

Adaptacja małży do osiadłego trybu życia

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Grafika interaktywna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Adaptacja małży do osiadłego trybu życia

Omułek jadalny (*Mytilus edulis*) żyje w Morzu Bałtyckim.
Źródło: Andreas Trepte, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 2.5.

Małże (Bivalvia) są uznawane za grupę mięczaków (Mollusca) osiągającą największą liczebność.

Prowadzą osiadły tryb życia. Osiedlają się na dnie zbiorników wodnych. Zagrzebują się w mule i piasku, przytwierdzają do podłoża specjalną wydzieliną – bisiorem lub przycementowują się na stałe do podłoża. Wysokowyspecjalizowane gatunki drążą tunele w drewnie i w skałach.

Osiadły tryb życia małży przyczynił się do wykształcenia wielu przystosowań w budowie i czynnościach życiowych.

> **Twoje cele**
>
> - Wskażesz przystosowania małży do osiadłego trybu życia.
> - Wykażesz związek budowy i czynności życiowych z adaptacją małży do osiadłego trybu życia.
> - Przedstawisz małże żyjące w wodach słonych i słodkich w Polsce.

Przeczytaj

Małże (Bivalvia) zamieszkują we wszystkich typach środowisk wodnych. Żyją w słonych wodach tropikalnych, rafach koralowych, wodach strefy umiarkowanej i zimnych strefy podbiegunowej. Zasiedlają również głębokie rowy oceaniczne, wody słonawe, słodkie, okresowe zbiorniki i wody podziemne. Prowadzą osiadły tryb życia.

Małże prowadzące osiadły tryb życia żyją:

- na dnie zbiorników;
- w osadach dennych;
- przyczepione bisiorem do podłoża;
- przycementowane do podłoża;
- w otworach wydrążonych w skałach;
- w otworach wydrążonych w drewnie.

Przystosowania małży do osiadłego trybu życia

Mięczaki (Mollusca) mają ciało zbudowane z głowy, worka trzewiowego okrytego płaszczem, jamy płaszczowej i nogi.

Małże (Bivalvia), podobnie jak ślimaki (Gastropoda) i głowonogi (Cephalopoda), należą do mięczaków. Od pozostałych grup odróżnia je **uwstecznionа głowa** i cechy wykształcone w wyniku osiadłego trybu życia.

Ciało małży zbudowane jest z **worka trzewiowego** i **nogi**. U niektórych gatunków noga jest zredukowana. W worku trzewiowym znajdują się wszystkie narządy wewnętrzne. Z zewnątrz worek trzewiowy okryty jest **płaszczem**. Między nimi znajduje się **jama płaszczowa**. W jamie płaszczowej znajdują się skrzela oraz otwory: gębowy i odbytowy, chowana jest w niej również noga.

W tylnej części ciała dwie szczeliny płaszcza tworzą przez zrośnięcie **syfony**. Są to rury, którymi woda wpływa i wypływa z jamy płaszcza. **Syfon wpustowy** pobiera wodę z zawiesiną pokarmu, którą płaty gębowe kierują z jamy płaszcza do jamy gębowej. **Syfon wypustowy** usuwa wodę wraz z metabolitami z jamy płaszcza na zewnątrz ciała małża.

Budowa małża prowadzącego osiadły tryb życia.

Źródło: Dariusz Adryan, licencja: CC BY 3.0.

Przykład syfonów małża z rodziny okładniczkowatych (Solenidae)

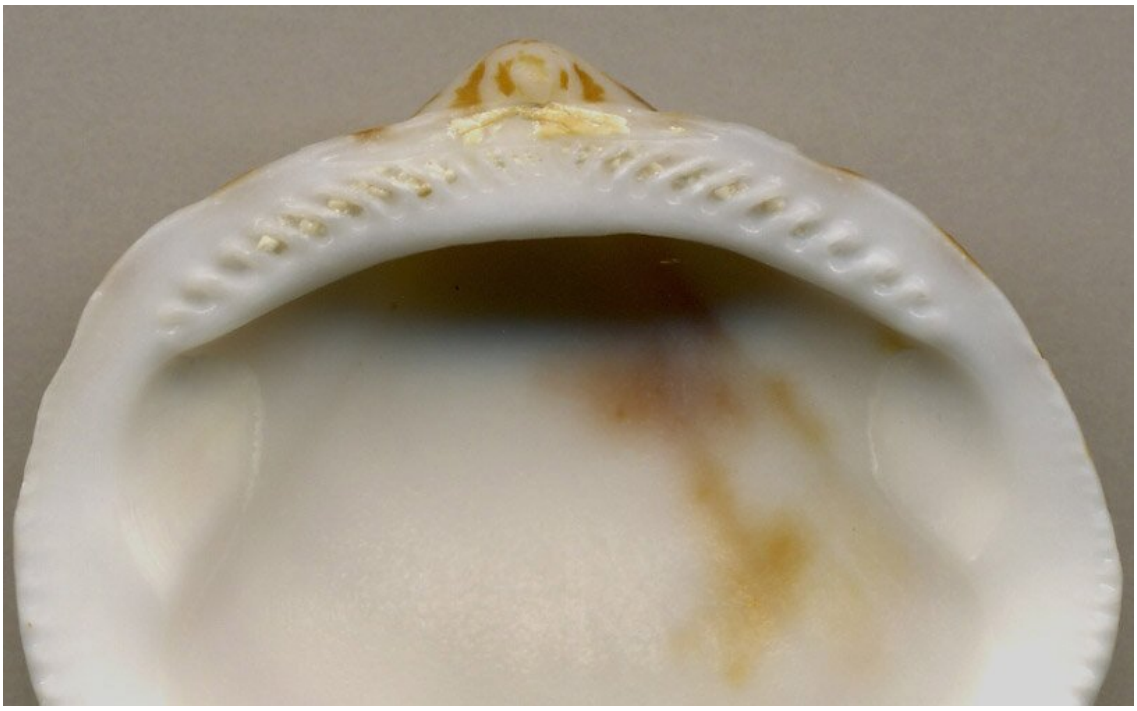


Syfon wpustowy i wypustowy morskiego małża z rodziny okładniczkowatych Solenidae , z rodzaju *Solen*.
Źródło: Ria Tan, Flickr, licencja: CC BY-NC-ND 2.0.

U małży zagrzebujących się głęboko syfony mogą osiągać znaczną długość. Są oddzielone od siebie i ruchliwe lub połączone w sztywny wyrostek syfonalny z przegrodą pomiędzy kanałem wpustowym i wypustowym.

> **Zapamiętaj!**
>
> Nie wszystkie małże mają syfony. Przycementowana do podłoża ostryga jadalna (*Ostrea edulis*) i pływający przegrzebek wielki (*Pecten maximus*) mają wolne brzegi płaszcza.

Ciało małży okryte jest dwuklapową **muszlą**, będącą wytworem fałdów płaszcza. Połówki muszli połączone są **więzadłem** lub **więzadłem** i **zamkiem**. Więzadło zbudowane jest z elastycznych i niealastycznych białek. Zamek tworzą zęby na jednej połowie i odpowiadające im dołki na drugiej połowie muszli.



Zamek muszli małża *Glycymeris undata*.
Źródło: James St. John, Flickr, licencja: CC BY 2.0.

Niektóre małże mają **gruczoł bisiorowy** uchodzący do jamy bisiorowej w nodze i wytwarzający **bisior**. Delikatne nitki bisioru powstają z szybko krzepnącej, mocnej wydzieliny.



Omułek jadalny (*Mytilus edulis*) z widocznym bisiorem.
Źródło: Brocken Inaglory, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Bisior umożliwia przyczepianie się do podłoża lub pionowej skały, czasem wykorzystywany jest przez małże do przemieszczania się po dnie. Wyrzucone nici bisioru na dużą odległość

służą do podciągania i przesuwania ciała po podłożu.

Cechy budowy małży wynikające z osiadłego trybu życia:

- występowanie syfonów, przez które do jamy płaszcza wpływa i wypływa woda;
- noga służąca do zagrzebywania się, poruszania się, czasem do skakania;
- wytwarzanie bisioru umożliwiającego przyczepienie się do podłoża lub pionowej ściany;
- chowanie nogi do wnętrza muszli;
- układ mięśniowo-hydrauliczny zapewniający szybkie zagrzebywanie się;
- parzyste płaty gębowe przekazujące cząstki pokarmu do otworu gębowego;
- filtrowanie mułu dostarczającego cząstki pokarmu;
- zrośnięcie w wielu miejscach brzegów płaszcza;
- opływowy kształt ciała i muszli;
- połączenie muszli więzadłem lub więzadłem i zamkiem, dodatkowym elementem spajającym muszlę, co ułatwia jej szczelne zamknięcie;
- bruzdy, prążki guzki i wyrostki na muszli.

Cechy czynności życiowych małży wynikające z osiadłego trybu życia:

- zagłębianie się w osady denne umożliwia pobieranie syfonami pokarmu z powierzchni dna;
- zagrzebywanie się w piachu, osadach i mule skutecznie broni przed drapieżnikami;
- budowanie jamek wyścielonych śluzem, które są stałym schronieniem przed drapieżnikami;
- przyczepianie się bisiorem do pionowych powierzchni ułatwia dostęp do dobrze natlenowanej wody i zawiesiny z pokarmem;
- przyczepianie się bisiorem uniemożliwia wymycie małży z osadów dennych przez ruchy pływowe wody.

Przykłady małży żyjących w osadach dennych

Gatunki, które stale i głęboko są zagrzebane w piasku lub w mule, na dnie mają szczególnie długie syfony. Wysuwają je na powierzchnię i wciągają wodę z mułem do jamy płaszcza.

Gatunek (***Ensis directus***) z rodziny okładniczkowatych (Solenidae) wciska nogę w piaszczyste podłoże. Tworzy kieszeń, która wypełnia się wodą i piaskiem. Małż otwiera i zamyka muszlę, poruszając jednocześnie ciałem w górę i w dół. Z łatwością przedostaje się przez mieszaninę wody i piasku. Potrafi zagłębić się na 70 cm z prędkością 1 cm/s.

Przykłady małży przyczepionych bisiorem do podłoża

Omułek jadalny (*Mytilus edulis*) przyczepia się bisiorem do dna morskiego. Ma trójkątny i silnie wydłużony kształt muszli, co umożliwia ułożenie wielu osobników na niewielkiej powierzchni. W Zatoce Kilońskiej występują skupiska ok. 30 tys. osobników na powierzchni 1 m^2.

Szołdra szlachetna (*Pinna nobilis*) osiąga do 91 cm długości. Przymocowuje się do skał za pomocą silnego bisiora. Gatunek wykazuje szczególną wrażliwość na zanieczyszczenia środowiska.

Racicznica zmienna (*Dreissena polymorpha*), słodkowodny małż, żyje w koloniach przyczepiona bisiorem do podłoża. W ciągu doby przefiltrowuje prawie 3 l wody.

Przykłady małży przycementowanych do podłoża

Larwa **ostrygi jadalnej** (*Ostrea edulis*) wydziela z gruczołu bisiorowego kroplę substancji cementującej, która przytwierdza lewą, większą i wklęsłą połowę muszli do podłoża. Przytwierdzenie larwy jest stałe. Osobnik dorosły również pozostaje przytwierdzony do podłoża.

Przykłady małży żerujących w skałach i drewnie

Gatunki borujące otwory w skałach lub w drewnie zanurzonym w wodzie mają silnie **uwstecznione więzadło muszli** łączące jej połowy.

Świdrak okrętowiec (*Teredo navalis*) borujący tunele w drewnie należy do najbardziej wyspecjalizowanej grupy mięczaków. Małże tego gatunku uległy licznym przekształceniom.

Odżywiają się drewnem. Wytwarzają enzym rozkładający celulozę – celulazę i wykorzystują enzymy produkowane przez symbiotyczne bakterie.

Tunele wydrążone w drewnie powodują duże szkody.

Małże z rodziny **skałotoczowatych** (Pholadidae) mają zmodyfikowane muszle, przystosowane do drążenia skał. Ostre żebra muszli, listwy działające jak dodatkowe zawiasy i wykonywanie ruchów obrotowych umożliwiają małżom zeskrobywanie skały. Tunele wydrążone w skałach są dla małży schronieniem przed drapieżnikami. Na zewnątrz tuneli małże wysuwają jedynie syfony.

Przykłady małży żyjących na dnie zbiorników wodnych

Muszle osiadłych małży, zamieszkujących na dnie zbiorników wodnych mają **struktury**, które zapobiegają ich przesuwaniu. Mogą to być: **wypukłości**, **guzki**, **kolce**, **zęby**, **rowki**, **prążki**, **zagłębienia**, **listwy** i **wyrostki**. Dzięki nim małże **nie są wymywane** przez prądy i ruchy wody podczas pływów.

Małże (*Bivalvia*) mają na muszlach struktury, które zapobiegają przesuwaniu się tych zwierząt na dnie zamieszkiwanego przez nie zbiornika wodnego.
Źródło: Ria Tan, licencja: CC BY-NC-ND 2.0.

Małże żyjące w Polsce

W Polsce występują 34 gatunki małży słodkowodnych i 9 gatunków małży słonowodnych.

Przykłady małży z wód słodkich w Polsce

Szczeżuja wielka (*Anodonta cygnea*)

Szczeżuja wielka jest jednym z najbardziej znanych gatunków słodkowodnych małży. Długość jej muszli może osiągać nawet 20 cm. Jest bardzo wrażliwa na

zanieczyszczenia wody, dlatego spotkanie jej w zbiorniku wodnym świadczy o czystości wody.

W Polsce gatunek chroniony.



Szczeżuja wielka (*Anodonta cygnea*).
Źródło: Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 4.0.

Perłoródka rzeczna (*Margaritifera margaritifera*)

Skójka gruboskorupkowa (*Unio crassus*)

Przykłady małży z wód słonych w Polsce

Małgiew piaskołaz (*Mya arenaria*)

Małgiew piaskołaz żyje w osadach dennych strefy przybrzeżnej. Ma jajowatą muszlę i bardzo długie syfony.



Małgiew piaskołaz (*Mya arenaria*).
Źródło: Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Omułek jadalny (*Mytilus edulis*)

Sercówka pospolita (*Cerastoderma glaucum*)

Rogowiec bałtycki (*Cerastoderma glaucum*)

Więcej na temat małży w e-materiałach:

Budowa i środowisko życia mięczaków

Budowa i znaczenie muszli mięczaków

Słownik

bisior

substancja rogowa uformowana w nici, wydzielana przez gruczoł bisiorowy małży; służy do przyczepiania się małży do podłoża

syfon

długie rury (wpustowa i wypustowa), powstałe przez zrośnięcie brzegów szczelin płaszcza, w tylnej części ciała małży

więzadło muszli

element łączący połówki muszli małży, zbudowany z zewnętrznej części (z białek nieelastycznych) i wewnętrznej części (z białek elastycznych)

zamek muszli

element spajający muszlę, ułatwiający jej szczelne zamknięcie; zbudowany z zębów na jednej połowie muszli i odpowiadających im dołków na drugiej połowie

Grafika interaktywna

Przystosowania małży do osiadłego trybu życia.

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

Polecenie 1

Po przeanalizowaniu grafiki interaktywnej wskaż te różnice w budowie małży, które są związane z bytowaniem w różnych miejscach dna.

Polecenie 2

Po przeanalizowaniu grafiki interaktywnej wskaż elementy budowy małży umożliwiające tym zwierzętom lokomocję.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:

Ćwiczenie 1

Podziel podane niżej cechy budowy na te, które są charakterystyczne dla małży osiadłych, i na te, które są charakterystyczne dla małży zdolnych do powolnego ruchu.

Małże osiadłe

Małże z zachowaną zdolnością poruszania

- Bardzo kurczliwa i umięśniona noga
- Gruczoł bisiorowy
- Uwstecznione więzadło łączące połówki muszli
- Asymetryczna muszla, bardziej spłaszczona z jednej strony

Ćwiczenie 2



Sercówka pospolita (*Cerastoderma glaucum*).
Źródło: Wikipedia Commons, domena publiczna.

Przyjrzyj się ilustracjom z powyższej galerii i przyporządkuj odpowiednie opisy do nazw gatunków małży.

Szczeżuja wielka	Ma trójkątną i silnie wydłużoną muszlę.
Omułek jadalny	Preferuje życie w zimnych rzekach i strumieniach; w Polsce jest gatunkiem uważanym za wymarły.
Sercówka pospolita	Osobniki tego gatunku żyją w strefie przybrzeżnej, mają jajowatą muszlę i długie syfony.
Małgiew piaskołaz	Znajduje się pod ścisłą ochroną, muszla może osiągnąć nawet 20 cm.
Perłoródka rzeczna	Ma małe muszle o sercowatym kształcie, często spotykane na brzegu morskim.

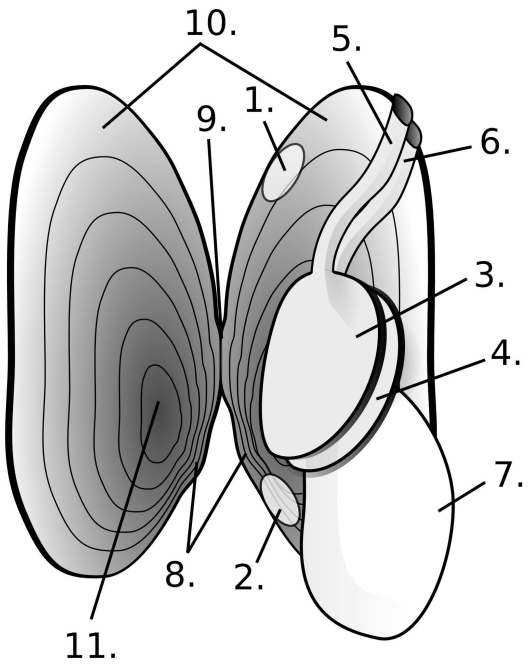
Ćwiczenie 3

Wskaż zdania prawdziwe i zdania fałszywe.

	Prawda	Fałsz
U gatunków zagrzebujących się pod powierzchnią dna syfony przyjmują postać długich, mięsistych rurek, wystawianych ponad powierzchnię dna.	◯	◯
Niektóre gatunki małży drążą obrotami muszli korytarze w drewnie lub w skałach.	◯	◯
Głowa służy małżom do poruszania się i zakopywania w dnie.	◯	◯

Ćwiczenie 4

Na poniższej ilustracji przedstawiono budowę perłoródki rzecznej. Spośród poniższych odpowiedzi wybierz prawidłowo opisane elementy jej budowy.



- 5, 6 – płaty skrzelowe
  3, 4 – syfony
  7 – noga
  8 – zamek
  9 – zęby zamka muszli
  10 – płaszcz

- Żadna z podanych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

- 3, 4 – płaty skrzelowe
  5, 6 – syfony
  7 – noga
  8 – zęby zamka muszli
  9 – zamek
  10 – płaszcz

- 3, 4 – płaty skrzelowe
  5, 6 – syfony
  7 – płaszcz
  8 – zamek

9 – noga
10 – zęby zamka muszli

Źródło: Kim Lindgren, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 5

Przyporządkuj podanym pojęciom odpowiadające im definicje.

Więzadło muszli	Element łączący połówki muszli małża, zbudowany z białek elastycznych i nieelastycznych.
Zamek muszli	Element spajający muszlę, zbudowany z zębów na jednej połowie muszli i dołków na drugiej połowie.
Syfon	Zrośnięty w tylnej części ciała płat płaszcza małża.

Ćwiczenie 6

Ćwiczenie 7

Na nodze większości gatunków osiadłych małży znajduje się gruczoł bisiorowy produkujący bisior, będący wiązką nici, powstającą z szybko krzepnącej wydzieliny małży. W Polsce występuje wytwarzająca go racicznica zmienna (*Dreissena polymorpha*). Jedwabiste nici służą do przytwierdzania małża do podłoża, a u niektórych gatunków także do sklejania materiałów gniazda. Bisior nie jest zrośnięty z nabłonkiem małża, jest przytrzymywany mięśniem nogi i w każdym momencie może zostać porzucony.

Wymień funkcje, które pełni wydzielina gruczołu bisiorowego, oraz wyjaśnij, jakie korzyści mogą wynikać z faktu, że bisior nie jest związany z małżem na stałe.

Ćwiczenie 8

Małże mają duże znaczenie w ekosystemach wodnych oraz ogromne znaczenie gospodarcze. Większość małży prowadzi osiadły, przydenny tryb życia. Są filtratorami wody przydennej i tym samym oczyszczają zbiorniki wodne z nadmiaru substancji organicznych. Małże żyjące w zanieczyszczonych środowiskach mają zdolność do kumulowania trujących substancji. Niektóre gatunki wrażliwe na zanieczyszczenia środowiska, takie jak szczeżuja wielka lub perłoródka rzeczna, mogą być wykorzystywane jako bioindykatory. Znaczenie gospodarcze małży wynika m.in. z tego, że stanowią one pożywienie wielu organizmów, w tym człowieka.

Wyjaśnij, z czego może wynikać fakt, że zdarzają się przypadki zatruć pokarmowych po spożyciu małży.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Adaptacja małży do osiadłego trybu życia

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

Podstawa programowa:
Zakres rozszerzony
Treści nauczania – wymagania szczegółowe
X. Różnorodność zwierząt. Uczeń:
3) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie gąbek, parzydełkowców, płazińców, wrotków, nicieni, pierścienic, mięczaków, stawonogów (skorupiaków, pajęczaków, wijów i owadów) i szkarłupni;

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:

- Wskażesz przystosowania małży do osiadłego trybu życia.
- Wykażesz związek budowy i czynności życiowych z adaptacją małży do osiadłego trybu życia.
- Przedstawisz małże żyjące w wodach słonych i słodkich w Polsce.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- ćwiczenia interaktywne;
- prezentacja;
- analiza grafiki interaktywnej.

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. Uczniowie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj".
2. Chętny/wybrany uczeń pozyskuje samodzielnie informacje dotyczące produkcji pereł przez małże oraz gatunków małży występujących w Polsce i przygotowuje na ten temat prezentację.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji oraz cele zajęć, omawiając lub ustalając razem z uczniami kryteria sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Uczniowie formułują pytania dotyczące tematu zajęć, na które odpowiedzą w trakcie lekcji.

Faza realizacyjna:

1. **Prezentacja.** Część właściwa lekcji zaczyna się od prezentacji efektów pracy domowej wybranego ucznia. Pozostali uczniowie zadają pytania prezentującemu oraz uzupełniają informacje.
2. **Praca z multimedium („Grafika interaktywna").** Nauczyciel wyświetla grafikę interaktywną i wspólnie z uczniami dokonuje jej analizy. Prosi podopiecznych, by pracując w parach, wymienili przystosowania małży do osiadłego trybu życia. Następnie uczniowie konsultują swoje rozwiązania z inną, najbliżej siedzącą parą.
3. Nauczyciel czyta polecenie nr 2: „Po przeanalizowaniu grafiki interaktywnej wskaż elementy budowy małży umożliwiające tym zwierzętom lokomocję". Prosi uczniów, aby wykonali je w parach. Następnie wybrana osoba prezentuje swoją odpowiedź, a pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej. Nauczyciel w razie potrzeby uzupełnia ją, wyjaśnia wątpliwości uczniów.
4. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie rozwiązują samodzielnie ćwiczenie nr 7 (w którym mają za zadanie – na podstawie podanych informacji – wymienić funkcje,

które pełni wydzielina gruczołu bisiorowego, oraz wyjaśnić, jakie korzyści mogą wynikać z faktu, że bisior nie jest związany z małżem na stałe) z sekcji „Sprawdź się". Po ustalonym czasie wybrani uczniowie przedstawiają odpowiedzi, a reszta klasy ustosunkowuje się do nich. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne informacje.
5. Uczniowie wykonują w parach ćwiczenie nr 8 (w którym mają za zadanie wyjaśnić, z czego może wynikać fakt, że zdarzają się przypadki zatruć pokarmowych po spożyciu małży), wyświetlone przez nauczyciela na tablicy. Podczas wspólnych dyskusji rozwiązują zadanie, następnie łączą się z inną parą i kontynuują swoją dyskusję, uzasadniając swój wybór.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie odpowiadają na pytania sformułowane we wstępnej fazie lekcji.
2. Uczniowie rozwiązują ćwiczenie nr 3 (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.
3. Nauczyciel prosi uczniów o rozwinięcie zdań: „Dziś nauczyłem/nauczyłam się…", „Zrozumiałem/zrozumiałam, że…", „Zaskoczyło mnie…", „Dowiedziałem/dowiedziałam się…".

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 4 do 6 z sekcji „Sprawdź się".

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.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Treści w sekcji „Grafika interaktywna" można wykorzystać na lekcji jako podsumowanie i utrwalenie wiedzy uczniów.