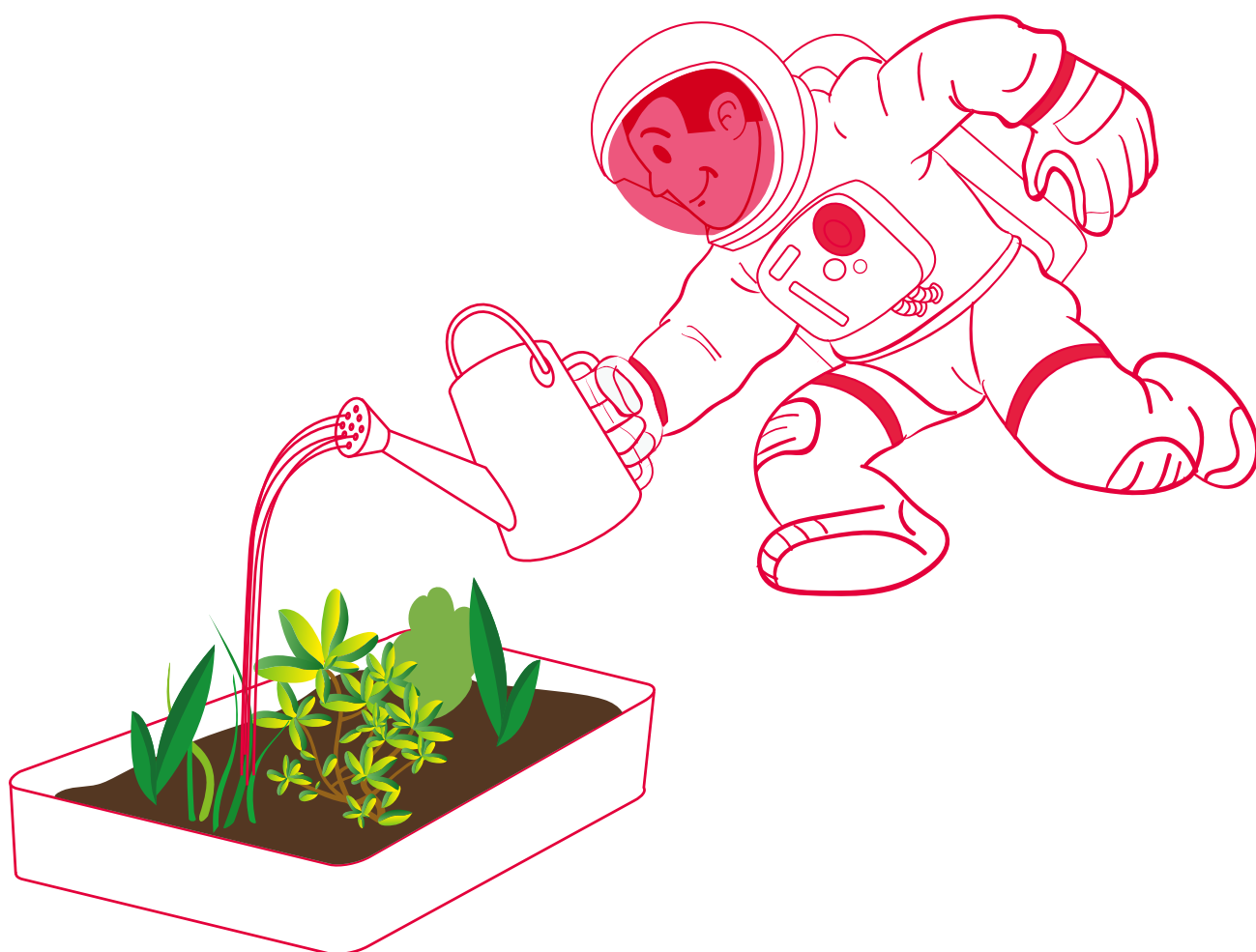


# teach with space

## → **ASTROFARMER**

*Învățarea condițiilor de creștere a plantelor*





Pe scurt	pagina 3
Rezumatul activităților	pagina 4
Introducere	pagina 5
Activitatea 1: Plantele au nevoie de aer?	pagina 9
Activitatea 2: Plantele au nevoie de lumină?	pagina 10
Activitatea 3: Plantele au nevoie de apă?	pagina 12
Activitatea 4: Plantele au nevoie de sol?	pagina 13
Activitatea 5: Prea cald, prea rece	pagina 15
Activitatea 6: Plantele în spațiu	pagina 16
Fișe de lucru pentru elevi	pagina 18
Linkuri	pagina 30

*teach with space - astrofarmer | PR42*  
*[www.esa.int/education](http://www.esa.int/education)*

*Biroul ESA Education primește cu plăcere feedback și comentarii*  
*[teachers@esa.int](mailto:teachers@esa.int)*

*O producție ESA Education*  
*Drepturi de autor © Agenția Spațială Europeană 2019*



## → ASTRO FARMER

### Învățarea condițiilor de creștere a plantelor

#### Pe scurt

**Subiect:** Știință

**Intervalul de vârstă:** 8-12 ani

**Tipul:** activitate pentru elevi

**Complexitate:** medie

**Timpul necesar pentru lecție:** 2 ore și 30 de minute

**Cost:** redus (0-10 euro)

**Locație:** în interior

**Include utilizarea de:** semințe de cresson, semințe de ridichi, flori albe

**Cuvinte cheie:** Știință, lună, creșterea plantelor, mediu, respirație, fotosinteză, nutrienți, apă, lumină, temperatură

#### Scurtă descriere

În acest set de șase activități, elevii vor cerceta care sunt factorii care afectează creșterea plantelor și vor face legătura între acești factori și plantele crescute în spațiu. Elevii vor învăța că plantele au nevoie de aer, lumină, apă, nutrienți și o temperatură stabilă pentru a crește. Elevii vor observa ce se întâmplă cu plantele atunci când aceștia modifică unii dintre acești factori.

Aceste 6 activități pot fi desfășurate individual sau împreună.

#### Obiective de învățare

- A învăța că plantele au nevoie de apă, lumină, aer, nutrienți și o temperatură potrivită pentru a crește.
- A înțelege că mediile se pot schimba și pot prezenta pericol pentru viețuitoare.
- A afla că plantele pot fi cultivate și fără sol.
- A efectua teste simple și corecte.
- A identifica și controla variabilele atunci când este necesar.
- A interpreta observații și a trage concluzii.
- A rezolva probleme.



## → Rezumatul activităților

activitate	titlu	descriere	rezultat	cerințe	timp
1	Plantele au nevoie de aer?	Studierea proceselor de respirație și fotosinteză la plante.	A învăța că plantele au nevoie de aer pentru a supraviețui.	Niciuna	15 minute
2	Plantele au nevoie de lumină?	Investigarea modului în care creșterea crește în diferite condiții de lumină: întuneric constant și lumină de la soare.	A face predicții și a efectua teste comparative și corecte pentru a investiga dacă plantele au nevoie de lumină.	Se recomandă finalizarea activității 1.	30 de minute pentru a finaliza activitatea.  Perioadă de așteptare 1 săptămână.
3	Plantele au nevoie de apă?	Lăsarea peste noapte a florilor albe în apă cu colorant alimentar pentru a observa cum plantele beau apă.	A face predicții și a afla că plantele beau apă și o transportă la frunze.	Niciuna	30 de minute pentru a finaliza activitatea.  Perioadă de așteptare 1 săptămână.
4	Plantele au nevoie de sol?	Plantarea semințelor de ridiche în diferite materiale, pentru a afla că plantele pot crește fără sol.	A face predicții și a efectua teste comparative și corecte pentru a investiga nevoile de nutrienți ale plantelor care pot fi găsiți în sol. A învăța că plantele au nevoie de sol pentru a supraviețui.	Niciuna	30 de minute pentru a finaliza activitatea.  Perioadă de așteptare 1 săptămână.
5	Prea cald, prea rece	Examinarea imaginilor plantelor din diferite părți ale pământului și stabilirea legăturii dintre floră și zonele climatice.	A învăța că plantele au nevoie de temperaturi blânde pentru a supraviețui.	Niciuna	15 minute
6	Plantele în spațiu	Sumarizarea faptului că plantele au nevoie de aer, lumină, apă, temperatură adecvată și nutrienți pentru a crește.  Studierea unor aspecte cu privire la lună și impactul acestora asupra creșterii plantelor.	A înțelege faptul că condițiile de mediu în spațiu sunt diferite de pământ și că acestea reprezintă o provocare pentru plantele în creștere.	Niciuna	30 minute

## → **Introducere**

Plantele sunt importante pentru ecosistemul pământului; ele sunt o sursă de hrană pentru animale și transformă dioxidul de carbon în oxigen, prin fotosinteză.

În aceste activități, elevii vor învăța de ce au nevoie plantele pentru a supraviețui și a fi sănătoase. Elevii vor descoperi că principalele condiții necesare pentru creșterea plantelor sunt:

- accesul la aer,
- accesul la lumină,
- accesul la apă,
- accesul la nutrienți,
- o temperatură potrivită și stabilă.

Elevii vor descoperi ei înșiși acești factori, efectuând teste pentru a investiga dependența plantelor de fiecare factor.

### **Aer**

Aerul este compus din diferite gaze și un procent mic de particule minuscule numite aerosoli, care includ praful și polenul. Componenta principală a aerului este azotul (78%), urmată de oxigen (21%). Alte gaze, cum ar fi dioxidul de carbon și argonul compun doar 1% din atmosferă. De asemenea, aerul conține vapori de apă; cantitatea de apă din aer se numește umiditate.

Plantele, ca toate ființele vii, trebuie să respire pentru a rămâne în viață. **Respirația** permite organismelor să producă energie. La plante, oxigenul intră în frunze prin mici deschideri numite stomate. Plantele transformă zahărul (glucoza) și oxigenul în energie:

**zahăr + oxigen \_\_\_\_\_ > dioxid de carbon + apă + energie**

Respirația plantelor eliberează dioxid de carbon și apă, la fel ca atunci când oamenii respiră. Dioxidul de carbon și vaporii de apă ies din frunză prin stomate.

### **Lumină**

Plantele nu pot supraviețui în întuneric total la nesfârșit. Acestea necesită lumină pentru a produce zaharuri (glucoză) de care au nevoie pentru respirație. Acest proces se numește fotosinteză și folosește lumina pentru a converti dioxidul de carbon și apa în zahăr și oxigen:

**dioxid de carbon + apă + lumină \_\_\_\_\_ > zahăr + oxigen**

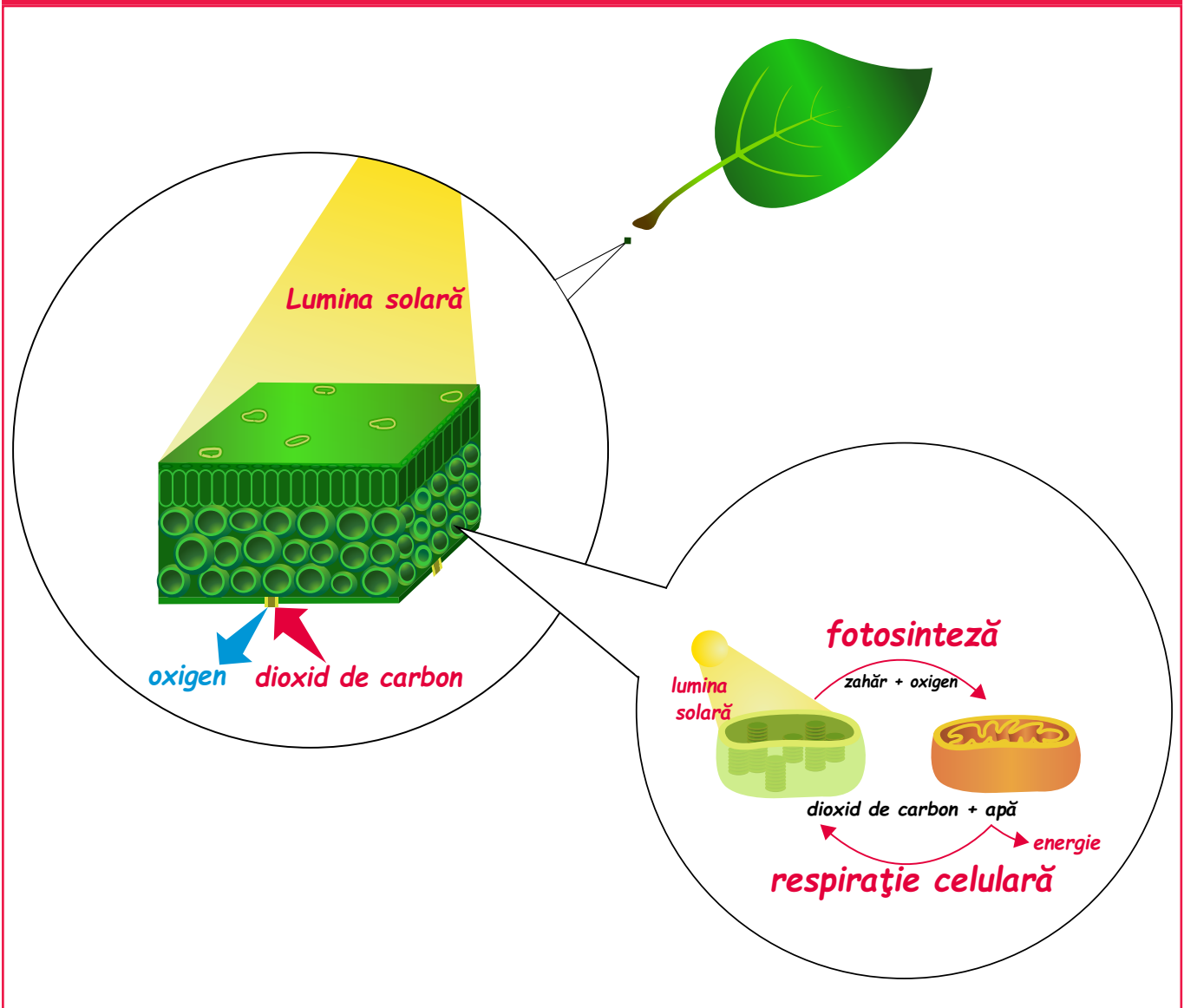
Glucoza este „hrana” unei plante și este obținută prin fotosinteză. Glucoza este folosită în întreaga plantă pentru creștere, înflorire și formarea fructelor.

Plantele au un pigment numit clorofilă care le permite să efectueze fotosinteza. Clorofila este motivul pentru care plantele au culoarea verde. Plantele nu pot supraviețui fără clorofilă!

Plantele cresc către lumină. Când sunt în întuneric total, plantele folosesc energia pe care o au stocată, de exemplu în semințele lor, pentru a crește mai repede și pentru a căuta lumina de care au nevoie. Când sunt în întuneric total, plantele nu produc clorofilă și nu sunt capabile de fotosinteză. Vor continua să crească până vor rămâne fără energie.

Respirația și fotosinteza sunt interconectate; produsele fotosintezei sunt reactanții respirației celulare (a se vedea figura 1). Fotosinteza are loc numai în timpul zilei, în timp ce respirația are loc zi și noapte.

Figura 1

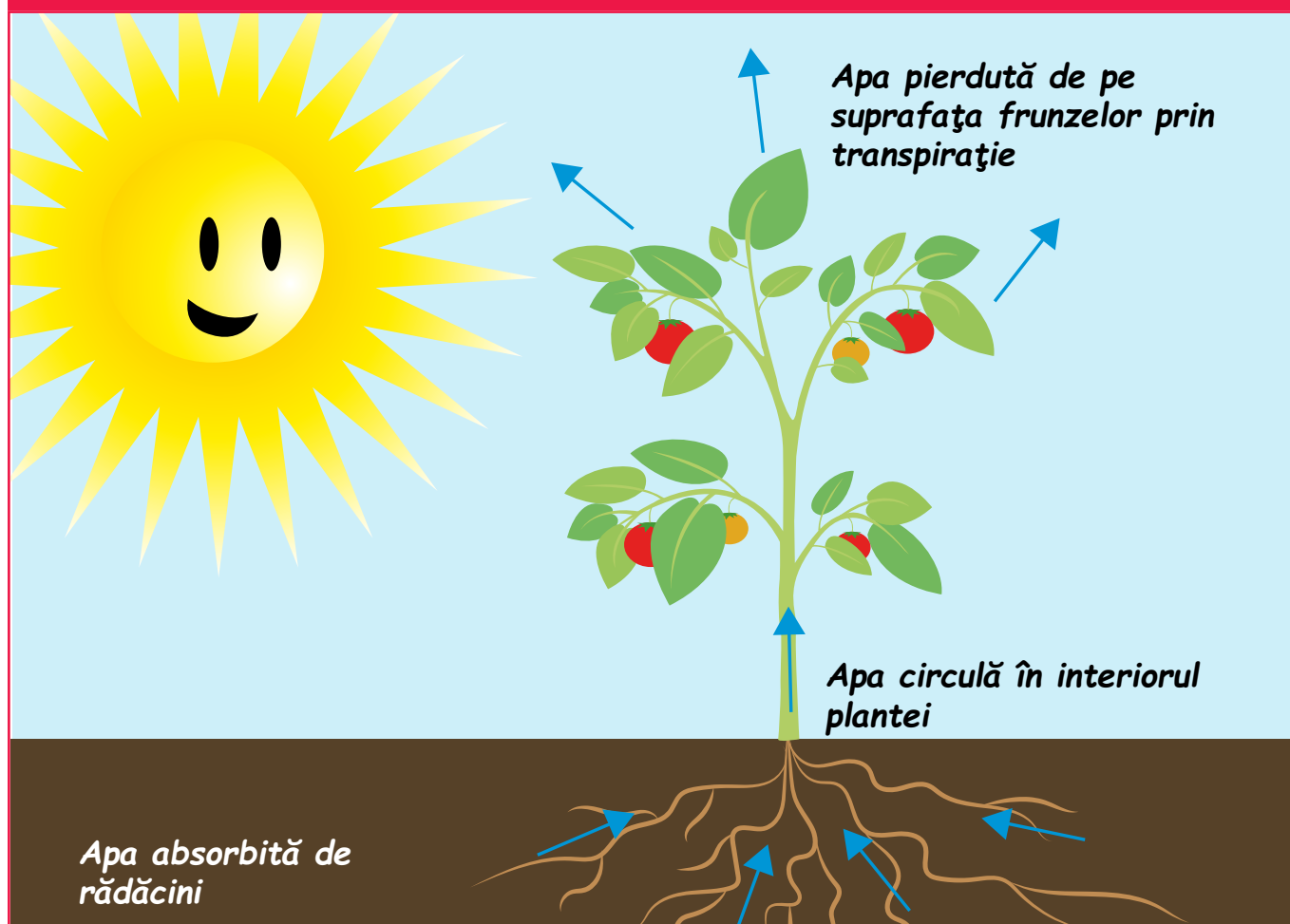


↑ Anatomia frunzei

## Apă

Apa este esențială pentru toate ființele vii, inclusiv pentru plante. Vegetația se bazează pe apa din sol care îi înconjoară rădăcinile. Plantele obțin apă prin rădăcini și o transportă în părțile superioare ale plantei prin tuburi mici (tuburi xilem). Aceste tuburi transportă apa și substanțele nutritive dizolvate la întreaga plantă. Plantele nu au inimă care să pompeze lichidele în tot corpul lor, așa că se bazează pe forțele fizice pentru a transporta lichidul până la frunza cea mai înaltă. Plantele pierd apa prin transpirație și respirație prin frunze (a se vedea figura 2).

Figura 2



## Nutrienți

Pentru a fi sănătoase, plantele trebuie să aibă acces la nutrienți. Nutrienții sunt elemente chimice sau compuși care sunt necesari pentru creșterea unei plante. Elementele nutritive se găsesc în mod normal în sol și sunt colectate prin rădăcinile plantei.

Elementele nutritive prezente în sol provin din multe surse diferite: animale descompuse, bacterii, ciuperci, organisme microscopice, îngrășăminte și excremente. Unele soluri sunt bogate în nutrienți și sunt foarte propice pentru plante, în timp ce altele sunt lipsite de nutrienți - de exemplu, nisipul din deșert.

Plantele obțin din sol nu numai substanțe nutritive, ci și suport mecanic. Totuși, este posibilă cultivarea plantelor folosind tehnici fără sol, cum ar fi de exemplu, hidroponica. Aceste tehnici folosesc un alt material de creștere, pentru hidroponică este vorba despre apă cu nutrienți adăugați. Suportul mecanic este furnizat plantei în mod artificial.

## Temperatura

Temperatura este un factor cheie pentru sănătatea și creșterea plantelor. Combinat cu ceilalți factori deja discutați - lumină, aer, apă și nutrienți - influențează dezvoltarea plantei.

Plantele se bazează pe temperaturi blânde pentru a realiza fotosinteza. Indiferent dacă este căldură extremă sau frig extrem, temperatura afectează sănătatea plantelor. Majoritatea plantelor nu pot supraviețui la temperaturi negative, deoarece apa din interiorul plantei poate îngheța. Chiar dacă planta poate contracara pe plan intern efectul temperaturii, solul înconjurător va îngheța, de asemenea, și rădăcinile nu vor fi capabile să absoarbă apa cu gheață.

La temperaturi ridicate, plantele pot pierde cantități mari de apă prin transpirație. Unele plante au evoluat pentru a reduce la minimum pierderea de apă, având frunzele în formă de ace. În plus, rădăcinile vor avea mai multe dificultăți în a găsi apă, deoarece aceasta poate fi mai puțin disponibilă în sol. Cu toate acestea, există exemple de plante care s-au adaptat pentru a supraviețui în medii extreme, precum cactusul, care s-a adaptat să trăiască în zonele deșertice, unde temperaturile pot varia de la +70°C până la sub zero.

## În spațiu

Toate lucrurile pe care le considerăm normale pe pământ sunt absente sau diferite în spațiu.

În spațiu, cele cinci condiții necesare pentru creșterea plantelor - lumină, apă, sol, nutrienți și temperatură adecvată - sunt dificil de îndeplinit. În plus, plantele ar trebui să crească într-un mediu gravitațional diferit - microgravitație în cazul Stației Spațiale Internaționale (ISS) sau 1/6 din gravitația pământului pe lună.

Plantarea semințelor în sol ar produce multă murdărie în ISS unde totul este lipsit de greutate. Solul ar putea ajunge să plutească în jurul stației, să rămână blocat într-o instalație importantă sau ar putea fi inhalat de un astronaut. Solul este, de asemenea, greu de transportat și de lansat în spațiu.

Din fericire, în ISS sau pe lună plantele ar putea fi cultivate hidroponic. Această metodă a fost deja testată în ISS și a produs prima sa „salată spațială” în 2015.

Solul de pe lună este complet lipsit de nutrienți, de asemenea condițiile de mediu sunt foarte diferite de cele de pe pământ. Prin urmare, atunci când ESA și alte agenții spațiale vorbesc despre creșterea plantelor pe lună, acestea intenționează să le crească într-un mediu controlat, de exemplu, în sere speciale.

În aceste activități, elevii vor deveni AstroFarmers și vor explora condițiile de care plantele au nevoie ca să crească în spațiu.



↑ Unitate specială de creștere a plantelor numită Veggie la ISS.



## → Activitatea 1: Plantele au nevoie de aer?

În această activitate, elevii vor învăța despre respirația și fotosinteza plantelor. Elevii vor învăța, de asemenea, despre compoziția aerului și vor înțelege rolul plantelor în producția de oxigen.

### Echipament

- Fișă de lucru, un exemplar tipărit pentru fiecare elev
- Pix sau creion
- Creioane colorate

### Exercițiu practic

Distribuiți fișele de lucru și solicitați elevilor să completeze spațiile libere din text cu cuvintele furnizate.

Cereți elevilor să identifice procesul reprezentat de fiecare săgeată la întrebarea 2. Aceștia trebuie să coloreze numele procesului în roșu sau albastru, în funcție de culorile utilizate pe imagine. Elevii trebuie să înțeleagă că fotosinteza are loc numai în timpul zilei, în timp ce respirația are loc zi și noapte.

### Rezultate

1. **Aerul** este un amestec de gaze diferite care include nitrogen (78%) și **oxigen** (21%). Alte gaze, cum ar fi dioxidul de carbon, reprezintă doar 1% din atmosfera terestră.

**Plantele**, ca toate ființele vii, trebuie să respire pentru a rămâne în viață. Respirația convertește zahărul și oxigenul în energie, eliberând **dioxid de carbon** și apă în timpul acestui proces.

Majoritatea plantelor nu pot supraviețui în întuneric total, deoarece au nevoie de lumină pentru a produce zaharurile necesare care să le furnizeze energie pentru a crește. Acest proces se numește **fotosinteză** și folosește lumina pentru a converti dioxidul de carbon în zahăr și oxigen. Fotosinteza este sursa principală de oxigen în **atmosfera**.

2.

**Respirație**

**Fotosinteză**

### Discuție

În funcție de vârsta și abilitatea elevilor, puteți aprofunda procesele de respirație și fotosinteză, oferindu-le ecuațiile și figura 1 prezentată în introducere.



## → Activitatea 2: Plantele au nevoie de lumină?

Pe parcursul acestei activități, elevii vor investiga modul în care cressonul crește în diferite condiții de lumină: întuneric constant și lumină solară obișnuită. Elevii trebuie să înțeleagă faptul că lumina afectează creșterea plantelor și să raporteze rezultatele acestui experiment la activitatea 1.

### Echipament

- Fișe de lucru pentru elevi, un exemplar pentru fiecare grup
- Semințe de cresson
- Ghivece identice/recipiente din plastic (2 ghivece per grup)
- Sol de plantat
- Lopată mică sau lingură
- O cutie de carton sau un dulap întunecos
- O riglă

### Exercițiu practic

Împărțiți clasa în grupuri mici de doi până la patru elevi. Informați elevii că vor realiza un experiment pentru a investiga modul în care cressonul crește în diferite condiții de lumină: întuneric constant și lumină solară obișnuită.

**Notă:** Dacă doriți să adăugați mai multă complexitate la exercițiu, puteți adăuga un al treilea ghiveci cu lumină constantă (de exemplu, plasat sub o lampă).

Distribuiți fișele de lucru ale elevilor, una per grup și materialele necesare: 2 ghivece per grup, semințe de cresson și sol de plantat. Rugați elevii să urmeze instrucțiunile din fișele de lucru. Oferiți asistență elevilor, după cum este necesar. Rugați elevii să eticheteze ghivecele cu numele lor și să le numeroteze cu 1 și 2.

Asigurați-vă că solul este umed și turnați în ambele ghivece aproximativ aceeași cantitate de apă.

În continuare, elevii trebuie să așeze toate ghivecele etichetate „1” în întuneric total (un dulap sau o cutie) și toate ghivecele etichetate „2” într-un loc cu un ciclu normal de zi/noapte, de preferință lângă o fereastră. Discutați despre importanța efectuării unui test corect și cereți-le elevilor să reflecteze asupra motivelor pentru care acest experiment este un test corect.

Întrebați elevii dacă au văzut vreodată o plantă care a fost lăsată în întuneric? Ce cred ei că se va întâmpla cu o plantă dacă nu poate beneficia de lumina soarelui? Elevii trebuie să scrie și/sau să-și deseneze predicțiile în fișele lor de lucru.

Lăsați ghivecele aproximativ 4-7 zile. Cressonul crește foarte ușor și nu ar trebui să aibă nevoie de mai multă apă în acea săptămână.



## Rezultate

După o săptămână, elevii își pot recupera ghivecele. Cresonul crescut la lumina soarelui ar trebui să aibă o dezvoltare normală sănătoasă, cu o culoare verde. Cresonul crescut în întuneric constant ar trebui să fie vizibil mai înalt decât cressonul crescut cu un ciclu normal zi/noapte, dar de culoare albă cu frunze galbene.



↑ Exemplu de două ghivece cu semințe de cresson plantate în același tip de sol și cu cantități egale de apă. Ghivecele cu cressonul alb (stânga) a fost așezat la întuneric timp de 4 zile, în timp ce cressonul verde (dreapta) a beneficiat de lumina soarelui în aceeași perioadă.

Cressonul plasat în întuneric este mai înalt, deoarece planta și-a accelerat creșterea (folosind energia stocată în sămânță) pentru a căuta lumina. Nu este verde, deoarece nu are clorofilă (care nu s-a format din lipsa luminii) - prezența cloroflei le conferă plantelor culoarea verde.

## Discuție

Pentru a analiza în continuare dezvoltarea plantelor cu elevii, discutați cu aceștia care dintre cele două plante este mai sănătoasă. Discutați cu aceștia dacă plantele pot fi expuse la prea multă lumină.



## → Activitatea 3: Plantele au nevoie de apă?

Pe parcursul acestei activități, elevii vor investiga transportul apei în interiorul unei plante. Prin aceste exerciții, elevii trebuie să înțeleagă că rădăcinile și tulpina transportă apa la restul plantei. Ulterior, elevii vor examina modul în care petalele de flori își schimbă culoarea atunci când se adaugă colorant în apa plantelor.

### Echipament

- Fișă de lucru tipărită pentru fiecare elev
- Flori albe tăiate la tulpină (două per grup)
- Colorant alimentar (roșu sau albastru)
- Recipiente transparente de apă (de exemplu, partea de jos a unei sticle de plastic)
- (opțional) floare albă cu rădăcină intactă

### Exercițiul 1

Pentru a începe această activitate elevii identifică și etichetează diferitele părți ale plantei în fișele lor de lucru. Aceștia trebuie să numească frunza, fructul, floarea, tulpina și rădăcina. După aceea, trebuie să completeze labirintul care transportă apa din sol prin rădăcină și apoi prin tulpina plantei până la frunze, flori și fructe.

Cereți elevilor să numească trei funcții diferite ale rădăcinilor. Acestea pot fi:

- Absorbția și transportarea apei
- Fixarea și suportul plantei
- Depozitarea hranei (de exemplu, cartofi și morcovi)
- Respirația

### Exercițiul 2

Acest experiment demonstrează modul în care apa este transportată de la tulpină la petalele florilor prin adăugarea de colorant alimentar în apa plantelor.

Acest exercițiu poate fi efectuat ca activitate de grup sau ca demonstrație. Ca demonstrație, veți avea nevoie de două flori albe așezate în două recipiente de apă diferite. Ca activitate de grup, veți avea nevoie de două flori albe în două recipiente de apă pentru fiecare grup. Instrucțiunile pentru acest experiment sunt furnizate pe fișa de lucru a elevului. Florile cu tulpini scobite absorb cel mai rapid apa și schimbarea culorii se observă în cel mai scurt timp, dar se poate folosi aproape orice tip de floare albă.

Împărțiți clasa în grupuri mici de doi până la patru elevi. Distribuiți fișele de lucru ale elevilor și două flori albe per grup. Rugați elevii să urmeze instrucțiunile din fișele de lucru. Elevii trebuie să prezică ce cred că se va întâmpla cu florile. Așteptați o zi și apoi cereți elevilor să completeze întrebările 2 și 3 din fișa de lucru. Predicțiile lor au fost corecte? Întrebați-i pe elevi ce s-ar întâmpla dacă floarea ar mai avea rădăcinile.

**Notă:** pentru a vedea funcția rădăcinilor, puteți adăuga o plantă cu rădăcinile intacte la experiment, ca o demonstrație pentru a vedea dacă culoarea florii este afectată.

### Rezultate

1. Floarea albă din apa colorată trebuie să fie colorată de colorant. Mai ales de-a lungul marginii petalelor.
2. Colorarea petalelor are loc deoarece florile transportă apa din tulpină la petalele florii. Colorantul alimentar din apa plantelor este un mod eficient de a ilustra acest transport.
3. Rădăcinile se comportă ca un filtru natural. Când se adaugă apă colorată în sol, rădăcina nu va recunoaște colorantul ca un nutrient necesar. Rădăcinile vor filtra colorantul și petalele de flori nu ar trebui să își schimbe culoarea.

## → Activitatea 4: Plantele au nevoie de sol?

În cadrul acestei activități, elevii vor planta semințe de ridiche în diferite materiale pentru a determina care sunt potrivite pentru creșterea plantelor.

### Echipament

- Fișă de lucru tipărită pentru fiecare elev
- 16 semințe de ridichi
- 8 ghivece mici, transparente
- Sol pentru a umple 2 ghivece mici
- Nisip pentru a umple 2 ghivece mici
- Wată pentru a umple 2 ghivece mici
- Prosoape de hârtie pentru a umple 2 ghivece mici
- Folie de plastic
- 16 etichete pentru ghivece
- Fertilizator lichid

### Exercițiu practic

Această activitate este structurată ca o demonstrație la clasă pentru a investiga dacă plantele pot crește fără sol. Distribuiți fișele de lucru elevilor. Întrebați elevii dacă cred că plantele pot crește fără sol și rugați-i să explice răspunsul pe fișele lor de lucru.

Explicați-le elevilor că vor face un experiment pentru a afla dacă plantele pot crește fără sol. Rugați elevii să răspundă la întrebarea a 2-a pe fișa lor de lucru, trăgând linii între materiale și ghivecele goale.

După ce toți elevii au terminat, umpleți cele opt ghivece în consecință, urmând procedura de mai jos:

1. Etichetați ghivecele de la 1 la 8.
2. Puneți **sol** în ghivecele 1 și 2.
3. Puneți **nisip** în ghivecele 3 și 4.
4. Puneți **vată** în ghivecele 5 și 6.
5. Puneți **prosoape de hârtie** în ghivecele 7 și 8.
6. Adăugați apă obișnuită în vasele 1, 3, 5 și 7 (materialul trebuie să fie umed).
7. Adăugați fertilizant lichid în vasele 2, 4, 6 și 8 (materialul trebuie să fie umed).
8. Adăugați 2 semințe de ridiche în fiecare ghiveci și puneți deasupra o folie de plastic.
9. Lăsați ghivecele timp de o săptămână în condiții identice.

Cereți elevilor să facă predicții pentru experiment. Cred că plantele pot crește în toate ghivecele diferite? În ce ghiveci cred că planta va crește cel mai bine? Li se pare o idee bună să adauge fertilizator lichid pentru plante? Rugați-i să își scrie previziunile răspunzând la întrebările 3 până la 7 din fișele de lucru. Discutați cu elevii corectitudinea experimentului.

După o săptămână, prezentați ghivecele elevilor. Cum a evoluat fiecare ghiveci? Rugați-i să noteze rezultatele în fișele lor de lucru (întrebarea 8). Care este înălțimea fiecărui răsad crescut în diferite materiale și cât de sănătoase sunt plantele. Discutați dacă plantele au nevoie de sol sau nu pentru a putea crește. Rugați elevii să noteze materialul lor de creștere preferat în partea de jos a ilustrației plantei pe fișa lor de lucru.

## Rezultate

Mai jos găsiți răspunsurile la întrebările din fișa de lucru a elevilor:

3. Fertilizatorul lichid pentru plante este folosit pentru a înlocui nutrienții care se găsesc de obicei în sol. Deoarece unele plante sunt cultivate fără sol, substanțele nutritive de care au nevoie trebuie adăugate într-un alt mod.
4. Adăugarea de nutrienți la unele dintre ghivece va face plantele să crească mai mult decât ar face-o în același material, fără niciun nutrient.
5. Experimentul este un test corect, deoarece schimbăm o singură variabilă la un moment dat. Deci putem analiza dacă diferența se datorează materialului sau fertilizatorului lichid pentru plante.
6. Semințele de ridichi vor crește cel mai bine în vata de bumbac cu amestecul de fertilizator pentru plante. Ar trebui să fie mai bine decât semințele care cresc numai în sol.
7. Elevii ar putea susține că plantele nu pot crește fără sol și/sau că nu pot crește fără fertilizator lichid pentru plante. Cu toate acestea, semințele de ridichi ar trebui să poată crește în toate materialele diferite. Acest lucru se datorează faptului că semințele conțin deja unele substanțe nutritive pentru ca planta să germineze, cu toate acestea, va crește mai lent și în cele din urmă va rămâne fără nutrienți.

## Discuție

Discutați cu elevii avantajele și dezavantajele cultivării fără sol a plantelor. Elevii trebuie să învețe că plantele au nevoie de nutrienți, dar că acestea pot fi adăugate și la alte materiale, nu numai la sol.

## → Activitatea 5: Prea cald, prea rece

În această activitate, elevii vor observa imagini din diferite locuri de pe pământ și le vor lega de diferitele zone climatice. Elevii vor învăța că plantele se pot adapta la condiții diferite, dar există medii extreme în care nu pot trăi.

### Echipament

- Fișă de lucru tipărită pentru fiecare elev
- Foarfecă
- Lipici
- Pix / creion

### Exercițiu practic

Începeți exercițiul, întrebându-i pe elevi dacă au fost vreodată într-un loc unde nu existau plante deloc. Împreună cu elevii, reflectați asupra faptului că găsim plante aproape peste tot pe pământ.

În fișele lor de lucru, elevii vor găsi o hartă a celor trei zone climatice principale ale pământului: tropicală, temperată și polară. Rugați-i să se uite la imaginile de la A la F și să determine unde ar trebui să fie amplasate pe hartă. Aceștia trebuie să țină cont de diferitele zone climatice și influența acestora asupra florei din fiecare regiune. Imaginile A și B nu au deloc plante, rugați elevii să explice de ce pentru fiecare caz în parte.

### Rezultate

- 1 - D, 2 - E, 3 - C, 4 - B, 5 - A, 6 - F
2. **Imaginea A:** Această imagine este a deșertului Sahara. Nicio plantă nu poate crește în zonele deșertului care sunt acoperite complet de nisip. Nisipul este un material sărac de creștere, cu puțină apă și nutrienți. Rădăcinile plantelor au, de asemenea, dificultăți în a menține planta împământată în deșert din cauza nisipului și a vânturilor puternice. Temperaturile sunt extrem de calde în timpul zilei și extrem de reci în timpul nopții.

**Imaginea B:** Această imagine reprezintă Antarctica. Antarctica este un deșert rece, cu precipitații foarte puține. Pământul este acoperit de gheață și zăpadă și nu există apă lichidă. Temperaturile pot atinge  $-80^{\circ}\text{C}$ . Temperaturile reci îngheață celulele dintr-o plantă, provocând deteriorarea și întreruperea circulației nutrienților și a apei.

### Discuție:

Discutați cu elevii diferențele dintre diferitele zone climatice. Cum se adaptează plantele la fiecare zonă diferită?

**Zona tropicală:** Se extinde între Tropicul Cancerului la o latitudine de  $23,5^{\circ}$  nord de ecuator și Tropicul Capricornului la o latitudine de  $23,5^{\circ}$  sud de ecuator. Clima în această zonă poate fi extrem de caldă, provocând o evaporare mare. Acest lucru creează zone foarte calde și umede precum pădurile pluviale și zone aride precum deșerturile, care au diferențe mari de temperatură între iarnă și vară.

**Zona temperată:** Se extinde între Cercul Arctic și Tropicul Cancerului în emisfera nordică și între Tropicul Capricornului și Cercul Antarctic din emisfera sudică. Această zonă climatică înregistrează cele mai mari variații de temperatură între vară și iarnă, cu veri calde și ierni reci. Cea mai mare parte a Europei și a Americii de Nord se încadrează în această zonă climatică.

**Zona polară:** Situată în Cercul Arctic și Antarctic. Se caracterizează prin ierni lungi, reci și veri scurte și reci. Temperaturile cresc rar peste îngheț. Precipitațiile cad sub formă de zăpadă; multe zone sunt acoperite de gheață pe tot parcursul anului.

## → Activitatea 6: Plantele în spațiu

În această activitate, elevii vor rezuma cele mai importante condiții necesare pentru ca plantele să fie sănătoase. Elevii vor lua în considerare care sunt condițiile de pe lună care ar putea reprezenta o problemă pentru plante.

### Echipament

- Fișă de lucru tipărită pentru fiecare elev
- Creioane colorate
- Pix sau creion

### Exercițiul 1

Discutați cu întreaga clasă despre factorii de mediu pe care elevii îi consideră importanți pentru sănătatea plantelor. În cazul în care elevii au completat activitățile de la 1 la 5, această activitate va acționa ca un rezumat. Dacă elevii nu au finalizat activitățile precedente, introduceți acest subiect referitor la experiențele lor de zi cu zi, poate cu plante în propriile case, în parc sau în pădure.

Întrebați elevii ce se întâmplă cu o plantă dacă:

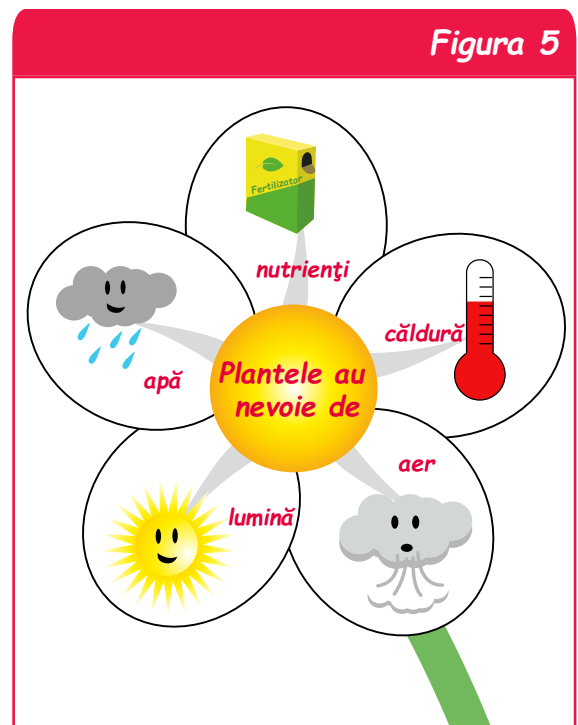
- temperatura este prea rece sau prea caldă,
- nu există suficientă apă sau prea multă apă,
- nu există suficientă lumină sau prea multă lumină,
- nu există nutrienți,
- nu există aer.

Rugați elevii să deseneze cei cinci factori care afectează sănătatea unei plante pe petalele florii din fișa de lucru a elevilor: temperatură blândă, nutrienți, lumină, aer și apă. Încheiați exercițiul, discutând ce au putut face elevii pentru a răspunde nevoilor unei plante pentru a se asigura că va supraviețui. Exemple ar putea fi: plasarea plantei într-o fereastră pentru a primi lumina soarelui sau păstrarea plantei în interior pentru o temperatură constantă.

### Rezultate

Elevii trebuie să deseneze ceea ce are nevoie o plantă pentru a fi sănătoasă pe petalele florii din fișele lor de lucru. Un exemplu este prezentat mai jos.

1. Temperatură blândă
2. Apă
3. Lumină
4. Nutrienți
5. Aer



↑ Exemplu de răspuns preconizat pentru exercițiul 1. Cele mai importante cinci cerințe pentru creșterea plantelor sunt căldura (temperatura blândă constantă), nutrienții, apa, lumina și aerul.



## Exercițiul 2

Cereți elevilor să analizeze cardurile informative despre lună și întrebați-i dacă cred că plantele pot crește în acest mediu extraterestru. Cereți-le să își scrie ideile pe fișele de lucru pentru elevi. Discutați acest subiect cu clasa și rugați-i să-și împărtășească gândurile și opiniile.

Elevii au idei despre ce s-ar putea face pentru a depăși unele dintre condițiile găsite pe lună. Îndrumați-i către conceptul de construire a unui mediu controlat, cum ar fi o seră.

## Discuție

În timpul dezbaterii cu elevii, clarificați faptul că nu există viață pe lună. Scopul este de a dezbate ideea ipotetică a modului în care plantele aduse de pe pământ s-ar adapta la aceste medii. Vor mai putea crește? Vor mai fi sănătoase? Cum am putea controla unele dintre variabilele de mediu?

Următoarele puncte sunt câteva dintre principalele provocări pentru cultivarea plantelor în misiunile spațiale:

**Microgravitația:** Pe pământ suntem obișnuiți să simțim că gravitația pământului ne trage în jos. Una dintre cele mai mari diferențe în spațiu este că gravitația variază în funcție de locul în care ne aflăm. Călătorind în spațiu, astronauții se vor simți lipsiți de greutate, în timp ce pe lună vor experimenta 1/6 din gravitația pământului. Plantele obișnuiesc să crească pe pământ, transportarea lor într-un loc cu o gravitație diferită poate introduce variații necunoscute în creșterea lor.

**Apă:** Pe lună apa lichidă nu ar fi disponibilă cu ușurință în râuri și oceane, așa cum este aici pe pământ. Pe lună apa este prezentă sub formă de gheață, dar acest lucru înseamnă că accesul la apă este mai dificil și costisitor decât pe pământ.

**Lumină:** Durata zilei și a nopții variază în funcție de rotația planetei sau a lunii. Pe lună zilele sunt extrem de lungi, de 28 de ori mai lungi decât pe pământ. Plantele ar trebui să se adapteze la un ciclu de 14 zile de lumină și 14 zile de întuneric.

**Atmosferă:** Luna practic nu are atmosferă. Nu există protecție împotriva radiațiilor, ceea ce poate afecta sănătatea plantelor.

**Temperatură:** Majoritatea plantelor cresc cel mai bine la temperaturi cuprinse între 10°C și 30°C. Cosmosul, deoarece este vid, are variații extreme de temperatură. Variații similare se petrec pe lună, deoarece practic nu are atmosferă.

**Sol:** Pe lună, solul este foarte sărac în nutrienți și poate fi chiar toxic pentru plante în unele regiuni.

## Concluzie

Elevii ar trebui să ajungă la concluzia că, deși pe pământ plantele cresc aproape peste tot, pe lună condițiile de mediu sunt diferite și lipsesc unele dintre cele mai importante condiții necesare pentru ca plantele să crească sănătos. Pentru ca plantele să crească în spațiu, va trebui să creăm un mediu controlat cu sere speciale.

# → ASTROFARMER

Învățarea condițiilor de creștere a plantelor

## → Activitatea 1: Plantele au nevoie de aer?

### Exercițiu practic

1. Finalizați următoarele propoziții completând spațiile libere. Utilizați cuvintele enumerate mai jos.

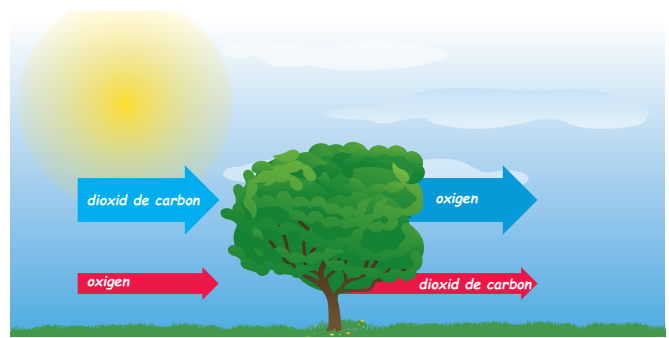
Plante fotosinteză oxigen dioxid de carbon atmosferă aer

\_\_\_\_\_ este un amestec de gaze diferite care include nitrogen (78%) și \_\_\_\_\_ (21%). Alte gaze, cum ar fi dioxidul de carbon, reprezintă doar 1% din atmosfera terestră.

\_\_\_\_\_ ca toate ființele vii, trebuie să respire pentru a rămâne în viață. Respirația convertește zahărul și oxigenul în energie, eliberând \_\_\_\_\_ și apă în timpul acestui proces.

Majoritatea plantelor nu pot supraviețui în întuneric total, deoarece au nevoie de lumină pentru a produce zaharurile necesare care să le furnizeze energie pentru a crește. Acest proces se numește \_\_\_\_\_ și folosește lumina pentru a converti dioxidul de carbon în zahăr și oxigen. Fotosinteza este sursa principală de oxigen în \_\_\_\_\_.

2. Săgețile din imaginile de mai jos reprezintă două procese care apar la plante: fotosinteza și respirația. Colorați casetele de mai jos cu aceeași culoare folosită pentru a reprezenta fiecare proces din imagine: roșu sau albastru.



**Respirație**

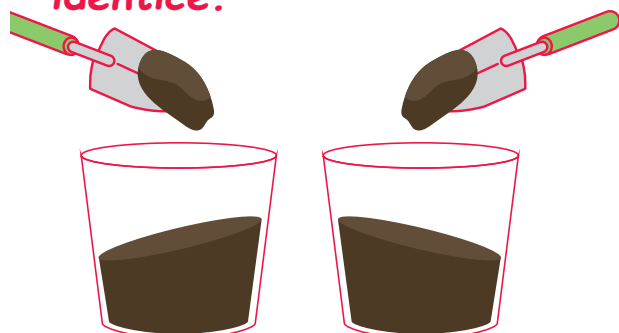
**Fotosinteză**

## → Activitatea 2: Plantele au nevoie de lumină?

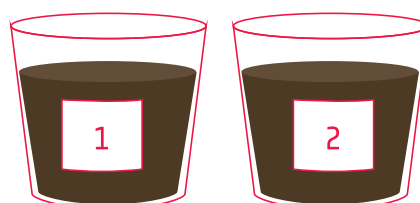
Pe parcursul acestei activități, veți investiga ce se întâmplă cu plantele atunci când nu au lumină solară.

### Exercițiu practic

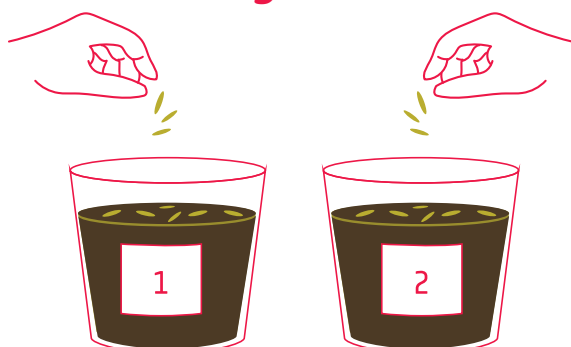
1. Puneți sol în două ghivece identice.



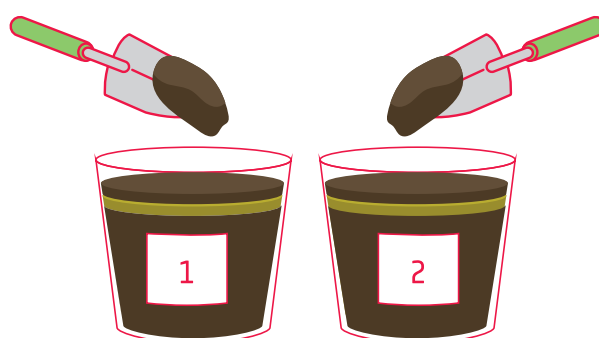
2. Etichetați ghivecele 1 și 2.



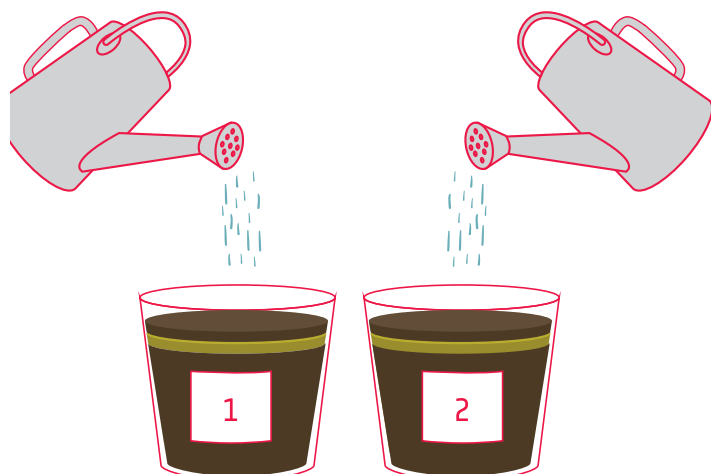
3. Plantați aproximativ aceeași cantitate de semințe de cresson în fiecare ghiveci.



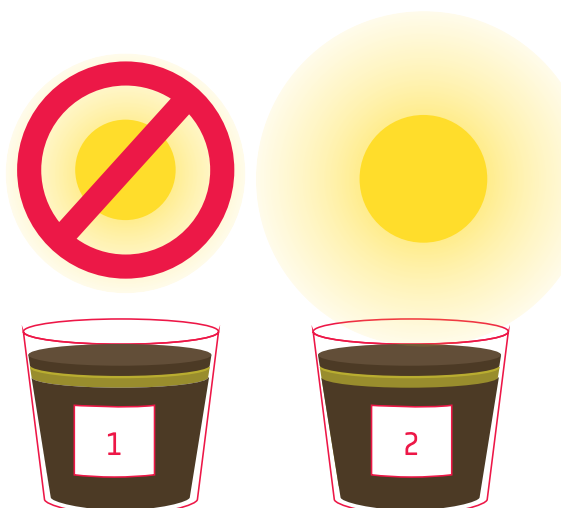
4. Acoperiți semințele de cresson cu puțin sol.



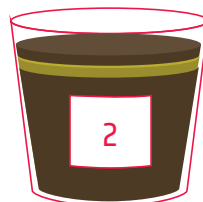
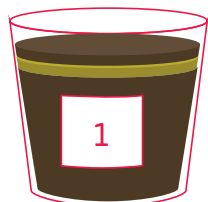
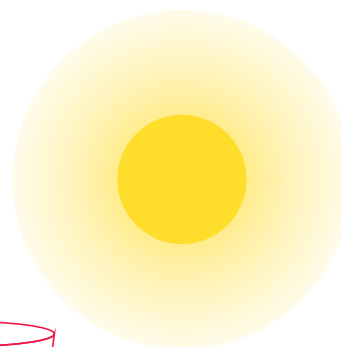
5. Udați ambele plante cu aceeași cantitate de apă.



6. Puneți un vas la întuneric și unul la lumină.



1. Estimați ce se va întâmpla cu cele două ghivece. Scrieți predicțiile voastre mai jos și faceți un desen despre cum credeți că vor arăta plantele voastre.



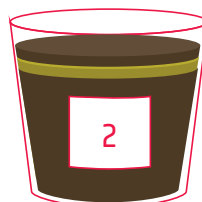
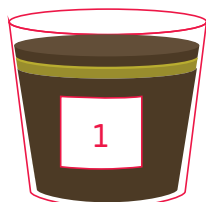
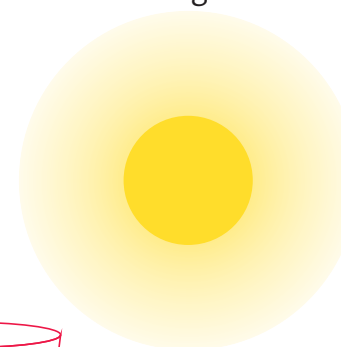
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. După o săptămână analizați plantele. Desenați cum arată cressonul în fiecare ghiveci. Notați culoarea și înălțimea.



Înălțimea cressonului: \_\_\_\_\_ cm    Înălțimea cressonului: \_\_\_\_\_ cm

Culoarea: \_\_\_\_\_    Culoarea: \_\_\_\_\_

3. De ce credeți că există aceste diferențe?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

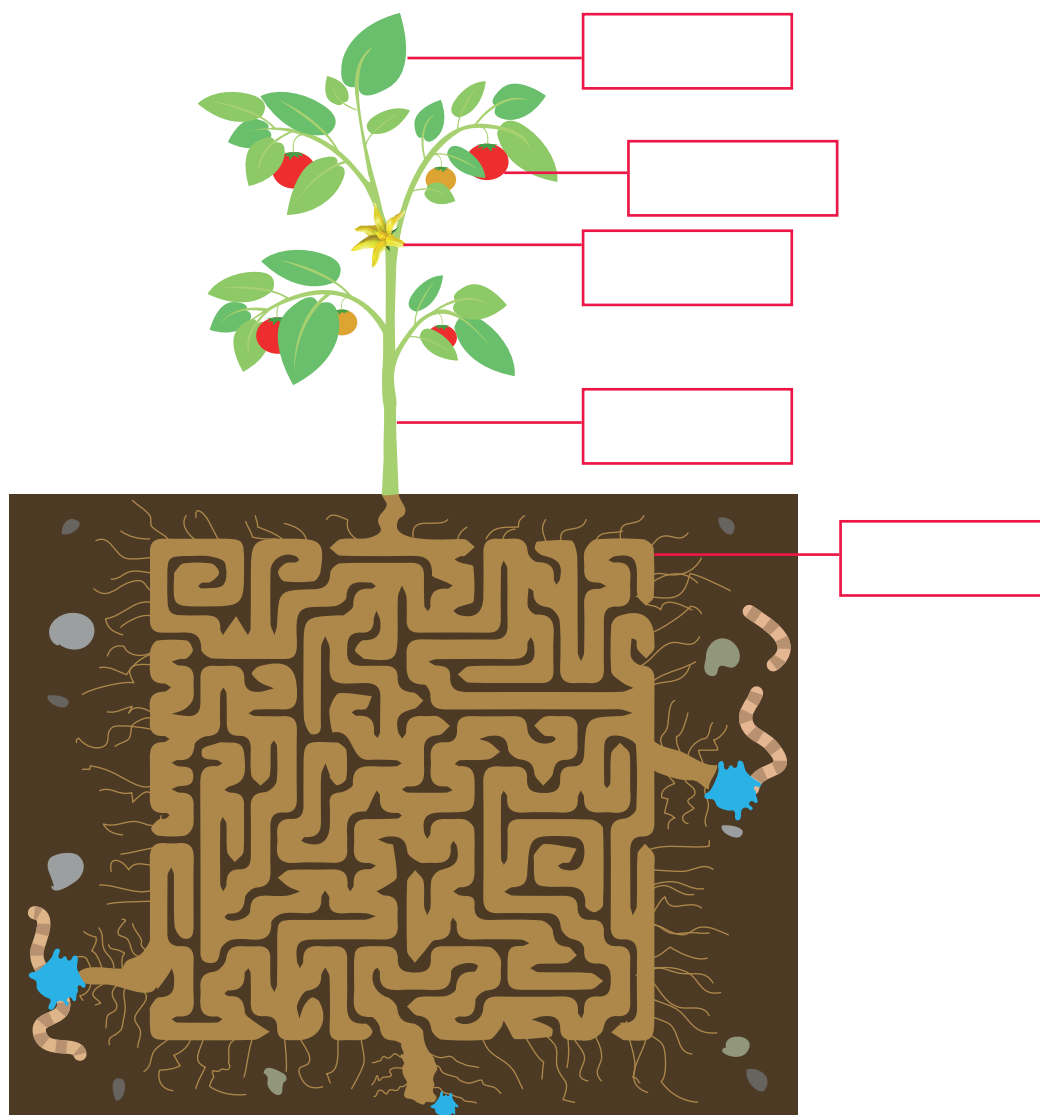
\_\_\_\_\_

## → Activitatea 3: Plantele au nevoie de apă?

Apa este esențială pentru toate ființele vii, inclusiv pentru plante. Plantele obțin apă prin rădăcini din sol și o transportă în părțile superioare ale plantei.

### Exercițiul 1

1. Numiți diferitele părți ale plantei.



2. Ajutați planta să găsească cea mai bună cale prin labirint pentru a transporta apa de la rădăcini până la vârful unei frunze. Desenați calea în albastru.

3. Numiți 3 funcții diferite ale rădăcinilor.

---

---

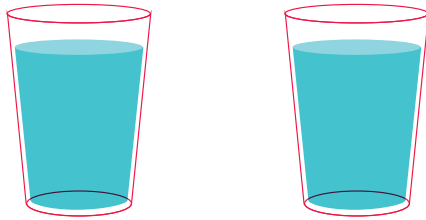
---

---

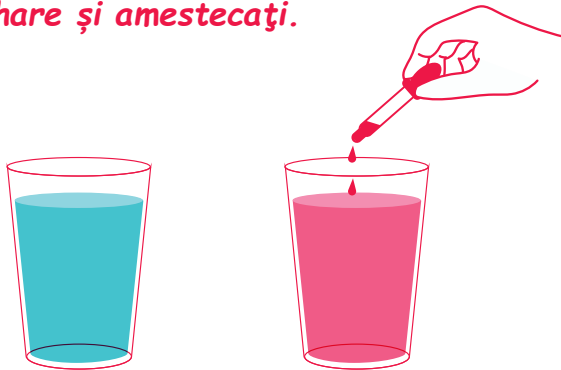
## Exercițiul 2

Să investigăm modul în care apa este transportată printr-o plantă. Urmați instrucțiunile de mai jos:

**1. Umpleți două pahare cu apă.**



**2. Adăugați colorant alimentar la unul dintre pahare și amestecați.**



**3. Puneți câte o floare în fiecare pahar și așteptați o zi.**



1. Ce credeți că se va întâmpla cu floarea albă în apa cu colorant?

---

---

2. Au fost confirmate previziunile voastre? Ce s-a întâmplat cu floarea albă în apa cu colorant?

---

---

3. Rezultatul ar fi același dacă planta ar avea rădăcinile intacte?

---

---

## → Activitatea 4: Plantele au nevoie de sol?

### Exercițiu practic

1. Credeți că plantele pot crește fără sol? Explicați răspunsul.

---



---



---

2. Mai jos sunt opt ghivece goale.

- Ghivecele 1 și 2 trebuie umplute cu sol.
- Ghivecele 3 și 4 trebuie umplute cu nisip.
- Ghivecele 5 și 6 trebuie umplute cu vată.
- Ghivecele 7 și 8 trebuie umplute cu prosoape de hârtie.
- Toate ghivecele cu număr **par** trebuie să aibă fertilizator adăugat.

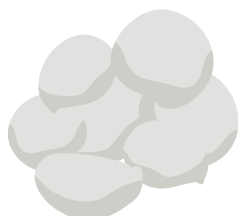
Desenați linii care leagă materialele și ghivecele de mai jos.



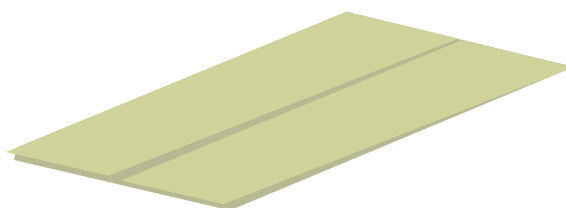
*sol*



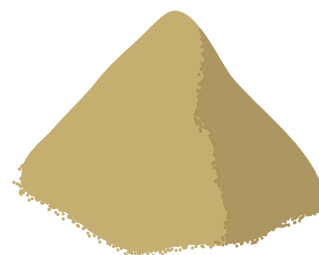
*fertilizator*



*vată*



*prosop de hârtie*



*nisip*

3. De ce credeți că adăugăm fertilizator (nutrienți) în unele ghivece?

---

---

4. Credeți că rezultatele vor fi diferite pentru ghivece cu sau fără fertilizator?

---

---

5. Credeți că acesta este un test corect?

---

---

6. În ce ghiveci credeți că planta va crește cel mai bine? De ce?

---

---

7. Există ghivece în care credeți că o plantă nu poate crește? De ce?

---

---



Așteptați o săptămână ca semințele să crească.

## Știați?

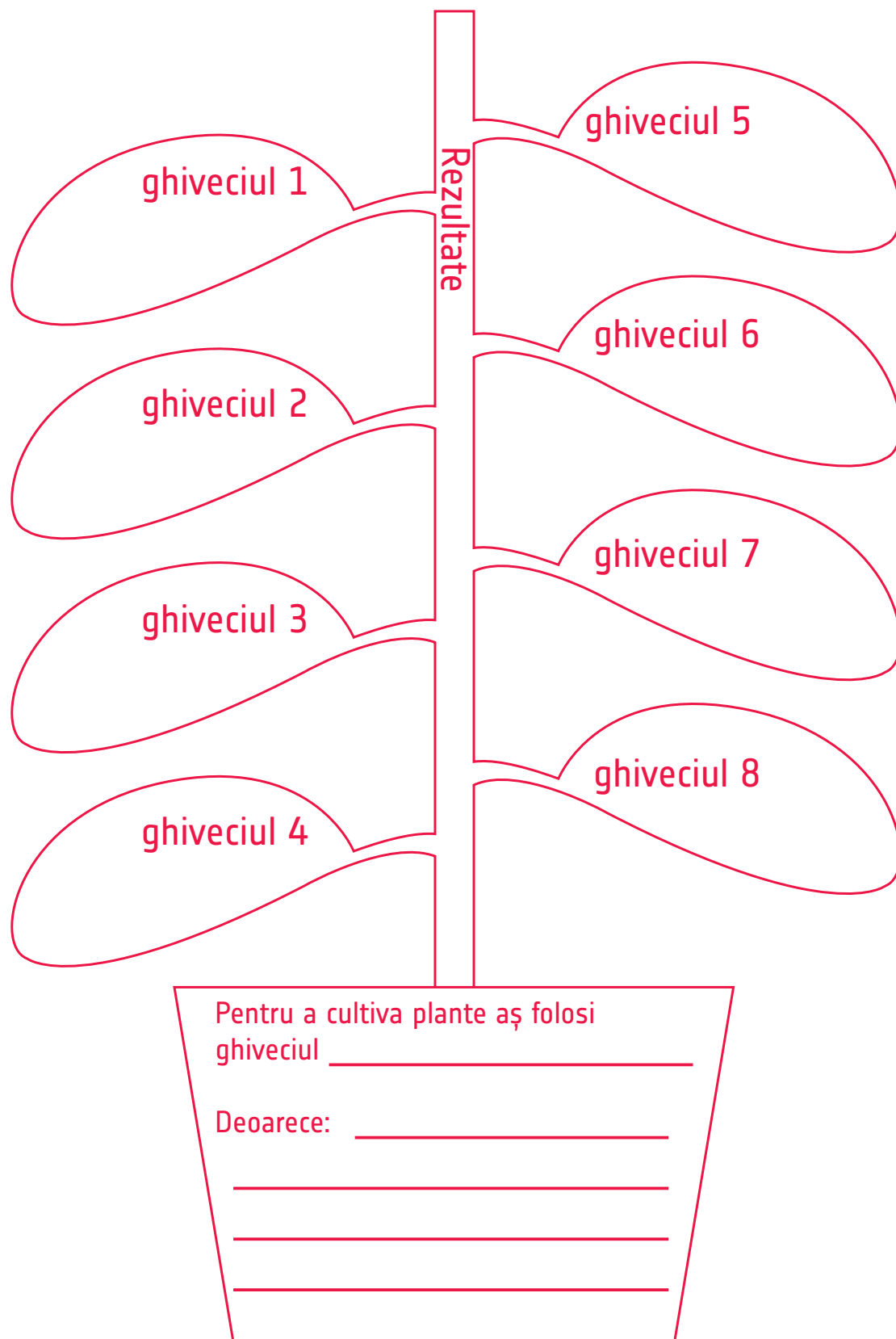
Astronauții au mâncat deja alimente crescute în spațiu! În august 2015, astronauții de la bordul Stației Spațiale Internaționale au mâncat prima salată spațială - o cultură de salată romană roșie. A fost cultivată într-o unitate specială de creștere a plantelor numită Veggie, care asigură iluminarea și nutrienții. În această imagine, se poate vedea salata crescând.





8. După o săptămână, examinați fiecare ghiveci. Completați planta de mai jos cu comentariile voastre despre răsadurile care au crescut, înălțimea răsadurilor, cât de sănătoase și verzi par că sunt și câte frunze au.

Alegeți cel mai bun ghiveci pentru creșterea plantelor.

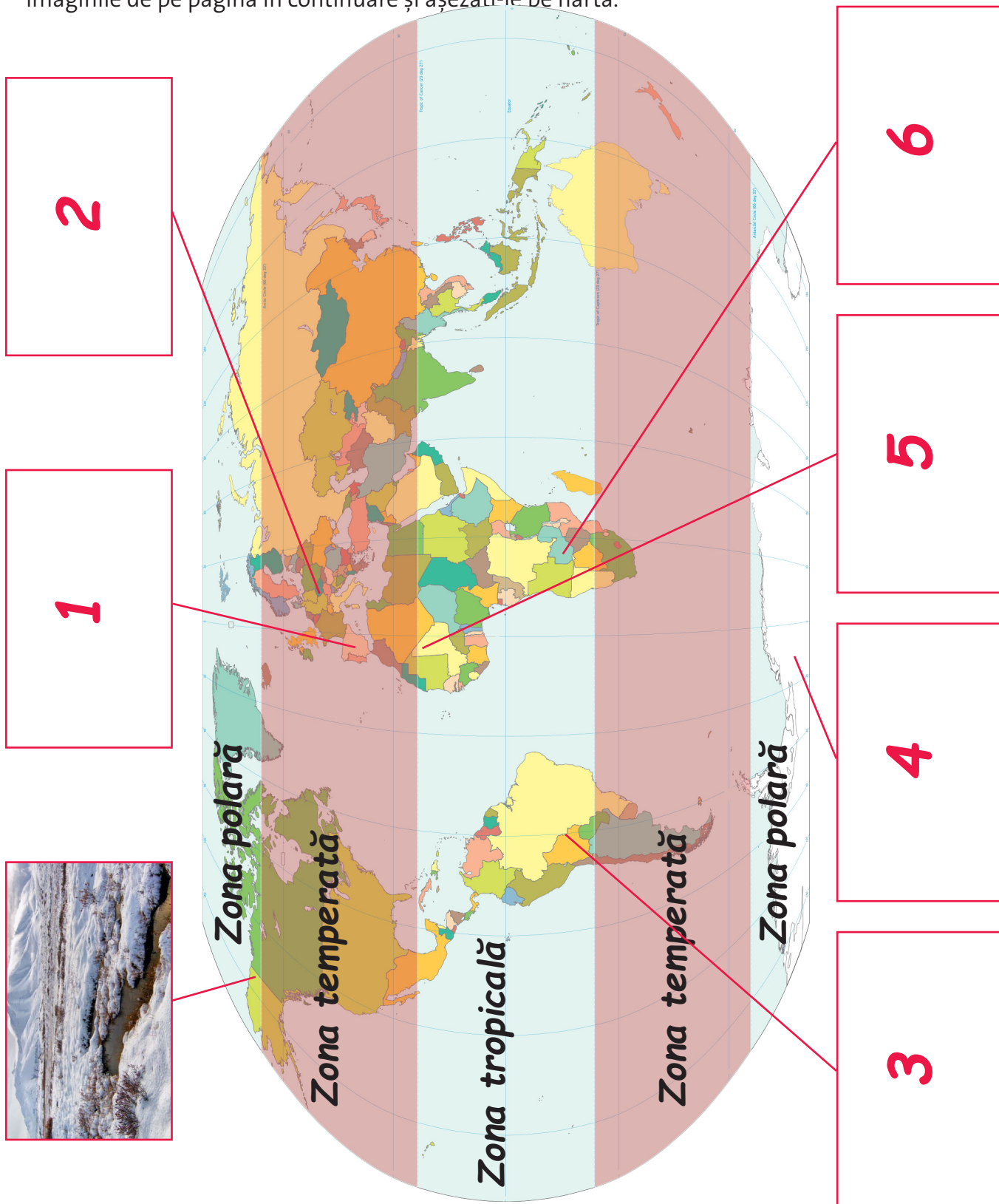


## → Activitatea 5: Plantele au nevoie de o temperatură blândă?

Plantele sunt prezente aproape peste tot pe pământ, dar arată foarte diferit! Plantele se pot adapta mediului lor - de exemplu, unele plante trăiesc în zone calde, în timp ce altele au nevoie de temperaturi mai reci.

### Exercițiu practic

1. Harta de mai jos reprezintă o ilustrare a principalelor zone climatice ale pământului. Priviți imaginile de pe pagină în continuare și așezați-le pe hartă.

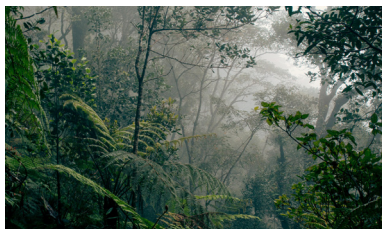




A



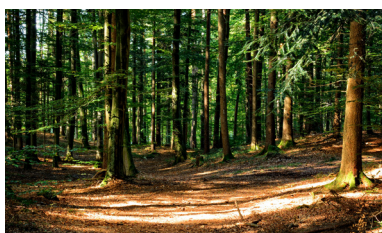
B



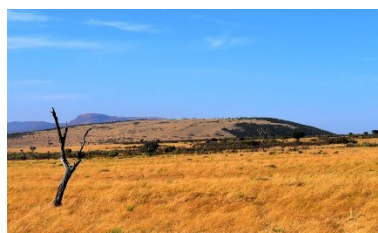
C



D



E



F

2. Imaginile A și B nu au deloc plante. Explicați de ce pentru fiecare imagine.

A. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

B. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Știați?**

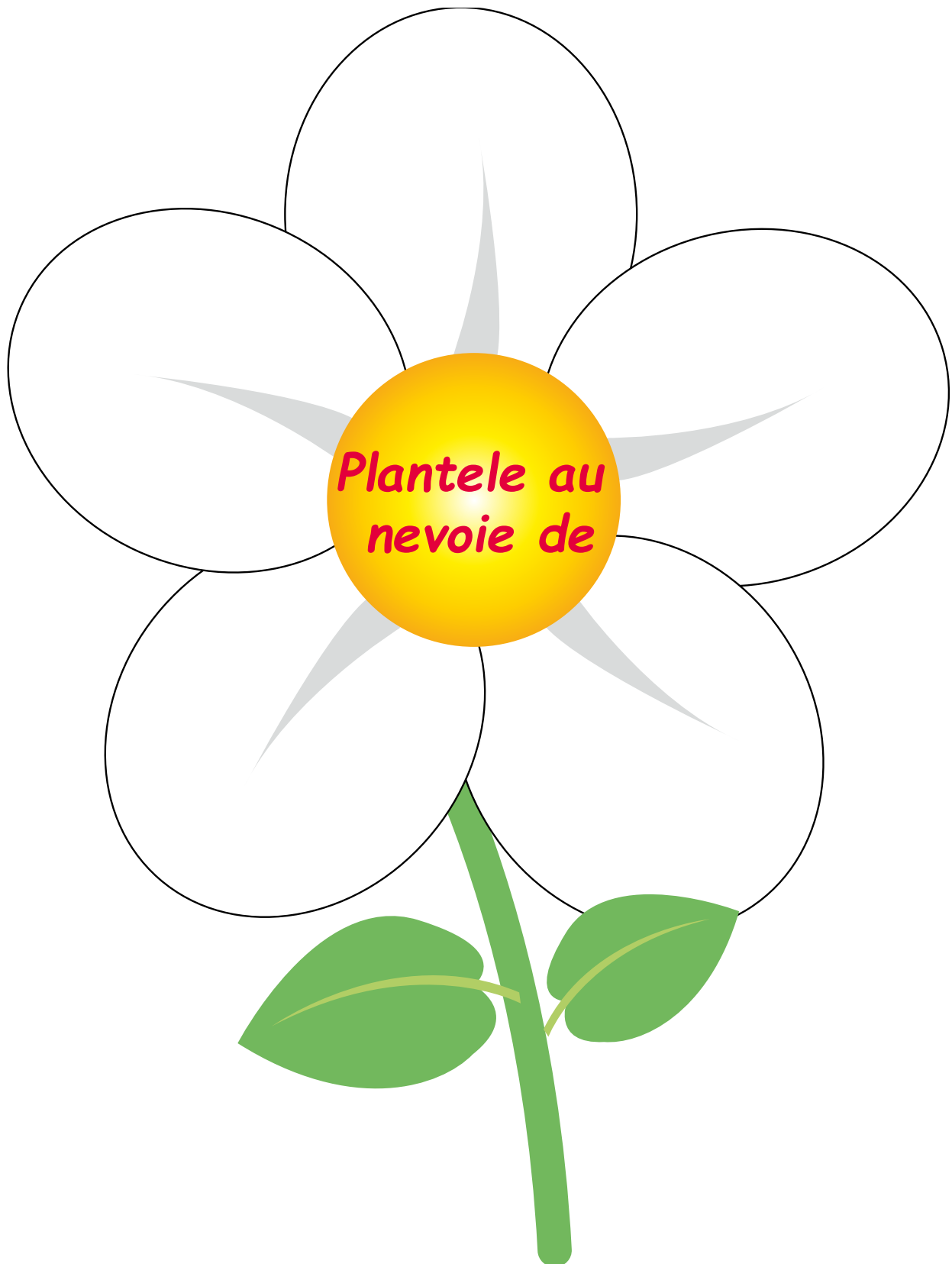
Pentru majoritatea plantelor, temperatura optimă pentru fotosinteză este de aproximativ 25°C. Efectul temperaturii asupra plantelor variază mult în funcție de tipul acestora. Roșiile au probleme când temperaturile scad sub 13°C sau dacă temperaturile depășesc aproximativ 36°C. Pe de altă parte, cactușii pot supraviețui în deșert, unde temperaturile variază de la zero până la aproximativ 70°C.



## → Activitatea 6: Plantele în spațiu

### Exercițiul 1

1. Desenați ceea ce au nevoie plantele pentru a fi sănătoase în petalele florii de mai jos.



## Exercițiul 2

Planeta pământ a evoluat pentru a avea condițiile ideale pentru ca plantele să crească. Cu toate acestea, în spațiu condițiile de mediu sunt foarte diferite!

Examinați datele cu privire la lună de mai jos.



### DATE CU PRIVIRE LA LUNĂ

- **Lumină:** Ziua durează aproximativ 14 zile pământene, urmată de 14 zile pământene ale nopții (întuneric).
- **Apă:** Cantități mici de gheață cu apă la poli. Nu există apă în stare lichidă.
- **Atmosferă:** Niciuna
- **Temperatură:** -233°C la +123°C
- **Sol:** Fără nutrienți
- **Gravitație:** 1/6 din gravitația pământului

1. Credeți că plantele pot crește pe lună? De ce?

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Cum sugerați că plantele ar putea crește pe lună?

---

---

---

---

---

---

---

---

## → LINKURI

### **Resurse ESA**

Provocarea Moon Camp

[esa.int/Education/Moon\\_Camp](https://esa.int/Education/Moon_Camp)

Animații despre elementele de bază ale vieții pe lună

[esa.int/Education/Moon\\_Camp/The\\_basics\\_of\\_living](https://esa.int/Education/Moon_Camp/The_basics_of_living)

Animații Paxi

[esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi\\_animations](https://esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi_animations)

Resurse pentru clasă ESA

[esa.int/Education/Classroom\\_resources](https://esa.int/Education/Classroom_resources)

ESA pentru copii

[esa.int/kids](https://esa.int/kids)

### **Proiecte spațiale ESA**

Proiectul MELiSSA

[esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Engineering\\_Technology/Melissa](https://esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Melissa)

Un deceniu de biologie a plantelor în spațiu

[esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/Research/A\\_decade\\_of\\_plant\\_biology\\_in\\_space](https://esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Research/A_decade_of_plant_biology_in_space)

### **Informații suplimentare**

Astroplant, un proiect științific pentru cetățeni pentru a afla despre creșterea plantelor

[www.astroplant.io](http://www.astroplant.io)

Știința la NASA: Grădinărit în spațiu

[youtube.com/watch?v=M7LslyCX7Jg](https://youtube.com/watch?v=M7LslyCX7Jg)