



# Czy naukowcy się mylą?

Nauka kojarzy się z czymś prawdziwym, sprawdzonym i pewnym. Słowa naukowców wykorzystujemy jako argumenty w rozmowach, a badania naukowe udowadniają, że coś jest prawdziwe. Podświadomie wiemy, że możemy ufać naukowcom. Dlaczego tak jest? Czy naukowcy nigdy się nie mylą i nie popełniają błędów?

## **Metoda naukowa**

Duża wiedza nie oznacza, że ktoś jest naukowcem. Nauka to metoda zdobywania wiedzy i wszystkie narzędzia, które pozwalają nam poznawać nowe fakty. Naukowcom możemy zaufać dlatego, że wszyscy pracują w ten sam sposób, według bardzo dokładnych i surowych zasad. Najłatwiej jest poznać te reguły w trakcie pracy, dlatego wspólnie zaprojektujemy doświadczenie, które można wykonać w domu.

## **Czy dodatek soli ma wpływ na kiełkujące nasiona?**

Odpowiedź na pytanie postawione przez badacza nazywamy hipotezą. W innych słowach, to jest przypuszczenie, które sprawdzimy przez eksperyment. Spróbuj postawić hipotezę, która odpowie na to pytanie.

Do wykonania doświadczenia potrzebne będą: nasiona (np. rzeżuchy, zbóż czy fasoli), cztery płytkie pojemniki lub tacki, wata, trzy 1l butelki, woda, sól, marker i zeszyt, który posłuży jako dziennik laboratoryjny.

Wpływ soli na kiełkowanie nasion możemy zbadać przez podlewanie wysianych nasion osoloną wodą. Ile soli należy dodać do wody? Tego przed wykonaniem doświadczenia

nie wiemy. Dlatego trzeba przygotować trzy różne roztwory, czyli mieszaniny wody z solą. Proponujemy przygotować jeden roztwór 1,5%, czyli do 1l wody dodać 15g soli (jeżeli nie ma wagi, to jest 1 płaska łyżka soli). Pozostałe butelki uzupełnij inną ilością soli tak, żeby w jednej butelce było jej mniej, a w drugiej więcej niż w gotowej butelce. Zapisz w dzienniku laboratoryjnym, ile soli jest w każdej z butelek, podpisz również butelki.

Pojemniki należy wyłożyć watą, w równych odstępach wysiać na niej nasiona i regularnie podlewać. Im więcej nasion, tym lepsze będą wyniki doświadczenia, dlatego proponujemy minimum 30 nasion dla każdej z prób badawczych, to znaczy w każdym z pojemników. Nasiona stale potrzebują wody, więc należy je podlewać raz dziennie tak, żeby wata była cały czas wilgotna. Przez osiem dni, codziennie o tej samej godzinie, będziemy zapisywać ile nasion wykiełkowało. Przygotuj tabelę, w której będziesz codziennie notować liczbę wykiełkowanych nasion w każdym z pojemników.

### **Co to jest kontrola eksperymentu?**

Czy to jest prawidłowo zaprojektowane doświadczenie? Dobrze jest zadać sobie pytanie: co może się nie udać? Dla przykładu: skąd możemy wiedzieć, że to sól wpłynie na kiełkowanie nasion, a nie światło słoneczne lub ilość wody? Ten problem łatwo jest rozwiązać. Wystarczy ustawić tacki w jednym miejscu obok siebie, żeby nasiona były oświetlane jednakowo. Dzięki miarce będziemy mieć pewność, że nasiona będą podlewane taką samą ilością wody. Jedyne, co się będzie zmieniać to ilość dodanej soli.

Jeżeli nasiona nie wykiełkują, czy można powiedzieć, że to z powodu dodanej soli? Może nasiona miały za mało wody lub temperatura była za niska? Zastanów się, co jeszcze mogło zaszkodzić nasionom? Żaden naukowiec nie jest w stanie przewidzieć, co się może stać. Z tego powodu, w każdym doświadczeniu obowiązkowo musi być dodatkowa próba kontrolna, do której można porównywać wyniki. W naszym eksperymencie próbą kontrolną będą nasiona w czwartym pojemniku, które będą codziennie podlewane świeżą wodą bez dodatku soli. Ważne, żeby podlewać je o tej samej godzinie i taką samą ilością wody.

## Co zrobić z wynikami?

Po ośmiu dniach można porównywać wyniki ze sobą. Na których tackach wykiełkowały nasiona? Gdzie wykiełkowało ich najwięcej? Czy nasiona zaczęły kiełkować tego samego dnia? Odpowiedzi na to pytanie pozwolą nam wyciągnąć wniosek, czy dodatek soli wpłynął na kiełkowanie nasion, czy był bez znaczenia.

## Wyjaśnienie eksperymentu

Osmoza to zjawisko przepływania wody do miejsca, w którym jest więcej substancji. W opisanym eksperymencie tą substancją jest sól. Dzięki osmozie, nasiona podlewane czystą wodą będą ją intensywnie pobierać, co rozpocznie kiełkowanie. Dodanie soli powoduje, że woda zaczyna płynąć w przeciwnym kierunku, czyli od nasion na zewnątrz. Mimo tego, że nasiona będą miały dostęp do dużej ilości wody, nie będą w stanie jej pobrać, a bez wody kiełkowanie się nie rozpocznie.

© Rafał Jabłuszewski, BioCEN



*Materiały edukacyjne zostały opracowane w ramach projektu „Eksperymentuję w naukowym laboratorium”, współfinansowanego ze środków Biura Edukacji m. st. Warszawy.*



MIASTO  
STOŁECZNE  
WARSZAWA

