

Modelowanie ekosystemu



Źródło zdjęcia: Pasco

Przedział wiekowy od:	Temat główny	Podtemat	Poziom wymagań	Poziom wdrożenia	Przygotowanie
16 lat	Ekologia	Ekosystemy	••	•	••

Definicja zadania

Ekosystem to wspólnota gatunków, które oddziałują ze sobą oraz z fizycznym i chemicznym środowiskiem. Ekosystemy mogą być zarówno duże, jak i małe. Mierzenie i monitorowanie ekosystemu pozwala nam zrozumieć, czym jest ekosystem i jak można go chronić.

Uczniowie badają, co tworzy ekosystem i jak zanieczyszczenia spowodowane przez człowieka wpływają na ekosystem.

Wprowadzenie

Co to jest ekosystem?

Termin "ekosystem" został wprowadzony w 1930 roku przez brytyjskiego botanika Roya Claphama i odnosi się do każdego systemu żywych organizmów (biotycznych), które funkcjonują w środowisku razem z nieżyjącymi (abiotycznymi), chemicznymi lub fizycznymi czynnikami. Centralnym pomysłem ekosystemu jest to, że wszystkie biotyczne organizmy są stale w związku z innymi biotycznymi i abiotycznymi komponentami. Ekosystem rozwija się jako produkt związku każdego organizmu z każdym innym organizmem. Ekosystemy są bardzo wrażliwe na zmiany, a wprowadzenie nowych elementów może mieć dramatyczny wpływ na istniejące biotyczne i abiotyczne organizmy.

Środowisko nie musi być duże ani egzotyczne, aby można je było uznać za ekosystem. System tak mały jak pojedyncza roślina i gleba lub tak duży jak las deszczowy może być uważany za ekosystem. Każdy ekosystem jest określany przez sumę indywidualnych reakcji wszystkich organizmów w ekosystemie. Niektóre z najważniejszych ekosystemów obejmują amazoński las deszczowy, *Wielką Rafę Koralową* i *Park Yellowstone*.

W tej instrukcji będziesz projektować system z trzema oddzielnymi komorami, które są ze sobą połączone. Istnieje wiele środowisk, które można naśladować, w tym środowiska wodne, lądowe i zdegradowane. Możesz dodać do swojej konstrukcji żywe organizmy takie jak rośliny, ryby i owady, różne rodzaje gleb i materiały organiczne w różnych komorach.

Ważne, aby najpierw przeprowadzić burzę mózgów, a następnie jasno określić, co należy umieścić w każdym terrarium przed rozpoczęciem eksperymentu.

Należy pamiętać o następujących kwestiach:

1. rodzaj wody, który zostanie dodany (np. woda destylowana, woda z kranu lub z lokalnego źródła)
2. rodzaje żywych organizmów, które należy dodać do ekosystemu i sposób ich pozyskiwania
3. Źródła gleby i sposób jej pozyskiwania
4. parametry, które mają być monitorowane

Material i metody

Poniższe materiały są wymagane dla każdego ucznia lub grupy (w **zależności od pytania**):

- System pozyskiwania danych
- EcoZone (Nr art.: [1093327](#))
- Inteligentny czujnik gazu O₂ (Nr art.: [1194006](#))
- Inteligentny czujnik gazu CO₂ (Nr art.: [1174001](#))
- Inteligentny czujnik temperatury (Nr art.: [1164021](#))
- Inteligentny czujnik pH (Nr art.: [1164024](#))
- Inteligentny czujnik przewodności (Nr art.: [1164031](#))
- Inteligentny czujnik pogody z GPS (Nr art.: [1184002](#))
- Kolorymetr do chemicznej analizy wody i pojemniki na próbki (zalecane azotany i amoniak) (Nr art.: [1184000](#))
- Źródło światła
- Silne lampy żarowe lub pełne spektrum fluorescencji
- Różne rodzaje organizmów żywych
- Nasiona, sadzonki lub mech
- Woda (ilość w zależności od projektu)
- Kompost lub gleba
- Źródło zanieczyszczenia

To jest wstępny wybór czujników, które mogą być używane w eksperymencie. Nie wszystkie są potrzebne do przeprowadzenia udanego eksperymentu.

Bezpieczeństwo

Należy przestrzegać poniższe wskazówki bezpieczeństwa, oprócz standardowych środków ostrożności:

- Informacje dotyczące obsługi, przechowywania i utylizacji używanych chemikaliów znajdziecie Państwo w odpowiednich kartach charakterystyki (MSDB) producenta.
- Nie dotykać kwasu solnego (HCl) (podczas użytkowania). Z pipetą z HCl należy obchodzić się z najwyższą ostrożnością.
- Należy umyć ręce po zakończeniu eksperymentu.
- Proszę nosić okulary ochronne i fartuch laboratoryjny.

Instrukcja realizacji eksperymentu

System EcoZone składa się z trzech komór. Każdą z nich można wypełnić dowolnym materiałem abiotycznym lub organizmami, które można przynieść z domu.

Należy omówić z uczniami ważne czynniki w budowaniu ekosystemu. Proszę pamiętać, że dodanie żywych organizmów do tych stref oznacza, że są Państwo odpowiedzialni za zapewnienie im wszystkich potrzeb.

Część 1 - Projekt eksperymentu

1. Proszę napisać krótki przegląd procedury, którego użyją Państwo do skonfigurowania komór EcoZone i zebrania danych. Proszę uwzględnić następujące informacje:

- a. Jakie są Pana/Pani główne założenia projektowe (→ Jaki jest cel Pana/Pani eksperymentu)?

- b. Jakie są niezależne zmienne? Jakie są zmienne zależne? Co pozostaje niezmienione? Które parametry będą Państwo mierzyć?

c. Jakie składniki biotyczne i abiotyczne dodają Państwo do każdej komory?

UWAGA: Część eksperymentu powinna określać efekt dodania zanieczyszczenia.

2. Proszę narysować schemat układu doświadczalnego, który zostanie użyty. Proszę oznaczyć materiały biotyczne i abiotyczne w każdej komorze oraz czujniki znajdujące się w każdej komorze.

3. Jaką rolę odegrają Państwo i Państwa uczniowie w tworzeniu, monitorowaniu i analizowaniu systemu EcoZone?

4. Czy system pozostanie zamknięty, czy też będzie go Pan/Pani regularnie otwierać w celu podlewania roślin lub karmienia żywych organizmów? W jaki sposób uwzględni Pan/Pani swój wpływ na system, gdy będzie on otwarty?

Część 2 - Projekt eksperymentu i zbieranie danych

5. Należy skalibrować czujniki, te wymagające kalibracji zgodnie z instrukcjami czujnika.

UWAGA: Należy pozostawić otwarty plik zawierający informacje o właśnie przeprowadzonej kalibracji. Kalibracja czujnika zostanie zapisana w pliku, który był otwarty podczas wykonywania kalibracji.

6. Dlaczego konieczna jest kalibracja czujników?

7. Proszę dodać przygotowane materiały do odpowiednich przegródek.

8. Należy szczelnie zamknąć komory.

Wskazówka: Przed właściwym eksperymentem należy wykonać następujący krok:

Aby upewnić się, że terrarium jest szczelne, proszę wykonać kilka wydechów do pustej komory, aby zwiększyć zawartość CO₂ w powietrzu terrarium w stosunku do powietrza w pomieszczeniu. Następnie zamknąć terrarium i monitorować zawartość CO₂ przez kilka minut za pomocą czujnika CO₂. Po ustabilizowaniu się zmierzonej wartości nie powinna ona spadać. Jeśli spadnie, oznacza to, że system jest nieszczelny w co najmniej jednym miejscu. Gdy nauczą się Państwo, jak szczelnie zamknąć terrarium, proszę zastosować tę procedurę w swoich eksperymentach.

9. Proszę umieścić czujniki w strefie EcoZone i rozpocząć zbieranie danych. Proszę zbierać dane przez co najmniej 24 godziny. Zbieranie danych przez dłuższy okres może być również interesujące.

Część 3 - Dodawanie zanieczyszczenia i monitorowanie danych

10. Po zbieraniu danych przez co najmniej 24 godziny, proszę wprowadzić zanieczyszczenia do co najmniej jednej z komór.

11. Dlaczego należy odczekać 24 godziny przed dodaniem zmiennej?

12. Jakiego rodzaju zanieczyszczenia zostały dodane do systemu? Do której komory dodano zanieczyszczenie?

13. Jak Pan(i) sądzi, jaki wpływ będzie miało zanieczyszczenie na pomiary zarejestrowane w każdej komorze?

14. Dlaczego substancja dodana do komory jest uważana za zanieczyszczenie?

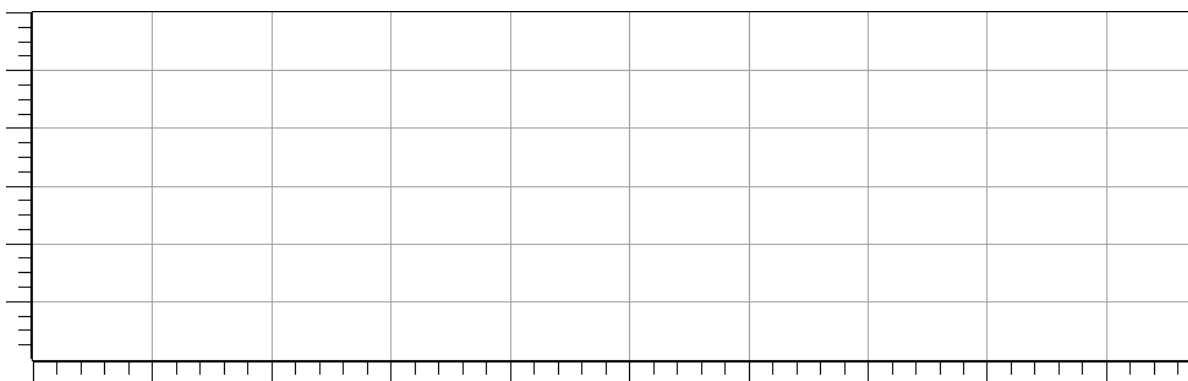
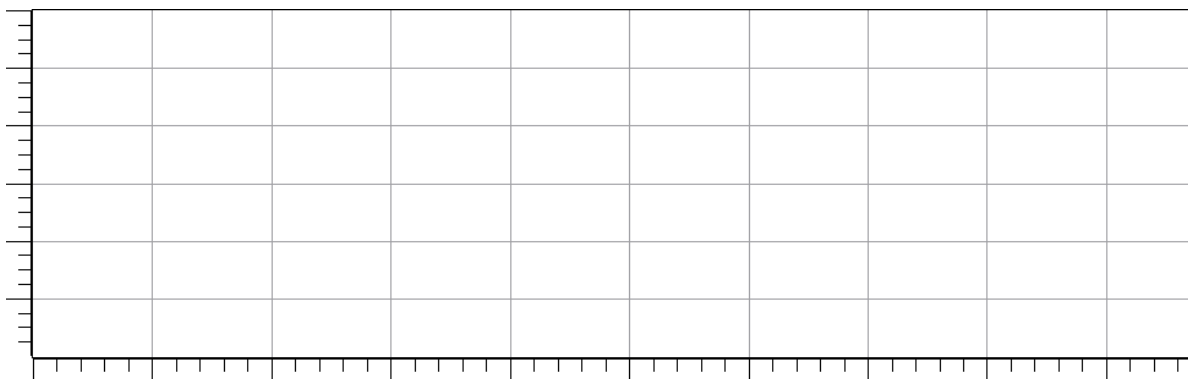
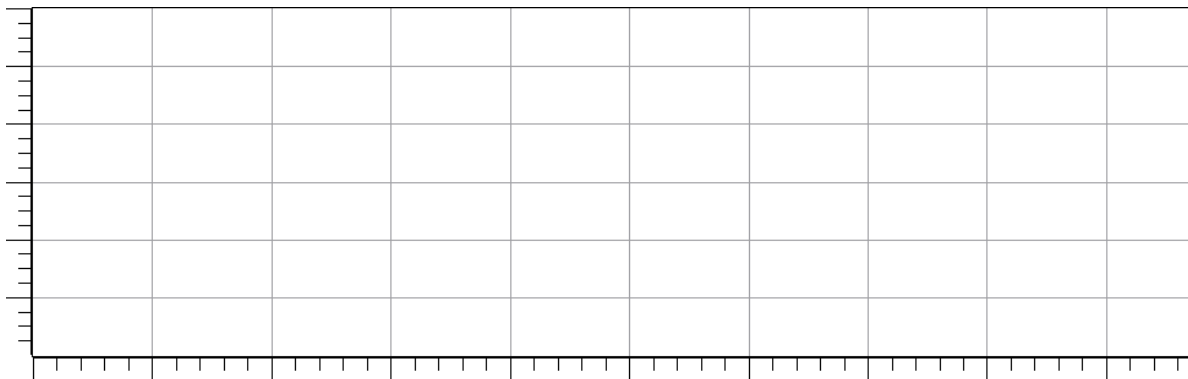
Projekt i realizacja eksperymentu: analiza danych

1. Należy rejestrować wszystkie zmiany wprowadzone w planowaniu testów lub za każdym razem, gdy system środowiska zewnętrznego został otwarty.

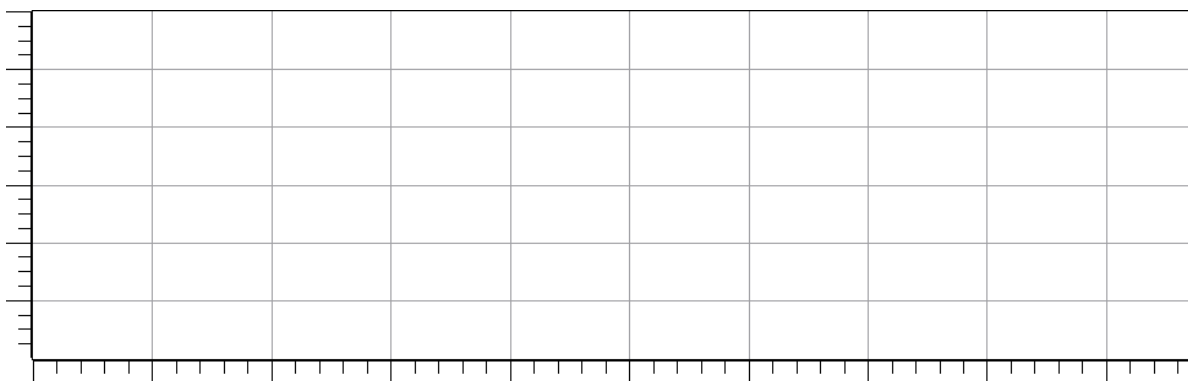
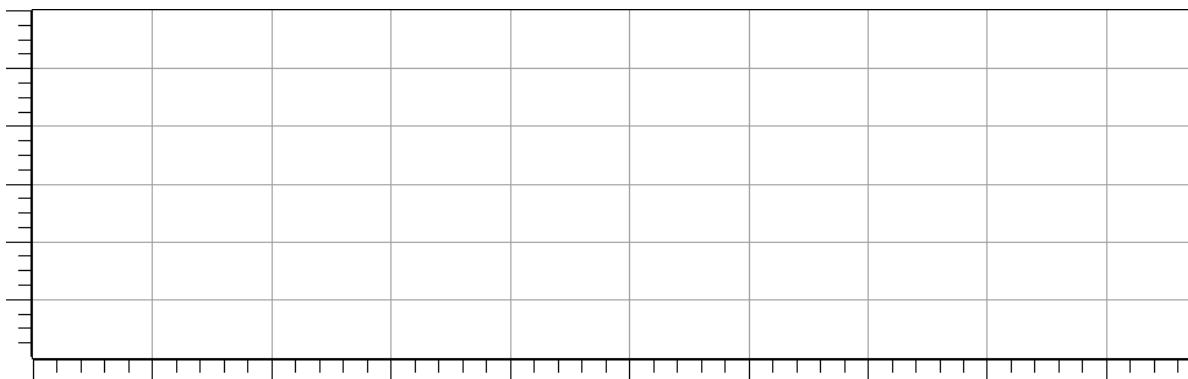
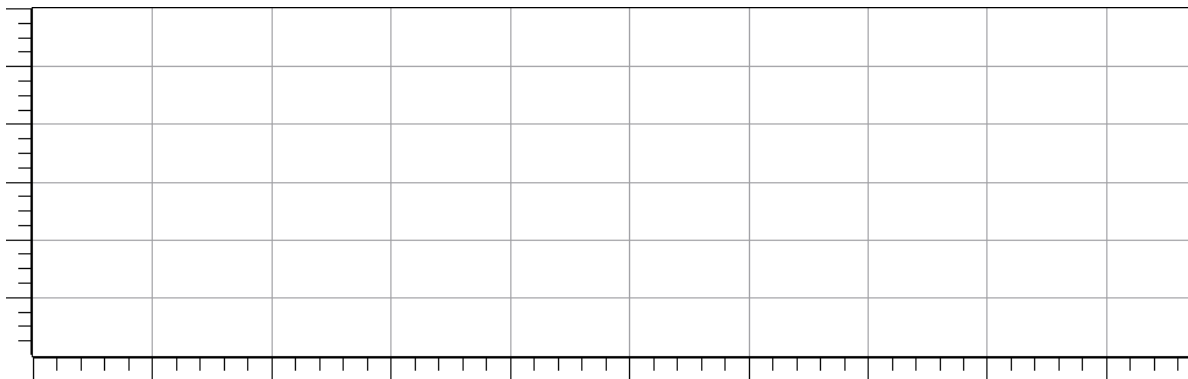
2. Proszę utworzyć tabelę przedstawiającą dane, które Państwa zdaniem są istotne dla innych osób, aby uzyskać przegląd eksperymentu **przed** dodaniem zanieczyszczenia. Poniżej tabeli proszę dodać komentarze na temat warunków panujących w komorach podczas eksperymentu.

3. Proszę utworzyć tabelę przedstawiającą dane, które Państwa zdaniem są istotne dla innych osób, aby uzyskać przegląd eksperymentu **po dodaniu** zanieczyszczenia.

4. Proszę przedstawić graficznie zestaw danych, który zmienił się najbardziej w okresie zbierania danych **przed** dodaniem zanieczyszczenia.



5. Proszę przedstawić graficznie zestaw danych, który zmienił się najbardziej w okresie zbierania danych **po** dodaniu zanieczyszczenia.





Pytania do analizy

1. Proszę opisać wszelkie istotne zmiany zaobserwowane w komorach podczas eksperymentu.

2. Który parametr zmienił się najbardziej **przed dodaniem** zanieczyszczenia? Proszę wyjaśnić, dlaczego ten czynnik zmienił się najbardziej.

3. Który parametr zmienił się najbardziej po dodaniu zanieczyszczenia? Jakie ma to znaczenie?



1. Zanieczyszczenie mogło, ale nie musiało wpłynąć na komory.

- a. Jakie dalsze testy przeprowadził(a)by Pan(i) w celu ustalenia, czy zanieczyszczenie było jedyną przyczyną zmiany, jeśli nastąpiła znacząca zmiana?

- b. Jeśli nie nastąpiła znacząca zmiana, jakie inne testy przeprowadziłby Pan(i) w celu ustalenia, czy stężenie zanieczyszczenia jest istotne?



Pytania końcowe

1. Proszę zaprojektować kolejny eksperyment, aby sprawdzić, jak inne zanieczyszczenia mogą wpływać na ekosystem.

Której substancji zanieczyszczającej należałoby użyć?

Jakich zmian należałoby oczekiwać?

Jak należałoby zmierzyć te zmiany?

2. Odnośnie rodzaju zanieczyszczenia, które dodali Państwo do swojego systemu: Gdzie można znaleźć podobne źródło zanieczyszczeń w środowisku naturalnym?
3. Zazwyczaj do gleby dodaje się nawóz, aby zapewnić wysoką jakość roślin. Deszcz i spływ powierzchniowy spłukują nadmiar nawozów do lokalnych dróg wodnych. Jakie pozytywne i negatywne skutki mogą, według Twojego doświadczenia, wynikać z tego spływu?

Pytania wielokrotnego wyboru

Proszę wybrać najlepszą odpowiedź na każde z poniższych pytań lub najlepsze uzupełnienie poniższych niekompletnych stwierdzeń.

1. Które z poniższych osób są uważane za konsumentów?
 - A. Rośliny zielone
 - B. Protisty fotosyntetyzujące
 - C. Pasożyty związane z roślinami i zwierzętami
 - D. Bakterie chemosyntetyzujące
2. W którym z poniższych cykli, bakterie występujące w glebie są ważne?
 - A. Obieg wody
 - B. Cykl węglowy
 - C. Cykl azotowy
 - D. Cykl fosforowy
 - E. Wszystkie powyższe cykle
3. Strefa przejściowa między dwoma sąsiadującymi ekosystemami jest określana jako:
 - A. Wspólnota
 - B. Biom
 - C. Ecoton
 - D. Optimum
 - E. Zakres tolerancji
4. Które typy organizmów obejmuje pierwszy poziom troficzny ekosystemu?
 - A. Wszystkie heterotrofy
 - B. Mięsożerca
 - C. Zwierzęta roślinożerne
 - D. Wszystkie autotrofy
 - E. A i B

5. Który z poniższych procesów nie jest naturalnym procesem zachodzącym w ekosystemach?
- A. Produkcja zanieczyszczeń
 - B. Ochrona przed erozją i struktura wierzchniej warstwy gleby
 - C. Kontrolowanie klimatu na Ziemi
 - D. Utrzymanie cykli biogeochemicznych
 - E. Regulacja globalnego poziomu dwutlenku węgla
 - F. A i B
6. Które z poniższych elementów składają się na ekosystem?
- A. Tylko z żywych organizmów
 - B. Tylko z nieożywionych struktur w środowisku
 - C. Zarówno od czynników biotycznych, jak i abiotycznych
 - D. Od flory i fauny
 - E. Tylko od Fauny

Katalog zdjęć:

PASCO

Ta instrukcja została opracowana w kwietniu 2019 r.

Należy pamiętać, że instrukcje mają charakter wyłącznie orientacyjny. Zostały one przygotowane zgodnie z naszą najlepszą wiedzą i przekonaniem. Niemniej jednak nie ponosimy żadnej odpowiedzialności za ich poprawność, kompletność i aktualność, jak również prosimy Państwa o sprawdzenie odpowiednich oświadczeń i źródeł przed ich rozpowszechnieniem.