

Джон Ендрю Біос

НОВА УКРАЇНСЬКА ШКОЛА

ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ 5

ПІДРУЧНИК ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ ДЛЯ 5 КЛАСУ
ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

«Видавництво «Лінгвіст»
Київ
2022

«Пізнаємо природу»

підручник для 5 класу закладів загальної середньої освіти

Copyright © 2020 Vector M&S Publishing

Copyright © 2021 by LLC PUBLISHING HOUSE «LINGUIST»

Published by LLC «PUBLISHING HOUSE «LINGUIST»

Автор **Джон Ендрю Біос**

Перекладачка **Ольга Чобан**

Головна редакторка **Світлана Радченко**

Редакторка **Богдана Калиновська**

Дизайнерка **Тамара Музика**

Коректорка **Тетяна Ільїнська**

Науково-методичні консультанти:

Сергій Ільїнський, старший викладач кафедри екології та біологічної освіти Хмельницького національного університету

Людмила Войтюк, старша вчителька, вища категорія, вчителька географії та природознавства, «Центр дистанційної освіти «Джерело»

Олена Бобкова, методистка відділу хімії, біології, екології та основ здоров'я, Київський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти педагогічних кадрів

ISBN (укр.): 978-617-8002-00-8

ISBN (англ.): 978-618-5305-50-5

Відповідає модельній навчальній програмі «Пізнаємо природу. 5-6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Бобкова О. С.).

Усі права застережено. Жодна частина цієї публікації не може бути відтворена, збережена в системі пошуку або передана в будь-якій формі чи будь-якими способами: електронним, механічним, сфотокопіюванням, записом й іншим способом – без письмового дозволу видавців.

Ми хотіли б подякувати Shutterstock, 123RF, NASA, FDA, nobelprize.org та Державне космічне агентство України за дозвіл відтворення авторських прав фотографії.

Видавець доклав усіх зусиль, щоб вказати всіх власників авторських прав, але якщо невідомо їх не зазначили, необхідні заходи будуть взяті при першій нагоді.



Інтернет-підтримка

<https://formula.education/online-science-5-klas/>

Любі друзі!

Ми – учні та учениці 5 класу. Як і ви, ми – розумні, допитливі та веселі. Разом ми будемо досліджувати природу та зробимо безліч неймовірних відкриттів.

Тож не гаймо часу і вирушаймо у цю чудову мандрівку разом!



Самір



Міка



Славко



Софійка



Тетянка



Оскар



Даринка



Андрійко

Умовні позначення

Ключові
слова

Прочитайте слова, поясніть їхнє значення.



Прочитайте та обговоріть текст.

Розгляньте малюнки та дайте відповіді на запитання.



Прочитайте інструкцію та виконайте дослідження.



Доведіть свою думку.

Цікавий
факт

Прочитайте та обговоріть.

За бажанням дізнайтеся про цей факт більше.

1		Навчаємось досліджувати світ природи	8
1.1		Чому та як люди досліджують природу?	10
1.2		Як працюють науковці?.....	12
1.3		Яке обладнання використовують для досліджень?.....	16
1.4		Як моделювання допомагає досліджувати природу?	18
1.5		Як використовувати діаграми?	20
		Мапа думок	23
2		Ріст рослин	24
2.1		Яка будова насіння?.....	26
2.2		Що потрібно для проростання насіння?	28
2.3		Що потрібно рослинам для росту?	32
2.4		Як світло впливає на ріст рослини?.....	34
2.5		Як ґрунт впливає на ріст рослин?.....	36
		Мапа думок	38
		Мій проєкт	39
3		Квіткові рослини	42
3.1		Що таке життєвий цикл квіткової рослини?.....	44
3.2		Які функції виконують органи квіткової рослини?	46
3.3		З яких частин складається квітка?	48
3.4		Як розмножуються квіткові рослини?	52
3.5		Що таке запилення та запліднення?.....	54
3.6		Як відбувається запилення квіткових рослин?	56
3.7		Якими способами поширюється насіння?.....	58
3.8		Якими ще способами поширюється насіння?	60
		Мапа думок	62
		Мій проєкт	63

4	 Ланцюги живлення	66
4.1	Хто такі продуценти та консументи?	68
4.2	Що таке харчові ланцюги?	70
4.3	Що таке харчова сітка?	72
4.4	Кого називають хижаком, а кого - здобиччю?	74
	Мапа думок	76
	Мій проєкт	77
5	 Організм людини як складна система	80
5.1	Як побудоване тіло людини?	82
5.2	Як працює дихальна система?	84
5.3	Як працює серцево-судинна система?	86
5.4	Як працює травна система?	90
5.5	Яка роль нирок у видільній системі?	92
5.6	Як працює нервова система?	94
	Мапа думок	96
	Мій проєкт	97
6	 Планета Земля у космічному просторі	100
6.1	Що таке Сонце, Земля та Місяць?	102
6.2	Чи рухається насправді Сонце?	104
6.3	Що таке Сонячна система?	106
6.4	Як Земля рухається навколо Сонця?	110
6.5	Чому відбувається зміна пір року?	112
6.6	Чому змінюються день та ніч?	114
6.7	Як змінюється протягом року тривалість світлового дня?	116
6.8	Як люди досліджують космос?	118
	Мапа думок	122
	Мій проєкт	123
	Словничок	126

1



Навчаємось досліджувати світ природи

У цьому розділі ви дізнаєтесь:

- навіщо люди вивчають природу;
- хто займається вивченням природи;
- які методи дослідження природи існують;
- які прилади використовують учені під час досліджень;
- для чого вчені використовують моделі.

У цьому розділі ви навчитесь:

- працювати як справжні вчені, спостерігати та експериментувати;
- використовувати обладнання, яке допомагає вивчати природу;
- представляти результати своїх досліджень у вигляді діаграм.





вода



пластилін



лабораторний
посуд



кольорові
фломастери



термометр



три прозорі
пластикові
контейнери



посудини
різної форми
та розміру



білий аркуш
картону А3

1.1 Чому люди досліджують природу?

Ключові слова

вимірювання
методи дослідження

досліджувати експеримент
наука вчений природа

експерт
спостереження



З давніх-давен люди досліджують природу. За цей час накопичилось дуже багато знань, з'явилися різні науки.



1. Які науки про природу вам відомі?
2. Хто займається дослідженням природи?
3. Навіщо люди вивчають природу?

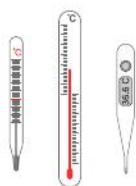
Існує три основних методи дослідження природи: вимірювання, спостереження та експеримент.



1. Який із методів дослідження природи використовують діти?
2. Чим відрізняються ці методи? Що потрібно, аби виконати спостереження, вимірювання чи експеримент?



Нумо досліджувати!

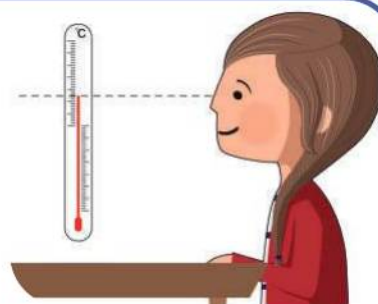


Для вимірювання температури різних тіл та середовищ ми використовуємо термометри.

Термометри бувають різної будови та принципу дії. Зараз дуже поширені

електронні та інфрачервоні термометри, які мають монітор, на якому зразу висвітлюють значення температурного показника. Окрім того, досить часто ми використовуємо рідинні термометри, на яких містяться шкали із поділками. Одиниця вимірювання температури, яку ми зазвичай використовуємо, це градус Цельсія ($^{\circ}\text{C}$).

- Проведіть вимірювання.
- Розгляньте термометр таким чином, щоб позначка на шкалі, на якій зупинилась вимірювальна рідина, була на рівні ваших очей.
- Відмічена позначка буде відповідати виміряному значенню температури.



Цікавий факт



Люди вимірюють товщину кілець стовбура дерева. Так вони дізнаються про те, як змінювалися умови середовища, в якому росло це дерево.

1.2 Як працюють науковці?

Ключові слова

висновок

відкриття

припущення

результат

етапи наукового методу



Вчені, досліджуючи тварин, рослин, речовини або явища, дотримуються певної послідовності дій. Ви також можете використовувати її, вивчаючи навколишній світ.

1. Спостерігайте та ставте запитання.

Міку та Тетянку зацікавило певне явище. Міка ставить запитання.



Чи впливає площа поверхні рідини на швидкість її випаровування?

2. Робіть припущення та фіксуйте їх.

Міка пригадує те, що вона знає про процес випаровування, робить припущення та записує його.



Я припускаю, що площа поверхні рідини впливає на швидкість її випаровування, адже випаровування відбувається саме на поверхні рідини.

3. Складайте план дослідження, яке допоможе знайти відповідь на поставлене запитання.

а. Міка та Тетянка планують експеримент, який допоможе їм знайти відповідь на запитання та перевірити своє припущення.

Плануючи експеримент, вони також складуть список необхідного обладнання та візьмуть до уваги правила безпеки.



Я наллю воду, яка буде випаровуватися, у посудини різної форми та розміру.

б. Міка та Тетянка думають про те, як зробити експеримент достовірним. Вони визначають усі фактори, які можуть вплинути на дослідження. Вони будуть змінювати лише один фактор (площу поверхні рідини), щоб перевірити, чи вплине це на інші фактори, і якщо так, то яким чином.



4. Виконуйте експерименти та записуйте отримані результати.

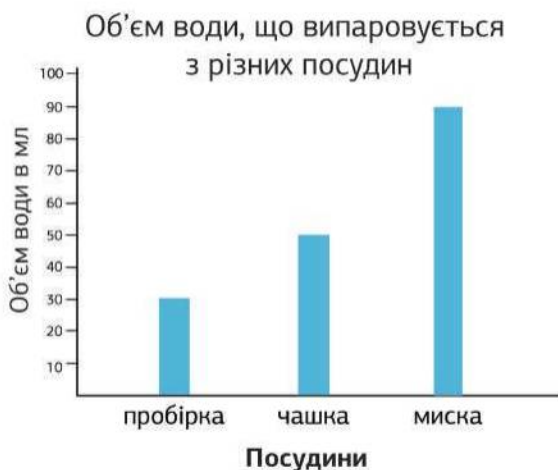
Учениці фіксують кількість води, яку налили у кожну посудину. Потім вони залишають воду в посудинах, щоб вона випаровувалася. Через кілька днів вимірюють об'єм води, який залишився у кожній посудині, та фіксують отримані результати. Таким чином вони з'ясовують, скільки води випарувалося з кожної посудини.



5. Обговорюйте результати дослідження, щоб зробити певний висновок.

Тетянка дивиться на отримані результати й порівнює їх зі своїми прогнозами. Потім вона робить висновок і ділиться ним із класом.

Площа поверхні рідини є фактором, який впливає на швидкість випаровування води. Чим більша площа поверхні рідини, тим більша швидкість випаровування.



Якщо ми хочемо, щоб результати були більш надійними, нам варто повторити наше дослідження. Ми проводимо вимірювання або спостереження декілька разів.

а. Самір та Славко проводять експеримент, щоб з'ясувати, як впливають різні поверхні на швидкість руху равлика. Вони по чергові вимірюють відстань, яку долає виноградний слимак за 1 хвилину, рухаючись поверхнею скла, потім паперу, а згодом піщаного ґрунту. Для вимірювання часу учні користуються секундоміром, а для вимірювання відстані – лінійкою.

б. Учні порівнюють отримані результати та записують їх у таблицю.



Чи буде однаковою швидкість равлика на різних поверхнях?

в. Самір та Славко повторюють експеримент, щоб результати були більш надійними. Для цього вони проводять дослідження декілька разів у різний час, а також використовують різних представників виду виноградний слимак.

Поверхня	Перший показник: швидкість руху равлика (в см/хв.)	Другий показник: швидкість руху равлика (в см/хв.)
папір	7,5	7,8
скло	9,1	8,8
піщаний ґрунт	8,3	8,0

Отже, варто багаторазово повторювати дослідження, щоб не робити хибних висновків. Варто також перевіряти свої записи, бо одна неправильно записана літера чи цифра може повністю змінити результат дослідження.

Якщо для дослідження вам потрібно знайти певну інформацію, то її варто перевіряти у різних джерелах, бо вона іноді може бути хибною чи неточною.



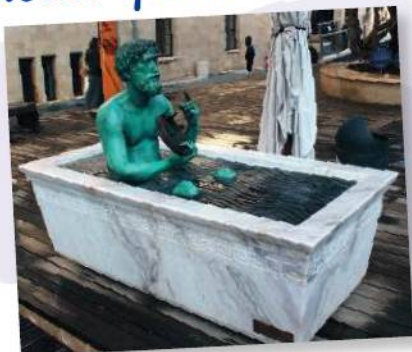
Нумо досліджувати!

- Спробуйте повторити одне із досліджень, які виконували учні та учениці.
- Складіть список необхідного обладнання та підготуйте його.
- Проводити досліди необхідно чітко по інструкції вчителя або вчительки, дотримуючись правил безпеки.
- Порівняйте свої результати із результатами героїв та героїнь підручника.



Чому перед кожним експериментом слід повторювати правила безпеки?

Цікавий факт



Буває, що експеримент не вдається. Але не слід засмучуватись. Часто видатні відкриття вчені здійснювали випадково, коли на деякий час забували про своє дослідження.

Найвідоміший приклад такого відкриття – закон Архімеда.

1.3 Яке обладнання використовують для досліджень?

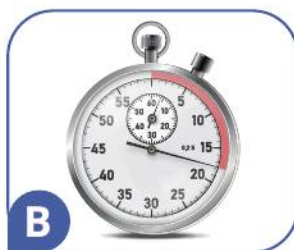
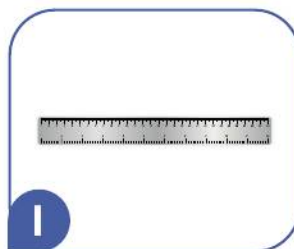
Ключові слова

прилади обладнання



Під час своїх досліджень науковці використовують спеціальні прилади. Ці прилади називають обладнанням.

Ваги, годинники, секундоміри, термометри, лінійки – це прилади для здійснення вимірювань. Лупа, бінокль, оптичний телескоп, мікроскоп – це збільшувальні прилади. Лабораторний штатив, колби та пробірки, скляна лійка, ступка та товкач – це обладнання для здійснення експериментів.



1. Розгляньте зображення. Які види обладнання зображено?
2. Які з них вам доводилось використовувати? З якою метою?



1. У що одягнені ці дослідники? Чому?
2. Що ще можуть використовувати науковці під час дослідів?



Нумо досліджувати!

- Об'єднайтесь у групи.
- Обговоріть правила, яких необхідно дотримуватись безпосередньо під час проведення досліджень чи перебуваючи у навчальному кабінеті.
- Запишіть ці правила.
- Складіть пам'ятку, плакат, який буде нагадувати вам про правила безпеки.
- Продемонструйте свої пам'ятки іншим групам.



Цікавий факт



Нобелівська премія – це велика грошова нагорода, яку присуджують вченим за видатні досягнення. Поки ще жоден громадянин України не став її лауреатом.

Можливо, саме хтось із вас зробить це у майбутньому.

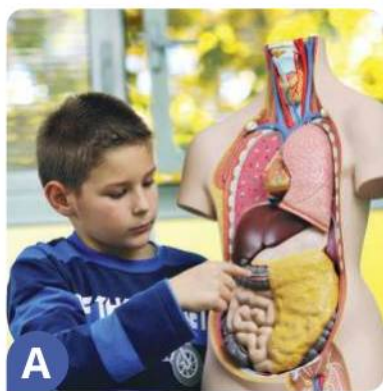
1.4 Як моделювання допомагає досліджувати природу?

Ключові слова

модель

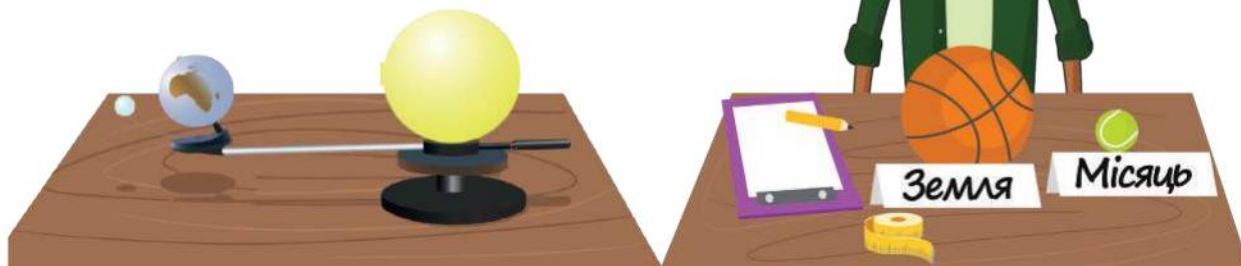


Деякі об'єкти чи явища ми не можемо дослідити безпосередньо. Саме тому ще з давніх часів люди почали використовувати моделювання. Моделювання – це побудова моделі для дослідження та вивчення об'єкту, процесу чи явища.



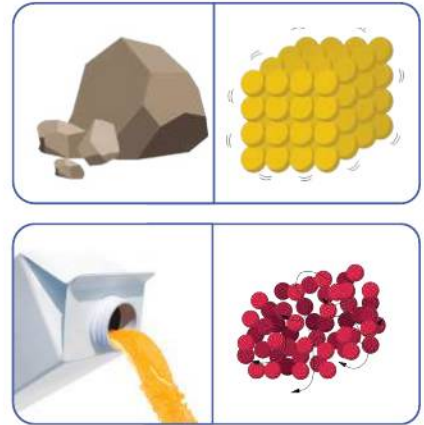
1. Моделі яких об'єктів використовують діти?
2. Поясніть, чому вони використовують моделі, а не досліджують ці об'єкти безпосередньо?

1. Коли вчені вивчають об'єкти величезних розмірів, наприклад, Землю та Місяць, вони створюють масштабовані моделі, які мають менші розміри. Таким чином вони можуть продемонструвати, як рухаються Земля та Місяць, порівняти їхні розміри та визначити відстань між ними.



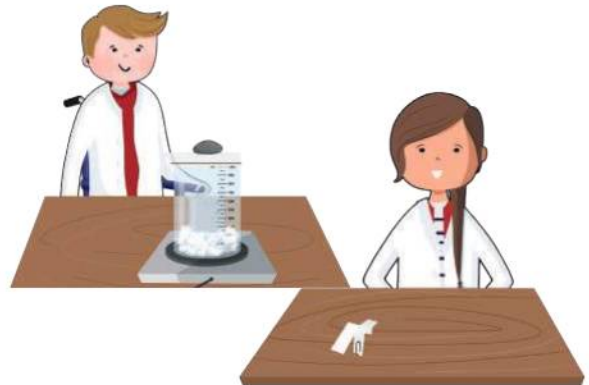
2. Коли вчені вивчають дуже малі об'єкти, які неможливо або важко побачити неозброєним оком, наприклад, частинки, з яких складається речовина, вони роблять або використовують масштабовані моделі, які мають більші розміри.

Таким чином вони можуть продемонструвати, як рухаються та поведуться частинки у твердому, рідкому та газоподібному стані речовини. Це дає змогу пояснити властивості трьох станів речовини і те, що відбувається при зміні стану.



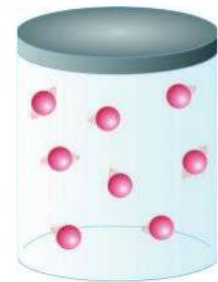
3. Також вчені використовують моделі для того, щоб пояснити складні явища, які відбуваються навколо нас. Це може бути кругообіг води або фактори, які впливають на розповсюдження насіння.

Наприклад, модель кругообігу води допомагає виділити етапи кругообігу води у природі та визначити зміни її стану, які відбуваються під час цих етапів.



Нумо досліджувати!

- Пригадайте, як рухаються та поведуться частинки у твердому, рідкому та газоподібному стані речовини.
- За допомогою пластиліну та сірників створіть моделі трьох станів речовини.
- Порівняйте свої моделі.



Цікавий факт



Глобус – це модель Землі. Найдавніший глобус, що дійшов до наших днів створили понад 500 років тому. А створили його задля того, щоб спонукати купців вкладати гроші у експедиції мореплавців. Такий собі рекламний проєкт.

1.5 Як використовувати діаграми?

Ключові слова

діаграма лінійна діаграма стовпчикова діаграма



Під час проведення досліджень та для представлення отриманих результатів вчені використовують діаграми.

1. Даринка вписала у таблицю отримані дані про те, як змінюється довжина тіні протягом дня.

2. Результати дослідження Даринки показують, як довжина тіні змінюється протягом певного часу. Вона хоче представити їх за допомогою лінійної діаграми.

а. Даринка пише заголовок для лінійної діаграми.

б. Вона вирішила, що на вертикальній осі буде позначена довжина тіні, а на горизонтальній осі – час. Отже, кожна точка на малюнку показуватиме довжину тіні в момент її вимірювання.

в. Даринка проводить горизонтальну вісь. Потім вона дивиться на стовпець «Час» своєї таблиці та з'ясовує, який час був зазначений востаннє. Це – 14:00. Даринка підраховує, скільки клітинок повинно бути у горизонтальній осі, та вирішує, якою буде шкала, тобто скільки клітинок використовувати для позначення однієї години. Протяжність кожної години дівчинка позначає однаковою кількістю клітинок. Потім вона підписує назву горизонтальної осі.

стовпець		стовпець	
Час		Довжина тіні в сантиметрах (см)	
09:00		87	
10:00		52	
11:00		41	
12:00		36	
13:00		38	
14:00		45	



3. Ми використовуємо лінійні діаграми, щоб показати, як змінюється змінна протягом певного проміжку часу.

а. Оскар та Андрійко досліджують, як росте квасоля.

Чи є висота нашої рослини змінною, яка з часом набуває нових значень?

Давай з'ясуємо.



б. Оскар та Андрійко вимірюють висоту сіянця через кожних два дні і записують отримані результати у таблицю. Вони вирішили представити свої результати за допомогою лінійної діаграми, оскільки з'ясували, що висота – це змінна, яка через певний проміжок часу набуває нових значень.

Дата	Висота у сантиметрах
10 травня	1
12 травня	3
14 травня	11
16 травня	13
18 травня	16
20 травня	18

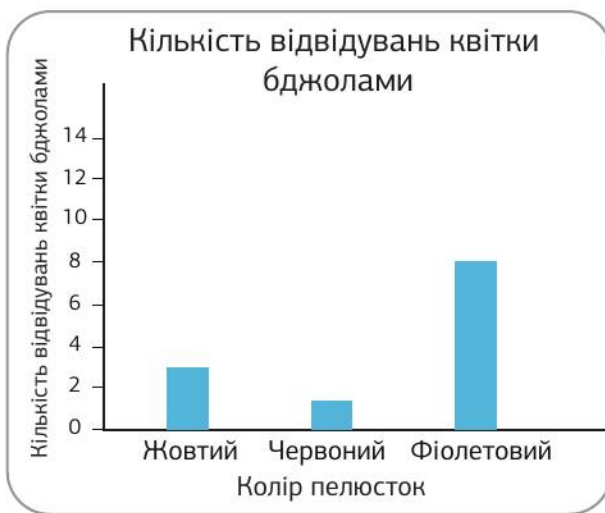


4. Ми використовуємо стовпчикові діаграми, щоб показати результати дослідження, які стосуються різних груп або об'єктів. Ці результати, здебільшого, представлені цілими числами.

а. Самір та Славко досліджують, як колір пелюсток квітів впливає на кількість відвідувань цих квітів бджолами. Вони фіксують у таблиці дані про колір пелюсток квітів та про те, скільки разів бджоли їх відвідували за однаковий проміжок часу.

Колір пелюсток	Кількість відвідувань квітки бджолами
Жовтий	3
Червоний	1
Фіолетовий	8

б. Оскільки Самір та Славко вивчали три групи квітів, які мали пелюстки різних кольорів, то вони вирішили представити отримані результати за допомогою стовпчикової діаграми. Таким чином вони змогли показати, скільки разів бджоли відвідували квіти з пелюстками певного кольору.

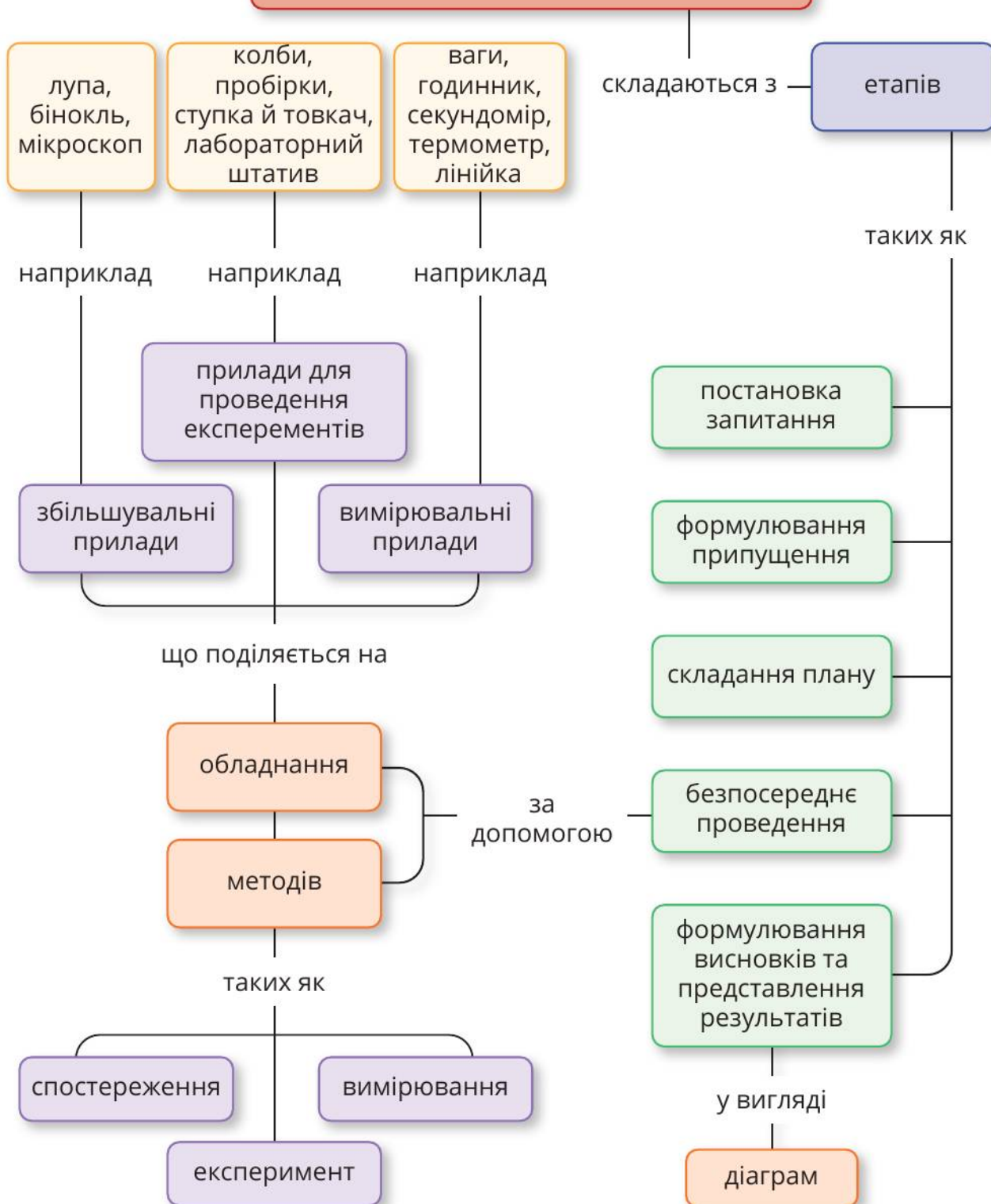


Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як змінюється температура повітря впродовж дня.
- Результати свого дослідження представте у вигляді діаграми.



Дослідження



2



Ріст рослин



У цьому розділі ви дізнаєтесь:

- яку будову має насіння;
- які умови потрібні для проростання насіння;
- як зміна умов навколишнього середовища впливає на ріст рослин.

У цьому розділі ви навчитесь:

- розрізняти однодольні та дводольні рослини;
- порівнювати будову насінин;
- визначати ознаки родючого ґрунту;
- планувати та проводити дослідження з пророщування рослин.

Необхідні матеріали



насіння
квасолі



пластиковий
посуд



насіння
нуту



кольорові
олівці



квіткові
рослини
в горщиках



ніж



лампа



насіння
сочевиці



лупа



паперові
рушники



лабораторний
посуд



чорнозем



стікери



соломинка



рулетка



вода



пакет із
застібкою



глина



пісок

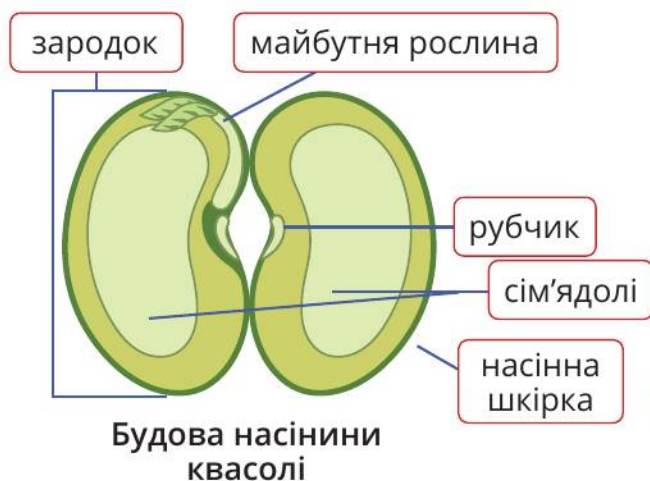
2.1 Яка будова насіння?

Ключові слова

дводольні зародок однодольні плід насінина рубчик
сім'ядоля насінна шкірка



Насінини – це складні органи, за допомогою яких розмножуються квіткові рослини. Після запліднення насінні зачатки у квітці рослини стають насінням, а зав'язь стає плодом. Насінини, вкриті оболонками, сухими або соковитими, утворюють плід. Прикладами плодів можуть бути ягоди смородини, стручки квасолі, яблука яблуні, горіхи ліщини.



Всередині насінини знаходиться майбутня рослина. Якщо насіння отримує потрібну кількість води і тепла, майбутня рослина починає рости, і насіння проростає. Крупні частини насінин називаються сім'ядолями. Сім'ядолі допомагають майбутній рослині засвоювати їжу, яка зберігається в насінні. Майбутня рослина разом із сім'ядолями формує зародок.

Насіння має також захисну частину – насінну шкірку. Рубець – це слід, який залишився на насінній оболонці у тому місці, де насіння з'єднувалося з оболонками плоду.

1. З чого складається насіння?

2. За яких умов майбутня рослина починає рости?

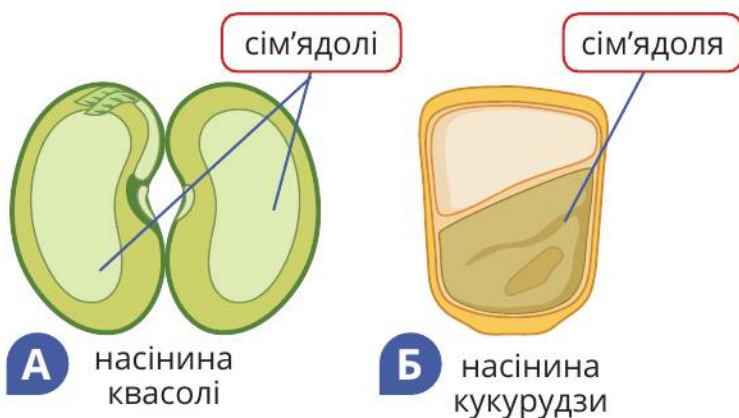


Нумо досліджувати!

- Візьміть насіння квасолі та насіння нуту і помістіть його у вологу тканину та залиште на ніч.
- Розділіть насінини та розгляньте їх.
- Намалюйте частини, з яких складається кожна насінина.
- Порівняйте сухі насінини із тими, які ви зволожували.
- Обговоріть результати дослідження, спробуйте зробити висновок.



Яка будова насіння квасолі та нуту?



За будовою своєї насінини квіткові рослини поділяються на дві великі групи: дводольні та однодольні. Насінина дводольних рослин (наприклад, квасолі) має дві сім'ядолі, а насінина однодольних (наприклад, кукурудзи) – лише одну.

Спробуйте навести приклади інших дводольних та однодольних рослин.

Цікавий факт



З дводольного насіння проростають сходи, в яких на початку з'являється одразу два листки (в огірків). З однодольного насіння проростають сходи, в яких на початку з'являється лише один листок (сіянці пшениці).

Поміркуйте, чи ці рослини змінять свій вигляд, коли виростуть?

Знайдіть їх зображення в мережі інтернет та перевірте свої припущення.

3.2 Що потрібно для проростання насіння?

Ключові слова

зразок спляче насіння стан спокою
контрольний зразок умови



Насіння може проростати лише в певних умовах. Якщо належних умов не буде – насінина не проросте.



1. Поміркуйте, що саме потрібно для того, щоб насіння проросло?
2. Чи потрібне світло для проростання насіння?

**Нумо досліджувати!**

- Чи потрібні вода та тепло для того, щоб насіння сочевиці проросло?
- Зробіть припущення.
- Сплануйте дослідження, за допомогою якого можна отримати достовірні результати.
- Виконайте експеримент та запишіть отримані результати.
- Обговоріть результати дослідження, щоб дійти певного висновку.



Чи впливає наявність води та тепла на проростання насіння?
Як саме? Поясніть.

А**Нумо досліджувати!**

- Чи потрібне світло для того, щоб насіння сочевиці проросло?
- Зробіть припущення.
- Сплануйте дослідження, за допомогою якого можна отримати достовірні результати.
- Виконайте експеримент та запишіть отримані результати.
- Обговоріть результати дослідження, щоб дійти певного висновку.



Чи впливає наявність світла на проростання насіння?
Як саме? Поясніть.

Б

* Замість насіння сочевиці можна використати будь-яке інше насіння (огірків, квасолі тощо).



Нумо досліджувати!

- Чи потрібне повітря для того, щоб насіння сочевиці проросло?
- Зробіть припущення.
- Сплануйте дослідження, за допомогою якого можна отримати достовірні результати.
- Виконайте експеримент та запишіть отримані результати.
- Обговоріть результати дослідження, щоб дійти певного висновку.



Чи впливає наявність повітря на проростання насіння?
Як саме? Поясніть

В



Коли вчені проводять дослідження, вони повинні спостерігати, чи зміна умов навколишнього середовища (температура, світло, вода, повітря) впливає на результат експерименту.

Для цього вчені тестують один зразок, не змінюючи при цьому умови середовища, і записують свої спостереження. Цей зразок називається контрольним.

Тоді вчені тестують інший зразок, змінюючи при цьому умови навколишнього середовища, які можуть вплинути на їх дослідження. Порівнюючи контрольний зразок зі зразком, який тестували після зміни умов навколишнього середовища, вони можуть з'ясувати, чи така зміна впливає на результати експерименту і як саме.

1. Які були відмінності між контрольним зразком та зразками, на які впливала зміна кількості води та тепла?
2. Які були відмінності між контрольним зразком та зразками, на які впливала зміна кількості світла?
3. Які були відмінності між контрольним зразком та зразками, на які впливала наявність чи відсутність повітря?



А

петрушка



Б

фінікова пальма

Насіння різноманітних рослин може не проростаючи залишатися живим протягом тривалого часу. Таке насіння, немовби спить, чекаючи, поки умови стануть сприятливими для проростання. Такий сон насіння називається спокоєм, а насіння, яке перебуває у такому стані називається сплячим насінням.

Спляче насіння, для того, щоб прорости потребує не просто достатньої кількості світла, тепла, води та повітря. Деяке насіння, перш ніж прорости, повинно певний час перебувати у темряві, інше – на холоді. А є насіння, яке може прорости лише тоді, коли його з'їдять тварини, і воно опиниться у тваринному посліді.

Найдавнішим відомим нам насінням, яке проросло після тривалого спокою, є насіння фінікової пальми, виявлене 1964 року. Вченим вдалося з'ясувати, що це насіння дозріло близько 100 р. до н. е. Тобто воно перебувало в стані спокою більше, ніж 2000 років. 2005 року його вдалося проростити й сьогодні фінікова пальма, яка з нього виросла, має висоту більше 3-ох метрів.

1. Чому деяке насіння не проростає, навіть якщо воно отримує необхідну кількість води, тепла та повітря?
2. Що йому потрібно для того, щоб прорости?

Цікавий факт



Пшениця є основною зерновою культурою в Україні та у світі. Люди почали вирощувати її близько 10 000 років тому. У нашій країні близько половини посівів усіх зернових культур займає саме пшениця. За останніх 100 років українськими вченими створено близько 200 найрізноманітніших сортів пшениці.

Чому найважливішою зерновою культурою у світі є пшениця? Яким чином і для чого люди використовують пшеницю?

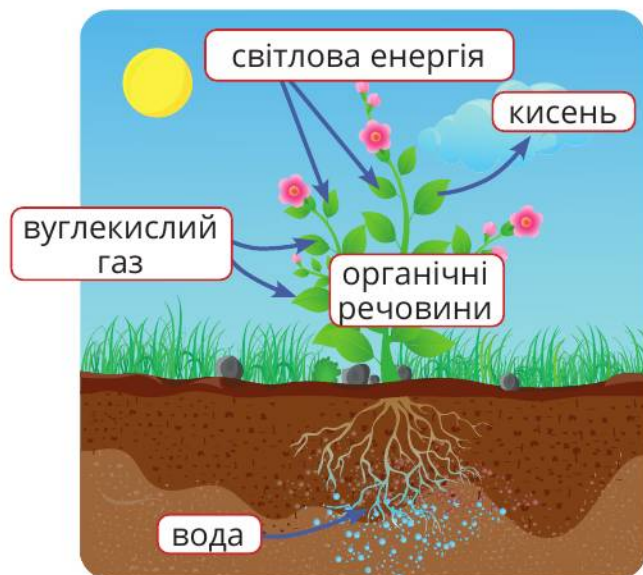
2.3 Що потрібно рослинам для росту?

Ключові слова

гідропоніка поживні речовини світлова енергія теплиця
фотосинтез



Як і насінню, рослинам для того, щоб рости, необхідно мати певні умови. Якщо рослини не матимуть необхідних для життя умов, вони не будуть здоровими, будуть погано рости, і можуть навіть зів'янути та загинути.



Для того, щоб рости, рослинам необхідно живитися. Вони самі для себе створюють органічні речовини, якими й живляться.

Для цього рослини використовують світлову енергію Сонця, вуглекислий газ із повітря та воду, яка поглинається корінням. При цьому вони виділяють у повітря кисень. Фотосинтез відбувається у листках та в інших зелених частинах рослини.

Що, на вашу думку, потрібно рослинам для росту?



Нумо досліджувати!

- Чи потрібні вода та світло для того, щоб рослина росла?
- Зробіть припущення.
- Сплануйте дослідження, за допомогою якого можна отримати достовірні результати.
- Виконайте експеримент та запишіть отримані результати.
- Обговоріть результати дослідження, щоб дійти певного висновку.



A



Нумо досліджувати!

- Чи потрібне повітря для того, щоб рослина росла?
- Зробіть припущення.
- Сплануйте дослідження, за допомогою якого можна отримати достовірні результати.
- Виконайте експеримент та запишіть отримані результати.
- Обговоріть результати дослідження, щоб дійти певного висновку.



Які фактори впливають на ріст рослини?

Б



Рослинам для того, щоб рости, потрібні вода, світло та повітря. Для гарного росту їм потрібна також комфортна температура. Теплиці – це конструкції зі стінами та дахом, які зроблені з прозорого пластику або скла. Світлова енергія Сонця зігріває теплицю всередині, а пластик або скло зберігає у ній тепло.

Томати добре ростуть при температурі 21-24 °C.

Де можуть рости томати взимку, коли надворі низька температура? Завдяки чому?

Цікавий факт



За допомогою коріння рослини поглинають не лише воду, а й необхідні для росту мінеральні речовини. Корені більшості видів рослин знаходяться у ґрунті, але є деякі плавучі рослини, корені яких знаходяться у воді.

Зараз існує спосіб вирощування рослин шляхом занурення їх коренів у розчин, який складається з води та мінеральних речовин. Він називається гідропоніка.

Чи є ґрунт обов'язковим фактором для росту рослини?

2.4 Як світло впливає на ріст рослини?

Ключові слова

затінок світло



Для того, щоб рослини могли самостійно виробляти їжу, їм потрібна світлова енергія.



Чому в затінку дерева
росте менше трави?



папороті у лісі

Більшість видів рослин
ростуть краще при більшій
кількості світла. Але є деякі
рослини, які краще ростуть у
тіні.

Як ви вважаєте, чи
достатньо рослинам,
які живуть у лісі,
невеликої кількості
світла?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, чи рослини ростуть краще, якщо вони отримують більше світла.
- Зробіть припущення.
- Сплануйте дослідження, за допомогою якого можна отримати достовірні результати.
- Виміряйте висоту рослин та розгляньте їх зовнішній вигляд.
- Представте отримані результати.
- Обговоріть результати дослідження, щоб дійти певного висновку.



Цікавий факт



На території нашої країни є багато тепличних господарств. Здебільшого у них вирощують різні овочі та квіти, але є й такі, у яких зростають екзотичні для України фрукти: ананаси, папая, банани, мандарини, інжир та кавові кущі.

Поясніть, чому люди використовують теплиці для вирощування рослин.



Чим умови, необхідні для росту рослин, відрізняються від умов, необхідних для проростання насіння?

2.5 Як ґрунт впливає на ріст рослин?

Ключові слова

ґрунт родючість гумус чорнозем структура ґрунту



Посіяти хороше насіння недостатньо. Щоб отримати гарний врожай необхідно, щоб рослина виросла здоровою та якісною. Їй, як і людині, потрібно отримувати корисні поживні речовини та рости у сприятливому середовищі. Таким середовищем для рослини є ґрунт.



Як ви думаєте, чому на піску чи кам'янистому ґрунті більшість рослин росте значно гірше, ніж на чорноземі?



А

піщаний ґрунт



Б

глинистий ґрунт



В

кам'янистий ґрунт

Родючість є головною ознакою ґрунту. Родючий ґрунт – це такий ґрунт, який здатний забезпечити рослину усім необхідним для життя (поживними речовинами, водою та повітрям). На такому ґрунті добре ростуть і розвиваються рослини.

У природі існує багато видів ґрунтів. Усі вони різні за родючістю. Найродючішими вважають чорноземи, які містять багато гумусу (відмерлих решток живих організмів) та мають зернисту структуру. Ці ґрунти вкривають майже 60 % території України і є нашим національним багатством.



Чи можна за допомогою зору та нюху визначити, який із ґрунтів є більш родючим? Як саме?



Нумо досліджувати!

- Що, окрім гумусу, містить у собі родючий ґрунт? Зробіть припущення та запишіть його.
- Помістіть ґрунт у склянку, швидко наповніть її водою. Що ви спостерігаєте? Який висновок можна зробити? Запишіть.
- Помістіть ґрунт у пробірку, закрийте її та залиште у теплому місці на деякий час. Що відбулося? Який висновок можна зробити? Запишіть.
- Обговоріть результати вашого дослідження та зробіть висновок.



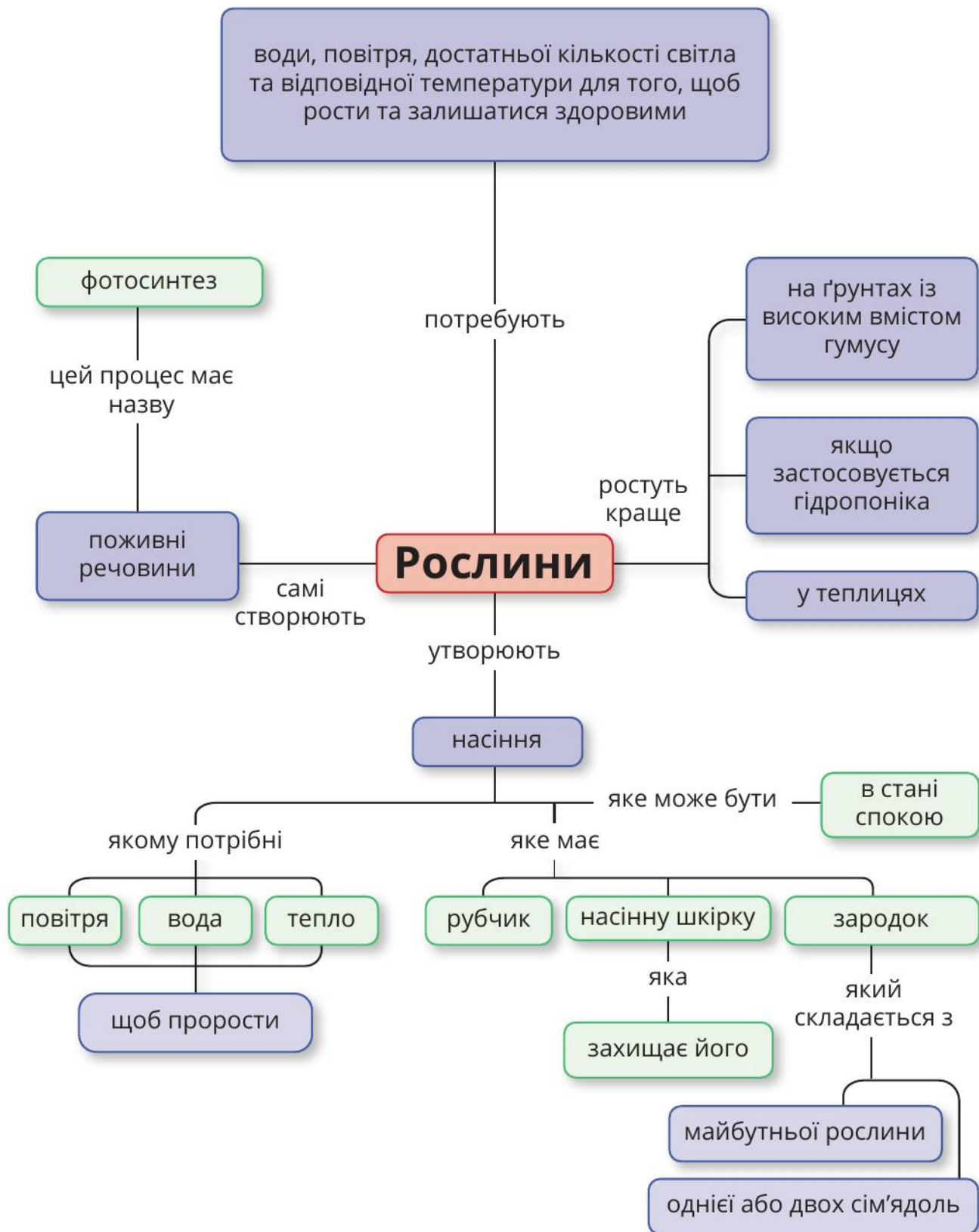
Що повинен містити у собі родючий ґрунт?

Цікавий факт



Потрібно кілька тисяч років для того, щоб утворився шар ґрунту, на якому зможе прорости пшениця чи ячмінь. Натомість всього кілька років неправильного використання штучних добрив та посів однакових культур рослин можуть зробити ґрунт неродючим.

Чи багатим буде різноманіття рослин на неродючих ґрунтах?





Що потрібно насінню, щоб з нього вирости здорові молоді рослини?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити умови проростання та росту рослин.

Матеріали

6 насінин квасолі, рулетка, 4 прозорі пластикові стаканчики, ґрунт, вода

Кроки

1. Наповніть $\frac{3}{4}$ пластикового стаканчика ґрунтом.
2. На глибині приблизно 2,5 см посадить у нього 6 квасолин біля стінок так, щоб можна було спостерігати за процесом проростання. Полийте насіння невеликою кількістю води.
3. Поставте стаканчик у теплу місці.
4. Перевіряйте насінини квасолі кожні два дні. Це слід робити протягом приблизно двох тижнів (поки не проросте принаймні 3 насінини). Відповідно до того, як ґрунт буде підсихати, поливайте його.
5. Після проростання трьох насінин, наповніть ґрунтом інші стаканчики.
6. Обережно пересадить пророслі насінини в окремі стаканчики. Розмістіть кожен із них в центрі стаканчика, на глибині приблизно 2,5 см від поверхні ґрунту.
7. Пронумеруйте рослини за допомогою наклеєних на стаканчики стікерів з цифрами.
8. Поставте стаканчики в сонячному місці біля вікна.
9. Щодня перевіряйте насіння. Після появи сходів рослин, кожні два дні протягом двох тижнів вимірюйте рулеткою їхню висоту та рахуйте кількість листків у них. У разі потреби поливайте сходи.

Примітки

- Щоб пригадати те, що ви вивчили про проростання насіння та ріст рослини, перейдіть до уроків 2.2 та 2.4 у підручнику.
- Деякі насінини проростають швидше, ніж інші. Деякі з них можуть взагалі не прорости. Такі насінини, скоріш за все, уже не оживуть.
- Усі насінини та сходи рослин потрібно поливати однаковою кількістю води.
- Вимірювати висоту своїх сіянців потрібно починати від поверхні ґрунту.
- Під час дослідження не забудьте робити відповідні записи.



Які ґрунти є більш родючими?

Зверніть увагу на список необхідних матеріалів, прочитайте кроки та примітки, які допоможуть вам дослідити, які ґрунти є більш родючими.

Матеріали

три пластикові стакани, шість насінин квасолі, три види ґрунту (чорнозем, піщаний, глинистий), вода

Кроки

1. Помістіть кожен вид ґрунту в окрему склянку.
2. Посадіть по дві насінини квасолі в кожную склянку.
3. Приклейте на кожную склянку стікер із назвою виду ґрунту.
4. Помістіть склянки в одному місці, до прикладу – на підвіконні.
5. Спостерігайте за ростом квасолі, поливайте ваші сіянці водою.
6. Раз на тиждень робіть замальовки чи фото ваших сіянців.
7. Зробіть висновок про те, у якому ґрунті квасоля проросла швидше.
8. Продемонструйте результати вашого дослідження усьому класу.

Примітки

- Щоб пригадати те, що ми вивчили про вплив ґрунту на ріст рослин, перейдіть до уроку 2.5 у підручнику.
- Поливайте ваші сіянці однаковою кількістю води.
- Під час дослідження не забудьте робити відповідні записи.



Як відбувається живлення рослин?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити чи може рослина сама себе забезпечувати поживними речовинами.

Матеріали

велика широкогорла скляна посудина (банка) із кришкою, невелика рослина у вузькому горщечку, скотч

Кроки

1. Полийте рослину.
2. Поставте горщечок з рослиною повністю у банку.
3. Щільно закрийте банку кришкою та обмотайте її скотчем, щоб виключити можливість газообміну.
4. Поставте банку у сонячне місце.
5. Не поливайте рослину та не відкривайте банку протягом місяця.
6. Періодично спостерігайте за змінами, які відбуваються з рослиною у банці.

Примітки

- Щоб пригадати, що необхідно для росту рослин та що таке фотосинтез, перейдіть до уроку 2.3 у підручнику.



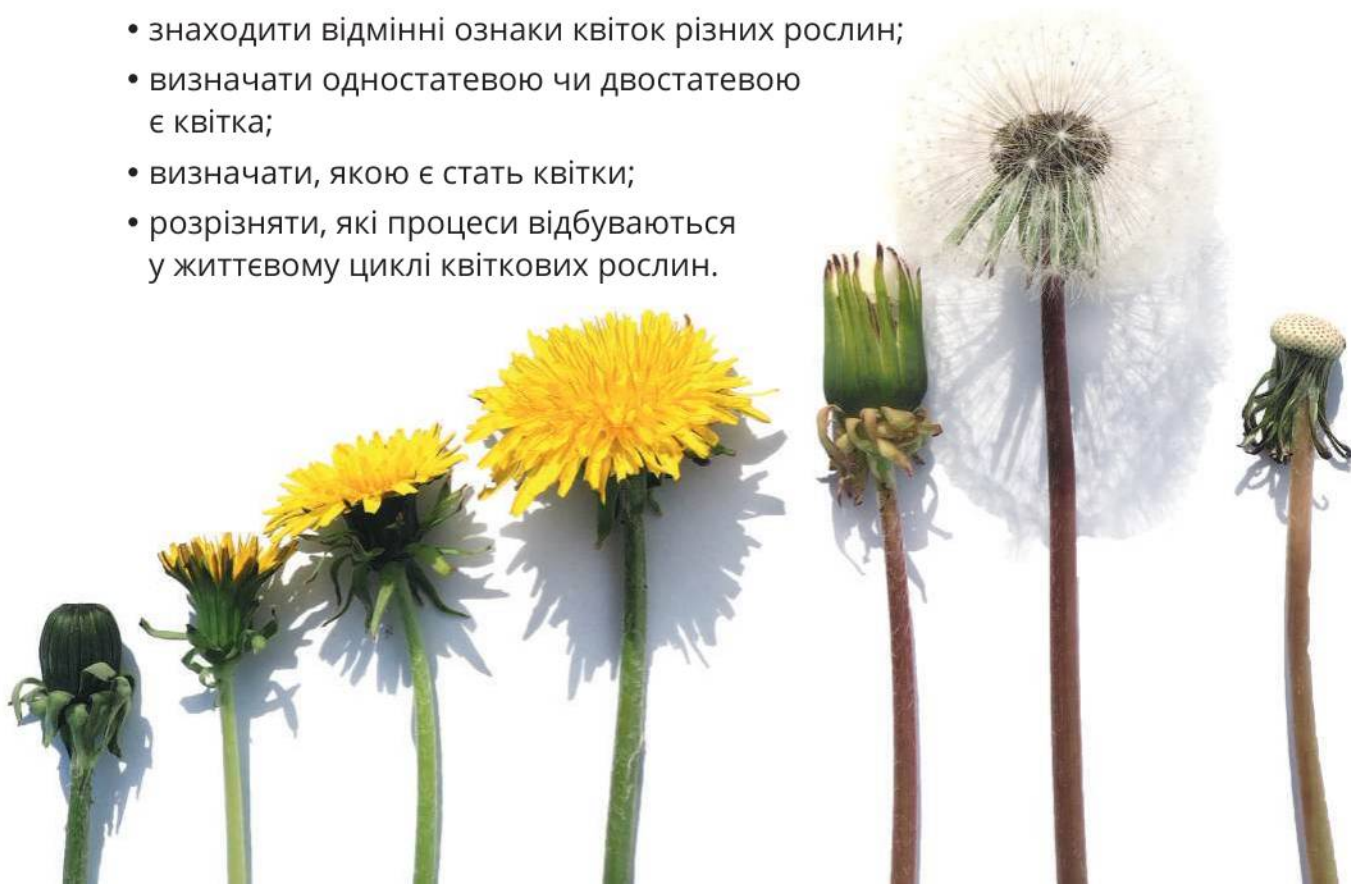
Квіткові рослини

У цьому розділі ви дізнаєтесь:

- з яких частин побудовані квіткові рослини та їх квітки;
- які функції виконують різні частини квіткової рослини;
- якими способами розмножуються квіткові рослини;
- яким чином розповсюджується насіння рослин;
- як відбувається запилення та запліднення у квіткових рослин;
- які процеси відбуваються під час різних життєвих періодів квіткової рослини.

У цьому розділі ви навчитесь:

- розрізняти частини квіткових рослин;
- розрізняти частини квітки;
- розпізнавати способи розмноження квіткових рослин;
- знаходити відмінні ознаки квіток різних рослин;
- визначати одностатевою чи двостатевою є квітка;
- визначати, якою є стать квітки;
- розрізняти, які процеси відбуваються у життєвому циклі квіткових рослин.



Необхідні матеріали



насіння
кульбаби



насінина
яблуні



стручок
квасолі



волоський
горіх



реп'ях
лопуха



калькулятор



стебло селери
з листям



клейка
маса



кольорові
олівці



білий аркуш
картону А3



вентилятор



харчовий
барвник



гумові
рукавички



скляна
банка



лупа



скріпка



квіти кількох
рослин



ножиці



скотч



рулетка



вода

3.1 Що таке життєвий цикл квіткової рослини?

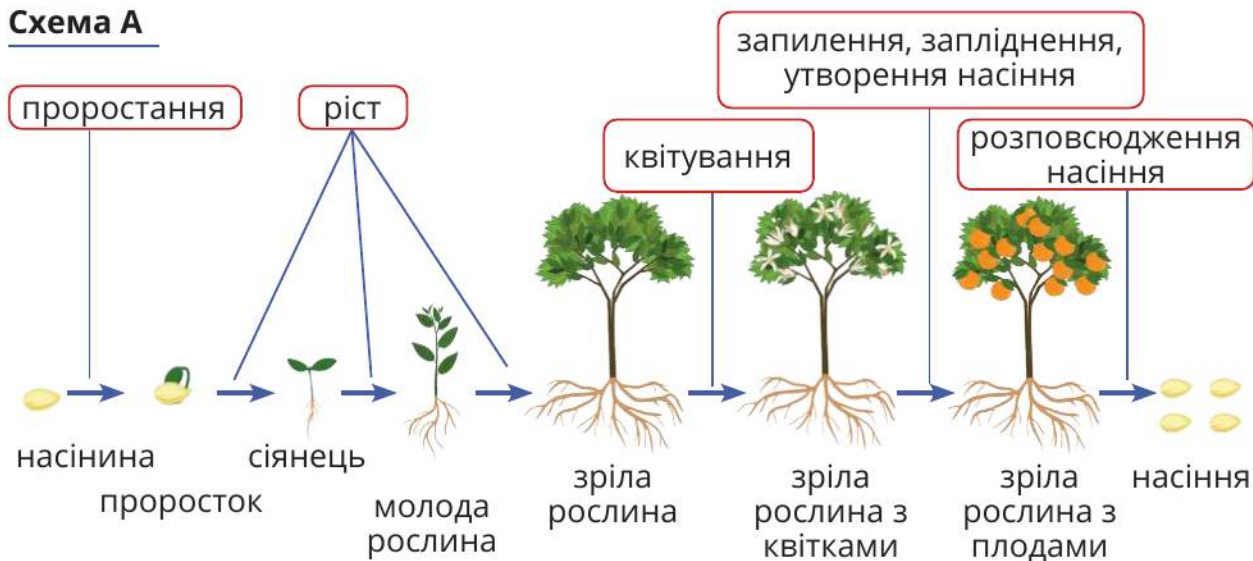
Ключові слова

діаграма етап життєвий цикл проростання ріст



Послідовні зміни, які відбуваються у житті квіткової рослини, називаються життєвим циклом.

Схема А



Схеми А та Б зображають етапи життя апельсинового дерева: насіння, проросток, сіянець, молода рослина, зріла рослина, зріла рослина з квітками, зріла рослина з плодами. Вони теж демонструють процеси, які відбуваються в житті цієї рослини: проростання, ріст, квітування, запилення, запліднення, вироблення насіння та розповсюдження насіння.

Етапи та процеси життя квіткової рослини можна зобразити за допомогою прямої лінії – схема А, або за допомогою кола – схема Б. Схема у вигляді кола показує, як повторюється життєвий цикл певного виду квіткової рослини: з'являються та ростуть нові квіткові рослини. Схема у вигляді прямої лінії цього не демонструє.

1. У чому різниця між діаграмами А та Б?
2. Яку інформацію показує нам діаграма Б?
3. Чи закінчується життєвий цикл квіткової рослини, коли вона гине?
Чи закінчується життєвий цикл певного виду квіткової рослини, коли окрема рослина цього виду гине? Чому?

Схема Б



Нумо досліджувати!

- Виберіть квіткову рослину вашої місцевості та дослідіть її життєвий цикл.
- Пошукайте інформацію у книгах або в Інтернеті.
- Створіть плакат, на якому буде зображено життєвий цикл квіткової рослини.
- На плакаті потрібно написати етапи та процеси життя вибраної квіткової рослини.
- Продемонструйте свій плакат у класі.



Які етапи та процеси відбуваються у житті квіткової рослини?

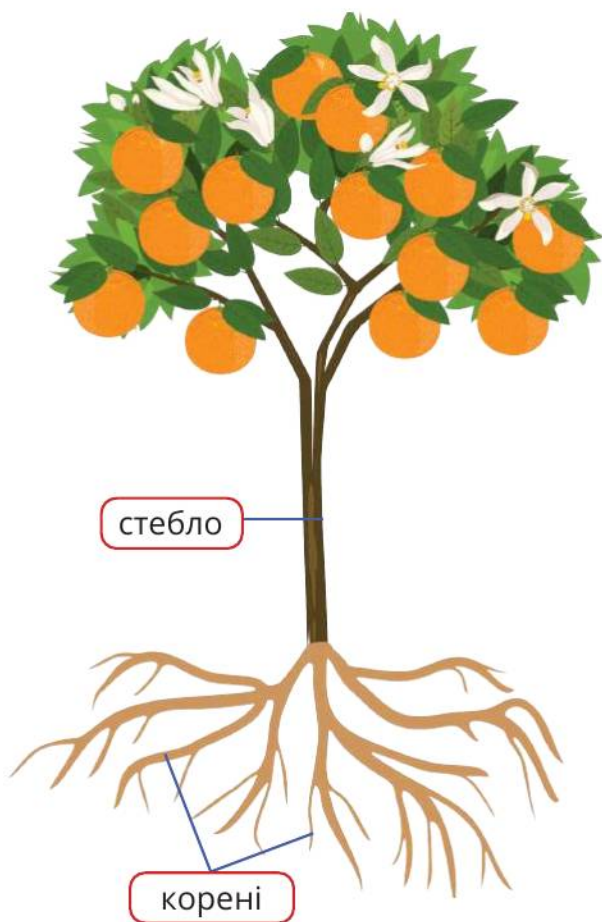
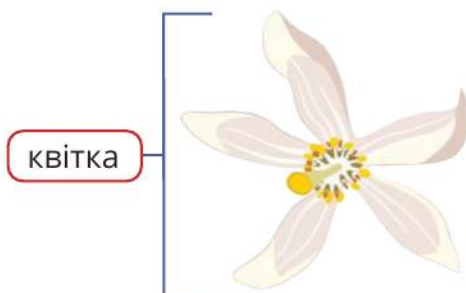
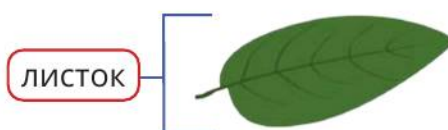
3.2 Які функції виконують органи квіткової рослини?

Ключові слова

виділятися вуглекислий газ мінеральні речовини квітка
корінь орган плід листок поглинати постачати
фотосинтез функція



Квіткові рослини побудовані з різних частин, кожна з яких виконує свої функції. Ці частини називаються органами. Вони допомагають рослинам дихати, живитися, рости й розмножуватися.



Чи знаєте ви, які функції виконує кожна з частин рослини?

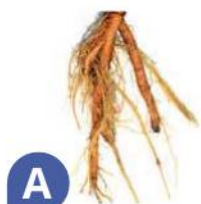


Нумо досліджувати!

- Чи рухається вода по стеблу рослини?
- Наповніть дві банки водою і до кожної додайте певний харчовий барвник. Після цього у кожен банку поставте стебло селери.
- Зробіть припущення щодо того, як зміниться колір стебел.
- Виконайте експеримент та запишіть отримані результати.
- Обговоріть результати дослідження, щоб зробити певний висновок.



Яким чином вода надходить у рослину?

**А**

корінь
кульбаби

**Б**

стебло
бамбука

**В**

листки м'яти

**Г**

квітка маку

**Д**

плід вишні

Частини квіткових рослин та їхні основні функції:

- **Корінь** закріплює рослину у ґрунті, поглинає та транспортує воду й мінеральні речовини в інші органи рослини.
- **Стебло** містить квіти й листя, а також підтримує рослину у вертикальному положенні. Цей орган транспортує воду та поживні речовини у різні частини рослини.
- Використовуючи світлову енергію Сонця, вуглекислий газ із повітря та поглинуту корінням воду, **листки** виробляють поживні речовини для рослини, виділяючи при цьому кисень у повітря. Цей процес називається фотосинтезом.
- **Квітка** – це ціла система, яка допомагає рослині розмножуватися. Завдяки їй з'являються плоди з насінням.
- **Плоди** захищають насіння і допомагають йому розповсюджуватись.

Чи виживе квіткова рослина, якщо ви зірвете з неї усе листя, а нове листя не виросте? Чому?

3.3 З яких частин складається квітка?

Ключові слова

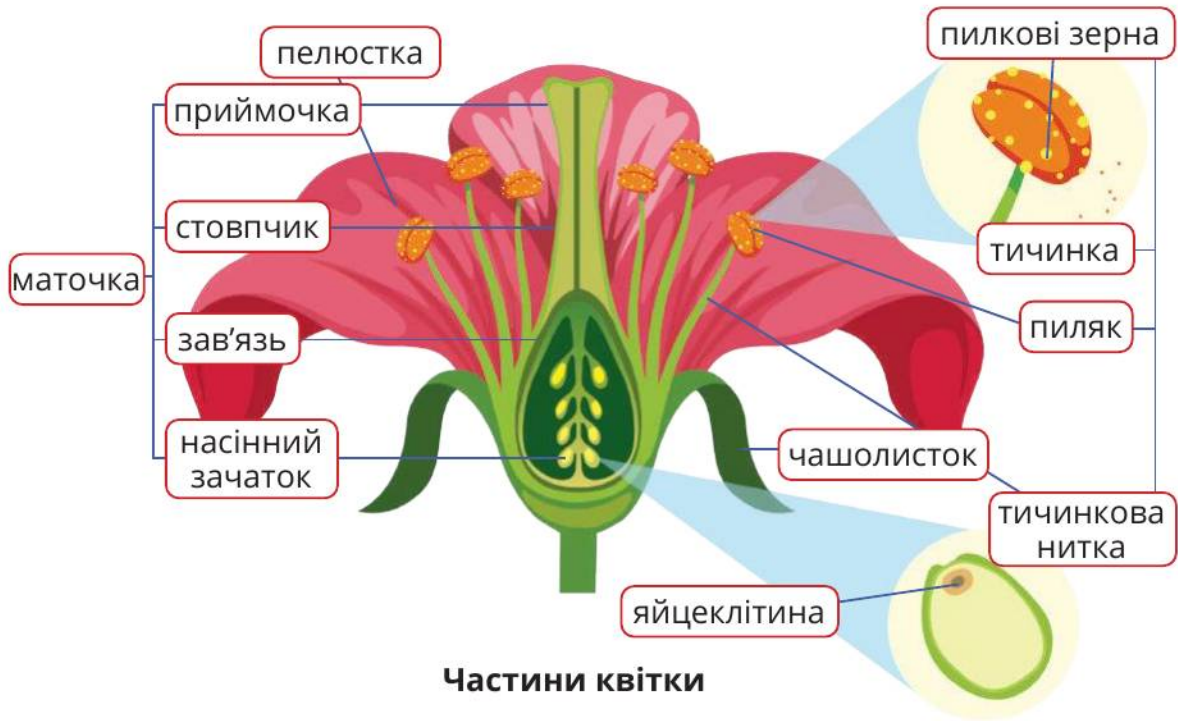
функція жіноча квітка зав'язь пелюстка
насінний зачаток двостатева квітка чоловіча квітка
пилок пиляк тичинка репродуктивний приймочка
тичинкова нитка приваблювати чашолисток
стовпчик маточки яйцеклітина



Функція квіток – допомагати квітковим рослинам розмножуватися. Усі квітучі рослини цвітуть хоча б раз у житті. Квіти різних рослин надзвичайно різноманітні. Уважно розгляньте приклади на малюнках.



Уважно розгляньте приклади на малюнках.
Спробуйте пояснити, чим відрізняються ці квіти?



Частини квітки

Квітка складається з різних частин, кожна з яких має свою функцію:

- **Чашолистки** мають форму листків і утворюють зовнішню частину квітки. Як правило, вони зеленого кольору. Їхня функція – захищати квітку, поки вона не розкриється.
- **Пелюстки** також мають форму листків. Зазвичай, вони мають яскравий колір, який приваблює комах та інших тварин. Окрім того, їх вабить приємний запах, який мають речовини виділені залозами пелюстки квітки.
- **Тичинки** – це чоловічі частини квітки. Кожна тичинка складається з тичинкової нитки та пиляка – верхньої частини тичинки. **Тичинкова нитка** – нижня тонка і довга частина тичинки, яка підтримує пиляк. **Пиляк** виробляє пилок – порошок, як правило, жовтого кольору, який складається з пилових зерен – невеликих круглих шматочків пилку. **Пилкові зерна** – це чоловічі репродуктивні частини квітки.
- **Маточка** – це жіноча частина квітки. Вона складається з приймочки, стовпчика та зав'язі. **Приймочка** – це верхня частина маточки, на яку потрапляє пилок. **Стовпчик** – це тонка частина, яка з'єднує зав'язь та приймочку. **Зав'язь** – це нижня частина маточки, яка містить один або декілька насінних зачатків, котрі пізніше перетворюються на насіння. У насінному зачатку міститься яйцеклітина (жіноча репродуктивна частина квітки), яку він захищає.

Назвіть частини, з яких складається квітка.



Нумо досліджувати!

- Чи всі квітки однакові?
- Як ви вважаєте, чи всі квітки мають однакову будову?
- Складіть план дослідження, щоб з'ясувати це.
- Проведіть дослідження та запишіть отримані результати.
- Обговоріть результати дослідження, щоб дійти певного висновку.



Чи всі квітки мають однакову будову?



А

чоловіча
квітка жожоби



Б

чоловіча
квітка падуба
звичайного



В

жіноча квітка
падуба
звичайного



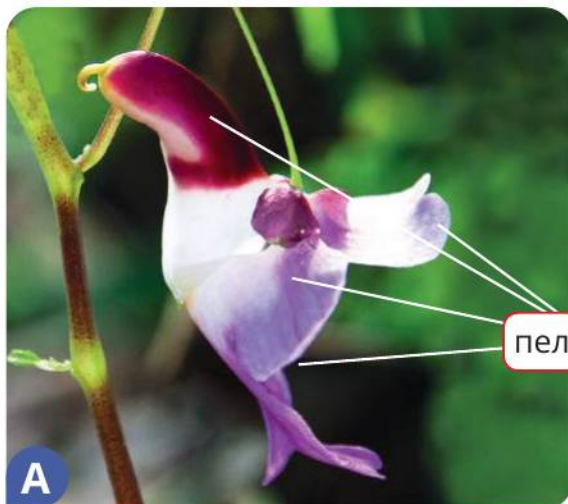
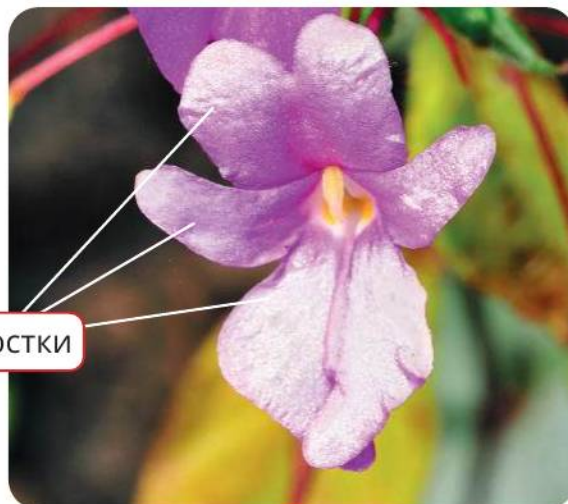
Г

двостатева квітка
яблуні

Не всі квітки мають однакову будову. У деяких квіток може не бути пелюсток, чашолистків, тичинок або маточок. Квіти, у яких маточка не виконує своєї функції або її взагалі немає, – це чоловічі квітки. Квіти, у яких тичинки не виконують функцій, або їх взагалі немає – це жіночі квітки. Квіти, у яких є і тичинки, і маточка, які виконують свої функції, називаються двостатевими квітками. Квіти жожоби не мають пелюсток. Деякі рослини падуба звичайного та жожоби мають лише чоловічі квітки, деякі – лише жіночі. Квітки яблуні мають пелюстки, чашолистки, тичинки та маточку.

1. Яку квітку називають двостатевою?

2. Як визначити, чи квітка є чоловічою, чи жіночою?



квітка бальзаміну-папуги, вигляд збоку та спереду



квітка комахника мухоносного



квітка вогняної лілії

Квітки можуть дуже відрізнятися своїм зовнішнім виглядом. Вони можуть мати різні розміри, форму та кольори. Деякі квітки виглядають чудернацько. Квітки бальзаміну-папуги мають пелюстки незвичайної форми, завдяки яким вони збоку схожі на маленьких папуг. Квітки комахника мухоносного також мають пелюстки незвичайної форми, які схожі на маленьких мушок. Пелюстки квіток вогняної лілії схожі на полум'я.

1. Назвіть інші квітки, які, на вашу думку, виглядають чудернацько.
2. Поясніть, чому вони вам здаються дивними.

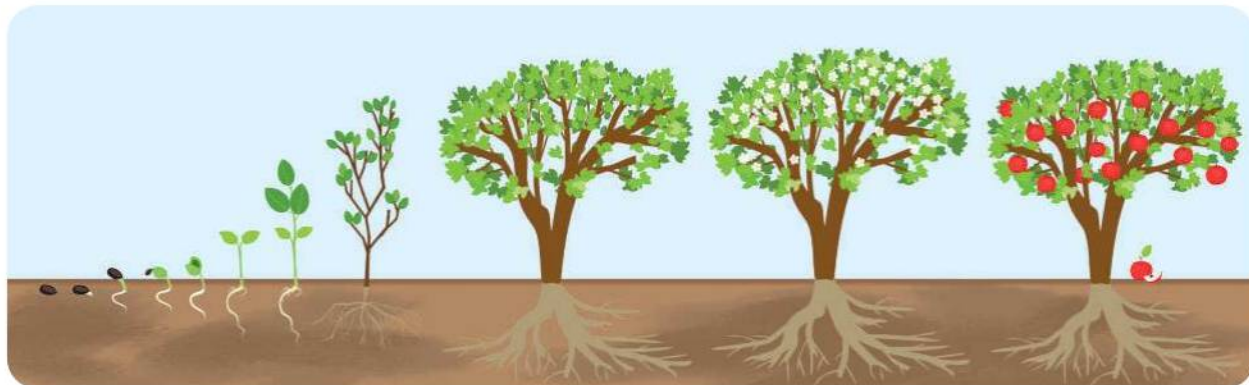
3.4 Як розмножуються квіткові рослини?

Ключові слова

бульба бульбоцибулина вуса цибулина розмноження



Розмноження дуже важливе для живих організмів, оскільки завдяки цьому вони продовжують своє існування. Отримуючи достатню кількість світла, води та тепла, молоді квіткові рослини можуть вирости й стати здоровими та зрілими, здатними до розмноження.



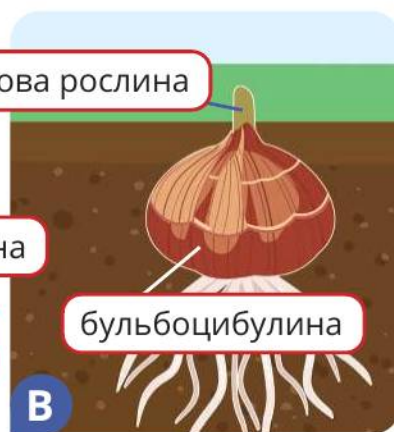
Як розмножується яблуня?



цибуля



картопля



гладіолус

Більшість квіткових рослин розмножуються насінням, але є такі рослини, в яких виростають підземні стебла: у цибулі – цибулини, у картоплі – бульби, у гладіолуса – бульбоцибулини. З цих стебел виростають нові рослини.



полуниця

У деяких квіткових рослин виростають вуса, наприклад, у полуниці. Вуса – це стебла, які ростуть близько до землі. З них також виростають нові рослини.

Назвіть квіткові рослини, які розмножуються цибулинами, бульбами, бульбоцибулинами та вусами.



Нумо досліджувати!

- Візьміть набір із зображеннями квіткових рослин. Розгляньте їх.
- Подумайте, як вони розмножуються?
- Створіть плакат та представте його класу.



Яким чином розмножуються квіткові рослини?

Цікавий факт



Окремі квіткові рослини часто можуть давати плоди без насіння. Одними з таких рослин є культурні форми банана. Банан відноситься до рослин, у яких після плодоношення відмирає вся надземна частина, залишається тільки підземна частина стебла та кореневища. Через деякий час з підземних частин виростають нові рослини.

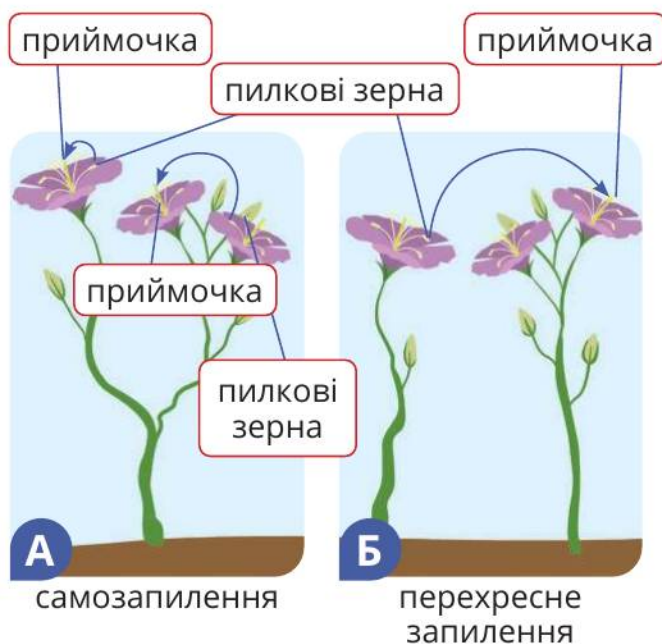
3.5 Що таке запилення та запліднення?

Ключові слова

запилення запліднення перехресне запилення
пилкова трубка самозапилення



Для утворення насіння потрібно, щоб у квіткової рослини пилкові зерна з'єдналися з яйцеклітинами. Є два процеси, які повинні відбутися, щоб у рослин утворилося насіння. Це – запилення та запліднення.



Запилення – це процес перенесення пилкових зерен з пиляка на приймочку. Самозапилення відбувається тоді, коли пилкові зерна з пиляків квітки переносяться до приймочки тієї самої квітки або до приймочки іншої квітки, але тієї самої рослини. Перехресне запилення відбувається тоді, коли пилкові зерна з пиляків квітки переносяться до приймочки квітки іншої рослини того самого виду.

Яке значення має запилення для розмноження квіткових рослин насінням?



запліднення

Запліднення – це процес, який відбувається після запилення. Під час запліднення з пилкового зерна проростає пилкова трубка, яка крізь стовпчик маточки проходить до її зав'язі.

Пилкова трубка наближається до зав'язі і потрапляє у насінний зачаток. Тут одна з клітин пилкового зерна зливається з яйцеклітиною, запліднюючи її. Після цього з заплідненої яйцеклітини утворюється зародок, а всі частини квітки, окрім зав'язі, зазвичай, засихають та відпадають.

Запліднена яйцеклітина стає майбутньою рослиною. Насінний зачаток стає насінням, а зав'язь стає плодом.

У чому полягає різниця між запиленням та заплідненням?



Нумо досліджувати!

- Візьміть набір зображень із квітками та плодами персика.
- Розташуйте зображення у правильному порядку, щоб показати, як відбувається запилення та запліднення.
- Створіть плакат.
- Опишіть, що відбувається на кожному етапі.



Чи може запліднення відбутися без запилення? Чому?



1. Чи може бути запилена рослина, яка має лише чоловічі квітки? Чому?
2. Чи може бути запилена рослина, яка має лише жіночі квітки? Чому?

Цікавий факт



Після послідовного запилення та запліднення, квітки апельсинового дерева дають плоди з зернятками. Якщо запилення відбувається, а запліднення – ні, то квітки апельсинового дерева все одно утворять плоди, але вони будуть без кісточок.

Назвіть інші рослини, плоди яких можуть вирости без насіння.

3.6 Як відбувається запилення квіткових рослин?

Ключові слова

запилювач нектар



Так само як і насіння, пилок не може переноситися самостійно. Отже, хтось чи щось має перенести його від пиляків до приймочки.



бджола харчується нектаром, а пилок прилипає до тіла бджоли



пилок пензликом переносять до приймочки квітки лимона

Більшість квітів мають барвисті пелюстки з приємним запахом, які приваблюють комах. Деякі квітки виробляють солодку рідину – нектар.

Такі комах, як бджоли, метелики, квіткові мухи, оси, жуки та інші, прилітають до квітів, щоб поласувати нектаром. Пилкові зерна з пиляків квіток прилипають до тіла комах. Потім комаха летить до іншої квітки і частину пилкових зерен залишає на її приймочці.

Тварин, які запилюють квітки (різноманітних комах, птахів та ссавців), називають запилювачами. Люди знають, як відбувається запилення, тому вони можуть самостійно запилювати квітки.

1. Наскільки важливими є запилювачі у житті квіткових рослин? Чому?
2. Назвіть можливі причини, через які людям доводиться запилювати рослини самостійно.



квітки грястиці та пилок у повітрі



рдесник та пилок у воді

Є квіткові рослини, які запилюються вітром або водою. Ці квітучі рослини не мають кольорових квітів з пахучими пелюстками. Їх пилок переноситься вітром або водою. Квітки трави запилюються вітром, а квіти рдесника – за допомогою води. Рослини, які запилюються вітром, виробляють велику кількість сухого, легкого і нелипкого пилка.

Назвіть по декілька рослин, які запилюються за допомогою вітру і води.



Нумо досліджувати!

- Які запилювачі поширені на вашому шкільному подвір'ї?
- Вийдіть на шкільне подвір'я та поспостерігайте за квітами рослин.
- Запишіть свої припущення.
- Виконайте дослідження та запишіть результати спостережень.
- Обговоріть результати дослідження, щоб зробити певні висновки.



Назвіть декілька найпоширеніших комах, які запилюють квіткові рослини.

Цікавий факт



Комахи родини Бджолиних є головними запилювачами диких та культурних рослин. На думку вчених, саме вони запилюють 4/5 усіх рослин на Землі. В Україні ця родина нараховує більше 600 видів, одних лише джмелів у ній – 41 вид. Найвідомішим видом серед Бджолиних є бджола медоносна.

Яку роль відіграють бджоли у природі та житті людей? Поясніть свою відповідь

3.7 Якими способами поширюється насіння?

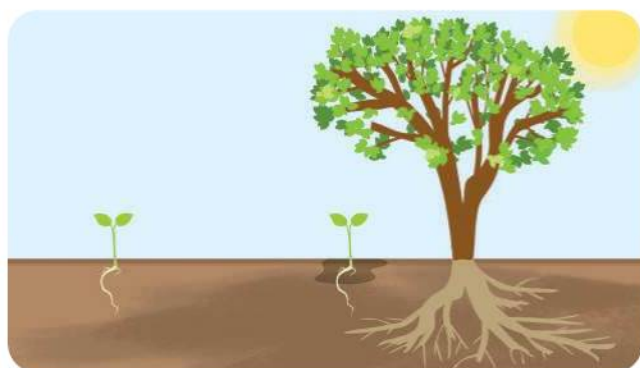
Ключові слова

поширення вітром

поширення водою



Більшість молодих рослин, які ростуть поруч із великими рослинами, не отримують достатньої кількості світла, води та мінеральних речовин, а також не мають достатньо простору.



доросла яблуня та дві молоді яблуні

Яка з цих двох молодих яблунь буде рости краще: та, що знаходиться під дорослою яблунею, чи та, яка знаходиться подалі від неї? Чому?



А діптерокарпус



Б бавовник



В кульбаба



Г кокосовий горіх

Часто насіння розповсюджується за допомогою плодів, в яких воно зберігається. Насінини повинні потрапити в місце, де буде достатня кількість світла та води для того, щоб вони могли прорости.

Насіння діптерокарпуса легке та має великі крила, насіння бавовни – легке та має пухнасті волокна, насіння кульбаби – легке та має форму невеликого парашута. Таке насіння має змогу легко поширюватися вітром. Насіння кокосового горіха має губчасте покриття, наповнене повітрям, яке допомагає йому триматися на поверхні води.



Насіння півників болотних має твердий зовнішній покрив, а всередині є проміжок, заповнений повітрям, який також допомагає насінню триматися на поверхні води.

1. Яким чином поширюється насіння діптерокарпуса, бавовника та кульбаби?
2. Яким чином розповсюджується насіння півників болотних та кокосового горіха?
3. Як ви це з'ясували?



Нумо досліджувати!

- Зробіть модель насінини, яку може переносити вітер.
- Які фактори впливають на розповсюдження насіння вітром?
- Зробіть припущення щодо того, чи впливають на відстань розповсюдження висота, з якої випускається насіння, швидкість вітру та вага насіння. Якщо так, поясніть чому.
- Як провести дослідження, яке буде максимально наближене до реальних природних умов?
- Виконайте експеримент та запишіть отримані результати.



Які фактори впливають на розповсюдження насіння вітром? Яким чином?

Цікавий факт



Насіння клена обертається дуже швидко і може віддалятися від материнського дерева на відстань до 4 км. Вчені роками вивчають насіння клена.

Перша повітряна машина, яка повинна була кружляти за принципом обертання насіння клена, була винайдена 1914 року у Франції. Вона так і не злетіла у повітря. З тих пір було побудовано багато інших повітряних машин, які працюють за принципом обертання насіння клена.

Назвіть інші види насіння, які, падаючи на землю, крутяться так само, як насіння клена.

3.8 Якими ще способами поширюється насіння?

Ключові слова

саморозкидання колючки
прилипати послід стручок шипи чужорідна рослина



Насіння розноситься не лише водою та вітром. Окрім цього, насіння може розповсюджуватися через саморозкидання або з допомогою тварин. Люди також можуть поширювати насіння.

На деяких квітучих рослинах виростають стручки – це плоди, які, висихаючи, вистрілюють, розповсюджуючи таким чином насіння. Деякі стручки викидають своє насіння на відстань більше 100 м від материнської рослини, видаючи при цьому дуже гучний звук.



А

стручок бамії



Б

стручки
каучуконосного фікуса



В

стручки зірчастого
анісу

1. Що відбувається, коли стручок квіткової рослини вистрілює?
2. Чому важливо, щоб насіння розповсюдилося якнайдалі від материнської рослини?

Насіння розповсюджується також тваринами. Мурахи знаходять насіння і заносять його під землю. Білки закопують насіння в землю, щоб з'їсти його пізніше, але часто забувають про нього, тому з насіння виростають рослини. Деякі насінини мають колючки або шипи, за допомогою яких вони прилипають до шерсті тварин. Інше насіння знаходиться всередині смачних фруктів. Тварини їдять насіння разом з плодами. Воно не перетравлюється і виходить разом з їхнім послідом. Якщо насінини великі, наприклад, такі, як у персика, тварини їдять плоди, а насіння викидають на землю.

Люди теж поширюють насіння. Насінини, які мають колючки або шипи, чіпляються до нашого одягу та взуття. З'їдаючи фрукти, людина може викинути насіння із них на землю.



А

мураха



Б

білка



В

корова



Г

мавпа



Д

насіння
на взутті

Чи можуть тварини розповсюджувати насіння на великі відстані?

Як саме?



Нумо досліджувати!

- На які групи можна розподілити насіння за способом його розповсюдження?
- Створіть плакат, на якому буде показано, як розповсюджується насіння різноманітних рослин.



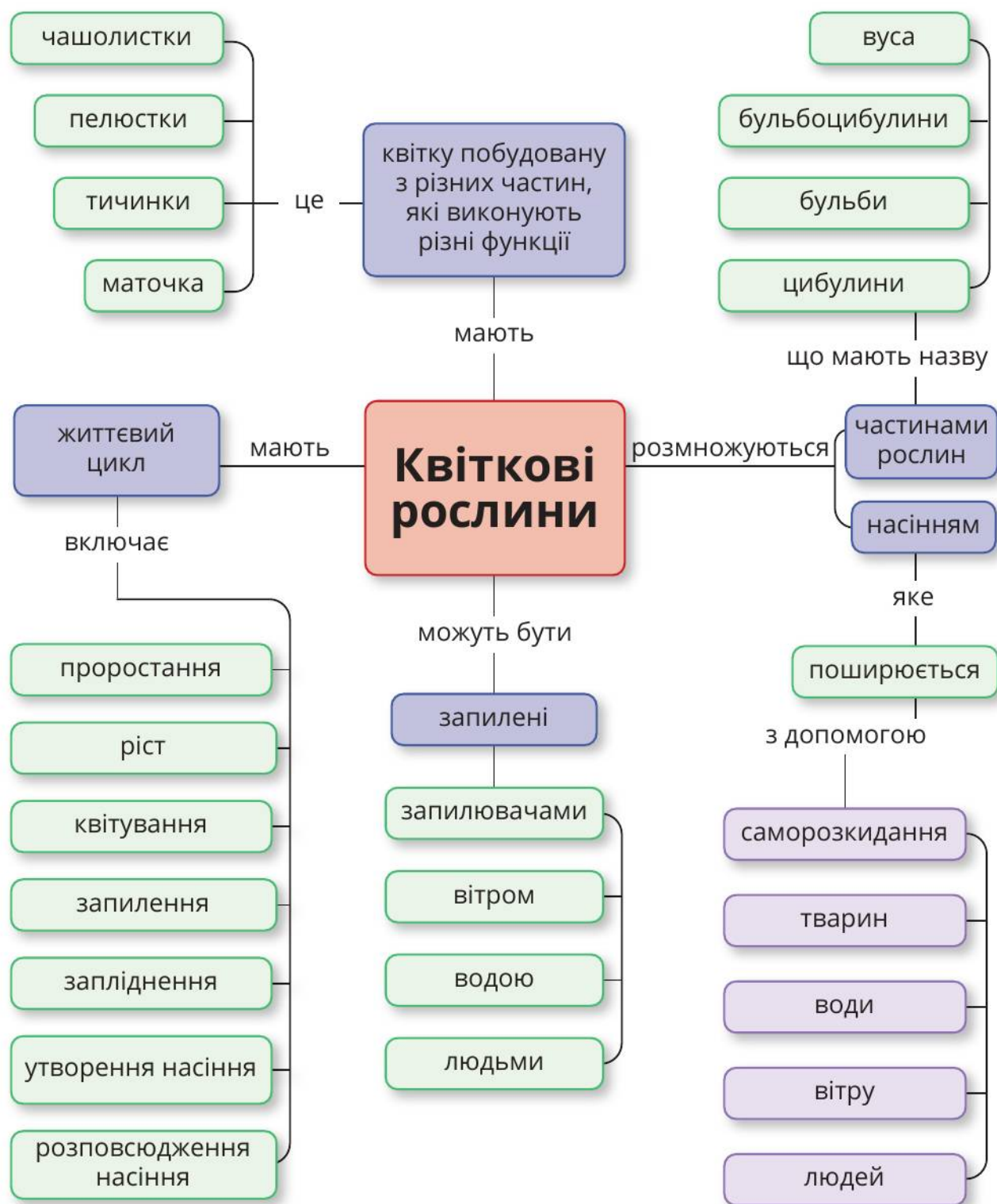
Як ви визначили, до якої групи належить певне насіння? Поясніть.

Цікавий факт



Насіння може причепитися до одягу людини, яка подорожує, і переміститися до іншої країни. Якщо насіння проросте, у тій місцевості з'явиться рослина, яка ніколи там не росла. Таку рослину називають чужорідною. Чужорідні рослини можуть завдати шкоди місцевому навколишньому середовищу, тому деякі країни забороняють людям перевозити з собою рослини, фрукти та насіння під час подорожей.

Як чужорідні рослини можуть завдати шкоди довкіллю?





Як швидкість вітру впливає на розповсюдження насіння?

Зверніть увагу на список необхідних матеріалів, прочитайте кроки та примітки, які допоможуть вам дослідити, чи впливає швидкість вітру на розповсюдження насіння. Для цього ви будете використовувати бавовняну модель насінини.

Матеріали

бавовняна кулька, вентилятор, насінина сочевиці, скотч, стіл, рулетка

Кроки

1. За допомогою рулетки відміряйте на стіні висоту 150 см і позначте її шматочком скотчу.
2. Потім за допомогою скотчу зробіть на підлозі невеличку позначку «Х». Позначка «Х» повинна знаходитись під позначкою на стіні, на відстані 5 см від стіни.
3. Візьміть бавовняну кульку та покладіть всередину насінину сочевиці.
4. Візьміть бавовняну модель насінини, прикладіть її до позначки на стіні і відпустіть.
5. За допомогою рулетки виміряйте відстань від центру позначки «Х» на підлозі до краю бавовняної моделі насінини.
6. Повторіть цей процес ще раз.
7. Поставте стіл біля стіни, але не перед самою позначкою, з якої ви впускали насіння.
8. Поставте на стіл вентилятор, увімкніть його на середній швидкості та повторіть крок 4 ще два рази.

Примітки

- Щоб пригадати собі те, що ми вивчили про розповсюдження насіння вітром, у підручнику перейдіть до уроку 3.7.
- Обов'язково помістіть насінину сочевиці глибоко всередині бавовняної кульки, закрийте усі отвори на кульці, щоб насінина сочевиці не випала під час дослідження.
- Для проведення експерименту необхідно, щоб перед стіною було достатньо вільного місця.
- Під час дослідження не забудьте зробити відповідні записи.



Чим відрізняються між собою квіти різних квіткових рослин?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити відмінності у будові квіток різних рослин.

Матеріали

кольорові маркери, аркуш білого паперу, квіти різних видів рослин, клей, ножиці

Кроки

1. Візьміть квітку якоїсь рослини та відокремте за допомогою ножиць чашечку, віночок, тичинки й маточку.
2. Чашечку та віночок розділіть на окремі пелюстки й чашолистки.
3. Наклейте всі частини квітки послідовно, рядами, одна над одною на аркуш білого паперу та підпишіть назву рослини, квітку якої ви наклеїли.
4. Виконайте ці ж дії для усіх квітів, які ви відібрали.
5. Порівняйте квіти різних рослин. З'ясуйте їх подібні та відмінні ознаки.

Примітки

- Щоб пригадати будову квітки, перейдіть до уроку 3.3 у підручнику.
- Для цієї роботи бажано використовувати квіти середніх та крупних розмірів.
- Матеріал для роботи потрібно збирати у різні періоди року або використовувати доступні квіти декоративних та кімнатних рослин.
- Можна використовувати квіти вишні, яблуні, тюльпана, лілії, кvasолі, орхідей, фіалок, азалій тощо.



Як зміна умов середовища впливає на розвиток кореневої системи?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити особливості розвитку кореневої системи цибулі в різних умовах.

Матеріали

вода, три цибулини, три прозорі пластикові стаканчики, аркуш картону А5, наліпки

Кроки

1. Наповніть водою $\frac{1}{3}$ першого стаканчика, $\frac{1}{2}$ другого стаканчика та $\frac{2}{3}$ третього стаканчика.
2. Розріжте аркуш картону на три однакові частини, зробіть посередині отвори однакового розміру та накрийте ними стаканчики.
3. У кожен отвір покладіть по цибулині.
4. Помістіть стакани у тепле місце.
5. За допомогою наліпок прономеруйте стаканчики.
6. Спостерігайте за розвитком цибулі до того часу, поки коріння в одному із стаканчиків не досягне дна.
7. Перейдіть за QR-кодом та роздрукуйте роздаткову картку даного проєкту. Робіть відповідні записи та фото впродовж вашого дослідження.
8. Після завершення дослідження зробіть висновок про вплив води на розвиток кореневої системи рослин.

Примітки

- Щоб пригадати все, що ви дізналися про органи рослин, зокрема й коріння, перейдіть до уроку 3.2 у підручнику.

4



Ланцюги живлення



У цьому розділі ви дізнаєтесь:

- що таке харчові ланцюги та харчові зв'язки;
- хто такі продуценти та консументи;
- що таке фотосинтез;
- як живі істоти залежать одна від одної.

У цьому розділі ви навчитесь:

- описувати харчові зв'язки зображені в харчовому ланцюгу чи харчовій сітці;
- складати харчові ланцюги та харчові сітки;
- характеризувати місце та роль людини у харчових зв'язках.





аркуш білого
картону А3



алюмінієва
фольга



мензурка



хліб



кольорові
фломастери



пінцет



кухонна
плита



розчин
йоду



лупа



паперовий
рушник



кімнатна
рослина



тарілка



картоплина



спирт



вода

4.1 Хто такі продуценти та консументи?

Ключові слова

консументи глюкоза фотосинтез фітопланктон
продуценти крохмаль зоопланктон



Для росту всім живим істотам необхідна енергія. Енергія міститься у поживних речовинах, які організми отримують із їжі або створюють самі.



Рослини підтримують свої життєві функції шляхом фотосинтезу, тобто вони здатні самі собі виробити поживні речовини. Тому їх називають виробниками або продуцентами.

Фотосинтез відбувається у зелених частинах рослин. Рослини використовують сонячну енергію, воду та вуглекислий газ для виробництва глюкози та кисню. Глюкоза – це цінна поживна речовина для рослин. Частина глюкози використовується для росту рослин, а решта запасається в рослині у вигляді крохмалю. Тварини, які поїдають рослин, отримують енергію з крохмалю, що накопичується в рослинах.

Що іще із виробленого рослинами можуть використовувати тварини?

Для чого вони це використовують?



Без використання поживних речовин, створених іншими організмами, тварини не можуть підтримувати свою життєдіяльність. Щоб отримати необхідну енергію, їм доводиться їсти (споживати) рослини або інших тварин. Тому тварин називають споживачами або консументами.

Чим живляться тварини, які зображені на малюнках?



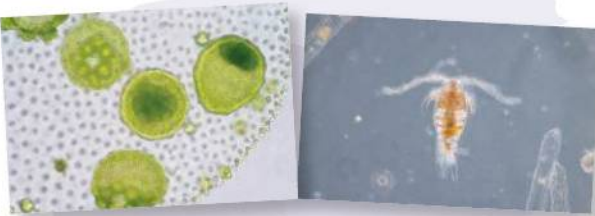
Нумо досліджувати!

- Дослідіть, чи можуть рослини підтримувати свою життєдіяльність без світла.
- Зробіть припущення.
- Виконайте дослідження і запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Чи можуть рослини підтримувати свою життєдіяльність, не отримуючи світла? Чому?

Цікавий факт



У водному середовищі мешкають крихітні види рослин, які називаються фітопланктоном. Їх життєдіяльність підтримується за рахунок фотосинтезу.

У воді існують також маленькі види тварин, які називаються зоопланктоном. Зоопланктон поїдає фітопланктон.

Ким є фітопланктон та зоопланктон: виробниками чи споживачами?

4.2 Що таке харчові ланцюги?

Ключові слова

харчові зв'язки

ланцюг живлення

оселище виду



Середовище існування виду (або оселище) – це не лише простір, у якому він проживає, а й усі умови, які характеризують цей простір. До таких умов належать не лише ґрунти, кількість вологи та особливості клімату, а й інші види живих організмів. У кожному оселищі всі живі організми залежні між собою. Між ними склалися особливі харчові зв'язки, в яких є свої виробники та споживачі.

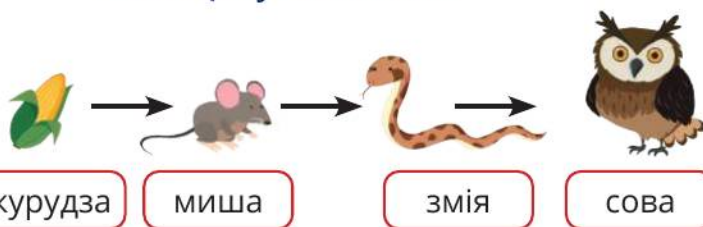


Віднайдіть різноманітні харчові зв'язки, які існують у середовищі існування навколо водойми.



Ланцюг живлення ілюструє харчові зв'язки між різними видами. Ланцюги живлення завжди починаються з виробників. Стрілки в ланцюгах живлення показують, хто з організмів кого з'їв.

Опишіть харчові зв'язки, зображені в ланцюгу живлення.



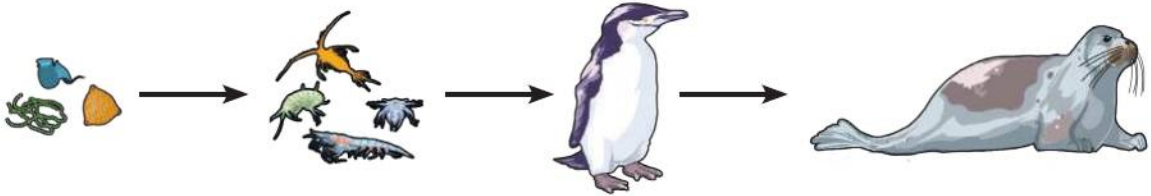


Фітопланктон є виробником у водному середовищі.



Нумо досліджувати!

- Знайдіть інформацію про харчові зв'язки у різних оселищах.
- Шукайте інформацію у книгах або в інтернеті.
- Запишіть ланцюг живлення для зображеного оселища.
- Представте результати своєї роботи у класі.



З яких частин складається ланцюг живлення? З яких організмів він починається?

Цікавий факт



Акули їдять тюленів, а тюлені – рибу. Риби харчуються зоопланктоном, а зоопланктон – фітопланктоном.

Що буде з акулами, якщо у водному середовищі не стане фітопланктону?



Запишіть два ланцюги живлення, до складу яких входить людина.

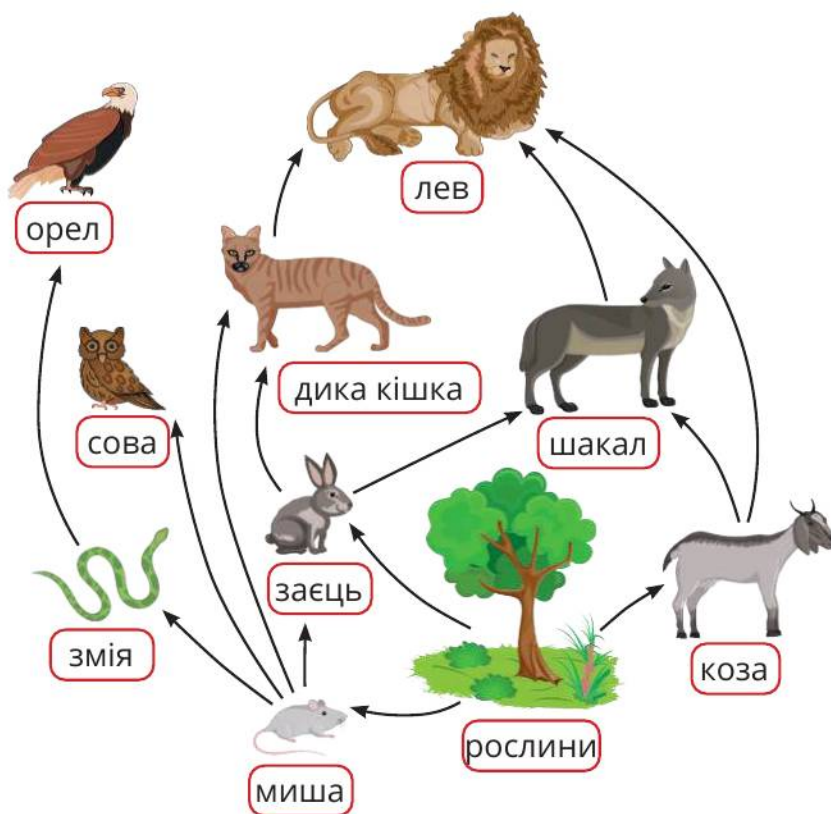
4.3 Що таке харчова сітка?

Ключові слова

харчова сітка популяція



Живі істоти можуть споживати різноманітну їжу, а також самі можуть бути кормом для багатьох інших видів. Тому один й той же живий організм може входити в різні ланцюги живлення. Ці ланцюги, переплітаючись між собою, утворюють харчову (або трофічну) сітку.



Ми будуюмо трофічні сітки, щоб показати харчові зв'язки між видами певного середовища існування. Харчові сітки складаються з двох або більше ланцюгів живлення. Усі ланцюги живлення харчової сітки починаються з виробників. Стрілки у ланцюгах живлення харчової сітки показують: хто з живих організмів і кого використав у якості корму.

1. Кого їдять леви?
2. Запишіть ланцюги живлення, до складу яких входить коза.
3. Запишіть ланцюги живлення з дикою кішкою.

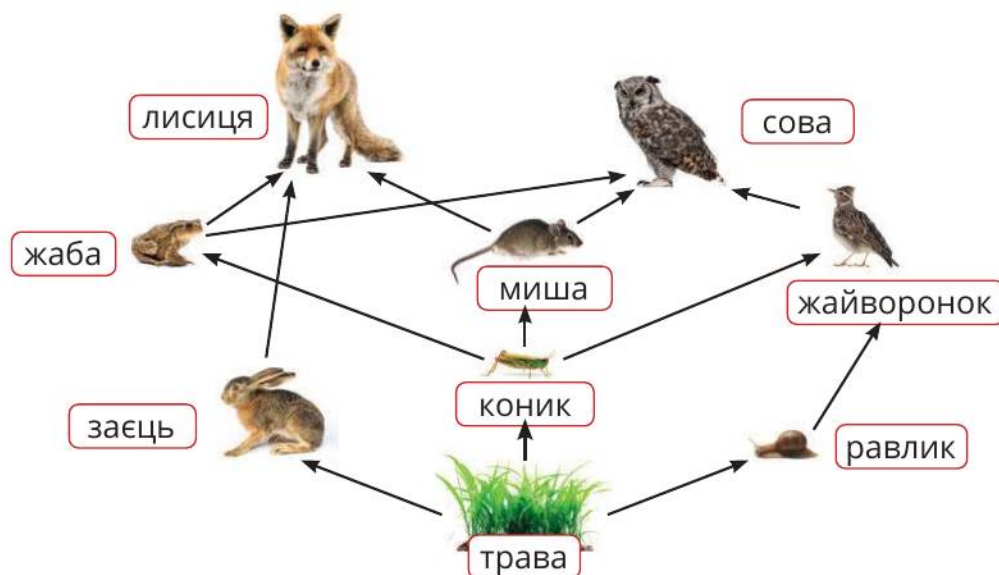


Нумо досліджувати!

- Знайдіть інформацію про харчові зв'язки у різних оселищах.
- Шукайте інформацію у книгах або в Інтернеті.
- Складіть харчову сітку для оселища, вказаного вчителькою чи вчителем.
- Представте свої результати у класі.



Яка інформація міститься в харчовій сітці?



Харчові сітки показують нам залежність живих істот одна від одної. У певні харчові відносини вступають не лише окремі представники, а вся сукупність особин одного виду. Такі сукупності називають популяціями.

Чи залежить популяція жаб і мишей від популяції равликів?

Цікавий факт



Панди їдять переважно бамбук.

Що, швидше за все, станеться, якщо зникне бамбук з місць їхнього існування?

4.4 Кого називають хижаком, а кого здобиччю?

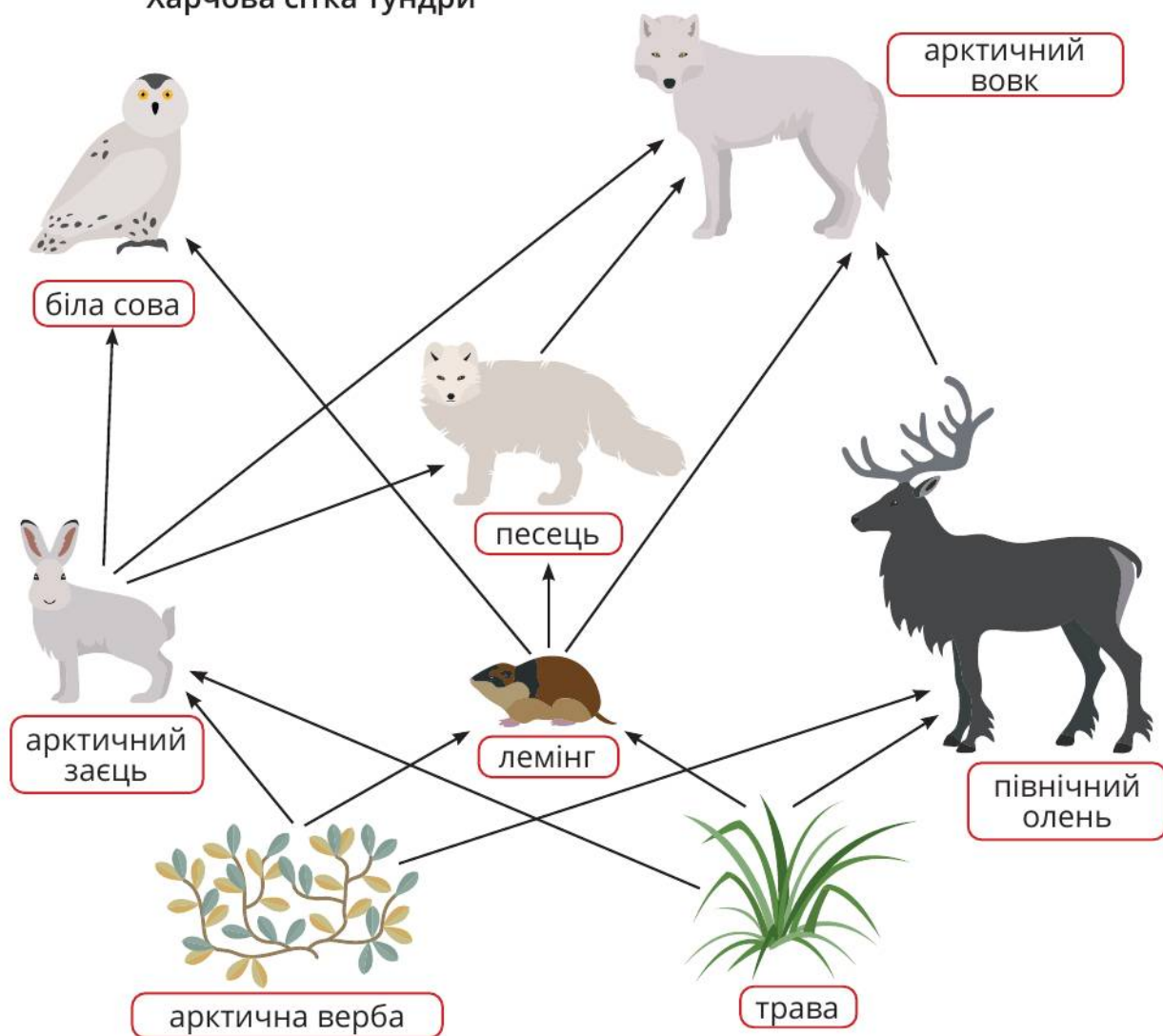
Ключові слова

полювати хижак здобич



Деякі тварини суто рослиноїдні, але є і тварини, які їдять лише інших тварин. Окрім того, існують тварини, які споживають їжу як рослинного, так і тваринного походження.

Харчова сітка тундри



Хижаки – це тварини, які полюють на інших тварин для поживи. Тварин, на яких полюють хижаки, називають здобиччю.

1. Які тварини в харчовій сітці тундри є хижаками, а які – здобиччю?
2. Яка тварина в харчовій сітці тундри є і хижаком, і здобиччю?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть свій шкільний ігровий майданчик у пошуках харчових зв'язків.
- Поспостерігайте за твариною.
- Що чи кого вона їсть?
- Хто з інших тварин полює на неї?
- Складіть ланцюг живлення, до складу якого входить ця тварина. Замалюйте його у зошит.



Які тварини розташовані після виробників у ланцюгу живлення? Які тварини знаходяться на його верхівці?



Чи є люди хижаками?

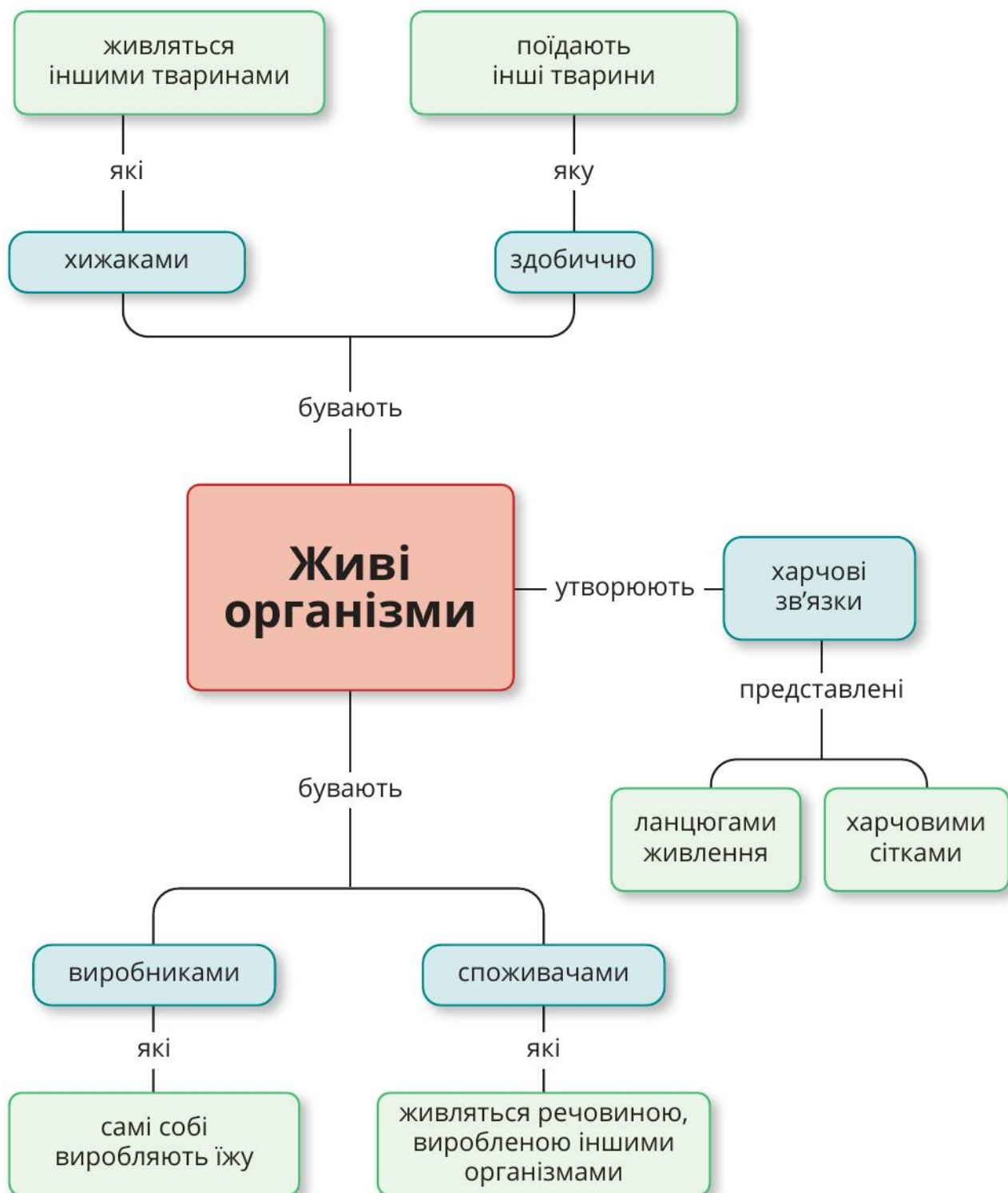
Цікавий факт



Щоб вижити, всі види повинні пристосовуватися до свого середовища існування, наприклад, як арктичний вовк та арктичний заєць.

Як співвідносяться властивості та поведінкові особливості хижака та його здобичі, що допомагають їм обом вижити у їхньому середовищі існування?

Ланцюги живлення





Як побудована харчова сітка водного середовища існування?

Прочитайте матеріали, кроки та примітки нижче, які допоможуть вам створити харчову сітку водного середовища.

Матеріали

білий картон А3, маркер, клей, ножиці

Кроки

1. Перейдіть на сторінку електронної підтримки підручника (за допомогою QR-коду чи посилання, що подані на 2 сторінці підручника), знайдіть необхідні для проєкту матеріали.
2. Попросіть вчителя або вчительку роздрукувати роздаткову картку, виріжте зображення.
3. Перейдіть до інформаційної картки на сторінці електронної підтримки.
4. Розгляньте ланцюги живлення, які існують у водному середовищі та зображені на інформаційному аркуші.
5. Використовуючи клей, наклейте на білий картон А3 зображення, щоб створити харчову сітку, яка включає всі ланцюги живлення з інформаційного аркуша. За допомогою маркера стрілками позначте харчові зв'язки у створеній вами харчовій сітці.

Примітки

- Перейдіть до уроку 4.3 підручника, щоб пригадати, що таке харчові сітки.



Який видовий склад організмів різних оселищ?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити видовий склад організмів у різних оселищах.

Матеріали

6 аркушів білого картону А4 (для друку), клей, ножиці

Кроки

1. Перейдіть на сторінку електронної підтримки підручника (за допомогою QR-коду чи посилання, що подані на 2 сторінці підручника), знайдіть необхідні для проєкту матеріали.
2. Попросіть вчителя або вчительку чи роздрукуйте самостійно фонові зображення різних оселищ та зображення організмів, які можуть у них мешкати.
3. Виріжте зображення організмів ножицями.
4. Перейдіть до інформаційної картки на сторінці електронної підтримки.
5. Встановіть приналежність організмів до того чи іншого оселища, розмістіть їх на відповідних картках
6. Використовуючи клей, наклейте зображення організмів на картку із зображенням оселища, щоб відтворити видовий склад організмів у ньому.

Примітки

- Щоб пригадати, що таке оселище, перейдіть до уроку 4.2 у підручнику.



Які тварини можуть використовувати міста як своє оселище?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб ознайомитись із видовим складом тварин міста.

Матеріали

роздаткова картка, кольорові маркери

Кроки

1. Перейдіть на сторінку електронної підтримки підручника (за допомогою QR-коду чи посилання, що подані на 2 сторінці підручника), знайдіть необхідні для проєкту матеріали.
2. Попросіть вчителя або вчительку чи роздрукуйте самостійно роздаткову картку.
3. Встановіть відповідність між назвами тварин та їхніми зображеннями. З'єднайте назви та зображення кольоровими лініями.
4. Знайдіть назви тварин заховані серед літер, запишіть їх у відповідні комірки.
5. Оберіть одну із тварин. Знайдіть інформацію про те, як ця тварина пристосувалась до життя у місті. Скористайтесь книгами або інтернетом.
6. Представте отримані результати у класі.

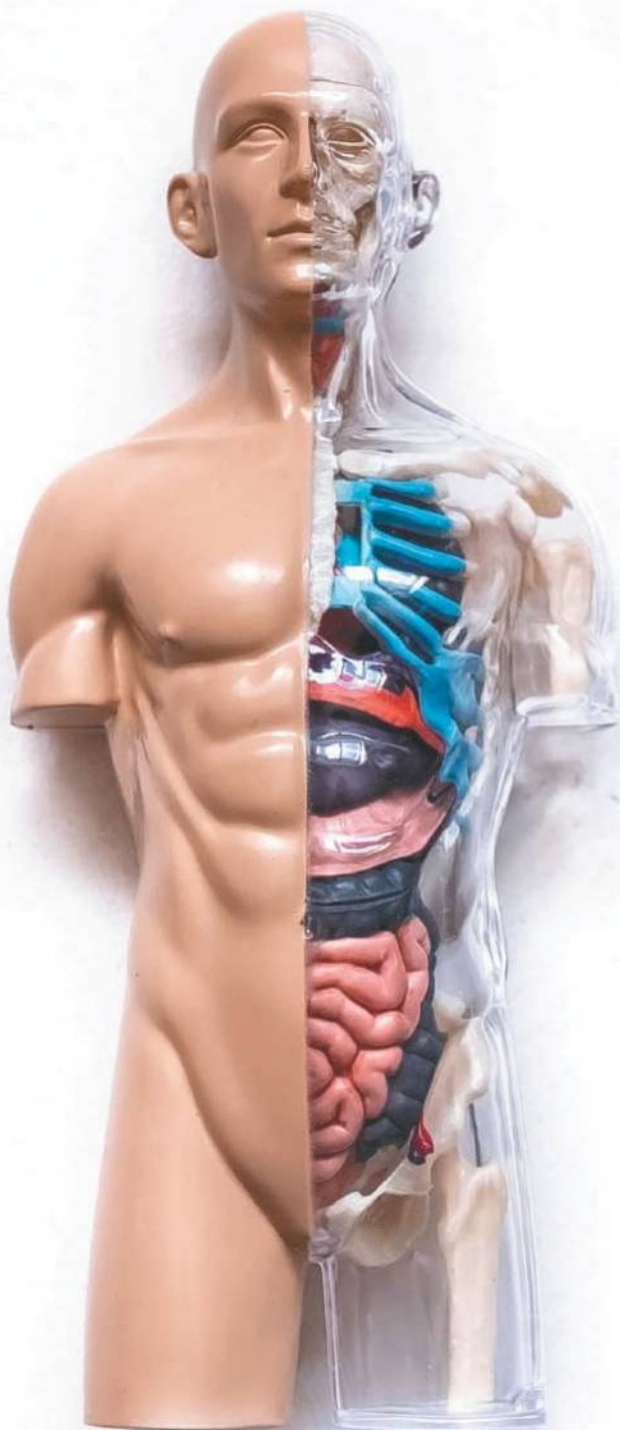
Примітки

- Щоб пригадати що таке оселище, перейдіть до уроку 4.2 у підручнику.
- У багатьох тварин, які живуть поруч із нами у місті, відбулися зміни у поведінці: вони почали їсти іншу їжу, будувати свою домівку у незвичних для них місцях, перестали мігрувати у теплі краї у несприятливу пору року. Вживання деяких із них зараз повністю залежить від людей.

5



Організм людини як складна система



У цьому розділі ви дізнаєтесь:

- як побудоване тіло людини;
- що таке орган та система органів;
- яким чином можуть взаємодіяти дихальна та кровоносна системи;
- які функції виконує кожна із систем організму;
- чого необхідно дотримуватись, щоб ваше серце було здоровим;
- яким чином мозок управляє нашим організмом.

У цьому розділі ви навчитесь:

- визначати вплив фізичних навантажень на частоту дихання;
- встановлювати залежність між пульсом та фізичними навантаженнями;
- досліджувати вплив слини на процеси травлення.



аркуш
картону А3



хліб



кольорові
фломастери



клей



модель тіла
людини



розчин
йоду



рушник



пластиковий
стакан



тарілка



ножиці



секундомір



мотузка



вода

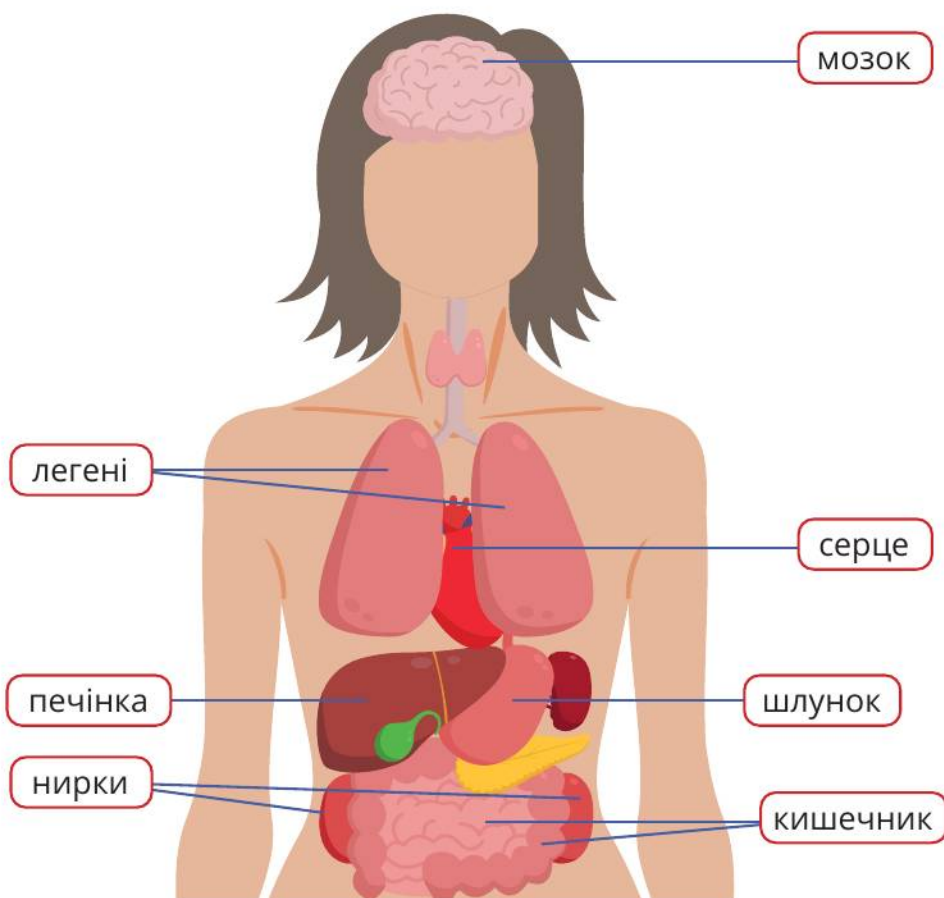
5.1 Як побудоване тіло людини?

Ключові слова

черевна порожнина система органів мозок грудна клітка
серце нирка орган шлунок кишечник
легені печінка



Тіло людини складається з різних частин. Кожна з них виконує певні функції. Всі ці частини взаємодіють між собою, щоб організм міг жити та бути здоровим. Ці частини нашого тіла називаються органами.

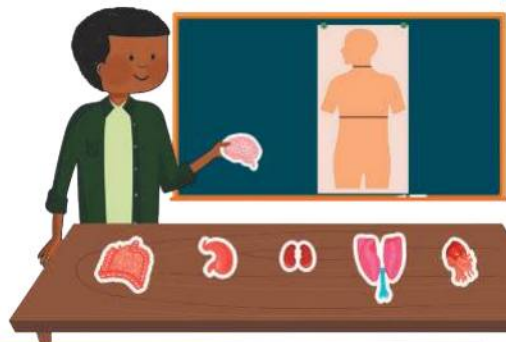


Окремі органи, виконуючи спільну роботу, утворюють систему органів. Кожна система органів виконує якусь свою особливу функцію. Системи органів також взаємодіють між собою, забезпечуючи цілісність усього організму. Усі органи дуже важливі. Наш організм не зможе існувати, якщо будь-який з органів не буде належним чином виконувати свою функцію.

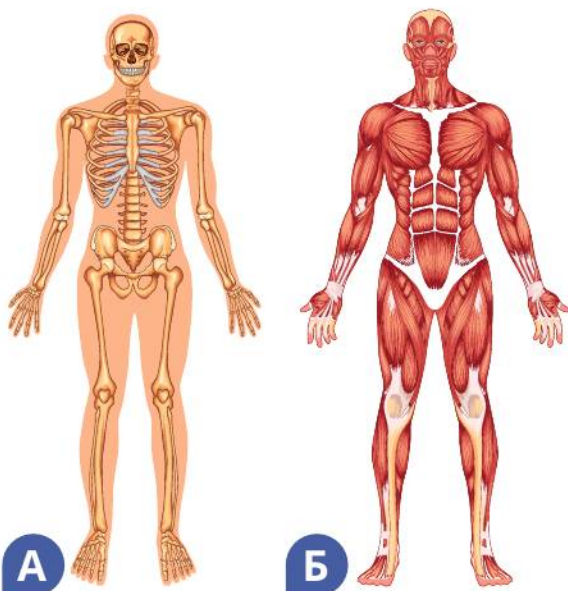
Визначте положення кожного із головних органів у тілі людини.

**Нумо досліджувати!**

- Де розташовані основні органи нашого тіла?
- Правильно розмістіть основні органи за допомогою моделі людського тіла.
- Представте свою модель класу.



Вкажіть, які органи розташовані у кожній із виділених на малюнку частин тіла.



Наші кістки та м'язи – це також органи. Поєднуючись між собою, вони утворюють опорно-рухову систему організму.

Яким чином кістки та м'язи виконують спільну роботу?



Яким чином захищені ваше серце та мозок?

Цікавий факт

Рослини та гриби не мають нервової системи, а в окремих тварин, таких як, наприклад, медузи чи морські зірки, немає сформованого мозку.

Чи може людина жити без мозку та нервової системи?

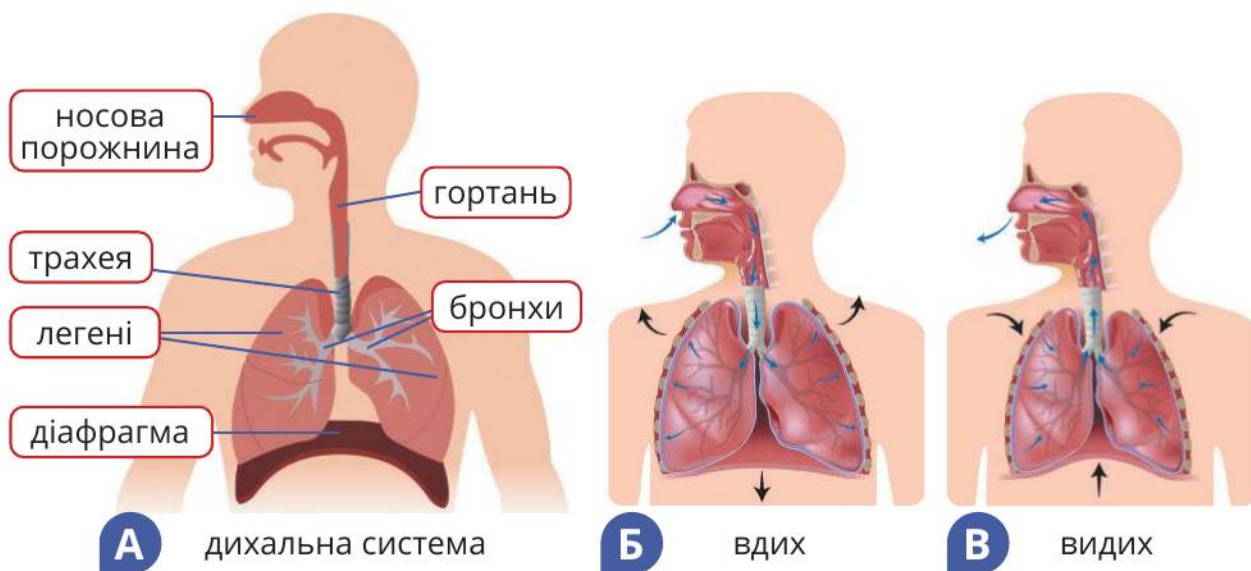
5.2 Як працює дихальна система?

Ключові слова

легені діафрагма дихання дихальна система трахея



Легені є основним органом дихальної системи. Під час кожного вдиху та видиху повітря потрапляє у легені, а потім виходить з них.



Дихальна система складається з багатьох органів, серед яких найголовнішими є носова порожнина, трахея із бронхами та легені. Легені знаходяться в грудях, захищених грудною кліткою. Діафрагма – це м'яз, який ми використовуємо при диханні.

Коли ми вдихаємо, діафрагма скорочується й рухається донизу, внаслідок чого простір у грудях збільшується, а повітря потрапляє всередину легенів.

Коли ми видихаємо, діафрагма розслаблюється й рухається догори, в результаті чого простір у грудях знову зменшується, а повітря виходить з легень.

Чи знаєте ви, для чого нашому організму необхідно дихати?



Повітря навколо нас – це суміш газів. Найбільше у повітрі азоту. Окрім цього, до його складу входить кисень і дуже незначна частина вуглекислого газу та інших газів.



Під час вдиху повітря, потрапивши у ніс або рот, проходить через трахею у легені. Легені складаються з маленьких повітряних міхурців, до яких щільно прилягає велика кількість дрібних кровоносних судин. Стінки судин та повітряних міхурців надзвичайно тонкі й можуть легко обмінюватись газами. Збагачену киснем кров судини несуть до серця, яке перекачує її по всьому тілу.

Різні частини тіла використовують кисень, який принесла кров, для дихання, під час якого виділяється енергія необхідна для засвоєння поживних речовин та інших обмінних процесів. У результаті цього утворюється вуглекислий газ і вода. Вуглекислий газ – це продукт обміну, який необхідно видалити з організму. Через тонкі стінки судин він потрапляє у кров.

Кровоносні судини бідну на кисень кров, збагачену вуглекислим газом, несуть назад до серця, а воно перекачує її в легені. Там цей газ потрапляє до повітряних мішків, а потім видаляється з організму разом з повітрям, яке ми видихаємо. Цикл повторюється.

Яким чином дихальна та кровоносна системи працюють разом, щоб дихання відбувалось в різних частинах тіла?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як фізичні вправи впливають на частоту дихання.
- Зробіть припущення.
- Сплануйте реальний дослід.
- Проведіть дослід і запишіть результати.
- Чи вдалося вам у результаті дослідів виявити якісь закономірності?
- Обговоріть і зробіть висновок.



Чому під час фізичних вправ ми дихаємо частіше?

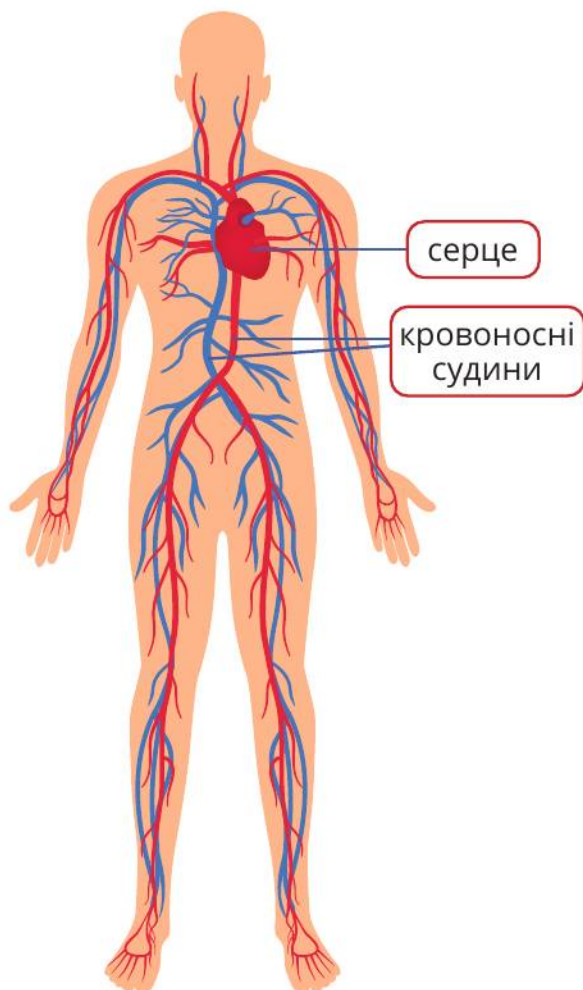
5.3 Як працює серцево-судинна система?

Ключові слова

артерія пульс кровоносна судина кровообіг серцебиття
перекачувати частота скорочень кровоносна система вена
артеріальна кров венозна кров



Серце – головний орган кровоносної (серцево-судинної) системи. У результаті його скорочень кров по судинах розноситься по всьому тілу.



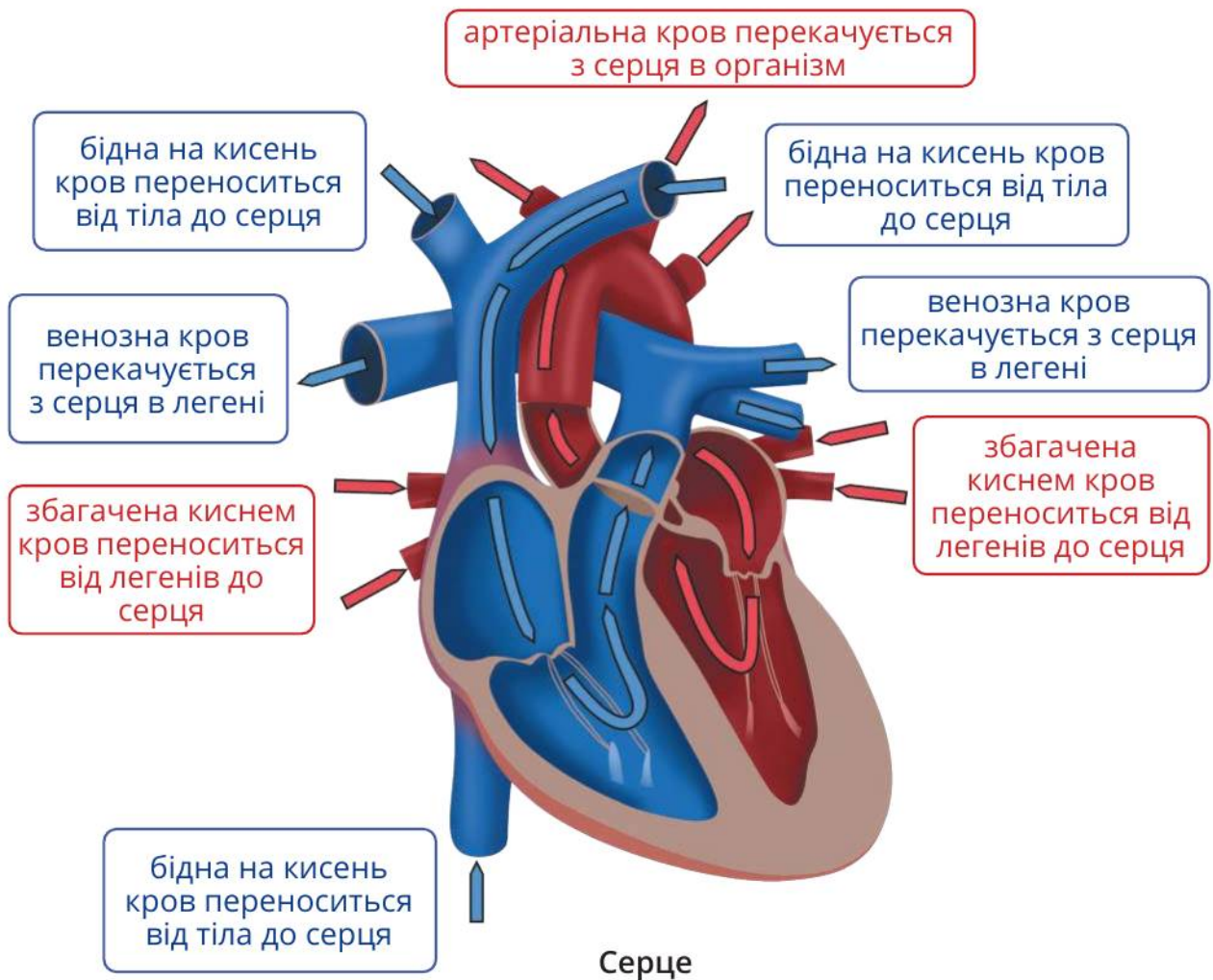
Кровоносна система

Кровоносна система складається з серця, кровоносних судин і крові.

Серце захищене грудною кліткою. Серце – це м'яз, яким неможливо керувати. Воно скорочується, щоб перекачувати кров по організму. Рух крові по тілу називається кровообігом.

Від серця до внутрішніх органів кров переносять судини, які називаються артерії. У зворотному напрямку кров рухається судинами, що мають назву вени. Кров переносить поживні речовини і кисень до різних частин тіла та видаляє з нього продукти обміну, а також вуглекислий газ.

**Чому необхідно, щоб
кровоносні судини були
розташовані по всьому тілу?**



Серце постійно скорочується і розслабляється, навіть коли ми спимо. Ліва частина серця, яка забарвлена на малюнку червоним кольором, отримує з легень збагачену киснем кров і перекачує її по всьому організму. Бідна на кисень кров, яка на малюнку позначена блакитним кольором, повертається до правої частини серця і звідти потрапляє до легень.

Серце направляє до всіх частин тіла збагачену киснем кров. Така кров називається артеріальною. Клітини організму поглинають кисень і віддають крові вуглекислий газ, вироблений ними. Кров, насичена вуглекислим газом та продуктами обміну, називається венозною.

Далі бідна на кисень кров повертається до серця, і серце перекачує її до легень. У легенях кров віддає вуглекислий газ і отримує новий кисень. Потім збагачена киснем кров надходить до серця, і цикл повторюється. У процесі дихання організм поглинає кисень та виділяє вуглекислий газ.

Для чого кров має проходити через легені?



Щоразу, коли наше серце скорочується, відбувається серцебиття. З кожним ударом серця кров перекачується в наші артерії, змушуючи їх розтягуватися. Згодом вони знов повертаються до свого нормального розміру. Такі ритмічні, синхронні зі скороченнями серця рухи артерій називаються пульсом.

Серце здорової дорослої людини б'ється приблизно шістдесят-вісімдесят разів за хвилину. Частота серцевих скорочень змінюється з віком, а також залежить від занять фізичними вправами.

1. Чи знаєте ви, як б'ється серце дитини у порівнянні з серцем дорослої людини?
2. Як ви думаєте, коли наше серце б'ється швидше: під час сидіння чи під час тренувань?



Нумо досліджувати!

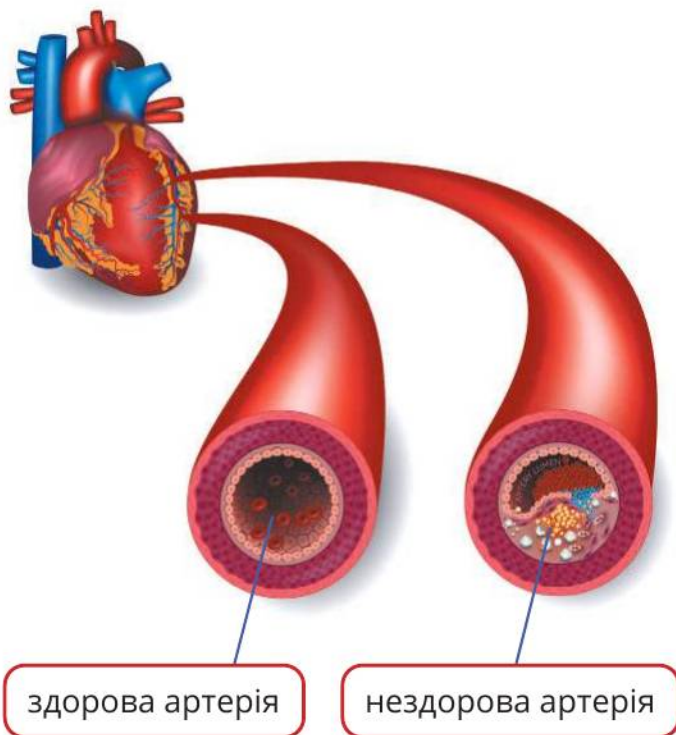
- Дослідіть, як фізичні вправи впливають на ваш пульс.
- Зробіть припущення.
- Сплануйте реальний дослід.
- Проведіть дослід і запишіть результати.
- Чи вдалось вам у результаті дослідження виявити якісь закономірності?
- Обговоріть і зробіть висновок.



Чому ваш пульс змінюється під час тренування?



Чи б'ється серце під час нашого сну?
Поясніть свою відповідь.



Серце теж потребує корисних поживних речовин, кисню з повітря, а також видалення продуктів обміну.

Заняття спортом тією мірою, якою для вас можливо, зміцнюють ваші м'язи, треноване серце інтенсивніше скорочується, краще перекачуючи кров по всьому тілу.

Збалансоване харчування теж важливе для серця. Окремі артерії постачають серцю збагачену киснем кров. Нездорова їжа може спричинити їх звуження та втрату їхньої еластичності. Якщо одна з цих артерій закупорюється, у людини може статися серцевий напад.

Що може стати причиною серцевого нападу?

Цікавий факт



Серце коня робить приблизно 36 ударів за хвилину, кози – близько 70, тоді як серце кішки – близько 195.

Встановіть закономірність між розміром тварин та частотою їхнього пульсу. Поясніть свою відповідь.

5.4 Як працює травна система?

Ключові слова

травлення слина травний сік травна система товста кишка
печінка шлунок стравохід тонкий кишечник



Щоб жити, нам потрібна їжа. Їжа допомагає нам рости й дає нам енергію. Складні речовини, які містяться в їжі, в процесі травлення розчеплюються на прості. Саме їх наш організм може легко засвоїти та використати. Шлунок і кишечник є основними органами травної системи.

1. Рот

Ми пережовуємо їжу зубами, подрібнюючи її. У цей час вона змішується зі слиною. Речовини слини звожують їжу та починають перетравлювати її.

2. Стравохід

Після ковтання пережована їжа проходить через стравохід до шлунка.

3. Шлунок

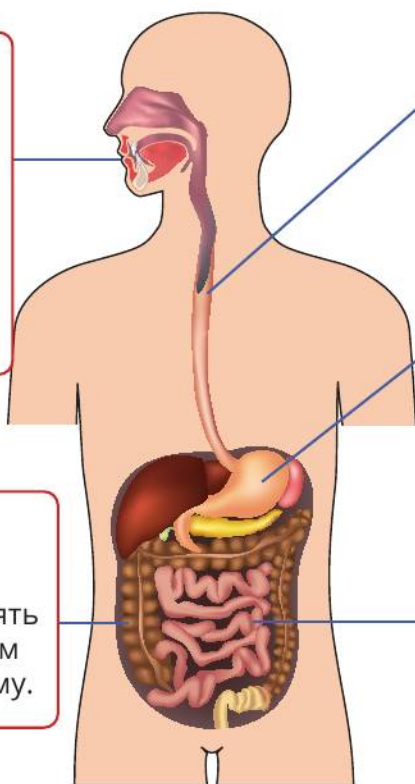
Шлунок виробляє травні соки, які змішуються з їжею, розщеплюючи та розріджуючи її. Ця розріджена суміш повільно переходить у тонкий кишечник.

5. Товста кишка

Усі неперетравлені рештки з їжі переходять у товсту кишку, а потім виводяться з організму.

4. Тонка кишка

Рідка їжа змішується з більшою кількістю травних соків всередині тонкої кишки, а поживні речовини з їжі розщеплюються на простіші речовини. Ці речовини поглинаються тонкою кишкою та потрапляють у кров.

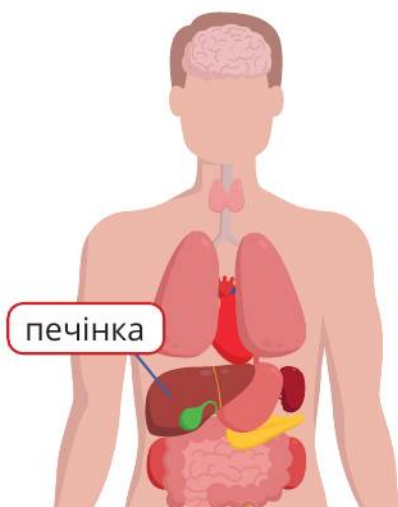


Травна система

Травна система складається з рота, стравоходу, шлунка, тонкої кишки та товстої кишки. Травна система розщеплює їжу на простіші речовини, які проникають у кров і разносяться по всьому організму.

1. Де в організмі починається, а де закінчується процес травлення?

2. Яким чином речовини з перетравленої їжі разносяться по організму?



Печінка – дуже важливий орган, без якого ми не можемо жити. Він виконує багато різних функцій. Печінка виробляє травний сік та виділяє його в тонкий кишечник. Цей травний сік допомагає організму розщеплювати жири. Печінка також запасає певні речовини, які при необхідності забезпечують організм енергією. Ще одна важлива функція печінки полягає в тому, що вона забирає з крові продукти обміну та інші шкідливі речовини. Ці речовини виводяться з печінки і, врешті-решт, виходять з організму через кишечник.

Яким системам організму допомагає печінка?



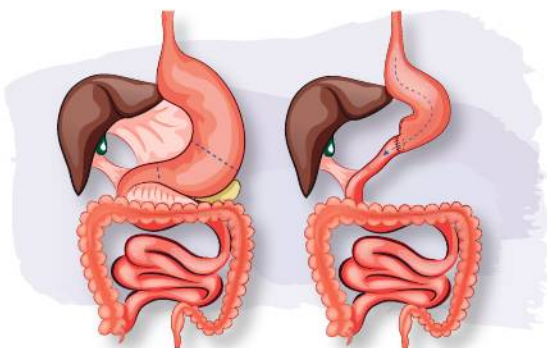
Нумо досліджувати!

- Дослідіть, чи починає слина перетравлювати їжу.
- Зробіть припущення.
- Проведіть дослід і запишіть свої спостереження.
- Обговоріть і зробіть висновок.



Чи відбувається травлення в роті?

Цікавий факт



Деякі проблеми зі шлунком можна вилікувати лише видаленням шлунка або його частини.

Чому людям, у яких видалено частину або весь шлунок, доводиться їсти невеликими порціями та старанно пережовувати їжу, перш ніж її проковтнути?

5.5 Яка роль нирок у видільній системі?

Ключові слова

діаліз фільтрувати видільна система сеча
виведення (екскреція)



Під час виконання різних функцій організм людини виробляє різні продукти обміну, які йому не потрібні. Відходи життєдіяльності мають бути видалені з організму, тому що вони можуть нашкодити. Процес виведення продуктів життєдіяльності з організму називається виведенням або екскрецією.



Видільна система складається з органів, які виводять з організму продукти життєдіяльності. Нирки – це парні органи, які є частиною видільної системи. Нирки знаходяться в задній частині тіла, нижче грудної клітки, по обидві сторони хребта. Нирки фільтрують кров, щоб видалити з неї різноманітні відходи. Ці відходи розчиняються у воді й виводяться з організму у вигляді сечі.

Чи відомо вам про інші органи, які виводять відходи з вашого організму?



Ще одна функція нирок – це контроль кількості води в крові. Вода дуже важлива для організму. Ми отримуємо воду, коли п'ємо її або інші рідини, а також з фруктів та овочів. Вода виходить з організму через піт, сечу та під час дихання. Мозок надсилає повідомлення до нирок про вироблення більшої чи меншої кількості сечі. Коли зменшується кількість води в крові, наприклад, якщо ви сильно пітнієте, мозок надсилає повідомлення ниркам про зменшення кількості сечі. Коли в крові занадто багато води, мозок надсилає повідомлення ниркам про вироблення більшої кількості сечі.

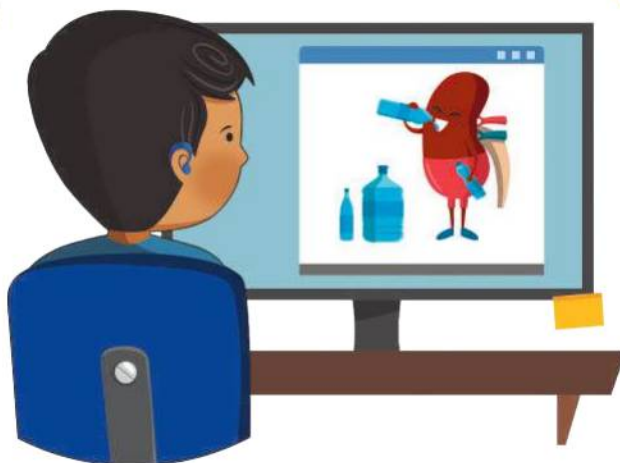
нієте, мозок надсилає повідомлення ниркам про зменшення кількості сечі. Коли в крові занадто багато води, мозок надсилає повідомлення ниркам про вироблення більшої кількості сечі.

Які системи організму працюють разом, щоб контролювати кількість води в крові?



Нумо досліджувати!

- Знайдіть інформацію про те, що ми можемо зробити для здоров'я наших нирок.
- Скористайтесь книгами або інтернетом.
- Представте отримані результати у класі.



Що ми можемо зробити, щоб наші нирки були здоровими?

Цікавий факт



Люди можуть жити з однією ниркою, але вони не можуть жити, якщо обидві нирки не працюють належним чином. Таким людям потрібно видаляти з крові відходи. Цей процес називається діалізом.

Чому людям з хворими нирками необхідний діаліз?

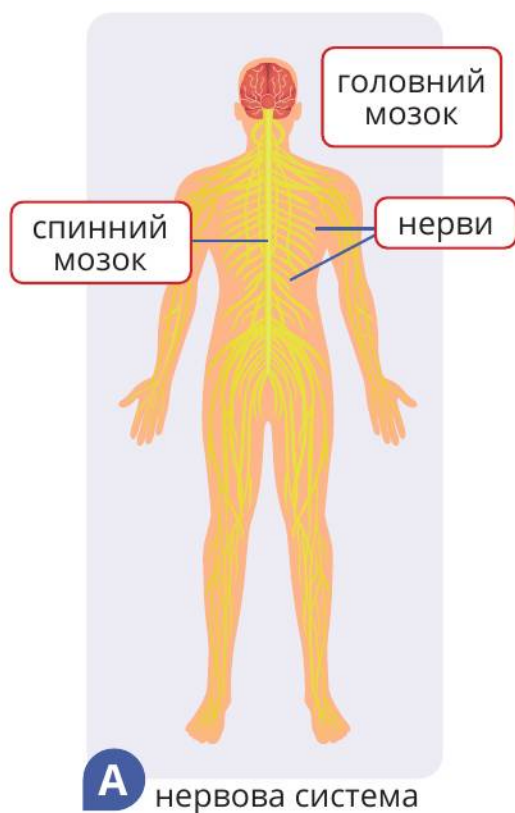
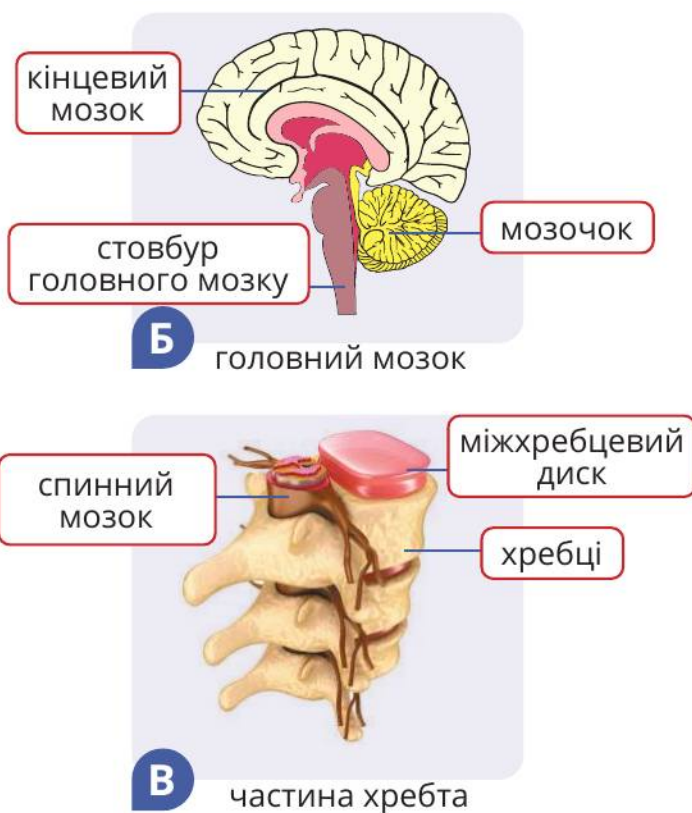
5.6 Як працює нервова система?

Ключові слова

стовбур головного мозку мозочок спинний мозок
кінцевий мозок нервова система нерв контролювати



Мозок – головний орган нервової системи. Нервова система допомагає різним частинам тіла працювати узгоджено і контролює всі інші системи організму.



Нервова система складається з головного та спинного мозку, а також нервів організму.

Мозок – це один з найважливіших органів. Він ніжний та м'який і потребує захисту, тому він знаходиться усередині твердого черепа. Він контролює наші думки та емоції, нашу мову та рух, а також функції багатьох органів тіла. Мозок складається з трьох основних частин: кінцевий мозок, мозочок і стовбур головного мозку. Кожна частина мозку виконує свої функції.

Стовбур головного мозку з'єднує головний мозок зі спинним.

Спинний мозок містить нерви, що з'єднують різні органи та частини тіла з мозком.

1. Які частини тіла захищають головний та спинний мозок?

2. Чому дуже важливо, щоб головний та спинний мозок були захищені?



Нумо досліджувати!

- Знайдіть інформацію про те, що контролюють різні частини мозку.
- Скористайтесь книгами або інтернетом.
- Представте свої результати перед класом.



Що контролюють кінцевий мозок, мозочок і стовбур головного мозку?



Нервова система дозволяє нам сприймати та відчувати різні об'єкти навколо нас. Інформація від різних органів до мозку і в зворотному напрямку передається дуже швидко. Це здійснюють різні типи нервів. Одні нерви передають сигнали від чутливих клітин в органах тіла до мозку, а мозок посилає відповідь через нерви іншого типу м'язам або іншим робочим органам, щоб змусити нас відреагувати.

Чому важливо, щоб нервові імпульси між тілом і мозком передавалися швидко?

Цікавий факт



Після травми спинного мозку часто трапляється так, що сигнали не можуть проходити через спинний мозок до головного мозку та від нього.

Чому люди з такими травмами часто користуються візком?

Системи організму людини

складаються з

органів

таких як

мозок

серце

легені

шлунок
і кишечник

нирки

що
є частиною

що
є частиною

що
є частиною

що
є частиною

що
є частиною

нервової
системи

кровоносної
системи

дихальної
системи

травної
системи

видільної
системи

що

що

що

що

що

контролює
функції
організму

переносить
поживні
речовини
та кисень до
всіх частин
організму

поглинає
кисень та
виводить
вуглекислий
газ

розщеплює
їжу для її
подальшого
використання
організмом

виводить
продукти
обміну з
організму



Як побудоване тіло людини?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб зробити модель людського тіла.

Матеріали

клей, кольорові олівці, ножиці, аркуш білого картону А3

Кроки

1. Перейдіть на сторінку електронної підтримки підручника (за допомогою QR-коду чи посилання, що подані на 2 сторінці підручника), знайдіть необхідні для проєкту матеріали.
2. Попросіть вчителя або вчительку чи роздрукуйте самостійно роздаткову картку.
3. Виріжте зображення.
3. Використовуйте клей, щоб наклеїти зображення на аркуш для створення макету людського тіла.
4. Розфарбуйте людські органи.
5. Позначте основні органи людського тіла.
6. Продемонструйте результат своєї роботи класу.

Примітки

- Перейдіть до уроку 5.1 підручника, щоб пригадати, де знаходяться основні органи людського тіла.



Що можуть відчувати нервові закінчення шкіри?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити роботу окремих нервових закінчень шкіри.

Матеріали

два пластикових стаканчики, тепла вода, щільна паперова серветка, декілька невеликих камінців

Кроки

1. Налийте у одну із склянок теплу воду, а в другу покладіть камінці.
2. У склянці із водою змочіть серветку та покладіть її на тильну сторону своєї долоні. Опишіть свої відчуття.
3. На тильну сторону іншої долоні поставте стаканчик із камінцями. Опишіть відчуття, які були у вас цього разу.
4. З'ясуйте, яку саме інформацію та про що сприйняли нервові клітини долонь від серветки та від стаканчика із камінцями.

Примітки

- Щоб пригадати які функції нервової системи і як вона працює, перейдіть до уроку 5.6 у підручнику.
- Інформацію про навколишній світ наш організм може сприймати нервовими закінченнями, які містяться не лише у шкірі, а й у вухах, очах, носі, м'язах тощо.



Як відбувається виділення продуктів обміну з організму людини?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити роботу органів, які здійснюють виділення.

Матеріали

ножиці, клей

Кроки

1. Перейдіть на сторінку електронної підтримки підручника (за допомогою QR-коду чи посилання, що подані на 2 сторінці підручника), знайдіть необхідні для проєкту матеріали.
2. Попросіть вчителя або вчительку чи роздрукуйте самостійно роздаткову картку.
3. Виріжте прямокутники внизу аркуша, які описують різноманітні функції кишечника та нирок.
4. Розкладіть прямокутники із функціями по відповідних стовпцях та приклейте їх.

Примітки

- Щоб пригадати, яка роль кишечника та нирок у виділенні з організму продуктів обміну, перейдіть до уроків 5.4 та 5.5 у підручнику.



Планета Земля у космічному просторі

У цьому розділі ви дізнаєтесь:

- що таке Сонячна система;
- які космічні об'єкти бувають у Всесвіті;
- як змінюються пори року;
- чому змінюються день і ніч;
- що таке світловий день;
- коли почалось освоєння космічного простору та яких успіхів у цьому досягло людство.

У цьому розділі ви навчитесь:

- розрізняти зорі, планети, комети та астероїди;
- виготовляти сонячний годинник та користуватись ним;
- визначати тривалість світлового дня;
- створювати та використовувати моделі небесних тіл для демонстрації різних природних явищ та встановлення певних закономірностей.





білий аркуш
картону А1



білий аркуш
картону А3



білий аркуш
картону А4



білий аркуш
паперу А6



баскетбольний
м'яч



годинник



кольорові
маркери



кольорові
олівці



компас



пастельні
олівці



канцелярська
кнопка



поролоновий
м'ячик



глобус



маркери для
виділення



лампа



маркер



паперовий
стаканчик



паперова
тарілка



простий
олівець



пластилін



лінійка



ножиці



вимірвальна
стрічка



палички



стікери



скотч



соломинка



мотузка



тенісний
м'ячик



ліхтарик

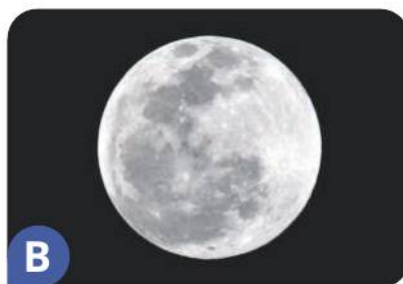
6.1 Що таке Сонце, Земля та Місяць?

Ключові слова

зоря модель планета супутник



Є два небесні тіла, за якими ми досить легко можемо спостерігати – це Сонце та Місяць. Сонце освітлює Землю протягом дня, а в нічний час ми можемо побачити яскравий Місяць. Наша Земля – це подібне до них космічне тіло, на поверхні якого ми знаходимось.



1. Яку форму мають Сонце, Земля та Місяць?
2. Чи відомо вам, які розміри Сонця у порівнянні з Землею та Місяцем, і яким є розмір Землі у порівнянні з Місяцем?
3. Чи знаєте ви, якою є відстань від Землі до Місяця?



Нумо досліджувати!

- Створіть двовимірну зменшену модель Сонця і Землі.
- Порівняйте розміри Сонця та Землі.
- Візьміть модель Сонця та станьте на відстані 60 м від свого партнера.
- Тримавши модель Сонця, наближайтеся до свого партнера.
- Що ви помітили?
- Обговоріть результати дослідження, спробуйте зробити висновок.



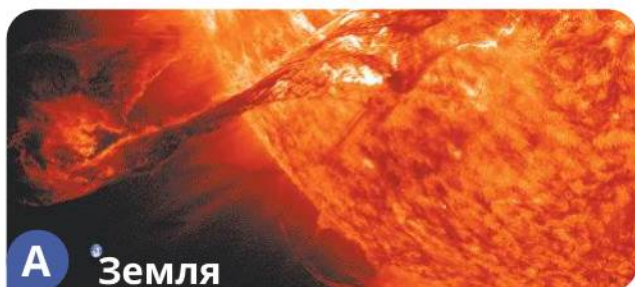
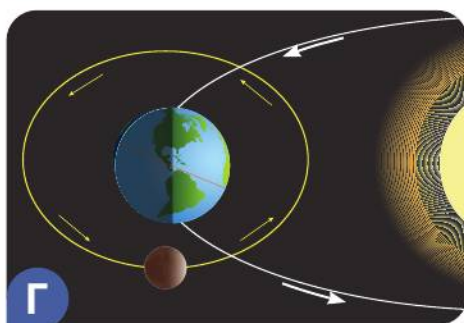
Чому Сонце виглядає таким маленьким?

**Нумо досліджувати!**

- Створіть модель руху Місяця навколо Землі, використовуючи баскетбольний та тенісний м'ячі.
- Як ви гадаєте, на якій відстані потрібно розташувати м'ячі, щоб показати відстань між Землею та Місяцем?
- Розташуйте м'ячі на відстані 7 м один від одного.
- Зробіть так, щоб тенісний м'ячик рухався навколо баскетбольного м'яча.
- Як рухається Місяць відносно Землі?



Навіщо ми використовуємо моделі Сонця, Землі та Місяця?

**А** Земля**Б** Місяць Земля

1. Зорі – це газові кулі, що випромінюють власне світло і тепло. Сонце – це найближча до Землі зоря. Відстань від Землі до Сонця становить приблизно 150 мільйонів кілометрів. Діаметр Сонця у 110 разів більший, ніж у Землі. Земля – це планета, вона не випромінює власне світло, а лише відбиває сонячне.

Чому Сонце є таким важливим для Землі?

2. Відстань від Землі до Місяця становить близько 385 000 км. Його діаметр становить приблизно чверть діаметра Землі. В той час, як Земля обертається навколо Сонця, Місяць також обертається навколо Землі. Місяць – це єдиний природний супутник Землі.

Чому Місяць виглядає на небі таким великим, як Сонце?

6.2 Чи рухається насправді Сонце?

Ключові слова

горизонт сонячний годинник



Щодня Сонце сходить на сході і заходить на заході.



Протягом тисяч років люди вірили, що Сонце рухається навколо Землі. Чому?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть видимий рух Сонця по небу.
- Погляньте, де знаходиться Сонце.
- Відмітьте наклейкою місце на вікні навпроти якого ви бачите Сонце.
- Із тієї ж точки спостереження повторіть цю дію декілька разів протягом дня.
- Чи вдалося вам виявити якусь закономірність?



Чи знаєте ви, чому ми спостерігаємо переміщення Сонця по небосхилу?



1. Щоранку ми бачимо, як на сході, над горизонтом, сходить Сонце. У цей момент частина Землі, на якій ми знаходимося, повертається до Сонця.

Вдень ми бачимо, як Сонце піднімається вгору. Опівдні воно досягає найвищої точки і починає опускатися.

Увечері ми спостерігаємо як на заході Сонце ховається за горизонт. Саме тоді частина Землі, на якій ми знаходимося, починає відвертатися від Сонця.

Чому протягом дня змінюються тіні?

2. У далекому минулому люди визначали час за допомогою сонячних годинників.

Котру годину показує сонячний годинник на зображенні Б?



Нумо досліджувати!

- Одного сонячного дня спробуйте виготовити сонячний годинник.
- Візьміть паперову тарілку. Через її центр просуньте соломинку.
- Щогодини у місці, де вона відкидатиме тінь, проводьте лінію та відмічайте годину.
- Чи можна таким чином визначати час?



Як працює сонячний годинник?



Чи можна за допомогою сонячного годинника визначити час вночі? Чому?

6.3 Що таке Сонячна система?

Ключові слова

аналізувати астероїд астроном метеорит метеороїд
комета Сонячна система метеор супутник телескоп



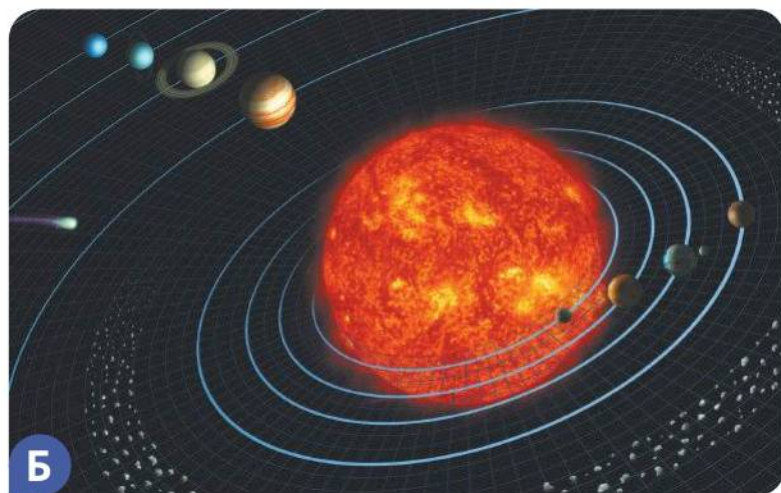
Сонячна система – це планетна система, що містить Сонце та об'єкти, які навколо нього обертаються.



Сонце – це зоря нашої Сонячної системи. Воно є найбільшим об'єктом у ній.

Земля – це одна з восьми планет, що обертаються навколо Сонця на різних відстанях. Усі планети обертаються навколо своїх осей. До планет належать: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран і Нептун.

Знайдіть спосіб, як запам'ятати планети у порядку їх розміщення від Сонця.





Нумо досліджувати!

- Знайдіть інформацію про планети Сонячної системи.
- Скористайтесь книгами або інтернетом.
- Представте знайдену інформацію своєму класу.
- Створіть модель, яка демонструє послідовність розташування планет відносно Сонця.



1. Чим планети схожі між собою?
2. Вкажіть ознаки, за якими планети можуть відрізнятися?



А Марс та його два супутники



Б астероїд



В комета



Г метеор

Окрім Сонця та планет, у нашій Сонячній системі є безліч інших об'єктів.

Навколо планет обертаються їхні **супутники**. Природним супутником Землі є Місяць. Різні планети мають різну кількість супутників різного розміру.

Астероїди – це малі космічні тіла неправильної форми, які обертаються навколо Сонця. Більшість з них рухається між орбітами Марса та Юпітера.

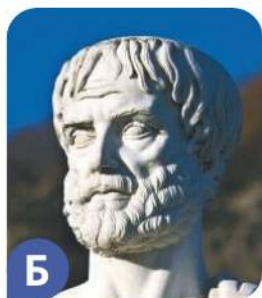
Комети – це небесні тіла з льоду, гірських порід і пилу, які обертаються навколо Сонця по орбітах еліптичної форми. Коли комета наближається до Сонця, вона нагрівається, частина льоду тоне і перетворюється у газ, який виділяється разом з пилом. Гази та пил утворюють хвіст комети, який спрямований у протилежну від Сонця сторону.

Існують також дрібні тверді небесні тіла, які відкололися від астероїда або комети. Це **метеороїди**, які подорожують у космосі. Метеороїди, які потрапляють в атмосферу Землі, називаються метеорами. Проходячи крізь атмосферу Землі, вони згорають. Метеороїди, які впали на земну поверхню, називають **метеоритами**.

Які об'єкти є в нашій Сонячній системі?



планети на нічному небі



Арістотель



Миколай Коперник



Галілео Галілей

Люди почали вивчати зоряне небо ще тисячі років тому. Спостерігаючи за Місяцем, Сонцем і планетами, які можна побачити неозброєним оком, дослідники пропонували різні моделі, які б змогли пояснити рух цих об'єктів.

Одна з найдавніших моделей Сонячної системи була запропонована **Арістотелем** (384-322 рр. до н. е.). Згідно з його моделлю, Сонце, Місяць і планети оберталися навколо Землі, яка була нерухомою і знаходилася в центрі Сонячної системи.

Аристарх (310-230 рр. до н. е.) запропонував зовсім іншу модель. Згідно з нею, Сонце знаходиться в центрі Сонячної системи, Земля обертається навколо своєї осі і одночасно обертається навколо Сонця. Повний оберт навколо осі триває добу, а повний оберт навколо Сонця триває рік. Ця модель була прийнята аж у XVII-му столітті.

Модель **Птолемея** (100-170 рр. н. е.) відповідала моделі Арістотеля, але була дещо складнішою. Птолемеєм вважав, що всі об'єкти рухаються навколо Землі по ідеальних колах. Відповідно до його моделі, планети рухаються по малих орбітах, а ці малі орбіти рухаються по великих орбітах навколо Землі. Ця модель використовувалася упродовж наступних XIV століть після його смерті.

Миколай Коперник (1473-1543) підтримував модель Аристарха, але запропонував простіший варіант. В центрі Сонячної системи знаходиться Сонце, планети обертаються навколо Сонця, а Місяць обертається навколо Землі.

Йоганн Кеплер (1571-1630), аналізуючи результати багатьох спостережень за рухом планет, дійшов висновку, що планети обертаються навколо Сонця не по ідеальних колах, а по еліптичних орбітах.

Приблизно в той самий час **Галілео Галілей** (1564 -1642), за допомогою створеного ним телескопа, теж вивчав зоряне небо. Йому вдалось побачити чотири найбільші супутники Юпітера. Спостерігаючи за ними, він зробив висновок, що об'єкти можуть обертатись не лише навколо Землі, але й навколо інших об'єктів. Вчений також зауважив, що в різні дні було видно різні частини Венери. Це можна було пояснити лише тим, що Венера обертається навколо Сонця, а не Землі. Спостереження Галілея підтвердили достовірність моделі Сонячної системи, у центрі якої знаходиться Сонце.

1. Чим відрізняється модель Сонячної системи Коперника від моделі Сонячної системи Птолемея?
2. Як спостереження Галілея підтверджують достовірність моделі Сонячної системи, у центрі якої знаходиться Сонце?



Нумо досліджувати!

- Знайдіть інформацію про життя астрономів й астрономок та їхні відкриття.
- Скористайтесь книгами або інтернетом.
- Представте знайдену інформацію своєму класу.
- Зобразіть послідовність подій на плакаті та прикріпіть його на стіну в класі.



Цікавий факт



За допомогою такого важливого інструмента, як телескоп, ми можемо спостерігати за об'єктами, які знаходяться настільки далеко, що їх важко побачити неозброєним оком. Астрономи використовують телескопи для вивчення космічних об'єктів. За допомогою телескопа ми розглядаємо у збільшеному вигляді об'єкти, які знаходяться на далекій від нас відстані.

Чому телескопи є такими важливими для вивчення Сонячної системи?

6.4 Як Земля рухається навколо Сонця?

Ключові слова

оберт рік орбіта



Земля одночасно обертається навколо своєї осі та навколо Сонця.



1. Скільки триває рік?
2. Які зміни відбуваються протягом року?



Нумо досліджувати!

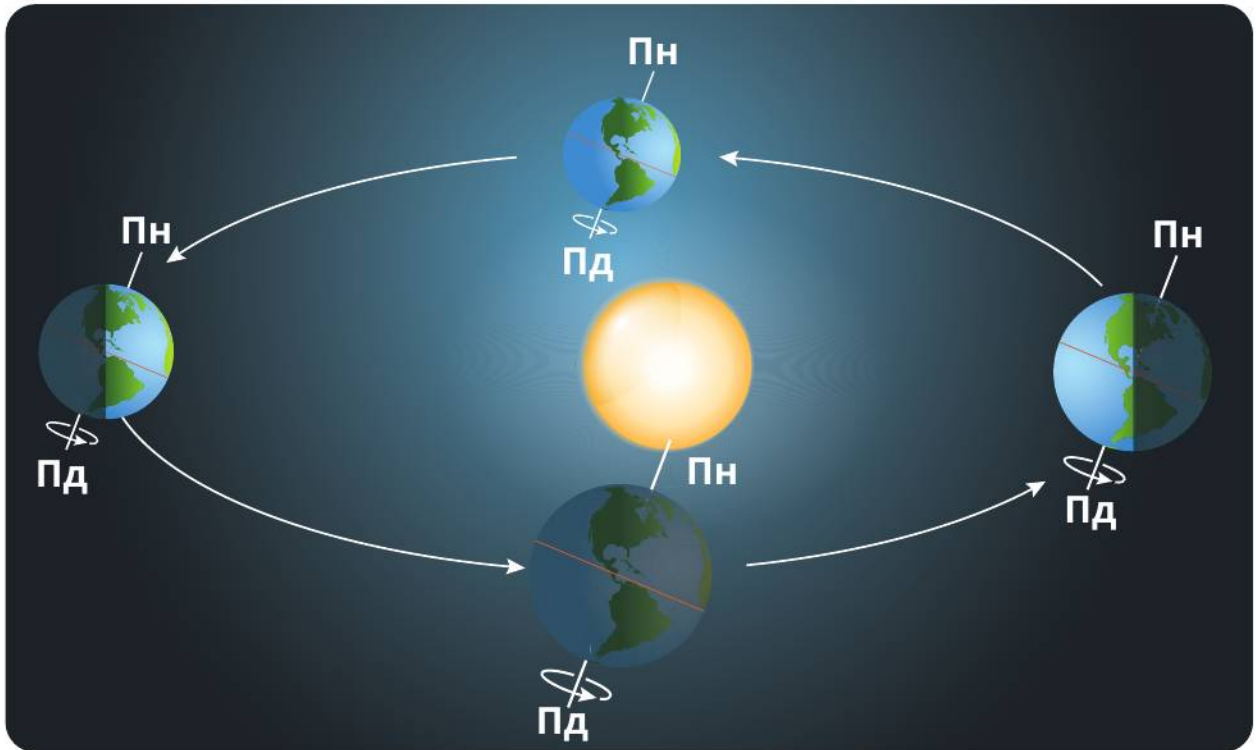
- Продемонструйте, як Земля рухається навколо Сонця.
- Переміщуйте глобус овальною доріжкою навколо джерела світла.
- Представте результати своїх спостережень у вигляді малюнка.
- Обговоріть результати дослідження, щоб зробити певний висновок.



Як рухається Земля?



Чи мали б ми день і ніч, якби Земля не оберталася навколо своєї осі?



Земля, обертаючись навколо своєї осі, одночасно обертається навколо Сонця. Земля здійснює повний оберт навколо Сонця за $365\frac{1}{4}$ днів. Цей час називається роком.

Шлях, який проходить Земля навколо Сонця, називається орбітою. Орбіта Землі не є ідеальним колом, вона схожа на еліпс. У кожній точці орбіти земна вісь нахилена під однаковим кутом та в однаковому напрямку відносно площини орбіти. На поданій схемі зліва ми бачимо положення Землі щодо Сонця у червні.

Які ще місяці представлені на цій схемі?

Цікавий факт



Календарний рік має 365 днів. Кожні чотири роки буває високосний рік, який має 366 днів. З'являється додатковий день – 29 лютого.

Чому так трапляється?

6.5 Чому відбувається зміна пір року?

Ключові слова

південна півкуля

північна півкуля

нахил осі

кут падіння



На більшій частині території земної кулі відбувається зміна пір року. Кожній порі року притаманні певні температурні та погодні умови.



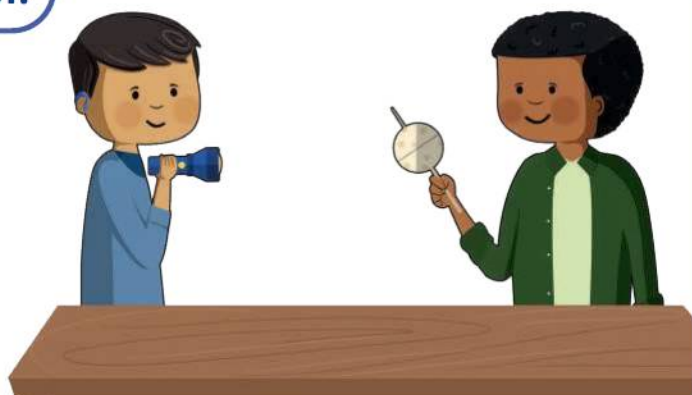
1. Чим відрізняються пори року?

2. Чому, на вашу думку, відбувається зміна пір року?



Нумо досліджувати!

- Продемонструйте, як Земля рухається навколо Сонця.
- Як падають світлові промені на різні частини земної кулі протягом різних пір року?
- Запишіть результати свого дослідження.
- Обговоріть результати дослідження, щоб зробити певний висновок.



Чи знаєте ви, яким чином нахил земної осі та рух Землі навколо Сонця спричиняють зміну пір року?

Коли Земля обертається навколо Сонця, її вісь завжди нахилена в одному напрямку. Своїм північним кінцем вона завжди спрямована на Полярну зорю. Це означає, що під час обертання північна півкуля може бути нахилена до Сонця або відхилена від нього.

Коли північна півкуля нахилена до Сонця, сонячні промені потрапляють на неї під прямим кутом, світла частина доби у цій частині світу стає довшою.

Ці два фактори сприяють підвищенню температури повітря. Як наслідок, у північній півкулі ми маємо літо. Натомість у південній півкулі в цей час – зима.

Південна півкуля відхилена від Сонця, кут падіння сонячних променів у цій частині світу є меншим, а світловий день – коротшим. Ці умови спричиняють отримання меншої кількості тепла поверхнею Землі у цих широтах. Пори року в північній та південній півкулі завжди протилежні. Навесні та восени на обидві півкулі потрапляє однакова кількість сонячних променів, і однаковою є тривалість світлового дня.

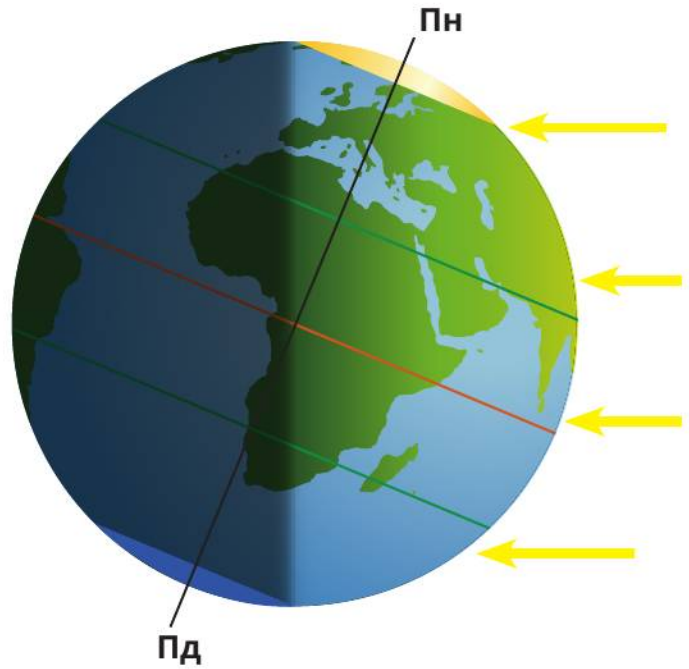
Чому у широтах навколо екватора пори року майже не відрізняються?

Цікавий факт



Влітку світловий день на Північному полюсі триває 24 години, але при цьому клімат там залишається холодним.

Чому?



6.6 Чому змінюються день та ніч?

Ключові слова

вісь глобус доба



Доба – це час, за який Земля робить повний оберт навколо своєї осі. Доба триває приблизно 24 години. Світла частина доби називається день, а темна – ніч.



Чи знаєте ви, чому бувають день та ніч?



Глобус – це модель Землі. Через центр глобуса проходить стержень. Він показує вісь Землі. Вісь Землі – це уявна лінія, яка проходить через центр Землі та перетинає земну поверхню в точках на Північному та Південному полюсах. Вісь Землі нахилена до площини її орбіти під кутом $66,5^\circ$. Земля обертається навколо своєї осі із заходу на схід проти годинникової стрілки.

Скільки часу потрібно для того, щоб Земля здійснила повний оберт навколо своєї осі?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як відбувається зміна дня та ночі.
- Запишіть результати спостережень.
- Обговоріть результати дослідження, щоб зробити певний висновок.



Як змінюються день та ніч?



Опівдні Емма, яка живе в США, захотіла подзвонити своїй подрузі Ахані з Індії. Наскільки вдалий її задум?

Цікавий факт



1. Як зміняться тривалість дня та ночі, якщо Земля обертатиметься навколо своєї осі за 8 годин?
2. Якими стануть ці частини доби, коли повний оберт Землі триватиме 40 годин?

6.7 Як змінюється протягом року тривалість світлового дня?

Ключові слова

захід сонця екватор нахил осі світловий день схід сонця



Сонце щоранку сходить і кожного вечора заходить. Час між сходом та заходом сонця називається світловим днем.



А панорама Лондона у червні о 21:00



Б панорама Лондона у грудні о 21:00

Поміркуйте, чому на зображенні А сонце лише починає заходити, а на зображенні Б уже ніч?

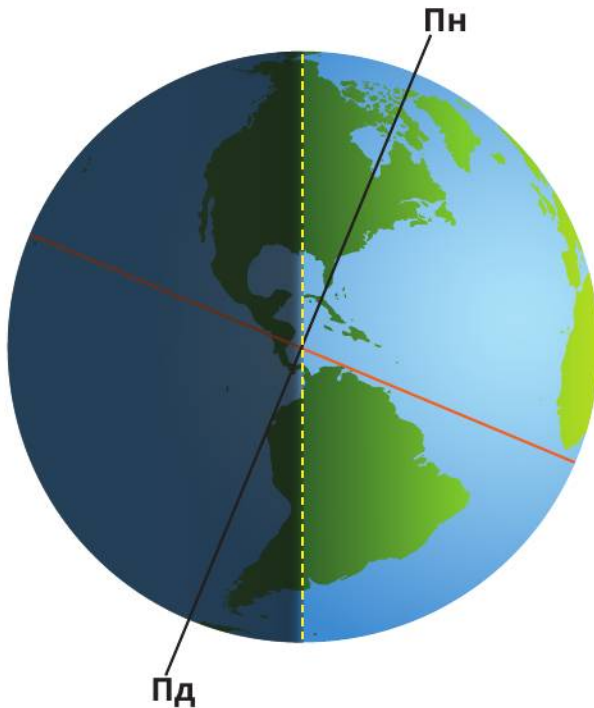


Нумо досліджувати!

- Зберіть дані про час сходу та заходу сонця у вашому населеному пункті.
- Визначте, якою була тривалість світлових днів під час ваших спостережень.
- Представте результати за допомогою стовпчастої або лінійної діаграми.
- Чи існує якась закономірність у представлених даних?
- Обговоріть результати та зробіть певний висновок.



Як змінюється тривалість світлового дня протягом року?



Як ви вже знаєте, під час обертання Землі навколо Сонця її вісь завжди нахилена в одному напрямку. Тому протягом року тривалість світлового дня у різних широтах буде різна.

На тих ділянках планети, які знаходяться поблизу екватора, світловий день завжди триває близько 12 годин. У тій півкулі Землі, яка нахилена до Сонця, світловий день буде довшим.

Якщо ми будемо рухатися від екватора у сторону нахилоного до Сонця полюса, тривалість світлового дня буде поступово збільшуватися.

У відхиленій від Сонця півкулі світловий день, навпаки, буде коротшим 12 годин, а при наближенні до полюса його тривалість буде поступово скорочуватися.

Спробуйте пояснити, чому так відбувається.

Цікавий факт



На Північному полюсі з середини березня до середини вересня тривалість світлового дня становить 24 години – таке явище має назву полярний день.

Чи знаєте ви, яке явище відбувається в цей час на Південному полюсі?



Чи змінилася б тривалість світлового дня, якби вісь Землі не була нахилена?

6.8 Як люди досліджують космос?

Ключові слова

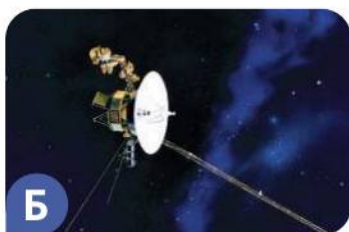
Всесвіт галактика дослідження штучний супутник
космічна станція орбітальний апарат планетохід
посадковий апарат космічний зонд



У давнину люди думали, що наша Сонячна система – це і є цілий Всесвіт. Сьогодні ми знаємо, що Всесвіт є чимось значно більшим. Його межі людству навіть важко досягнути.



А
штучний супутник



Б
космічний зонд
«Вояджер»



В
орбітальний апарат
«Галілео»



Г
астронавт на Місяці



Д
планетохід
«К'юріосіті» на Марсі



Е
посадковий апарат
«Фенікс»

Освоєння космосу розпочалося 1957 року, коли Радянський Союз запустив на орбіту Землі перший орбітальний супутник, а 1961 року вперше відправив у космічний простір людину. Після цього навколо Землі почали обертатися штучні супутники, люди побували на Місяці, безпілотні космічні кораблі почали відправляти до далеких планет і супутників та висаджувати на їхню поверхню планетоходи.

1. У чому полягає різниця між природним та штучним супутником?
2. Чому Місяць – це єдине небесне тіло, на якому побували люди?
3. Назвіть одну відмінність та одну подібність, які є між планетоходом та космічним зондом.
4. Що спільного між орбітальним апаратом та посадковим апаратом? Чим вони відрізняються?



Який космічний апарат можна було б використати для дослідження Сатурна?



Є

Галактика Андромеди



Ж

Космічний телескоп «Габбл»

Всесвіт виник приблизно 13,8 мільярда років, внаслідок події, яку ми називаємо Великий Вибух.

Які відкриття про Всесвіт зробив Едвін Габбл?



З

Міжнародна космічна станція

1. Наше Сонце є однією із мільярдів зір, які належать до галактики Чумацький Шлях. До початку XX століття люди вірили, що наша галактика – це цілий Всесвіт.

Астроном Едвін Габбл, здійснюючи спостереження за допомогою потужного телескопа, виявив групи зір, тобто інші галактики за межами нашої. Це означало, що наша галактика є не єдиною у Всесвіті. Стало зрозуміло, що у Всесвіті є мільярди галактик. Окрім того, Габбл встановив, що галактики віддаляються одна від одної, а це означає, що Всесвіт розширюється.

1990 року космічний телескоп «Габбл», названий на честь астронома, був відправлений у космос для збору даних та зображень об'єктів, які знаходяться на далекій відстані. Вчені доповнили теорію Габбла і підрахували, що весь

2. Важливим кроком для майбутніх досліджень космосу є життя та робота безпосередньо у космосі. У 1998 р. декілька країн почали спільно працювати над створенням Міжнародної космічної станції (МКС). Її будували у космосі поетапно, елемент за елементом. Це найбільший штучний супутник, який обертається навколо Землі.

Вчені, які живуть на ній, можуть вести спостереження за нашою планетою та досліджувати вплив космосу на людський організм, рослини та речовини. На космічній станції люди працюють над вдосконаленням та розробкою способів, які дозволятимуть космонавтам досліджувати космос без будь-яких загроз їхньому здоров'ю.

Як використовується Міжнародна космічна станція?



Леонід Каденюк



досліди на борту корабля «Колумбія»

Україна також бере участь у дослідженні космосу. Першим та поки єдиним космонавтом незалежної України став Леонід Каденюк. 1997 року відбувся політ, який тривав 16 днів. Одним із шести членів екіпажу якраз і став Леонід Костянтинівич. Він виконував роль науковця-біолога. Екіпаж проводив експерименти з трьома видами рослин: ріпою, соєю та мохом. Космонавти мали з'ясувати, як стан невагомості впливає на їх ріст та розвиток.



Навіщо людям досліджувати вплив невагомості на ріст та розвиток рослин?



«Січ-1» – перший український космічний апарат

Україна – є досить успішною державою на ринку космічних послуг і технологій та працює з іншими державами над спільними проектами в космічній галузі.

Українські підприємства проектують та виготовляють ракети-носії, космічні апарати, системи керування тощо. Тільки на Південному машинобудівному заводі в Дніпрі сконструйовано і виготовлено понад 400 штучних супутників Землі.



Нумо досліджувати!

- Знайдіть інформацію про сучасні українські та закордонні розробки в космічній галузі.
- Скористайтесь книгами або інтернетом.
- Представте знайдену інформацію своєму класу.

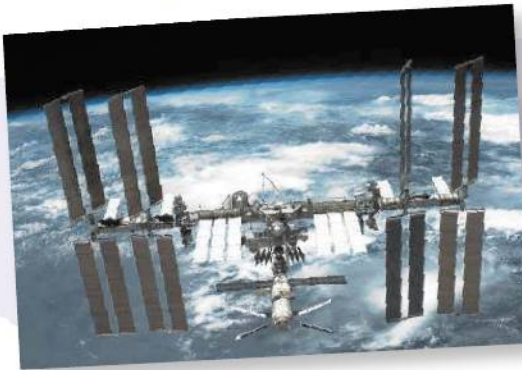
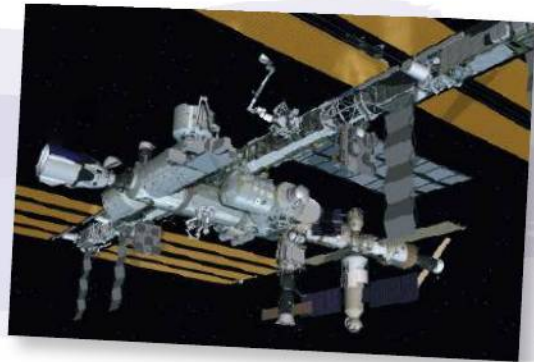


А «Джеймс Вебб» і справді є найпотужнішим космічним телескопом, створеним людиною!



Які найважливіші події, що стосуються дослідження та освоєння космосу, відбулись нещодавно?

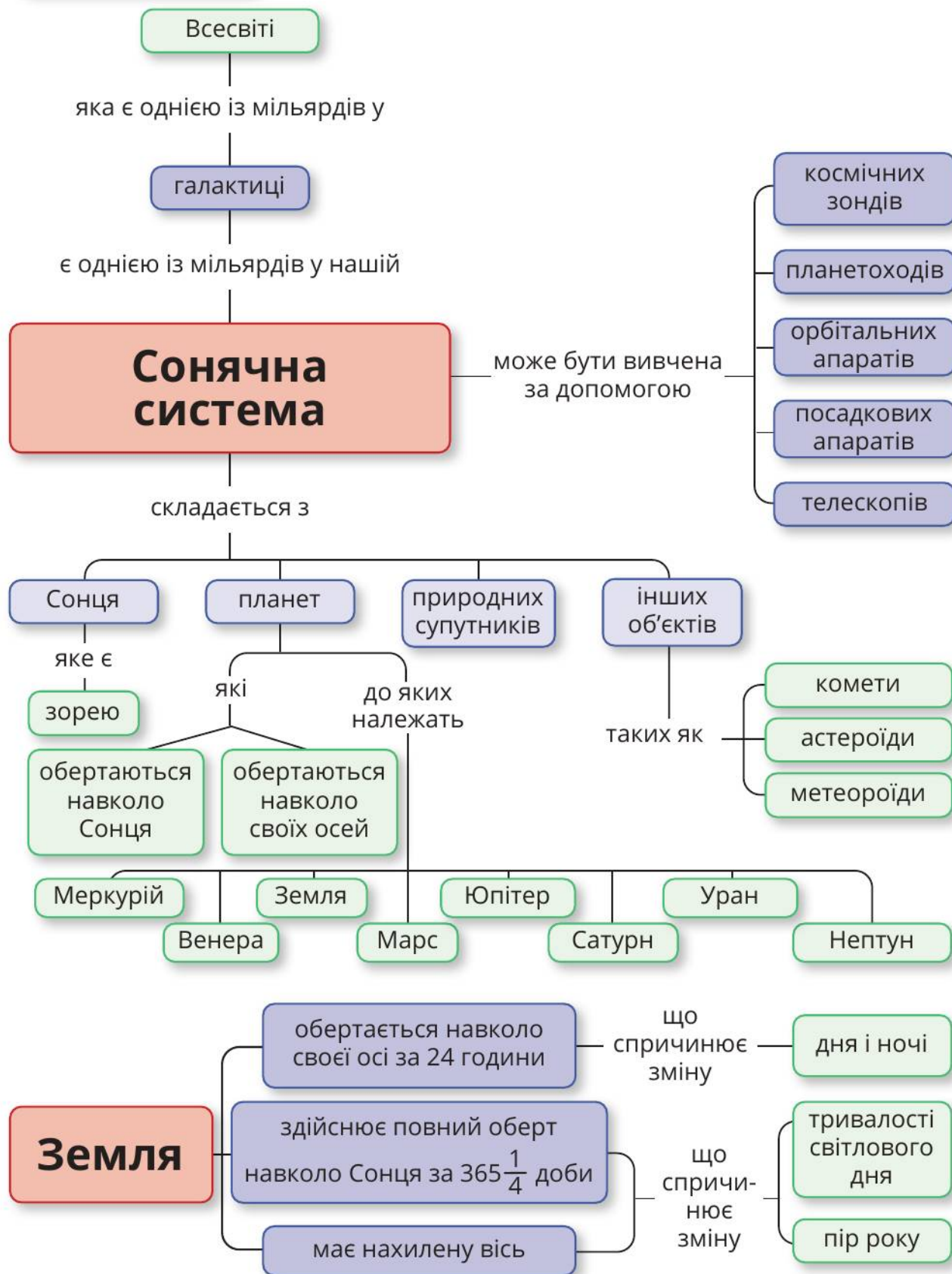
Цікавий факт



Міжнародну космічну станцію (МКС) вважають найдорожчим створеним людьми штучним об'єктом в історії. Переважна більшість досліджень, які здійснюють на МКС, спрямовані на пошук шляхів забезпечення комфортних умов проживання людини за межами Землі.

Зараз станція складається з п'ятнадцяти основних модулів – восьми американських, п'яти російських, одного європейського та одного японського. Кожен модуль має свою функцію.

Чому різні країни готові витратити мільярди доларів на фінансування МКС?





Чому період обертання навколо Сонця віддалених планет є довшим?

Зверніть увагу на список необхідних матеріалів, прочитайте кроки та примітки, які допоможуть вам дослідити, чому період обертання більш віддалених планет навколо Сонця є довшим.

Матеріали

соломинка, мотузка довжиною 50 см, дві шайби

Кроки

1. До одного кінця мотузки прив'яжіть шайбу. Інший кінець мотузки просуньте крізь соломинку, щоб він вийшов з другого кінця соломинки.
2. Після цього до вільного кінця мотузки прив'яжіть другу шайбу.
3. Тримавши соломинку однією рукою, потягніть за мотузку так, щоб нижня шайба підтягнулась до соломинки.
4. Тримавши соломинку і нижню шайбу у такому положенні, почніть розкручувати верхню шайбу. Розкручуйте шайбу доти, поки вона не рухатиметься по стійкій орбіті. Коли верхня шайба обертатиметься, повільно потягніть нижню шайбу до низу.
5. Спостерігайте за тим, як змінюється рух верхньої шайби, коли її орбіта стає меншою.
6. Знайдіть у книгах або в інтернеті таку інформацію: на яких відстанях від Сонця знаходяться планети, як швидко вони обертаються навколо Сонця, за який час вони здійснюють повний оберт навколо своєї осі.
7. Порівняйте результати своїх досліджень із даними, які вам вдалось отримати.

Примітки

- Переконайся, щоб навколо вас було достатньо вільного простору.
- Під час дослідження не забудьте зробити відповідні записи.



Чому супутники рухаються навколо небесних тіл?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити причини руху супутників навколо небесних тіл.

Матеріали

скляна банка (0,5 л.), пластикова або скляна кулька

Кроки

1. Тримайте банку у горизонтальному положенні.
2. Покладіть кульку у банку.
3. Злегка обертаючи руку в ліктьовому суглобі рухайте банку, поки кулька не розкрутиться.
4. Продовжуйте крутити банку, поступово перевертаючи її отвором донизу.
5. Приберіть руку від отвору банки та перестаньте її крутити .
6. Спробуйте пояснити, які причини утримували кульку у банці.

Примітки

- Щоб пригадати інформацію про рух супутників навколо більших за них небесних тіл, перейдіть до уроку 6.3 та 6.4 у підручнику.



Чи впливає відстань від Сонця на температуру поверхні планет Сонячної системи?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити як впливає відстань від Сонця на температуру поверхні планет Сонячної системи.

Матеріали

два термометри, настільний світильник, лінійка довжиною 1 метр

Кроки

1. Візьміть лінійку і помістіть один термометр на відмітку 10 см, а другий термометр – на відмітку 100 см.
2. Поставте настільний світильник біля нульової відмітки лінійки.
3. Увімкніть світильник.
4. Через 10 хв запишіть покази обох термометрів.

Примітки

- Необхідно взяти світильник, який працює зі звичайною лампою розжарювання.
- На температуру атмосфери Землі, окрім відстані до Сонця, впливають її густина та склад.

Термінологічний словник

**артеріальна
кров**

кров, насичена киснем

артерія

кровоносна судина, якою рухається кров збагачена киснем та поживними речовинами

астероїд

мале небесне тіло неправильної форми, яке обертається навколо Сонця

астроном

вчений, що досліджує зірки, планети, комети та інші небесні тіла

вена

кровоносна судина, по якій рухається кров, що містить вуглекислий газ та продукти обміну

венозна кров

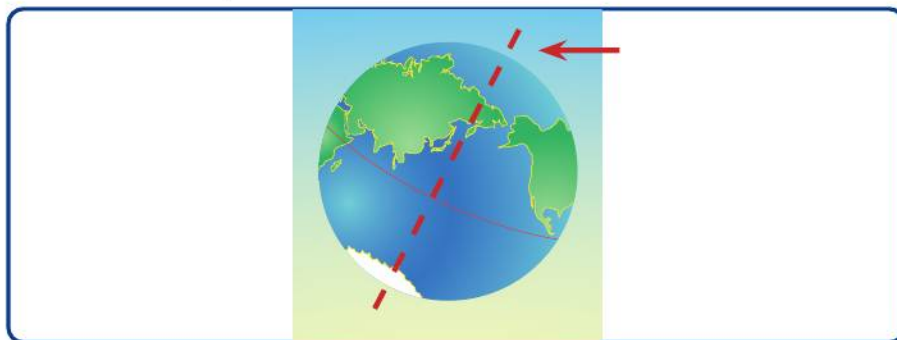
кров, яка містить вуглекислий газ та продукти обміну

**виділення
(екскреція)**

діяльність організму, спрямована на виведення із нього шкідливих сполук та продуктів обміну

вісь

уявна лінія в просторі, відносно якої відбувається обертання



Всесвіт

весь навколишній простір, який заповнений зірками, планетами, галактиками та усіма іншими об'єктами, що його наповнюють

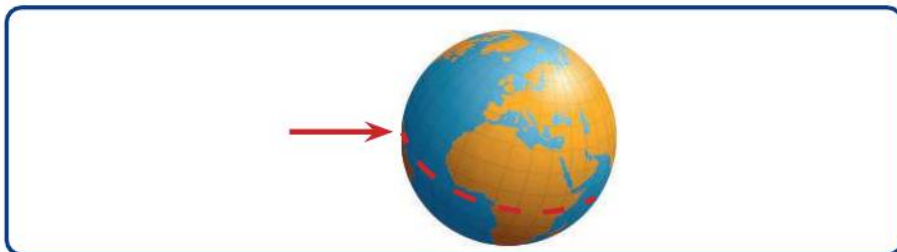
вуглекислий газ	безбарвний газ, який виділяється в процесі дихання організму
вчений	людина, яка займається науковими дослідженнями
галактика	сукупність величезної кількості зір
гідропоніка	спосіб вирощування рослин у рідкому поживному середовищі
глобус	зменшена об'ємна модель Землі
глюкоза	важлива органічна речовина, яку утворюють рослини в процесі фотосинтезу
горизонт	видима межа між небом і поверхнею землі або води
гумус	складова частина ґрунту, утворена в результаті розкладу у ньому відмерлих решток живих організмів
ґрунт	верхній родючий шар Землі
дводольні	група квіткових рослин, у яких зародок насіння має дві сім'ядолі
дихання	процес поглинання кисню та виділення вуглекислого газу організмом
діаграма	графічне представлення певних даних або величин
діафрагма	плоский м'яз, який розмежовує грудну та черевну порожнини

доба

час, протягом якого Земля робить повний оберт навколо своєї осі

екватор

уявне коло на поверхні Землі, проведене на однаковій відстані від обох її полюсів



експеримент

метод дослідження, у якому вивчення об'єктів або явищ відбувається за відповідних умов для підтвердження чи спростування певних припущень

експерт

фахівець, який має необхідні знання для дослідження окремих питань, явищ та об'єктів

життєвий цикл

послідовна зміна всіх етапів розвитку, характерних для певного виду живих організмів

зав'язь

нижня потовщена частина маточки квітки, у якій міститься насінний зачаток

запилення

процес перенесення пилку з квіткової тичинки на приймочку маточки

запилювач

організм, який запилює квіткові рослини

запліднення (у рослин)

процес утворення зародку, унаслідок злиття яйцеклітини та пилкового зерна

зародок

елемент насінини, який дає початок новому організму

здобич

жива істота, яка є об'єктом полювання хижака.

Земля	третя, за розміщенням від Сонця, планета Сонячної системи, на якій ми живемо
зоря	розжарене небесне тіло кулястої форми, що випромінює власне тепло і світло
квітка	орган розмноження рослин
квіткові рослини	група вищих рослин, відмінною ознакою яких є наявність квітки
кисень	безбарвний газ без запаху і смаку, який більшість організмів використовує для дихання
колба	скляна лабораторна посудина з круглим або плоским дном і видовженою шийкою
комета	невелике небесне тіло, яке обертається навколо Сонця еліптичною орбітою, має «голову» й «хвіст» із газу та пилу
консументи (споживачі)	організми, які споживають готові органічні речовини
корінь	орган рослини, який живить її та утримує в ґрунті
космічні об'єкти (небесні тіла)	всі природні об'єкти, які знаходяться у космосі
кровообіг	процес постійної циркуляції крові в організмі
крохмаль	складна органічна речовина, яку у своєму тілі запасують рослини
ланцюг живлення	послідовність харчових зв'язків, які містять спільні елементи

легені	органи повітряного дихання, які мають губчасту мішковидну будову
листок	орган рослин, у якому відбувається фотосинтез
маточка	жіночий статевий орган квітки рослин
мензурка	лабораторна посудина з поділками, якою вимірюють об'єм рідини
метеор	явище, що виникає під час згоряння в атмосфері Землі дрібних метеорних тіл
метеорит	метеорне тіло, яке подолавши атмосферу Землі, впало на її поверхню
метеороїд (метеорне тіло)	дуже дрібне тверде небесне тіло, що рухається у міжпланетному просторі
мінеральні речовини	хімічні сполуки, які використовують рослини для кореневого живлення
Місяць	природний супутник Землі
мозок	головний орган нервової системи
модель	дещо спрощений об'єкт, який є замінником оригіналу
насінина	орган розмноження рослини, який складається із зародка і поживних речовин
наука	одночасно і процес творчої діяльності, спрямований на отримання нових знань, і сукупність набутих знань у певній сфері

нектар	цукриста рідина, яка міститься у квітках рослин
нерв	нервове волокно, що передає нервові імпульси
нирки	парні органи, які виконують видільну функцію шляхом фільтрації крові.
обладнання	сукупність пристроїв, приладів та інструментів
однодольні	група квіткових рослин, у яких зародок насіння має одну сім'ядолю
орбіта	шлях, яким рухається небесне тіло в космічному просторі
орган	цілісна частина організму, яка виконує певні функції
органічні речовини	група хімічних сполук, які переважно утворюються внаслідок життєдіяльності організмів і входять до їх складу
оселище виду	ділянка простору, якій властиві умови середовища необхідні для існування певних видів
печінка	велика залоза організму, яка бере участь у перетравленні поживних речовин.
планета	масивне кулясте небесне тіло, яке обертається навколо зорі та не випромінює власного світла
планктон	сукупність дрібних живих організмів, які живуть в товщі води і не здатні активно рухатись у ній
плід	орган рослин, який побудований із насінини та її захисних оболонок

повітря	суміш газів, з яких складається атмосфера Землі
поживні речовини	всі речовини, які організм використовує для свого живлення
полюс	точка, у якій вісь обертання Землі перетинається з її поверхнею
популяція	сукупність організмів одного біологічного виду
послід	продукти життєдіяльності птахів та деяких дрібних тварин
приймочка	верхня частина маточки квітки, на яку потрапляє пилок
припущення	твердження про можливість, імовірність будь-чого
природа	всі навколишні об'єкти та явища дійсності, окрім зроблених людиною
пробірка	круглодонна лабораторна посудина циліндричної форми
продуценти (виробники)	організми, які здатні самостійно виробляти органічні речовини з неорганічних
проростання	сукупність процесів, що зумовлюють розвиток та вихід назовні паростка рослини
пульс	періодичне, синхронне з діяльністю серця коливання стінок артерій
рік	період обертання Землі навколо Сонця, який становить приблизно 365 діб

ріст	процес збільшення лінійних розмірів організму
родючість	здатність ґрунту забезпечити рослини усім необхідним для життя (поживними речовинами, водою та повітрям)
розмноження	процес відтворення собі подібних
світловий день	світла частина доби, яка триває від сходу до заходу Сонця
серце	м'язовий орган кровоносної системи, який забезпечує прокачування крові судинами через весь організм
сеча	рідкий продукт обміну речовин організму
система органів	сукупність органів тіла, які пов'язані між собою і виконують спільну функцію
сім'ядоля	складова зародку насінини рослини
сіянець	молода рослина, вирощена з насінини
слина	особлива рідина, яка виділяється в ротовій порожнині для зволоження їжі
Сонце	найближча до Землі зірка, яка є головним об'єктом Сонячної системи
Сонячна система	планетарна система, що містить Сонце та об'єкти, які навколо нього обертаються
спостереження	науковий метод, що полягає в систематичному сприйнятті об'єкта в ході якого здобуваються відомості про його ознаки та властивості

стебло	орган рослин, який виконує опорну роль та функцію транспорту речовин
стручок	різновид плода квіткових рослин
супутник	небесне тіло, яке обертається певною орбітою навколо іншого космічного об'єкта
сходи рослин	молоді проростки рослин, які з'явилися над поверхнею ґрунту
телескоп	прилад для спостереження за космічними об'єктами
теплиця	особлива конструкція для вирощування рослин в певних умовах
термометр	вимірювальний прилад, який використовують для визначення температури різноманітних тіл та середовищ (води, повітря тощо)
тичинка	чоловічий статевий орган квітки, на якому утворюється пилок
травлення	процес розщеплення в організмі складних поживних речовин, що містяться в їжі, на простіші (такі, які здатен засвоїти організм)
трахея	трубкоподібний орган системи дихання
фільтрування	процес очищення речовини від непотрібних домішок
фотосинтез	процес перетворення неорганічних речовин в органічні, що відбувається в тілі зелених рослин та супроводжується виділенням кисню в атмосферу
харчова (трофічна) сітка	сплетіння харчових ланцюгів, які містять спільні елементи

харчовий зв'язок	зв'язок, який виникає між двома організмами, у результаті поїдання одного із них іншим
хижак	біологічний організм, який поїдає інший живий організм або його частину
чорнозем	надзвичайно родючий тип ґрунту, який містить велику кількість гумусу та інших поживних речовин і має переважно чорний колір
шлунковий сік	безбарвна рідина, яку виробляє шлунок для забезпечення процесу травлення
шлунок	порожнистий орган, з товстими м'язовими стінками, який виконує функцію перетравлення їжі
яйцеклітина	велика нерухома жіноча статеві клітина

