

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ SZKOLNEGO KOŁA NAUKOWEGO Z PRZEDMIOTU

### BIOLOGIA

### PROWADZONEGO W RAMACH PROJEKTU AKADEMIA UCZNIOWSKA

#### Temat lekcji „Wpływ temperatury na aktywność katalazy w ziemniaku”

**Na podstawie pracy Beaty Jadam oraz jej uczniów. Autorka polecanego doświadczenia uczestniczyła w kursie „Eksperymentowanie i wzajemne nauczanie” w ramach projektu Akademia uczniowska realizowanego przez Fundację Centrum Edukacji Obywatelskiej.**

**Fragment podstawy programowej związany z doświadczeniem zawierający treści nauczania określone w wymaganiach szczegółowych (wraz z numeracją):**

IV. Rozumowanie i argumentacja.

Uczeń interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między faktami, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.

II. Znajomość metodyki badań biologicznych.

Uczeń planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne; określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski.

1. Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii.  
Uczeń:

3) wyróżnia podstawowe grupy związków chemicznych występujących w żywych organizmach (...) oraz przedstawia ich funkcje;

4) przedstawia fotosyntezę, oddychanie tlenowe oraz fermentację mlekową i alkoholową jako procesy dostarczające energii.

**Rekomendacja ekspertki CEO, Agnieszki Chołuj:** Działanie enzymów wewnątrz komórek jest w zasadzie nie do zaobserwowania w warunkach szkolnych. Tym bardziej spektakularna reakcja katalazy wywołuje zaciekawienie uczniów. Po przeprowadzeniu tego eksperymentu, nie będzie dla nikogo tajemnicą, że po polaniu otwartej rany wodą utlenioną pęcherzyki nie powstają z powodu bakterii, a z powodu wydostania się na zewnątrz ludzkiej katalazy z uszkodzonych komórek.

### Temat – w formie pytania badawczego lub problemowego:

Jaki jest wpływ temperatury na aktywność katalazy w ziemniaku?

### Źródło:

- [www.scienceteachertraining.com](http://www.scienceteachertraining.com): materiał dostępny po zalogowaniu i rejestracji;
- Materiały BioCentrum Edukacji Naukowej: materiał w wolnym dostępie bez potrzeby logowania i rejestracji:

[http://www.biocen.edu.pl/index.php?option=com\\_docman&task=license\\_result&gid=73&bid=73&Itemid=33](http://www.biocen.edu.pl/index.php?option=com_docman&task=license_result&gid=73&bid=73&Itemid=33)

### Hipoteza zaproponowana przez uczniów:

Enzymy działają tylko wtedy, kiedy jest ciepło.

Enzym działa tak samo niezależnie od temperatury.

### pis doświadczenia:

### Zmienne występujące w doświadczeniu:

**Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać (zmienna niezależna)?**

Temperaturę.

**Jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć – obserwować (zmienna zależna)?**

Intensywność tworzenia się pęcherzyków powietrza w probówce.



## Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać (zmiennie kontrolne)?

Użyta będzie taka sama ilość ziemiaka, próba będzie przygotowana w ten sam sposób, pomiar będzie dokonywany w każdej temperaturze po takim samym czasie. Do każdej próby dodajemy tyle samo wody utlenionej.

## OPIS DOŚWIADCZENIA

### Materiały:

- 7 kawałków ziemiaka o takiej samej masie;
- 7 dużych probówek;
- woda destylowana, która będzie dodana w takiej samej ilości do każdej probówki, tak by próbka po przetarciu miała półpłynną konsystencję;
- tarka;
- łyżka;
- łaźnia wodna bądź garnek z wodą;
- stojak na probówki, który będziemy mogli włożyć do garnka z wodą, by ogrzać próby;
- przynajmniej dwa termometry, które będą mierzyły temperaturę wewnątrz probówki;
- pojemnik z pokruszonym lodem;
- woda utleniona.

### Instrukcja do doświadczenia:

Jedna probówka pozostaje w temperaturze pokojowej; po dodaniu przetartego ziemiaka wymieszanego z wodą destylowaną dodajemy 10 ml wody utlenionej. Zaznaczamy markerem na probówce poziom pęcherzyków powietrza, które pojawiły się w probówce w momencie, gdy osiągnęły one poziom maksymalny.

Następnie tą samą procedurę powtarzamy w probówce, którą umieścimy w naczyniu z lodem. Pamiętaj, żeby zmierzyć temperaturę w probówce i wlać wodę utlenioną dopiero wtedy, gdy temperatura próbki spadnie do około 5-10 stopni Celsjusza.



Kolejne pięć probówek z identycznie przygotowaną próbą umieść w łaźni wodnej. Podgrzewaj i mierz temperaturę. Dolewaj do kolejnych probówek 10 ml wody utlenionej, gdy temperatura w nich osiągnie kolejno: 30, 40, 50, 60 stopni Celsjusza. Gdy próba osiągnie żądaną temperaturę, szybko wyjmij ją z wody, dolej wodę utlenioną i zmierz poziom pojawiających się bąbelków.

### **BHP:**

Uważaj przy krojeniu oraz przy podgrzewaniu próbek do wysokiej temperatury.

### **Proponowany sposób dokumentacji uczniowskiej:**

Jeśli jesteśmy w stanie zebrać przynajmniej trzy wyniki dla każdej temperatury, możemy sporządzić wykres lub tabelkę z wartościami średnimi poziomu pęcherzyków w próbówce zmierzonego w centymetrach bądź milimetrach. Na osi X odłożymy temperaturę, a na osi Y poziom pęcherzyków powietrza w cm bądź mm. Jeśli nie możemy obliczyć średnich, taki wykres również możemy sporządzić, choć powinniśmy pamiętać, że do wnioskowania pojedynczy wynik eksperymentu nie wystarczy.

### **Propozycja modyfikacji eksperymentu:**

Katalazę możemy również badać na drodze obserwacji, kiedy wybierzemy kilka różnych próbek biologicznych na przykład: ziemniaka, banana i jabłko. Wtedy jednakowej wielkości kawałki pokarmu należy rozetrzeć w wodzie destylowanej. Następnie taką samą ilość roztworu nalać do trzech probówek. Dodać kilka kropli wody utlenionej. Następnie obserwujemy pojawienie się pęcherzyków w każdej próbówce. Możemy zmierzyć linijką poziom pojawiających się pęcherzyków i w ten sposób porównać aktywność katalazy w wybranych produktach.

Możemy również badać poziom podnoszenia się pęcherzyków powietrza w jednostkach czasu i mierzyć ich poziom w każdej próbówce, na przykład co pięć sekund.

## Załączniki wybrane przez eksperta:



*Zdjęcie reakcji z udziałem katalazy w próbach z ziemniaka, banana i jabłka. Ziemniak – probówka pierwsza, banan – probówka druga, jabłko – probówka trzecia. Widoczny największy poziom pęcherzyków w probówce z ziemniakiem.*