

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Przyroda (fizyka)

Klasa: 5SP

Temat: Szereg trybo-elektryczny - to jakiś gatunek ryby?

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Ładunki różnoimienne przyciągają się, a jednoimienne odpychają.
- Elektryzowanie przez potarcie polega na przenoszeniu ładunków ujemnych pomiędzy ciałami.
- Niektóre ciała przejmują, a inne oddają ładunki ujemne na skutek elektryzowania.
- Różne substancje można ustawić w szeregu ze względu na sposób w jaki się elektryzują.
- Przystawienie do ciała obojętnego elektrycznie ciała naelektryzowanego pozwala czasem na obrócenie cząsteczek znajdujących się w nim i przyciągnięcie go.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- wyjaśnia zjawisko elektryzowania przez pocieranie;
- odróżnia ciało elektrycznie obojętne od naładowanego elektrycznie;
- wyjaśnia, że każde ciało zawiera cząstki dodatnie i ujemne;
- wyjaśnia czym jest szereg trybo-elektryczny;
- naelektryzuje rurkę i przyciągnie do niej wodę oraz papier.

Słownictwo:

czynne:

- ładunek elektryczny – **electric charge**
- dipol elektryczny – **electric dipole**
- substancja obojętna elektrycznie – neutralna – **electrically neutral substance**
- elektryzowanie - **charging**
- cząstka - **particle**

bierne:

- szereg trybo-elektryczny – **triboelectric series**
- elektron - **electron**

Słowniczek:

- Ładunek elektryczny – elementarny nośnik prądu elektrycznego
- Dipol elektryczny – układ dwóch różnoimiennych ładunków elektrycznych umieszczonych w pewnej odległości od siebie.
- Substancja obojętna elektrycznie – neutralna – substancja zawierająca taką samą ilość ładunków dodatnich i ujemnych
- Elektryzowanie – przekazywanie elektronów pomiędzy ciałami obojętnymi elektrycznie na skutek czego następuje zaburzenie równowagi elektrycznej.
- Szereg trybo-elektryczny – zestawienie materiałów ze względu na sposób w jaki się elektryzują.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

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

Widać jak pierścionelek z bursztynem podjeżdża do papierków leżących na stole i nic się nie dzieje. Następnie pocieramy bursztynem o sweter i wtedy papierki „przyklejają się” do niego. Podobnie w przypadku termometru i strumienia wody. Kiedy potrzemy termometrem o jedwabną bluzkę, a następnie przystawimy go do strumienia wody, woda „odgina się” w stronę termometru.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Opowiedzcie co zauważyliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nie mam pojęcia co się działo.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że nie wiesz, co tam widziałeś. Spróbuj to jakoś opisać.
- Opowiedz mi o tym, co widzisz.
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co widzi na tej animacji? (*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze*).

B. Uczeń częściowo rozumie: Pierścionelek najpierw nie przyciągał papierków, a potem tak. LUB To dziwne. Termometr przyciągnął wodę, a to przecież nie jest magnes LUB Nie rozumiem dlaczego pocieranie o sweter lub bluzkę zmieniało zachowanie termometru i pierścionka.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To cenna obserwacja. Na początku pierścionelek nie przyciągał papierków, a na końcu tak. O co tu może chodzić?
- Dziwisz się, że termometr przyciąga papierki i wodę, choć dobrze wiesz, że ani termometr, ani papierki, ani woda nie są magnesami. To faktycznie zaskakujące. Jak myślisz o co może tu chodzić?
- Zauważyłeś, że kiedy potarto pierścionkiem lub termometrem o materiał, zachowywały się one inaczej. Opowiedz coś więcej o zachowaniu tego termometru. Co cię zdziwiło?
- Kasia wspomniała o swetrze i bluzce. Opowiedzcie mi o materiałach, z których są zrobione.

C. Uczeń rozumie: Ten pierścionelek został naelektryzowany poprzez potarcie i dlatego papierki się do niego przykleiły. LUB Termometr też został naelektryzowany jedwabiem i dlatego przyciągał strumień wody.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że pierścionelek został naelektryzowany poprzez pocieranie o sweter (*nauczyciel zapisuje hasło „elektryzowanie” na tablicy*). Jak to rozumiesz?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Zauważyłeś, że termometr przyciągał wodę. To cenna informacja. Twierdzisz, że też został naelektryzowany dzięki pocieraniu o jedwab. Jak myślisz, o co może chodzić z tym elektryzowaniem?

Uczeń:

- Czasem kiedy zakładałam sweter to włosy mi się unoszą i wtedy mama mówi, że się naelektryzowałam. I kiedy dotknę mamy to wtedy strzela prąd.
- To ciekawe co mówisz. Twierdzisz, że tu chodzi o jakiś prąd. Wrócimy jeszcze do twojej myśli, a teraz spróbujmy rozwikłać tę zagadkę.

CASUM 2

Lupa powiększa skrawki papieru. Widać dipole. Na bursztynie i termetrze również widoczne dipole. Nic się nie dzieje.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Ustalamy z uczniami, że ciało elektrycznie obojętne zbudowane jest z dipoli - cząsteczek obojętnych składających się z ładunków dodatnich i ujemnych. Jeśli ich liczba jest podobna to nie są w żaden sposób naładowane – obojętne. Wówczas nie ma oddziaływania między nimi ani się przyciągają ani odpychają.

Nauczyciel: Opowiedzcie co widzicie?

A. Uczeń nie rozumie: Nie mam pojęcia co to jest.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że nie wiesz, co to może być. Spróbuj nam to jakoś opisać.
- Opowiedz mi o tym, co widzisz.
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co widzi na tej animacji? (*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze*).

B. Uczeń częściowo rozumie: To widać wewnątrz pierścionka i termometru. LUB To wygląda jak jakieś tabletki, ale ma plusy i minusy

Możliwe pytania nauczyciela:

- Aaa.. zaglądaliśmy do wnętrza tych przedmiotów. Zrobiliśmy duże przybliżenie. Opowiedz mi o tym co widzisz.
- Przypomina Ci to tabletki, ale zauważyłeś też plusy i minusy. O co tu może chodzić?

C. Uczeń rozumie: To są jakieś cząstki. Są takie jajowate, które mają z jednej strony plus, a z drugiej minus. LUB Te cząstki trzęsą się, ale się nie przemieszczają.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To cenna obserwacja. Te jajowate cząsteczki posiadające plus i minus to ładunki elektryczne, które znajdują się w każdym ciele. Możemy je nazwać dipolami elektrycznymi (*nauczyciel zapisuje słowo „dipol elektryczny” na tablicy i obok rysuje go symbolicznie*). Opowiedz coś o ich ułożeniu.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Mówisz, że dipole w pierścionku, termometrze i papierze tylko się trzęsą, czyli tak delikatnie drgają ale się nie przemieszczają. Opowiedz co się działo z dipolami, gdy przybliżyliśmy te przedmioty do papieru.

Uczeń:

- Ułożenie cząsteczek w pierścionku, rurce i papierze jest zupełnie inne, ale wszystkie mają tylko te dipole.
- Kiedy bursztyn lub termometr dotykały papierków to nic się nie zmieniało i pewnie dlatego papierki się nie przykleiły.

Nauczyciel:

- Pamiętacie jak rozmawialiśmy o przewodnikach i izolatorach. Zastanawiam się do jakiej grupy zaliczylibyśmy te przedmioty. Jak myślicie?
- Faktycznie, podczas zbliżania bursztynu i termometru do papierków nic się nie działo z dipolami i myślisz, że to dlatego papierki się nie przyklejały. Jak sądzisz, co musiałoby się stać, żeby papierki się przykleiły?

Uczeń:

- Te przedmioty to izolatory. One nie przewodzą prądu.
- One by się przykleiły gdyby plus na rurce przyciągał się z minusem na papierku.

Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji):

- To ciekawe co mówicie. Zobaczcie jak to się dzieje, że przedmioty które są izolatorami mogą się elektryzować i przyciągać inne przedmioty.

CASUM 3

Podczas pocierania bursztynem o wełnę widać przez lupę, że część dipoli na wełnie rozpada się i ich ujemna część z wełny przechodzi na bursztyn. Podobnie w przypadku termometru, z tym, że teraz rozpadają się dipole na termometrze i elektrony przechodzą na jedwab.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Niektóre ciała chętniej oddają ładunki a inne przyjmują. Różne ciała różnie się elektryzują, chodzi o to jaki ładunek gdzie przepłynął. Bursztyn ładuje się ujemnie a szkło dodatnio.

Nauczyciel: Co zaobserwowaliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nic z tego nie rozumiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz mi o tym, co widzisz.
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co widzi na tej animacji? (*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze*).

B. Uczeń częściowo rozumie: Pocierano bursztynem o sweter.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz co działo się podczas tego pocierania.

C. Uczeń rozumie: Podczas pocierania dipole się rozpadały na plusy i minusy i te minusy przechodziły na inny przedmiot. LUB Podczas pocierania na bursztynie znalazło się dużo minusów,

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

tak jak na jedwabiu minusów. LUB Sweter oddał minusy bursztynowi, a termometr oddał minusy jedwabowi.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Zauważyłeś, że dipole rozpadały się podczas pocierania na pojedyncze cząstki: dodatnie i ujemne. Takie pojedyncze cząsteczki nazywamy swobodnymi ładunkami (*nauczyciel zapisuje na tablicy: swobodne ładunki elektryczne*). Czy wszystkie dipole na przedmiotach rozdzieliły się na swobodne ładunki?
- Mówisz, że podczas pocierania ujemne cząstki przechodzą na inny przedmiot. Te cząstki to elektrony (*nauczyciel zapisuje na tablicy: elektron*) Jak to się dzieje?
- Zauważyłeś, że sweter oddał swoje ładunki ujemne bursztynowi. To cenna obserwacja. To jest właśnie elektryzowanie przez pocieranie.

Uczeń:

- Rozpadły się tylko te dipole na brzegach.
- Z dipolami nic się nie działo – ani się nie przemieszczały, ani nie obracały. W tym elektryzowaniu ważne są tylko te pęknięte dipole.
- Niektóre przedmioty dostają, a inne oddają te elektrony.

Nauczyciel:

- Kasia mówi, że nie rozpadają się wszystkie dipole, tylko te na brzegach, czyli te blisko powierzchni przedmiotu. To ciekawe.
- To bardzo ważne co Jacek powiedział. Takie chwilowe elektryzowanie zachodzi tylko dzięki swobodnym ładunkom znajdującym się przy powierzchni przedmiotu.
- Zwróciłeś uwagę, że to przekazywanie ładunków wyglądało inaczej w przypadku bursztynu. Opowiedz o tym coś więcej.
- Zastanawiam się jak to co mówicie może się łączyć z tym przyciąganiem papierków. Jak myślicie?

Uczeń:

- Inaczej łądował się termometr bo mu zostały tylko plusy, a bursztyn dostał minusy.

Nauczyciel:

- Zwróciłeś uwagę, że bursztyn przyjął elektrony, a termometr oddał. To ciekawe. Bursztyn i termometr inaczej zostały naelektryzowane.

Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji): Zobaczmy co się będzie działo teraz gdy przyłożymy inaczej naelektryzowane przedmioty do papierków.

CASUM 4

Widać jeszcze raz pocieranie termometrem o jedwab. Następnie termometr zbliża się do papierków. Widać przez lupę jak dipole na papierkach obracają się stroną ujemną w kierunku termometru naładowanego dodatnio. Papier jest przyciągany do termometru.

Widać jeszcze raz pocieranie bursztynem o wełnę. Następnie bursztyn zbliża się do papierków. Widać przez lupę jak dipole na papierkach obracają się stroną dodatnią w kierunku bursztynu naładowanego ujemnie. Papier jest przyciągany do bursztynu.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ustalamy z uczniami, że ładunki różnoimienne się przyciągają, a ponieważ zmieniliśmy rozkład ładunków z neutralnego na ujemny w termometrze i bursztynie, pozwala to nam przyciągnąć papierek neutralny poprzez orientację cząsteczek.

Nauczyciel: Co zaobserwowaliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nic z tego nie rozumiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz mi o tym, co widzisz.
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co widzi na tej animacji? (*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze*).

B. Uczeń częściowo rozumie: Papierki zostały przyciągnięte do przedmiotów.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafna obserwacja. Opowiedz co działo się z ładunkami podczas tego przyciągania.

C. Uczeń rozumie: Wszystkie dipole w papierku ustawiły się stroną dodatnią do bursztynu, bo tam były minusy, czyli elektrony. LUB Ładunki różnoimienne, czyli plus i minus tak jak w magnesach się przyciągają i dlatego papier przykleił się do termometru i bursztynu.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To cenna obserwacja. Naelektryzowany bursztyn miał tyle elektronów, że z ich pomocą zmienił orientację, czyli sposób ułożenia dipoli w papierze.
- Zauważyłeś, że papier przylgnął do termometru i bursztynu, gdyż ładunki były różnoimienne. Podoba mi się twoje skojarzenie z magnesami. Ładunki elektryczne zachowują się podobnie jak bieguny magnetyczne. Te różnoimienne się przyciągają.

Kiedy uczniowie powiedzą, że bursztyn i termometr inaczej elektryzują się, nauczyciel pokazuje im ostatnią animację, na której widać szereg trybo-elektryczny.

CASUM 5

Na animacji widać jak kolejne przedmioty ustawiają się w szeregu (bliżej plusa lub minusa) w zależności od tego w jaki sposób elektryzują się. Na końcu pojawia się nazwa „szereg trybo-elektryczny”

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zaobserwowaliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nic z tego nie rozumiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz mi o tym, co zaobserwowałeś.
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co widzi na tej animacji? (*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze*).

B. Uczeń częściowo rozumie: Przedmioty były elektryzowane przez potarcie wełną i jedwabiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafna obserwacja. Opowiedz coś więcej o ich elektryzowaniu.

C. Uczeń rozumie: Niektóre przedmioty przejęły podczas elektryzowania ładunki ujemne, a inne oddały. LUB Po ułożeniu przedmiotów powstał taki łańcuch – szereg trybo-elektryczny.

Nauczyciel:

- To cenne spostrzeżenia. Niektóre substancje przejmują ładunki ujemne, a inne oddają. Taki szereg mówi nam o tym w jaki sposób elektryzuje się dany przedmiot.

Nauczyciel: Dzisiaj dowiedzieliśmy się jak wzbudzić chwilowy i mały przepływ prądu nawet w izolatorach. Spróbujcie własnymi słowami opowiedzieć i podsumować to co dzisiaj odkryliśmy.

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.

PODSUMOWANIE

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

dodatnio naładowany	positively charged
ujemnie naładowany	negatively charged
cząsteczka	particle
obojętny	neutral
pocierać	rub
szereg	series