Tomasz Greczyło

SCENARIUSZ 6

Obserwujemy dźwięk



Scenariusz lekcji fizyki w szkole podstawowej, przygotowany w celu zainteresowania uczniów aspektami wytwarzania i rejestrowania dźwięku oraz z myślą o kształtowaniu umiejętności planowania, przeprowadzania obserwacji lub doświadczeń i wnioskowania na ich podstawie, zgodnie z wymaganiami podstawy programowej.

Ćwiczenie

Narzędzia technologii informacyjno-komunikacyjnej (TIK), takie jak telefony komórkowe czy tablety, umożliwiają ilustrowanie i badanie zjawisk bez wykorzystywania – jak dotąd – specjalnego sprzętu. W ćwiczeniu zastosowano wybrane darmowe oprogramowanie, pracujące na platformie Android, dzięki któremu można generować i wizualizować dźwięk.

Cele ćwiczenia

1. Poznanie możliwości wytwarzania oraz rejestrowania dźwięku.
2. Opisywanie podstawowych charakterystyk dźwięku w kontekście jego wytwarzania i rejestrowania.

Zastosowane metody aktywizujące

Praca w małych grupach
Elementy tzw. odwróconej lekcji (ang. *flipped classroom*)

Pomoce dydaktyczne

1. Źródła dźwięku:
   - telefon komórkowy lub tablet (urządzenie z zainstalowanym systemem Android) dla każdego ucznia lub przynajmniej jedno urządzenie na dwuosobową grupę.
2. Przykładowe oprogramowanie:
   - generator *Keuwlsoft – Dual Channel Function Generator*;
   - częstotliwościomierz *Keuwlsoft – Audio Frequency Counter*.
3. Karty pracy dla uczniów.

ORE
Ośrodek Rozwoju Edukacji

Podstawa programowa dla ośmioletniej szkoły podstawowej

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe. Uczeń:

I.1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;

I.3) rozróżnia pojęcia: obserwacji, pomiaru, doświadczenia; przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów;

I.9) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń;

VIII.3) wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie przedstawionego wykresu zależności położenia od czasu;

VIII.7) opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali;

VIII9) doświadczalnie: a) wyznacza okres i częstotliwość ruchu drgającego; c) obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik.

Opis procedury badawczej

1. Uczniowie samodzielnie poznają (w domu przed lekcją) lub nauczyciel na lekcji przedstawia oprogramowanie, prezentując jego podstawowe funkcjonalności.
2. Każda grupa przeprowadza ćwiczenia praktyczne, a po ich wykonaniu otrzymuje zadanie otwarte.
3. Nauczyciel prezentuje założenia lekcji na zakończenie zajęć poprzedzających lekcję i prosi uczniów o zapoznanie się z oprogramowaniem do generowania i rejestrowania dźwięków (opcjonalnie prezentuje założenia lekcji i narzędzia na początku zajęć).
4. Uczniowie poświęcają chwilę na przypomnienie sobie podstawowych funkcjonalności programów lub ich utrwalenie po prezentacji przez nauczyciela.
5. Praca z generatorem. Na podstawie analizy budowy i możliwości generatora uczniowie poznają – w kontekście praktycznym – parametry dźwięku, który może być wytwarzany przez urządzenie (amplituda AMPL, częstotliwość FREQ). Uczniowie wytwarzają dźwięki o określonych parametrach.
6. Praca z częstotliwościomierzem. Na podstawie analizy budowy i możliwości częstotliwościomierza uczniowie – w praktyczny sposób – ugruntowują swoją wiedzę

o parametrach dźwięku (amplituda GAIN, częstotliwość FREQ, okres PERIOD). Uczniowie rejestrują różne dźwięki i analizują oscylogramy (funkcja PAUZA).

7. Jednoczesna praca z generatorem i częstotliwościomierzem. Uczniowie w parach bądź większych grupach generują dźwięki i poddają je analizie w częstotliwościomierzu. Dyskutują o ewentualnych rozbieżnościach dotyczących wartości parametrów dźwięku wytwarzanego i rejestrowanego.
8. Podsumowanie zajęć, np. w kontekście praktycznego zastosowania oprogramowania wykorzystanego na lekcji.

Pytanie kluczowe: *Czym różnią się bądź jakie cechy wspólne posiadają dźwięki?*

Zadanie

1) Wygeneruj dźwięki:
   $f_1 = 500\ Hz;\quad A_1 = 50\%$
   $f_2 = 500\ Hz;\quad A_2 = 80\%$
   $f_3 = 1\ kHz;\quad A_3 = 80\%$
   $f_4 = 1{,}2\ kHz;\quad A_4 = 80\%$

2) Zapisz, co różni poszczególne pary generowanych dźwięków 1–2 i 3–4.
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

3) Na poszczególnych kanałach generatora wygeneruj dźwięki nieznacznie różniące się częstotliwością i spraw, by słyszane były przez oddzielne głośniki. Jak opisałbyś/opisałabyś dźwięk, którego źródłem jest tak skonfigurowany generator.
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

4) Zarejestruj dźwięki, np. pojedynczej struny gitary, stroika, gwizdania:
   f_5 = ... Hz
   T_5 = ... s
   A_5 = ...
   f_6 = ... Hz
   T_6 = ... s
   A_6 = ...

5) Przerysuj zarejestrowany oscylogram wybranego dźwięku i zaznacz na nim jego parametry.

Miejsce na rysunek

Generowanie i rejestrowanie

Połączcie się w grupy, w których znajduje się przynajmniej jeden generator oraz jeden częstotliwościomierz. Spróbujcie sprawdzić, czy możliwe jest precyzyjne określenie parametrów generowanego dźwięku wyłącznie na podstawie pomiarów z wykorzystaniem częstotliwościomierza. Zapisz charakterystyki dźwięku generowanego (G) oraz rejestrowanego (R).

f_G = ... Hz

A_G = ...

f_R = ... Hz

T_R = ... s

A_R = ...

Dyskusja na temat wyników

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Imię i nazwisko ucznia	Klasa	Data lekcji

Materiały dydaktyczne, a zwłaszcza wskazówki metodyczne dla nauczycieli dotyczące scenariusza lekcji oraz karty pracy dla uczniów, są tylko propozycją rozwiązań – i tak należy je traktować. Ponieważ każdy zespół uczniów, nawet z tej samej szkoły, tworzą osoby o różnych zainteresowaniach, potrzebach i możliwościach – scenariusz nie może uwzględniać specyfiki poszczególnych grup uczniowskich, może to zrobić wyłącznie nauczyciel pracujący z daną grupą uczniów. Proponowane materiały dydaktyczne stanowią zatem zbiór gotowych pomysłów, które można wykorzystać w całości lub częściowo albo jako inspirację do własnych rozwiązań.

Tytuł scenariusza/temat lekcji: *Obserwujemy dźwięk*

Czas trwania: 45 minut (jednostka lekcyjna)

Pytanie kluczowe: *Czym różnią się bądź jakie cechy wspólne posiadają dźwięki?*

Metody: Praca w małych grupach, z wykorzystaniem elementów tzw. odwróconej lekcji

Przebieg zajęć

1. Uczniowie samodzielnie poznają (w domu przed lekcją) lub nauczyciel przedstawia na lekcji oprogramowanie, prezentując klasie jego podstawowe funkcjonalności. Następnie uczniowie podzieleni na grupy przeprowadzają ćwiczenia praktyczne, a po nich otrzymują zadanie otwarte.
2. Założeniem odwróconej lekcji jest formułowanie zadania domowego przed przeprowadzeniem lekcji. W ramach proponowanych zajęć tematem zadania domowego może być określenie częstotliwości oraz okresu dźwięku powstającego podczas gwizdania i próba zweryfikowania wyniku poprzez wygenerowanie identycznego dźwięku z urządzenia mobilnego.
3. Nauczyciel powinien zaprezentować klasie oprogramowanie zainstalowane na urządzeniu pracującym w systemie Android (tablecie lub telefonie komórkowym), wykorzystując rzutnik multimedialny (opcjonalnie ekran monitora znacznych rozmiarów).
4. W tym celu niezbędne jest zainstalowanie i zapoznanie się z warunkami działania programów umożliwiających dublowanie ekranu (ang. *screen mirroring*), do których należą np.: Google Home, Screen Stream Mirroring, All Cast, All Screen i wiele innych. Często producenci urządzeń mobilnych oferują oprogramowanie przeznaczone do takiego zastosowania, np.: Samsung Smart View. Najczęściej połączenie to realizowane jest za pośrednictwem lokalnej sieci Wi-Fi, co oznacza, że zarówno

urządzenie mobilne, jak i komputer, za pośrednictwem którego wyświetlamy obraz na rzutniku multimedialnym, są połączone z tą samą lokalną siecią Wi-Fi. Zawartość ekranu urządzenia mobilnego jest dostępna w przeglądarce komputera pod ściśle określonym adresem http://, jeśli w urządzeniu mobilnym uruchomiony został program do dublowania ekranu.

5. Sprawny przebieg lekcji wymaga od nauczyciela biegłości w obsłudze oprogramowania do generowania dźwięków oraz ich rejestrowania. Niezbędna może być także umiejętność wyświetlania zawartości ekranu urządzenia za pomocą rzutnika multimedialnego – więcej informacji na ten temat można znaleźć na stronie http://warsztatpracynauczycieli.blogspot.com/2017/10/screen-stream-mirroring.html.

   Nauczyciel może wybrać inny, preferowany przez siebie program. Poniższe wskazówki dotyczą oprogramowania z rodziny *Keuwlsoft* i znajdują się pod adresem https://www.amazon.com/gp/product/B00PPM8FOG/.

   Keuwlsoft – Dual Channel Function Generator – program wykorzystuje głośniki urządzenia mobilnego do wytwarzania dźwięków o zadanych przez użytkownika parametrach, m.in. częstotliwości (FREQ) i amplitudzie (AMPL). Generator pozwala oddzielnie sterować parametrami dwóch kanałów (CH1 i CH2), które można przypisać różnym głośnikom (P i L). Funkcjonalność taka pozwala na prezentowanie np. zjawiska dudnienia. Więcej informacji na ten temat znaleźć na stronie http://warsztatpracynauczycieli.blogspot.com/2017/10/podreczny-generator.html.

   Keuwlsoft – Audio Frequency Counter – program wykorzystuje mikrofon urządzenia mobilnego do rejestrowania dźwięków i wizualizacji ich parametrów. W górnej części ekranu wyświetlany jest oscylogram dźwięku rejestrowanego przez urządzenie. Program pozwala zatrzymać obraz za pośrednictwem przycisku PAUZA. Ponadto w programie wyświetlana jest informacja o częstotliwości badanego dźwięku lub jego okresu (przyciski FREQ/PERIOD). Więcej informacji na ten temat można znaleźć na stronie http://warsztatpracynauczycieli.blogspot.com/2017/10/analiza-dzwieku.html.

6. Lekcja umożliwia utrwalenie umiejętności odczytywania wielkości fizycznych z wykresu oraz doskonalenie posługiwania się skalą przy ich odczytywaniu (np. 2,5 ms/div).
7. Jeśli podczas zajęć zachodzi konieczność samodzielnego instalowania przez uczniów oprogramowania, wówczas jednostka lekcyjna może być niewystarczająca, ponieważ ilość potrzebnego czasu zależy od opanowania przez uczniów TIK.