



ZAKRES  
ROZSZERZONY

JOANNA  
GAŁUSZKA

## SCENARIUSZ LEKCJI

Program nauczania biologii dla III etapu edukacyjnego w szkole  
ponadpodstawowej

opracowany w ramach projektu

**„Tworzenie programów nauczania oraz scenariuszy lekcji i zajęć wchodzących w skład zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces kształcenia ogólnego w zakresie kompetencji kluczowych uczniów niezbędnych do poruszania się na rynku pracy”**

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty

Warszawa 2019

Strona redakcyjna

Redakcja merytoryczna – dr Agnieszka Jaworska

Recenzja merytoryczna – dr Alina Stankiewicz  
dr Anna Pietryczuk  
Katarzyna Szczepkowska-Szczeńiak  
dr Beata Rola

Redakcja językowa i korekta – Altix

Projekt graficzny i projekt okładki – Altix

Skład i redakcja techniczna – Altix

Warszawa 2019

Ośrodek Rozwoju Edukacji  
Aleje Ujazdowskie 28  
00-478 Warszawa  
[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons –  
Użycie niekomercyjne 4.0 Polska (CC-BY-NC).  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pl>

## Temat lekcji

### Czym zajmuje się biotechnologia molekularna w medycynie?

#### Cel ogólny

Poznanie nowoczesnych technik biotechnologicznych stosowanych w biotechnologii molekularnej w medycynie.

#### Cele szczegółowe

Wiadomości: uczeń przedstawia współczesne zastosowania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacji i oczyszczaniu ścieków, przedstawia narzędzia wykorzystywane w biotechnologii molekularnej (enzymy: polimerazy, ligazy i enzymy restrykcyjne) i określa ich zastosowania, przedstawia szanse i zagrożenia wynikające z zastosowań biotechnologii molekularnej. Uczeń z SPE przedstawia procedurę biotechnologiczną produkcji insuliny dla osób chorujących na cukrzycę.

Umiejętności: uczeń rozróżnia biotechnologię tradycyjną i molekularną, porównuje sposoby badań w ramach diagnostyki molekularnej, analizuje zastosowanie molekularnych terapii genowych w medycynie, zaproponowanie przez ucznia i wykonanie odcisku palca. Uczeń z SPE przewiduje konsekwencje społeczne, ekonomiczne, gospodarcze i etyczne dla rozwoju biotechnologii molekularnej w medycynie.

Postawy: przekonanie o znaczącej roli stosowania nowoczesnych testów diagnostycznych pozwalających na wykrywanie chorób genetycznych we wczesnych etapach rozwoju choroby oraz we wczesnych etapach rozwoju płodowego człowieka, wykorzystanie zdobytej wiedzy w życiu codziennym do możliwości wykonania profilaktycznych badań genetycznych w kierunku ewentualnego prognozowania zachorowalności na choroby genetyczne dla osób obciążonych genetycznie, kreatywne wyrażanie własnych opinii. Uczniowie z SPE – zajmowanie własnego stanowiska w kwestiach społecznych, ekonomicznych, gospodarczych i etycznych w rozwoju biotechnologii molekularnej w medycynie.

**Metody/techniki pracy:** burza mózgów, TOC – drzewko ambitnego celu, pogadanka, analiza SWOT, dyskusja, rybi szkielet, wykonanie własnego odcisku palca.

**Formy pracy:** indywidualna i grupowa.

**Środki dydaktyczne:** podręcznik, komputer lub tablica interaktywna, edukacyjne strony internetowe, pastele do wykonania odcisku palca, kartka papieru.

**Faza wprowadzająca** – 10 min. Sprawdzenie wiedzy uczniów z metod stosowanych w biotechnologii tradycyjnej. Pogadanka wstępna na temat różnorodnych technik stosowanych w inżynierii genetycznej. Podanie tematu i celu lekcji.

**Faza realizacyjna** – 30 min. Dyskusja o współczesnym zastosowaniu metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacji i oczyszczaniu ścieków. W trakcie dyskusji nauczyciel zapisuje propozycje uczniów na tablicy w formie rybiego szkieletu. Wykonanie notatki w zeszycie. Podział uczniów na grupy: 1. – analiza materiału genetycznego, 2. – metoda wykrywania białek, 3. – produkcja biofarmaceutyków, 4. – transplantologia, gdzie uczniowie opracowują mocne strony, słabe strony, szanse i zagrożenia wynikające z zastosowania danej metody w biotechnologii molekularnej (analiza SWOT). Zaprezentowanie analizy SWOT na forum klasy przez lidera grupy. Burza mózgów nad sposobami terapii genowych oraz określenie możliwości rozwoju w tej dziedzinie. Drugie zadanie grupowe zostanie wykonane metodą TOC – drzewka ambitnego celu według podziału: grupa 1. – terapia genowa polegająca na wprowadzeniu prawidłowej wersji uszkodzonego genu, grupa 2. – wykorzystanie genetycznego odcisku palca, grupa 3., utworzona z uczniów z SPE – produkcja insuliny dla ludzi chorujących na cukrzycę. Zaprezentowanie wypracowanych zadań. Na zakończenie wszyscy uczniowie wykonują własny odcisk palca, porównują linie papilarne pomiędzy sobą.

**Faza podsumowująca** – 5 min. Ocena wkładu poszczególnych członków grupy, dyskusja nad wykorzystaniem zdobytej wiedzy podczas dzisiejszej lekcji w życiu codziennym do możliwości wykonania profilaktycznych badań genetycznych w kierunku ewentualnego prognozowania zachorowalności na choroby genetyczne dla osób obciążonych genetycznie. Nauczyciel upewnia się, że uczniowie zostali przekonani o znaczącej roli stosowania nowoczesnych testów diagnostycznych pozwalających na wykrywanie chorób genetycznych we wczesnych etapach rozwoju choroby oraz także we wczesnych etapach rozwoju płodowego człowieka.

### Komentarz metodyczny

Lekcja zaplanowana została według schematu modelu konstruktywistycznego w kolejnych fazach: orientacja i rozpoznanie wiedzy, rekonstrukcja wiedzy i włączanie nowych informacji a następnie tworzenie zupełnie nowej struktury wiedzy, sprzężenie zwrotne między wiedzą wyjściową a nową. Wyraźny wpływ na rozwój biotechnologii w medycynie mają osiągnięcia nauk z dziedziny fizyki i chemii, na które należy zwrócić uwagę podczas pracy grupowej uczniów. Podczas pracy grupowej uczniowie kształtują osobiste, społeczne i obywatelskie kompetencje kluczowe,

odnosząc się do kwestii społecznych, ekonomicznych, gospodarczych i etycznych w rozwoju biotechnologii molekularnej w medycynie. Na zakończenie lekcji nauczyciel przeprowadza ewaluację, rozdając tabelę refleksji uczniom z pytaniami: moje stanowisko w kwestii stosowania nowoczesnych testów diagnostycznych pozwalających na wykrywanie chorób genetycznych jest... Częściowo rozumiem, że... Muszę jeszcze zastanowić się nad... Zapamiętałem procedurę biotechnologiczną produkcji insuliny dla osób chorujących na cukrzycę, która polega na (w przypadku ucznia z SPE)...