



**Scenariusz lekcji,  
przeprowadzonej w klasie II/III szkoły ponadgimnazjalnej,  
z historii i społeczeństwa**

1. Wątek i TEMAT: 4, Nauka. Temat: Czy nauka nie budzi dziś wątpliwości?
2. Autor: Bartosz Rzońca
3. Klasa: 2 lub 3 ponadgimnazjalna (liczba uczniów 24-30)
4. Program: KPW-  
*Jest to lekcja w formie wycieczki, która ma zmusić do myślenia i refleksji na temat badań związanych z genetycznym przetwarzaniem żywności oraz sporem wokół zapłodnienia in vitro i klonowaniu ssaków.*
5. Czas trwania: ok. 2-3 godziny
6. Czas realizacji: 3  
(ile lekcji obejmuje scenariusz)
7. Metody przeprowadzenia lekcji: wycieczka, dyskusja,
8. Formy pracy: praca zbiorowa , praca grupowa
9. Cele:  
Uczeń:
  - przedstawia spór etyczny wokół modyfikacji genetycznych żywności i podaje argumenty za i przeciw takim badaniom,
  - opisuje spór wokół metod zapłodnienia in vitro i wokół klonowania ssaków i przedstawia możliwe konsekwencje prowadzenia bądź zaniechania badań.
10. Spodziewane efekty (umiejętności, jakie powinien zdobyć uczeń)
  - potrafi wskazać korzyści i zagrożenia, jakie są związane z badaniami genetycznymi,
  - zna i rozumie argumenty przeciwników i zwolenników badań,
  - na podstawie argumentacji potrafi wyrobić sobie swoje zdanie na dany temat.





11. Metody sprawdzania osiągniętych celów

- udział w dyskusji,
- obserwacja dyskusji.

12. Sposoby motywowania uczniów:

- każdy uczeń może dostać dodatkowe oceny za wyjątkowy wkład pracy, zaangażowanie i zainteresowanie danym tematem,
- ocena udziału w dyskusji,
- należy chwalić i doceniać starania uczniów,
- treści wycieczki przekazywane w ciekawej i atrakcyjnej formie.

13. Przygotowanie do lekcji (jakie warunki powinny być spełnione, aby prawidłowo przeprowadzić lekcję):

- zapoznanie się przez nauczyciela ze scenariuszem lekcji, ze skryptem,
- wcześniejsze ustalenie wizyty na Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie, w Katedrze Genetyki, Hodowli i Nasiennictwa oraz uzgodnienie z prowadzącym treści wykładu,
- dostępność rzutnika multimedialnego oraz laptopa.

14. Środki dydaktyczne:

- środki naturalne (wizyta na Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie),
- laptop.

15. Materiały dydaktyczne:

- skrypt dla nauczyciela,
- broszura dla uczniów,



- materiały do dyskusji,
- formularz podsumowujący dyskusję,
- prezentacja multimedialna.

#### 16. Słowniczek pojęć:

**Zapłodnienie *in vitro*** - jest metodą zapłodnienia, polegająca na doprowadzeniu do połączenia komórki jajowej i plemnika w warunkach laboratoryjnych, poza żeńskim układem rozrodczym.

**Klonowanie** - jest to proces prowadzący do powstania klonu, mający na celu wytworzenie potomstwa identycznego pod względem cech i budowy somatycznej, jakie posiada organizm macierzysty. W języku potocznym klonowaniem nazywamy procesu uzyskiwania kopii identycznej, jak oryginał.

**Klon** - to organizm zawierający identyczny lub prawie identyczny materiał genetyczny.

**GMO** - Organizmy zmodyfikowane genetycznie, których geny zostały celowo zmienione przez człowieka. Organizmy te zostały zmienione przy pomocy metod inżynierii genetycznej, w celu uzyskania nowych lub zmiany naturalnych cech fizjologicznych.

#### 17. Przebieg lekcji:

Lp.	Czynności nauczyciela	Czynności uczniów	czas	Umiejętności kształcone w czasie lekcji
1.	<b>Wycieczka</b> Nauczyciel przedstawia plan wycieczki. Uczniowie wraz z nauczycielem udają się na Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, do Katedry Genetyki, Hodowli i Nasiennictwa.	<i>Uczniowie słuchają, zadają pytania, wyjaśniają wątpliwości.</i>	10 min.	Uczniowie nastawieni są na odbiór informacji.
2.	Zwiedza laboratorium, w którym prowadzone są badania genetyczne.	<i>Uczniowie zwiedzają laboratorium, w którym prowadzone są badania genetyczne.</i>	45 min.	Uczniowie nastawieni są na odbiór informacji, analizują treści, streszczają i definiują najważniejsze pojęcia.
3.	Nauczyciel uczestniczy, bądź prowadzi wykład na temat	<i>Uczniowie biorą udział w wykładzie na temat</i>	60 min.	Uczniowie nastawieni są na odbiór informacji, analizują



	genetycznej modyfikacji żywności, klonowania ssaków i zapłodnienia in vitro.	<i>genetycznej modyfikacji żywności, klonowania ssaków i zapłodnienia in vitro. Zadają pytania, wyjaśniają niejasne kwestie.</i>		treści, streszczają i definiują najważniejsze pojęcia.
4.	Nauczyciel pełni rolę moderatora, zachęca i motywuje.	<i>W czasie wykładu odbywa się dyskusja dotycząca sporu związanego z powyższymi zagadnieniami. Uczniowie zabierają głos w poszczególnych częściach.</i>	60 min.	Uczniowie dobierają racje do tematu, dowodzą swoich racji, argumentują, poddają krytyce wnioski i dyskutują.
5.	Podsumowanie dyskusji.	<i>Krótkie podsumowanie z udziałem chętnych uczniów.</i>	10 min.	Uczniowie definiują i streszczają zdobytą wiedzę.



Załącznik I

Karta pracy ucznia:

Zadanie I	<b>Zapoznaj się z argumentami dotyczącymi zapłodnienia in vitro</b>
Przeciwnicy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U kobiet poddanych zapłodnieniu tą metodą mogą wystąpić powikłania (stosowane leki hormonalne, przygotowujące do całej procedury mogą powodować powstanie torbieli jajnika u kobiet ze skłonnościami do takich zaburzeń lub krótkotrwale zwiększyć ryzyko chorób nowotworowych).</li> <li>• Zabieg in vitro jest bardzo drogi- jedna próba wraz z lekami kosztuje około 12 tys. zł, a bardzo rzadko do zapłodnienia dochodzi za pierwszym razem. łącznie trzeba wydać około 30 do 40 tys. złotych.</li> <li>• Mimo wydanych pieniędzy nie ma pewności, że zapłodnienie się powiedzie- około 40% kobiet pomimo kilku prób nie jest w stanie zajść w ciążę.</li> <li>• W wyniku zapłodnienia in vitro występuje około 15% większa liczba ciąż mnogich (najczęściej bliźniaczych).</li> <li>• Statystyki podają, że ryzyko poronienia jest o 25% większe, dochodzi do 5% ciąży pozamacicznych, mówi się także o 20% przedwczesnych porodach i innych komplikacjach.</li> <li>• Spośród poronień samoistnych po zapłodnieniu in vitro około 40% - 76% płodów wykazuje anomalie chromosomalne. Większe jest także ryzyko wystąpienia innych upośledzeń.</li> <li>• Przy każdej próbie in vitro giną zarůstki człowieka - traktowane przez niektórych, już jako człowiek.</li> <li>• In vitro godzi w poszanowanie embrionu ludzkiego- Dochodzi do przestępstwa względem powołanych do życia embrionów nadliczbowych</li> <li>• Metoda in vitro, może być traktowana, jako łamanie praw naturalnych i bożych oraz jest niezgodna z wiarą kościoła katolickiego.</li> <li>• Przeciwnicy zapłodnienia In vitro proponują adopcję, jako metodę bardziej etyczną.</li> </ul>
Zwolennicy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapłodnienie in vitro umożliwia osobom bezpłodnym posiadanie dziecka.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Każdy człowiek ma takie samo prawo do posiadania potomstwa.</li> <li>• Argument przeciwników, dotyczący częstszych poronień odpierany jest tezą, że przy zapłodnieniu naturalnym szacuje się 50-70% poronień, jako poronień subklinicznych, czyli takich, gdzie ciąża nie została jeszcze zdiagnozowana (kobieta traci więc dziecko, nie mając nawet świadomości jego istnienia).</li> <li>• In vitro jest traktowane, jako metoda leczenia choroby, jaką jest bezpłodność.</li> <li>• Istnieje wiele przypadków ciąż naturalnych po udanych ciążach z zapłodnienia in vitro (pierwsza ciąża pozwoliła na właściwe uregulowanie gospodarki hormonalnej organizmu, czego nie dało się zrobić w wyniku stosowania leków).</li> <li>• Zarodki przeznaczone do in vitro nie są niszczone, są zamrażane i zapewnione jest im bezpieczeństwo- nie jest to więc niszczenie ludzkiego życia.</li> <li>• Tworzenie „nadliczbowych zarodków” nie ma na celu wykorzystania ich do celów eksperymentalnych, ani do handlu embrionami.</li> <li>• Metoda in vitro to nie instrumentalne traktowanie zarodków, czy traktowanie dziecka jak przedmiotu.</li> <li>• Naprotechnologia nie jest alternatywą dla in vitro. Jest to metoda mająca monitorować i utrzymywać zdrowie układu rozrodczego kobiet, oparta głównie na naturalnych metodach planowania rodziny, adresowana do pacjentów, których niepłodność jest uleczalna i daje się korygować medycznie.</li> </ul>
Zadanie II	<b>Na podstawie przeczytanych artykułów zastanów się, czy prowadzić nadal badania nad klonowaniem ludzi. Jakie mogą być plusy, jakie zagrożenia?</b>
Tekst nr I	<p><u>Czy można klonować ludzi?</u></p> <p>Klonowanie może być przydatne w terapii różnych chorób. Można by też z jego pomocą przywracać do życia zmarłych. Czy to sposób na nieśmiertelność? Z takimi dylematami mierzyli się młodzi ludzie podczas spotkania z twórcą owcy Dolly, można. Keithem Campbellem.</p> <p>Zanim zaczniemy snuć futurystyczne wizje, zapytajmy jednak najpierw, czy klonowanie człowieka jest w ogóle technicznie możliwe?</p> <p>– To bardzo trudne, bo człowiek ma o wiele bardziej skomplikowaną embriologię niż owca czy świnia. Kłopotem byłoby także pozyskanie odpowiedniej liczby komórek jajowych potrzebnych do klonowania – mówił można. Campbell.</p>

Klonowanie jest bowiem wciąż mało efektywną techniką. I choć dziś jest już lepiej (wydajność klonowania bydła sięga 20 proc., przy klonowaniu owcy Dolly wynosiła zaledwie 2 proc.), potrzeba bardzo wielu komórek jajowych i wielu matek zastępczych, by uzyskać jeden zdrowy klon. Do stworzenia owcy Dolly naukowcy zużyli ponad 200 jajeczek.

Założmy jednak, że technicznie będzie kiedyś łatwiej sklonować człowieka. Po co to robić?

– Można sobie wyobrazić przynajmniej kilka powodów, które pogrupuję w kategorie: klonowanie terapeutyczne, klonowanie reprodukcyjne i klonowanie ludzi zmarłych – wyjaśniał specjalista.

Pierwsza kategoria dotyczy przypadków ludzi chorych, których wyleczyć można tylko z użyciem komórek macierzystych. Takie komórki mogą się zmienić w dowolną tkankę naszego ciała. Ich najlepszym źródłem są zarodki, bo zarodek to skupisko komórek macierzystych, nieodróżnionych.

Jeśli zatem mamy uszkodzone serce, moglibyśmy sobie wyobrazić, że w odległej przyszłości specjalista pobierze jedną komórkę naszego ciała i sklonuje nas, doprowadzając rozwój klonu tylko do stadium zarodka. Następnie z zarodka pobierze komórki macierzyste, przekształci je w komórki serca, wyhoduje ich większą ilość i wszczepi w miejsce uszkodzenia. To będą komórki z naszym DNA. Identyczne z naszymi tkankami. Nasz organizm nie odrzuci więc przeszczepu. Wielkie nadzieje z tego typu terapiami wiąże się w związku z chorobami neurodegeneracyjnymi takimi jak choroba Alzheimera czy Parkinsona. Nie ma na nie na razie innych leków.

Kategoria druga: wyobraźmy sobie sytuację, w której para nie może mieć dzieci, a nie chce korzystać z komórek jajowych od dawczyń czy dawców nasienia, ani też z adopcji. Wtedy rozwiązaniem byłoby dla niej sklonowanie jednego z partnerów. W podobnej sytuacji mogą być pary homoseksualne.

Szczególnym przypadkiem łączącym się z trzecią kategorią jest sytuacja, w której umiera dziecko, a jego rodzice z różnych przyczyn nie mogą mieć więcej dzieci. Chcieliby więc sklonować swojego zmarłego potomka.

Kategoria trzecia zakłada klonowanie zmarłych. Czy to jednak sposób na nieśmiertelność? – Nie – zapewniał można. Campbell. – Sklonowana osoba nie będzie miała tej samej osobowości czy świadomości jak „oryginał”. To, kim się stajemy, w bardzo dużym stopniu zależy od naszych osobistych przeżyć, wspomnień, pamięci, doświadczeń. Także czynniki środowiskowe będą decydować o tym, jakie geny z naszego DNA będą aktywne, a jakie nie. Same geny bowiem to jeszcze nie wszystko. Każda nasza cecha jest jakoś genetycznie uwarunkowana, ale żadna cecha i żadne zachowanie nie jest genetycznie zdeterminowane. Geny dają nam pewne spektrum zachowania, poza które nie



	<p>wyjdziemy, ale jest ono bardzo szerokie. Wpływ środowiska jest tu ogromny.</p> <p>Po wystąpieniu profesora uczniowie zadawali pytania.</p> <p>Po dyskusji nastąpiło głosowanie:</p> <p>Za klonowaniem terapeutycznym opowiedziało się 71%. Klonowanie reprodukcyjne nie spotkało się z akceptacją - przeciw było 67 proc. Klonowanie ludzi zmarłych wywołało sprzeciw 91% słuchaczy.</p> <p>Źródło: <a href="http://www.kopernik.org.pl/projekty-specjalne/archiwum-projektow/projekt-genesis/czy-mozna-klonowac-ludzi/">http://www.kopernik.org.pl/projekty-specjalne/archiwum-projektow/projekt-genesis/czy-mozna-klonowac-ludzi/</a></p>
Tekst II	<p><u>Klonowanie ludzi będzie możliwe? Eksperyment wywołał kontrowersje.</u></p> <p>Badacze sklonowali ludzkie zarodki metodą Dolly, z których po raz pierwszy można pozyskać komórki macierzyste. Otwiera to nowe możliwości hodowli tkanek i narząd, ale budzi również ogromne kontrowersje etyczne.</p> <p>Międzynarodowy zespół naukowców, którym kierował Masahito Tachibana z Oregon Health &amp; Science University (USA), wykorzystał komórki jajowe ofiarowane do eksperymentu przez jedną z kobiet. Usunięto z niej jądro komórkowe, zawierające zasadniczą część DNA, a zamiast niej wprowadzono jądro komórkowe pobrane ze skóry innej dorosłej osoby.</p> <p>Naukowcy są jednak sceptyczni wobec tych doniesień, ponieważ w 2004 roku Hwang Woo-suk - uczony z Seulu - ogłosił, że wraz ze swoim zespołem sklonował aż 30 ludzkich zarodków. Cała sprawa okazała się jednak oszustwem, a badacze przeproszali półtora roku po "przełomowym odkryciu" za to, że oszukali cały świat i ludzi, którzy im zaufali.</p> <p>Jak się klonuje?</p> <p>Jest to najstarsza metoda klonowania z komórek somatycznych, którą po raz pierwszy wykorzystano w 1996 r. do wyhodowania owieczki Dolly.</p> <p>Podobnie jak w przypadku owcy, uzyskano zarodek, tym razem człowieka, który zaczął się dzielić. Ludzki embrion zatrzymano jednak w rozwoju po pięciu dniach, gdy był na etapie blastocysty, gotowy do zagnieżdżenia się w śluzówce macicy. W tym stadium występują już komórki macierzyste, z których powstają wszystkie tkanki i narządy nowego organizmu. Można jednak wykorzystać je do hodowli wyspecjalizowanych komórek również w warunkach laboratoryjnych.</p> <p>Inni badacze uzyskiwali metodą Dolly ludzkie zarodki, ale przestawały się one dzielić na bardzo wczesnym etapie rozwoju, gdy liczyły zaledwie 6-12 komórek.</p> <p>Jedynie dr Dieter Egli z New York Stem Cell Foundation Laboratory w Nowym Jorku sklonował ludzki zarodek, który również doprowadził do etapu blastocysty. Dokonał tego jednak inną metodą.</p>



	<p>Świat nauki podzielony.</p> <p>Dr Shoukhrat Mitalipov z Oregon Health &amp; Science University twierdzi w komentarzu do badań, że najnowszy eksperyment to ogromny krok naprzód w próbach pozyskiwania komórek macierzystych i wykorzystania ich do hodowli tkankowych. Przyznaje jednak, że trzeba jeszcze przeprowadzić wielu badań, by klonowanie i inżynieria tkankowa były skuteczne i bezpieczne.</p> <p>- Tworzenie ludzkiego zarodka, który potem zatrzymuje się w rozwoju, po to by uzyskać z niego komórki macierzyste, to sprawa szalenie kontrowersyjna etycznie. Jednak niedopuszczalne etycznie byłoby pozwolenie takiemu zarodkowi na rozwijanie się dalej. Mam zresztą zasadnicze wątpliwości, czy rozwinąłby się z niego prawidłowo funkcjonujący człowiek. Tyle różnych procesów wchodzi tu w rachubę, że prawdopodobieństwo normalnego rozwoju tego zarodka nie jest duże - mówi z kolei w rozmowie z "Gazetą Wyborczą" prof. Jacek Zaremba, genetyk i członek Komitetu Polskiej Akademii Nauk.</p> <p>Prof. Chris Mason University College London w wypowiedzi dla "BBCNews" porównuje te badania do pierwszych prób braci Wright, pionierów lotnictwa, którzy skonstruowali samolot zdolny początkowo jedynie unieść się powietrze i wykonać krótkie skoki. Jego zdaniem podobnie jest dziś z wykorzystaniem komórek macierzystych.</p> <p>Inni badacze zwracają uwagę na wątpliwości moralne takich eksperymentów. Dr David King z Human Genetics Alert ostrzega, że torują one drogę do klonowania ludzi. Jego zdaniem, nawet publikowanie wyników tego rodzaju badań jest niemoralne.</p> <p>Źródło: <a href="http://wiadomosci.onet.pl/nauka/klonowanie-ludzi-bedzie-mozliwe-eksperyment-wywola,1,5519212,wiadomosc.html">http://wiadomosci.onet.pl/nauka/klonowanie-ludzi-bedzie-mozliwe-eksperyment-wywola,1,5519212,wiadomosc.html</a></p>
Tekst III	<p><u>Przełom w klonowaniu ludzi.</u></p> <p>Naukowcy uzyskali komórki macierzyste ze sklonowanych ludzkich embrionów. To przełom w medycynie - oceniają naukowcy. Sklonowane embriony stały się źródłem komórek macierzystych, które następnie mogą być wykorzystane do stworzenia ludzkiego serca, kości, tkanki mózgowej czy innej dowolnej komórki ciała.</p> <p>W swoim badaniu naukowcy zastosowali tę samą metodę, jakiej użyto w 1996 roku do sklonowania słynnej owcy Dolly. Zespół badaczy z Uniwersytetu Zdrowia i Nauki w stanie Oregon doprowadził zarodek do stadium blastocysty, która składa się z ok. 150 komórek. To wystarczy, aby zapewnić źródło embrionalnych komórek macierzystych.</p>

	<p>Wcześniej podejmowano próby klonowania ludzkich zarodków. Jednak do tej pory zarodki przestawały się rozwijać we wczesnym stadium, przez co dawało się z nich pobrać komórki macierzystych.</p> <p>Naukowcy podkreślają, że nie jest to najprostsze i najtańsze źródło komórek macierzystych. Wzbudza także liczne kontrowersje. Przeciwnicy tej metody twierdzą, że prowadzenie eksperymentów na ludzkich embrionach jest nieetyczne i chcą wprowadzenia zakazu tego typu badań.</p> <p>Komórki macierzyste to jedna z wielkich nadziei medycyny. Możliwość stworzenia nowej tkanki pozwoli uleczyć zmiany spowodowane m.in. przez zawał serca czy przerwany rdzeń kręgowy.</p> <p>Obecnie prowadzone są próby przywrócenia wzroku niewidomym przy użyciu komórek macierzystych pobranych od dawców zarodków.</p> <p>Komórki pobrane od zarodków dawców nie odpowiadają genotypowi pacjentów, więc zostaną odrzucone przez ich organizmy. Klonowanie pozwala ominąć ten problem.</p> <p>Zastosowana technika, czyli przeniesienia jądra komórki somatycznej jest znana naukowcom od 1996 roku i klonowania owcy Dolly.</p> <p>Źródło: <a href="http://www.focus.pl/nauka/zobacz/publikacje/przelom-w-klonowaniu-ludzi/">http://www.focus.pl/nauka/zobacz/publikacje/przelom-w-klonowaniu-ludzi/</a></p>
--	---