

PRZYGOTOWANIE NAUCZYCIELA**Zadanie badawcze A**

1. Przygotuj dla każdego ucznia jeden egzemplarz karty obserwacji 2A: *Co to jest łańcuch pokarmowy?*

2. Klasa opracuje łańcuch pokarmowy z wykorzystaniem roślin i zwierząt żyjących w okolicy. (Poniżej przedstawiono przykładowy łańcuch pokarmowy.) Przygotuj w tym celu marker i tablicę lub arkusz papieru milimetrowego. Można również skorzystać z tablicy interaktywnej: *Łańcuch pokarmowy*.

Zadanie badawcze B

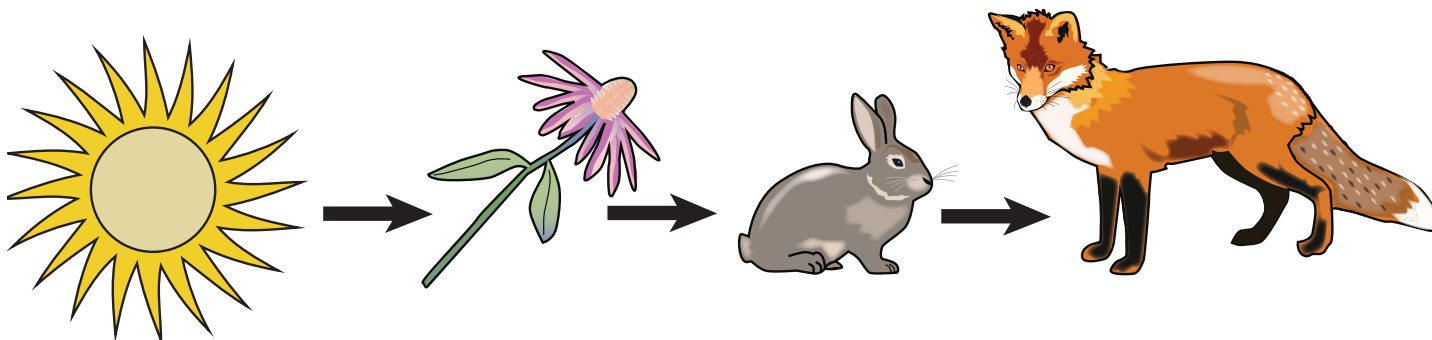
1. Przygotuj dla każdego ucznia jeden egzemplarz karty obserwacji 2B: *Co jedzą sowy?*

2. Dla każdej pary uczniów przygotuj: jedną wyplawkę sowy, jedną parę szczypiec, jedno szkiełko zegarkowe i dwie pary rękawiczek jednorazowych. Pobierz te przedmioty z zestawu.

3. Przygotuj stare gazety lub papier dla uczniów do rozłożenia na stolikach. Przygotuj materiały do czyszczenia i papierowe ręczniki do wyczyszczenia każdego stanowiska roboczego po zakończeniu rozcinalania wypluwek.

4. Każda para uczniów będzie potrzebować papierowego talerzyka lub ręcznika papierowego, na którym rozłoży zawartość wypluwek po ich rozcięciu.

5. Przygotuj parę rękawiczek jednorazowych dla siebie, aby korzystać z nich podczas rozcinalania i analizy wypluwek sowy przez klasę.



Rysunek 2.1: Łańcuch pokarmowy

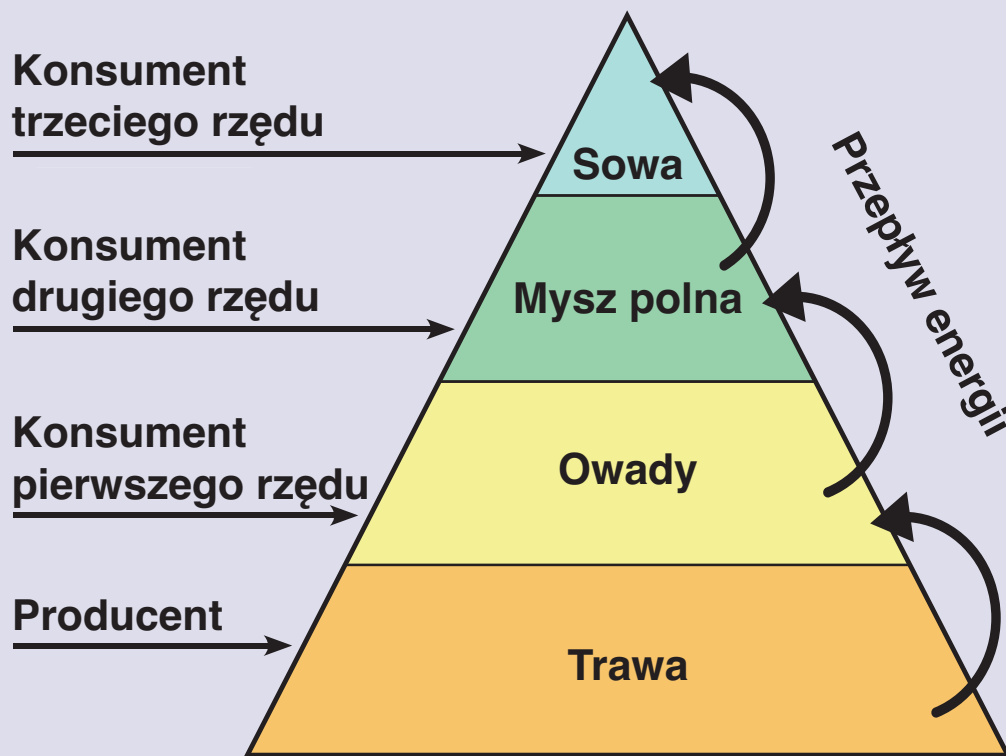
PODSTAWY TEORETYCZNE

Podczas 1 lekcji uczniowie skupili uwagę na roślinach i procesie fotosyntezy, dzięki któremu rośliny wytwarzają energię potrzebną do wzrostu życia i rozmnażania. W trakcie lekcji 2 uczniowie poszerzą zakres wiadomości, zgodnie z którym Słońce jest głównym źródłem energii w dowolnym ekosystemie. Łańcuchy pokarmowe pomagają zilustrować ten przepływ energii. Organizm znajdujący się na najniższym poziomie łańcucha pokarmowego jest zawsze producentem, czyli rośliną. Producenci uzyskują energię bezpośrednio ze Słońca i wykorzystują tę energię do prowadzenia procesu fotosyntezy, aby wytworzyć własne pożywienie, które wykorzystują, by rosnąć, rozwijać się i rozmnażać. Glukoza może być również magazynowana w roślinach w postaci skrobi. Gdy zwierzę zjada roślinę, wykorzystuje tak zmagazynowaną energię do wykonywania różnych czynności (wzrost, polowanie, rozmnażanie, lot, itd.). Zwierzę jest uważane za konsumenta, ponieważ nie może wytwarzać własnego pożywienia i polega na innych czynnikach biotycznych stanowiących jego źródło energii. Mówiąc bardziej szczegółowo, zwierzę jest roślinożercą lub wszystkożercą. Roślinożercy zjadają wyłącznie materię pochodzenia roślinnego, zaś wszystkożercy żywią się zarówno roślinami, jak i zwierzętami. Mięsożercy mogą natomiast zjadać wyłącznie zwierzęta. W dalszej części modułu omówimy reducentów i padlinożerców. Wszystkie zwierzęta otrzymują pośrednio energię ze Słońca.

W ramach przykładu uczniowie będą rozcinać i analizować wyplukę sowy. Wewnątrz wyplułek sów często można znaleźć kości, np. myszy polnych. Myszy polne zjadają owady, te znów zjadają rośliny, np. trawę. Sieć pokarmowa wyglądałaby w tym przypadku następująco:

trawa → owady → mysz polna → sowa

Strzałki przedstawiają przepływ energii pomiędzy organizmami. Piramida ekologiczna jest graficzną prezentacją tego przepływu energii.



Rysunek 2.1 Piramida ekologiczna

Aby lepiej zobrazować przepływ energii, można wprowadzić nazwy poszczególnych poziomów piramidy. **Producenci** to zawsze rośliny, które mają największą ilość energii, ponieważ pozyskują ją bezpośrednio ze Słońca. **Konsumenci pierwszego rzędu** pozyskują energię, zjadając producentów. Gdy konsument pierwszego rzędu zostaje zjedzony przez **konsumenta drugiego rzędu**, niewykorzystana energia przechodzi do konsumenta drugiego rzędu. **Konsumenci trzeciego rzędu** znajdują się na szczycie piramidy energetycznego łańcucha pokarmowego i na ogół nie padają ofiarą polowania i nie stanowią źródła energii. Ponieważ jednak część energii jest tracona na każdym poziomie piramidy, konsumenci trzeciego rzędu otrzymują najmniej energii. Prościej mówiąc, zwierzęta znajdujące się na szczycie piramidy dysponują mniejszą ilością energii pozyskiwanej bezpośrednio ze Słońca, ponieważ energia jest wykorzystywana jako „paliwo” przeznaczona na czynności czynników biotycznych na niższych poziomach piramidy ekologicznej.

Uczniowie, opisując przepływ energii w ekosystemie, skorzystają zarówno z sieci pokarmowej, jak i piramidy ekologicznej. Kolejnym krokiem będzie zaprojektowanie sieci pokarmowej i przeanalizowanie wpływu konkurencji na obieg energii w ekosystemie.

Model nauczania 5E

- Poszukiwanie
- Wyjaśnienie i prezentacja wyników

Materiały do czytania

- **Podręcznik ucznia** *Materia i życie w ekosystemach*, strony 12–13.

Komponenty cyfrowe

- **Plansza interaktywna do prowadzenia dyskusji:** *Łańcuch pokarmowy*

Wskazówka dydaktyczna

Wskaż różnice między „zależnością” i „wzajemną zależnością” wyjaśniając, że wzajemna zależność wymaga otrzymywania czegoś przez obydwa organizmy w danej relacji. Dla przykładu pszczoły i kwiaty są wzajemnie zależne, ponieważ do zapylania kwiatów potrzebne są pszczoły. Natomiast pszczoły zależne są od kwiatów, ponieważ żywią się ich nektarem.

Zadanie badawcze A**W JAKI SPOSÓB ZWIERZĘTA SĄ ZALEŻNE OD ROŚLIN?****MATERIAŁY****■ Uczeń**

- 1 zeszyt przedmiotowy*
- 1 karta obserwacji 2A: *Co to jest łańcuch pokarmowy?*

■ Nauczyciel

- 1 karta obserwacji 2A: *Co to jest łańcuch pokarmowy?* (wersja dla nauczyciela)
- Papier milimetrowy lub tablica*
- Markery*

*Te materiały są potrzebne, ale nie uwzględniono ich w zestawie.

1. Pobudź uczniów do myślenia na temat zależności pomiędzy roślinami i zwierzętami. Omów najpierw pokrótce cykl życiowy rośliny. Zwróć uwagę uczniów na procesy zapylania i rozsiewania nasion, zadając pytania:

- Co się dzieje podczas zapylania? W jaki sposób uczestniczą w tym zwierzęta? (*Podczas zapylania pyłek musi zostać przeniesiony z pręcika na słupek. Słupek to ta część rośliny, która po zapyleniu i zapłodnieniu przekształca się w owoc, w którym znajdują się nasiona. Zwierzęta, często owady lub ptaki, przenoszą pyłki pomiędzy roślinami.*)
- Co się dzieje podczas rozsiewania nasion? W jaki sposób uczestniczą w tym zwierzęta? (*Nasiona przenoszone są z rośliny w inne miejsca, w celu zwiększenia prawdopodobieństwa ich zakiełkowania. Zwierzęta pomagają w tym procesie poprzez przenoszenie nasion lub zjadanie owoców i wydalanie ich z kałem. Na przykład, wiewiórki, które przemieszczają się w lesie w różne miejsca, zakopując żołędzie ułatwiają dębom ich rozsiewanie.*)
- Na jakie inne sposoby oddziałują na siebie rośliny i zwierzęta? (*Przykłady mogą obejmować zwierzęta zjadające rośliny lub wykorzystujące je jako schronienie.*)

2. Wprowadź termin **współzależność**. Zapisz go na arkuszu papieru lub na tablicy i podkreśl człon **współ-**. Wyjaśnij, że oznacza on wspólny udział. Zakreśl człon **zależność**. Wyjaśnij, iż słowo to oznacza poleganie na kimś lub na czymś. Poproś ochotników o podzielenie się definicją terminu **współzależność**. (*Relacja pomiędzy dwoma lub większą liczbą elementów ekosystemu.*) Poproś uczniów o wykorzystanie tego terminu w zdaniu opisującym rośliny i zwierzęta.

Literatura

Poproś uczniów o zastanowienie się nad innymi terminami obejmującymi człon „współ-” i o porównanie ich znaczeń. Przykładami podobnych terminów są na przykład: współzycie, współgospodarz, współautor, współdziałanie.

3. Poproś uczniów o zastanowienie się nad czynnikami biotycznymi obecnymi w okolicy. Poproś ochotnika o wybranie rośliny do omówienia przez klasę jako przykład, ale upewnij się, że przykład ten dotyczy rośliny zjadanej przez zwierzęta. Zapisz nazwę rośliny na arkuszu papieru lub na tablicy. Jest to początek łańcucha pokarmowego. Podczas dodawania elementów do łańcucha pokarmowego zostaw wolne miejsca na połączenia prowadzące do konsumentów. Zapytaj:

- Czego ta roślina potrzebuje do życia? (*Powietrza, wody, schronienia, pożywienia, światła słonecznego.*)
- W jaki sposób roślina pozyskuje pożywienie i wodę? (*Roślina wytwarza pożywienie w procesie fotosyntezy i pochłania wodę z gleby.*)

Oznacz tę roślinę jako „producenta”. Wyjaśnij, że producenci to organizmy żywe mogące wytwarzać własne pożywienie.

Strategie indywidualizacji

Pokaż uczniom ilustracje przedstawiające różne organizmy, dzięki którym mogą skonstruować sieć pokarmową. Rozważ następujące elementy:

- pustynia: kaktus → zając → wąż
- ocean: wodorosty → krab → ryba
- tundra: mech → zając → lis
- las tropikalny: rośliny tropikalne → owady → jaszczurka
- las: mniszek → mysz → jastrząb
- mokradła: lilia wodna → ważka → żaba
- step/tereny trawiaste: trawa → gazela → lew

4. Zachęć uczniów do podania przykładów zwierząt zjadających tę roślinę. Zapytaj:

- Czy istnieją organizmy zależne od tej rośliny? (*Odpowiedzi będą różne, ale uczniowie powinni zidentyfikować zwierzę zjadające roślinę.*)

Zapisz nazwę zwierzęcia obok rośliny i narysuj strzałkę wskazującą od rośliny do zwierzęcia. Zapytaj:

- Co zwierzę uzyskuje dzięki tej roślinie? (*Pożywienie wykorzystywane jako energia.*)
- Co umożliwia zwierzęciu uzyskana energia? (*Energia umożliwia zwierzęciu wykonywanie codziennych czynności. Uczniowie mogą wskazać określone czynności, takie jak życie, wzrost, znajdowanie pożywienia, latanie, podtrzymywanie temperatury ciała lub rozmnażanie.*)

Oznacz zwierzę jako **konsumenta roślinożercę**. Wyjaśnij, że konsumenci to żywe organizmy zjadające inne organizmy, a roślinożercy to zwierzęta zjadające wyłącznie rośliny.

Strategia indywidualizacji

Można również dodać innego konsumenta do łańcucha roślin. Terminy **pierwszego rzędu**, **drugiego rzędu** i **trzeciego rzędu** zostaną wprowadzone w dalszej części zajęć.

Strategia indywidualizacji

W zależności od poziomu umiejętności uczniów można zalecić im wypełnienie karty obserwacji 2A indywidualnie lub w parach. Można również wypełnić kartę obserwacji całą klasą, dzieląc uczniów na trzy grupy (producenci, roślinożercy oraz wszystkożercy i mięsożercy) przypisując ich do różnych grup organizmów.

5. Poproś uczniów o identyfikację zwierzęcia zjadającego roślinożercę. Zapisz nazwę tego zwierzęcia obok roślinożercy i narysuj strzałkę wskazującą od roślinożercy do nowego zwierzęcia. Zapytaj:

- Czego dostarcza pierwsze zwierzę (ofiara) drugiemu zwierzęciu (drapieżnikowi)? (*Pożywienia wykorzystywanego jako energia.*)
- Co energia umożliwia zwierzęciu? (*Energia umożliwia zwierzęciu wykonywanie codziennych czynności. Uczniowie mogą wskazać określone czynności, takie jak życie, wzrost, znajdowanie pożywienia, latanie, podtrzymywanie temperatury ciała lub rozmnażanie.*)
- Skąd ofiara pobiera energię? (*Z rośliny.*)

Oznacz drugie zwierzę jako **konsumenta wszystkożercę** lub **mięsożercę**. Wyjaśnij, że drugie zwierzę jest konsumentem, podobnie jak pierwsze zwierzę, ponieważ również zjada organizmy żywe. Nie jest jednak roślinożercą, ponieważ żywi się mięsem. Wyjaśnij, że wszystkożerca zjada zarówno rośliny, jak i zwierzęta, podczas gdy mięsożerca żywi się wyłącznie zwierzętami. Poproś uczniów o wskazanie terminu najlepiej opisującego drugie zwierzę na arkuszu.

6. Poproś uczniów o przedyskutowanie z partnerem elementów wskazywanych strzałkami pomiędzy poszczególnymi organizmami. Poproś uczniów o podzielenie się pomysłami i pomóż im zrozumieć fakt, iż strzałki reprezentują przepływ energii pomiędzy organizmami.

7. Wyjaśnij, że klasa opracowała łańcuch pokarmowy, odzwierciedlający zależności pomiędzy czynnikami biotycznymi w ekosystemie. Rozdaj egzemplarze karty obserwacji 2A: *Co to jest łańcuch pokarmowy?*. Poproś uczniów o wybranie siedliska różniącego się od okolicy i przygotowanie łańcucha pokarmowego przedstawiającego zależności pomiędzy organizmami żywymi w tym ekosystemie w części A karty obserwacji. Przypomnij uczniom o konieczności oznaczenia ich łańcuchów pokarmowych zgodnie z poleceniami. Po przygotowaniu diagramów poproś uczniów o udzielenie odpowiedzi na pytania w części B.

8. Po zapewnieniu uczniom dostatecznego czasu na wypełnienie karty obserwacji sprawdźcie całą klasą części A i B. Upewnij się, że uczniowie potrafią poprawnie przypisać terminy „mięsożerca”, „wszystkożerca”, „roślinożerca”, „konsument” i „producent”. Podkreśl znaczenie energii w ekosystemie, wyjaśniając, iż energia jest potrzebna do życia i wykonywania codziennych zadań.

Powiedz mi więcej!

Czy Słońce jest niezbędne do życia? Wyjaśnij dlaczego.



Zadanie badawcze B

CO KRYJE SIĘ W WYPLUWCE SOWY?

MATERIAŁY

■ Uczeń

- 1 zeszyt przedmiotowy*
- 1 karta obserwacji 2B: *Co jedzą sowy?*

■ Dwuosobowe zespoły uczniów

- 1 lupa
- 1 wypluwka sów
- 2 pary rękawiczek jednorazowych
- 1 para szczypiec
- 1 talerz lub ręcznik papierowy*
- Gazety*

■ Nauczyciel

- 1 karta obserwacji 2B: *Co jedzą sowy?* (wersja dla nauczyciela)
- 1 para rękawiczek jednorazowych
- Środki czystości*
- Ręczniki papierowe*

*Te materiały są potrzebne, ale nie uwzględniono ich w zestawie.

1. Wykorzystaj jako punkt odniesienia łańcuchy pokarmowe przygotowane przez uczniów w poprzednim badaniu. Zapytaj:

- Co to jest producent? (*Producent to czynnik biotyczny, roślina.*)
- Co to jest konsument? (*Konsument to czynnik biotyczny, zwierzę, zjadające inne organizmy żywe.*)
- Co reprezentuje łańcuch pokarmowy? Do czego wykorzystywana jest energia? (*Łańcuch pokarmowy przedstawia przepływ energii pomiędzy elementami. Rośliny i zwierzęta wykorzystują energię do wzrostu, przeżycia i rozmnażania.*)

2. Zaangażuj uczniów w nowe badanie, prosząc ich o podzielenie się wiedzą na temat sów. Zapytaj:

- Czy sowy są konsumentami, czy producentami? (*Sowy są konsumentami, ponieważ zjadają inne organizmy żywe.*)
- Skąd sowy pozyskują energię? W jaki sposób sowy wykorzystują pozyskiwaną energię? (*Sowy pozyskują energię ze zjedanego pożywienia i wykorzystują ją do wzrostu, polowania, lotu, przeżycia i reprodukcji.*)
- Które z części ciała służą sowie do wyszukiwania i pozyskiwania pożywienia? (*Odpowiedzi będą różne. Uczniowie mogą wskazać oczy, szpony, skrzydła i dziób.*)

3. Pokaż wyplawkę sowy. Wyjaśnij, że sowy nie mogą trawić (rozkładać) niektórych zjadanych pokarmów, np. sierści czy kości. W ich żołądkach powstaje zlepek niestrawionych części pokarmu, który jest przez sowy wypluwany. Powiedz uczniom, że w trakcie badania przetrną i przeanalizują wyplawkę sowy.

Model 5E

- Poszukiwanie
- Wyjaśnienie i prezentacja wyników
- Zastosowanie zdobytej wiedzy w praktyce

Materiały do czytania

- **Artykuł 2B:** *Konkurencja w królestwie zwierząt*

Rozpoznaj zjawisko

Przepływ energii następuje, gdy energia przechodzi z jednego miejsca do innego. Łańcuch pokarmowy przedstawia przepływ energii chemicznej pomiędzy czynnikami biotycznymi w ekosystemie. Wskaż związki z innymi rodzajami przepływu energii, jak na przykład przeniesienie energii cieplnej z palnika kuchenki na garnek, a następnie do pożywienia.

4. Rozdaj po jednym egzemplarzu karty obserwacji 2B: *Co jedzą sowy?*. Poproś uczniów o zapisanie notatek na temat składników wypluwki sowy w części A karty obserwacji.

5. Omów na forum klasy polecenia dotyczące rozcinania i analizy wypluwki sowy, zamieszczone w części B. Rozdaj papier (gazety) i poleć każdej parze uczniów osłonięcie stanowiska pracy. Zapewnij parę rękawic jednorazowych dla każdego z uczniów. Poleć założenie rękawic i podkreśl konieczność ich noszenia przez cały czas trwania badania. Ty również korzystaj z rękawic podczas badania.

6. Rozdaj każdej parze uczniów wyplawkę sowy, szczypce, papierowy talerz lub ręcznik papierowy i lupę. Przeznacz odpowiednio dużo czasu na rozcięcie przez uczniów wypluwki i wyjęcie wszystkich znalezionych w niej części pokarmu. Uczniowie powinni je układać na papierowych talerzach lub ręcznikach.

7. W trakcie rozcinania wypluwki przez pary uczniów zwróć ich uwagę na tabelę kości wskazaną w części C karty obserwacji 2B. Poproś uczniów o skorzystanie z tabeli w celu zidentyfikowania kości wyjętych z wypluwki. Po zidentyfikowaniu wszystkich kości poproś uczniów o ich wyrzucenie.

8. Po zakończeniu rozcinania i analizy oraz zidentyfikowaniu wszystkich kości poinstruuuj uczniów, by zawinęli pozostałości wypluwki w gazetę wraz z talerzem zawierającym kości i wyrzucili całość. Uczniowie powinni zwrócić szczypce i lupę w celu ich wyczyszczenia. Rozdaj każdej parze ręczniki papierowe i środki czyszczące w celu wyczyszczenia stanowiska pracy. Uczniowie powinni następnie wyrzucić rękawice i umyć ręce.

9. Przeznacz czas na wypełnienie przez uczniów części D karty obserwacji. Uczniowie powinni odnotować obserwacje i je przeanalizować. Powiedz uczniom, aby nie zajmowali się na razie częścią E.

10. Po wypełnieniu części D przez wszystkich uczniów zachęć klasę do dyskusji. Zapytaj:

- Jakie wnioski możemy wyciągnąć z tego badania? Wykorzystaj dowody uzasadniające odpowiedź. (*Sowa zjada zwierzę w całości.*)

11. Poinstruuuj uczniów, by przystąpili do pracy nad częścią E karty obserwacji. Wyjaśnij, że piramida ekologiczna przypomina łańcuch pokarmowy, ponieważ przedstawia przepływ energii w ekosystemie. Poleć parom narysowanie obrazka lub napisanie nazwy przedstawiciela na każdym poziomie

piramidy w celu uzyskania pełnego schematu przepływu energii. Po dodaniu zwierząt uczniowie powinni odpowiedzieć na zamieszczone w dalszej części pytania.

12. Poleć uczniom dodanie kolejnego poziomu w dolnej części schematu, czyli podstawę piramidy i oznaczenie jej jako „Słońce”. Poproś pary o sformułowanie twierdzenia odpowiadającego na następujące pytanie. Twierdzenie to powinni poprzeć dowodami i tokiem rozumowania.

- Dlaczego Słońce jest uważane za główne źródło energii dla ekosystemu? *(Twierdzenia uczniów będą różne, ale powinni stwierdzić, że Słońce ma znacznie większą ilość energii niż jakiegokolwiek czynnik biotyczny. Słońce jest wprawdzie czynnikiem abiotycznym, ale może przekazywać energię roślinom do wykorzystania w procesie fotosyntezy. W procesie tym rośliny wykorzystują energię Słońca do wytwarzania pożywienia, które jest następnie wykorzystywane przez zwierzęta zjadające roślinę.)*

Literatura

W ramach przygotowań do kolejnej lekcji poleć uczniom przeczytanie artykułu 2B: *Konkurencja w królestwie zwierząt*.

Wskazówka dydaktyczna

W toku modułu uczniowie są zachęceni do formułowania twierdzeń popartych dowodami, na podstawie rozumowania opartego na zdobytej wiedzy, doświadczeń ze zjawiskami lub określonych badań. Szczegółowe informacje dotyczące tej metody można znaleźć w części „Formułowanie wyjaśnienia: Opracowanie twierdzeń popartych dowodami i rozumowaniem” w początkowej części poradnika nauczyciela”.



Uzasadnij, dlaczego poniższe stwierdzenie może być prawdziwe: „Sowy otrzymują energię ze Słońca”.

Powiedz mi więcej!

Podsumowanie

Przypomnij pytania uczniów dotyczące badanego zjawiska z początku tej lekcji. Pomóż im w odwoływaniu się do omawianych koncepcji i łączeniu ich z głównym zagadnieniem – z identyfikacją sposobów pozyskiwania i wykorzystywania energii przez żywe organizmy. Na zakończenie tej lekcji uczniowie powinni umieć wyjaśnić, że:

- Nektar to słodka substancja spożywana przez owady i ptaki. Wykorzystywany jest przez pszczoły do wytwarzania miodu.
- Nektar jest spożywany przez organizmy zapylające, czyli zwierzęta, które przenoszą pyłek na inne rośliny. Obecność organizmów zapylających powoduje wzrost liczebności populacji kwiatów.
- Niektóre zwierzęta, takie jak zające i wiewiórki, nie są zainteresowane nektarem, ale zjadają całe rośliny w celu pozyskiwania energii. Jeżeli zwierzęta takie występują w nadmiarze, populacja roślin będzie maleć, ponieważ rośliny są przez nie zjadane.



DODATKOWE POMYSŁY

Cechy piramidy energii łańcucha pokarmowego

Poleć uczniom przygotowanie piramidy energii łańcucha pokarmowego. Poproś o opisanie kształtu piramidy na podstawie jej cech. Zadaj następujące pytania i poproś o pracę w grupach i zapisanie odpowiedzi na pytania w zeszytach:

- Ile linii obejmuje piramida?
- Ile kątów jest w piramidzie?
- Jakiego rodzaju kąty występują w piramidzie?

Poproś grupy o podzielenie się przykładami piramid i odpowiedziami z sąsiednią grupą. Poproś następnie każdą grupę o zapisanie trzech pytań matematycznych dotyczących ich piramid i wymianę pytań z inną grupą. Upewnij się, że uczniowie znają odpowiedzi na swoje zadania, by mogli ocenić, czy odpowiedzi podane przez kolegów i koleżanki z innej grupy są poprawne!

PLANOWANIE KOLEJNYCH LEKCJI**Lekcja 4, Zadanie badawcze C**

Pamiętaj, że podczas lekcji 4. uczniowie będą pracować z żywym materiałem. Do przeprowadzenia zadania badawczego potrzebne będą dżdżownice, które można wykopać z żyznej gleby ogrodu czy podmokłych terenów. Zaplanuj z klasą wycieczkę w teren w odpowiednim czasie. Zorientuj się również, gdzie i w jakiej ilości możesz kupić dżdżownice.

UWAGI

.....

.....

.....

.....

STRATEGIE OCENY

1. Zadanie badawcze A

- Sprawdź karty obserwacji 2A: *Co to jest łańcuch pokarmowy?*, aby ocenić wiedzę uczniów na temat organizmów w różnych siedliskach. Uczniowie powinni umieć przedstawić odpowiedni przykład łańcucha pokarmowego i zastosować strzałki przedstawiające przepływ energii. Jeżeli uczniowie mają problemy ze zrozumieniem tego zagadnienia, przeprowadź dodatkową powtórkę.
- Wykorzystaj odpowiedzi uczniów na pytanie zawarte w *Powiedz mi więcej!*, aby określić stopień ich zrozumienia roli Słońca jako głównego źródła energii na Ziemi. Uczniowie powinni stwierdzić, iż bez energii słonecznej rośliny nie otrzymywałyby energii niezbędnej do przeprowadzenia procesu fotosyntezy. Bez roślin, konsumenci roślinożerni nie mieliby pożywienia, a tym samym – energii. Analogiczne stwierdzenie dotyczyłoby również mięsożerców i roślinożerców.

2. Zadanie badawcze B

- Omów odpowiedzi uczniów do zadań z karty obserwacji 2B: *Co jedzą sowy?* oraz z dyskusji klasowej, by ocenić zrozumienie uczniów dotyczące piramid żywieniowych. Uczniowie powinni umieć opisać przepływ energii w piramidzie i powiązać ze znaczeniem Słońca dla ekosystemu.
- Wykorzystaj odpowiedzi uczniów na pytanie zawarte w *Powiedz mi więcej!*, aby ocenić ich zdolność do wyszukiwania związków pomiędzy Słońcem i konsumentami trzeciego rzędu. Uczniowie powinni wskazywać Słońce jako główne źródło energii dla wszystkich organizmów żywych, ponieważ energia przepływa przez każdy organizm w piramidzie żywieniowej (lub łańcuchu pokarmowym).

3. W razie potrzeby, skorzystaj z tabeli „Ogólne kryteria oceniania” w załączniku A, aby ocenić indywidualne postępy uczniów.

Karta obserwacji 2A

Imię i nazwisko _____

Co to jest łańcuch pokarmowy?

Data _____

A. Narysuj i podpisz

1. Wybierz siedlisko. Pomyśl o roślinach i zwierzętach, jakie można spotkać w tym środowisku i utwórz łańcuch pokarmowy przedstawiający przepływ energii w ekosystemie. Łańcuch pokarmowy powinien obejmować co najmniej cztery organizmy żywe.
2. Dodaj strzałki do łańcucha pokarmowego w celu zobrazowania przepływu energii.
3. Dodaj następujące oznaczenia do łańcucha pokarmowego: producent, konsument, wszystkożerca, roślinożerca, mięsożerca.

Wybrane siedlisko: _____

B. Przeanalizuj

1. Czego możemy dowiedzieć się na podstawie łańcucha pokarmowego? _____

2. W jaki sposób została przedstawiona współzależność między organizmami łańcucha pokarmowego? _____

3. Dodaj Słońce do łańcucha pokarmowego. Podaj argument uzasadniający rolę Słońca jako głównego źródła energii dla ekosystemu. _____

Konkurencja w królestwie zwierząt

Zwierzęta konkurują z wielu przyczyn, walcząc o przeżycie, przestrzeń, czy pożywienie. Wszyscy konsumenci pozyskują energię poprzez zjedanie innych organizmów. Na przykład, roślinożercy zjadają rośliny, a mięsożercy zjadają mięso. Niekiedy kilka różnych organizmów w jednym ekosystemie potrzebuje do przeżycia tego samego pożywienia. Co się wówczas dzieje?

Zwierzęta polegające na tym samym źródle pożywienia niezbędnym do ich przeżycia często ze sobą konkurują. Często bywa też tak, że zwierzęta żywiące się tym samym pożywieniem współżyją ze sobą w ekosystemie bez problemu. Weźmy jako przykład ptaki żyjące w lasach tropikalnych. Ponad 25% wszystkich ptaków na Ziemi żyje w tych gorących, wilgotnych ekosystemach. Wiele z tych ptaków konkuruje o te same ziarna i owoce. Każdy rodzaj ptaków żyjących w lesie tropikalnym ma różnego rodzaju adaptacje (przystosowania) ułatwiające im konkurowanie w danym środowisku o pokarm.

Tukany są na przykład znane z kolorowego upierzenia i długich, wielobarwnych dziobów. Dzioby te, to jednak coś więcej niż tylko ozdoba – to użyteczne narzędzie do zdobywania pożywienia. Dorosłe tukany ważą około pół kilograma. Są one zatem zbyt ciężkie, aby siadać na małych gałęziach podczas jedzenia. Siadają zatem na większych gałęziach i wykorzystują 20-centymetrowy dziób, aby dosięgnąć owoców.

Papugi również żyją w środowisku lasu tropikalnego. Podobnie jak tukany, papugi również są znane ze swojego jaskrawego ubarwienia i mają dzioby bardziej okazałe niż większość ptaków. Niektóre drzewa lasów tropikalnych wytwarzają owoce i nasiona z twardymi zewnętrznymi otoczkami. Otoczki te mogą zapobiegać zjedaniu tych smakowitych kąsków przez wiele gatunków ptaków, nie powstrzymają one jednak tukanów ani papug! Ptaki te wykorzystują silne dzioby, aby otworzyć owoc.

W przeciwieństwie do cięższych tukanów, papugi

mogą siadać na mniejszych gałęziach, zyskując dostęp do pożywienia, które jest niedostępne dla tukanów.

Ary to duże papugi mające nietypową przewagę nad innymi ptakami w konkurencji o pożywienie. Ary mogą zjadać owoce trujące dla innych ptaków. Niektórzy naukowcy uważają, że glina, która jest również zjadana przez te ptaki, niweluje śmiertelne działanie uboczne zjadanych przez nie trujących owoców.

Jak widzimy, wiele ptaków może żyć w tym samym środowisku i konkurować o to samo pożywienie.

Nie oznacza to jednak, że jeden z gatunków nie przeżyje. Wiele gatunków może przeżyć pomimo podobnych potrzeb, ponieważ każdy gatunek przystosowuje się do pozyskiwania pożywienia na różne sposoby.

Pytania:

1. Marek mówi nauczycielowi, że rekiny i orki konkurują o pożywienie, ponieważ obydwie te gatunki zjadają fokę. Jak jest Twoje zdanie na ten temat? Wyjaśnij, dlaczego.
2. Jaki związek ma dziób ptaka z rodzajem zjedanego pożywienia?
3. Czy uważasz, że są zwierzęta, z którymi ary konkurują o owoce, które zjadają?



Prawa autorskie do zdjęcia:
Scanrail/Shutterstock.com

Karta obserwacji 2B

Co jedzą sowy?

Imię i nazwisko _____

Data _____

Wyposażenie:	1 lupa 1 wypluwka sowy 2 pary rękawiczek jednorazowych	1 para szczypiec 1 papierowy talerz lub ręcznik papierowy* gazety*
---------------------	--------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

A. Sformułuj przewidywanie

Co spodziewasz się znaleźć w wypluwce sowy? _____

B. Rozetnij i przeanalizuj

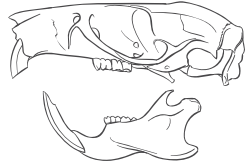
1. Załóż rękawiczki.
2. Wspólnie z partnerem otwórz ostrożnie folię otaczającą wyplawkę.
3. Przy użyciu szczypiec delikatnie rozdziel materiał tworzący wyplawkę sowy. Spróbuj usunąć możliwie jak najwięcej włosów i piór.
4. Umieść na papierowym talerzu wszystkie nietypowe lub interesujące elementy, które znaleźliście.

C. Obserwuj

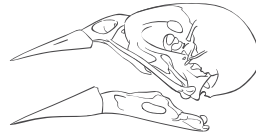
1. Przy użyciu lupy zbadaj elementy znalezione podczas badania wypluwki
2. Opisz wszystkie zaobserwowane elementy. Do każdego opisu dołącz uzupełniający szkic
3. Skorzystaj z tabeli kości, aby zidentyfikować ich rodzaje.



Ryjówka
czaszka i szczęka



Szczur wędrowny
czaszka i szczęka



Epoletnik krasnoskrzydły
czaszka i szczęka



Nornik łąkowy
czaszka i szczęka



Mysz domowa
czaszka i szczęka

Kości szczura wędrownego



kość miednicy
(kość biodrowa)



kość udowa
(kość uda)



kość ramienna
(kość ramienia)



kość piszczelowa i strzałkowa
(kościu podudzia)



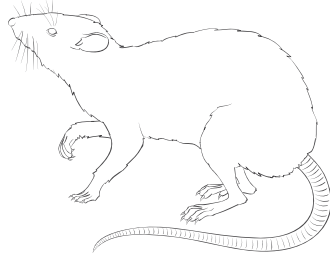
żebro



łopatka



kręgi
(kości kręgosłupa)



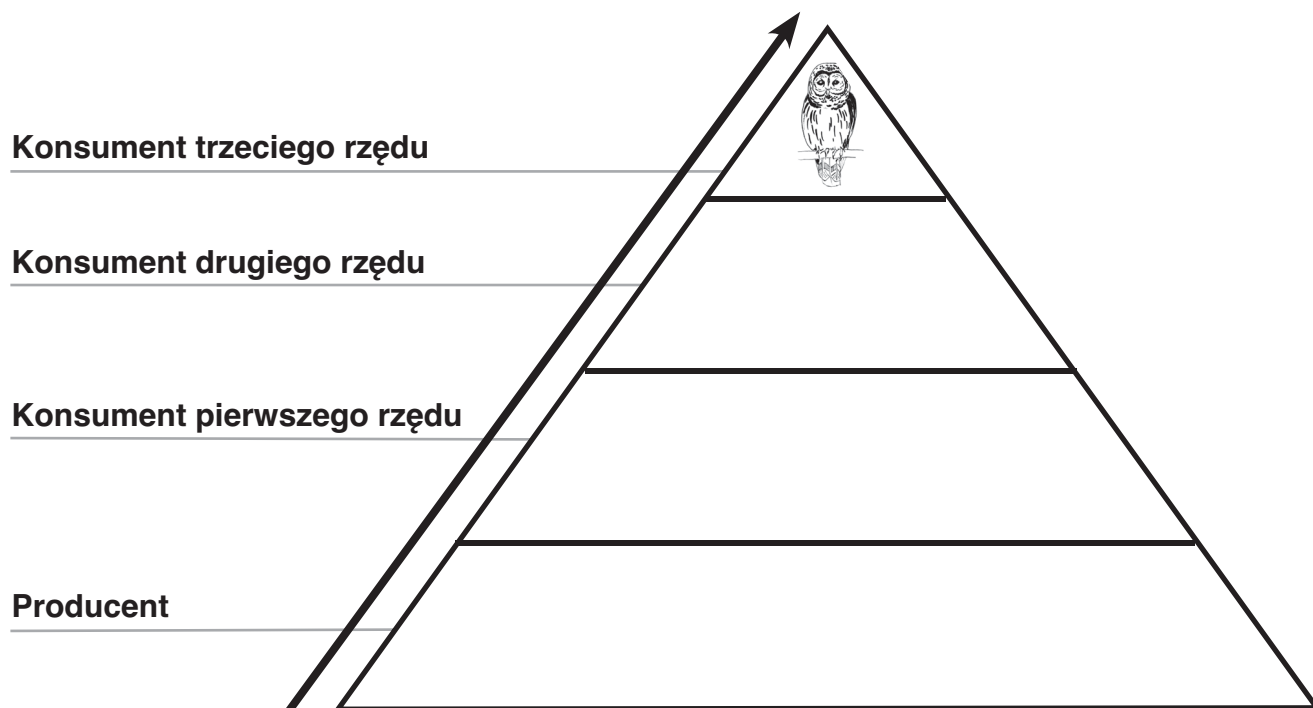
D. Wyciągnij wnioski

1. Co jedzą sowy? _____

2. Pomyśl o wyglądzie wypluwki sowy i resztkach pożywienia znalezionych w jej wnętrzu.

Wyciągnij wnioski dotyczące sposobu spożywania jedzenia przez sowy. _____

E. Piramida ekologiczna



1. Co przedstawia strzałka? _____

2. Na czym polega podobieństwo piramidy ekologicznej i łańcucha pokarmowego? _____

3. Jaki czynnik biotyczny w ekosystemie dysponuje największą ilością energii? _____

Karta obserwacji 2A: Wersja dla nauczyciela

Co to jest łańcuch pokarmowy?

A. Narysuj i podpisz

1. Wybierz siedlisko. Pomyśl o roślinach i zwierzętach, jakie można napotkać w tym środowisku i utwórz łańcuch pokarmowy przedstawiający przepływ energii w ekosystemie. Łańcuch pokarmowy powinien obejmować co najmniej trzy organizmy żywe.
2. Dodaj strzałki do łańcucha pokarmowego w celu zobrazowania przepływu energii.
3. Dodaj następujące oznaczenia do łańcucha pokarmowego: producent, konsument, wszystkożerca, mięsożerca.

Wybrane siedlisko: _____

B. Przeanalizuj

1. Czego możemy dowiedzieć się na podstawie łańcucha pokarmowego? *(Możemy zdobyć wiedzę na temat organizmów żywych, interakcji pomiędzy nimi oraz przepływu energii w ekosystemie.)*
2. W jaki sposób została przedstawiona współzależność między organizmami łańcucha pokarmowego? *(Zwierzęta są uzależnione od innych organizmów żywych jako pożywienia. Reprodukacja roślin jest uzależniona od zwierząt.)*
3. Dodaj Słońce do łańcucha pokarmowego. Podaj argument uzasadniający rolę Słońca jako pierwotnego źródła energii dla ekosystemu. *(Uczniowie powinni dodać Słońce przed producentem, co sugeruje, że producenci otrzymują energię ze Słońca. Uczniowie powinni wyjaśnić, że Słońce dostarcza energii, jakiej potrzebują rośliny w celu prowadzenia fotosyntezy. Powinni oni również wyjaśnić, że energia wytwarzana i przechowywana przez rośliny jest przekazywana zwierzętom w łańcuchu pokarmowym w miarę zjadania roślin i zwierząt przez inne zwierzęta.)*

Konkurencja w królestwie zwierząt

Zwierzęta konkurują z wielu przyczyn, w tym potrzeby dominacji, o przeżycie, przestrzeń oraz — zgadliście — pożywienie. Wszyscy konsumenci pozyskują energię poprzez zjedanie innych organizmów. Na przykład, roślinożercy zjadają rośliny, a mięsożercy zjadają mięso. Niekiedy, kilka różnych organizmów w jednym ekosystemie potrzebuje do przeżycia tego samego pożywienia. Co się wówczas dzieje?

Zwierzęta polegające na tym samym źródle pożywienia niezbędnym do przeżycia często ze sobą konkurują. Często bywa też tak, że zwierzęta żywiące się tym samym pożywieniem współżyją ze sobą w ekosystemie bez problemu. Na przykład, ponad 25% wszystkich ptaków na Ziemi żyje w tych gorących, wilgotnych ekosystemach. Wiele z tych ptaków konkuruje o te same ziarna i owoce. Każdy rodzaj ptaków żyjących w lesie tropikalnym dysponuje adaptacjami ułatwiającymi im konkowanie w danym środowisku.

Tukany są na przykład znane z kolorowego upierzenia i długich, wielobarwnych dziobów. Dzioby te, to jednak coś więcej niż tylko ozdoba — to użyteczne narzędzie do zdobywania pożywienia. Dorosłe tukany ważą około pół kilograma. Są one zatem zbyt ciężkie, aby siadać na małych gałęziach podczas jedzenia. Siadają zatem na większych gałęziach i wykorzystują 20-centymetrowy dziób, aby dosięgnąć owoców.

Papugi również żyją w środowisku lasu tropikalnego. Podobnie jak tukany papugi również są znane ze swojego jaskrawego ubarwienia i mają dzioby bardziej okazałe niż większość ptaków. Niektóre drzewa lasów tropikalnych wytwarzają owoce i nasiona z twardymi zewnętrznymi otoczkami. Otoczki te mogą zapobiegać zjadaniu tych smakowitych kąsków przez wiele gatunków ptaków, nie powstrzymają one jednak tukanów ani papug! Ptaki te wykorzystują silne dzioby, aby otworzyć owoc.

W przeciwieństwie do cięższych tukanów, papugi mogą siadać na mniejszych gałęziach, zyskując

dostęp do pożywienia, które jest niedostępne dla tukanów.

Ary to duże papugi mające nietypową przewagę nad innymi ptakami w konkurencji o pożywienie. Ary mogą zjadać owoce trujące dla innych ptaków. Niektórzy naukowcy uważają, że glina, która jest również zjadana przez te ptaki, niweluje śmiertelne działanie uboczne zjadanych przez nie trujących owoców.

Jak widzimy, wiele ptaków może żyć w tym samym środowisku i konkurować o to samo pożywienie. Nie oznacza to jednak, że jeden z gatunków nie przeżyje. Wiele gatunków może przeżyć pomimo podobnych potrzeb, ponieważ każdy gatunek przystosowuje się do pozyskiwania pożywienia na różne sposoby.

Pytania:

- 1.** Marek mówi nauczycielowi, że rekiny i orki konkurują o pożywienie, ponieważ obydwie te gatunki zjadają foki. Jakie jest Twoje zdanie na ten temat? Wyjaśnij, dlaczego. *(Odpowiedzi będą różne. Uczniowie powinni uświadomić sobie, że rekiny i orki konkurują w przypadku zamieszkiwania w tym samym środowisku i spożywaniu tego samego pożywienia.)*
- 2.** Jaki związek ma dziób ptaka z rodzajem zjadanego pożywienia? *(Kształt i wielkość dzioba ptaka określa rodzaj pożywienia, jakie może on spożywać. Duże, grube dzioby mogą ułatwiać rozbijanie i otwieranie dużych nasion lub twardych owoców. Długie dzioby mogą sięgać do wnętrza drzew lub w trudno dostępne przestrzenie. Mniejsze dzioby mogą zbierać mniejsze nasiona lub mrówki.)*
- 3.** Czy uważasz, że są zwierzęta, z którymi ary konkurują o owoce, które zjadają? *(Uczniowie powinni stwierdzić, że ary zjadają różne rodzaje owoców, wśród których są też trujące, o które nie muszą konkurować z innymi zwierzętami)*

Karta obserwacji 2B: Wersja dla nauczyciela

Co jedzą sowy?

A. Sformułuj przewidywanie

Co spodziewasz się znaleźć w wypluwce sowy? *(Przewidywania będą różne, ale uczniowie mogą wskazać kości, pióra, włosy lub owady.)*

B. Przeanalizuj

1. Załóż rękawiczki.
2. Wspólnie z partnerem otwórz ostrożnie folię otaczającą wyplawkę.
3. Przy użyciu szczypiec delikatnie rozdziel materiał tworzący wyplawkę sowy. Spróbuj usunąć możliwie jak najwięcej włosów i piór.
4. Umieść na papierowym talerzu wszystkie nietypowe lub interesujące elementy które znaleźliście.

C. Obserwuj

1. Przy użyciu lupy zbadaj elementy znalezione podczas badania wypluwki
2. Opisz wszystkie zaobserwowane elementy. Do każdego opisu dołącz uzupełniający szkic.
3. Skorzystaj z tabeli kości, aby zidentyfikować rodzaje znalezionych kości. *(Odpowiedzi mogą być różne. Uczniowie mogą znaleźć kości różnych zwierząt. Kości mogą obejmować, między innymi, czaszki, kości udowe (nóg) i kości miednicy (kości biodrowe).)*

D. Wyciągnij wnioski

1. Co jedzą sowy? *(Myszy, owady, ptaki.)*
2. Pomyśl o wyglądzie wypluwki sowy i resztkach pożywienia znalezionych w jej wnętrzu. Wyciągnij wnioski dotyczące sposobu spożywania jedzenia przez sowy. *(Sowy połykają zwierzęta w całości.)*

E. Piramida ekologiczna

1. Co przedstawia strzałka? *(Strzałka wskazuje przepływ energii.)*
2. Na czym polega podobieństwo piramidy ekologicznej i łańcucha pokarmowego? *(Obydwa elementy przedstawiają zależności czynników biotycznych w odniesieniu do żywności i przepływu energii.)*
3. Jaki czynnik biotyczny w ekosystemie dysponuje największą ilością energii? *(Producent, czyli roślina.)*

UWAGI

A large area of the page is reserved for notes, featuring a light blue background with horizontal dotted lines for writing. The area is divided into three vertical columns by faint vertical lines.