



## Różnorodność gatunkowa i ekosystemowa

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



## Różnorodność gatunkowa i ekosystemowa

Na łące śródpolnej występuje wiele różnych gatunków roślin, takich jak trawy, chabry i maki. Związane z nimi różnymi zależnościami są zwierzęta (owady, kręgowce) oraz grzyby i organizmy glebowe, tworząc zrównoważony półnaturalny ekosystem o wielkiej różnorodności biologicznej. Utrzymuje się on dzięki stosowanym od wieków sposobom użytkowania – koszenia lub wypasu.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Różnorodność gatunkowa oznacza wszystkie gatunki wraz całością różnic między nimi. Każdy gatunek ma swoje potrzeby i miejsce w krążeniu materii w biosferze. Różnorodność ekosystemowa dotyczy zróżnicowania wszelkich siedlisk, nisz, zespołów biologicznych (biocenoz) oraz procesów ekologicznych zachodzących między gatunkami oraz między organizmami a środowiskiem ich życia. Pod pojęciem różnorodności ekosystemowej kryją się także różnice pomiędzy poszczególnymi ekosystemami, np. łąką, brzegiem rzeki i lasem na wzgórzach.

### Twoje cele

- Poznasz ekosystem łąki i jego różnorodność gatunkową.
- Prześledzisz zależności w ekosystemie.
- Wyjaśnisz, od czego zależy różnorodność gatunkowa i ekosystemowa.

# Przeczytaj

Łąka jest **ekosystemem** i, jak każdy ekosystem, składa się z **biotopu** (abiotycznych warunków środowiskowych) i **biocenozy** (zespołu organizmów żyjących w tych warunkach). Obie te części łączą liczne zależności, z których podstawowe to: **krążenie materii i przepływ energii**.



Podstawą większości ekosystemów są producenci – na łące to rośliny. Określenie „producenci” odnosi się do ich roli w produkcji związków organicznych do zaspokojenia własnych potrzeb. Nadmiar pokarmu jest wykorzystywany na potrzeby konsumentów i reducentów (destruentów). Energia słoneczna użyta do fotosyntezy jest zamieniana na energię chemiczną pokarmu i wykorzystywana oraz tracona na kolejnych poziomach piramidy troficznej (pokarmowej).

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Różnorodność gatunkowa na łące

Łąki powstały w dużej mierze dzięki działalności człowieka. Aby wypasać bydło, wycinano lasy, umożliwiając tym samym rozwój trawom. Jednocześnie wypasanie (lub później zbiór siana) kształtowały skład ekosystemu. Na łąkach rosną przede wszystkim **jednoliścienne trawy**: wysokie i niskie, kępkowe i rozłogowe, oraz rośliny motylkowate (bobowate). Oprócz nich występuje tam wiele innych roślin, dostosowanych do panujących warunków. Ich różnorodny skład gatunkowy zależy od cech biotopu: wysokości nad poziomem morza,

ukształtowania terenu, wilgotności, temperatury i wiatru. Łąki jako zbiorowiska roślinne są wrażliwe na zmianę sposobu użytkowania: nawożenie, meliorację, zaniechanie użytkowania. W tym ostatnim przypadku na łące tworzy się zbita „mata” z nierozłożonej, martwej masy organicznej, utrudniająca wiosenny rozwój traw. Na europejskich łąkach typowymi trawami są: tymotka łąkowa (*Phleum pratense*), wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis*) (nazywany lisim ogonem, bo jego kwiatostany rudzieją), kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis*), kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*), życica trwała (*Lolium perenne*), wiechlina łąkowa (*Poa pratensis*) i tomka wonna (*Anthoxanthum odoratum*) (nadaje sianu charakterystyczny zapach).

Typowe trawy europejskich łąk.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Oprócz traw w skład biocenozy łąki wchodzi też **rośliny dwuliścienne**. Często kwitną one wczesną wiosną, zanim trawy osiągną maksymalny wzrost, lub pod koniec sezonu wegetacyjnego, gdy trawy zaczynają obumierać. Typowe dla łąk kwiatnych są rośliny z rodziny motylkowatych (bobowatych), jak koniczyny (*Trifolium*), wyki (*Vicia*), groszek żółty (*Lathyrus pratensis*). Na łąkach wilgotnych rosną: firletka (*Lychnis*), szczaw (*Rumex*), niezapominajki (*Myosotis*) i rdest wężownik (*Polygonum bistorta*). Wszędzie spotkamy jaskry (*Ranunculus*), a na suchych miejscach rogownicę polną (*Cerastium arvense*) i dzwonki (*Campanula*). Szeroko reprezentowana jest rodzina różowatych z wiązówką błotną (*Filipendula ulmaria*), pięciornikiem gęsim (*Potentilla anserina*) i przywrotnikiem pasterskim (*Alchemilla monticola*). Z rodziny złożonych na łąkach rosną: złocienie (*Chrysanthemum* sp.), rumian (*Anthemis maritima*), chaber bławatek (*Centaurea cyanus*) i ostrożeń (osty) (*Cirsium* sp.), a z baldaszkowatych: marchew zwyczajna (*Daucus carota*), barszcz zwyczajny (*Heracleum sphondylium*) i znany nam z kuchni kminek zwyczajny (*Carum carvi*).



Koniczyna (*Trifolium pratense*).

Źródło: Erwin Nowak, Pixabay, domena publiczna.

Bogactwu roślin na łąkach odpowiada różnorodność zwierząt, które się nimi odżywiają. Największą grupą na łąkach są stawonogi: owady (głównie motyle, szarańczaki, pszczoły i trzmiele) oraz polujące na nie pajęczaki (do pajęczaków należą też kleszcze, kryjące się w wysokiej trawie). Rzadziej występują płazy (żaba trawna), gady (jaszczurki, węże) i ssaki – zwierzęta trawożerne, także zające, krety i gryzonie. Niewiele gatunków ptaków jest związanych z ekosystemami łąk: pokarm znajdują tu bociany, myszołowy czy kosy; gniazdują czajki, derkacze i bażanty. Na przelotach wielkie stada gęsi czy szpaków znajdują na łąkach pożywienie i miejsce odpoczynku.

Zwierzęta na łące zajmują różne nisze ekologiczne. Gniazdują w zaroślach i buszują w trawach, szukając pożywienia. Między zwierzętami łąkowymi występują liczne zależności pokarmowe.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Łąka to nie tylko rośliny czy zwierzęta na powierzchni. Pod powierzchnią rosną korzenie traw i innych roślin, tworząc wraz z żyjącymi wśród nich organizmami kolejny ekosystem. Ważnym elementem biocenozy są szczątkożercy i destruenci, którzy rozkładając martwą materię i odchody, przywracają pierwiastki do obiegu. Ich działanie przyczynia się do powstania warstwy próchnicy zapewniającej żyzność gleby, czyli jej długotrwałą użyteczność. W warstwie próchnicznej żyją olbrzymie ilości bakterii, grzybów, pierwotniaków, owadów i ich larw, a także ślimaki i dżdżownice. Drażąc korytarze, napowietrzają glebę. Próchnica, powstająca przy udziale bakterii tlenowych, tworzy gruzełki ze stałych składników otoczone wodą. Dzięki temu wilgoć jest dłużej dostępna dla roślin, a w przestrzeniach między gruzełkami krąży powietrze. Z kolei bujna roślinność łąki

z silnie rozwiniętymi systemami korzeniowymi zapewnia bakteriom miejsce i obfitość szczątków organicznych. Dodatkowo bakterie azotowe, żyjące w brodawkach na korzeniach roślin motylkowych, dostarczają im przyswajalne związki azotu.

Korzenie roślin rozpychają glebę; korzenie roślin motylkowatych (bobowatych) z bakteriami w brodawkach korzeniowych dodatkowo wzbogacają ją w azot przyswajalny dla roślin. Dżdżownice są pokarmem kretów; larwy owadów, nicienie i roztocza glebowe tworzą sieć pokarmową. Z kolei reducenty (grzyby, bakterie i protisty) rozkładają odchody i szczątki, zasilając glebę w sole mineralne, skąd mogą je pobrać rośliny.

Źródło: Englishsquare Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Różnorodność ekosystemowa

Zależności pokarmowe występują w każdym ekosystemie: naturalnym, półnaturalnym i sztucznym, w **łańcuchach spasilania** i **detrytusowych**, także na łąkach. Łąka to zbiorowisko roślinne z dużym udziałem traw i bylin, na którym nie występują drzewa i krzewy. Takie ekosystemy są uzależnione od biotopu: poziomu wód gruntowych, typu gleby, warunków klimatycznych, dlatego charakteryzuje je wielka bioróżnorodność.

W zależności od sposobu powstawania i użytkowania można łąki podzielić na:

- użytkowane rolniczo;
- przejściowe – tzw. nieużytki, występują tam, gdzie zakończono użytkowanie rolnicze, a w ekosystemie zaczyna się – **sukcesja** wtórna, która kończy się wykształceniem lasu;
- naturalne.

Sukcesja wtórna na terenach porolnych prowadzi do powstania ekosystemu różniącego się od tego, który występował pierwotnie, ponieważ na skutek działalności człowieka nastąpiła zmiana warunków środowiska (np. żyzności gleby) jak i składu gatunkowego ekosystemu. Początkowo tereny te porastają trawy i byliny, z czasem pojawiają się krzewy i drzewa, co zmienia warunki siedliskowe na tym obszarze. Gatunki roślin konkurują o zasoby, a to, które z nich wygryają, wpływa na to, jakie gatunki konsumentów oraz destruentów zasiedlają niszę. Z czasem ustala się równowaga dynamiczna nowego ekosystemu.

## Słownik

### biocenoza

(gr. *bios* – życie, *koinós* – wspólny) wszystkie populacje, które zamieszkują dany teren i mogą na siebie oddziaływać

### biotop

nieożywiona część ekosystemu, która stanowi przestrzeń życiową dla organizmów żywych

### **dwuliścienne rośliny**

rośliny okrytonasienne, których zarodek ma dwa liścienie, pojawiające się po wykiełkowaniu; stanowią one zapas pokarmu w początkowym okresie rozwoju zarodka i u niektórych gatunków czasowo są zdolne do fotosyntezy

### **jednoliścienne rośliny**

rośliny okrytonasienne, których zarodek wytwarza jeden liścień, pobierający substancje odżywcze z bielma (tkanki miękiszowej powstającej w procesie podwójnego zapłodnienia)

### **łańcuch detrytusowy**

(łac. *detritus* – roztarty, zużyty) łańcuch pokazujący drogę związków organicznych z rozdrobnionej, martwej materii organicznej do kolejnych konsumentów; np. gleba – dżdżownica – kura – lis

### **łańcuch spasilania**

łańcuch pokarmowy pokazujący drogę związków organicznych od roślin do konsumentów kolejnych rzędów; np. ziemniak – stonka – bażant – lis

### **nisza ekologiczna**

$n$ -wymiarowa przestrzeń, na którą składa się całkowity zakres czynników biotycznych i abiotycznych właściwych dla danego organizmu (definicja wg Hutchinsona)

### **sukcesja**

(łac. *succedo* – następuję) – proces kolejnych zmian składu gatunkowego i struktury biocenozy, prowadzący do osiągnięcia stabilnego stanu w równowadze ze środowiskiem

# Grafika interaktywna

---

Różnorodność gatunkowa i ekosystemowa.

Źródło: Pixnio, Englishsquare.pl Sp. z o.o., domena publiczna.

## Polecenie 1

W których biocenozach widoczny jest piętrowy układ organizmów? Wybierz spośród podanych.

☐ łąki

☐ zadrzewienia śródpolne

☐ krzewy

☐ gleba

☐ las

## Polecenie 2

Opisz dwa przykłady symbiotycznych zależności występujących w opisanych ekosystemach.

## Polecenie 3

Zastanów się, jakie działania człowieka mogą sprzyjać bioróżnorodności. Zapisz swoje pomysły.

# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



Wybierz prawidłowe dokończenie zdania:

Różnorodność gatunkowa to...

- ☐ zróżnicowanie gatunków między jednym ekosystemem, a innym.
- ☐ zróżnicowanie gatunków w ekosystemie.
- ☐ zróżnicowanie osobników w obrębie gatunku.
- ☐ zróżnicowanie pomiędzy ekosystemami.

## Ćwiczenie 2



Określ prawdziwość poniższych stwierdzeń.

|                                                                                                       | Prawda                | Fałsz                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Łąki jako ekosystemy często zależą od właściwego użytkowania, np. koszenia czy wypasu.                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Skład gatunkowy łąki zależy w dużej mierze od zróżnicowanego składu gatunkowego organizmów glebowych. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ptaki są najliczniejszą grupą zwierząt na łąkach, gdyż mają tam obfitość miejsc gniazdowania.         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Łańcuchy pokarmowe na łące muszą zaczynać się od producenta – rośliny.                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## Ćwiczenie 3



Przyporządkuj gatunki roślin do odpowiednich rodzin.

Motylkowate (*Fabaceae*)

Marchew zwyczajna, kminek zwyczajny, barszcz zwyczajny

Różowate (*Rosaceae*)

Koniczyna łąkowa, wyka ptasia, groszek żółty

Baldaszkowate (*Apiaceae*)

Pięciornik gęsi, przywrotnik pasterski, wiązówka błotna

## Ćwiczenie 4



Uporządkuj w kolejności stadia sukcesji wtórnej na łące, która przestała być użytkowana rolniczo.

Zmieniają się warunki siedliskowe (dostęp do zasobów środowiska).



Łąka – różnorodne trawy i byliny wraz z gatunkami, które je wykorzystują.



Nowe gatunki wygrywają konkurencję, zwiększając swoją liczebność.



Zmienia się skład konsumentów i destruentów.



Na łące pojawiają się krzewy i szybko rosnące drzewa.



Ustala się równowaga dynamiczna między elementami nowego ekosystemu – lasu.



## Ćwiczenie 5



Kret europejski (*Talpa europaea*).

Źródło: Didier Descouens, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 4.0.

Porównaj budowę ciała kreta i turkucia podjadka, a następnie określ ich dwie wspólne cechy przystosowujące zwierzęta do ich środowisk życia.

## Ćwiczenie 6



Na podstawie wykresu odpowiedz na pytania.

Procentowy wskaźnik liczebności populacji przy założeniu, że liczebność populacji w 1970 r. wynosiła 100%.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

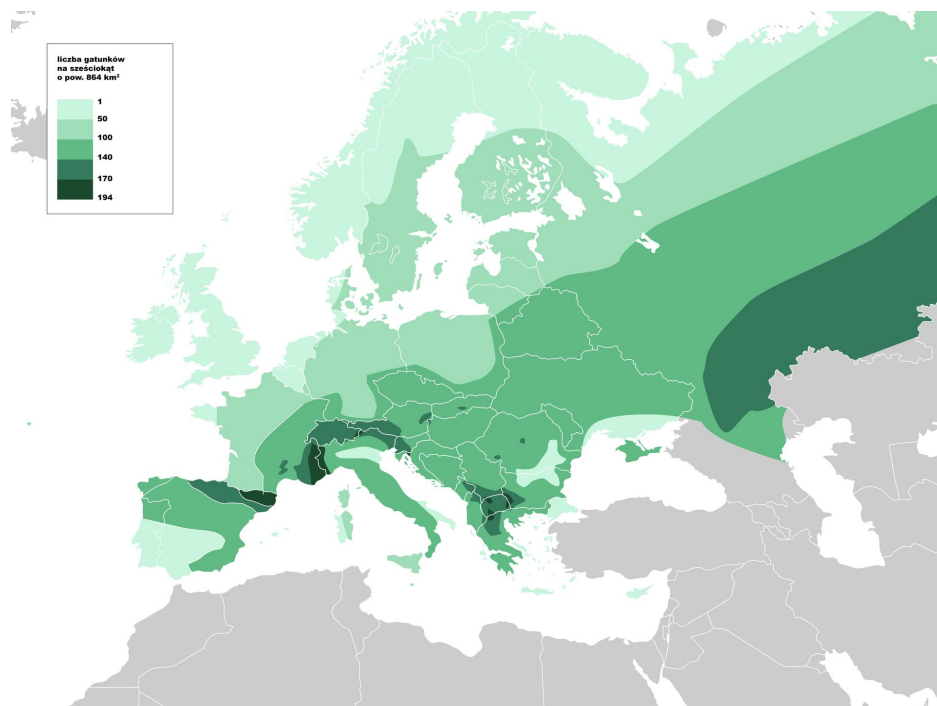
Która grupa kręgowców najbardziej, a która najmniej straciła na liczebności?

Wyciągnij wniosek na podstawie przedstawionych wyników badań.

## Informacja do ćwiczeń 7 i 8

Większość zagrożonych gatunków motyli znajduje się w południowych regionach Europy. Motylom najbardziej zagraża utrata siedlisk w związku z rolnictwem (zarówno

intensyfikacja, jak i nieużytkowanie) oraz izolowaniem populacji. Mapa przedstawia bogactwo gatunków motyli w Europie. Zagęszczenie określono jako liczbę gatunków na sześciokąt o powierzchni 864 km<sup>2</sup> na podstawie danych z monitoringów krajowych.



Bogactwo gatunków motyli w Europie.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### Ćwiczenie 7



Określ, w jakim regionie Polski występuje najwięcej motyli. Podaj prawdopodobną przyczynę tego rozmieszczenia.

### Ćwiczenie 8



Intensyfikacja rolnictwa oznacza m.in. pozyskiwanie nowych terenów pod uprawę (zaorywanie łąk, osuszanie mokradeł) oraz używanie chemicznych środków ochrony zbiorów. Wyjaśnij, jaki związek te działania mają z bogactwem gatunków motyli.

# Dla nauczyciela

---

**Autor:** Anna Juwan

**Przedmiot:** biologia

**Temat:** Różnorodność gatunkowa i ekosystemowa

**Grupa docelowa:** uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

## **Podstawa programowa:**

Zakres podstawowy

Cele kształcenia - wymagania ogólne

V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych.

Uczeń:

4) wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Uczeń:

1) przedstawia typy różnorodności biologicznej: genetyczną, gatunkową i ekosystemową;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Uczeń:

1) przedstawia typy różnorodności biologicznej: genetyczną, gatunkową i ekosystemową;

## **Kształtowane kompetencje kluczowe:**

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

## **Cele operacyjne (językiem ucznia):**

- Poznasz ekosystem łąki i jego różnorodność gatunkową.
- Prześledzisz zależności w ekosystemie.
- Wyjaśnisz, od czego zależy różnorodność gatunkowa i ekosystemowa.

## **Strategie nauczania:**

- konstruktywizm;
- konektywizm.

## **Metody i techniki nauczania:**

- z użyciem komputera;
- dyskusja;
- ćwiczenia interaktywne;
- analiza grafiki interaktywnej;
- mapa myśli.

### **Formy pracy:**

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

### **Środki dydaktyczne:**

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

### **Przed lekcją:**

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia uczniom e-materiał „Różnorodność gatunkowa i ekosystemowa”. Prosi uczestników zajęć o rozwiązanie ćwiczenia nr 7 (z pytaniem o region Polski, w którym występuje najwięcej motyli) z sekcji „Sprawdź się” na podstawie treści w sekcji „Przeczytaj”.
2. Uczniowie samodzielnie poszukują informacji związanych z tematem lekcji i przygotowują je na zajęcia.

### **Przebieg lekcji**

#### **Faza wstępna:**

1. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel prosi, by uczniowie w parach opracowali mapy myśli związane z tematem. Wybrane pary przedstawiają swoje propozycje, ochotnik zapisuje je na tablicy. Pozostali uczniowie odnoszą się do odnotowanych sugestii, uzupełniając je o swoje pomysły.

#### **Faza realizacyjna:**

1. **Praca z tekstem.** Nauczyciel wyświetla grafikę zamieszczoną w sekcji „Przeczytaj”, przedstawiającą przepływ energii przez ekosystem, i wspólnie z uczniami analizuje ją, na podstawie treści przeczytanych w ramach przygotowania do lekcji.
2. **Praca w grupach z treścią e-materiału.** Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy. Każda grupa na podstawie e-materiału przygotowuje zestaw pięciu pytań. Nauczyciel obserwuje pracę uczniów, w razie potrzeby służy pomocą. Zwraca uwagę, aby pytania

były problemowe, a nie pamięciowe. Koryguje wypowiedzi uczniów.

Nauczyciel tworzy nowe grupy tak, aby w każdej znalazła się jedna osoba z każdej grupy poprzedniej. Każdy członek zespołu zadaje pytanie przygotowane przez swój zespół, pozostali odpowiadają na nie.

**3. Praca z grafiką interaktywną pt. „Różnorodność gatunkowa i ekosystemowa”.**

Nauczyciel wyświetla grafikę interaktywną i wspólnie z uczniami dokonuje jej analizy. Prosi podopiecznych, by zwrócili uwagę na zależności pomiędzy elementami ekosystemu. Uczniowie, pracując w parach, formułują wyjaśnienie, jakie działanie człowieka mogą sprzyjać bioróżnorodności (polecenie 3). Następnie ochotnicy przedstawiają swoje wyjaśnienia na forum klasy, a nauczyciel ocenia ich poprawność.

**4. Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie samodzielnie wykonują ćwiczenie nr 8 (dotyczące związku intensyfikacji rolnictwa z bogactwem gatunków motyli) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie w 4-osobowych grupach omawiają prawidłowe rozwiązanie. Po upływie wyznaczonego czasu wskazany przez nauczyciela przedstawiciel grupy prezentuje odpowiedź wraz z jej uzasadnieniem. Klasa ustosunkowuje się do niej. Nauczyciel udziela uczniom informacji zwrotnej.

**5.** Uczniowie w 4-osobowych grupach wykonują ćwiczenie nr 5 (dotyczące przystosowań ciała kreta i turkucia podjadka do ich środowisk życia), a po upływie wyznaczonego czasu dzielą się swoimi odpowiedziami na forum klasy.

**Faza podsumowująca:**

1. Uczniowie rozwiązują ćwiczenie nr 2 (typu „prawda/fałsz”) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie przygotowują podobne zadanie dla osoby z pary: wymyślają trzy prawdziwe lub fałszywe zdania dotyczące tematu lekcji. Uczniowie wykonują ćwiczenie otrzymane od kolegi lub koleżanki.
2. Nauczyciel wyświetla temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”, podsumowuje omawiany na lekcji materiał, wyjaśnia wątpliwości uczniów.

**Praca domowa:**

1. Wyobraź sobie, że masz okazję przeprowadzić wywiad z naukowcem – specjalistą w dziedzinie, której dotyczy e-materiał. Sformułuj pytania, które chciałbyś mu zadać.

**Materiały pomocnicze:**

- Neil A. Campbell i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

**Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania grafiki interaktywnej:**

- Nauczyciel może wykorzystać grafikę interaktywną do pracy przed lekcją. Uczniowie zapoznają się z jego treścią i przygotowują do pracy na zajęciach w ten sposób, żeby

móc samodzielnie rozwiązać zadania.