

Scenariusz lekcji z biologii w szkole ponadgimnazjalnej

Temat lekcji:

Planowanie doświadczeń biologicznych – jak prawidłowo zaplanować próbę kontrolną?

Cele kształcenia IV etap edukacyjny:

1. Wymagania ogólne: III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych.
2. Wymagania szczegółowe: VI. Genetyka i biotechnologia. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Uczeń: 3) przedstawia zasadę metody PCR (łańcuchowej reakcji polimerazy) i jej zastosowanie.

Cele kształcenia III etap edukacyjny:

1. Wymagania ogólne: II. Znajomość metodyki badań biologicznych. Uczeń planuje [...] obserwacje i proste doświadczenia biologiczne; określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski [...].

Strategia:

Operacyjna, problemowa, asocjacyjna.

Metody pracy:

Wykład, pogadanka, rozwiązywanie zadań.

Formy pracy:

Praca indywidualna

Czas pracy:

45 minut (1 godzina lekcyjna)

Środki dydaktyczne:

- Film edukacyjny „Jak prawidłowo zaplanować próbę kontrolną?”, dostępny na stronie www.cke.edu.pl
- Karty pracy.

Przebieg lekcji:

1. Faza wprowadzająca

- a. Uczniowie przypominają pojęcia: próba badawcza i próba kontrolna.
- b. Nauczyciel informuje, że planowanie próby kontrolnej zostanie wyjaśnione na przykładzie doświadczenia, w którym wykorzystano technikę PCR.
- c. Nauczyciel krótko przedstawia technikę PCR w zakresie niezbędnym do dalszej pracy na lekcji – na czym ona polega (amplifikacja DNA) i do czego można ją wykorzystać w badaniach (ustalenie ojcostwa, kryminalistyka, wykrywanie patogenów we krwi, itd.).

2. Faza realizacji

- a. Nauczyciel zapoznaje uczniów ze wstępem do zadania 6. („nowa” formuła) (KARTA PRACY 1.).
- b. Uczniowie rozwiązują samodzielnie zadanie 6.3.
- c. Uczniowie prezentują swoje odpowiedzi i wraz z nauczycielem porównują je z odpowiedziami prawidłowymi opublikowanymi w zasadach oceniania rozwiązań zadań. (KARTA PRACY 2.)
- d. Nauczyciel wyświetla film edukacyjny „Jak prawidłowo zaplanować próbę kontrolną?” – zapoznanie uczniów ze szczegółowym przebiegiem doświadczenia z wykorzystaniem techniki PCR.
- e. Nauczyciel szczegółowo omawia zasadę działania techniki PCR. Nauczyciel, wykorzystując kadry z filmu, określa niezbędne składniki mieszaniny reakcyjnej – matrycowe DNA, startery, polimeraza DNA oraz trifosforany nukleozydów – i wyjaśnia ich znaczenie dla przebiegu reakcji.
- f. Nauczyciel zwraca uwagę na znaczenie próby kontrolnej w opisanym doświadczeniu. Nauczyciel podkreśla, jak ważne jest prawidłowe zaplanowanie próby kontrolnej oraz to, że czasami można, a nawet trzeba, zaplanować więcej niż jedną próbę kontrolną do danego doświadczenia.
- g. Nauczyciel podaje inne zaplanowane do lekcji proste przykłady układów doświadczalnych i wyjaśnia w każdym z nich znaczenie próby kontrolnej.

3. Faza podsumowująca

- a. Nauczyciel zapoznaje uczniów ze wstępem do zadania 6. („stara formuła”) (KARTA PRACY 3.)
- b. Uczniowie rozwiązują zadanie 6b.
- c. Uczniowie prezentują swoje odpowiedzi i wraz z nauczycielem porównują je z odpowiedziami prawidłowymi opublikowanymi w zasadach oceniania rozwiązań zadań. (KARTA PRACY 4.)
- d. Uczniowie wyjaśniają, do czego służy próba kontrolna opisana w opublikowanych zasadach oceniania rozwiązań zadań. (Do upewnienia się, czy mętnienie wody wapiennej nie jest spowodowane innym czynnikiem niż dwutlenek węgla wydzielany przez kiełkujące nasiona.)

KARTA PRACY 1.

Zadanie 6.

Rak wątroby jest chorobą, która może mieć wiele przyczyn. Jedną z nich jest wirusowe zapalenie wątroby typu B, wywołane przez wirus HBV. Wirus ten przenosi się podczas kontaktu z zakażoną krwią lub płynami ustrojowymi i namnaża się w komórkach wątroby. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) znacząca część ludzkości jest zainfekowana wirusem, ale u wielu ludzi zakażenie jest bezobjawowe i dochodzi do pełnego wyleczenia połączonego z nabyciem odporności. Ze względu na zmienność sekwencji DNA wirusa wyróżnia się kilka jego typów. WHO zaleca szczepienia przeciw HBV. W diagnostyce zakażeń wirusem HBV stosuje się kilka metod:

- I. metodę serologiczną, w której wykrywa się we krwi antygeny powierzchniowe wirusa;
- II. metodę serologiczną, w której wykrywa się we krwi przeciwciała przeciwko antygenom wirusa;
- III. metodę, w której wykorzystuje się jedną z technik inżynierii genetycznej – technikę PCR.

Zadanie 6.3. (0–1)

Podaj, którą metodę (I–III) należy zastosować, aby można było z największą dokładnością określić typ wirusa HBV, który w badanej próbce krwi znajduje się w bardzo małej ilości. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

KARTA PRACY 2.

Zasady oceniania rozwiązań zadań.

6.3. (0–1)

Przykładowe rozwiązania

Należy zastosować metodę z wykorzystaniem techniki PCR, ponieważ:

- za pomocą tej metody można namnożyć/amplifikować/powielić wirusowy materiał genetyczny i uzyskać jego odpowiednią ilość do sekwencjonowania.
- za pomocą tej metody można wykryć nawet pojedyncze fragmenty DNA wirusa i na podstawie analizy wykrytego materiału genetycznego określić typ wirusa.
- z użyciem specyficznych starterów można selektywnie namnożyć DNA konkretnego typu wirusa (pozytywny wynik reakcji PCR jest dowodem na obecność konkretnego typu wirusa).

Schemat punktowania

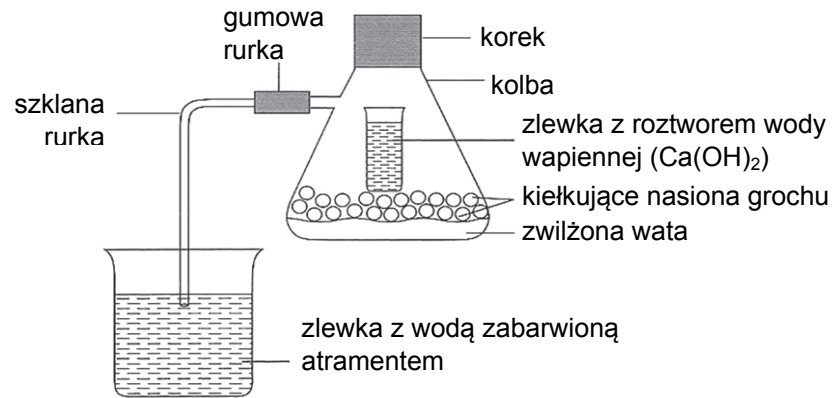
1 p. – za podanie metody z wykorzystaniem techniki PCR i poprawne uzasadnienie uwzględniające możliwość namnożenia niewielkich ilości materiału genetycznego wirusa i następnie jego analizy/genotypowania.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

KARTA PRACY 3.

Zadanie 6. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono zestaw badawczy do doświadczenia, w którym badano proces oddychania zachodzący podczas kiełkowania nasion grochu.



Na podstawie: <http://meritum.mscdn.pl>

b) Opisz, jaka powinna być próba kontrolna do tego doświadczenia.

.....

KARTA PRACY 4.

Zasady oceniania rozwiązań zadań.

Zadanie 6. (0–2)

b) (0–1)

Przykładowe odpowiedzi

- Użycie nasion w stanie spoczynku/suchych i wykorzystanie tej samej aparatury, ale bez nawilżonej waty.
- Przygotowanie ugotowanych nasion i wykorzystanie tego samego zestawu doświadczalnego.

Schemat punktowania

1 p. – za opis próby kontrolnej z uwzględnieniem wykorzystania tego samego zestawu i nasion ugotowanych lub zestawu, który nie uwzględnia nawilżonej waty, a zawiera nasiona w stanie spoczynku/suche nasiona.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.