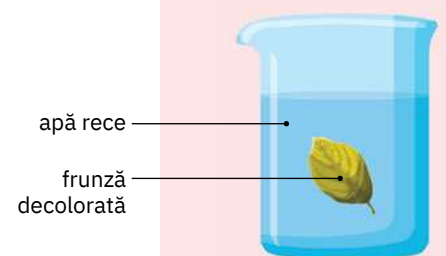
Plantă la lumină



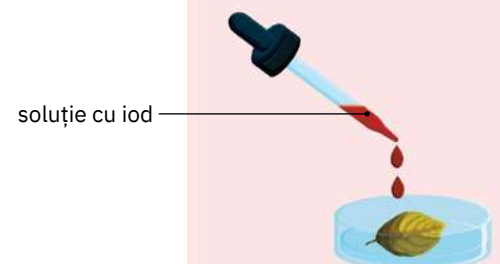
Plantă la întuneric



1. Fierberea frunzei în alcool



2. Răcirea frunzei în apă rece



maro = lipsă
amidon
albastru/negru
= amidon
prezent

3. Testarea prezenței amidonului cu soluție cu iod

Evidențierea influenței factorilor de mediu asupra intensității procesului de fotosinteză

ÎNTREBĂRILE LECȚIEI:

Pentru realizarea procesului de fotosinteză, plantele utilizează materii prime (apă, săruri minerale, dioxid de carbon) și energie solară.

- Fotosinteza este afectată de condițiile din mediu?
- Cum influențează variațiile luminii și ale temperaturii procesul de fotosinteză?



Pentru a verifica modul în care diferiți factori de mediu influențează fotosinteza, vom realiza experimente științifice simple. Pentru aceasta, ne amintim care sunt etapele unui experiment.

Experiment 1:

Pentru a evidenția influența luminii asupra fotosintezei, un grup de elevi a realizat următorul experiment.

1 PROBLEMA

- identificarea problemei, a întrebării;
- documentare cu privire la ceea ce se cunoaște deja.

2 IPOTEZA

- formularea ideii care va fi verificată.

3 EXPERIMENTUL

- alegerea condițiilor experimentale, a controlului, a modului de înregistrare a datelor.

4 CONCLUZIILE

- elaborarea unei/unor concluzii care, eventual, ar putea duce la o nouă ipoteză.

5 TEORIA ȘTIINȚIFICĂ

- rezultate similare obținute prin testarea repetată a unei ipoteze pot conduce la o nouă teorie științifică.

Problema/Întrebarea de cercetare

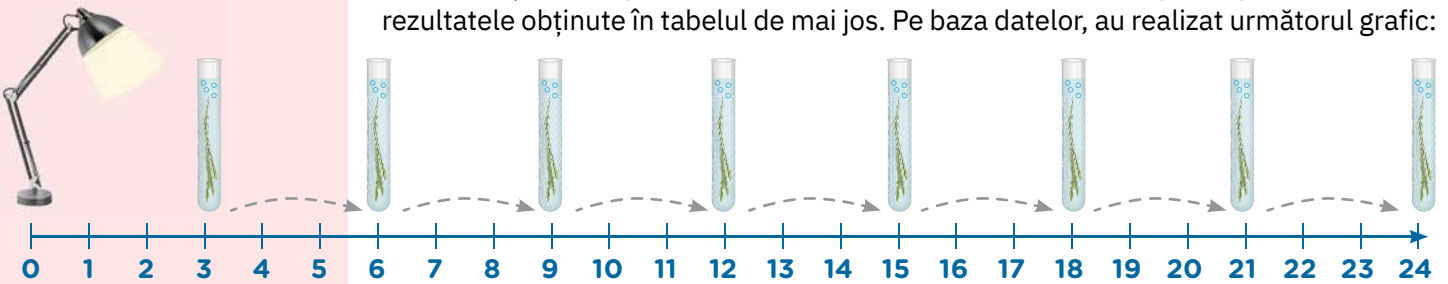
Au plantele nevoie de lumină? De ce plantele crescute pe pervazul ferestrei se curbează și cresc înspre sursa de lumină?

Ipoteza

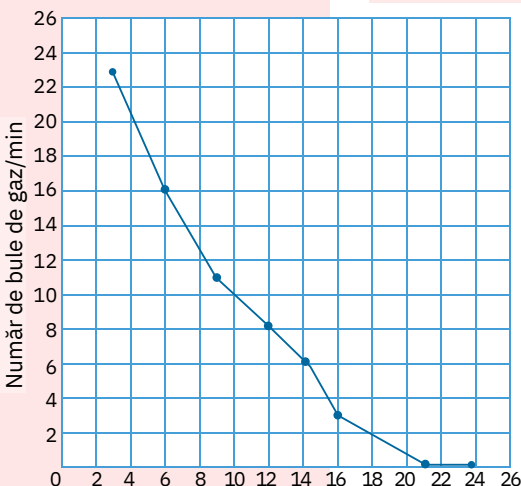
Apropierea față de sursa de lumină determină intensificarea procesului de fotosinteză.

Experimentul

Elevii au utilizat plante acvatice pe care le-au secționat și plasat într-un vas cu apă, la 3 cm față de sursa de lumină (lampă). Au înregistrat numărul de bule de gaz degajate pe minut. Apoi au mutat vasul cu plantele la 6, 9, 12, 15, 18, 21 și 24 cm față de sursa de lumină și au înregistrat, de fiecare dată, numărul de bule de gaz degajate. Au trecut rezultatele obținute în tabelul de mai jos. Pe baza datelor, au realizat următorul grafic:



Distanță față de lumină (cm)	3	6	9	12	15	18	21	24
Număr de bule de gaz/min	23	16	11	8	6	3	0	0



Concluzia

Formulați o concluzie pe baza datelor experimentale obținute de elevi. Precizați dacă ipoteza elevilor s-a dovedit adevărată sau falsă.

Verificați rezultatele elevilor. Lucrați în echipe de 3-5 elevi și realizați experimentul prezentat mai sus. Puteți folosi aceleași distanțe sau le puteți modifica. Puteți folosi plante diferite. Înregistrați rezultatele voastre într-un tabel similar și reprezentați-le grafic.

Formulați o concluzie pe baza rezultatelor. Comparați rezultatele obținute de voi cu cele ale colegilor din alte grupe.

Teoria științifică

Experimentul a fost realizat acum de mai multe ori, poate chiar cu specii diferite de plante. Emiteți o teorie științifică.

Distanță față de lumină (cm)

Experiment 2:

Lucrați în echipe de 2-4 elevi.

Folosind plante acvatice și un model de lucru similar celui descris la experimentul 1, descrieți cum ați realiza experimentul pentru a investiga influența temperaturii asupra fotosintezei. Țineți cont de etapele unui experiment.

Realizați o reprezentare schematică a modului în care ați realiza experimentul și precizați care sunt rezultatele la care v-ați aștepta.

Indicii: imaginea de mai jos.

Modificarea temperaturii apei o puteți face prin: încălzirea treptată a unui volum de apă, înregistrând temperatura cu ajutorul unui termometru sau răcirea treptată prin adăugarea unor cuburi de gheață în apa dintr-un alt vas (înregistrând, de asemenea, temperatura).

Când apa din vasele încălzite sau răcite ajunge la temperatura dorită, schimbați apa din vasul în care se află *planta-test*. Este recomandat să efectuați experimentul într-un interval de temperatură cuprins între 4 °C și maximum 50 °C. În afara acestui interval de temperatură, plantele vor suferi deteriorări grave și nu își vor mai reveni. Folosiți și o *plantă-control*, pe care o mențineți în permanență într-un alt vas cu apă la temperatura camerei, plasată la aceeași distanță față de sursa de lumină ca și *planta-test*.



Investigarea influenței temperaturii asupra fotosintezei



✓ Reținem

Modificările intensității fotosintezei se reflectă în ritmul și modul de creștere ale plantelor. Dacă factorii de mediu nu sunt adecvați pentru realizarea fotosintezei, plantele vor produce mai puțină hrană, iar creșterea lor va fi încetinită.

Lipsa apei și a substanțelor minerale din sol, temperaturile prea ridicate, poluarea, prezența prădătorilor de tipul insectelor sau prezența fungilor și a bacteriilor pot afecta negativ procesul de fotosinteză.

✎ Aplicăm

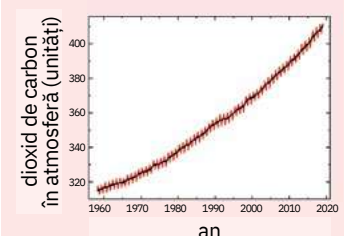
Gândiți critic. Înregistrările conținutului de dioxid de carbon din atmosferă arată o creștere de peste 100 de unități în ultimii 60 de ani.

Precizați ce efect credeți că are această creștere a dioxidului de carbon atmosferic asupra fotosintezei și, implicit, asupra creșterii plantelor. Argumentați.

Creșterea conținutului de dioxid de carbon este însoțită de schimbări climatice asociate cu creșterea temperaturilor și reducerea precipitațiilor. Precizați ce efect au acestea asupra fotosintezei și a creșterii plantelor. Argumentați.

IMPLICĂ-TE!

Realizați un proiect al clasei pentru „Săptămâna verde”. Propuneți acțiuni simple, pe care le poate face fiecare dintre voi pentru a contribui la reducerea emisiilor de dioxid de carbon din atmosferă. Aplicați-le!



Sistemul digestiv la om

INTERESANT

Organismul are nevoie de 6 tipuri de substanțe hrănitoare pentru a fi sănătos:

- proteine;
- lipide;
- glucide;
- vitamine;
- minerale;
- apă.

Acestea se găsesc în alimente.

În sistemul digestiv, substanțele hrănitoare complexe din alimente sunt transformate în substanțe simple, care pot fi utilizate de organism.

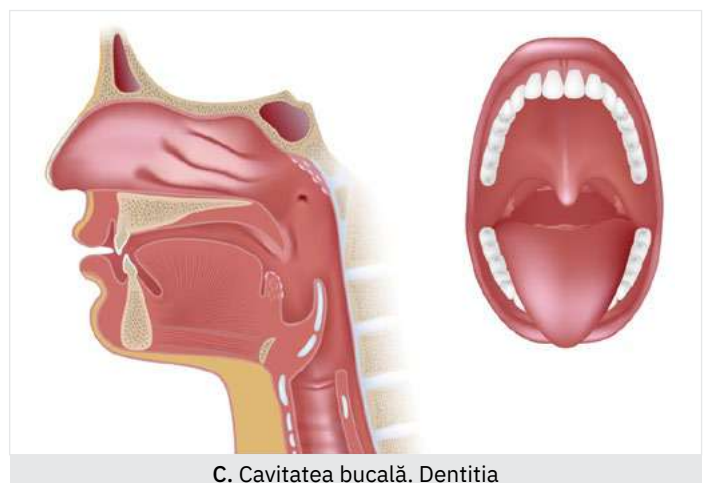
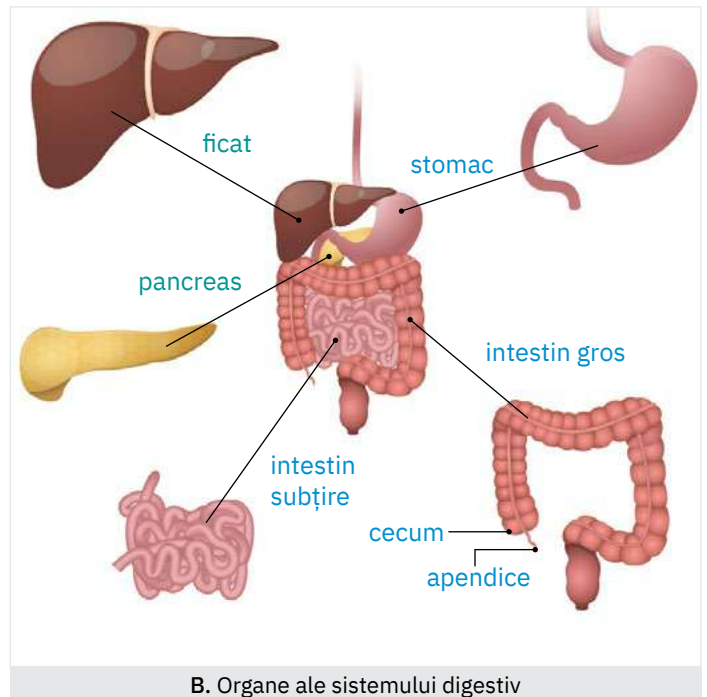
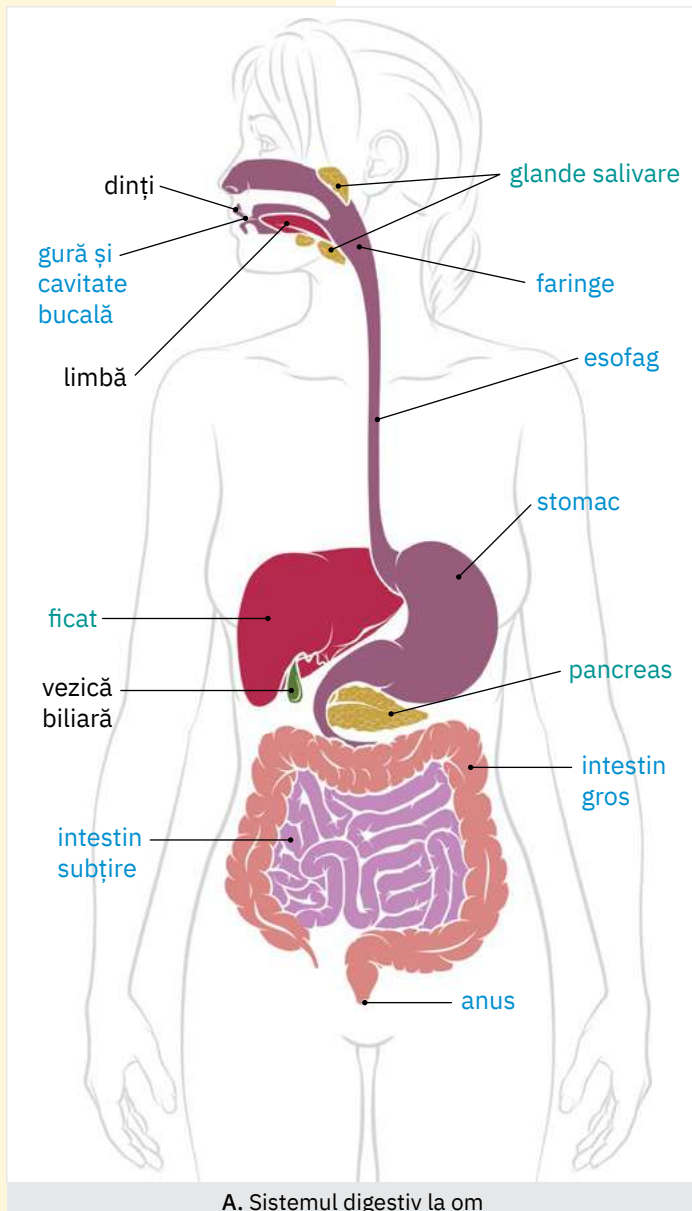
V-ați întrebat care este drumul hranei prin corpul nostru?

Lucrați în perechi. Timp de un minut, realizați un desen simplu prin care să arătați cum vă imaginați traseul alimentelor după ce au fost înghițite. Discutați în perechi desenele și formulați o întrebare al cărei răspuns îl veți căuta pe parcursul lecției.

Observăm

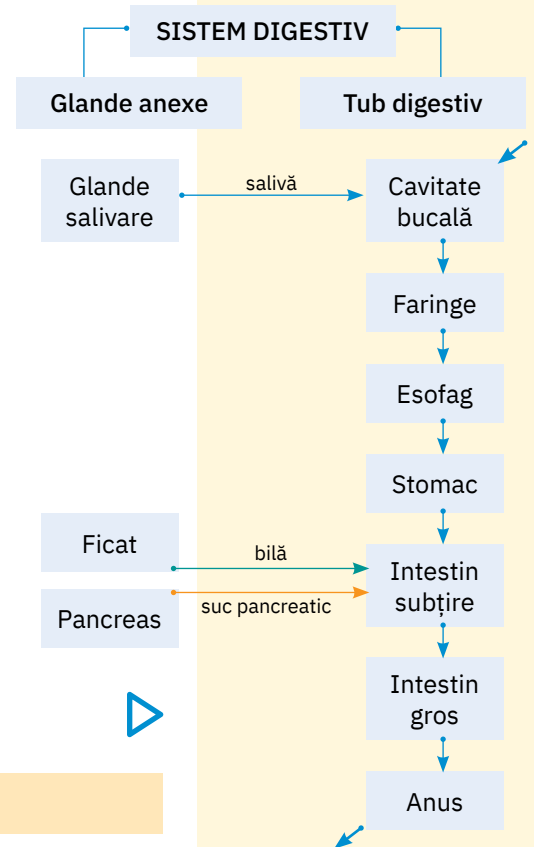
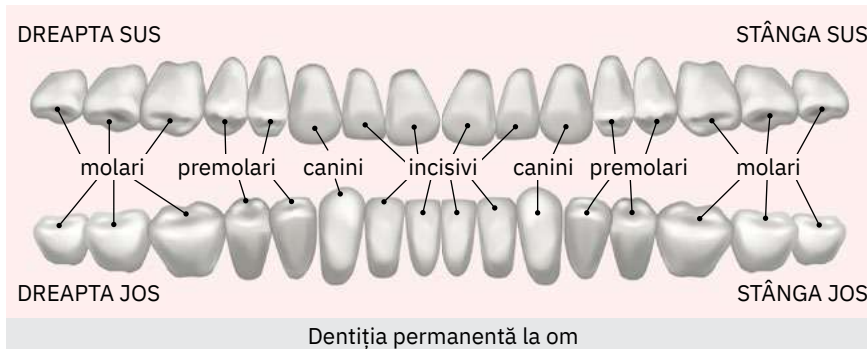
Priviți imaginile A, B, C și notați pe scurt, în caiet, răspunsurile la cerințele următoare:

- Numiți organele sistemului digestiv în ordinea în care credeți că sunt străbătute de alimente și produși ai digestiei. (fig. A)
- Care credeți că sunt organele adaptate pentru păstrarea (stocarea) temporară și transportul alimentelor? Pe baza căror aspecte le-ați indicat? (fig. A, B, C)
- Identificați și numiți acele organe ale sistemului digestiv prin care nu trec alimente, dar care produc sucuri digestive și sunt conectate cu tubul digestiv. (fig. A, B)
- În care segment al tubului digestiv credeți că începe transformarea alimentelor (digestia)? Indicați organele implicate. (fig. C)



! Descoperim

- Observați în diagrama alăturată succesiunea organelor tubului digestiv și legăturile lor cu glandele anexe. Stabiliți unde ajung secrețiile digestive ale ficatului și pancreasului.
- Utilizați atlase de anatomie, manualul, mulaje sau modele virtuale pentru a observa și a descrie pe scurt fiecare componentă a tubului digestiv și glandele sale anexe.
- Analizați ilustrația reprezentând dentiția permanentă la om.
- Ce rol credeți că au diferitele tipuri de dinți?



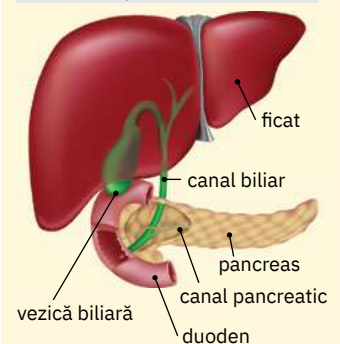
✓ Reținem

Sistemul digestiv al omului este alcătuit din **tubul digestiv** și **glandele anexe**.

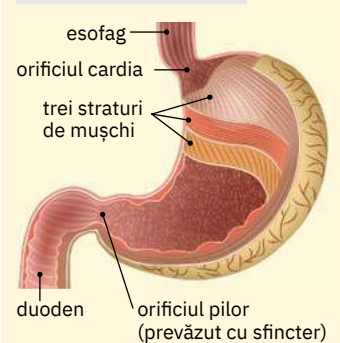
Tubul digestiv:

- este deschis spre exterior prin două orificii: *gura* și *anusul*.
- este alcătuit din organele străbătute de alimentele aflate în diferite faze de transformare digestivă, în următoarea ordine:
 - cavitatea bucală** – în interiorul acesteia se găsesc *dinții* și *limba*, organe importante în procesele de *masticăție* (mestecare) și *degluțiție* (înghițire) precum și canalele prin care *glandele salivare* eliberează *saliva*;
 - faringele** – este locul de înghițire și intersecția căilor digestive cu cele respiratorii;
 - esofagul** – este un tub cu pereți musculoși; mișcările sale împing conținutul spre stomac;
 - stomacul** – este așezat în partea stângă a cavității abdominale, are aspectul unui săculeț ai cărui pereți prezintă *trei straturi de mușchi* diferit orientate. În interior, stomacul prezintă *glande* care produc *sucul gastric*. Hrana trece din esofag în stomac prin orificiul *cardia* când sfincterul acestuia este deschis. Din stomac, hrana trece în intestinul subțire prin orificiul *pilor*, de asemenea prevăzut cu un sfincter. (Sfincterele sunt mușchi circulari care asigură deschiderea și închiderea unor orificii.)
 - intestinul subțire** – este un tub cu o lungime medie de 6 m la adult, pliat în cavitățile abdominală; peretele său este musculos, iar stratul său intern produce *sucul intestinal*. În segmentul său inițial, *duodenul*, se varsă secreția celor două glande anexe mari: **ficatul**, care secretă *bila*, ce se depozitează în *vezica biliară*, și **pancreasul** din care o parte secretă *sucul pancreatic*;
 - intestinul gros** – are o lungime de circa 1,5 m și prezintă 4 regiuni: *cecum*, *apendice*, *colon* și *rect*. Se deschide la exterior prin *orificiul anal*, prevăzut cu *două sfinctere*.

Duodenul și legăturile sale cu ficatul și pancreasul



Anatomia stomacului



Observă în manualul digital localizarea și anatomia stomacului în reprezentări 3D.

✎ Aplicăm

Lucrați în perechi. Căutați pe internet animații despre sistemul digestiv și selectați secvențe care prezintă *drumul hranei prin tubul digestiv* (durata totală: 2-3 minute). Pregătiți un scurt comentariu explicativ, imaginându-vă în rolul unor prezentatori de film documentar. Integrați în comentariu 5-10 noțiuni din această lecție. Exersați acasă prezentarea minidocumentarului, apoi prezentați-l în clasă.

Digestia la om

ÎNTREBĂRILE LECȚIEI:

- De ce avem nevoie de hrană în fiecare zi?
- De ce trebuie digerată hrana?
- Dacă alimentele sunt atât de diverse, cum vor fi nutrimentele rezultate prin digestia acestora?



PROIECT DE GRUP



Care sunt măsurile de igienă personală și de alimentație pe care le respectăm pentru a preveni îmbolnăvirile care afectează sistemul digestiv și digestia?

În echipe, timp de 2-3 săptămâni, selectați (din lecții, precum și din alte surse de documentare) informații și ilustrații referitoare la igiena alimentației.

Realizați câte un afiș, ilustrat în mod creativ, care va fi expus în clasa voastră, sau un pliant ilustrat pe care îl puteți oferi colegilor din școală în cadrul „Școlii altfel”. Pentru realizarea acestor materiale de prezentare, folosiți computerul și aplicații digitale de creare de documente și diagrame.

Călătoria alimentelor prin tubul digestiv este doar începutul unui proces esențial de aprovizionare a celulelor cu substanțele necesare vieții. Primind adecvat și echilibrat substanțe hrănitoare simple rezultate prin digestie (nutrimente), apă, minerale, vitamine, precum și oxigen, celulele corpului pot crește, se pot înmulți, își pot produce energia și își vor realiza rolurile în sistemele din care fac parte. În caz contrar, își vor reduce activitatea sau chiar vor înceta să funcționeze.

Lucrați în perechi. Citiți întrebările lecției de azi și pregătiți pentru discuțiile din clasă cel puțin încă două întrebări, arătând ce ați dori să aflați în legătură cu hrănirea în cazul omului. Notați întrebările în caiet.

! Descoperim

Alimentele conțin substanțe hrănitoare în diferite combinații și proporții. Citiți în manualul digital despre importanța diferitelor substanțe nutritive pentru organismul uman și despre surse alimentare ale acestor substanțe.

- Identificați, cu ajutorul ilustrației de mai jos, **grupele mari de alimente** și substanțele pe care acestea le conțin predominant: **glucide, lipide, proteine, apă, unele vitamine și minerale.**
- Credeți că unele alimente sunt „mai hrănitoare” decât altele? Argumentați.
- Ce categorie de substanțe hrănitoare credeți că ar trebui să consumăm mai mult? Motivați.

Principalele grupe de alimente

carne și produse din carne:
lipide
proteine
vitamine B1, B2, B3
fier

cereale și alte
alimente făinoase:
glucide,
vitamine
B1, B2, B3,
fier

lapte și produse lactate:
glucide
lipide
proteine
vitamine A, B2, D
calciu

alimente
mixte:
glucide
lipide

fructe și legume:
glucide
vitamine A, C



Reținem

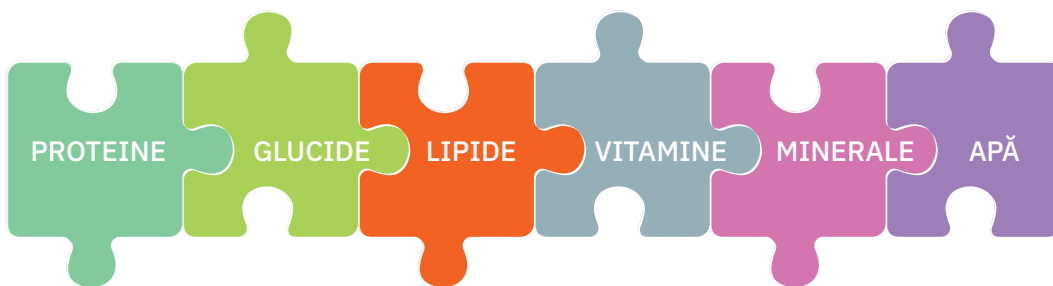
Proteinele sunt substanțe „de construcție”: fac parte din structura celulelor, sunt utilizate pentru creștere sau pentru refacere. Pentru a-și produce proteinele proprii, celulele trebuie să primească materie primă provenită din alimente precum: ouă, carne, produse din lapte, unele legume și semințe.

Glucidele (zaharurile, *carbohidrații*) sunt utilizate în celule ca primă sursă de energie. Pâinea, cerealele, fructele ne oferă necesarul de glucide.

Lipidele (*grăsimile*) sunt folosite în celule ca sursă de energie. Corpul depozitează grăsimi (în țesutul adipos) și le va utiliza pentru a obține energie doar *după* consumarea glucidelor disponibile din sânge și ficat. Alimente bogate în lipide sunt: untul, untura, ouăle, uleiurile vegetale.

Organismul uman are nevoie, de asemenea, de diferite *minerale* și *vitamine*.

Apa este o substanță de importanță vitală. Corpul nostru conține 50-60% apă.



Substanțele hrănitoare, adesea prezente în combinații complexe în alimente, trebuie digerate înainte de a putea fi utile celulelor. Totuși, doar unele dintre ele vor suferi transformări, altele fiind gata pentru a fi absorbite. Identificați în tabelul de mai jos cele două categorii.

Substanțe hrănitoare din alimente	Gata pentru a fi absorbite în sânge și utilizate în celule
apă	DA
vitamine	DA
minerale	DA
proteine	NU
lipide	NU
glucide	NU

În cursul digestiei, substanțele hrănitoare din alimente suferă două tipuri de transformări:

fizice:
zdrobire, mărunțire, amestecare, dizolvare

chimice:
descompunerea hranei în nutrimente simple, cu ajutorul **enzimelor**

INTERESANT



Comparați conținutul de apă al diferitelor alimente, cu ajutorul tabelului din manualul digital. Pornind de la aceste informații, ce veți face, începând de acum, pentru a vă hrăni mai sănătos?

INTERESANT

Amidonul și celuloza sunt glucide complexe produse de plante din glucoza obținută prin fotosinteză.

Dacă în cazul amidonului digestia începe încă din cavitatea bucală, în cazul celulozei digestia nu are loc. Sucurile digestive ale omului nu conțin enzime capabile să descompună celuloza. În consecință, celuloza va trece nemodificată prin tubul digestiv al omului, reprezentând fibrele alimentare, foarte importante pentru buna funcționare a sistemului digestiv și a organismului, în general.

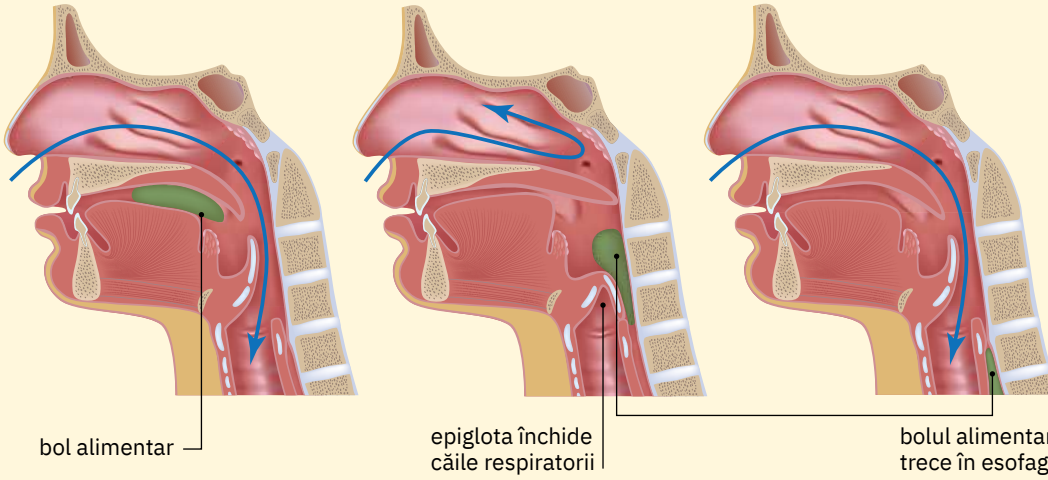
Fibrele alimentare se găsesc în fructe, legume și cereale, de exemplu, în mere, banane, morcovi, țelină, orz, ovăz, grâu integral, orez brun, plante din grupul leguminoaselor (fasole, mazăre, năut, linte). Unele fibre sunt solubile (se dizolvă în apă), altele sunt insolubile.

Ambele tipuri de fibre sunt importante în alimentația omului.

Fibrele alimentare insolubile (cum este celuloza) ajută tranzitul intestinal și, reținând apa la nivelul intestinului gros, previn constipația.

Digestia în cavitate bucală și deglutiția (înghițirea)

Transformare fizică a alimentelor prin **masticăție** (măruntire, amestecare, dizolvarea unor substanțe în apa conținută de salivă) și transformarea chimică a unor glucide (amidon) cu ajutorul enzimelor din salivă.



Digestia gastrică și intestinală Absorbția nutrienților

stomac

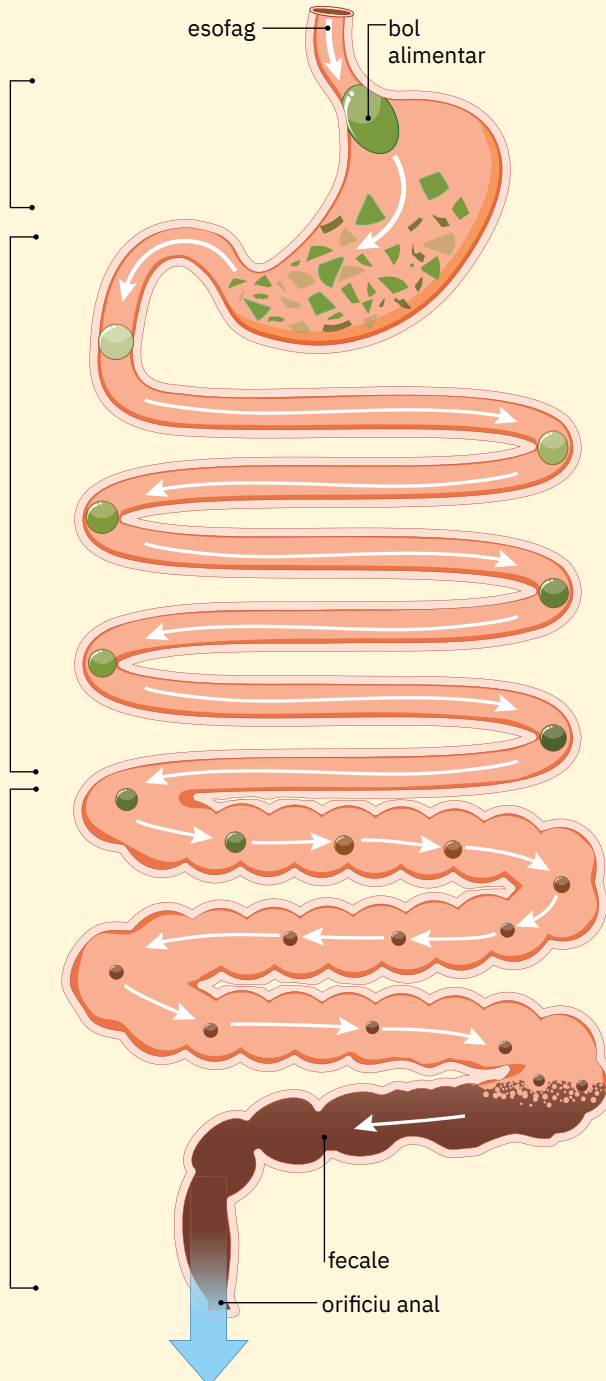
- transformarea fizică (măruntire, amestecare) și chimică a **proteinelor** cu ajutorul enzimelor din suc gastric

intestin subțire

- transformarea fizică a grăsimilor sub acțiunea bilei
- descompunerea în substanțe simple a tuturor substanțelor (proteine, glucide, lipide), sub acțiunea enzimelor din suc pancreatic și din suc intestinal
- absorbția intestinală a aminoacizilor, a acizilor grași, a glicerolului, a glucozei

intestin gros

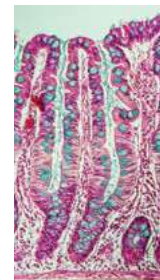
- fermentația prin acțiunea bacteriilor intestinale
- absorbția apei
- formarea și eliminarea materiilor fecale



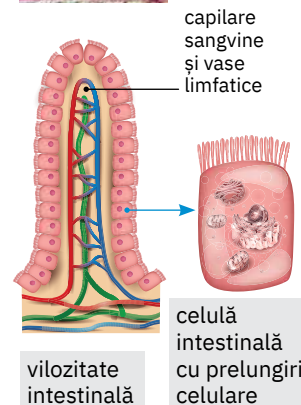
! Descoperim

Observați ilustrațiile alăturate.

- 1 Stabiliți succesiunea și locul desfășurării proceselor digestive **fizice și chimice**.
- 2 Descrieți traseul bolului alimentar format în cavitatea bucală prin **masticăție**. Explicați în ce mod este evitată pătrunderea alimentelor spre căile respiratorii în timpul **înghițirii**.
- 3 Identificați unde are loc digestia glucidelor, a proteinelor, a lipidelor. Care sunt substanțele a căror digestie are loc doar în intestin? Comparați răspunsurile voastre cu datele din tabelul *De la alimente la nutrienți* (pag. 39).
- 4 Observați alcătuirea unei vilozități intestinale și aspectul celulelor sale. Descoperiți ce structuri mai contribuie la creșterea impresionantă a suprafeței de absorbție intestinale, de cca 600 de ori mai mare decât dacă aceasta ar fi netedă.



vilozități intestinale văzute la microscop, mărite de 200 X



Reținem

Organele sistemului digestiv sunt specializate în realizarea proceselor de **digestie**, care constau în transformarea substanțelor hrănitoare complexe din alimente în substanțe accesibile și utile celulelor.

Aceste substanțe simple, împreună cu apa, vitaminele și mineralele, reprezintă **nutrimentele**, care pot să treacă prin peretele intestinal în circulația sangvină.

Deși alimentele sunt foarte diverse, nutrimentele rezultate prin digestie sunt aceleași, indiferent de alimentul-sursă:

- din proteine rezultă aminoacizi;
- din lipide rezultă acizi grași și glicerol;
- din glucide rezultă glucoză.

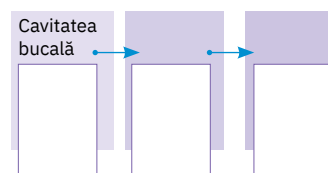
Preluarea nutrimenților în sânge se numește **absorbție** și are loc în intestinul subțire. Învelișul intern al intestinului subțire prezintă o adaptare unică pentru acest proces: este puternic pliat și fiecare pli prezintă numeroase **vilozități intestinale**. Acestea prezintă vase de sânge fine (**capilare**) și alte tipuri de vase (numite **limfatice**) prin care nutrienții vor intra în circulație.

În intestinul gros este absorbită cea mai mare parte a apei. Tot în intestinul gros, produșii nedigerati sunt degradați prin procese de **fermentație** și **putrefacție**, rezultând **materiile fecale**, care sunt eliminate prin **defecație**.

DE LA ALIMENTE LA NUTRIMENTE			
SEGMENTE ALE TUBULUI DIGESTIV	CAVITATE BUCALĂ	STOMAC	INTESTIN SUBȚIRE
ENZIME DIGESTIVE	enzime din salivă	enzime din sucul gastric	bilă enzime din sucul pancreatic enzime din sucul intestinal
SUBSTANȚE INGERATE		NUTRIMENTE ABSORBITE	
apă			apă
minerale			minerale
vitamine			vitamine
proteine din carne, ouă, leguminoase, nuci		lanțuri scurte de aminoacizi	aminoacizi
lipide din uleiuri vegetale, grăsimi animale (unt, untură)			acizi grași și glicerol
glucide glucoză și alte zaharuri din fructe, lapte, zahăr alimentară, amidon din alimente făinoase			glucoză glucoză
	glucide mai mici		glucoză

Aplicăm

- 1 **Lucați în perechi.** Explicați de ce pâinea trebuie digerată.
- 2 Când și unde au loc în sistemul digestiv transformările unei felii de pâine? Descrieți-le în ordine, sub forma unei diagrame/hărți a ideilor, după modelul alăturat.



INTERESANT



Cum utilizează organismul cele 6 tipuri de nutrimente? Fixați-vă cunoștințele rezolvând exercițiul interactiv din manualul digital.

INTERESANT

În intestinul gros sunt absorbite apa, unele minerale și vitamine. Dar anumite vitamine sunt produse chiar în intestinul gros, de către bacteriile benefice care trăiesc acolo și care, împreună cu alte microorganisme, alcătuiesc microflora intestinală. Aceste microorganisme au o importanță extraordinară pentru sănătate:

- intervin în apărarea organismului de boli; intervin în absorbția unor medicamente;
- produc substanțe care influențează creierul și alte organe ale corpului. Microflora intestinală este influențată de alimentele pe care le consumăm, de activitatea fizică sau de medicamentele pe care le luăm.

Investigație de laborator: „Cazul” pâinii cu unt

ÎNTREBĂRILE LECȚIEI:

- Cum putem demonstra acțiunea enzimelor din sucurile digestive asupra alimentelor?
- În ce fel contribuie bila la digestia grăsimilor, dacă ea nu conține enzime digestive?

Analizați în tabelul din manualul digital compoziția pâinii. Aflați mai multe despre gluten.



Descoperiți compoziția salivei și cele cinci roluri ale acesteia la nivelul cavității bucale.



ACȚIUNEA DIGESTIVĂ A SALIVEI

Ne pregătim pentru lucrul în laborator.

- Lucrați în perechi.
- Utilizați mănuși.
- Pregătiți materialele și ustensilele necesare:
 - două eprubete din sticlă;
 - un recipient curat pentru colectarea salivei;
 - pipetă;
 - un pahar Berzelius cu apă caldă la 35-40° C;
 - soluție de amidon (amidon alimentar din comerț, amestecat cu apă rece);
 - soluție de iod în iodură de potasiu.
- Aveți nevoie de o cantitate mică de salivă. Un elev din echipă își clătește bine gura cu apă. Cu mâna curată își masează gingiile, stimulând astfel secreția salivară. Colectați salivă într-un recipient curat.

Prin digestie, substanțele complexe din alimente (glucide, proteine, lipide) sunt transformate în substanțe simple care pot fi absorbite din intestinul subțire în sânge.

Însoțind imaginar alimentele prin tubul digestiv și folosind câteva ustensile de laborator, explorăm modul în care acționează sucurile digestive.

Să urmărim o felie de pâine cu unt!



A. De la amidon la glucoză

Pâinea conține substanțe simple (apă, săruri minerale) și complexe (glucide, proteine, lipide).

Amidonul este un glucid complex (carbohidrat), format din mii de unități mai mici ale substanței dulci numite glucoză.

Amintiți-vă: amidonul se colorează intens în albastru în prezența iodului.

Pâinea conține și **gluten**, un amestec de proteine prezent în semințele unor cereale.

Amintiți-vă în ce segmente ale tubului digestiv are loc digestia chimică a proteinelor.

Saliva este un lichid produs de glandele salivare și conține o enzimă – numită **amilaza salivară** – care începe descompunerea la nivel bucal a amidonului *preparat (gătit)*, cum este cel din pâine. (Este interesant că amidonul crud, cum este cel din bananele necoapte, este digerat doar în intestin.)

Descoperim acțiunea enzimei digestive din salivă asupra amidonului

1. Preparați într-o cană o soluție de amidon și puneți cantități egale de soluție în cele două eprubete.
2. Așezați eprubetele în paharul Berzelius, în apa caldă (imaginea a).
3. În una dintre eprubete, adăugați 15-20 de picături de salivă și lăsați să acționeze.
4. După 30-40 de minute, adăugați câte 3-4 picături de soluție cu iod în fiecare eprubetă. Ce observați?
 - Conținutul eprubetei în care nu s-a adăugat salivă se colorează în albastru închis, indicând că amidonul este în continuare prezent în soluție (imaginea b).
 - Conținutul eprubetei în care s-a adăugat salivă se colorează într-o nuanță de galben. Absența culorii albastre indică absența amidonului (imaginea b).
 - Ați demonstrat, așadar, că enzima din salivă a descompus amidonul; acesta a suferit o transformare chimică din care au rezultat alte glucide, mai simple. În intestinul subțire, acestea vor fi descompuse în continuare, în final formându-se *glucoza*.



B. Emulsionarea lipidelor

Untul ingerat a ajuns în intestinul subțire sub forma unor „picături” de grăsime de dimensiuni mari. Digestia **lipidelor** din unt va începe abia în intestinul subțire, sub acțiunea *bilei* produse de ficat și a *lipazei* (o enzimă) produse de pancreas.

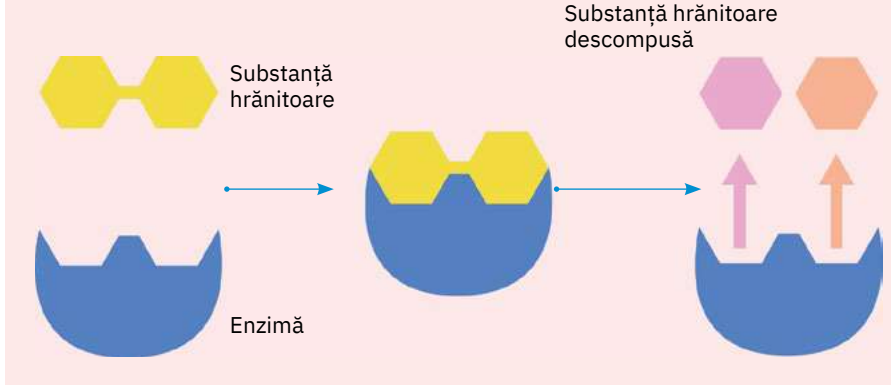
Amintiți-vă în ce segment al intestinului sunt eliberate bila și sucul pancreatic.

Bila este un lichid de culoare galben-verzuie, produs de ficat și depozitat în vezica biliară. Bila nu conține enzime, însă conține *săruri biliare*. În duoden, sub acțiunea sărurilor biliare, începe transformarea digestivă a lipidelor. Acestea se desfac în picături mai mici, proces numit **emulsionare**, care reprezintă o formă de digestie fizică. Astfel, grăsimile sunt pregătite pentru digestia chimică.

Descoperim acțiunea digestivă a bilei asupra lipidelor

- 1 Puneți apă în fiecare eprubetă și adăugați o cantitate mică de ulei.
- 2 În eprubeta 2 adăugați cu pipeta 5-6 ml de bilă (aproximativ 40-50 de picături).
- 3 Agitați eprubetele cu atenție, prin mișcări laterale. Ce observați?
 - În eprubeta 1 se formează un amestec temporar ulei-apă, dar, după puțin timp, cele două componente se separă.
 - În eprubeta 2 se formează un amestec durabil și omogen ulei-apă-bilă. Acest amestec este o emulsie. Grăsimile din ulei s-au emulsionat, adică s-au desfăcut în numeroase picături mai mici, răspândite în apă. Aceasta este o transformare fizică, deoarece nu se schimbă compoziția grăsimii, ci doar dimensiunile sub care se prezintă această componentă în amestec. Numeroasele picături mici vor avea împreună o suprafață mai mare de contact cu *lipaza*, o enzimă din sucul pancreatic care va continua digestia grăsimilor prin transformări chimice, eliberând nutrimentele (*acizi grași și glicerol*), ce pot fi absorbite.

Cum acționează o enzimă digestivă?

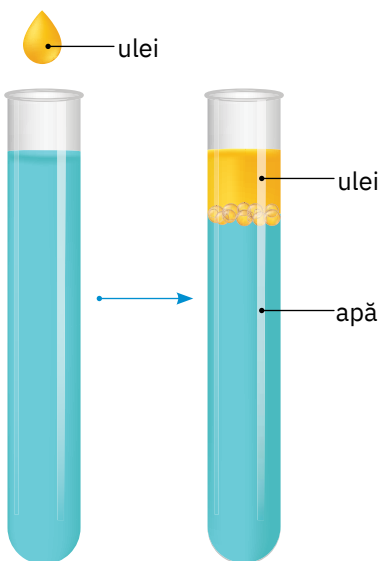


EMULSIONAREA LIPIDELOR

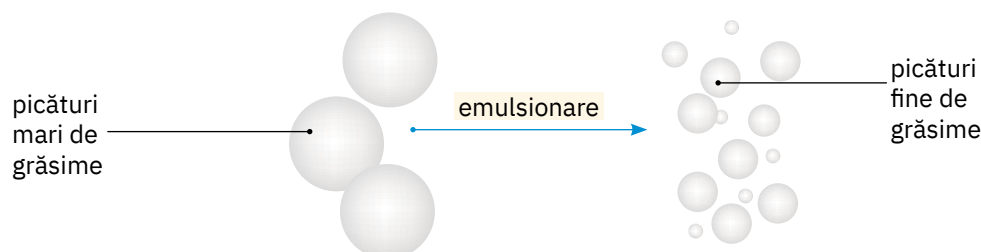
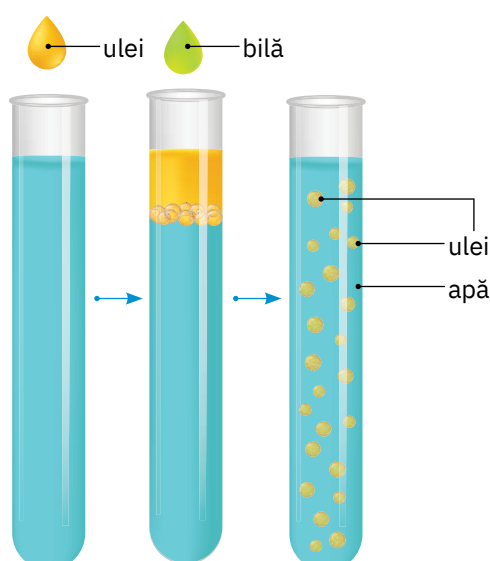
Ne pregătim pentru lucrul în laborator.

- Lucrați în perechi.
- Utilizați mănuși.
- Materiale necesare:
 - 2 eprubete din sticlă;
 - pipetă;
 - stativ;
 - ulei;
 - bilă de porc sau de bovine (se procură de la abator).

eprubeta 1



eprubeta 2



Vizionați în manualul digital o animație care ilustrează acțiunea enzimelor digestive. Denumiți „personajele” și scrieți un scurt comentariu explicativ al animației.

DE CE ACESTE PROIECTE?

- aflăm cum ne ajută cunoștințele despre hrănire și digestie în înțelegerea și rezolvarea unor situații din viața cotidiană;
- interacționăm în echipe, pentru a învăța mai ușor și în mod creativ;
- exersăm deprinderile de documentare, de calcul și de utilizare în prezentări a informațiilor științifice despre alimente;
- învățăm să fim responsabili în legătură cu alimentația și hrana noastră;
- învățăm să-i îndrumăm în mod științific pe ceilalți (colegi, familie) să adopte comportamente alimentare corecte.

CE SUNT CALORIILE?

Alimentele diferă prin cantitatea de energie pe care o conțin și o pot furniza organismului. Această energie se exprimă în **calorii** (prescurtat **cal**). Pe ambalajele alimentelor apare conținutul de calorii, de obicei exprimat în **kilocalorii (kcal)**. Dar, în vorbirea curentă, chiar dacă e vorba despre kilocalorii, spunem, pur și simplu, **calorii**. Câte calorii credeți că se găsesc într-un sandwich cu șuncă, într-o salată sau în laptele dintr-un pahar? Calculați pe baza tabelului alăturat. Comparați totalul obținut cu necesarul zilnic de calorii al unui copil de vârsta voastră (tabelul din pagina alăturată). Formulați o concluzie.

Hrană, alimente, sănătate și cultură generală

Multe lucruri studiate în acest capitol ne pot însoți în viața de zi cu zi, pentru a rezolva probleme diverse, personale sau ale celor apropiați.

Iată câteva exemple: evitarea îmbolnăvirilor sistemului digestiv, oferirea de ajutor în cazuri de îmbolnăvire ușoară, realizarea unor alegeri bune (gustoase, dar și sănătoase) atunci când procurăm și preparăm alimente, alcătuirea unui meniu sănătos și respectarea unui program de masă, evitarea risipei de alimente și multe altele, iar în viitor, poate chiar alegerea unei profesii.

Redescoperiți, completați și utilizați practic cunoștințele, lucrând în echipe

Fiecare echipă își va alege un subiect dintre cele propuse în manual (sau un alt subiect de interes) și un coordonator al echipei.

Echipa se va organiza și, într-un interval de 2-3 săptămâni, îndrumată de profesor, va parcurge următorii pași ai activității de proiect, stabilind termene pentru fiecare etapă:

- 1 **Întocmirea**, cu ajutorul profesorului, în cadrul întâlnirii inițiale de proiect, a unui *calendar* simplu de lucru, cu activități adecvate subiectului, și a unei liste cu 3-4 criterii de (auto)evaluare a activității;
- 2 **Documentare** teoretică și selectarea materialelor și instrumentelor de lucru;
- 3 **Realizarea activităților concrete** stabilite în agenda proiectului (vizite, interviuri, vizionări de filme documentare, fotografii și/sau înregistrări de date, rapoarte de observare, măsurători etc.);
- 4 **Pregătirea și realizarea** unei prezentări sau a altui *produs* al activității, care să ilustreze tema proiectului;
- 5 **Prezentarea produselor** în fața întregii clase, în cadrul întâlnirii finale de proiect. Rezultatele activității pot fi evaluate prin puncte sau note.

A. Echipa nutriționiștilor

Propunere de proiect: Ce ne spun etichetele alimentelor?

Citiți etichetele produselor alimentare? Formați echipe ale „specialiștilor în nutriție”. Îi veți ajuta pe colegi „să traducă” informațiile nutriționale de pe ambalajele alimentelor și să alcătuiască o gustare sau un meniu zilnic echilibrat, folosind informații științifice despre alimente.

Veți putea calcula numărul de **calorii** pe care le conține o masă și veți putea să oferiți recomandări pentru o alimentație sănătoasă.

Alimente	Număr de calorii
2 felii de pâine albă	140
1 lingură de sos (maioneză)	70
2 felii de șuncă	148
¼ dintr-o salată verde mică	10
1 felie de roșie	6
2 linguri de sos pentru salată (ulei, sare, condimente)	120
un pahar cu lapte	150
TOTAL	...

Caloriile conținute în diferite alimente dintr-o gustare

Cutia cu întrebările de lucru ale proiectului:

- Ce aflăm nou?
- Ce realizăm, concret?
- Cum lucrăm?
- Cum vom aprecia activitatea și produsele realizate?

- Documentați-vă din manualul digital și din alte surse selectate de voi, pentru a vă reaminti importanța diferitelor substanțe nutritive. Printați tabelul din manualul digital și completați rubrica *Surse alimentare* cu exemple de alimente care pot furniza organismului substanțele indicate.
- Realizați fotografii sau selectați imagini din surse online, pentru a ilustra materialele proiectului vostru.

Pregătiți câte o fișă de prezentare ilustrată în format A4 pentru cele mai importante substanțe nutritive. Includeți informații-cheie despre importanță, necesar zilnic, conținut de calorii, alimente-sursă, exemple de gustări sănătoase care conțin o diversitate de alimente.

- Alcăuți un *menu pentru o zi*, adecvat unui copil de vârsta voastră, pe baza informațiilor din tabelul de mai sus, a conținutului de calorii al diferitelor alimente (vedeți valorile în tabelele din manualul digital) și a informațiilor nutriționale de pe ambalajele alimentelor. *Ce categorie de substanțe hrănitoare principale nu este menționată în tabel? Căutați informații despre necesarul zilnic din această categorie al unui copil de vârsta voastră.*

	Bărbați	Femei	Copii 5-10 ani	Fete 11-14 ani	Băieți 11-14 ani
kcal	2 500	2 000	1 800	1850	2 200
Glucide (g)	120	90	85	85	110
Grăsimi – total (g)	95	70	70	70	85
Grăsimi solide (g)	30	20	20	20	25
Sare (g)	6	5	4	4	6

Necesarul zilnic de calorii, respectiv al unor substanțe hrănitoare în funcție de vârstă

B. Echipa medicilor „de gardă”

Propunere de proiect: Apendicele și apendicita

Vă interesează problemele de sănătate? Formați echipe de „experți” medicali.

Apendicita este o afecțiune care apare frecvent și la adolescenți, adesea în formă *acută* (se declanșează brusc).

În *echipa de gardă*, documentați-vă din manual și alte surse selectate de voi și sumarizați (grupați într-un tabel sau schematic) informații despre această problemă de sănătate a tubului digestiv:

- Ce este apendicita, ce organ afectează?
- Probabil ați auzit că apendicele ar fi un organ „inutil” pentru om. Oare este așa? Căutați informații despre acest organ la diferite animale.
- Care sunt *cauzele* cele mai frecvente ale crizelor de apendicită?
- Cum se poate recunoaște apendicita? Descrieți *simptomele* (cum se manifestă).
- Cum se pot ameliora simptomele? Cum se tratează?

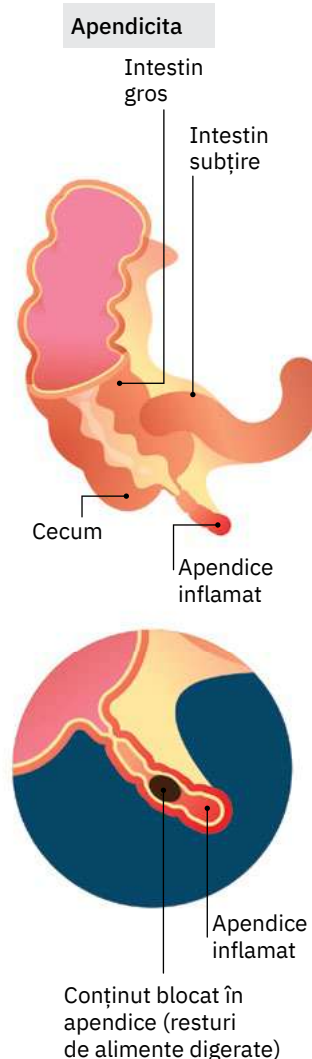
Realizați o *prezentare de caz* sub forma unui poster și/sau a unei prezentări PowerPoint, în care să folosiți ilustrații reprezentative și explicații concise.

- Apendicita poate fi prevenită?

Cum vom aprecia și evalua activitatea și rezultatele?

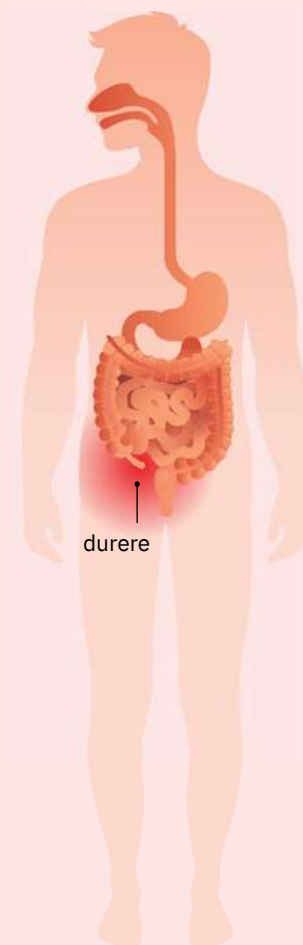
Autoevaluare și evaluare. Stabiliți cu profesorul o schemă de punctaj pe baza căreia vor fi evaluate activitatea și realizările voastre concrete (produsele) în activitatea de proiect. De exemplu:

- Respectarea temei alese **2 puncte**
- Relevanța ilustrațiilor, a fotografiilor și calitatea acestora (științifică și estetică) **2 puncte**
- Utilizarea cunoștințelor de biologie, dar și din alte discipline, realizând conexiuni interdisciplinare cât mai diverse **2 puncte**
- Prezentarea produselor activității de proiect în plenum clasei. **4 puncte**



APENDICELE, UN ORGAN INUTIL?

Apendicele este o prelungire în formă de tub a cecumului (primul segment al intestinului gros). La om, dar și la alte mamifere omnivore (mămuțele-lemur, veverițele), apendicele este mult redus ca dimensiuni și și-a pierdut funcția inițială – fermentația în cecum a hranei formate doar din plante. Cecumul și apendicele sunt însă bine dezvoltate la erbivorele nerumegătoare (de exemplu, la iepure).



Descoperiți alte idei de proiecte în manualul digital.



Adaptări ale digestiei și ale organelor digestive la vertebrate

Pe parcursul evoluției lumii vii, animalele au dobândit **adaptări** pentru a-și procura eficient energia din mediu, *hrana* fiind principala sursă de energie a organismului.

ÎNTREBĂRILE LECȚIEI:

- Ce dezvăluie dențiția despre modul de hrănire și natura hranei unor vertebrate?
- Ce înseamnă a fi omnivor, carnivor sau erbivor?
- Cum s-au adaptat diferite părți ale tubului digestiv la regimul de hrană erbivor sau carnivor?

Observăm

- Recunoașteți animalele din imagini și discutați despre modul în care se hrănesc.
- Din ce credeți că se compune hrana acestora? În ce mod o obțin?
 - Amintiți-vă ceea ce știți din clasa a V-a despre categoria trofică de viețuitoare denumită *consumatori*. Cu ce se hrănesc consumatorii de la diferite niveluri ale unui lanț trofic? În funcție de natura hranei pe care aceste viețuitoare o iau din mediu (plante, alte animale), ce denumiri generale le-am putea atribui?



Rechin – prădător, vânează activ



Capră – erbivor



Koala – erbivor



Marmotă – omnivor



Râs



Balenă



Strigă

INTERESANT

Termenul *omnivor* provine de la cuvintele latine *omnis* (care înseamnă *tot*) și *vorare* (*a mânca, a devora*).

Vizionați în manualul digital o animație despre adaptările unor vertebrate la regimuri de hrană foarte diverse.

Reținem

Animalele se hrănesc cu alte organisme: fie cu alte *animale*, fie cu *plante*, *fungi* etc. De exemplu:

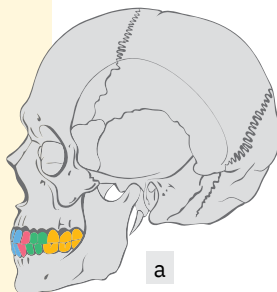
- *erbivorele* sunt adaptate pentru a se hrăni cu plante;
- *carnivorele* sunt adaptate pentru a se hrăni cu carne și adesea vânează activ;
- *omnivorele* sunt adaptate pentru a se hrăni atât cu plante, cât și cu animale.

Descoperim

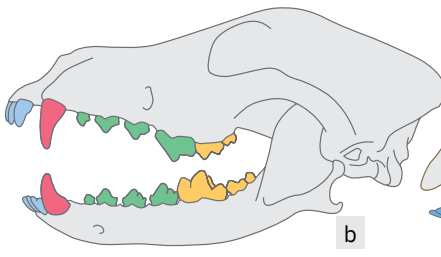
- Studiați *prin comparație* imaginile de mai jos, reprezentând scheletul capului și dențiția la mamifere **omnivore**, **carnivore** și **erbivore**. Ce asemănări și deosebiri anatomice observați între cele trei cazuri?
- Observați forma și așezarea dinților pe maxilare. Ce roluri credeți că au diferitele tipuri de dinți (incisivi, canini, premolari, molari)?
- Cum ați explica faptul că anumiți dinți (incisivi, canini) sunt foarte reduși la unele categorii de mamifere? (Indiciu: observați dențiția carnivorelor, respectiv a erbivorelor.)

Forma craniului și dențiția specializată la omnivore (a), carnivore (b), erbivore (c).

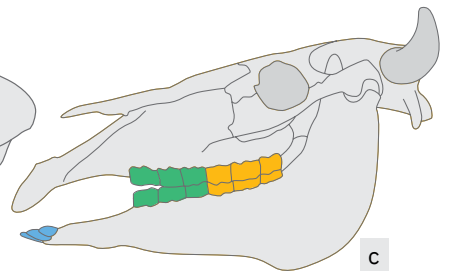
- incisivi
- canini
- premolari
- molari



a



b



c

Fixați-vă cunoștințele printr-un exercițiu interactiv!



Reținem

Aspectul craniului, în special al maxilarelor și al dentiției, la mamifere este diferit în funcție de regimul de hrană.

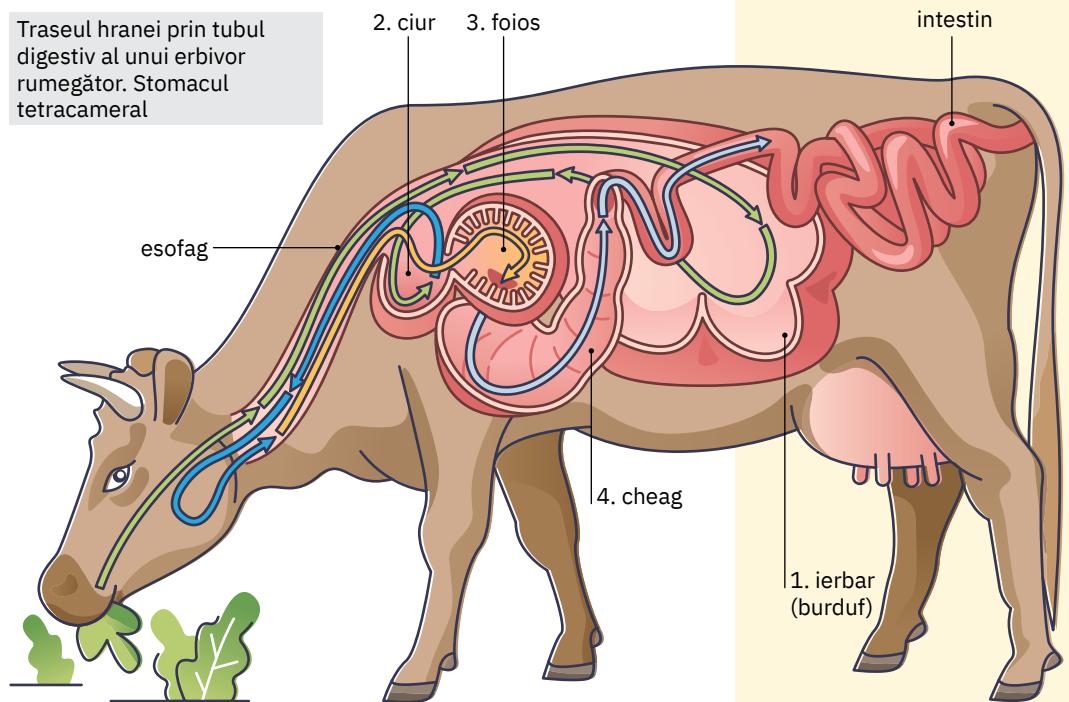
- dinții din față, **incisivii**, sunt utili pentru mușcat și tăiat (omnivore, erbivore);
- **caninii** (la feline, la lupi, la câini și la alte carnivore) sunt lungi și ascuțiți, iar când sunt acționați cu forța maxilarelor, străpung prada;
- **molarii și premolarii** au suprafețe crestate și mărunțesc bine hrana (carne sau plante care conțin multe fibre).

Descoperim

Urmăriți, cu ajutorul săgeților colorate din ilustrația alăturată, drumul hranei prin tubul digestiv al unui erbivor rumegetor.

- Identificați și denumiți compartimentele stomacului acestor animale.
- Formulați opinii în legătură cu această adaptare a stomacului: de ce sunt necesare mai multe compartimente? De ce este necesară întoarcerea hranei vegetale din stomac în cavitatea bucală?

Traseul hranei prin tubul digestiv al unui erbivor rumegetor. Stomacul tetracameral



esofag → 1. ierbar → 2. ciur → 3. foios → 4. cheag → intestin

Reținem

Erbivorele prezintă adaptări diferite ale tubului digestiv la regimul lor de hrană.

Spre deosebire de alte mamifere, **erbivorele rumegetoare** (vacă, oaie, capră) prezintă un stomac **tetracameral** (cu patru camere sau compartimente). Plantele cu care se hrănesc conțin **celuloză**, un glucid complex. Aceste erbivore nu dispun de enzima necesară descompunerii celulozei în nutrimente utile (glucoză), dar găzduiesc în primele două camere ale stomacului lor (**ierbar** și **ciur**) bacterii care contribuie la transformarea digestivă a celulozei (prin fermentație). Astfel, hrana va fi pregătită pentru digestia finală și absorbția în intestinul subțire.

Prin comparație, la **erbivorele nerumegetoare** (cal, iepure, koala), stomacul prezintă o singură cameră, iar digestia hranei se încheie doar în intestinul gros.

Aplicăm

- 1 **Gândim critic.** Știind că absorbția nutrimenților are loc masiv în intestinul subțire, care grup de erbivore credeți că va beneficia de mai mulți nutrienți din hrana consumată, rumegetoarele sau nerumegetoarele?
- 2 Plantele conțin **celuloză**, un glucid complex dificil de digerat. Documentați-vă pentru a afla mai multe despre această substanță și răspundeți la întrebarea: considerați că există o legătură între prezența celulozei în hrana erbivorelor și dentiția acestora? Argumentați.

PORTOFOLIU

Adaptările la un anumit regim și mod de hrănire se observă și în ceea ce privește dimensiunile segmentelor tubului digestiv. De exemplu, intestinul subțire al erbivorelor este mult mai lung decât cel al carnivorelor.

Cum explicați?

Căutați în atlase anatomice sau pe internet o ilustrare a acestei situații și atașați imaginii scurte explicații în scris, realizând o filă de portofoliu.

Alte tipuri de hrănire în lumea vie

Pe parcursul evoluției, organismele s-au adaptat, în funcție de mediul de viață, la obținerea sau producerea eficientă a hranei.

Observăm

Lucrați în perechi. Analizați modul în care se hrănesc organismele din imaginile *a-h* și notați tipul de nutriție – **autotrofă** sau **heterotrofă** – pentru fiecare dintre acestea. Menționați în dreptul fiecărui organism care este sursa de hrană. Verificați corectitudinea răspunsurilor discutând cu profesorul.



Descoperim

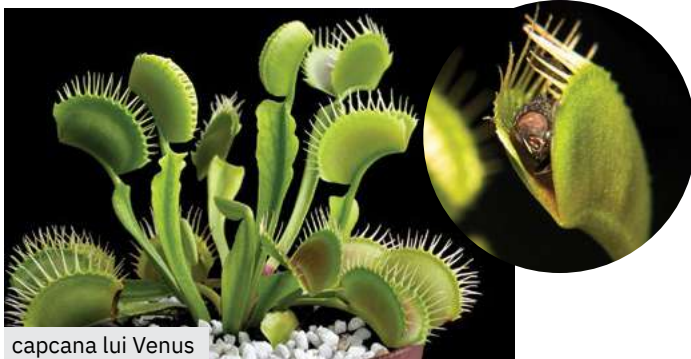
A. Folosiți surse de documentare (atlase de biologie, internet) și încadrați tipul de nutriție al organismelor din imaginile *i-k* în categoria autotrofă, respectiv heterotrofă.

Identificați caracteristici specifice nutriției acestor organisme, caracteristici ce le diferențiază de nutriția autotrofă a plantelor și de cea heterotrofă a animalelor.



B. În imaginile de mai jos sunt prezentate câteva specii de **plante insectivore** (numite, în limbajul obișnuit, **plante carnivore**). Denumirea le-a fost atribuită datorită capacității lor de a captura insecte și de a le folosi drept supliment de hrană. Aceste plante au, totuși, frunze verzi, fiind capabile de fotosinteză.

Folosiți surse de documentare și aflați de ce aceste plante se hrănesc și cu insecte.



capcana lui Venus



plantă-trompetă



roua-cerului



plantă-ulcior

INTERESANT

Pe fundul oceanelor, la adâncimi de peste 3 000 m, există fisuri în scoarța terestră, prin care țâșnește apă fierbinte bogată în substanțe minerale. Nicio rază de lumină nu pătrunde atât de adânc. Și totuși, chiar în aceste condiții, acolo există viață. Unele bacterii utilizează energia rezultată din descompunerea unor substanțe minerale pentru a-și produce hrana; ele sunt denumite **chemoautotrofe**. Asemenea bacterii sunt producători primari în aceste ecosisteme și susțin viața altor organisme, predominant bacterii și animale nevertebrate.

Unele viețuitoare au adoptat o nutriție dependentă de cea a altor organisme.

O relație trofică benefică pentru toate organismele implicate este **simbioza**.

Exemple:

- unii corali (celenterate) trăiesc în simbioză cu alge fotosintetizante;
- asociații dintre ciuperci și alge sau bacterii fotosintetizante formează lichenii;
- ciuperci sau bacterii se asociază cu rădăcinile plantelor;
- omul și alte animale trăiesc în simbioză cu bacteriile din propriul tub digestiv (microflora intestinală).

Alte relații se bazează pe exploatarea resurselor unui organism numit **gazdă** de către alt organism, numit **parazit**, relație denumită **parazitism**. Parazitul se hrănește și se înmulțește în sau pe organismul-gazdă. Paraziții pot fi atât animale (vierme-de-gâlbează, limbric, tenie, trichină etc.), cât și plante (lupoaie, cuscută), fungi sau protiste (protistul care cauzează boala numită malarie).

✓ Reținem

Viețuitoarele care își produc singure hrana, utilizând ca materii prime substanțele minerale, sunt organisme **autotrofe**.

• **Plantele și algele**, care conțin clorofile, captează energia solară și o folosesc pentru a transforma substanțele minerale (apă și dioxid de carbon) în hrană, fiind, deci, **fotoautotrofe**. Ele reprezintă producătorii primari acolo unde ajunge radiația solară. Viețuitoarele care nu își pot produce singure hrana și o procură consumând alte organisme sunt numite **heterotrofe**.

• Nutriția heterotrofă este caracteristică, în general, **animalelor** (inclusiv omului). Dar un grup restrâns de plante, care trăiesc pe soluri sărace în săruri minerale, s-au adaptat și unei nutriții heterotrofe. Deși verzi și, deci, capabile de hrănire autotrofă, **plantele insectivore („carnivore”)** își suplimentează hrana extrăgând nutrimente din insecte, pe care le ademenesc cu ajutorul unor substanțe dulci. Aceste plante prezintă structuri secretoare numite glande digestive, care secretă enzime ce descompun insectele.

• Dintre organismele heterotrofe, unele **ciuperci (fungi)** și **bacterii** se hrănesc descompunând materia moartă, ele fiind denumite **saprotrofe** (sau, cu un termen mai vechi, **saprofite**). Ele readuc materia și energia din organismele moarte în circuitul din natură.

• Între anumite organisme se stabilesc **relații de hrănire (relații trofice) speciale: simbioză (întrajutorare) sau parazitism** (unul dintre organisme, **parazitul**, se hrănește utilizând hrana organismului-**gazdă**, fără a oferi nimic în schimb).

🖋️ Aplicăm

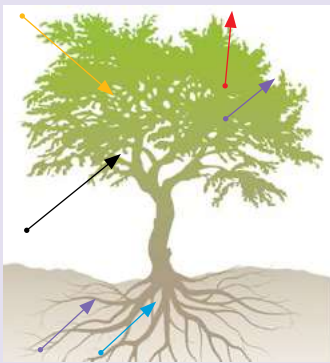
- 1 Asociați definițiile tipurilor de hrănire sau ale relațiilor de hrănire cu imaginile corespunzătoare.
- 2 Realizați o hartă a ideilor pentru tipurile de hrănire și relațiile de nutriție în lumea vie. Dați exemple pentru fiecare.

Recapitulare

CE AM ÎNVĂȚAT?

- Să demonstrăm experimental influența factorilor de mediu asupra procesului de producere a hranei;
- Să explicăm, utilizând termeni științifici, alcătuirea sistemului digestiv la om și procesele digestive;
- Să recunoaștem diferite tipuri de hrănire prezente în lumea vie;
- Să reprezentăm prin modele schematice transformările digestive ale alimentelor;
- Să luăm decizii corecte, bazate pe cunoștințe științifice, atunci când cumpărăm produse alimentare și utilizăm resursele de hrană;
- Să ne implicăm, în familie, la școală și în societate, în acțiuni de oprire a risipei de alimente.

A Fotosinteza



Descoperiți mai multe despre microorganismele chemoautotrofe în manualul digital.



a urs – hrănire heterotrofă

Hrănirea este o funcție vitală a organismului, parte a funcției fundamentale de *nutriție*. Pentru a se hrăni, organismele s-au adaptat continuu, condiționate de resursele de hrană și factorii din mediile lor de viață. Unele viețuitoare își produc singure hrana (*autotrofe*), altele se hrănesc consumând alte organisme sau materie moartă (*heterotrofe*), rezultând o diversitate de *tipuri de hrănire, relații de hrănire* (trofice) și numeroase adaptări ale organelor și sistemelor care asigură procurarea hranei și digestia.

1 Plantele sunt organisme *autotrofe*, care își produc hrana prin fotosinteză. Organul adaptat acestei funcții este frunza, care prezintă țesuturi cu numeroase cloroplaste care conțin clorofilă. Intensitatea fotosintezei depinde de:

- factori interni, precum numărul cloroplastelor din celulele frunzelor;
- factori externi, precum intensitatea luminii, concentrația dioxidului de carbon, temperatura.

2 Animalele, incluzând omul, sunt organisme *heterotrofe*.

Pentru a ne menține sănătatea și a fi activi, hrana noastră trebuie să conțină, echilibrat, toate cele 6 categorii de substanțe hrănitoare esențiale: glucide, lipide, proteine (care vor fi digerate), precum și apă, vitamine și minerale (care pot fi absorbite în sânge ca atare). Substanțele hrănitoare complexe din hrană pot oferi energia necesară organismelor vii doar dacă devin accesibile celulelor sub forma unor substanțe foarte simple numite *nutrimente [glucoză, acizi grași, glicerol, aminoacizi]*.

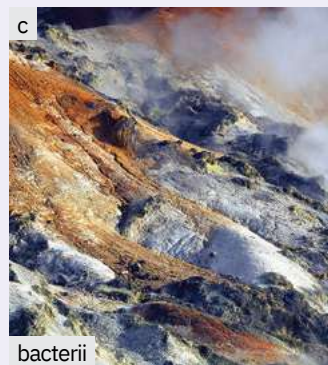
3 În lumea vie pot fi observate și alte tipuri de hrănire, de exemplu, la bacteriile și ciupercile *saprotrofe*, care descompun organisme moarte, sau la *plantele insectivore*. Între organisme se pot stabili relații de *simbioză* sau *parazitism*.

Recapitulați cu ajutorul modelelor, al schemelor și al ilustrațiilor.

- Creați, în caiete, legenda planșei A, asociind fiecărei săgeți o denumire. Definiți procesul ilustrat în imagine.
- Creați, în caiete, legenda planșei B, asociind fiecărui număr denumirea componenteii sistemului digestiv indicate prin săgeată.
- Imaginile a-e sunt sugestive pentru diferite tipuri de hrănire prezente în lumea vie. Asociați fiecărei imagini denumirea modului de hrănire ilustrat (după model) și notați în caiet o definiție tip rebus pentru fiecare caz.



b ciuperci



c bacterii



d trichină



e fag

