

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Przyroda (fizyka)

Klasa: 5SP

Temat: Półprzewodniki

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Przewodniki to materiały, które przewodzą prąd elektryczny.
- Izolatory to materiały, które nie przewodzą prądu elektrycznego.
- W przewodnikach to elektrony są odpowiedzialne za przepływ prądu elektrycznego.
- Półprzewodniki to takie materiały których przewodnictwo zmienia się z temperaturą.
- Prąd elektryczny to uporządkowany ruch ładunków.

Cele operacyjne:

Uczniowie korzystają z informacji zdobytych podczas zajęć „Dlaczego żarówka świeci?”

Uczeń:

- rozróżnia przewodniki i izolatory,
- wie, że nośnikami prądu elektrycznego w przewodnikach są elektrony,
- wskazuje, że prąd to uporządkowany ruch ładunków,
- wyjaśnia, że zmieniając temperaturę w półprzewodniku można doprowadzić do przewodzenia przez niego prądu.

Słownictwo:

czynne:

- przewodnik - [conductor](#)
- izolator – dielektryk – [insulator/dielectric](#)
- półprzewodnik - [semiconductor](#)
- prąd elektryczny – [electric current](#)
- uporządkowany ruch ładunków – [continuous flow of charge](#)

Słowniczek:

- przewodnik – materiał przewodzący prąd elektryczny z nośnikami prądu – elektronami.
- izolator – substancja nie przewodząca prądu elektrycznego.
- półprzewodnik – materiał którego przewodnictwo może być zmieniane w dość szerokim zakresie np. za pomocą zmiany jego temperatury.
- prąd elektryczny – uporządkowany ruch ładunków elektrycznych.

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 obwód, żarówkę i przełącznik. Istnieje możliwość załączania i wyłączania przełącznika. Kiedy obwód jest zamknięty, prąd płynie i żarówka świeci.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Uczniowie mają powiedzieć, że to co widzą to obwód, że płynie prąd oraz że żarówka świeci się kiedy obwód jest zamknięty. Kiedy wyłącznik jest otwarty prąd nie przepływa.

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co zobaczyliście na tej animacji?

A. Uczeń nie rozumie: Nie rozumiem o co tu chodziło.

Możliwe pytania nauczyciela:

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

B. Uczeń częściowo rozumie: Czasem żarówka się świeci, a czasem nie.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe. Jak myślisz o co tu może chodzić?

C. Uczeń rozumie: Kiedy włącznik jest zamknięty to płynie prąd, a kiedy jest otwarty to nie płynie i żarówka się nie świeci.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe. Jak myślisz, o co tu może chodzić?
- O co chodzi z tym włącznikiem?

CASUM 2

Na animacji znajduje się kilka przedmiotów (przewodników i izolatorów), których nazwy widoczne są przy kliknięciu. Klikając na przedmioty wstawiane są one automatycznie w miejsce włącznika. Możemy sprawdzić, czy dany element jest przewodnikiem czy izolatorem.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co zobaczyliście na tej animacji?

A. Uczeń nie rozumie: Nie rozumiem o co tu chodziło.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że nie jesteś pewien, co tam widzisz. Spróbuj to jakoś opisać.
- Opowiedz mi o tym, co działo się kiedy przykładano kolejne przedmioty.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

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

B. Uczeń częściowo rozumie: Czasem żarówka się świeci, a czasem nie. LUB Niektóre przedmioty powodują, że prąd płynie, a inne nie.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe. Jak myślisz o co tu może chodzić?

C. Uczeń rozumie: Przez niektóre przedmioty przepływa prąd, a przez niektóre nie.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe. Jak myślisz, o co tu może chodzić?
- Acha. Powiedz, jak do tego doszedłeś.

Uczeń:

- One zamykają obwód.
- Te metalowe bardziej przewodzą prąd.

Nauczyciel:

- Mówisz, że zamykają obwód i płynie przez nie prąd. To ciekawe
- Zastanawiam się co takiego powoduje, że przez metale płynie prąd, a przez drewniany patyczek, czy plastikową słomkę nie.
- Te przedmioty, które przewodzą prąd nazywamy przewodnikami (*nauczyciel zapisuje na tablicy pojęcie „przewodnik”*), a te które nie przewodzą prądu to izolatory (*nauczyciel zapisuje na tablicy pojęcie „izolator”*).

CASUM 3

Widzimy dwa obwody obok siebie. W obwodzie po lewej żarówka świeci, a w tym po prawej nie. W obwodzie po prawej zamiast przewodu mamy plastikową słomkę.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Idea: Chcemy za chwile pokazać przekrój przewodnika z elektronami i jonami oraz przekrój izolatora, dlatego teraz uczniowie mają opisać co widzą.

Nauczyciel:

- Opiszcie co widzicie.

Uczeń:

- To są dwa obwody. Mają żarówkę, przewody i baterię.
- Te obwody mają różne przewody.
- W obwodzie po lewej stronie żarówka świeci, a po prawej nie.

Nauczyciel:

- Zauważyłaś, że te obwody różnią się przewodami. Faktycznie ten po lewej to prawdziwy przewód, a po prawej to jest plastikowa słomka

CASUM 4

Widzimy trzy obwody obok siebie. Wszystkie są rozłączone. Żarówki nie świecą. Lupa powiększa fragmenty obwodów. W lewym elektrony poruszają się chaotycznie nie za szybko, w różnych kierunkach. Na środkowym i prawym elektrony nie poruszają się, są przyklejone do jonów (jeden jon i dwa elektrony). Obok znajduje się termometr z temperaturą ustawioną na T_1 .

QTA – propozycje modelowania dialogu

Idea – czasem elektrony nie są związane z żadnym z jonów, są jakby wspólne dla wszystkich, natomiast czasem elektrony są związane z konkretnymi atomami.

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co zobaczyliście na tej animacji?

A. Uczeń nie rozumie: Nie rozumiem o co tu chodzi.

Możliwe pytania nauczyciela:

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

B. Uczeń częściowo rozumie: Obwody są rozłączone i żarówki nie świecą. LUB Tam są różne części.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe. Opowiedz coś więcej o tych cząstkach.

C. Uczeń rozumie: Tam gdzie może przepływać prąd, plusy i minusy są oddzielnie, a tam gdzie prąd nie przepływa plusy są połączone z minusami. LUB W przewodniku elektrony się ruszają, a w izolatorze nie.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe. Mówisz, że w przewodniku minusy, czyli elektrony są oddzielone od plusów, a w izolatorze elektrony są ściśle połączone z cząstkami dodatnimi. Jak myślisz, jak to się może wiązać z przepływem prądu?
- Zauważyła(e)s, że elektrony w przewodniku mają zdolność poruszania się. O co tu może chodzić?

Uczeń:

- Może te elektrony będą się ruszać i przewodzić prąd.

Nauczyciel:

- To bardzo ciekawa hipoteza. Opowiedz jak myślisz jak to się może dziać?
- (inicjująco do kolejnej animacji) Zobaczymy co stanie się z elektronami, kiedy zamkniemy obwody.

CASUM 5

Widać CASUM 4. Po zamknięciu obwodów widać, że w lewym obwodzie elektrony przemieszczają się w jednym kierunku. W pozostałych obwodach nic się nie dzieje.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

QTA – propozycje modelowania dialogu

Idea – W przewodnikach elektrony poruszają się natomiast w izolatorze nie są w stanie się oderwać od swoich jonów.

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co zobaczyliście na tej animacji?

A. Uczeń nie rozumie: Nie rozumiem o co tu chodziło.

Możliwe pytania nauczyciela:

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

B. Uczeń częściowo rozumie: Te minusy popłynęły w bok w jednym kierunku. LUB Zapaliła się żarówka.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz jak myślisz dlaczego żarówka zaświeciła się?
- Mówisz, że elektrony popłynęły w bok O co tu może chodzić?

C. Uczeń rozumie: W przewodniku elektrony ruszają się w jednym kierunku, a w izolatorze nawet nie oderwały się od plusów. LUB Kiedy elektrony drgały to prąd nie płynął. Dopiero kiedy zaczęły się ruszać w jednym kierunku to prąd mógł przepływać.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe. Co te elektrony mogą mieć wspólnego z prądem? Jak myślisz?
- Zauważyła(e)s, że w izolatorze elektrony są silnie powiązane z cząsteczkami dodatnimi. Jaki to ma związek z tym, że żarówka nie świeci?

Uczeń:

- Elektrony ruszają się i przewodzą prąd.

Nauczyciel:

- To cenna myśl. Prąd to właśnie taki uporządkowany ruch elektronów.

CASUM 6

Temperatura jest podwyższana i w skrajnym prawym obwodzie większość elektronów odrywa się od jonów i zaczyna poruszać się w jednym kierunku, dokładnie tak samo jak te w skrajnym lewym. Żarówka zaczyna świecić.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Idea – w przewodniku elektrony nie są związane z żadnym z jonów, są jakby wspólne dla wszystkich, natomiast w izolatorze elektrony są związane z konkretnymi atomami. W półprzewodnikach natomiast, w niskich temperaturach elektrony są związane z jonami, czyli po prostu są izolatorami. Jednak po podniesieniu temperatury zyskują one wystarczająco dużo energii, aby się od swoich jonów oderwać i przewodzić prąd elektryczny.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co zobaczyliście na tej animacji?

A. Uczeń nie rozumie: Nie rozumiem o co tu chodziło.

Możliwe pytania nauczyciela:

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

B. Uczeń częściowo rozumie: Te minusy po prawej stronie zaczęły drgać i też oderwały się od plusów. LUB Zapaliła się żarówka.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz jak myślisz dlaczego żarówka zaświeciła?
- Mówisz, że elektrony zaczęły drgać i i oderwały się. O co tu może chodzić?

C. Uczeń rozumie: W tym izolatorze po prawej stronie pod wpływem temperatury elektrony oderwały się od jonów. LUB Zaświeciła żarówka, czyli wzbudziliśmy w izolatorze prąd. Izolator stał się przewodnikiem

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe. Elektrony w izolatorze oderwały się od jonów pod wpływem temperatury. Jak myślisz o co tu chodzi?
- Twierdzisz, że w izolatorze wzbudziliśmy prąd. Jak wyjaśnisz to, że w tym środkowym izolatorze elektrony się nie oderwały?

Uczeń:

- Pewnie niektóre izolatory pod wpływem temperatury stają się przewodnikami.

Nauczyciel:

- To trafna myśl. Nazywamy je półprzewodnikami (*nauczyciel zapisuje na tablicy hasło: półprzewodnik*). Spróbujcie własnymi słowami wyjaśnić czym jest półprzewodnik.

Nauczyciel (podsumowując): Spróbujcie teraz własnymi słowami powiedzieć o co chodzi z tym przepływem prądu przez niektóre przedmioty.

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

izolator	insulator
naładowany (elektrycznie)	charged
półprzewodnik	semiconductor
prąd	current
przepływ (np. prądu)	flow
przewodnik (prądu)	conductor