

## Scenariusz zajęć:

# *Tęcza w probówce – Eksperymentowanie z roztworami o różnej gęstości cukru w projektach eTwinning (interdyscyplinarne działania w duchu STEAM)*

**Autorka: Agnieszka Ogiegło**

**Czas trwania zajęć:** 1 x 45 minut

**Grupa docelowa:** uczniowie klas 4-6 szkoły podstawowej

### Cele:

- Wprowadzenie uczniów do pojęcia gęstości poprzez tworzenie roztworów wody z cukrem.
- Rozwijanie umiejętności samodzielnego eksperymentowania i dokumentowania wyników z użyciem Nearpod.
- Doskonalenie współpracy i komunikacji poprzez projekt eTwinning.

### Potrzebne narzędzia TIK i sprzęt:

- [Nearpod](#)
- laptopy, smartfony lub tablety dla uczniów z dostępem do Internetu
- [tutorial Nearpod](#)
- Probówki lub przezroczyste cylindry (np. słoiki).
- Barwniki spożywcze (np. czerwony, żółty, zielony, niebieski).
- Woda w temperaturze pokojowej.
- Cukier (do tworzenia roztworów o różnej gęstości).
- łyżki lub mieszadła do rozpuszczania cukru.
- Pipety lub strzykawki do delikatnego wlewania roztworów do probówek.
- Waga elektroniczna.

### Przebieg zajęć

#### Część 1: Wprowadzenie do tematu (15 min)

1. Wprowadzenie do STEAM i projektu eTwinning:
  - Nauczyciel wyjaśnia, czym jest STEAM, i jak projekt „Tęcza w probówce” wpisuje się w tę tematykę.



**Inspiracja, Współpraca, Rozwój**

- Omówienie pojęcia gęstości oraz wprowadzenie do eksperymentu opartego na różnych roztworach cukru.
2. Przykładowy efekt eksperymentu:
- Pokaz krótkiego filmiku w Nearpod, przedstawiającego, jak wygląda efekt końcowy eksperymentu – ułożenie warstw o różnej gęstości cukru.
  - Omówienie zasad bezpieczeństwa podczas pracy z substancjami i szkłem.

### **Część 2: Przygotowanie i planowanie (10 min)**

1. Przygotowanie roztworów o różnej gęstości:
- Nauczyciel omawia, w jaki sposób przygotować roztwory o różnej zawartości cukru, aby uzyskać różne gęstości (np. 1 łyżeczka cukru na 100 ml wody, 2 łyżeczki, 3 itd.).
  - Uczniowie notują swoje przewidywania dotyczące ułożenia warstw w Nearpod, opierając się na wiedzy o gęstości i zawartości cukru.

### **Część 3: Przeprowadzenie eksperymentu „Tęcza w probówce” (20 min)**

1. Przygotowanie kolorowych roztworów cukru:
- Każda grupa uczniów przygotowuje roztwory o różnej zawartości cukru, nadając im różne kolory (np. czerwony – najmniej cukru, niebieski – najwięcej cukru).
  - Uczniowie używają pipet lub strzykawek, aby ostrożnie wlewać roztwory do probówki tak, by stworzyły widoczne warstwy.
2. Dokumentacja przebiegu eksperymentu:
- Uczniowie robią zdjęcia każdego etapu eksperymentu i umieszczają je w Nearpod, aby inni mogli je zobaczyć.
  - Notowanie obserwacji: które warstwy udało się ułożyć, jak długo utrzymały się one w nienaruszonej formie i jakie trudności wystąpiły.

### **Część 4: Podsumowanie wyników i dyskusja (15 min)**

1. Analiza wyników i wnioski:
- Uczniowie w grupach omawiają, jakie efekty udało się uzyskać i w jakiej kolejności najlepiej wlewać roztwory.
  - Na tablicy Nearpod uczniowie zapisują swoje wnioski dotyczące zależności między ilością cukru a gęstością roztworu.
2. Wprowadzenie do eTwinning i współpracy międzynarodowej:
- Nauczyciel pokazuje, jak wyniki można udostępnić uczniom z innych szkół za pośrednictwem eTwinning.
  - Uczniowie przygotowują krótkie podsumowanie wyników eksperymentu, które zostanie przesłane na platformę eTwinning i stanowi punkt wyjścia do dyskusji.



**Inspiracja, Współpraca, Rozwój**

## Część 5: Zadanie dodatkowe i rozbudowa projektu (10 min)

### 1. Zadanie dodatkowe:

- Uczniowie mają za zadanie opracować propozycję kolejnego eksperymentu z gęstością cieczy, np. używając innych roztworów lub różnych cukrów (np. brązowy cukier).
- Dokumentacja przygotowana w Nearpod może być rozwijana o kolejne wnioski i spostrzeżenia na temat wpływu różnych substancji na gęstość.

### 2. Rozbudowa projektu:

- Uczniowie mogą stworzyć raport lub infografikę podsumowującą wyniki i wysłać je uczniom z innych krajów.
- Mogą także porównać wyniki z uczniami z zagranicy, omawiając różnice i podobieństwa w wynikach.

## Uwagi końcowe

Ekspertyment „Tęcza w probówce” oparty na roztworach o różnej gęstości cukru pozwala uczniom zrozumieć właściwości cieczy w prosty i efektowny sposób. Dzięki Nearpod uczniowie mogą prowadzić dokumentację i udostępniać swoje obserwacje, co dodatkowo motywuje do współpracy. Projekt wpisuje się w działania eTwinning, umożliwiając uczniom wymianę doświadczeń i wyników z rówieśnikami z innych krajów.



Inspiracja, Współpraca, Rozwój

Karta pracy: Eksperyment „Tęcza w probówce” – Obliczanie gęstości roztworów cukru

Imię i nazwisko ucznia: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Cel eksperymentu:

Poznanie wpływu gęstości na układanie się warstw roztworów o różnej zawartości cukru oraz obliczenie gęstości tych roztworów.

Hipoteza:

Zapisz swoją hipotezę na temat tego, jak dodawanie cukru wpłynie na gęstość roztworu wody.

.....  
.....

Materiały:

- Probówki lub przezroczyste cylindry (np. słoiki)
- Woda (100 ml na każdą próbkę)
- Cukier (ważony w gramach)
- Waga elektroniczna
- Barwniki spożywcze (do nadania koloru każdemu roztworowi)
- Pipety lub strzykawki
- Kalkulator (do obliczeń)

**Instrukcja:**

**Krok 1: Przygotowanie roztworów o różnej gęstości**

1. Oznacz probówki (lub słoiki) numerami od 1 do 5.
2. Do każdej z probówek wlej 100 ml wody.
3. Odważ następujące ilości cukru i dodaj je do odpowiednich probówek:
  - Probówka 1: 0 g cukru (czysta woda)
  - Probówka 2: 10 g cukru



**Inspiracja, Współpraca, Rozwój**

- Probówka 3: 20 g cukru
- Probówka 4: 30 g cukru
- Probówka 5: 40 g cukru

4. Każdy roztwór dokładnie wymieszaj, aż cukier całkowicie się rozpuści.

5. Dodaj różne barwniki spożywcze do każdej probówki, aby łatwo było odróżnić warstwy (np. czerwony, żółty, zielony, niebieski, fioletowy).

### Krok 2: Obliczenie gęstości roztworów

1. Zważ probówkę (lub stoik) z roztworem i zapisz masę całkowitą każdego roztworu poniżej.

2. Użyj wzoru na gęstość, aby obliczyć gęstość każdego roztworu:

Gęstość = masa substancji/ objętość roztworu

3. W tabeli poniżej zapisz masę każdego roztworu, a następnie obliczoną gęstość.

### Tabela pomiarów

Probówka	Masa roztworu (g)	Ilość cukru (g)	Objętość (ml)	Gęstość roztworu (g/ml)
1		0	100	
2		10	100	
3		20	100	
4		40	100	
5		50	100	

### Krok 3: Ułożenie roztworów w probówce (Eksperyment „Tęcza w probówce”)

1. Za pomocą pipety lub strzykawki delikatnie wlej roztwory do jednej dużej probówki lub przezroczystego cylindra, zaczynając od roztworu o najwyższej gęstości.

2. Kontynuuj, dodając roztwory o coraz mniejszej gęstości, aby stworzyć efekt tęczy.

3. Obserwuj, jak roztwory układają się warstwami.



Inspiracja, Współpraca, Rozwój

## Obserwacje i wnioski

### 1. Opis obserwacji:

- Czy roztwory ułożyły się w stabilne warstwy? (Tak/Nie)
- Czy zauważyłeś, że roztwory o większej ilości cukru tworzą dolne warstwy, a te o mniejszej ilości cukru – górne? (Opisz efekt).

### 2. Analiza wyników:

- Czy gęstość każdego roztworu zgadza się z twoimi przewidywaniami?

.....

- Co mogło wpłynąć na ewentualne błędy lub trudności w uzyskaniu idealnych warstw?

.....

### 3. Wnioski:

- Jakie wnioski możesz wyciągnąć na temat wpływu ilości cukru na gęstość roztworu?

.....

- Jakie inne substancje mógłbyś wykorzystać do podobnego eksperymentu z gęstością?

.....

## Zadanie dodatkowe

1. Zaprojektuj eksperyment z użyciem innego rodzaju substancji, który pomoże ci badać wpływ ilości dodawanego materiału na gęstość cieczy.

2. Przygotuj krótką prezentację lub raport na temat wyników uzyskanych podczas eksperymentu „Tęcza w probówce” i prześlij je na platformę Nearpod lub eTwinning.

## Podsumowanie:

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń i obserwacji podsumuj w kilku zdaniach, czego nauczyłeś się o gęstości roztworów

.....

.....



Inspiracja, Współpraca, Rozwój

## Jak zrealizować działanie w projekcie eTwinning? Co może być wspólnym efektem?

Wspólna Aktywność: „Porównanie wyników eksperymentu Tęcza w probówce”

### Opis aktywności:

Uczniowie z różnych szkół partnerskich przeprowadzają ten sam eksperyment z roztworami cukru o różnej gęstości, a następnie dokumentują wyniki i dzielą się nimi na platformie eTwinning lub w aplikacji Nearpod. Celem jest porównanie efektów oraz omówienie różnic i podobieństw w wynikach, co pomoże uczniom lepiej zrozumieć pojęcie gęstości i czynniki wpływające na wyniki eksperymentu.

Cele:

- Wymiana wyników i wniosków pomiędzy uczniami z różnych krajów.
- Zrozumienie, jak różne warunki (np. temperatura, dokładność pomiaru) mogą wpływać na wyniki eksperymentów.
- Doskonalenie umiejętności komunikacyjnych i pracy zespołowej w międzynarodowej grupie.

Przebieg aktywności:

#### 1. Przygotowanie eksperymentu:

- Uczniowie z każdej szkoły przeprowadzają eksperyment „Tęcza w probówce”, dokumentując swoje kroki, obliczenia i wyniki (z użyciem zdjęć, filmów i notatek).
- Uczniowie dokładnie zapisują masy cukru, masy roztworów i obliczone gęstości.

#### 2. Udostępnianie wyników:

- Uczniowie z każdego kraju zamieszczają swoje wyniki na wspólnej tablicy online na platformie eTwinning lub Nearpod, załączając zdjęcia ułożonych warstw oraz tabelki z obliczeniami gęstości.
- Każda szkoła tworzy krótki opis warunków, w jakich przeprowadzono eksperyment (np. temperatura pomieszczenia, użycie różnych rodzajów cukru).

#### 3. Porównanie i analiza:

- Uczniowie z każdej szkoły przeglądają wyniki innych grup, porównując różnice w gęstości i kolejności warstw.
- Uczniowie zapisują swoje spostrzeżenia na temat różnic i zastanawiają się, jakie czynniki mogły wpłynąć na te różnice.

#### 4. Dyskusja online:



Inspiracja, Współpraca, Rozwój

- Zorganizowane jest międzynarodowe spotkanie online (np. w Microsoft Teams, Zoom, lub eTwinning Live), podczas którego uczniowie omawiają wyniki i dzielą się swoimi wnioskami.
- Każda grupa prezentuje wnioski oraz proponuje usprawnienia eksperymentu lub nowe pomysły na kolejne badania.

#### 5. Podsumowanie i wspólny raport:

- Uczniowie opracowują wspólny raport zawierający porównanie wyników, wnioski oraz refleksje na temat przeprowadzonego eksperymentu.
- Raport może zostać przedstawiony na platformie eTwinning jako efekt końcowy wspólnej pracy.

#### Przykłady dyskusji:

- Jakie różnice zauważyliśmy w wynikach pomiędzy krajami?
- Czy te same ilości cukru w roztworach zawsze skutkowały podobnym ułożeniem warstw?
- Jakie czynniki mogły wpłynąć na gęstość naszych roztworów?

#### Korzyści dla uczniów:

Dzięki tej aktywności uczniowie rozwijają umiejętności analizy i współpracy międzynarodowej, uczą się doceniać rolę dokładności pomiarów i dokumentacji w nauce, a także zdobywają praktyczną wiedzę na temat gęstości.

### TRZY RADY DLA ZACZYNAJĄCYCH PRACĘ W MODELU STEAM

#### 1. Współpracuj z innymi i korzystaj z gotowych zasobów

- Rada: Skorzystaj z platformy eTwinning, aby znaleźć partnerów, którzy już mają doświadczenie i mogą wesprzeć Cię w realizacji projektu. Wykorzystuj też dostępne zasoby (np. scenariusze zajęć i materiały edukacyjne), które można dostosować do własnych potrzeb.
- Korzyść: Współpraca z doświadczonymi partnerami pozwala szybciej zdobyć wiedzę, inspiracje i uniknąć typowych błędów początkujących.

#### 2. Zaczynj od małych kroków i prostych działań



Inspiracja, Współpraca, Rozwój



- Rada: Wybierz jeden, prosty eksperyment lub ćwiczenie, które łatwo przeprowadzić z uczniami i które nie wymaga zaawansowanego sprzętu. To może być coś prostego, jak eksperymenty z pH składników kuchennych czy proporcje w przepisach. Nawet proste działania mogą przynieść ciekawe rezultaty i zapoczątkować większe projekty.
- Korzyść: Mniejsze, wykonalne cele pomagają uniknąć początkowego przytłoczenia i sprawiają, że uczniowie i nauczyciele szybciej widzą efekty swoich działań.

### 3. Dokumentuj i analizuj każdy krok, aby ulepszać kolejne działania

- Rada: Nawet jeśli projekt jest prosty, dokumentuj swoje działania i obserwacje – np. jakie metody działały najlepiej, co przyciągnęło uwagę uczniów, jakie problemy się pojawiły. Podsumowuj każde działanie i zastanów się, co można poprawić w przyszłości.
- Korzyść: Dokumentacja pozwala wyciągać wnioski i planować bardziej efektywne projekty w przyszłości. Pomaga także tworzyć bazę wiedzy, którą można dzielić się z innymi nauczycielami.



Inspiracja, Współpraca, Rozwój