

Розвиток екосистеми



Учні та студенти вивчають, як функціонують екосистеми та як різні зміни впливають на окремі екосистеми.

Biology

Ecology & environment

Water analysis



Рівень складності

легко



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

45+ хвилини

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/64ee3041ac3e99000260baa2>

PHYWE

Інформація для вчителів



Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Екосистеми - це складні середовища існування, у яких усе, що в них міститься, діє і реагує одне з одним. Сюди входять як біотичні (рослини, тварини, бактерії, ...), так і абіотичні (наприклад, каміння) фактори. Таким чином, вони безпосередньо пов'язані один з одним.

Екосистемою може бути, наприклад, не тільки озеро, ліс або риф, але також і невелика система, така як акваріум.

Додаткова інформація для вчителів (1/6)

PHYWE

Попередні знання



Учні вже мають бути знайомі з метаболічними процесами організмів, розпадом (розкладанням) речовин і фотосинтезом.

Принцип



У трьох камерах, з'єднаних між собою, створюються різні екологічні середовища. Це довгостроковий експеримент, який можна постійно контролювати і проводити вимірювання.

Додаткова інформація для вчителів (2/6)

PHYWE

Мета



Учні дізнаються, як працюють екосистеми та як різні зміни впливають на кожну екосистему.

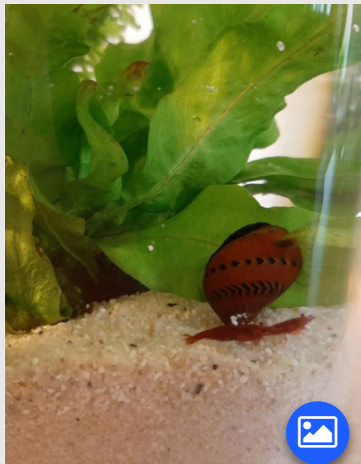
Завдання



1. Учні створюють різні умови в трьох камерах.
2. На другому етапі учні спостерігають за екосистемою, яку вони створили, та вимірюють різні відповідні фактори навколишнього середовища.
3. На третьому етапі учні змінюють деякі фактори у своїй екосистемі (світло, температуру, ...) і спостерігають за змінами, що відбуваються в результаті.

Додаткова інформація для вчителів (3/6)

PHYWE



Равлики та креветки у водному середовищі

Зауваження щодо підготовки та виконання роботи

У всіх середовищах, у яких використовуються живі істоти, особлива увага має приділятися потребам використовуваних організмів.

Для **наземного середовища** тварини, необхідні для корму рептилій (коники, цвіркуни, ...) підходять як тварини для спостереження. Для **водного середовища** можна використовувати кілька прісноводних равликів із роду *Neritina* або креветок із роду *Neocaraidina* з спеціалізованих акваріумів. Дощових черв'яків найкраще використовувати у **середовищі з погіршуючими умовами** (середовищі, що розкладається).

Зокрема, при зміні умов утримання слід подбати про те, щоб у разі сумнівів тварини були вилучені з системи. Хоча різниця температур у два градуси не є проблемою, внесення вапняку або лимонної кислоти у водне середовище є серйозним порушенням середовища проживання.

Додаткова інформація для вчителів (4/6)

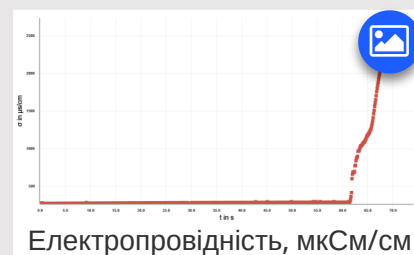
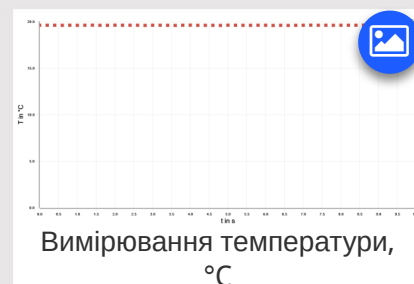
PHYWE

Результати та спостереження

На рисунках показано приклади вимірювання за допомогою програми measureAPP. Температура в градусах Цельсія (°C) записувалася один раз. При цьому температура не змінювалася.

На іншому рисунку показано електропровідність води у водному середовищі (мкСм/см). Крутий підйом кривої відзначає точку, в якій у воду було додано чайну ложку комерційного добрива НФК (нітрат, фосфат, калій), що імітує надходження добрив, які використовуються в сільському господарстві.

Те ж саме можна зробити і зі значенням рН: наприклад, якщо Ви додасте у воду кілька кристаликів лимонної кислоти, то імітуєте початок "кислотного дощу". З іншого боку, вапняк з плином часу також спричиняє підвищення рівня рН води.



Додаткова інформація для вчителів (5/6)

PHYWE

Ідеї щодо зміни параметрів

Бажано завжди уважно стежити за змінами параметрів. Особливо великі зміни температури або тривалі періоди темряви слід проводити без тварин.

- Зміна температури
- Зміна освітлення
- Попадання вапняних каменів у водне середовище
- Внесення добрив (НФК) у водне середовище
- Додавання цукру в середовище, що розкладається
- Додавання вуглекислого газу в газоподібній формі

Додаткова інформація для вчителів (6/6)

PHYWE

Наземне середовище

У наземному середовищі вимірювання слід проводити як при світлі, так і в темряві, щоб підтвердити фотосинтетичну активність. Вміст O_2 у повітрі вимірюється в різний час доби, щоб продемонструвати відмінності між днем і вночі.

Водне середовище

У водному середовищі, крім фотосинтезу, вплив надмірного (сільськогосподарського) добрива і, наприклад, "кислотного дощу" може бути показано через електропровідність і значення pH. **При таких змінах тварини мають бути видалені.**

Деградуєче середовище (середовище розкладання)

Якщо використовується компост із компостної купи, то мікробіологічну активність можна визначити за температурою. Чим більше компосту було додано і чим він активніший, тим вищою буде температура. Крім того, тут також можна виміряти вміст O_2 і CO_2 і порівняти його з нормальними значеннями, щоб виявити аеробні або анаеробні процеси розкладання.

Інструкції з техніки безпеки

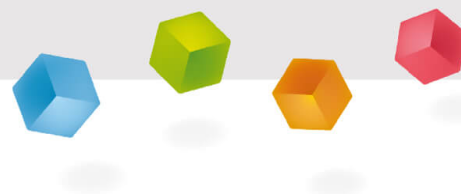
PHYWE



- Під час роботи з живими істотами необхідно дотримуватися максимальної обережності.
- Для цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів під час викладання природничих наук.

PHYWE

Інформація для учнів



Мотивація

PHYWE



Експериментальна установка

Ви знаєте екосистеми зі свого оточення і новин:

Озеро, навколо якого Ви бігаєте по вихідних і купаєтеся влітку, сусідський ставок або ліс за містом. Ці екосистеми являють собою складні зв'язки живих істот і навколишнього середовища, чутливі до змін.

Щоб краще зрозуміти ці екосистеми, створіть у цьому експерименті свою власну маленьку екосистему.

Завдання

PHYWE



1. Розробіть три різні середовища, які пов'язані між собою та утворюють екосистему:
 1. Наземне середовище
 2. Водне середовище
 3. Деградує середовище (середовище розкладання)
2. Виміряйте різні параметри екосистеми за допомогою датчиків SMARTsense: температуру, вміст кисню, вміст вуглекислого газу, електропровідність, значення pH та інтенсивність світла або каламутність (непрозорість) води.
3. Змініть деякі параметри і виміряйте знову.

Обладнання

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Модульна екосистема для сенсорів Cobra SMARTsense	64839-00	1
2	Cobra SMARTsense CO2 - Датчик для вимірювання вмісту вуглекислого газу 0 ... 100000 ppm (Bluetooth + USB)	12932-01	1
3	Cobra SMARTsense Oxygen - Датчик для вимірювання вмісту кисню 0 ... 20 мг/л (Bluetooth + USB)	12933-01	1
4	Cobra SMARTsense pH - Датчик для вимірювання значення pH 0 ... 14 (Bluetooth)	12921-00	1
5	Cobra SMARTsense Colorimeter - Датчик для вимірювання кольору та мутності 0 ... 100 % / 0 ... 400 NTU (Bluetooth + USB)	12924-01	1
6	Cobra SMARTsense - Conductivity - Електрорівдність, 0...20000 мкСм/см, 0...100°C (Bluetooth)	12922-01	1
7	Cobra SMARTsense Temperature - Датчик для вимірювання температури -40 ... 120 °C (Bluetooth)	12903-00	1

Додатковий матеріал

PHYWE

Крім того, необхідні матеріали для формування екосистеми (ґрунт, каміння, рослини, можливо, тварини тощо).

Підготовка (1/6)

PHYWE

Для вимірювання за допомогою **датчиків Cobra SMARTsense** необхідне додаток **PHYWE measureAPP**. Цей застосунок можна безкоштовно завантажити з відповідного магазину додатків (QR-коди дивіться нижче). Перед запуском додатка, будь ласка переконайтеся, що на Вашому пристрої (смартфоні, планшеті, персональному комп'ютері) **активовано Bluetooth**.



iOS



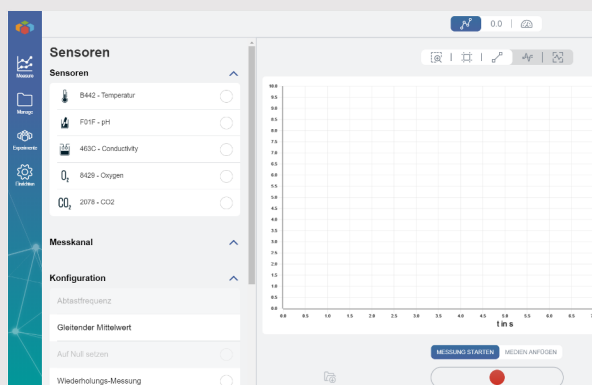
Android



Windows

Підготовка (2/6)

PHYWE

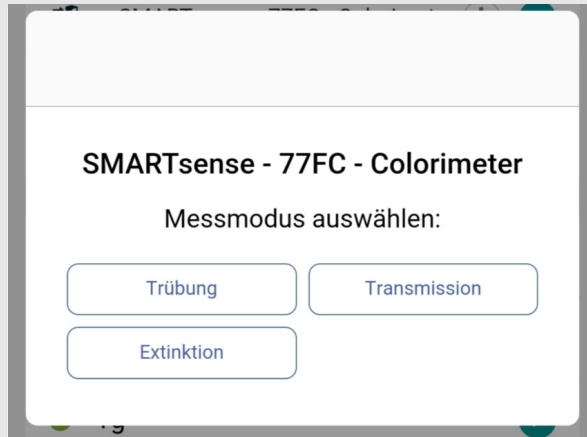


Інтерфейс користувача measureApp
у версії Windows 10

- Увімкніть відповідний датчик SMARTsense, натиснувши й утримуючи кнопку живлення.
- Підключіть датчик у measureAPP до пристрою в пункті "Вимірювання", як показано на рисунку зліва.
- Датчик SMARTSense тепер відображається в застосунку.
- Інші датчики підключаються так само.
- Калібрування датчика CO₂: натисніть кнопку живлення та утримуйте її протягом 7 секунд. Це автоматично калібрує датчик до 400 ppm (приблизно відповідає концентрації CO₂ у свіжому повітрі)

Підготовка (3/6)

PHYWE



Виберіть "Каламутність" ("Trübung").

- Колориметр SMARTsense вимірює каламутність води. Він працює дещо інакше, ніж інші датчики:
- Налийте трохи води в надану кювету.
- Увімкніть колориметр SMARTsense і підключіть його до measureAPP.
- Датчик SMARTSense тепер відображається і обирається в застосунку.
- У вікні, що відкрилося, виберіть вкладку "Каламутність" (рисунок ліворуч).

Підготовка (4/6)

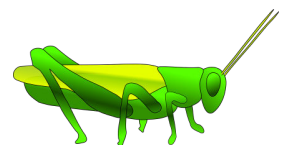
PHYWE



Наземне середовище

Наземне середовище

- Насипте в одну з камер приблизно 5-10 см ґрунтовою сумішшю або верхнім шаром ґрунту.
- Посадіть у ґрунт рослину, наприклад, плющ звичайний (*Hedera helix*), плющ Епіпремнум пір'ястий (*Epipremnum pinnatum*) або аналогічну, просту у догляді рослину.
- Якщо можливо, додайте трохи каміння або шматок дерева.
- Як живі істоти для цього середовища підходять, наприклад, комахи для корму рептилій.
- Якщо ґрунт дуже сухий, його слід зволожити.



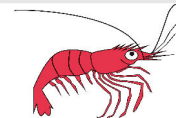
Підготовка (5/6)

PHYWE



Водне середовище

Водне середовище



- Наповніть одну з камер водопровідною водою.
- Як субстрат додайте пісок або гравій. Оскільки ґрунт є місцем колонізації бактерій, які розщеплюють забруднювачі, добре використовувати пісок з біотопу, наприклад, з акваріума, ставка або річки.
- Посадіть у землю водні рослини (водорості (*Elodea spec.*) або аналогічні).
- Додайте трохи водних мешканців (тут підійдуть равлики, креветки або, можливо, також невеликі риби для короткострокового експерименту).

Підготовка (6/6)

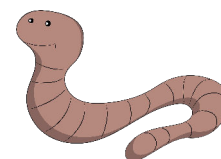
PHYWE



Деградація навколишнього середовища

Деградуєче середовище

- Заповніть останню камеру компостом так, щоб шар ґрунту становив близько 10 см.
- Якщо можливо, додайте трохи дощових черв'яків. Якщо їх немає в компості, їх можна придбати, наприклад, у магазині для риболовлі.
- Якщо компост неможливо дістати, підійде, наприклад, шар перегною з лісу. Однак тут вимірювані параметри набагато менш виражені (температура).



Виконання роботи (1/2)

PHYWE



- Закрийте невикористовувані отвори в кришці наявними пробками (рисунок вгорі ліворуч).
- Потім камери оснащуються датчиками, які вставляються в тримачі кришок (фото внизу зліва):
 - Наземне середовище: датчик вмісту кисню SMARTsense O₂
 - Водне середовище: датчики SMARTsense pH, електропровідність, колориметр
 - Деградуюче середовище: датчики SMARTsense CO₂, Температура
- Звичайно, ці параметри можна змінювати між камерами.
- Зафіксуйте значення і запишіть свої спостереження.

Виконання роботи (2/2)

Тепер спробуйте внести деякі зміни, які, на Вашу думку, вплинуть на навколишнє середовище. Завжди пам'ятайте, що Ви несете відповідальність за тварин, які живуть у навколишньому середовищі.

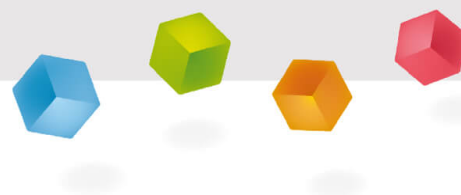
Ось кілька пропозицій:

- встановіть освітлення над камерами
- затемніть камери
- додайте у водне середовище трохи вапняку, лимонної кислоти або добрив
- додайте трохи цукру в середовище, що розкладається (деградуюче середовище)
- збільште температуру на кілька градусів (якщо в середовищі є тварини, їх слід видалити насамперед)

Запишіть свої спостереження і порівняйте їх з нормальними умовами.



PHYWE



Протокол

Завдання 1

PHYWE

Запишіть свої спостереження.

Наземне середовище

--

Водне середовище

--

Деградує середовище

--

Завдання 2

PHYWE

Які зміни Ви помітили після зміни окремих параметрів?

	Змінений компонент	Спостереження
Наземне середовище		
Водне середовище		
Деградуюче середовище		
(середовище розкладання)		

Завдання 3

PHYWE

У наземному середовищі можна помітити, що вміст вуглекислого газу вночі вищий, ніж удень. Вміст кисню вночі також нижчий. Як Ви це поясните?

- ☐ Якраз навпаки, вночі вміст кисню вищий, а вміст вуглекислого газу нижчий, ніж удень.
- ☐ Протягом дня рослини здійснюють фотосинтез. При цьому вони споживають вуглекислий газ і виробляють кисень. Денне світло слугує джерелом енергії.
- ☐ Вміст вуглекислого газу і кисню однаковий вдень і вночі.

✓ Перевірте

Завдання 4

PHYWE

Ми знову і знову чуємо про "кислотні дощі" і потрапляння мінеральних добрив у водойми. Як Ви можете довести це в цьому експерименті?

- ☐ "Кислотний дощ" можна виявити, додавши у воду кислоту, наприклад, лимонну. Після цього значення рН знижується.
- ☐ "Кислотний дощ" можна виявити, додавши у воду кислоту, наприклад, лимонну. У результаті значення рН підвищується.
- ☐ Надходження добрив із сільського господарства можна визначити за електропровідністю води: Якщо під час вимірювання додати трохи добрив, провідність збільшиться.

✓ Перевірте

Завдання 5

PHYWE

Вставте слова в тексті!

У середині компостної купи доволі [] температура, яка може сягати 60°C. Це дозволяє зробити висновки про активність [] розкладання всередині. Крім [], вивільняються різні мінерали (включно з нітратами, фосфатами і калієм), що робить компост чудовим [].

енергії

висока

мікробіологічного

добривом

✓ Перевірте

Слайд	Оцінка / Усього
Слайд 26: Наземне середовище	0/1
Слайд 27: Водне середовище	0/2
Слайд 28: Деградуюче середовище	0/4

Усього  0/7



Рішення



Повторіть



Експорт тексту