



## *Pokaż mi jak wyglądasz, a powiem ci gdzie mieszkasz.*

### ■ Wstęp:

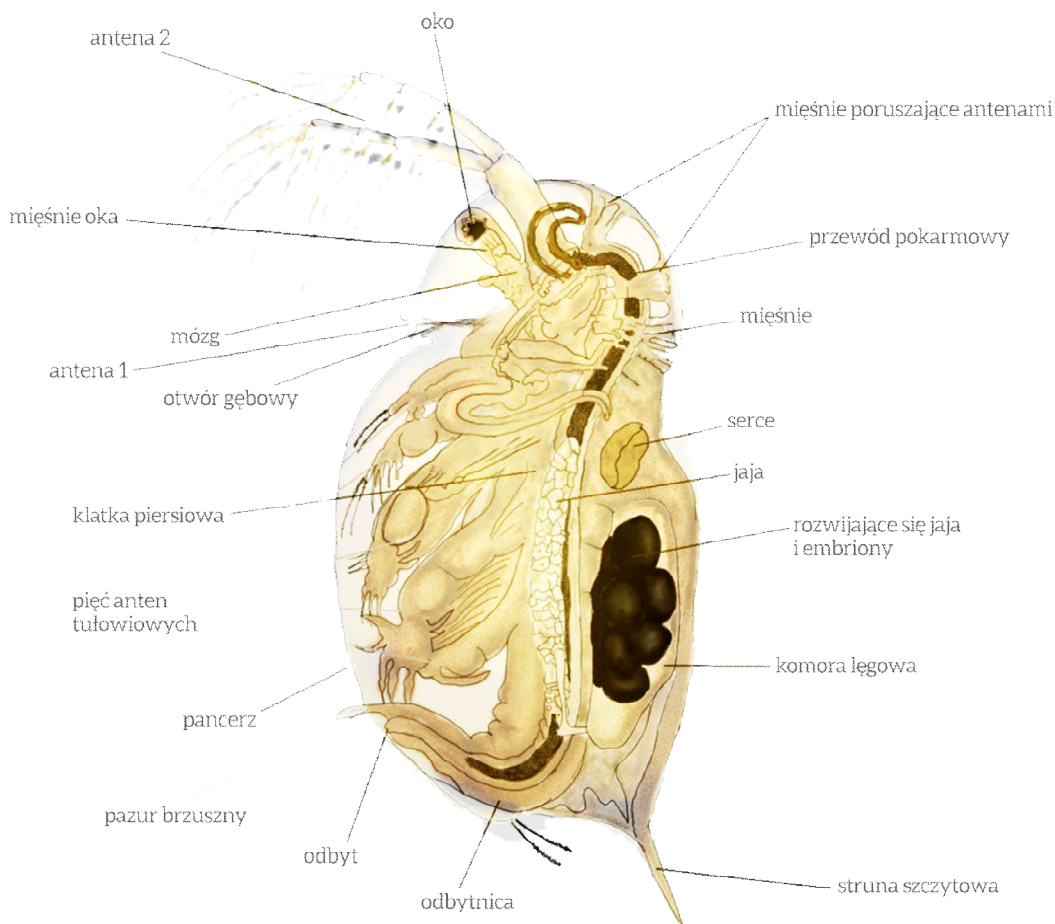
Najtrudniejsze zadanie, jakiemu w swojej pracy muszą sprostać nauczyciele, polega na umyślnym zaangażowaniu uczniów i skłonieniu ich do samodzielnego przemyślenia problemu. Najłatwiej jest to osiągnąć stawiając przed uczestnikami zajęć zadania, które będą musieli wykonać, a następnie samodzielnie ocenić. Głównym celem opisanego poniżej doświadczenia jest wnikliwa obserwacja dafni jako przedstawiciela skorupiaków. Uczeń ogląda rozwielitki w środowisku naturalnym, pod binokulem i mikroskopem świetlnym. Obserwuje i wymienia cechy budowy zewnętrznej, pozwalające na zaklasyfikowanie organizmu do określonej grupy taksonomicznej. Omawia niektóre elementy budowy wewnętrznej: układ krwionośny i rozrodczy, zaznajamia się szczegółowo z cyklem życiowym skorupiaków. Jednocześnie przyswaja podstawowe techniki mikroskopowe: uczy się, w jaki sposób ustalić właściwe powiększenie, jak nastawić ostrość obrazu i odpowiednie światło. Na podstawie zebranych informacji charakteryzuje środowisko i tryb życia dafni, wnioskuje, jaki może być wpływ środowiska na populację i jak na przykładzie stanu populacji można określić, w jakich warunkach żyje.

### ■ Materiały pomocnicze dla uczniów i nauczycieli:

Dafnie zwane też rozwielitkami należą do rodzaju słodkowodnych stawonogów, zaliczanych do grupy wioślarek (niewielkich, żyjących wolno skorupiaków, posiadających spłaszczone, liściowate odnóża służące do filtrowania wody). Stanowią główny składnik pożywienia ryb. Suszone i mrożone dafnie można kupić w każdym sklepie akwarystycznym. Rzadziej zdarzają się żywe, ale takie nietrudno samemu wyłowić w okresie od wczesnej wiosny do późnej jesieni z większości zbiorników ze stojącą wodą (jezior, stawów, a nawet większych kałuż). Do tej pory opisano ponad sto gatunków rozwielitek. Większość z nich wchodzi w skład zooplanktonu wód stojących, znane są jednak gatunki, które żyją w wodach płynących, a nawet w gorących źródłach. Dafnie mają dwie pary odnóży głowowych, z których druga para stanowi główny narząd ruchu, i pięć par odnóży tułowiowych, pełniących funkcje filtracyjne.



## Budowa dafni



Okryte są dwuwarstwowym, wapiennym pancerzykiem. Układ krążenia jest otwarty, jamę ciała wypełnia hemolimfa poruszana biciem serca znajdującego się po grzbietowej stronie ciała. W bezstresowych warunkach, w temperaturze pokojowej, serce bije z prędkością ok. 200 razy na minutę. Ponieważ pancerzyk dąfni jest przezroczysty, bicie serca, ruchy hemolimfy, a nawet przepływ pojedynczych komórek krwi można obejrzyć pod binokulem albo mikroskopem świetlnym. Dafnie posiadają zewnątrzkomórkową hemoglobinę, Hb (białko mające zdolność nietrwałego przyłączenia tlenu i wspomagające jego pobieranie ze środowiska). Ilość tego białka w organizmie skorupiaka ściśle zależy od warunków środowiska zewnętrznego. Przy wysokim stężeniu tlenu w wodzie, poziom hemoglobiny w hemolimfie jest niski, podczas gdy przy niewielkim stężeniu tlenu, może wzrastać nawet dwudziestokrotnie. Hemoglobina, łącząc się z tlenem, przybiera wyraźny, czerwony kolor - jeśli jej poziom jest wysoki zmienia się zabarwienie całego skorupiaka.



## Wpływ hemoglobiny na kolor dafni



### ■ Odżywianie:

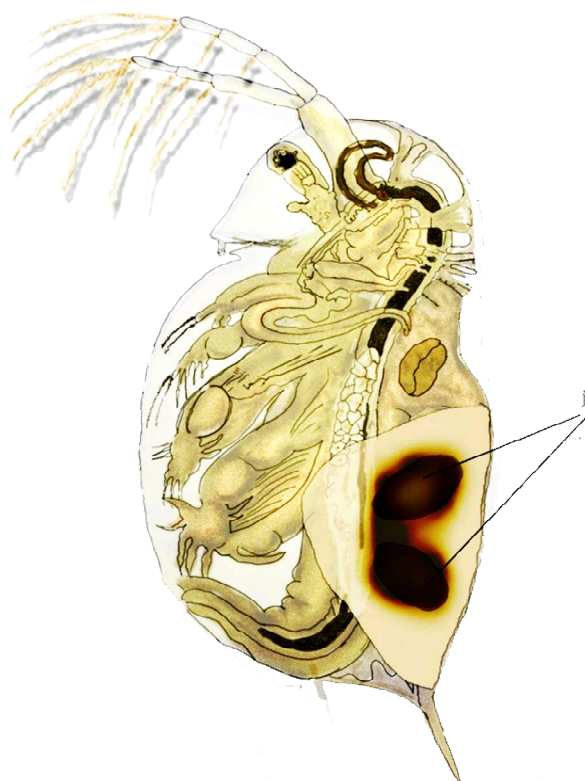
Dafnie poruszają się w wodzie ruchem skokowym powodowanym skurczami mięśni drugiej pary odnóży głowowych. Większość gatunków stale unosi się w wodzie, tylko nieliczne przytwierdzają się do powierzchni roślin, bądź dna zbiorników wodnych. Pływając, filtrują z wody zawieszinę organiczną (obumarłe i częściowo rozłożone szczątki roślin i zwierząt, glony, bakterie). Ich aparat filtrujący jest niezwykle wydajny: rozwielitki potrafią pobrać z wody cząstki nawet tak małe, jak pojedyncze bakterie. Niemniej, w sprzyjających warunkach, kiedy nie brak wokół pokarmu, wolą odżywiać się większymi glonami. Kolor ciała dafni jest ściśle związany z rodzajem pożywienia, jakie dominuje w ich diecie. Rozwielitki żywiące się głównie algami, będą zielono-żółte, podczas gdy te, które żerują na bakteriach nabierają różowołososiego koloru.



## ■ Cykl życiowy:

W populacji rozwielitek dominują samice, które mogą rozmnażać się zarówno partogenetycznie (dzieworodnie) jak i płciowo. W sprzyjających warunkach środowiska dominuje jednak cykl partogenetyczny o następującym przebiegu. Partogenetyczne jaja i embriony dojrzewają w komórce rozrodczej samicy, umieszczonej po grzbietowej stronie ciała. Młode rozwielitki opuszczają organizm matki. Po kilku dniach dojrzewają i są w stanie produkować kolejne partogenetyczne jaja. Cykl płciowy zazwyczaj rozpoczyna się przed porą suchą bądź zimową, a zapoczątkowują go określone bodźce ze środowiska, sygnały mogące świadczyć o nadchodzących negatywnych zmianach warunków zewnętrznych. Do takich bodźców należą: wzrost zagęszczenia populacji, obniżenie stężenia zawiesiny organicznej w wodzie, spadek temperatury czy skrócenie okresu, w którym dostępne jest światło w ciągu doby. W tym czasie samice zaczynają rodzić samce i produkować wymagające zapłodnienia jaja przetrwalnikowe, zwane też jajami zimowymi.

### Daphnia longispina



### Daphnia magna



Dafnie żyjące w mniejszych, wysychających zbiornikach wodnych znacznie częściej produkują jaja przetrwalnikowe niż te zamieszkujące większe stawy czy jeziora. Zapłodnione jaja są przechowywane w specjalnej strukturze przetrwalnikowej, uwalnianej następnie z ciała matki. Niekorzystny okres zazwyczaj przeżywają przytwierdzone do dna zbiornika. U niektórych gatunków struktura przetrwalnikowa posiada pęcherzyk gazowy i dryfuje swobodnie w wodzie, może również przytwierdzać się do większych zwierząt bądź roślin. Pod wpływem bodźców takich jak wydłużenie okresu dziennego, czy wzrost temperatury, z jaj zimowych wylęgają się partogenetyczne samice i cykl życiowy dafni się powtarza.

### Cykl życiowy dafni

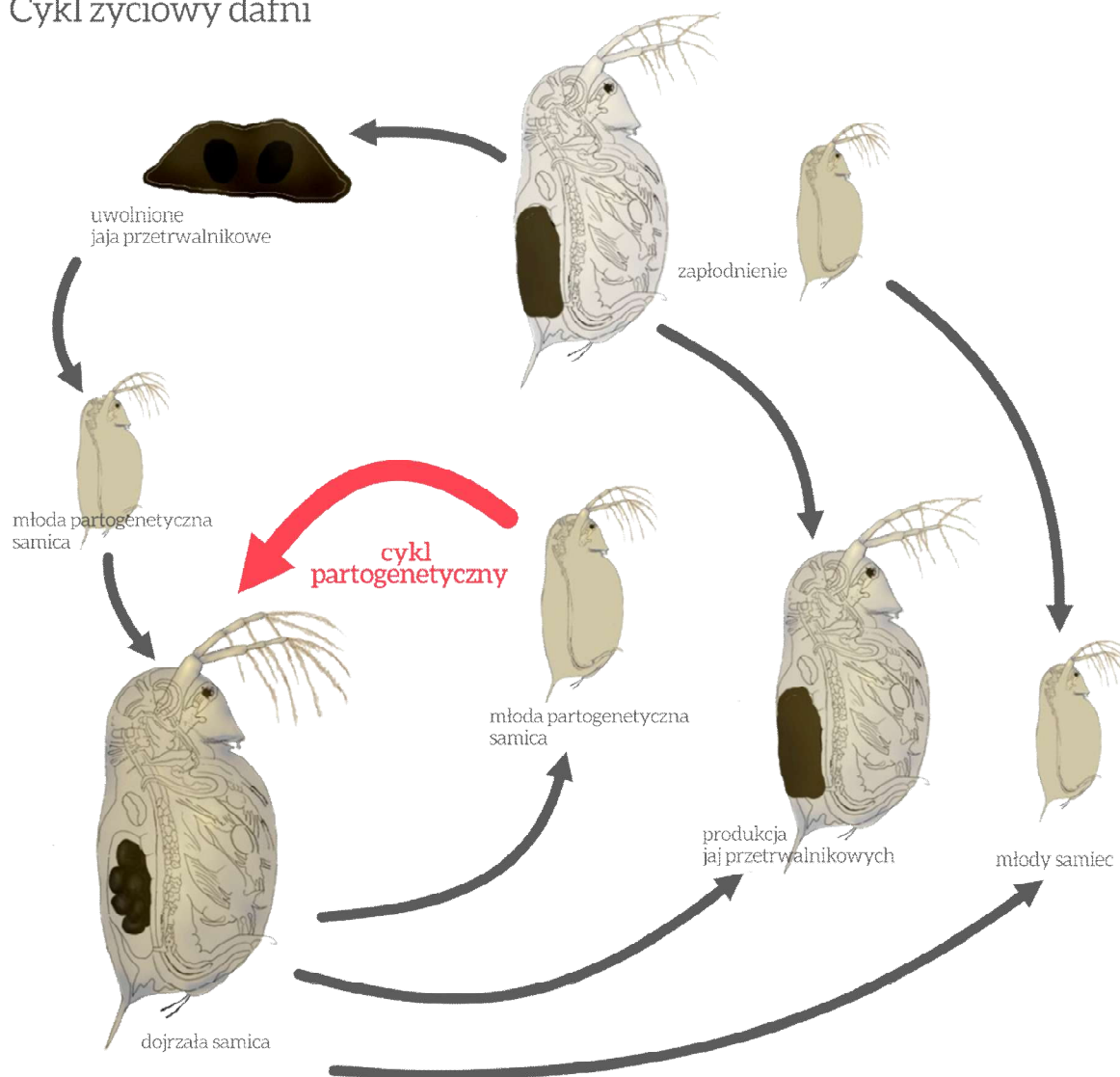


Tabela ilustrująca, w jaki sposób wygląd i cykl życiowy dafni związany jest z warunkami panującymi w zbiorniku wodnym:

Observacje dafni:	Warunki środowiska:
Produkcja jaj partogenetycznych	Korzystne warunki środowiska: stabilne zagęszczenie populacji, stała temperatura wody, dostępność pożywienia, pora roku odległa od okresu zimowego, duży, niewysychający okresowo zbiornik wodny
Produkcja jaj przetrwalnikowych	Wzrost zagęszczenia populacji, zmniejszenie ilości dostępnego pożywienia, spadek temperatury, zbliżanie się okresu zimowego, niewielki, podatny na wysychanie zbiornik wodny
Czerwony kolor ciała	Niska zawartość tlenu w wodzie
Zielonkawy kolor ciała	Główny składnik pożywienia stanowią glony
Łososiowo-różowy kolor ciała	Główny składnik pożywienia stanowią bakterie
Niewielkie rozmiary ciała	Duży zbiornik wodny, w którym grasują duże drapieżniki, takie jak ryby. (Należy jednak zwrócić uwagę, że ta cecha budowy może być również związana z cechami genetycznymi konkretnego gatunku)
Duże rozmiary ciała	Niewielki zbiornik wodny, brak drapieżnych kręgowców (Należy jednak zwrócić uwagę, że ta cecha budowy może być również związana z cechami genetycznymi konkretnego gatunku)



## Cechy populacji dafni żyjącej w stawie parku Morskie Oko w Warszawie - 12 maja 2011

