

PAKIET MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

do kształcenia na odległość dla nauczycieli
biologii III etapu edukacyjnego

Projekt „Wsparcie placówek doskonalenia nauczycieli i bibliotek pedagogicznych w realizacji zadań związanych z przygotowaniem i wsparciem nauczycieli w prowadzeniu kształcenia na odległość”

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Materiał opracowany w ramach grantu przez Centrum Doskonalenia Nauczycieli w Lesznie

SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA:

uczniów III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie rozszerzonym
(zgodnie z obowiązującą podstawą programową)

PROWADZONYCH PRZEZ:

nauczyciela biologii

TEMAT:

Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy

CELE KSZTAŁCENIA – WYMAGANIA OGÓLNE:

Uczeń:

- analizuje wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na przebieg procesu fotosyntezy

TREŚCI NAUCZANIA – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE:

Uczeń:

- rozróżnia czynniki zewnętrzne i wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy;
- wymienia czynniki zewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy;
- wymienia czynniki wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy;
- charakteryzuje wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na intensywność fotosyntezy;
- planuje doświadczenie wykazujące wpływ temperatury, natężenia światła i zawartości dwutlenku węgla na intensywność fotosyntezy.

Treści nauczania – wymagania ogólne:

1. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań.

Uczeń:

- określa problem badawczy, formułuje hipotezy, planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne;
- określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą;
- ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych oraz formułuje wnioski.

2. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych.

Uczeń:

- wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji;
- odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe;
- objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną;
- odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym internetowych.

3. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych.

Uczeń:

- interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski;
- przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

Zakres rozszerzony

Różnorodność roślin.

Odżywianie się roślin.

Uczeń:

- analizuje wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na przebieg procesu fotosyntezy; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ temperatury, natężenia światła i zawartości dwutlenku węgla na intensywność fotosyntezy.

METODY PRACY:

- metoda problemowa;
- praca z tekstem źródłowym;
- praca w grupie (podczas rozwiązywania zadań uczeń może wykorzystywać dominujący u niego wzorzec reprezentacji sensorycznej);
- ćwiczenia interaktywne.

ŚRODKI DYDAKTYCZNE:

- komputery z dostępem do internetu;

- zasoby multimedialne zawarte na stronie internetowej epodreczniki.pl;
- inne materiały przygotowane przez nauczyciela;
- MS Teams.

PRZEWIDYWANY CZAS:

2 godziny lekcyjne (90 minut)

PROPONOWANY PRZEBOIEG ZAJĘĆ:

Faza przygotowawcza (10 minut)

1. Nauczyciel prosi o przypomnienie wiadomości z poprzedniej lekcji. Zadaje uczniom pytania, chętni uczniowie udzielają odpowiedzi:

- Co to jest fotosynteza?
- Jaka jest rola barwników i fotosystemów w procesie fotosyntezy?
- Na czym polega mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w chloroplastach?

2. Nauczyciel podaje uczniom temat i cele lekcji i wyjaśnia, że intensywność fotosyntezy zależy od czynników zewnętrznych i wewnętrznych.

Faza zasadnicza (55 minut)

1. Nauczyciel dzieli klasę na siedem równolicznych grup, które pracować będą w osobnych pokojach na platformie MS Teams. Zadaniem każdego zespołu jest opracowanie na podstawie informacji zamieszczonych na stronie internetowej <https://zpe.gov.pl/a/przeczytaj/D1AAQzfEX> [dostęp: 10.08.2021] zagadnienia dotyczącego wpływu wskazanego czynnika na intensywność fotosyntezy. Nauczyciel prosi, aby uczniowie przeanalizowali schematy i wykresy zamieszczone w tekście.

Czas przeznaczony na wykonanie tego zadania to 10 minut.

- Grupa I – światło
- Grupa II – temperatura
- Grupa III – woda
- Grupa IV – dwutlenek węgla
- Grupa V – struktura liścia
- Grupa VI – układ chloroplastów w miękiszu
- Grupa VII – sole mineralne

2. Uczniowie pracują w grupach „eksperckich”: czytają informacje na zadany temat, we własnym zakresie przygotowują notatki i omawiają je, poddają pod dyskusję ewentualne wątpliwości.

3. Po upływie wyznaczonego czasu nauczyciel tworzy nowe grupy, w taki sposób, żeby w każdym zespole znalazł się jeden uczeń z wcześniejszego zespołu. Teraz uczniowie przekazują sobie kolejno wiedzę zdobytą podczas pracy w grupach „eksperckich”.

Czas pracy: 10 minut

4. Po upływie wyznaczonego czasu uczniowie wracają na spotkanie całego zespołu klasowego i konfrontują informacje, o których dowiedzieli się od „ekspertów” z innych zespołów. Nauczyciel koryguje ewentualne błędy.

Czas pracy: 10 minut

5. Nauczyciel ponownie dzieli uczniów na trzy zespoły, które pracować będą w osobnych pokojach na platformie MS Teams. Każdy zespół ma zaplanować doświadczenie badające wpływ wskazanego czynnika na intensywność procesu fotosyntezy. Każdy zespół otrzymuje informację, jaki sprzęt laboratoryjny i materiał może wykorzystać w planowanym doświadczeniu (załącznik 1.). Nauczyciel prosi, aby uczniowie zapisali problem badawczy, hipotezę oraz wskazali sposób przeprowadzenia doświadczenia i zapisu wyników.

Czas pracy: 15 minut

- Grupa I – wpływ temperatury;
- Grupa II – wpływ zawartości dwutlenku węgla;
- Grupa III – wpływ natężenia światła.

6. Po upływie wyznaczonego czasu uczniowie wracają na spotkanie całego zespołu klasowego, a liderzy grup prezentują efekty swojej pracy. Uczniowie dyskutują nad propozycjami przeprowadzenia doświadczeń. Nauczyciel wskazuje, że uczniowie przeprowadzą zaplanowane przez siebie doświadczenia w laboratorium biologicznym w szkole.

Czas pracy: 10 minut

Faza końcowa (25 minut)

1. Nauczyciel prosi, aby uczniowie samodzielnie wykonali zadania maturalne dotyczące omawianego tematu lekcji. Nauczyciel podaje uczniom link do karty pracy

z zadaniami (załącznik 2)

<https://docs.google.com/forms/d/1B3Me1tMSXBjbt2B44loSOEDhXyVX9Qrr8DaEZO Ea7fU/edit?usp=sharing> [dostęp:10.08.2021]. Uczniowie pracują indywidualnie w tempie dostosowanym do własnych potrzeb.

Czas pracy: 15 minut

2. Chętni uczniowie prezentują swoje odpowiedzi na forum klasy.

Czas: 10 minut.

EWALUACJA ZAJĘĆ:

Sprawdzenie osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia nastąpi podczas fazy końcowej lekcji – uczniowie rozwiązują zadania maturalne dotyczące omawianego tematu lekcji.

BIBLIOGRAFIA:

Arkusze: Egzamin maturalny z biologii, poziom rozszerzony, stara formuła, data: maj 2013 r.

Arkusze: Egzamin maturalny z biologii, poziom rozszerzony, nowa formuła, data: 7 czerwca 2019 r.

Konkołowicz-Pniewska J. (red), (2015), *Egzamin maturalny biologia, poziom rozszerzony. Zbiór zadań. Materiały pomocnicze dla uczniów i nauczycieli*, Warszawa, Centralna Komisja Egzaminacyjna.

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik 1.

Planowanie doświadczenia wykazującego:

- grupa I – wpływ temperatury
- grupa II – wpływ zawartości dwutlenku węgla
- grupa III – wpływ natężenia światła

na intensywność fotosyntezy.

Planując doświadczenie możesz wykorzystać następujący sprzęt laboratoryjny i materiały:

- pędy moczarki kanadyjskiej,
- zlewki,
- probówki,
- lejki szklane,

- termometry,
- źródła światła,
- grzałki,
- waga laboratoryjna,
- pipety,
- bezprzewodowy czujnik temperatury,
- bezprzewodowy czujnik dwutlenku węgla,
- bezprzewodowy czujnik tlenu,
- tablet, komputer, lub smartphome z aplikacją umożliwiającą odczyt pomiarów bezprzewodowych czujników temperatury, dwutlenku węgla i tlenu,
- lód,
- wodę,
- wodę mineralną niegazowaną,
- wodę mineralną gazowaną,
- wodorowęglan sodu.

Załącznik 2.

Karta pracy dostępna dla uczniów pod

linkiem: <https://docs.google.com/forms/d/1B3Me1tMSXBjbt2B44loSOEDhXyVX9Qrr8DaEZOEa7fU/edit?usp=sharing> [dostęp:10.08.2021]

Zadanie 1.

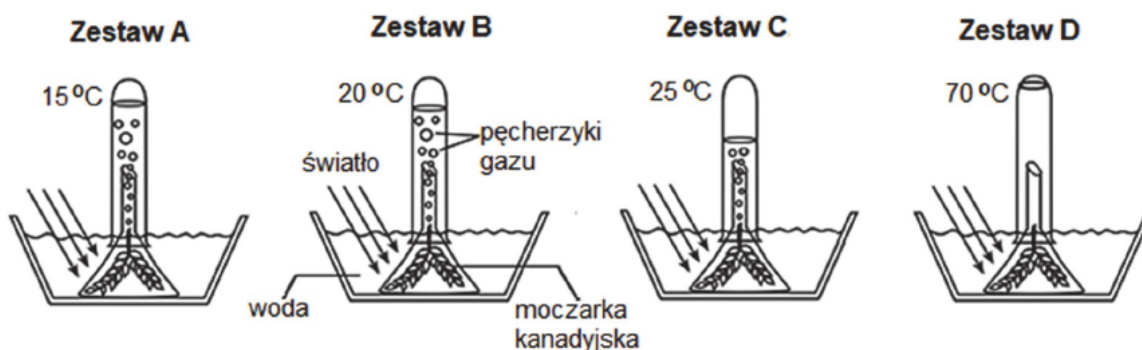
Matura czerwiec 2019 poziom rozszerzony (nowy) (0-2)

Przeprowadzono doświadczenie dotyczące warunków przebiegu fotosyntezy u moczarki kanadyjskiej. W tym celu przygotowano cztery zestawy doświadczalne

A–D:

- Jednakowej długości pędy moczarki kanadyjskiej umieszczono w zlewkach z wodnym roztworem sody oczyszczonej, które następnie przykryto szklanym lejkiem. Na szczycie każdego lejka umieszczono szklaną probówkę wypełnioną wodą.
- Wszystkie zestawy oświetlano światłem o takim samym natężeniu, ale w każdym zestawie utrzymywano inną temperaturę wody.

Na rysunkach przedstawiono wyniki przeprowadzonego doświadczenia uzyskane w zestawach A–D.



Schemat pochodzi z zadania z arkusza maturalnego z Matura czerwiec 2019 poziom rozszerzony.

- Sformułuj problem badawczy przedstawionego doświadczenia.
- Określ, w którym zestawie doświadczalnym (A–D) proces fotosyntezy zachodził z największą intensywnością. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do przedstawionych wyników doświadczenia.

Zasady oceniania:

Schemat punktowania (a)

1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego uwzględniającego wpływ temperatury na proces fotosyntezy u moczarki kanadyjskiej.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Wpływ temperatury (wody / środowiska) na intensywność procesu fotosyntezy u moczarki kanadyjskiej.
- Czy temperatura ma wpływ na intensywność fotosyntezy u badanej rośliny?
- W zakresie jakich temperatur proces fotosyntezy u badanej rośliny zachodzi najintensywniej?

Schemat punktowania (b)

1 p. – za wskazanie zestawu C doświadczenia wraz z uzasadnieniem odnoszącym się do zgromadzenia największej ilości tlenu w próbówce (górną część próbówki).

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

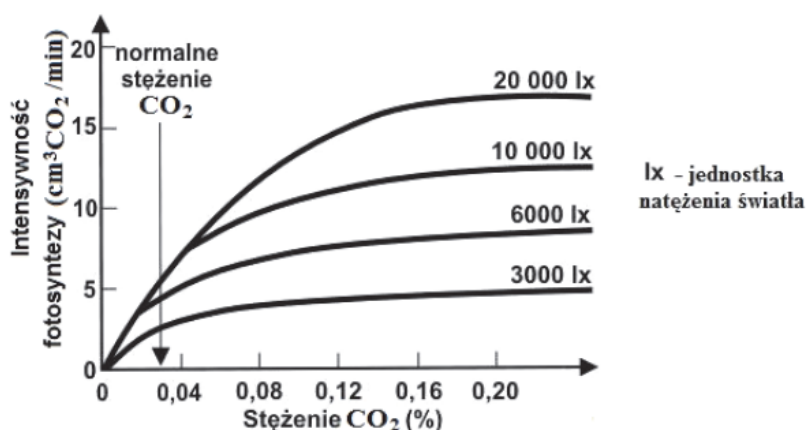
- Zestaw C, ponieważ w górnej części probówki zgromadziła się największa objętość / ilość tlenu, który jest produktem fotosyntezy.
- Zestaw C, ponieważ im większa jest intensywność fotosyntezy, tym więcej powstaje produktu w postaci tlenu, który zbiera się w probówce.

Uwaga: Nie uznaje się uzasadnienia odnoszącego do innych czynników z pominięciem wydzielanego tlenu np. C, bo to optymalna temperatura dla przebiegu fotosyntezy dla badanej rośliny” lub „Zestaw C, widoczne największe zużycie wody”.

Zadanie 2.

Zbiór zadań CKE 2015 (0-2)

Na wykresie przedstawiono wyniki uzyskane w pewnym doświadczeniu dotyczącym fotosyntezy.



Schemat pochodzi z zadania ze Zbioru zadań CKE 2015.

- a) Na podstawie analizy wykresu sformułuj hipotezę, której słuszność potwierdzają wyniki tego doświadczenia.
- b) Wyjaśnij, dlaczego nie można zbadać wyłącznie wpływu natężenia światła lub wyłącznie wpływu stężenia CO₂ na intensywność fotosyntezy, bez obecności drugiego z czynników.

Zasady oceniania:

- a)
 - Na intensywność procesu fotosyntezy wpływa zarówno stężenie CO₂, jak i natężenie światła.

- Intensywność fotosyntezy rośnie ze wzrostem natężenia światła (stężenia CO₂) do osiągnięcia pewnego maksimum.
- Wzrost natężenia światła (stężenia CO₂) zwiększa intensywność fotosyntezy do osiągnięcia pewnego maksimum.

b)

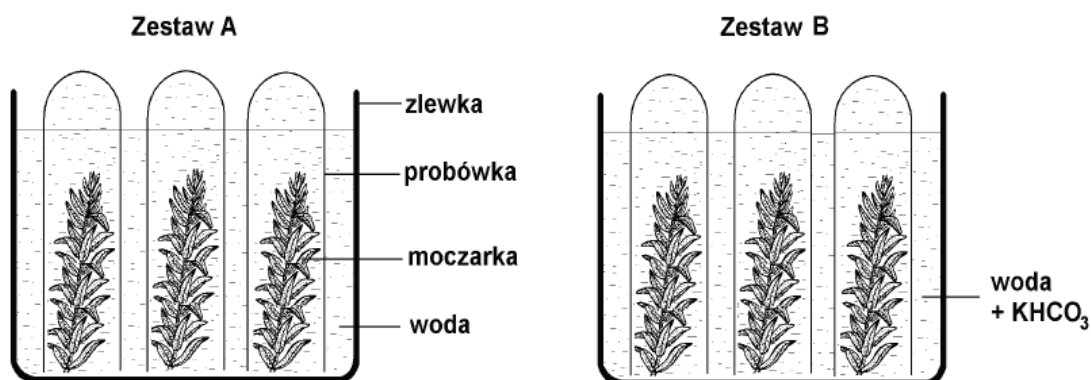
Nie można badać wpływu jednego z tych czynników z jednoczesnym pominięciem drugiego, ponieważ:

- i światło, i CO₂ są czynnikami warunkującymi proces fotosyntezy i obecność tylko jednego z nich, przy braku drugiego, nie wystarcza do zajścia procesu,
- przy dostępie światła, ale braku dostępu CO₂, lub przy dostępie CO₂, ale przy braku dostępu światła, fotosynteza nie zajdzie, ponieważ oba czynniki równocześnie warunkują jej przebieg.

Zadanie 3.

Matura maj 2013 poziom rozszerzony (stary)

Uczniowie przygotowali do doświadczenia dwa zestawy (A i B) przedstawione na rysunku. Zlewkę i probówki w zestawie A napełnili odstaną wodą wodociągową, natomiast zlewkę i probówki w zestawie B – odstaną wodą wodociągową, w której rozpuścili niewielką ilość wodorowęglanu potasu (KHCO₃). Oba zestawy umieścili obok siebie, w tej samej odległości od źródła światła. Po pewnym czasie stwierdzili, że proces fotosyntezy przebiegał intensywniej w roślinach z zestawu B niż w roślinach umieszczonych w zestawie A.



Schemat z arkusza maturalnego Matura maj 2013 poziom rozszerzony (stary).

a) Podaj parametr, za pomocą którego można określić intensywność fotosyntezy w tym doświadczeniu.

b) Wyjaśnij, dlaczego w roślinach z zestawu B fotosynteza przebiegała intensywniej.

Zasady oceniania:

a) Przykłady poprawnej odpowiedzi:

Parametrem w tym doświadczeniu może być

- liczba pęcherzyków wydzielonego tlenu / gazu
- objętość / ilość wydzielonego tlenu / gazu (zebranego w probówce)
- poziom wody w probówce / w zlewce

1 p. – za poprawne podanie parametru, za pomocą którego można określić intensywność fotosyntezy.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną, np. odnoszącą się do objętości powietrza zebranego w probówce / niskiego poziomu wody w zlewce lub parametrów nieujętych w opisie doświadczenia, np. pH / stężenie jonów HCO_3^- / długość łodygi / masa roślin, lub brak odpowiedzi.

b) Przykłady poprawnej odpowiedzi:

W roślinach z zestawu B fotosynteza przebiegała intensywniej, ponieważ

- rośliny miały więcej CO_2 niezbędnego do tego procesu / lepszy dostęp do CO_2 pod postacią jonów wodorowęglanowych;
- dla roślin wodnych źródłem CO_2 do procesu fotosyntezy są jony wodorowęglanowe.

1 p. – za poprawne wyjaśnienie większej intensywności fotosyntezy w zestawie B niż w zestawie A, uwzględniające znaczenie wodorowęglanu potasu (KHCO_3) jako dodatkowego źródła CO_2 .

0 p. – za odpowiedź niepełną, która nie odnosi się do roli KHCO_3 w tym doświadczeniu lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną, lub brak odpowiedzi.

Opracowała: Katarzyna Borowiak