



Tworzenie genetycznych kopii, czyli prawie wszystko na temat klonowania zwierząt

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

Wprowadzenie

Klonowanie organizmów to nic innego jak tworzenie ich genetycznych kopii. W naturze zjawisko to nie jest niczym nadzwyczajnym. Natomiast w świecie człowieka, który do klonowania wykorzystuje nowoczesne techniki inżynierii genetycznej, prowokuje do zadawania pytań natury etycznej i jest tematem burzliwych dyskusji. Mimo licznych głosów sprzeciwu i różnych obaw, wielu ludzi wierzy, że klonowanie może przynieść ogromne korzyści. Z klonowaniem terapeutycznym wiążą się na przykład nadzieje na wyleczenie wielu ciężkich chorób, takich jak choroba Parkinsona czy Alzheimer, a z klonowaniem reprodukcyjnym szanse na ochronę bioróżnorodności.

Już wiesz

Przed zapoznaniem się z e-materiałem należy wiedzieć:

- czym są biotechnologia i inżyniera genetyczna;
- jak jest zbudowany DNA;
- jak jest zbudowana komórka;
- jakie są funkcje komórki.

Nauczysz się

- przedstawiać historię klonowania;
- wyjaśniać, na czym polega klonowanie;
- opisywać metody klonowania organizmów;
- wyjaśniać istotę klonowania reprodukcyjnego i terapeutycznego;
- opisywać korzyści i zagrożenia związane z klonowaniem organizmów;
- wyrażać swoją opinię na temat klonowania organizmów.

Film



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dan4sYQlx>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Interaktywne ćwiczenia multimedialne

Ćwiczenie 1

Uzupełnij tekst, wybierając z list prawidłowe określenia.

Podział komórki u bakterii, pączkowanie grzybów oraz mnogie cięże pancernika to przykłady

naturalnego
sztucznego

klonowania, w którym powstałe organizmy są klonami

organizmu Zawierają informacje genetyczną i

macierzystego
siostrzanego

podobną
tę samą

posiadają fenotypowe cechy organizmu, od którego pochodzą.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D17Y3XvGC>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Podsumowanie

Podsumowanie

1. Przykładem klonowania spotykanego w naturze jest bezpłciowe rozmnażanie przez podział komórki, zachodzące u bakterii i wielu grzybów, oraz występowanie bliźniąt jednojajowych u ssaków.
2. Sztuczne klonowanie polega na tworzeniu genetycznej kopii (klonu) fragmentu DNA, komórek lub całego organizmu przy użyciu metod biotechnologicznych i inżynierii genetycznej.
3. Pierwszym sklonowanym ssakiem była owca Dolly, która narodziła się w wyniku zastosowania metody transplantacji jąder komórkowych.
4. Metoda transplantacji jąder komórkowych polega na przeniesieniu jądra z komórki dawcy materiału genetycznego do pozbawionej jądra komórki jajowej.
5. Po owcy Dolly sklonowano metodą transplantacji jąder komórkowych także mysz domową, małpę rezusa i kozę domową.
6. Innymi sposobami klonowania są metody izolacji blastomerów i podziału bliźniaczego, w których wykorzystuje się zarodki w różnych stadiach rozwoju.
7. Klonowanie, którego celem jest uzyskanie organizmu o tych samych cechach co organizm macierzysty nazywamy klonowaniem reprodukcyjnym. Jeśli celem klonowania jest wyhodowanie komórek macierzystych, które mogłyby być użyte w terapii jakiegoś schorzenia, to wówczas mamy do czynienia z klonowaniem terapeutycznym.
8. Temat klonowania zwierząt budzi wiele kontrowersji, głównie z powodów etycznych. Obecnie klonowanie reprodukcyjne jest zabronione, natomiast klonowanie terapeutyczne dozwolone tylko w niektórych krajach.

Ćwiczenie 1

Oceń prawdziwość poniższych zdań.

	Prawda	Fałsz
Celem klonowania terapeutycznego jest uzyskanie embrionalnych komórek macierzystych.	☐	☐
Wykorzystanie pola elektrycznego w klonowaniu zwierząt ułatwia izolację komórek zarodkowych (blastomerów), a przez to zwiększa wydajność klonowania.	☐	☐
Przewaga klonowania zarodkowego nad somatycznym wynika przede wszystkim z większej plastyczności rozwojowej klonowanych komórek (blastomerów) w porównaniu do komórek somatycznych.	☐	☐

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

Słowniczek

blastocysta

stadium rozwoju zarodkowego ssaków następujące po stadium moruli

blastomer

komórka potomna powstała na skutek podziałów zygoty w czasie bruzdkowania

komórka macierzysta

komórka zachowująca zdolność do podziałów komórkowych przez całe życie danego organizmu, która może różnicować się w inne komórki

komórka somatyczna

każda komórka organizmu z wyjątkiem komórki rozrodczej

morula

wczesne stadium rozwoju zarodkowego niektórych zwierząt, zbudowane z 12–16

blastomerów

Dla nauczyciela

Scenariusz

Autor

Learnetic SA

Temat zajęć

Tworzenie genetycznych kopii, czyli prawie wszystko na temat klonowania zwierząt

Grupa docelowa

Szkoła ponadpodstawowa, biologia

Ogólny cel kształcenia

Uczeń rozwija wiedzę na temat celu i różnych sposobów klonowania organizmów biorąc udział w świadomej dyskusji na temat korzyści i zagrożeń związanych z klonowaniem organizmów.

Kształtowane kompetencje kluczowe

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

Cele operacyjne (szczegółowe)

Uczeń:

- przedstawia historię klonowania;
- wyjaśnia, na czym polega klonowanie;
- opisuje metody klonowania organizmów;
- rozumie istotę klonowania reprodukcyjnego i terapeutycznego;
- opisuje korzyści i zagrożenia związane z klonowaniem organizmów;
- wyraża swoją opinię na temat klonowania organizmów.

Metody / techniki kształcenia

- pogadanka
- dyskusja
- prezentacja
- praca z tekstem źródłowym

Formy organizacji pracy

- indywidualna
- grupowa

Przebieg lekcji

Do przeprowadzenia tej lekcji będą potrzebne:

1. wydrukowane materiały do pracy w grupach zamieszczone pod scenariuszem;
2. wydrukowane artykuły na temat klonowania reprodukcyjnego i terapeutycznego do pracy w grupach (lub możliwość ich udostępnienia uczniom).

Przykładowe artykuły:

<http://www.swiatnauki.pl/8,458.html>

<http://www.biomedical.pl/zdrowie/klonowanie-terapeutyczne-otrzymano-pierwsze-ludzkie-komorki-macierzyste-a10838.html>

<http://www.newsweek.pl/wiedza/nauka/tworca-owcy-dolly--klonowanie-nie-jest-metoda-na-niesmiertelnosc,88697,1,1.html>

Faza wprowadzająca:

1. Czynności organizacyjne.
2. Nauczyciel wyjaśnia, że lekcja zostanie poświęcona tematowi, który budzi wiele kontrowersji. Jest nim klonowanie. Celem zajęć nie będzie jednak ani krytyka, ani pochwała metod klonowania, lecz poznanie istoty tego procesu, stosowanych w nim procedur i metod oraz świadoma próba wyrobienia sobie opinii na jego temat.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel pyta uczniów, jaki organizm określamy mianem klona. Prosi uczniów o podanie stosownych przykładów klonów naturalnych i sztucznych. W ramach pogadanki zapisuje je na tablicy.

2. Następnie nauczyciel pyta uczniów o to, czy znają historię owcy Dolly oraz czy mogą podać przykłady innych zwierząt, które zostały sklonowane.
3. Nauczyciel wyjaśnia, że więcej na temat klonowania – stosowanych technik i osiąganych przez nie celów – uczniowie dowiedzą się, oglądając film pt. *Tworzenie genetycznych kopii, czyli prawie wszystko na temat klonowania zwierząt*.
4. Po obejrzeniu filmu nauczyciel zaprasza uczniów do pracy w dwóch grupach. Wyjaśnia, że wykorzystując informacje zdobyte podczas oglądania filmu wcielą się w rolę biotechnologów, których zadaniem jest przeprowadzenie klonowania reprodukcyjnego (grupa 1) i terapeutycznego (grupa 2). Uczniowie przeniosą się do rzeczywistości, w której nie ma żadnych prawnych barier stanowiących przeszkodę w klonowaniu organizmów.
5. Zadaniem każdej grupy jest przygotowanie prezentacji strategii firmy na podstawie informacji, którą otrzymali na kartkach, a następnie zaprezentowanie swojego pomysłu właścicielowi firmy GenoClone. Utrudnieniem będzie obecność reprezentantów konkurencyjnej firmy, która stara się o współpracę z GenoClonem. Przedstawiciele danej firmy muszą sformułować mocne argumenty i przygotować się na kontratak ze strony swojej konkurencji. Każda grupa otrzymuje również materiały źródłowe w postaci artykułów na temat istoty klonowania z wykorzystaniem każdej z metod, jej wad i zalet.
6. W rolę przedstawiciela firmy GenoClone wciela się nauczyciel.
7. Nauczyciel wysłuchuje głosów przedstawicieli firm (każda grupa ma na swoje wystąpienie ok. 5 minut).
8. W trakcie wypowiedzi nauczyciel zwraca uwagę na kwestie moralno-etyczne, ewentualne obraźliwe oskarżenia, czy zbyt radykalne pomysły w kwestii klonowania organizmów.
9. Po dyskusji i prezentacjach nauczyciel informuje, że pomysły obu firm zostały zaprezentowane przez GenoClone brytyjskiemu rządowi i oba projekty uzyskały jego poparcie.
10. Po zakończonych prezentacjach uczniowie wracają do lekcji interaktywnej i samodzielnie rozwiązują ćwiczenia.

Treść informacji będąca podstawą pracy uczniów w grupach:

Londyńska firma GenoClone, zajmująca się prowadzeniem badań nad klonowaniem, otrzymała od brytyjskiego rządu 25 mln funtów dofinansowania w celu prowadzenia dalszych prac w swojej dziedzinie.

Firma poszukuje do współpracy innych placówek, chcących wziąć udział w projekcie poświęconym klonowaniu. Obecnie trwają rozmowy i ustalenia dotyczące dalszego kierunku badań (klonowanie terapeutyczne lub reprodukcyjne).

GenoClone ogłosił konkurs, w wyniku którego wyłoni jedną firmę, mogącą wziąć udział w projekcie.

Regulamin konkursu:

- Uczestnicy konkursu muszą wymyślić mocne hasło, będące manifestem i tworzące markę całego projektu.
- Zadaniem uczestników konkursu jest dokładne zdefiniowanie celów klonowania.
- Uczestnicy muszą podać argumenty przemawiające za proponowanym rodzajem klonowania i skłaniające firmę GenoClone do współpracy.
- Uczestnicy muszą przedstawić korzyści płynące dla firmy GenoClone z potencjalnej współpracy z nimi.
- Uczestnicy muszą przedstawić trudności, jakie mogą się pojawić w trakcie realizacji projektu oraz zaproponować sposoby na ich rozwiązanie.
- Do konkursu mogą przystąpić firmy medyczne, farmaceutyczne i przedsiębiorstwa zajmujące się hodowlą zwierząt, które są zorientowane na osiągnięcie swojego celu.

Faza podsumowująca

1. W ramach podsumowania nauczyciel zaprasza uczniów do dyskusji, zadając im pytania:
 - Dlaczego temat klonowania budzi takie emocje?
 - Które z poznanych metod klonowania budzą waszym zdaniem najwięcej kontrowersji?
 - Skąd biorą się obawy i lęki związane z tym tematem?
2. Pytanie indywidualne – jakie emocje wzbudził w tobie temat dzisiejszych zajęć? (złość, strach, ekscytacja, oburzenie, ciekawość). Uzasadnij, dlaczego. Uczniowie zapisują swoje odpowiedzi w zeszytach.

Praca domowa

1. Kim był Keith Campbell? Przeczytaj jego biografię. Napisz kilka słów na temat jego zawodowych osiągnięć.
2. Obejrzyj krótki wywiad z Keithem Campbellem.

<https://www.youtube.com/watch?v=EjtMJc6wJSs>

Jakie jest twoje zdanie na temat korzyści płynących z klonowania? Napisz krótką wypowiedź.

Metryczka

Tytuł

Tworzenie genetycznych kopii, czyli prawie wszystko na temat klonowania zwierząt

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

1.8 Klonowanie ssaków

Przedmiot

Biologia

Etap edukacyjny

Szkoła ponadpodstawowa

Nowa podstawa programowa

Uczeń:

- opisuje klonowanie organizmów i przedstawia znaczenie tego procesu;
- przedstawia szanse i zagrożenia wynikające z zastosowań biotechnologii molekularnej;
- dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej oraz formułuje własne opinie w tym zakresie.

Kompetencje kluczowe

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

- 1) porozumiewanie się w języku ojczystym;
- 3) kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- 5) umiejętność uczenia się;
- 7) inicjatywność i przedsiębiorczość;

Cele edukacyjne zgodne z etapem kształcenia

- przedstawienie historii klonowania;
- wyjaśnienie techniki klonowania;
- ocenienie przydatności klonowania ludzkich komórek;
- opisanie wad i zalet oraz nadziei i obaw związanych z klonowaniem ssaków.

Powiązania z e-podręcznikiem

http://www.epodreczniki.pl/reader/c/175203/v/latest/t/student-canon/m/ikD4WG9eI3#ikD4WG9eI3_d5e103