# MODUŁ III

## Plan lekcji 4

## Podsumowanie

| Temat | |
|---|---|
| Oczyszczanie wody - **filtr domowej roboty** | |
| **Czas trwania** | 90 minut |
| **Przedział wiekowy uczniów** | 12 - 14 |

### Podsumowanie tematu

Uzdatnianie wody jest niezbędne do zapewnienia dostępu do czystej i bezpiecznej wody, niezbędnej dla zdrowia ludzkiego i środowiska. Ta lekcja wprowadza uczniów w koncepcję uzdatniania wody poprzez stworzenie domowego filtra. Poprzez to ćwiczenie zostanie zbadany proces oczyszczania wody i znaczenie różnych metod filtracji, łącząc się z globalnymi kwestiami dostępu do czystej wody i zrównoważonego rozwoju.

## Efekty uczenia się

### Cele edukacyjne

- Zrozumienie podstawowego procesu oczyszczania wody.
- Nauka budowy filtra do wody domowej roboty.
- Rozpoznanie znaczenia filtracji i innych metod oczyszczania wody.
- Powiązanie dostępu do czystej wody z kwestiami zrównoważonego rozwoju i zdrowia publicznego.

### Cele przekrojowe

- Zachęcanie do pracy w zespole i współpracy.
- Rozwój umiejętności krytycznego myślenia i rozwiązywania problemów.
- Promowanie świadomości na temat odpowiedzialnego zużycia wody i wpływu na środowisko.

### Powiązanie z Celami Zrównoważonego Rozwoju

- Ten temat jest zgodny z Celem Zrównoważonego Rozwoju nr 6 – „Czysta woda i warunki sanitarne”, a dokładniej z celem 6.1 – „Do 2030 roku zapewnić powszechny i sprawiedliwy dostęp do bezpiecznej wody pitnej po przystępnej cenie”.

# Wdrożenie

## Przygotowanie i ułatwienia

- Przed zajęciami przygotuj wszystkie niezbędne materiały.
- Podziel uczniów na małe grupy, aby zachęcić ich do pracy zespołowej.
- Przedstaw krótkie teoretyczne wprowadzenie do flokulacji i koagulacji.
- Poprowadź uczniów przez eksperyment, oferując pomoc i nadzór.
- Zachęć uczniów do obserwowania i zapisywania wyników eksperymentu.
- Zabezpiecz stoły plastikiem, aby ułatwić sprzątanie i uniknąć nadmiernych plam.
- Podwój całkowitą ilość potrzebnego materiału, aby uniknąć braków.

## Potrzebne materiały

- Szklane lub plastikowe słoiki (4 na grupę).
- Mętna woda (przygotowana z gleby i wody z kranu).
- Siarczan glinu (ałun).
- Pałeczki do mieszania.
- Filtry do kawy.
- Pojemniki do zbierania oczyszczonej wody.
- Stoper.

## Pomysły na kontynuację

- Badanie i porównywanie innych metod uzdatniania wody, takich jak filtracja i dezynfekcja.
- Studiowanie rzeczywistych przypadków z regionów stojących przed wyzwaniami związanymi z dostępem do wody pitnej i omawianie możliwych rozwiązań.
- Projekty badawcze dotyczące wpływu zanieczyszczonej wody na zdrowie publiczne.

## Źródła i przygotowanie do zajęć

- Krótkie wyjaśnienie różnych faz stacji uzdatniania wody na podstawie: Źródło 1 i Źródło 2.
- Wyjaśnienie flokulacji i koagulacji na podstawie: Źródło 1, Źródło 2, i Źródło 3.
- Filmy edukacyjne na temat flokulacji i koagulacji: Filmik 1 i Filmik 2.
- Filmy wideo z eksperymentów: Filmik 1 i Filmik 2.

# Konspekt lekcji

| Czas | Instrukcje krok po kroku |
|---|---|
| 10 minut | Krótkie wyjaśnienie różnych etapów działania stacji uzdatniania wody:<br>• Pobór: Początkowy proces, w którym woda jest pobierana z naturalnych źródeł, takich jak rzeki, jeziora lub warstwy wodonośne. Niezbędne jest zapewnienie odpowiedniej ilości i jakości wody pobieranej do uzdatniania.<br>• Obróbka wstępna: Usuwanie dużych cząstek stałych i wstępna obróbka chemiczna. Zapobiega uszkodzeniom sprzętu i przygotowuje wodę do dalszych procesów.<br>• Koagulacja/Flokulacja: Dodanie koagulantów (takich jak siarczan glinu) w celu zgrupowania małych cząstek w kłaczki. Pomaga usunąć drobne cząstki, których nie można usunąć przez zwykłą sedymentację.<br>• Sedymentacja: Kłaczki osiadają na dnie zbiornika, oddzielając cząsteczki od czystej wody. Zmniejsza zmętnienie wody.<br>• Filtracja: Woda przechodzi przez filtry piaskowe, żwirowe lub z węglem aktywnym w celu usunięcia pozostałych cząstek. Zapewnia usunięcie drobnych cząstek i mikroorganizmów.<br>• Dezynfekcja: Użycie chloru lub innych środków dezynfekujących w celu wyeliminowania patogenów. Zapewnia, że woda jest bezpieczna do spożycia przez ludzi.<br>• Dystrybucja: Uzdatniona woda jest przesyłana siecią rur do konsumentów. Zapewnia to społeczności dostęp do wody pitnej.<br><br>Źródła: Źródło 1 i Źródło 2. |
| 10 minut | Skoncentruj się na wyjaśnieniu pojęcia flokulacji i koagulacji (Źródło 1, Źródło 2, i Źródło 3) wykorzystując film edukacyjny na temat tych procesów (Filmik 1 i Filmik 2).<br>Flokulacja:<br>• Opis: Proces, w którym dodawane są flokulanty wiążące małe cząstki w większe kłaczki, które mogą sedymentować.<br>• Znaczenie: Ma zasadnicze znaczenie dla poprawy wydajności sedymentacji i filtracji.<br>• Przykład: Dodaj siarczan glinu do mętnej wody i obserwuj, jak cząsteczki grupują się razem.<br>Koagulacja:<br>• Opis: Proces, w którym ładunki cząsteczek zawieszonych w wodzie są neutralizowane, umożliwiając im łączenie się i tworzenie kłaczków.<br>• Znaczenie: Jest to niezbędny etap poprzedzający flokulację.<br>• Przykład: Obserwacja tworzenia się kłaczków po dodaniu koagulantu. |
| 5 minut | Wyjaśnij eksperymenty i podziel uczniów na grupy. |

| | |
|---|---|
| 5 minut | Przygotuj mętną wodę i rozprowadź materiały:<br>• Wymieszaj ziemię z wodą z kranu w szklanych słoikach, aby uzyskać mętną wodę.<br>• Rozdaj mętną wodę i niezbędne materiały każdej grupie. |
| 15 minut | Eksperyment flokulacji (Filmik 1 / Filmik 2):<br>1. Eksperymentowanie:<br>• Dodaj siarczan glinu do mętnej wody i zamieszaj wykałaczką.<br>• Obserwuj, jak tworzą się kłaczki i zaczynają osiadać na dnie słoika.<br>2. Obserwacje:<br>• Uczniowie powinni zapisać swoje obserwacje w arkuszu roboczym. |
| 5 minut | Zapisywanie obserwacji i dyskusja między uczniami w grupie. |
| 15 minut | Eksperyment koagulacji Filmik 1 / Filmik 2):<br>1. Eksperymentowanie:<br>• Podobnie jak w przypadku eksperymentu flokulacji, ale koncentrując się na początkowym dodaniu koagulantu.<br>2. Obserwacje:<br>• Uczniowie powinni zapisać swoje obserwacje w arkuszu roboczym. |
| 5 minut | Rejestrowanie obserwacji i dyskusja między uczniami w grupie. |
| 10 minut | Prezentacje grupowe, podczas których każda grupa przedstawia uzyskane wyniki. |
| 10 minut | Refleksja i ocena uczenia się (załącznik). |

## Ocena formatywna

- Obserwacje klasy i pytania ustne podczas tworzenia modelu w celu sprawdzenia, czy fazy cyklu są jasne.
- Ocena modeli i prezentacji grupowych, podczas której odbywa się krótka dyskusja między pozostałymi grupami w celu podkreślenia mocnych stron modelu prezentowanego przez kolegów z klasy.
- Wykorzystanie ćwiczeń wzmacniających załączonych w sekcji Załączniki.

## Informacje zwrotne

Net Promoter Score (NPS) to szeroko stosowany wskaźnik do pomiaru lojalności i satysfakcji klientów lub, w kontekście edukacyjnym, uczniów. Mierzy prawdopodobieństwo, że uczniowie polecą lekcję lub kurs innym. Oto jak można opisać i wdrożyć NPS:

Opracowanie pytania NPS:

- Pytanie podstawowe: „W skali od 0 do 10, jak bardzo prawdopodobne jest, że polecisz tę lekcję innym uczniom?”.
- Pytania uzupełniające: „Dlaczego wybrałeś taki wynik?” i „Jak możemy ulepszyć tę lekcję?”.

Zbieranie odpowiedzi:

Szablon do zbierania informacji zwrotnych za pomocą ankiet papierowych znajduje się w załącznikach.

- Ankiety cyfrowe: Użyj narzędzi online, takich jak Formularze Google, SurveyMonkey lub Typeform, aby rozpowszechnić pytanie NPS wśród uczniów.
- Ankiety papierowe: Rozdaj uczniom papierowe kwestionariusze do wypełnienia pod koniec lekcji.
- Interaktywne aplikacje: Wykorzystaj interaktywne aplikacje, takie jak Quizziz, Mentimeter lub Kahoot! do zbierania odpowiedzi w czasie rzeczywistym.

Klasyfikacja odpowiedzi:

- Promotorzy (wynik 9-10): Uczniowie, którzy są bardzo zadowoleni i prawdopodobnie polecą lekcję.
- Pasywni (wynik 7-8): Uczniowie, którzy są zadowoleni, ale nie entuzjastyczni; mogą łatwo zmienić swoją opinię.
- Krytycy (wynik 0-6): Uczniowie, którzy są niezadowoleni i raczej nie polecą lekcji; mogą dostarczyć konstruktywnej krytyki.

Obliczanie NPS:

- Wzór: NPS = % Promotorów - % Krytyków.
- Interpretacja wyniku: NPS waha się od -100 do +100. Pozytywny wynik (powyżej 0) jest ogólnie dobry, a wynik powyżej 50 jest doskonały.

Analiza i wykorzystanie opinii:

- Przejrzyj dodatkowe komentarze, aby zrozumieć powody stojące za wynikami.
- Zidentyfikuj wzorce i konkretne obszary do poprawy od krytyków i pasywnych.
- Wykorzystaj pozytywne opinie od promotorów, aby wzmocnić udane aspekty lekcji.

# Załączniki

Działania wzmacniające, aby ocenić, czy uczniowie nauczyli się tego, co zostało wyjaśnione:

- Odpowiedz na poniższe pytania dotyczące flokulacji i koagulacji:
  1. Co to jest uzdatnianie wody?
  2. Wyjaśnij proces flokulacji.
  3. Jaka jest różnica między koagulacją a flokulacją?
  4. Jakie substancje są powszechnie stosowane jako koagulanty?
  5. Opisz, w jaki sposób proces ten może być stosowany w prawdziwym życiu?
- Zapoznaj się z innymi metodami uzdatniania wody, takimi jak filtracja, dezynfekcja i odsalanie.

*Rysunek 3.4.1: Rysunek wsparcia. Źródło: opracowanie własne.*

**ANKIETA ZBIERAJĄCA INFORMACJE ZWROTNE**

W skali od 0 do 10, jak prawdopodobne jest, że poleciłbyś/poleciłabyś ten przedmiot innym uczniom?

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Mało prawdopodobne — Bardzo prawdopodobne

Dlaczego wybrałeś/wybrałaś ten wynik?

Jak można ulepszyć tę lekcję?