

Omówienie

Wszystko o komórkach macierzystych to elastyczne narzędzie do wykorzystania w pracy z uczniami w grupie wiekowej 11-14 lub 16+. Składa się z czterech zestawów kart zawierających podstawowe informacje o komórkach macierzystych i o ich potencjalnym zastosowaniu. Karty dostępne są w dwóch wersjach, dla dwóch grup wiekowych, i towarzyszą im proste karty pracy dla uczniów wymagających dodatkowego wsparcia.

W poniższym przewodniku opisane zostały niektóre sposoby wykorzystania materiałów, jednak oczywiście możesz również tworzyć własne ćwiczenia. Podziel się swoimi sugestiami i swoimi doświadczeniami zamieszczając komentarz na stronie www.eurostemcell.org/resources. Możesz także skontaktować się z nami za pomocą formularza na stronie www.eurostemcell.org/contact.

Cele zadania

Wszyscy uczniowie będą:

- Wiedzieć, że **komórki macierzyste** mogą się **samoodnawiać i różnicować**, w przeciwieństwie do komórek wyspecjalizowanych
- Wiedzieć, że istnieją **różne rodzaje komórek macierzystych**, i opisać najważniejsze cechy tkankowych i embrionalnych komórek macierzystych
- Potrafili zanalizować **potencjalne zastosowania** badań nad komórkami macierzystymi, również wykorzystanie komórek macierzystych w leczeniu, testowaniu leków i modelowaniu chorób

Uczniowie bardziej uzdolnieni będą:

- Postrzegać indukowane pluripotencjalne komórki macierzyste jako przykład technologii DNA i potrafili omówić ich **potencjalne zastosowania**

Wymagana wcześniejsza wiedza:

Aby wykonać poniższe zadania uczniowie powinni posiadać podstawową wiedzę na temat tego, czym są komórki, embriony, geny i DNA. Uczniowie powinni zostać przed lub na początku lekcji w prosty sposób wprowadzeni w tematykę komórek macierzystych i wyspecjalizowanych komórek.

Materiały

Dostępne w formacie PDF i Microsoft Word lub PowerPoint:

- Karty podzielone na cztery grupy tematyczne
- Karty pracy z pytaniami (opcjonalne)
- Karty pracy dla uczniów wymagających dodatkowego wsparcia (opcjonalne)
- Wzory plakatów (opcjonalne)

Pliki PDF są przeznaczone do drukowania w formacie A4 i pocięcia na karty w formacie A5. Drukując na dwóch stronach można otrzymać kartę ze zdjęciem na jednej stronie i powiązanim z nim tekstem na drugiej, plus kilka jednostronnych karty z wykresami. Jeśli karty zostaną wydrukowane jednostronnie, zdjęcia można łatwo dopasować do odpowiednich tekstów za pomocą odpowiednich tytułów kart.

Cztery grupy tematyczne kart:

1. Czym jest komórka macierzysta? – co potrafią robić komórki macierzyste; rodzaje komórek macierzystych
2. Skąd pochodzą embrionalne komórki macierzyste? – blastocysta, kultury komórkowe, metoda in vitro
3. Po co zwracać sobie głowę komórkami macierzystymi? - zastosowania teraz i w przyszłości
4. Wytwarzanie komórek macierzystych – indukowane pluripotencjalne komórki macierzyste (komórki iPS); zalecane jedynie dla uczniów zdolnych/starszych; uczniowie zajmujący się tym tematem mogą potrzebować więcej czasu i/lub wsparcia

Powiązane pomoce dydaktyczne

Odwiedź www.eurostemcell.org/resources, aby uzyskać dostęp do zadań dotyczących kwestii etycznych, komórek macierzystych w wiadomościach, quizów, łamigłówek, slajdów i innych pomocy dydaktycznych. A może wprowadzisz swoich uczniów w temat komórek macierzystych za pomocą jednego z naszych filmów?

www.eurostemcell.org/films

Słowniczek zawierający wyjaśnienia pojęć związanych z komórkami macierzystymi jest dostępny na stronie

www.eurostemcell.org/glossary

Zadanie 1: konferencja posterowa

Wszystko o komórkach macierzystych

Ogólnie

Uczniowie pracują w grupach i wykorzystują materiały do stworzenia plakatów na cztery różnych tematy. Następnie udają się na misję w poszukiwaniu odpowiedzi na zestawy pytań i analizują swoje plakaty.

Czas

1.5 do 2 lekcji (80 do 110 minut)

Materiały

Na grupę 4/5 uczniów:

- Pakiet kart z jednej grupy tematycznej
- 1 karta pracy (opcjonalne); zalecane dla uczniów wymagających dodatkowego wsparcia
- 1 duży arkusz papieru, najlepiej o rozmiarze A1
- Kolorowe długopisy
- Materiał, którego można użyć do przyklejenia kart na plakacie, np. blu tack (http://pl.wikipedia.org/wiki/Blu_Tack)

Dla każdego ucznia:

- 1 karta pracy z pytaniami

Zadanie	Czas
<p>A. Wprowadzenie</p> <p>Opcja 1: Zaprezentuj film <i>Komórki macierzyste</i>, dostępny na www.eurostemcell.org/films. Na stronie możesz również zamówić płytę DVD z filmem. Czas trwania = 15 minut.</p> <p>Opcja 2: Poprowadź dyskusję na temat kluczowych zagadnień: Czym są komórki macierzyste i czym różnią się od komórek wyspecjalizowanych? Jakie istnieją ich rodzaje? – Pamiętaj, aby uwzględnić zarówno tkankowe, jak i embrionalne komórki macierzyste. Jak można je wykorzystać? – Poprowadź burzę mózgow.</p>	20 min.
<p>B. Tworzenie plakatów</p> <p>Uczniowie pracują w małych, cztero-lub pięciosobowych grupach. Rozdaj każdej grupie pakiet kart z jednej grupy tematycznej, arkusz papieru A1, coś, czym można przykleić karty do plakatu i kolorowe długopisy. Poproś uczniów, aby zrobili plakat, na którym znajdzie się odpowiedź na trzy kluczowe pytania na karcie „Twoje zadanie” w ich pakiecie.</p> <p>Uczniowie wymagający dodatkowego wsparcia: Uczniowie wypełniają karty pracy, których temat pokrywa się z tematem ich pakietu kart, a następnie wykorzystują wypełnioną kartę pracy jako szablon plakatu. Poszczególne osoby w grupie mogą dostać określone role: np. przywódca, osoba mierząca czas, osoba zbierająca informacje, skryba i artysta.</p> <p>Więcej materiałów do plakatów: Aby mieć dostęp do innych obrazów i informacji, ściągnij naszą <i>Listę przydatnych materiałów</i> ze strony www.eurostemcell.org/resources.</p>	30–45 min.
<p>C. Konferencja</p> <p>Na konferencjach naukowych często można wziąć udział w sesjach posterowych. Naukowcy wystawiają plakaty dotyczące swoich badań, które inni oglądają i omawiają. Powiedz uczniom, że przeprowadzą własną sesję posterową. Rozdaj każdej grupie uczniów kartę pracy z pytaniami obejmującymi wszystkie tematy na poszczególnych plakatach. Następnie uczniowie muszą pracować w swojej grupie i znaleźć jak najszybciej odpowiedzi na wszystkie pytania, oglądając plakaty przygotowane przez inne grupy. Uczniowie mogą również wyznaczyć rzecznika, który pozostanie przy opracowanym przez nich plakacie i przybliży przedstawiane zagadnienia pozostałym osobom.</p>	15–30 min.
<p>D. Sesja plenarna</p> <p>Omów wyniki na forum klasy, poprawiają wszystkie błędne odpowiedzi. Możesz przeprowadzić to ćwiczenie w formie konkursu pomiędzy grupami uczniów, z nagrodą za największą liczbę dobrych odpowiedzi.</p>	15 min.

Zadanie 2: Prezentowanie stanu wiedzy

Wszystko o komórkach macierzystych

Ogólnie

Uczniowie pracują w grupach i przygotowują prezentacje, w których zawarte będą informacje o konkretnym aspekcie nauki o komórkach macierzystych

Czas

1.5 do 2 lekcji (95 to 120 minut)
LUB może zostać wydłużone w formie rozbudowanego projektu

Materiały

Na grupę 4/5 uczniów:

- Pakiet kart z jednej grupy tematycznej
- 1 karta pracy (opcjonalne); zalecane dla uczniów wymagających dodatkowego wsparcia
- Dostęp do programu PowerPoint lub materiałów potrzebnych do przygotowania plakatów (opcjonalne)

Zadanie	Czas
<p>A. Wprowadzenie</p> <p>Opcja 1: Zaprezentuj film <i>Komórki macierzyste</i>, dostępny na www.eurostemcell.org/films. Na stronie możesz również zamówić płytę DVD z filmem. Czas trwania = 15 minut.</p> <p>Opcja 2: Poprowadź dyskusję na temat kluczowych zagadnień: Czym są komórki macierzyste i czym różnią się od komórek wyspecjalizowanych? Jakie istnieją ich rodzaje? – Pamiętaj, aby uwzględnić zarówno tkankowe, jak i embrionalne komórki macierzyste. Jak można je wykorzystać? – Poprowadź burzę mózgów.</p>	20 min.
<p>B. Przygotowanie prezentacji</p> <p>Uczniowie pracują w małych, trzy- lub czteroosobowych grupach. Rozdaj każdej grupie pakiet kart z jednej grupy tematycznej. Uczniowie przygotowują pięciominutową prezentację, której celem jest wyjaśnienie kluczowych zagadnień na kartach w ich pakiecie. Podczas prezentacji mogą podnosić karty w celu pokazania ilustracji. Ich prezentacja MUSI zawierać odpowiedzi na trzy kluczowe pytania na karcie „Twoje zadanie” w ich pakiecie. Każda osoba w grupie musi wygłosić część prezentacji.</p> <p>Uczniowie wymagający dodatkowego wsparcia: Uczniowie wypełniają karty pracy, których temat pokrywa się z tematem ich pakietu kart, a następnie wykorzystują wypełnioną kartę pracy jako podstawę swojej prezentacji.</p> <p>Inne propozycje: To zadanie może zostać połączone z elementem tworzenia plakatu z Zadania 1. Uczniowie najpierw tworzą plakaty, a następnie wykorzystują je jako multimedialną pomoc dydaktyczną dla swoich prezentacji. Jeśli masz dostęp do komputerów, grupy mogą przygotować zamiast tego slajdy w programie PowerPoint. Niektóre zdjęcia i informacje są wyszczególnione na naszej <i>Liście przydatnych materiałów</i> na www.eurostemcell.org/resources. Obie te dodatkowe opcje wymagają więcej czasu i mogą być częścią dłuższego projektu naukowego. Uczniów można zachęcić do zadawania własnych, dodatkowych pytań swoim kolegom.</p>	30–45 min.
<p>C. Porozmawiajmy o komórkach macierzystych</p> <p>Rozdaj wszystkim uczniom kartę pracy z pytaniami dotyczącymi wszystkich będących w użyciu kart. Każda grupa przedstawia swoją prezentację, a zadaniem reszty klasy jest słuchanie i odpowiadanie na pytania. Jeśli chcesz dodać do zadania element rywalizacji, uczniowie mogą powrócić do swoich grup po prezentacjach i połączyć swoje odpowiedzi w zestaw odpowiedzi grupowych.</p>	30–40 min.
<p>D. Sesja plenarna</p> <p>Omów odpowiedzi na pytania na forum klasy, poprawiają wszystkie błędne odpowiedzi. Możesz przeprowadzić do ćwiczenie w formie konkursu pomiędzy grupami uczniów, z nagrodą za największą liczbę dobrych odpowiedzi.</p>	15 min.

Pary (30 minut)

Gra – dopasowywanie par

Materiały

- Karty wydrukowane na jednej stronie – wybierz jedynie zdjęcie i związany z nim tekst; usuń wykresy
- Karty pracy z pytaniami

Uczniowie pracują w grupach trzy- lub czteroosobowych. Każda grupa ma pełen pakiet kart ze zdjęciami ze wszystkich omawianych tematów. Karty powinny znajdować się obrazkiem do dołu. Uczniowie po kolei odwracają dowolne dwie karty. Kiedy uczeń znajdzie parę – kartę z obrazkiem i kartę z tekstem o tym samym tytule – muszą odczytać swoją kartę pozostałym osobom w grupie. Następnie grupa wykorzystuje te informacje, aby udzielić odpowiedzi na pytania na karcie pracy. Odkryte pary mogą pozostać obrazkami i tekstem do góry. Gra toczy się do momentu odkrycia wszystkich kart. Uczniowie powinni wtedy znać odpowiedzi na wszystkie pytania.

Eksperci (30–40 minut)

Uczniowie koncentrują się na jednym pakiecie kart z jednej grupy tematycznej i stają się ekspertami, a następnie dzielą się swoją wiedzą z kolegami, by wypełnić kartę pracy z pytaniami.

Materiały

- Karty
- Karty pracy
- Karty pracy z pytaniami lub pytania zapisane na tablicy

Uczniowie pracują w grupach czteroosobowych, jeśli wykorzystujesz karty z czterech grup tematycznych. Jeśli wolisz pominąć trudniejszy temat *Tworzenie komórek macierzystych*, uczniowie powinni pracować w grupach trzyosobowych. Każda z grup otrzymuje karty z jednej grupy tematycznej. Każdy uczeń otrzymuje kartę pracy związaną z tematem. Grupy odczytują swoje karty i wypełniają karty pracy, a następnie przemieszczają się do innej grupy, w której powinien znajdować się „ekspert” z każdej dziedziny tematycznej. Używając swoich kart pracy, każdy ekspert relacjonuje pozostałym osobom w nowej grupie czego do tej pory się dowiedział. Każda grupa otrzymuje kartę pracy z pytaniami, na które odpowiadają wykorzystując wspólnie zdobytą wiedzę.

Plakat z puzzlami (45 minut)

Szybsza i prostsza wersja tworzenia plakatu opisanego w Zadaniu 1. Wykorzystaj to zadanie jako podsumowanie tego, co uczniowie nauczyli się o komórkach macierzystych.

Materiały

- Szablony plakatów w formacie A1 (dostępne online)
- LUB szablony plakatów w formacie A2, plus karty pomniejszone do formatu A6 (tzn. połowa ich obecnego formatu A5)
- Karty pracy z pytaniami

Uczniowie pracują w grupach tworząc plakaty poprzez przyklejanie kart na szablony i wypełnianie luk. Poprowadź to ćwiczenie w formie wyścigu drużyn i wyznacz maksymalny czas – 15 minut. Następnie wszyscy uczniowie otrzymują karty pracy z pytaniami i szukają odpowiedzi na plakatach. Utrzymuj szybkie tempo (15 minut); nie ma znaczenia, czy każdy znajdzie wszystkie odpowiedzi, ale uczniowie powinni pracować w grupie, aby zebrać jak najwięcej informacji. Podsumuj ćwiczenie omawiając pytania w formie quizu, przyznając punkty drużynie, która jako pierwsza zgłosi się do odpowiedzi. Dodatkowe punkty mogą być przyznane drużynom, które poprawią błędne lub niejasne odpowiedzi.

Uwaga: jeśli szablony plakatów są zalaminowane, a uczniowie używają zmywalnych długopisów, ich notatki można wytrzeć i użyć szablonów ponownie.

Wszystko o komórkach macierzystych zostało opracowane przez Emmę Kemp dla EuroSyStem i OptiStem, dwóch głównych partnerów EuroStemCell.org. Jesteśmy wdzięczni za wsparcie tych instytucji.

Środki finansowe

Zarówno EuroSyStem, jak i OptiStem są finansowane przez Komisję Europejską w ramach Siódmego Programu Ramowego.

Nauczyciele-recenzenci

Louise Guy, Bathgate Academy, Szkocja
Shona Reid, The James Young High School, Szkocja

Louise Guy zaadaptował karty dla grupy wiekowej 11 – 14 lat. Nauczyciele przyczynili się do powstania niniejszych materiałów dzięki swoim cennym komentarzom.

Naukowcy-recenzenci

Dr Clare Blackburn, MRC Centre for Regenerative Medicine, University of Edinburgh, Szkocja
Dr Ian Chambers, MRC Centre for Regenerative Medicine, University of Edinburgh, Szkocja
Alessia Delli Carri, University of Milan, Włochy

Autorzy zdjęć i ilustracji

Wykresy

Dr Christele Gonneau, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Szwajcaria

Zdjęcia

Wiele z wykorzystanych na kartach zdjęć pochodzi z Wellcome Images. Jeśli chcesz wykorzystać którekolwiek zdjęcie poza kontekstem tych ćwiczeń, skontaktuj się z images@wellcome.ac.uk.

Inne zdjęcia pochodzą z ogólnodostępnych źródeł; jeśli istniał taki wymóg, nazwisko autora zostało podane na odpowiedniej karcie.



Wszystko o komórkach macierzystych zostało opracowane przez Emmę Kemp jako część projektów EuroSyStem i OptiStem.

Wykorzystanie niniejszej pracy odbywa się w ramach Licencji Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported. Aby zapoznać się z licencją, wejdź na stronę <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> lub wyślij list na adres: Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.