

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Przyroda (fizyka)

Klasa: 4 SP

Temat: Czym jest dźwięk?

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Dźwięk jest to wrażenie słuchowe spowodowane falą zaburzeń gęstości rozchodzącą się w powietrzu.
- Im wyższa temperatura tym szybciej rozchodzi się dźwięk.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- tłumaczy, że dźwięk nie może rozchodzić się bez obecności powietrza;
- wyjaśnia, że im jest cieplej, tym szybciej rozchodzi się dźwięk.

Słownictwo:

czynne:

- dźwięk - [sound](#)
- prędkość dźwięku – [speed of sound](#)
- gęstość/zagęszczenie - [density](#)

bierne:

- fala dźwiękowa – [sound wave](#)
- odległość - [distance](#)
- temperatura - [temperature](#)

Słowniczek:

- dźwięk – wrażenie słuchowe spowodowane rozchodzącą się falą zaburzeń gęstości powietrza, ciała stałego lub cieczy.
- prędkość dźwięku – 340m/s – prędkość rozchodzenia się dźwięku w powietrzu.

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć: brak

Przebieg zajęć

CASUM (*Conversation About Science Using Media*) – Klasowa dyskusja o zjawiskach naukowych z wykorzystaniem mediów

CASUM 1

UWAGA: animacje w tym scenariuszu wymagają użycia głośników!

Animacja przedstawia kosmonautów: dwóch w stacji badawczej, a trzeci poza nią. Jeden z astronautów w stacji ogłasza alarm. Astronauci uciekają ze stacji, natomiast ten na zewnątrz nie reaguje. Dyskusja krąży wokół tego, dlaczego astronauta, który znajdował się na zewnątrz nie usłyszał alarmu.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Czy możecie powiedzieć coś o tej animacji? Co waszym zdaniem się na niej wydarzyło?

A. Uczeń nie rozumie: Nic takiego. LUB Jakieś dziwne rzeczy tam są. LUB Nie wiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Widzisz w tej animacji pewne rzeczy. Może coś ci one przypominają?
- Mówisz, że znajdują się tam jakieś dziwne rzeczy. Ciekawi mnie, co o nich myślisz.
- Spójrz na obrazek jeszcze raz i opisz własnymi słowami co widzisz.

B. Uczeń częściowo rozumie: Widziałem kosmonautów i oni potem uciekli.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe spostrzeżenie. Powiedziałeś, że oni potem uciekli. Opisz jak to się stało?

C. Uczeń rozumie: Dwaj kosmonauci byli w stacji, a trzeci poza nią. I dlatego ten trzeci nie usłyszał alarmu.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałeś: „dlatego ten trzeci nie usłyszał alarmu”. Wyjaśnij o co ci chodzi.
- Czyli to stacja ograniczyła mu słyszalność?

Uczeń:

- Chodzi o to, że dźwięk nie przechodzi przez ściany stacji, a tamten ich nie widział, więc nie zauważył, że uciekają.

Nauczyciel:

- Czyli twoim zdaniem to ściany zatrzymały ten dźwięk. Zobaczmy czy mamy rację.

CASUM 2

UWAGA: animacje w tym scenariuszu wymagają użycia głośników!

Animacja przedstawia podobną sytuację, jak poprzednio, tylko tym razem dwóch kosmonautów znajduje się na zewnątrz. Jeden z nich ogłasza alarm i ucieka, a dwaj pozostali nie reagują. Dyskusja dąży do wyjaśnienia dlaczego dwaj kosmonauci pozostali na stanowiskach? Tym razem alarm został ogłoszony na zewnątrz stacji. Dlaczego nie było słychać alarmu?

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Czy możecie powiedzieć coś na temat tej animacji? Co tym razem się wydarzyło?

A. Uczeń nie rozumie: Nic takiego. LUB Jakieś dziwne rzeczy tam są. LUB Nie wiem. **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Oglądaliśmy już podobną animację. Opowiedz, o czym mówiliśmy wcześniej?
- Przed chwilą rozmawialiśmy o stacji kosmicznej. Opowiedz o tym, co teraz widzisz.

B. Uczeń częściowo rozumie: Znowu widziałem kosmonautów, ale tym razem inaczej byli ustawieni. LUB Teraz dwaj stali na zewnątrz, ale tylko jeden uciekał.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe spostrzeżenie. Powiedziałeś, że kosmonauci inaczej byli ustawieni. Opisz co masz na myśli.
- Zauważyłeś, że tylko jeden kosmonauta uciekał. Spróbuj to jakoś wyjaśnić.

C. Uczeń rozumie: Dwaj kosmonauci byli na zewnątrz, a trzeci w środku. Teraz alarm był ogłaszany, ale nie było go słychać i dlatego uciekł tylko jeden kosmonauta.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Masz rację, teraz uciekł tylko jeden kosmonauta. Wyjaśnij dlaczego dwaj pozostali nie reagowali?
- To ciekawe spostrzeżenie. Powiedziałeś, że alarmu nie było słychać. Jak możesz to wyjaśnić?

Uczeń:

- Jeden był w środku, więc mogła to być ściana, ale ten drugi nie był za ścianą, ale i tak nie słyszał alarmu. Czyli to nie wina ściany.
- Może to wina tego, że wszystko dzieje się w kosmosie? Bo tym razem jeden był w środku, a drugi na zewnątrz, a i tak nie usłyszeli.

Nauczyciel:

- Chcę zwrócić uwagę na twoje słowa: „to nie wina ściany”. Czyli widzieliśmy, że ściana nie stanowiła przeszkody dla jednego z astronautów. To co się stało z tym alarmem?
- To ciekawe stwierdzenie: „to wina tego, że wszystko dzieje się w kosmosie”. Wyjaśnij co masz na myśli?

Uczeń:

- Myślę, że tam w kosmosie ludzie nie mogą nic usłyszeć. Może to jest wina tego, że tam jest inna atmosfera czy powietrze? Albo jakaś próżnia?
- To chyba ma jakiś związek z powietrzem. Na Ziemi i tak czasem słychać dźwięki, nawet przez ściany. To chyba chodzi o kosmos.

Nauczyciel:

- Postawiliśmy założenie, że to może być wina innej atmosfery na stacji kosmicznej. Antek powiedział, że to może być próżnia, czy wina powietrza, że coś jest nie w porządku z tym dźwiękiem (*nauczyciel zapisuje na tablicy: dźwięk*). Zobaczmy czy idziemy w dobrym kierunku.

CASUM 3

UWAGA: animacje w tym scenariuszu wymagają użycia głośników!

Animacja przedstawia dwóch kosmonautów w stacji badawczej w zbliżeniu na ich głowy. W symbolicznym powiększeniu pomiędzy nimi (lupa) widać poruszające się cząsteczki powietrza. Kiedy jeden z nich wypowiada słowa, ruch cząsteczek ulega zmianie. Dyskusja dąży do opisanie

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

przez uczniów tej zmiany. Nauczyciel stara się ukierunkować uczniów na opisanie tego, że dźwięk to fala, która zmienia ruch cząsteczek – zaburza i/lub porządkuje.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Czy możecie powiedzieć coś na temat tej animacji? Co tym razem się wydarzyło?

A. Uczeń nie rozumie: Znowu widziałem kosmonautów, tylko bliżej. LUB Już nie widać całej stacji kosmicznej.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz co się działo z tymi kosmonautami.
- Przed chwilą rozmawialiśmy o stacji kosmicznej, teraz widać tylko jej część. Opowiedz o tym, co teraz widzisz.

B. Uczeń częściowo rozumie: Tym razem kosmonauci byli w stacji blisko siebie i było słychać dźwięki. LUB Tam powiększyło się pomiędzy nimi coś, takie kulki.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Masz rację, tym razem dźwięk był słyszalny. Co jeszcze tym razem zauważyłeś?
- Wspomniałeś o powiększeniu i kulkach. Powiedz, co one mogły oznaczać?

C. Uczeń rozumie: Teraz było widać, że kiedy kosmonauci nic nie mówili, to powietrze się tak dziwnie poruszało bez sensu. Ale kiedy jeden powiedział „alarm”, to te cząsteczki poszły w kierunku drugiego.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałeś: „powietrze się poruszało”, czyli masz na myśli ruch jego cząsteczek (*nauczyciel zapisuje na tablicy: ruch cząsteczek powietrza*). Ale kiedy jeden coś powiedział, to te cząsteczki „poszły” czyli zmieniły ten ruch. Powiedz w takim razie, czym jest dźwięk?

Uczeń:

- Dźwięk to jest fala. Ale nie tylko w powietrzu można usłyszeć dźwięk, więc nie tylko w powietrzu się rozchodzi. Bo przez ścianę powietrze już nie przejdzie, a jak sąsiad gra głośno muzykę, to ja ją słyszę.

Nauczyciel:

- To dużo spostrzeżeń i wszystkie ważne. Uporządkujmy to: dźwięk jest falą (*nauczyciel dopisuje na tablicy do słowa „dźwięk”: fala*). Dźwięk może się rozchodzić w innych gazach, nie tylko w powietrzu, ale także w ciałach stałych i cieczach (*nauczyciel zapisuje: dźwięk rozchodzi się w ciałach stałych, cieczach, gazach*). Jak inaczej nazwać tę zmianę ruchu cząsteczek powietrza podczas wydawania dźwięków?

Uczeń:

- One raz są pomieszane, a raz nie. Raz się układają, a potem są nie w porządku. Raz jest ich dużo, a raz nie. Tak jakby zmieniała się gęstość.

Nauczyciel:

- Zapiszmy to, bo to ważne: dźwięk to najprościej mówiąc fale zagęszczenia i rozrzedzenia cząsteczek powietrza (*nauczyciel zapisuje: zagęszczenia i rozrzedzenia cząsteczek powietrza*), które potem składają się na częstotliwość i natężenie dźwięku. A to, że dźwięk słychać np. przez ścianę to dlatego, że dźwięk wprawia ścianę w drgania dzięki fali akustycznej. W takim razie co z tymi kosmonautami? Jak myślicie? Dlaczego raz się słyszeli, a raz nie?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

CASUM 4

UWAGA: animacje w tym scenariuszu wymagają użycia głośników!

W tej animacji podczas pierwszej sceny, widać podobne zjawisko jak poprzednio – zmiana zagęszczenia cząsteczek powietrza pomiędzy kosmonautami. Jednakże w jednej ze scen w powiększeniu widać, że przez okienko w stacji kosmicznej uciekają cząsteczki powietrza. Tym razem – pomimo mówienia – kosmonauci się nie słyszą. Dyskusja krótko zdąża do udowodnienia uczniom, że jeśli pomiędzy kosmonautami nie ma powietrza, dźwięk nie może być wywołany.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel:

A. Uczeń nie rozumie: Kosmonauci znowu ze sobą rozmawiali.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałeś, że kosmonauci rozmawiali. Jak wyglądała ta ich rozmowa?

B. Uczeń częściowo rozumie: Tak samo jak poprzednio, powietrze między kosmonautami zamieniało się w falę. Ale potem już nie było powietrza.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe, potem nie było powietrza. Jak to się stało? Opisz co się dalej wydarzyło.

C. Uczeń rozumie: Najpierw było słychać dźwięk i cząsteczki powietrza, ale potem powietrze zostało wysane przez okno.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Tak, jak powiedziałeś: powietrze zostało wysane przez okno. I co wtedy się działo?

Uczeń:

- Nie było powietrza, nie było dźwięku. Nie miały z czego powstawać fale, bo nie było cząsteczek powietrza. W stacji była chyba próżnia, bo to kosmos.

Nauczyciel:

- Inaczej mówiąc, aby powstał dźwięk, musi być ośrodek, w którym on się rozchodzi – w naszym wypadku było to powietrze. Kiedy powietrze uciekło ze stacji kosmicznej – dźwięk się nie rozlegał. Zobaczmy od czego jeszcze zależy rozchodzenie się dźwięku.

CASUM 5

UWAGA: animacje w tym scenariuszu wymagają użycia głośników!

Animacja jeszcze raz przedstawia kosmonautów w stacji kosmicznej. Tym razem w obecności powietrza jeden z nich wypowiada słowa, a w powiększeniu widać ruch cząsteczek. Po chwili jednak temperatura w stacji się podnosi i cząsteczki powietrza poruszają się szybciej. Dyskusja dąży do opisanie przez uczniów zależności pomiędzy temperaturą a szybkością poruszania się cząsteczek powietrza. Idea: Im wyższa temperatura, tym szybciej poruszają się cząsteczki powietrza. Im szybciej poruszają się cząsteczki powietrza, tym szybciej rozchodzi się dźwięk.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel:

A. Uczeń nie rozumie: Kosmonauci znowu ze sobą rozmawiali. Ale tym razem okno nie było otwarte.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Tym razem powietrze nie uciekło przez okno. Opowiedz, co jeszcze było widać na animacji?

B. Uczeń częściowo rozumie: Tam było widać termometr, no i kosmonauci rozmawiali. LUB Znowu widać było w powiększeniu cząsteczki powietrza.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Wspomniałeś o termometrze. Opisz co on miał pokazywać?
- Co się działo z tymi cząsteczkami powietrza? Jak one się zachowywały?

C. Uczeń rozumie: Tym razem chyba chodziło o to, że kiedy temperatura się podniesie, to cząsteczki szybciej się poruszają. LUB Kiedy jest cieplej, to dźwięk szybciej się rozchodzi.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe zjawisko, ale masz rację, cząsteczki powietrza nieznacznie przyspieszają kiedy jego temperatura się podnosi (*nauczyciel zapisuje: temperatura zwiększa prędkość cząsteczek powietrza i prędkość dźwięku*).
- Masz rację, ale nie jest tak, że kiedy wszystko zamarza, to nie słychać dźwięku. Takie różnice są słabo dostrzegalne, a prawie niemożliwe do zauważenia przez człowieka. Zobaczmy co na temat tych wszystkich wniosków o dźwięku powie nam Monika.

Nauczyciel podsumowując może poprosić wybranych uczniów, aby powtórzyli najbardziej istotne odkrycia i to, jak do tego doszli. Po upewnieniu się, że wszyscy uczniowie odkryli reguły, podsumowuje animację.

TUTORIAL – Indywidualna praca ucznia z wirtualną nauczycielką

Każdy uczeń przystępuje do pracy z programem komputerowym. Uczniowie używają słuchawek, co umożliwia samodzielne dostosowanie tempa nauki do indywidualnych potrzeb.

3. PODSUMOWANIE

Doświadczenie (opcjonalnie):

Nauczyciel: Spróbujmy teraz znaleźć jakieś przykłady z waszego codziennego życia, które będą potwierdzeniem poznanych zjawisk.

Uczniowie podają przykłady, a następnie nauczyciel uzupełnia przykłady uczniów lub modeluje dialog. Jest również czas na odesłanie uczniów do artykułów w miniSieciWWW (opcja dla uczniów gimnazjum).

GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim

cząsteczka	particle
dźwięk	sound
powietrze	air
prędkość	speed
rozrzedzać się	be rarefied
zagęszczać się	be compressed
zależać od czegoś	depend on something