KONSPEKT LEKCJI BIOLOGII W SZKOLE PONADPODSTAWOWEJ

**Temat**: Podstawowe narzędzia i techniki inżynierii genetycznej.

**Adresat zajęć:** uczniowie szkół ponadpodstawowych, w szczególności IV klasy liceum realizujący program rozszerzony z biologii

**Czas pracy:** 90 minut (2 jednostki lekcyjne);

**Zakres podstawy programowej realizowany podczas zajęć:**

Wymagania ogólne, zakres podstawowy.

II. Rozumowanie i argumentacja.

Uczeń interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między faktami, formułuje wnioski, ocenia i wyraża opinie na temat omawianych zagadnień współczesnej biologii, zagadnień ekologicznych i środowiskowych.

Treści kształcenia, zakres podstawowy.

Biotechnologia i inżynieria genetyczna. Uczeń podaje przykłady wykorzystania badań nad DNA (sądownictwo, medycyna, nauka);

Wymagania ogólne, zakres rozszerzony.

III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Uczeń rozumie i stosuje terminologię biologiczną; planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne;

V. Rozumowanie i argumentacja. Uczeń wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. Dostrzega związki między biologią a innymi dziedzinami nauk przyrodniczych i społecznych. Rozumie znaczenie współczesnej biologii w życiu człowieka.

Treści kształcenia, zakres rozszerzony.

VIII. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Uczeń: 2) przedstawia współczesne zastosowania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacji i oczyszczaniu ścieków; 3) przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (elektroforeza DNA, metoda PCR, sekwencjonowanie DNA); 7) przedstawia różnorodne zastosowania metod genetycznych, m.in. w kryminalistyce i sądownictwie, diagnostyce medycznej i badaniach ewolucyjnych.

**Cele ogólne:**

1. Poznanie narzędzi i technik wykorzystywanych w inżynierii genetycznej.
2. Poznanie zastosowania wybranych technik inżynierii genetycznej w medycynie sądowej, kryminalistyce i diagnostyce chorób.
3. Rozwijanie umiejętności posługiwania się metodami naukowymi i doświadczalnym w zakresie biologii.
4. Rozwijanie umiejętności działania w zespole.

**Cele operacyjne:**

1. WIADOMOŚCI:

Uczeń:

* zna wpływ rozwoju inżynierii genetycznej na różne dziedziny życia.
* rozróżnia i zna rolę enzymów jako narzędzi stosowanych w inżynierii genetycznej; nukleazy restrykcyjne, ligazy, polimerazy.
* wie, na czym polegają i jaki jest przebieg technik inżynierii genetycznej takich jak: analiza restrykcyjna DNA, elektroforeza DNA, hybrydyzacja DNA, łańcuchowa reakcja polimeryzacji, sekwencjonowanie DNA, ze szczególnym naciskiem na metodę PCR.
* wymienia wady i zalety łańcuchowa reakcja polimeryzacji.
1. UMIEJĘTNOŚCI:

Uczeń:

* analizuje wyniki elektroforezy.
* na podstawie wyników elektroforezy potrafi ocenić skuteczność łańcuchowej reakcji polimeryzacji.
* posługuje się internetowymi bazami danych w celu sprawdzenia pokrewieństwa organizmów.
1. POSTAWY:

Uczeń:

* aktywnie słucha wykładu
* współpracuje w zespole

**Metody i forma pracy:**

* wykład ilustrowany prezentacją
* praca w parach, ewentualnie małych grupach

**Pomoce dydaktyczne:**

* prezentacja komputerowa z licznymi schematami i fotografiami przedstawiającymi przebieg poszczególnych technik inżynierii genetycznej i wykorzystywanym sprzętem
* telefony lub tablety uczniów
* karta pracy (Załącznik 1)

**Przebieg zajęć:**

1. Czynności organizacyjne (2- 3 minuty)

Nauczyciel prosi uczniów o zajęcie miejsc z osobami innymi niż na co dzień w ławkach, przygotowuje odpowiednią prezentacje multimedialna.

1. Faza realizacyjna I (45 minut)

Nauczyciel przeprowadza wykład ilustrowany prezentacją na temat badań w inżynierii genetycznej, omawiając kolejne narzędzia i techniki stosowane w inżynierii genetycznej. Systematycznie pokazywane są schematy, ilustracje i fotografie dotyczące poszczególnych stosowanych metod i urządzeń. Wykład powinien trwać około 40 minut, następnie 5 minutowa przerwa.

1. Faza realizacyjna II (15 minut)

Nauczyciel wprowadza temat korzystania z internetowej bazy informacji biotechnologicznej korzystając ze strony Narodowego Centrum Informacji Biotechnologicznej (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>), tłumacząc jak szukać informacji o danym gatunku i zachęcając uczniów do śledzenia tej metody korzystając symultanicznie z własnych urządzeń.

1. Faza ewaluacyjna (20 minut)

Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy (Załącznik 1), które mogą oni rozwiązać w parach lub małych grupach na podstawie zdobytej w trakcie lekcji wiedzy. Kart pracy mogą zostać zebrane na koniec lekcji i być podstawą do wystawienia ocen cząstkowych dla wszystkich uczniów.

1. Faza podsumowująca (5-7 minut)

Nauczyciel prosi o przypomnienie wybranych zagadnień poruszanych w trakcie zajęć, jak np. etapów PCR czy przykładów zastosowania inżynierii biologicznej.

opracowała

Barbara Majdowska

**Załącznik 1**

**KARTA PRACY**

**Zbiór zadań CKE, Poziom rozszerzony (Formuła 2015)**

**Zadanie 87. (5 pkt)**

Na schemacie przedstawiono etapy jednego cyklu łańcuchowej reakcji polimerazy – PCR, który zachodzi w termocyklerach w zmiennej temperaturze – od 40°C do 95°C. W tej metodzie wykorzystuje się polimerazę Taq wyizolowaną z bakterii Thermus aquaticus, która żyje w gorących źródłach.



 Na podstawie: K. Charon, M. Świtoński, Genetyka zwierząt, Warszawa 2000, s. 79.

1. Zaznacz wśród A–D cząsteczkę DNA z poprawnie oznaczonymi końcami obu macierzystych nici.



1. Podaj, ile cząsteczek DNA znajdzie się w mieszaninie reakcyjnej po 5. cyklach PCR, jeżeli matrycę stanowi 1 cząsteczka DNA.

……………………………………………………………………………………..

1. Wyjaśnij, dlaczego polimeraza DNA zastosowana w metodzie PCR nie ulega inaktywacji w warunkach termicznych tej metody.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. Określ, czy metoda PCR jest przydatna:
* w diagnostyce zespołu Turnera

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

* w testach wykrywających obecność HIV w organizmie człowieka

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

Odpowiedź uzasadnij w każdym przypadku.

1. Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Jednym z substratów w łańcuchowej reakcji polimerazy jest

1. replikaza.
2. cytydynotrifosforan (CTP).
3. adenozynodifosforan (ADP).
4. deoksyguanidynotrifosforan (dGTP).

Źródło: Biologhelp

**Matura Maj 2019, Poziom podstawowy (Formuła 2007)**

**Zadanie 25. (1 pkt)**

Każdej z wymienionych technik inżynierii genetycznej A–C przyporządkuj jeden opis wybrany z tabeli spośród 1.–4.

|  |  |
| --- | --- |
| Lp. | Opis  |
| 1. | Wprowadzenie nowego odcinka DNA do genomu organizmu. |
| 2. | Technika rozdzielania w żelu agarozowym fragmentów DNA według ich wielkości. |
| 3. | Technika polegająca na przeprowadzeniu wielu cyklicznych reakcji syntezy nici DNA w warunkach laboratoryjnych. |
| 4. | Przerwanie ekspresji genu w wyniku zmiany środowiska, pomimo wytworzenia mRNA. |

**A.** PCR: ………………… **B.** elektroforeza: ………………… **C.** transformacja genetyczna: …………………

Źródło: Biologhelp

**Matura Sierpień 2011, Poziom rozszerzony (Formuła 2007)**

**Zadanie 30.**

Jednym z podstawowych dowodów w procesie ustalania domniemanego ojcostwa jest ekspertyza genetyczna. Z materiału biologicznego pobranego od pozwanego, dziecka i matki uzyskuje się wzory prążkowe fragmentów DNA. Występowanie prążka we wzorze prążkowym danej osoby można interpretować jako obecność allelu dominującego. Porównanie wzorów prążkowych dziecka, matki i pozwanego pozwala wykluczyć lub potwierdzić ojcostwo. Poniżej przedstawiono wyniki dotyczące badania ojcostwa w dwóch sprawach alimentacyjnych.



1. Ustal, w której sprawie alimentacyjnej (I czy II) można potwierdzić ojcostwo pozwanego. Odpowiedź uzasadnij.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..

1. Podaj inny przykład zastosowania ekspertyzy genetycznej w sądownictwie.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..

Źródło: Biologhelp