



Skąd wiemy, że ewolucja ma miejsce?

- [Wprowadzenie](#)
- [Film](#)
- [Interaktywne ćwiczenia multimedialne](#)
- [Podsumowanie](#)
- [Słowniczek](#)
- [Dla nauczyciela](#)

Wprowadzenie

W XIX i XX w. naukowcy odkryli wiele skamieniałości: szkieletów i odcisków organizmów z dawnych epok, które dowodzą istnienia procesu ewolucji. Pod koniec XX w. i na początku XXI w. badaniu przebiegu ewolucji zaczęto wykorzystywać odkrycia genetyki czy biochemii. Pozwoliło to dowieść, że ewolucja trwa również współcześnie.

Już wiesz

- zbiór osobników posiadających podobne cechy, o wspólnym pochodzeniu, żyjących w podobnym środowisku oraz wydających płodne potomstwo nazywamy gatunkiem;
- Ziemię zamieszkuje wielka liczba gatunków;
- wspólne cechy budowy i fizjologii stanowią o jedności gatunku;
- istnieją dowody na wspólne pochodzenie gatunków.

Nauczysz się

- wyjaśniać dlaczego organizmy żywe podlegają ewolucji;
- opisywać dowody bezpośrednie i pośrednie na zachodzenie ewolucji;
- wyjaśniać znaczenie skamieniałości przewodnich, form przejściowych i żywych skamieniałości w badaniach nad ewolucją;
- wyjaśniać różnicę między narządami homologicznymi i analogicznymi;
- uzasadniać dlaczego dowody na ewolucję potwierdzają jedność świata organicznego;
- przytaczać dowody na działanie ewolucji w świecie współczesnym.

Film

Zobacz film

EWOLUCJA



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DUuHp5Jl0>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Interaktywne ćwiczenia multimedialne

Ćwiczenie 1

Wskaż, które spośród poniższych twierdzeń na temat prawidłowości ewolucji są prawdziwe.

	Prawda	Falsz
Ewolucja to historia zmian zachodzących w efekcie dostosowywania się organizmów do otaczającego środowiska.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ewolucja to bieg zmian rozwojowych organizmów, od form prymitywnych do bardziej zaawansowanych.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ewolucja się nie cofa. Organizmy nie mogą wrócić do stadium w jakim żyli ich przodkowie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kierunkowość zmian ewolucyjnych wynika z przystosowania się organizmów do środowiska i specjalizacji zapewniającej przewagę nad innymi organizmami żyjącymi w tych samych warunkach.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tempo ewolucji jest równomierne, intensywnie zmiany zachodzą stale, w przeciągu całej historii Ziemi.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ewolucja jest procesem wielokierunkowym.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zmiany ewolucyjne zachodzą między innymi poprzez wymieranie gatunków i wyższych taksonów organizmów.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ewolucja nie jest procesem przypadkowym. Warunki środowiska, w jakim żyją organizmy powodują mutacje pozwalające na lepsze przystosowanie się do warunków życia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DKivsEnQ8>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Podsumowanie

Podsumowanie

1. Zachodzące w czasie zmiany w budowie ciała i sposobie życia całych grup organizmów, na poziomie typów, gromad, a ostatecznie także gatunków, nazywamy ewolucją.
2. Skamieniałości i formy przejściowe organizmów to bezpośrednie dowody ewolucji.
3. Dowodami pośrednimi na ewolucję są między innymi narządy homologiczne i analogiczne, podobieństwo różnych grup zwierząt na początkowym etapie rozwoju zarodkowego, jednorodność kodu genetycznego wszystkich organizmów, a także sposób rozprzestrzeniania się i zasięg różnych taksonów.
4. Dowody na ewolucję podkreślają jedność i ciągłość świata żywego.

Ćwiczenie 1

Oceń prawdziwość poniższych zdań.

	Prawda	Fałsz
Podobieństwo budowy zewnętrznej ssaków morskich i ryb świadczy o wspólnym pochodzeniu tych organizmów.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dowodami na ciągłość procesu ewolucyjnego są m.in. formy przejściowe organizmów, jak np. Ichtiostega czy Archeopteryks.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Występowanie atawizmów i narządów szczątkowych świadczy o odwracalności procesów ewolucyjnych.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Słowniczek

ewolucja biologiczna

obejmujący wiele pokoleń, naturalny proces zmian na różnych poziomach organizacji świata organizmów żywych; obejmuje on zmiany budowy, sposobu funkcjonowania i zachowania się organizmów w kolejnych pokoleniach; przemiany form życia w procesie ewolucji biologicznej prowadzą do modyfikacji znaczenia organizmów w ekosystemach, a w efekcie do zmian ekologii oraz rozmieszczenia geograficznego życia na Ziemi.

endemity

organizmy mające mały zasięg, często ograniczony jedynie do jednego miejsca występowania na świecie; w Polsce są to np. skalnica tatrzańska, czy warzucha polska

aminokwasy

grupa organicznych związków chemicznych zawierających zasadową grupę aminową oraz kwasową grupę karboksylową; 20 różnych aminokwasów wchodzi w skład białek wszystkich organizmów żywych

atawizm

cecha określonej grupy organizmów, która zanikła w toku ewolucji, jednak może się pojawiać ponownie u niektórych osobników danego gatunku

dobór naturalny

selekcja naturalna, mechanizm ewolucji zaproponowany przez K. Darwina i A. R. Wallace'a w celu wyjaśnienia sposobów powstawania nowych gatunków: w walce o byt zwyciężają osobniki lepiej przystosowane do warunków środowiska, w którym żyją zyskując większe szanse na pozostawienie po sobie potomstwa, które dożyje do wieku dojrzałego i będzie się dalej rozmnażać, przekazując swoje geny kolejnym pokoleniom

dowody bezpośrednie ewolucji

paleontologiczne znaleziska organizmów zachowane np. pod postacią skamieniałości

dowody pośrednie ewolucji

wyniki analiz podobieństw i różnic między organizmami żyjącymi współcześnie, pozwalające wnioskować o ewolucji i wspólnym pochodzeniu tych organizmów

formy przejściowe organizmów

brakujące ogniwa, organizmy o cechach budowy wspólnych dla różnych grup systematycznych

gen

fragment DNA zawierający informację genetyczną dotyczącą budowy określonego białka

kod genetyczny

sposób zapisu informacji genetycznej zawarty w cząsteczkach kwasu deoksyrybonukleinowego, który zapewnia dziedziczenie informacji o budowie i cechach organizmu

narządy analogiczne

narządy u różnych gatunków mające podobny kształt i pełniące podobną funkcję, ale różniące się pochodzeniem, np. skrzydło ptaka i skrzydło motyla, oko żaby i oko ośmiornicy

narządy homologiczne

narządy występujące u różnych gatunków mające podobną budowę i pochodzenie, ale pełniące odmienne funkcje np. łuski gadzie i pióra ptaków, noga psa i płetwa wieloryba

nukleotydy

podstawowe składniki strukturalne kwasów nukleinowych (DNA i RNA)

paleontologia

nauka zajmująca się badaniem organizmów, które żyły w ubiegłych epokach geologicznych, a ich szczątki zachowały się w postaci skamieniałości

relikty

organizmy dawniej licznie reprezentowane, o dużym zasięgu geograficznym, a obecnie występujące na niewielkich obszarach;

relikty posiadają cechy charakterystyczne dla grup dawno wymarłych

rozwój zarodkowy

embriogeneza, rozwój embrionalny, rozwój zarodka od zapłodnienia aż do wyklucia się z jaja lub opuszczenia ciała matki

skamieniałości

zachowane w skałach szczątki organizmów, a także ślady ich aktywności życiowej

skamieniałości przewodnie

skamieniałości organizmów charakterystyczne dla danej epoki geologicznej

takson

jednostka klasyfikacyjna organizmów, np. gatunek, rodzaj, rodzina, gromada, typ; taksony są wyróżniane na podstawie pokrewieństwa rozwojowego organizmów oraz charakterystycznych cech różniących je od innych taksonów

żywe skamieniałości

organizmy, które są przedstawicielami dawno wymarłych grup a przetrwały do czasów współczesnych w niemal nie zmienionej formie

Dla nauczyciela

Scenariusz

Autor

Learnetic

Temat zajęć

Skąd wiemy, że ewolucja ma miejsce?

Grupa docelowa

Szkoła podstawowa, biologia

Szkoła gimnazjalna, klasa III, biologia

Ogólny cel kształcenia

Uczeń wyjaśnia istotę procesu ewolucji organizmów i przedstawia źródła wiedzy o jej przebiegu.

Kształtowane kompetencje kluczowe

1. porozumiewanie się w języku ojczystym,
2. kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
3. umiejętność uczenia się.

Cele operacyjne (szczegółowe)

Uczeń:

1. wyjaśnia, że organizmy podlegają ewolucji;
2. podaje przykłady bezpośrednich i pośrednich dowodów na istnienie ewolucji.

Metody / techniki kształcenia

- metoda problemowa – odkrywczą

- dyskusja

Formy organizacji pracy

- indywidualna
- grupowa
- zbiorowa

Przebieg lekcji

Faza wprowadzająca:

1. Czynności organizacyjne.
2. Przedstawienie celu zajęć. Nauczyciel pyta uczniów, skąd wiadomo, że ewolucja ukształtowała życie na naszej planecie. Jeżeli to konieczne, naprowadza uczniów na właściwy tor myślenia. Po uzyskaniu odpowiedzi, że istnienie ewolucji potwierdzają skamieniałości informuje uczniów, że na bieżącej lekcji poznają również inne dowody na działanie ewolucji, również współcześnie.
3. Zapisanie tematu lekcji.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy. Każdej z grup przydziela przygotowanie pisemnej odpowiedzi na jedno z pytań:
 1. Dlaczego skamieniałości przewodnie są szczególnie ważne w badaniach ewolucji?
 2. Dlaczego organizmy o cechach przejściowych oraz żywe skamieniałości są bezpośrednimi dowodami ewolucji?
 3. Dlaczego występowanie narządów homologicznych i analogicznych uważa się za dowody przemawiające za zachodzeniem ewolucji biologicznej?
 4. Dlaczego rozwój zarodkowy zwierząt odtwarza proces ewolucji?
 5. Dlaczego różne organizmy mają większość wspólnych genów?
 6. W jaki sposób niektóre gatunki stały się relikdami, a inne gatunkami endemicznymi?
 7. W jaki sposób potwierdzono, że ewolucja zachodzi współcześnie?
2. Następnie nauczyciel rozdziela pomiędzy uczniów przyniesione ze szkolnej biblioteki teksty źródłowe, słowniki i encyklopedie.

Uczniowie do przygotowania odpowiedzi mogą również korzystać z podręcznika oraz Internetu.
3. Uczniowie w grupach przygotowują odpowiedzi na poszczególne pytania. Nauczyciel nadzoruje pracę, odpowiada na pytania uczniów oraz wyjaśnia wątpliwości.

4. Po przygotowaniu przez uczniów odpowiedzi nauczyciel zaprasza ich na projekcję filmu *Skąd wiemy, że ewolucja ma miejsce?*. Informuje także, że film jest podzielony na bloki:
 1. Istota i historia odkrycia ewolucji
 2. Skamieniałości – dowody bezpośrednie ewolucji
 3. Dowody pośrednie ewolucji z anatomii porównawczej
 4. Dowody pośrednie ewolucji z innych nauk
 5. Ewolucja trwa współcześnie, w których znajdują się informacje, pozwalające uczniom sprawdzić przygotowane odpowiedzi na pytania.
5. Po projekcji uczniowie z poszczególnych grup przedstawiają odpowiedzi na przydzielone grupie pytanie. Pod nadzorem merytorycznym nauczyciela klasa weryfikuje prawidłowość odpowiedzi. Uczniowie referujący zapisują odpowiedź na tablicy.

Zebrane odpowiedzi na wszystkie pytania uczniowie zapisują jako notatkę z lekcji.
6. Następnie nauczyciel poleca uczniom wykonanie ćwiczeń interaktywnych zawartych w e-materiale do lekcji. Po wykonaniu ćwiczeń uczniowie, pod merytorycznym nadzorem nauczyciela wyjaśniają na forum klasy najtrudniejsze odpowiedzi.

Faza podsumowująca

Nauczyciel weryfikuje wiedzę uczniów zadając pytania o różne rodzaje dowodów ewolucji jakie były przedstawiane podczas lekcji. Po uzyskaniu odpowiedzi podsumowuje i ewentualnie uzupełnia wiedzę uczniów.

Praca domowa

Przeczytaj artykuł lub obejrzyj film dokumentalny na temat pracy paleontologów na terenie wykopalisk oraz w muzeum.

Obejrzany lub przeczytany materiał powinien zawierać informacje na temat sposobów pracy paleontologa, procesu zbierania danych i ich opracowywania.

Metryczka

Tytuł

Skąd wiemy, że ewolucja ma miejsce?

Temat lekcji z e-podręcznika, do którego e-materiał się odnosi

Ewolucja i jej dowody

Przedmiot

Biologia

Etap edukacyjny

Szkoła podstawowa, biologia,

Szkoła gimnazjalna, klasa III, biologia

Nowa podstawa programowa

Uczeń wyjaśnia istotę procesu ewolucji organizmów i przedstawia źródła wiedzy o jej przebiegu.

Podstawa programowa

Uczeń wyjaśnia pojęcie ewolucji organizmów i przedstawia źródła wiedzy o jej przebiegu.

Kompetencje kluczowe

Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 18.12.2006. Kompetencje kluczowe:

1. porozumiewanie się w języku ojczystym,
2. kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
3. umiejętność uczenia się.

Cele edukacyjne zgodne z etapem kształcenia

Uczeń

- wyjaśnia, że organizmy podlegają ewolucji;
- podaje przykłady bezpośrednich i pośrednich dowodów na istnienie ewolucji.

Powiązania z e-podręcznikiem

http://www.epodreczniki.pl/reader/c/140129/v/latest/t/student-canon/m/iWhR7Sk7cc#iWhR7Sk7cc_d5e111