|  |
| --- |
| **Scenariusz lekcji** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Moduł:** | Napełnianie naczyń | | | |
| **Godziny nauczania:** | 60-90 minut | | | |
| **Poziom klasy/przedział wiekowy:** | Klasy 6-8 | | | |
| **Krótki opis:** | W tym module uczniowie wykorzystują rzeczywiste eksperymenty i aplet GeoGebra „Napełnianie naczyń”, aby zbadać, na wykresie, jak proces napełniania różni się dla różnych naczyń. Uczniowie odpowiadają na pytania takie jak: „Zbadaj, dlaczego poziom wody w różnych naczyniach rośnie w różnym tempie! Jaki jest związek zmiany poziomu napełnienia z kształtem naczynia?”.  Moduł nadaje się do wprowadzenia w zagadnienia nauczania o funkcjach. Dzięki rzeczywistej sytuacji „Napełnianie naczyń” uczniowie poznają zależności funkcyjne różnych wielkości (ilość napełnienia/wysokość napełnienia) w sytuacji dynamicznej (proces napełniania).  Nacisk położony jest na rozwój i promowanie jakościowego zrozumienia relacji funkcyjnych.  Dostępne są dwie skrócone wersje (wersja B i C). Należą do nich wyłącznie eksperymenty rzeczywiste lub wyłącznie cyfrowe. Wersje te należy stosować tylko wtedy, gdy wersja A nie jest wykonalna. | | | |
| **Zasady projektowania:** | **Badanie** |  |  |  |
| **Sytuacyjność** |  |  |  |
| **Narzedzia cyfrowe** |  |  |  |
| **Ucieleśnienie** |  |  |  |
| **Myślenie:** | **Wejście – Wyjście** |  |  |  |
| **Współzmienność** |  |  |  |
| **Przyporządkowanie** |  |  |  |
| **Obiekt** |  |  |  |
| **Cele:** | Zobacz opis | | | |

Treść:

* przewodnik dla nauczycieli
* Prezentacja PowerPoint (PPP)
* Ulotki dla studentów (broszura badawcza)

Przydatne informacje :

* Link do GeoGebra „Napełnianie naczyń” (wersja A): https://www.geogebra.org/m/gbgazf5s
* Link do GeoGebra „Napełnianie naczyń” (wersja C): https://www.geogebra.org/m/urffdzd2
* Kody QR można znaleźć w PPP oraz w broszurze badacza. Skanując/fotografując kod QR, uczniowie mogą uzyskać dostęp do odpowiedniej aplikacji GeoGebra.
* Notatnik badacza: Pudełko z pamiątkami (znalezisko badawcze) można przykleić na dole pierwszej strony.
* Materiały potrzebne do rzeczywistych eksperymentów (wersja A i B):
  + Różne naczynia
  + Cylindry miarowe
  + Miarka (20ml), menzurka
  + Woda (barwiona barwnikiem spożywczym)
  + Lejek
  + Ręczniki lub ręczniki papierowe

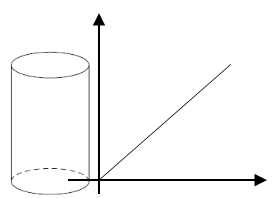
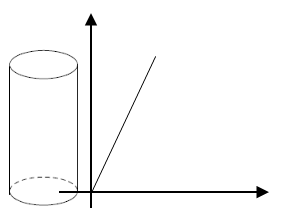
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Scenariusz lekcji dla modułu „Napełnianie naczyń”.** | | | | |
|  | | | | |
| **Sekcja** | **Nauczyciel** | **Uczniowie** | **Komentarz dydaktyczno-metodyczny** | **Materiał** |
| **Wstęp**  (10-15 minut) | Na stole znajdują się trzy różne naczynia i trzy filiżanki, a w każdej filiżance znajduje się taka sama ilość wody.  Każde naczynie napełnia się wodą z filiżanki.  Dlaczego występują różnice w poziomie wody? Czy we wszystkich naczyniach nie jest taka sama ilość wody?  W jaki sposób można powiązać poziom napełnienia z objętością?  Jak opisać relację?  Slajd z 3 naczyniami i wieloma wykresami. Które naczynie należy do którego wykresu? 🡪Zbieraj pomysły, rozwiązanie na końcu lekcji | Uczniowie obserwują  Uczniowie wyrażają swoje przemyślenia. | Cała klasa  Konfrontacja ze zjawiskiem „poziomu wypełnienia naczyń”.  Pierwsze badanie kształtu naczynia, ilości i poziomu napełnienia różnych naczyń. | 3 różne naczynia, kubki, woda  PPP( 2) |
| **Wprowadzenie eksploracja/zadanie badawcze**  (5 minut) | Nauczyciel wyjaśnia zadanie badawcze: „Dzisiaj zbadamy, w jaki sposób ilość napełnienia i poziom napełnienia są ze sobą powiązane i jak możemy przedstawić tę zależność za pomocą wykresu”.  Na koniec możesz wykorzystać swoją wiedzę, aby odpowiedzieć na pytania, które właśnie sprawdziliśmy.  Nauczyciel rozdaje broszurę badacza i prosi uczniów o krótkie jej przejrzenie.  Na koniec nauczyciel krótko omawia metody pracy w badaniach. | W razie potrzeby uczniowie zadają pytania  Uczniowie zapoznają się z zadaniami badacza. | Cała klasa  Wyjaśnienie zadania badawczego  Metody pracy w badaniach (cicha, skoncentrowana, dokładna praca, zakładanie-obserwacja-uzasadnianie wyników) | Broszura, karta pracy (wersja A, B lub C) |
| **Faza eksploracji/badań**  (Czas zmienny, w zależności od zastosowanego wariantu) | Nauczyciel wyjaśnia: „Teraz masz XX minut na wykonanie tych zadań badawczych. Zwróć uwagę na czas!”  Nauczyciel obserwuje i pomaga podczas eksperymentów (np. wskazuje lejek podczas nalewania wody z naczynia do butelki). | Studenci pracują nad zadaniami badawczymi | Praca w grupie lub w partnerstwie  Prawdziwy eksperyment i symulacja  Wymagany czas różni się w zależności od używanej wersji:  Wersja A: 50 min  Wersja B: 30 min  Wersja C: 20 min | Materiały do eksperymentu,  tablet  Kod QR Wariant A: PPP( 3)  Kod QR wariant C: PPP(4)  Uwaga Broszura badawcza Wariant A: Zadanie badawcze 4 jest opcjonalne. |
| **Strukturalizacja i organizacja, wiedza**  (15-20 minut) | Nauczyciel omawia wnioski i wspiera je za pomocą pudełka pamięciowego „Napełnianie naczyń”.  Wykorzystałeś zadania badawcze, aby zbadać związek między ilością napełnienia a poziomem napełnienia dla różnych pojemników. Przyjrzyjmy się teraz jeszcze raz pojemnikom z początku lekcji.  Który wykres należy do którego statku?  Jeśli chcemy teraz wiedzieć, w którym naczyniu (przy tym samym poziomie napełnienia) jest najwięcej wody, jak możemy to zobaczyć na wykresie? | Uczniowie wypełniają pudełko pamiątkowe „Napełnianie naczyń” (i przyklejają je na pierwszej stronie książeczki badawczej). | Cała klasa  Strukturyzacja i zabezpieczanie wyników badań | PPP (5-6)  Karta pracy Napełnianie naczyń  PPP( 7) |
| **Kontrola**  (5 minut) | Nauczyciel pokazuje 2 pozycje do interpretacji wykresów. | Uczniowie rozwiązują zadania | Cała klasa | PPP (8-9) |

**Notatki:**

**Wyniki badań „Napełnianie naczyń”**

Jeśli wleję do naczynia określoną ilość wody (pierwszy rozmiar), woda osiągnie odpowiedni poziom napełnienia (drugi rozmiar). Jeśli zmieni się pierwszy rozmiar, zmieni się także drugi rozmiar.

Poziom napełnienia zmienia się w zależności od ilości napełnienia i kształtu naczynia:

Naczynia i odpowiadające im wykresy

Filling quantity

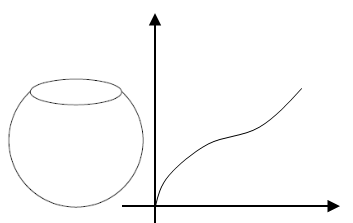
Filling quantity

Filling level

Filling level

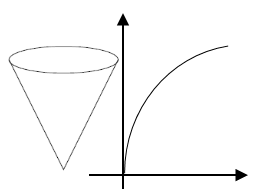
Jesli zwiększymy średnicę naczynia,   
to naczynie wypełnia się \_\_\_wolniej\_\_\_ I odpowiedni wykres \_\_mniej stromy

Jeśli zmienimy kształt naczynia, to kształt wykresu także się zmeni.



Filling level

Filling level



Filling quantity

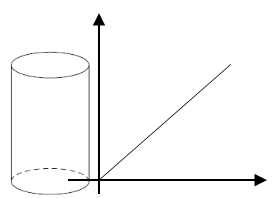
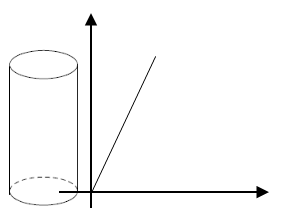
Filling quantity

Im szybciej zmienia się poziom napełnienia, tym -\_\_węższe\_\_ naczynie znajduje się w tym obszarze. Odpowiedni wykres jest bardziej stromy.

**Wyniki badań „Napełnianie naczyń”**

Jeśli wleję do naczynia określoną ilość wody (pierwszy rozmiar), woda osiągnie odpowiedni poziom napełnienia (drugi rozmiar). Jeśli zmieni się pierwszy rozmiar, zmieni się także drugi rozmiar.

Poziom napełnienia zmienia się w zależności od ilości napełnienia i kształtu naczynia:

Naczynia i odpowiadające im wykresy

Filling quantity

Filling quantity

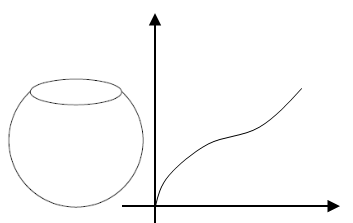
Filling level

Filling level

Wraz ze wzrostem szerokości naczynia

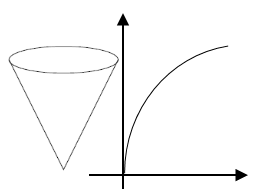
naczynie wypełnia się\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, a odpowiedni wykres to \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Jeśli kształt naczynia się zmieni, wykres również się zmieni.



Filling level

Filling level



Im szybciej zmienia się poziom napełnienia, tym -\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ naczynie znajduje się w tym obszarze. Odpowiedni wykres przebiega \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

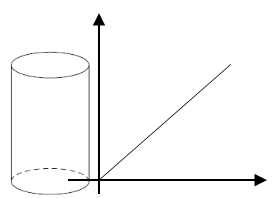
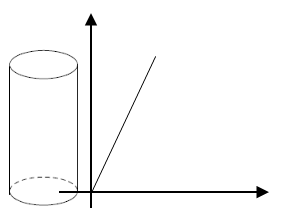
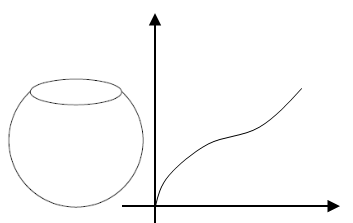
Filling quantity

Filling quantity

**Wyniki badań „Napełnianie naczyń”**

Jeśli wleję do naczynia określoną ilość wody (pierwszy rozmiar), woda osiągnie odpowiedni poziom napełnienia (drugi rozmiar). Jeśli zmieni się pierwszy rozmiar, zmieni się także drugi rozmiar.

Poziom napełnienia zmienia się w zależności od ilości napełnienia i kształtu naczynia:

Statki i odpowiadające im wykresy

Im szybciej zmienia się poziom napełnienia, tym -\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ naczynie znajduje się w tym obszarze. Odpowiedni wykres przebiega \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Filling quantity

Filling quantity

Filling level

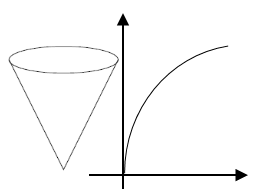
Filling level

Wraz ze wzrostem szerokości naczynia,

naczynie wypełnia się \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, a odpowiedni wykres to \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Jeśli kształt naczynia się zmieni, wykres również się zmieni.

Filling level



Filling quantity

Filling quantity

Filling level