

SILVIA OLTEANU • ȘTEFANIA GIERSCH
IULIANA TANUR • ADRIANA NEAGU • ELENA MICLESCU

LABORATORUL DE ACASĂ

Experimente



CORINT
EDUCAȚIONAL

1.3. Confeționează-ți propriul telefon

Deși trăim în era digitală, este timpul să dovedești că poți comunica la distanță, cu un membru al familiei sau cu un prieten, utilizând un „telefon” confecționat de tine din materiale reciclabile (să presupunem că s-a descărcat bateria telefonului). Astel, vei experimenta cum „călătoresc” undele sonore, adică modul în care sunt transmise prin intermediul unui fir și sunt transformate, la capătul opus al firului, în sunete.



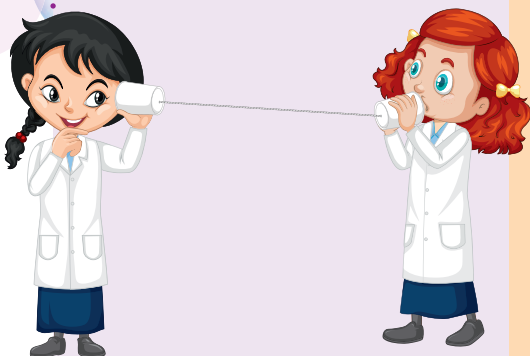
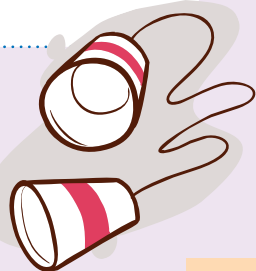
Ce îți trebuie?

- 2 pahare de hârtie;
- șnur lung (gută) sau sfoară;
- creion sau ac ascuțit;
- foarfecă.



Cum procedezi?

Taie o bucată lungă de șnur/sfoară, de cel puțin 15 m. Cu acul sau cu vârful creionului, fă o gaură mică în partea de jos a fiecărui pahar. Introdu sfoara prin găurile fiecărui pahar, apoi fă un nod mare, astfel încât acesta să nu iasă din pahar. Preia unul dintre pahare, iar celălalt pahar îl dai celui alt participant la experiment, care se va îndepărta până când sfoara stă întinsă, fără să atingă vreun alt obiect. Vorbește în pahar, iar partenerul de experiment va asculta ce spui, ducându-și paharul la ureche. Pentru a fi sigur că a auzit și a înțeles ce ai spus, roagă-l să repete ceea ce a auzit.



Concluzii

Când vorbești, în pahar se formează vibrații ale aerului care se deplasează până la celălalt capăt al firului, unde sunt captate de ureche. Pentru ca „telefonul” să funcționeze, firul dintre cele două pahare trebuie să fie întins, favorizând transmiterea vibrațiilor, care se deplasează mai eficient prin medii solide (sfoara) decât prin aer. Acestea vor ajunge la urechea ta, care le va transforma în impulsuri nervoase, ce vor ajunge pe cale nervoasă la creier. Aici, vor fi descifrate și transformate în senzații de auz.

BONUS: Invenția care a învins distanța

Limbajul articulat ne deosebește esențial de celelalte organisme din lumea vie. La început a fost cuvântul, transmis prin viu grai, prin scris, iar, mai târziu, cu ajutorul unor invenții care au redus distanțele și timpul, schimbând ritmul vieții. De exemplu, ceea ce la început era o glumă, motiv de dușmănie, ranchiune și procese mai târziu, indispensabil astăzi, într-un cuvânt **telefonul**.



I. PRIMII PAȘI ÎN LUMEA ȘTIINȚEI

„Bunicul” telefonului, brevetat în 1884 de către F.B. Morse – **telegraf** – se baza pe transmiterea mesajului prin puncte și linii, dar nu era ușor accesibil, fiind nevoie de un operator care să descifreze mesajul. Totuși a fost utilizat cu succes pe aproape toată perioada secolului al XIX-lea.

CODUL MORSE		
A · ──	N ── ·	1 · ── ── ──
B ── · · ·	O ── ── ──	2 · · ── ── ──
C ── · · · ──	P · ── ── ·	3 · · · ── ── ──
D ── · · ·	Q ── ── ── ──	4 · · · · ──
E ·	R · ── ·	5 · · · · ·
F · · ── ·	S · · ·	6 ── · · · ·
G ── ── ·	T ──	7 ── · · · ·
H · · · ·	U ── · ──	8 ── ── · · ·
I · ·	V · · · ──	9 ── ── ── ·
J ── ── ──	W · ── ──	0 ── ── ── ──
K ── · ──	X ── · · ──	
L ── · · ·	Y · ── · ──	
M ── ──	Z ── ── ·	



Încearcă să descifrezi mesajul de mai jos, utilizând codul Morse din imagine.

· · · · · ── ── ── ── ── ── ── ── ── ── !

SOS
· · · · ·



Telefonul: ziua brevetării invenției – 14 februarie 1876.

Țară: SUA – Oficiul american pentru brevete.

Inventatori: Alexander Graham Bell/Elisha Gray.

Conflict: invenția a fost înregistrată de două ori, în aceeași zi, la diferență de patru ore; a câștigat Graham Bell care avea, deja, un dispozitiv gata să fie testat și dovezi ale lucrului la invenție, pe parcursul a doi ani.

Istoric: 9 iulie 1877 – Hubbard (socrul lui Bell), Sanders și Bell au pus bazele Companiei de Telefonie Bell; 28 februarie 1878 – apare prima carte de telefon.

Primul celular: Motorola – 3 aprilie 1973; **Dimensiuni:** 1,3 kg, 23 cm lungime.

Inventator: inginerul Martin Cooper, în 1973; el a efectuat și prima convorbire cu un astfel de aparat.



Telefoanele mobile actuale sunt mult mai mici și ușoare, cu numeroase funcții, devenind astfel indispensabile. Pe lângă numeroasele beneficii, se pare că determină dependență. Se vorbește de o afecțiune – **nomofobia** (de la *no-mobile*), întâlnită la tot mai mulți tineri care dezvoltă dependență afectivă față de telefoanele mobile. Rămași fără smartphone, intră în sevraj, fiind cuprinși de panică. La adulți, nomofobia se manifestă prin lipsă de atenție în conversație, diminuarea concentrării și verificarea frecventă a mobilului.



1. Poate circula apa prin membrana celulei animale?

INFO! Viața nu poate exista în afara unei celule, care are, de regulă, dimensiuni microscopice, cu câteva excepții, printre care și oul de pasăre. Celulele fac permanent schimb de substanțe (parte a procesului de metabolism) cu mediul în care trăiesc, prin intermediul membranei celulare. De fiecare parte a membranei celulare există o anumită concentrație a substanțelor dizolvate. Când concentrațiile sunt egale (soluții izotonice), apa nu se deplasează prin membrană și nici nu există o **presiune osmotică**. Atunci când aceste concentrații sunt diferite, exercită o presiune osmotică asupra membranei celulare, ce se opune **osmozei**, adică deplasării apei prin membrană.

Trecerea apei prin membrană este influențată de concentrația substanțelor dizolvate, aflate de o parte și de alta a membranei?



Ce îți trebuie?

- 2 ouă;
- 2 pahare cu oțet alimentar;
- cântar;
- 1 pahar cu apă distilată;
- 1 pahar cu soluție concentrată de apă cu sare.

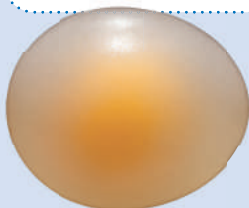


Cum procedezi?

Pune două ouă, de dimensiuni aproximativ egale, în două pahare pline cu oțet alimentar, câte unul în fiecare pahar. Lasă-le în oțet două zile. În acest timp, coaja oului se va dizolva (carbonatul de calciu din coaja de ou reacționează cu acidul acetic din oțet). **Atenție:** oțetul trebuie împropătat la câteva ore, deoarece are o cantitate redusă de acid acetic.

Reacția de decalcifiere este efervescentă, deoarece prin formarea acetatului de calciu, se degajă dioxid de carbon (CO_2). Poți urmări pas cu pas decalcifierea, până când se dizolvă total coaja, rămânând doar membrana. Spală ouăle, cântărește-le, apoi pune:

- un ou în soluția hipotonică (paharul cu apă distilată – are presiune osmotică inferioară celei din interiorul oului);
- celălalt ou în soluția hipertonică (paharul cu soluție concentrată de apă cu sare – are presiune osmotică superioară celei din interiorul oului).



1.a

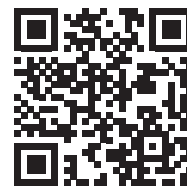


1.b

Concluzii

După aproximativ opt ore, oul din soluția hipotonică își mărește volumul (1.a), iar cel din soluția hipertonică se micșorează (1.b), ceea ce poate fi demonstrat prin cântărirea fiecărui ou, înainte și după plasare în soluție. Modificarea dimensiunilor oului (mărire sau micșorare) se datorează **osmozei**, apa deplasându-se din soluția diluată spre cea concentrată, până la egalizarea concentrației celor două soluții. Osmoza este difuziunea apei sau/și a unor particule mici, printr-o membrană semipermeabilă.

Model video:



Află mai multe!

- Culoarea gălbenușului este influențată de pigmentii carotenoizi, roșii și galbeni, din hrana găinilor (din porumb, flori de gălbenele).
- Ouăle comercializate sunt ștampilate cu data expirării și cu un cod format din cifre, din care prima arată că ouăle au fost produse de găini crescute: 0 – ecologic, cu hrană bio și în aer liber; 1 – la sol, cu ieșire în aer liber, dar fără hrană bio; 2 – în hale, la sol, unde se pot deplasa; 3 – în cuști, fără lumină naturală.

2. De ce pot pluti unele insecte la suprafața apei?

INFO! Tensiunea superficială este proprietatea generală a lichidelor de a lua o formă geometrică de arie minimă pentru un volum dat, datorată acțiunii forțelor de coeziune dintre moleculele lichidului. Moleculele de apă de la suprafață au legături mai strânse între ele, blocând, până la un punct, încercarea unui obiect de a rupe aceste legături, suprafața lichidului comportându-se ca o membrană elastică. Astfel, unele insecte pot pluti sau se pot deplasa pe suprafața apei.

Pot pluti și alte corpuri, mai dense decât apa, atunci când sunt puse pe suprafața apei?



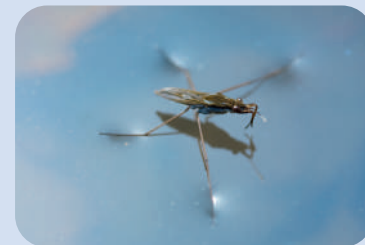
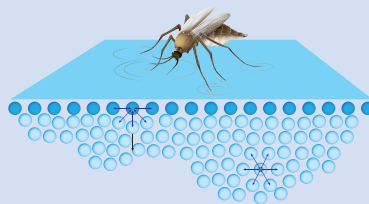
Ce îți trebuie?

- pahar cu apă de la robinet;
- pensetă;
- ac de siguranță/agrafă de birou.



Cum procedezi?

Umple un pahar cu apă până la marginea superioară și, cu ajutorul unei pensete, așază un ac pe suprafața apei. Este important ca acul să fie așezat cu delicatețe, în poziție orizontală.



Concluzii

Acul, așezat orizontal, rămâne pe suprafața apei, deoarece greutatea acului este echilibrată de rezultanta forțelor de tensiune superficială. Dacă împingi ușor acul cu un deget, acesta, după ce a trecut de suprafața apei, se va scufunda rapid.

Stratul superficial se comportă ca o membrană elastică, bine întinsă, care tinde să micșoreze suprafața liberă a apei. Dacă volumul de apă este foarte mic, apare ca o sferă, picătura de apă. Plutirea unor obiecte mai dense ca apa are loc când obiectul nu se umezește și greutatea sa este destul de mică pentru a fi contrabalansată de forțele de tensiune superficială.

Află mai multe!

- Insectele cu picioare lungi și subțiri, acoperite cu chitină, folosesc tensiunea superficială pentru a sări și pluti pe apă. Sub picioarele insectelor, membrana superficială de la suprafața apei se curbează, fiind suficient de rezistentă pentru a susține corpul insectei. Acestea preferă apele liniștite, unde forța de atracție dintre moleculele apei formează o peliculă elastică.
- Ploșnițele de apă sunt des întâlnite în apele dulci (specii din genul *Gerris*), dar și în ape sărate (*Halobates sericeus*). Alunecă rapid și cu mare ușurință pe membrana elastică formată la suprafața apei, fiind denumite și „patinatori”. Când plouă și apa începe să se miște, se îndreaptă spre mal, așteptând să se liniștească vremea.

Model video:



5. Cum poți observa ascensiunea apei în corpul plantelor?

INFO! De regulă, plantele absorb apa din mediu prin intermediul rădăcinilor, o conduc în plantă, prin vase conducătoare lemnoase, până la nivelul frunzelor pentru a realiza fotosinteza. O parte din apă va fi eliminată prin transpirație, ceea ce favorizează absorbția unei noi cantități de apă de către plante.

O floare cu petale albe își schimbă culoarea, dacă este așezată într-un vas cu apă colorată?



Ce îți trebuie?

- 4 pahare cu apă;
- colorant alimentar;
- frunze de varză chinezească/gerbera albă/crizantemă albă;
- pipetă.



Cum procedezi?

Toarnă câte $\frac{1}{3}$ apă în patru pahare, apoi adaugă în fiecare pahar câte 25–30 de picături de colorant alimentar diferit (roșu, verde, galben, albastru). Amestecă, apoi introdu câte o frunză de varză chinezească (napa) în fiecare pahar. Paharele se țin la lumină într-o încăpere caldă. Repetă experimentul, utilizând o floare albă (gerbera sau crizantemă). După câteva ore, secționează oblic frunzele sau tulpinile.



Model video:



Concluzii

După câteva ore, frunzele de varză napa se colorează. Dacă secționăm frunzele de varză, vom observa în structura acestora niște tuburi foarte mici prin care apa colorată a urcat spre frunze. Apa se mișcă prin aceste tuburi datorită unui fenomen numit **capilaritate**. Tubușoarele observate la nivelul frunzelor de varză reprezintă vasele conducătoare lemnoase prin care apa și substanțele minerale (seva brută) circulă în corpul plantelor. Nervurile conțin și vase conducătoare liberieni prin care circulă seva elaborată, rezultată din fotosinteză.

În mod asemănător, experimentul se poate realiza cu flori de gerbera sau cu crizanteme de culoare albă.

Află mai multe!

- Procesul de schimbare artificială a culorii unei flori este relativ scurt, deoarece apa este transportată în întreaga plantă. Prin transpirație, apa absorbită este evaporată, dar pigmentul din coloranții alimentari rămâne în organismul acesteia, oferind o culoare nouă, permanentă.

6. Procesele din plantă sunt influențate de temperatura mediului?

INFO! Plantele au nevoie de anumite condiții de mediu pentru a se dezvolta, printre care și de o temperatură adecvată. Temperatura influențează toate procesele care se desfășoară în corpul plantei.

Florile din vază își păstrează prospețimea mai mult timp în apă caldă sau în apă rece?



Ce îți trebuie?

- 2 pahare;
- 2 fire de floare albă (trandafir);
- colorant alimentar albastru.



Cum procedezi?

a. Așază cele două pahare pe masă, apoi umple unul cu apă la temperatura camerei, iar al doilea, cu apă caldă. În ambele pahare, adaugă două lingurițe de colorant alimentar pentru a vedea mai ușor care dintre cele două flori absoarbe mai multă apă. Pune câte o floare în fiecare pahar și urmărește-o timp de 24 ore (sau chiar 48 ore).

b. Repetă experimentul cu alte două flori. O floare se va pune în apă care a stat câteva ore la frigider și cealaltă în apă caldă. Cronometrează timpul scurs între colorarea celor două flori, în ambele experimente.

Concluzii

a. Floarea așezată în apă caldă absoarbe mai multă apă din pahar și își schimbă mai repede culoarea, deci va rezista mai puțin în timp, pentru că temperatura accelerează intensitatea proceselor biochimice.

b. Floarea care a stat în apa de la frigider se va colora mai târziu, deci va rezista mai mult timp.

Apa este condusă prin vasele conducătoare lemnoase la frunze și apoi la flori, fapt demonstrat de colorarea acestora.

Află mai multe!

- Dacă florile au început să dea semne de ofilire, aplică-le un tratament de învioreare, înainte de a le așeza în vază. Pune apă rece în cadă și scufundă florile, timp de cel puțin o oră. Sau, înainte de a le aranja în vază, pune-le în frigider timp de șase ore, astfel le vei tripla durata de viață.
- În mod natural, solul joacă și el un rol important în coloritul florilor, prin pH-ul său. Astfel, hortensia este o plantă care indică pH-ul solului unei grădini, și anume: florile de culoare roz indică un pH acid, iar cele albastre arată un conținut mare de calcar în sol. Dacă vrei să ai doar hortensii albastre, trebuie să îngropi toamna, când le sapi, o cantitate mică de scoarță de copac, coji de fructe, talaș sau rumeguș, în sol.

Hortensie – *Hydrangea macrophylla*



19. Lumina influențează mișcarea plantelor?

INFO! Pentru creștere și dezvoltare, plantele au nevoie de anumite condiții de iluminare, temperatură și umiditate. Pentru o mai bună expunere la acești factori, anumite părți ale plantelor efectuează unele mișcări de orientare spre acel factor.

Care este sensul de orientare a plantelor față de lumină?



Ce îți trebuie?

- 2-3 ghivece cu plante diferite.



Cum procedezi?

Așază ghivecele cu plante de specii diferite (telegraf, in-drușaim) într-o cameră mai puțin luminată sau în spații unde lumina pătrunde mai greu: colțurile camerelor, holuri insuficient luminate. Observă sistematic plantele, după: o săptămână, două săptămâni, trei săptămâni, patru săptămâni. Fotografiază plantele după fiecare observare.



Concluzii

Plantele supuse experimentului își îndreaptă tulpina și frunzele în direcția sursei de lumină, ocolind chiar eventualele obstacole prezente. Orientarea spre lumină se realizează treptat. Totodată, se observă și o decolorare a plantei.

Lumina este un factor esențial în viața plantelor, deoarece are rol în fotosinteză. Lumina are rol și în producerea clorofilei, din protoclorofilă. Astfel, plantele etiolate (de culoare galben-verzuie), prin expunerea la lumină, își recapătă culoarea verde, deoarece se sintetizează pigmentii clorofilieni.

Model video:



Află mai multe!

Plantele execută mai multe tipuri de mișcări, determinate de:

1. factori externi:

- **mișcări orientate: tropisme** – mișcări de curbură, determinate de direcția de acțiune a unor factori: lumina (**fototropism**), forța de gravitație (**geotropism**: pozitiv la rădăcină și negativ la tulpină), umiditatea solului (**hidrotropism**), substanțe minerale (**chimiotropism**).
- **mișcări neorientate: nastii** – determinate de variația intensității unor factori, ca: lumina (**fotonastie**, la zorele, păpădie, regina-noptii), temperatură (**termonastie**, la lalea, trandafir, șofran), excitații mecanice (**seismonastie**, la mimoză, măcriș, dar și la plantele carnivore).

2. **factorii interni** ai plantelor: **nutații** – mișcări laterale sau în jurul unei axe, așa cum sunt mișcările circulare pe care le face tulpina plantelor volubile în timpul creșterii (la rochița-rândunicii, zorele, fasole).

Model video:



20. Se poate obține „amprenta” de spori a unei ciuperci?

INFO! Ciupercile reprezintă un grup distinct de viețuitoare, care au corpul adevărat în sol, sub forma unei împletituri de firisoare (hife), iar la suprafață se formează piciorul și pălăria, organul care produce spori, aceștia având rol în înmulțire. Ciupercile nu fac parte din rândul plantelor, fiind incluse într-un regn distinct (Fungi), împreună cu lichenii.

Cum se poate „amprenta” o ciupercă?



Ce îți trebuie?

- o ciupercă;
- cuțit ascuțit;
- hârtie albă/carton;
- cutie;
- apă;
- fixativ.



Cum procedezi?

Utilizează o ciupercă mare, cu lamelele expuse, cât mai proaspătă. Poți să o cumperi de la magazin sau să o culegi (în acest caz NU o mânca, pentru că ar putea fi otrăvitoare, și spală-te cu grijă pe mâini după ce ai atins-o!).

Taie partea inferioară a ciupercii și piciorul la același nivel, expunând lamelele ciupercii. Pune pălăria cu lamelele în jos (partea brun-închis) pe o coală albă (sau pe un carton subțire) și adaugă câteva picături de apă pe partea superioară a pălăriei. Apoi acoperă totul cu o cutie și lasă experimentul pe timpul nopții. A doua zi, ridică ușor cutia și ciuperca și observă hârtia albă de dedesubt.

Dacă ai un microscop, răzuiește câțiva spori cu un ac, așază sporii pe o lamă microscopică, pune o picătură de apă pe spori și acoperă cu o lamelă. Observă preparatul cu diverse obiective.

Recomandare: folosește ciuperci comestibile pe care le poți găsi cu ușurință la magazin. Experimentează cu mai multe specii de ciuperci și observă dacă există deosebiri între amprentele obținute în urma experimentului.



Concluzii

A doua zi a experimentului, vei observa pe hârtie/cartonul de culoare albă un desen al feței inferioare a ciupercii. Picăturile de apă care se pun pe partea superioară a pălăriei au rolul de a stimula căderea sporilor. Fiecare spor individual este incredibil de mic, dar grupați schițează clar forma lamelelor care i-au produs, rezultând un fel de amprentă, produsă de sporii ciupercii. Pentru că sporii au culori diferite (putând fi albi, maro, negri sau de nuanțe intermediare), utilizând mai multe specii de ciuperci constăți diferențe ale amprentelor pe care le obții.

Pentru a păstra amprenta obținută mai mult timp, pulverizează-o cu fixativ și las-o să se usuce.

Află mai multe!

- Ciupercile au caracteristici comune atât cu plantele, cât și cu animalele. Majoritatea ciupercilor se reproduc prin eliberarea de spori minusculi, care apoi germinează (încolțesc) și dezvoltă o nouă ciupercă.

CUPRINS

I. PRIMII PAȘI ÎN LUMEA ȘTIINȚEI 3

1. Detectiv în lumea vie	4
1.1. Confeționează-ți o ștampilă personalizată	4
1.2. Cum să trimiți un mesaj fără a fi interceptat?	6
1.3. Confeționează-ți propriul telefon	8
1.4. Cum poți vedea mai ușor detaliile?	10
1.5. Câteva trucuri de magie – desene magice, fluturi de hârtie care zboară, iluzii optice	12
2. Micul cercetător	15
2.1. Ce poți afla din experimentele cu un ou de pasăre?	15
2.2. Amprente din lumea vie	17
2.3. Cum poți să-ți luminezi camera cu ajutorul unei baterii vegetale?	19
2.4. Amenajează-ți o „grădină” de cactuși	21
2.5. Minisera din bureți de vase	23
2.6. Grădina din sticlă – terariul	23
2.7. Primul meu tablou cu elemente decorative naturale	24

II. EXPLORATORI AI LUMII ANIMALE 25

1. Poate circula apa prin membrana celulei animale?	26
2. De ce pot pluti unele insecte la suprafața apei?	27
3. Cum rezistă păsările și mamiferele în zonele reci?	28
4. De ce nu se udă rața când înoată?	29
5. Încălzirea globală afectează organismele acvatice?	30
6. Poți demonstra că se produce dioxid de carbon în respirație?	31
7. Poți îndoi sau înnoda un os?	32
8. Se pot „vedea” undele sonore?	33
9. Cum ajung undele sonore la mine?	34
10. De ce nu se aud la fel toate sunetele?	35
11. Cum se produc sunetele?	36
12. Cât de bine aud?	37
13. Cum ajung sunetele la urechea noastră?	38
14. Cum se poate testa echilibrul?	39
15. Imaginea reală a obiectului privit se formează pe retină?	40
16. Cum să construiești o cameră obscură?	41
17. Cum să construiești un dispozitiv asemănător ochiului?	42
18. Percepția culorilor și a dimensiunilor este mereu exactă?	43
19. Câmpul vizual este identic la toate persoanele?	44
20. Pe retină există zone „orbe” (fără fotoreceptori)?	45
21. Receptorii termici percep informații diferite?	46
22. Receptorii tactili sunt distribuiți în mod egal pe corp?	47
23. Cum percepem durerea și presiunea?	48
24. Cum arată amprente digitale?	49

25. Cum ajung mirosurile la nas?	50
26. Cum putem scăpa de insectele nedorite?	51
27. Putem „desena” pe limbă o hartă a gusturilor?	52
28. Ce simțuri au rol important în recunoașterea alimentelor?	53
29. Cum acționează saliva asupra amidonului din alimente?	54
30. Consumi glucide în cantități optime?	55
31. Cât de sănătoase sunt băuturile răcoritoare carbogazoase?	56
32. Putem construi un dispozitiv de simulare a respirației?	57
33. Prin expirație forțată eliminăm tot aerul din plămâni?	58
34. Lichidul interpleural favorizează mișcările respiratorii?	59
35. Cât de toxic este fumatul?	60
36. Poți măsura capacitatea pulmonară?	61
37. Cum poți investiga activitatea inimii?	62
38. Poți dona sânge oricărei persoane?	63
39. Cum știi dacă ai platfus?	64

III. EXPLORATORI AI LUMII VEGETALE.....65

1. Cum circulă apa prin celulele vegetale?	66
2. Cum evidențiem osmoza la tuberculul de cartof?	67
3. Fructele și legumele conțin ADN?	68
4. De ce este atât de importantă apa pentru viață?	69
5. Cum poți observa ascensiunea apei în corpul plantelor?	70
6. Procesele din plantă sunt influențate de temperatura mediului?	71
7. Pot fi extrași și separați pigmentii clorofilieni din frunze?	72
8. Se poate demonstra că plantele produc oxigen?	73
9. Consumă plantele dioxid de carbon?	74
10. Plantele produc și elimină dioxid de carbon?	75
11. Este posibilă respirația în absența oxigenului?	76
12. În procesul de fotosinteză se produc substanțe organice?	77
13. Pot fi falsificate unele produse alimentare?	78
14. Și plantele transpiră?	79
15. Se poate utiliza sucul obținut din varză roșie ca indicator pH?	80
16. Semințele germinează doar în sol?	81
17. Se produce oxigen în procesul de germinație a semințelor?	82
18. Cum influențează humusul fertilitatea solului?	83
19. Lumina influențează mișcarea plantelor?	84
20. Se poate obține „amprenta” de spori a unei ciuperci?	85