



Koncepcje powstania organizmów wielokomórkowych i tkankowych

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



Koncepcje powstania organizmów wielokomórkowych i tkankowych

Większość organizmów na Ziemi składa się z ogromnej ilości komórek, a każda z nich stanowi bardzo skomplikowany układ współpracujących elementów.

Źródło: pixabay.com, domena publiczna.

Naukowców od dawna intryguje kwestia, jak powstało życie. W jaki sposób życie rozwinęło się z prostych, jednokomórkowych form w struktury wielokomórkowe? W jaki sposób z układów wielokomórkowych powstały organizmy tkankowe, takie jak człowiek?

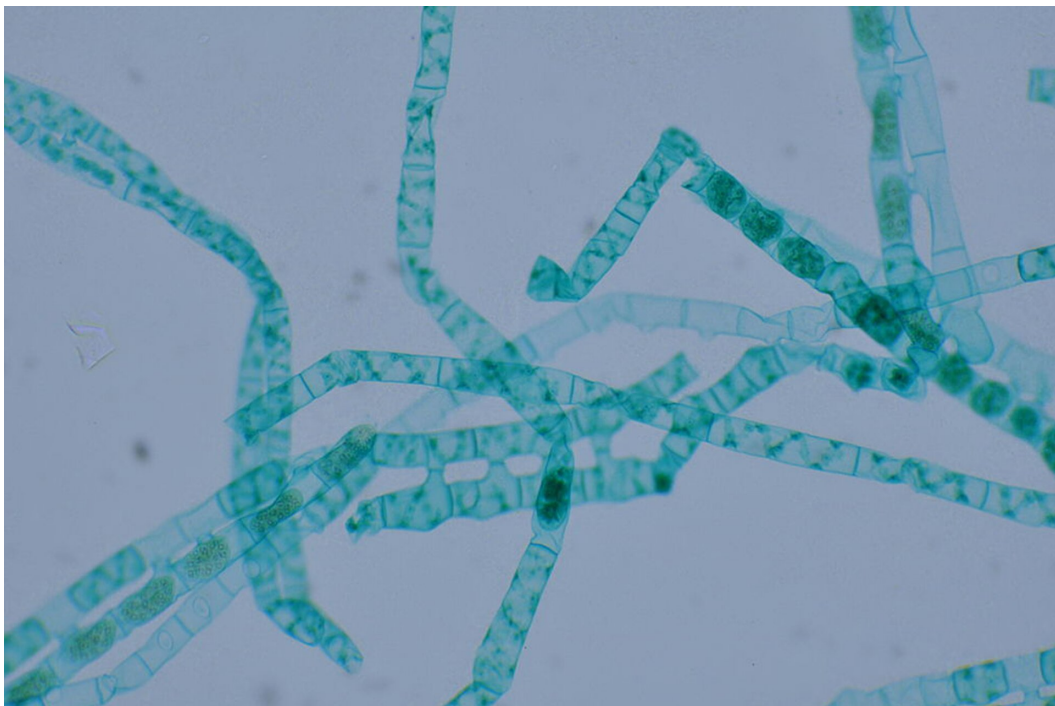
Twoje cele

- Wyjaśnisz, czym są organizmy wielokomórkowe.
- Omówisz zalety życia w strukturach wielokomórkowych.
- Scharakteryzujesz pierwsze organizmy wielokomórkowe.
- Przeanalizujesz ewolucję organizmów z wielokomórkowych do tkankowych.

Organizmy wielokomórkowe

Prawdopodobnie pierwsze **organizmy wielokomórkowe** powstały z kolonii (grup) **organizmów jednokomórkowych**. Poszczególne **komórki** zaczęły synchronizować czynności życiowe – w takich koloniach współpracowały, potem specjalizowały się, stając się jednocześnie coraz bardziej zależne od innych, komplikując równocześnie swoją budowę. Z upływem czasu ta współpraca została włączona do informacji genetycznej poszczególnych komórek – powstał wielokomórkowy organizm.

Przykładem tworzenia przez organizmy jednokomórkowe kolonii jest **skrętnica**. Każda komórka skrętnicy może żyć samodzielnie, ale wygodniej im jest razem, w kolonii. Czerpią z tego tytułu korzyści. Kolonie komórek, tworzące poplątane nici, mogą się unosić tuż pod powierzchnią wody dzięki wytworzonym przez siebie w procesie fotosyntezy pęcherzykom tlenu.



Kolonie komórek skrętnicy podczas koniugacji.

Źródło: Zuzanna K. Filutowska, WikimediaCommons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Najprostsze organizmy wielokomórkowe to plechowce. Nie wykształciły one **tkanek** ani organów. Przykładami są glony, takie jak morszczyn czy wotka.

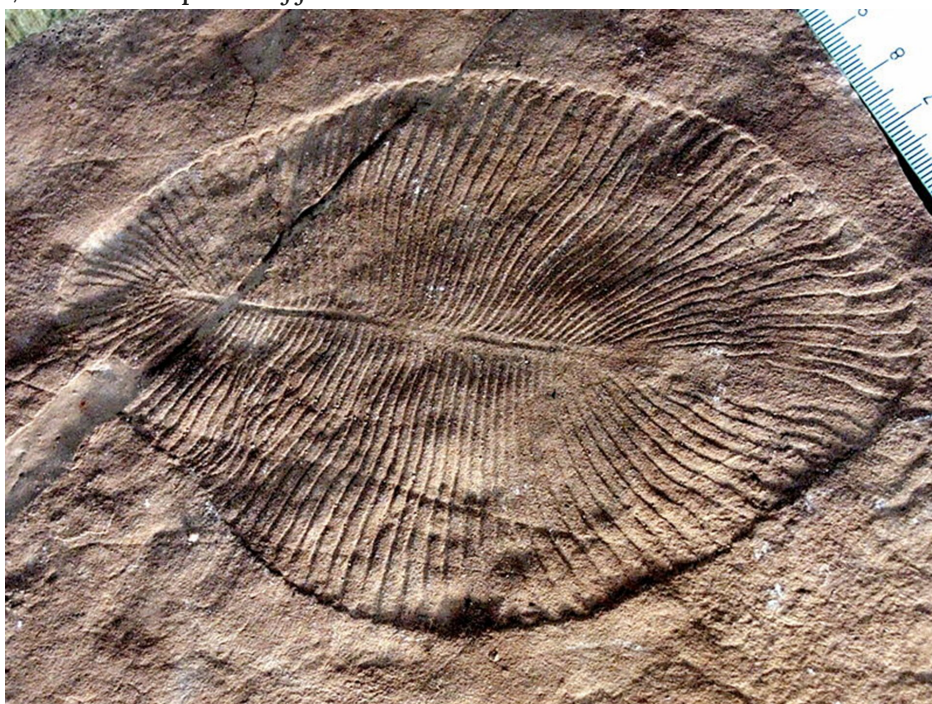
Zalety życia w strukturach wielokomórkowych

Organizmy jednokomórkowe są w stanie wystarczająco skutecznie realizować wszelkie procesy metaboliczne, jednak organizacja wielokomórkowa ma duże zalety. Różne komórki organizmu wielokomórkowego mogą wyspecjalizować się w określonych funkcjach, podporządkowując im swój metabolizm. Dzięki temu funkcje te wykonywane są wydajniej, choć inne – mniej wydajnie. Pojawia się zatem konieczność wzajemnego uzupełniania się wyspecjalizowanych grup komórek (tkanek) w działaniu.

Rozwiązanie takie z pewnością musiało być korzystne, ponieważ wielokomórkowość pojawiała się niezależnie, co najmniej kilka razy (np. osobno u eukariontów, prokariontów, u roślin, zwierząt, grzybów itd.). Zakłada się, że wielokomórkowość mogła być efektem symbiozy różnych organizmów, tworzenia kolonii lub nieoddzielania się potomnych komórek od siebie po podziałach mitotycznych.

Skamieniałości z Ediacara

Ediacara (ang. *Ediacara Hills*, *Ediacara Range*) to pasmo niskich wzgórz w Australii, leżące w północnej części Gór Flindersa w stanie Australia Południowa. W 1946 roku w tamtejszych skałach późnoproterozoicznych (z okresu ediakar) odkryte zostały skamieniałości, określone później jako fauna ediakarańska.



Dickinsonia costata – ediakarańska skamieniałość.

Choć organizmy te zostały odkryte dużo wcześniej w innych regionach świata, to jednak dopiero w 1959 roku poprawnie oznaczono je jako proterozoiczne. Są to najstarsze skamieniałości zwierząt wielokomórkowych na świecie.

Nazwano je od wzgórz Ediacara fauną ediakarańską. Również od tych wzgórz wziętą nazwę najmłodszy okres proterozoiku – ediakar. Okres ten trwał od ok. 610 do 540 milionów lat temu.

Z tego okresu pochodzą najstarsze skamieniałości organizmów o planach budowy podobnych do tych, które cechują współcześnie żyjące organizmy zwierzęce. Skamieniałości tych stworzeń o miękkim ciele są dobrze zachowane w piaskowcu, z którego zbudowane są wzgórza, i tak przetrwały setki milionów lat.

Pierwsze organizmy wielokomórkowe

Fauna ediakarańska to najstarsze znane organizmy wielokomórkowe – wiele tych stworzeń znamy tylko ze śladów pełzania bądź rycia w dnie morskim. Nie zawsze wiadomo, do jakiego królestwa przydzielić stworzenia, których pozostałości znaleziono, tzn. nie ma pewności, czy mamy do czynienia np. ze zwierzętami czy z grzybami.

- Charakterystycznymi stworzeniami ediakaru były pióra morskie. Były to zwierzęta osiadłe, filtrujące pokarm z wody, swoją nazwę zawdzięczające kształtowi ciała. Przykładami tych istot mogą być zwierzęta z rodzaju *Charnia*.
- *Tribrachidium heraldicum* był przykładem stworzenia o trójdzielnej symetrii (co nie było rzadkie u prekambryjskich wielokomórkowców – obecnie taki plan budowy praktycznie nie występuje). Prawdopodobnie wiódł podobny tryb życia jak pióra morskie. Są przesłanki, że to zwierzę było pokryte kutykulą (lub czymś podobnym do kutykuli), co sugeruje linienie.
- *Dickinsonia* to rodzaj zwierząt o dwubocznej symetrii (niezwykle rzadka cecha u fauny ediakarańskiej, obecnie bardzo powszechna) oraz spłaszczeniu grzbietowo-brzusznym. Zwierzę to aktywnie poruszało się po dnie lub tuż nad nim. Pewne cechy w budowie *Dickinsonii* sugerują, że rodzaj ten mógł być przodkiem strunowców (lub był z tym przodkiem blisko spokrewniony).

Organizmy tkankowe

Wraz z rozwojem ewolucji nastąpiła specjalizacja komórek i wyodrębniły się tkanki. Tkanka to zespół komórek o podobnej budowie, określonych czynnościach, wspólnym pochodzeniu i przemianie materii, przystosowanych do wykonywania określonej funkcji na rzecz całego organizmu. Tkankowce to organizmy, które w swojej budowie mają zespoły komórek wyspecjalizowane do pełnienia określonych funkcji. Tkanki u zwierząt są elementami składowymi narządów i ich układów, a u roślin – organów. Budują one układy narządów lub systemy organów, które tworzą organizm.

Organizmy tkankowe zdominowały życie na Ziemi i do dziś stanowią najistotniejszą grupę organizmów.

Słownik

komórka

najmniejsza strukturalna i funkcjonalna jednostka organizmów żywych, zdolna do przeprowadzania wszystkich podstawowych procesów życiowych (takich jak przemiana materii, wzrost i rozmnażanie)

organizm jednokomórkowy

organizm składający się tylko z jednej komórki

organizm wielokomórkowy

organizm składający się z wielu komórek

tkanka

zespół komórek (wraz z istotą międzykomórkową) o podobnej budowie, określonych czynnościach, wspólnym pochodzeniu, przemianie materii i przystosowanych do wykonywania określonej funkcji na rzecz całego organizmu

Animacja



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1WBx36eigwFv>

Koncepcje powstawania organizmów wielokomórkowych i tkankowych.

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

Film opisuje koncepcje powstawania organizmów wielokomórkowych i tkankowych.

Polecenie 1

Scharakteryzuj prostego wielokomórkowca toczka, w odpowiedzi uwzględniając specjalizacje jego komórek.

Polecenie 2

Wyjaśnij, w jaki sposób powstają tkanki. W odpowiedzi uwzględnij listki zarodkowe.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Określ, czy poniższa definicja odnosi się do komórki czy do tkanki.

Jest to najmniejsza strukturalna i funkcjonalna jednostka organizmów żywych, zdolna do przeprowadzania wszystkich podstawowych procesów życiowych. **Definicja odnosi się do**

komórki ☐ tkanki ☐.

Ćwiczenie 2



Zaznacz, które z podanych niżej organizmów wielokomórkowych mają najprostszą budowę (wybierz jedną odpowiedź).

☐ Śluzowce

☐ Plechowce

☐ Gąbki

☐ Pakietowce

Ćwiczenie 3



Spośród podanych nazw rodzajowych organizmów wskaż te, które odnoszą się do pierwszych wielokomórkowców – przedstawicieli fauny ediakariańskiej:

☐ *Cooksonia*

☐ *Balaenoptera*

☐ *Dickinsonia*

☐ *Ralstonia*

☐ *Proteus*

☐ *Charnia*

☐ *Tribrachidium*

Ćwiczenie 4



Oceń prawdziwość przedstawionych poniżej zdań.

	Prawda	Fałsz
Przykładem tworzenia przez organizmy jednokomórkowe kolonii jest skrzętnica.	☐	☐
Każda komórka skrzętnicy może żyć samodzielnie, ale rozmnażać mogą się tylko te żyjące w kolonii.	☐	☐
Skrzętnice czerpią z tego tytułu korzyści.	☐	☐
Kolonie komórek, tworzące poplątane nici, mogą się unosić tuż pod powierzchnią wody dzięki wytworzonym w procesie fotosyntezy pęcherzykom dwutlenku węgla.	☐	☐

Ćwiczenie 5



Uporządkuj w odpowiedniej kolejności etapy przechodzenia od budowy jednokomórkowej do wielokomórkowej.

Życie w kolonii



Ścisła symbioza



Zapisanie współpracy w informacji genetycznej



Synchronizacja czynności życiowych



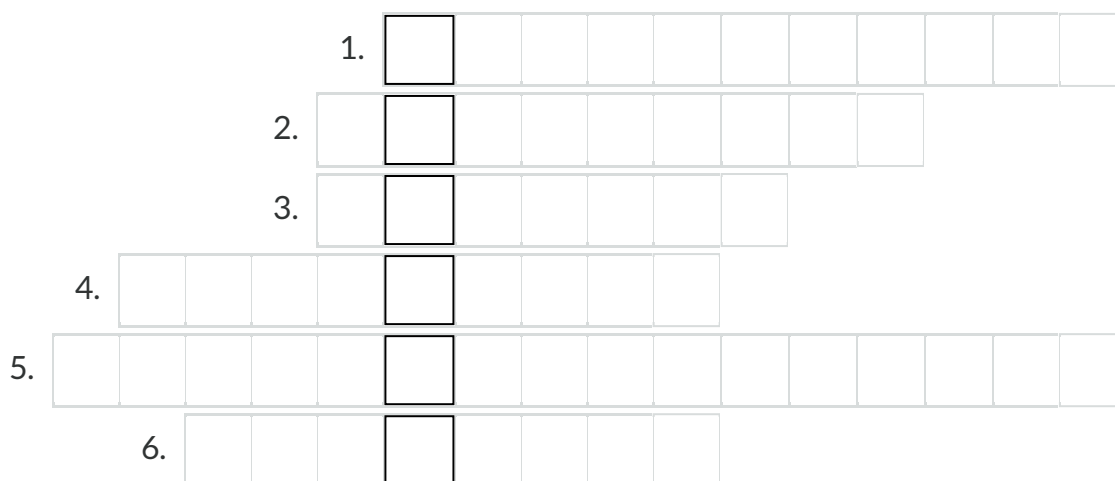
Specjalizacja i stopniowa komplikacja budowy



Ćwiczenie 6



Rozwiąż krzyżówkę.



1. Rodzaj symetrii ciała, powszechny w prekambrze.
2. Współczesny przykład organizmu, którego komórki tworzą kolonię, choć mogą też żyć osobno.
3. Budują je rozmaite tkanki.
4. Ich przodkiem mogła być *Dickinsonia*.
5. Pojawiała się niezależnie, osobno u zwierząt i roślin.
6. Nazwa wzgórz w Australii, gdzie odkryto skamieniałości prekambryjskich organizmów.

Ćwiczenie 7



Podaj definicję tkanki.

Ćwiczenie 8



Wskaż zalety życia w strukturach wielokomórkowych.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Koncepcje powstania organizmów wielokomórkowych i tkankowych

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

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

IX. Ewolucja. Uczeń:

14) porządkuje chronologicznie wydarzenia z historii życia na Ziemi; wykazuje, że zmiany warunków środowiskowych miały wpływ na przebieg ewolucji;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XVI. Ewolucja. Uczeń:

16) przedstawia hipotezy wyjaśniające najważniejsze etapy biogenezy;

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):

- Wyjaśnisz, czym są organizmy wielokomórkowe.
- Omówisz zalety życia w strukturach wielokomórkowych.
- Scharakteryzujesz pierwsze organizmy wielokomórkowe.
- Przeanalizujesz ewolucję organizmów z wielokomórkowych do tkankowych.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;

- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- rozmowa kierowana;
- analiza animacji;
- gwiazda pytań;
- gra dydaktyczna.

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”.

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.** Nauczyciel prowadzi pogadankę, zadając pytania:
 - W jaki sposób życie rozwinęło się z prostszych form w miliony skomplikowanych gatunków, w tym człowieka?
 - W jaki sposób z pierwszych organizmów wielokomórkowych powstały organizmy tkankowe, takie jak człowiek?

Faza realizacyjna:

1. **Praca z multimedium („Animacja”).** Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej lub za pomocą rzutnika animację. Następnie uczniowie wykonują w parach polecenie nr 1 („Scharakteryzuj prostego wielokomórkowca toczka”) i dzielą się swoimi odpowiedziami na forum klasy.

2. Gwiazda pytań. Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy, a następnie prezentuje na tablicy interaktywnej schemat „gwiazdy pytań” (zob. materiały pomocnicze). Objasnia uczniom, w jaki sposób powinni pracować ze schematem: na podstawie e-materiału oraz innych źródeł mają opracować zagadnienie dotyczące koncepcji powstania organizmów wielokomórkowych i tkankowych, odpowiadając na pytania widniejące na schemacie. Następnie każdy zespół dopisuje piąte pytanie i daje je do rozwiązania innej grupie.

Po wykonaniu zadania każda z grup przedstawia na forum klasy jedną z czterech odpowiedzi na pytania nauczyciela w gwieździe pytań. Pozostali uczniowie i nauczyciel uzupełniają informacje. Następnie wybrani przez nauczyciela uczniowie z każdej grupy prezentują odpowiedzi na piąte pytanie otrzymane od innego zespołu.

3. Utrwalenie wiedzy i umiejętności. Nauczyciel dzieli klasę na 4-osobowe grupy. Uczniowie rozwiązują ćwiczenia interaktywne od 1 do 4 z sekcji „Sprawdź się”, od najłatwiejszego do najtrudniejszego. Grupa, która poprawnie rozwiąże zadania jako pierwsza, wygrywa.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel dzieli klasę na trzy grupy. Każdy zespół wyłania swojego lidera i wspólnie układa 10 pytań związanych z tematem lekcji. Pytania powinny być tak ułożone, żeby przeciwnicy mogli na nie odpowiedzieć jednym wyrazem.

Nauczyciel inicjuje grę, zadając wszystkim grupom własne pytanie. Grupa, której lider zgłosi się pierwszy i odpowie poprawnie, rozpoczyna rywalizację. Nauczyciel nadaje kolejne numery pozostałym grupom, a następnie zapisuje je na tablicy.

Lider grupy nr 1 zadaje pytanie wybranemu członkowi drużyny nr 2. Jeśli osoba ta poprawnie odpowie na pytanie, jej zespół zdobywa punkt, a ona sama zadaje pytanie wskazanemu przez nią członkowi grupy nr 3. Jeśli jednak członek grupy nr 2 nie będzie potrafił udzielić poprawnej odpowiedzi, lider grupy nr 1 sam odpowiada na zadane przez siebie pytanie, a jego drużyna otrzymuje punkt. Następnie zadaje pytanie członkowi grupy nr 3 itd. Gra kończy się po zadaniu 10 pytań, a wygrywa grupa, która uzyska najwięcej punktów.

2. Uczniowie indywidualnie rozwiązują krzyżówkę (ćwiczenie nr 6).

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia nr 5 i 7 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Jane B. Reece i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2021.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Załącznik 1. Gwiazda pytań.

Plik o rozmiarze 76.93 KB w języku polskim

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Treści w sekcji „Animacja” można wykorzystać jako materiał służący powtórzeniu i utrwaleniu wiedzy uczniów.