

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Fizyka

Klasa: G3

Temat: Żarówka i woda

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Obwód elektryczny i wodny są bardzo podobne jeśli chodzi o zasadę działania.
- Poszczególne elementy obwodu elektrycznego i wodnego odpowiadają sobie wzajemnie. Można stosować analogie - patrz słownictwo.
- Można budować jedne elementy korzystając ze zbudowanych już innych (wodne - elektryczne lub odwrotnie).
- Żarówka - to źródło światła, w którym obiektem świecącym jest włókno wykonane z wolframu.
- Bateria – urządzenie służące do magazynowania energii elektrycznej.
- Przepływ prądu elektrycznego – uporządkowany ruch ładunków.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- nazywa elementy obwodów elektrycznego i wodnego,
- wyjaśnia jakim elementom obwodu elektrycznego odpowiadają elementy obwodu wodnego i odwrotnie.
- potrafi na podstawie jednego obwodu zbudować inny, z odpowiadającymi sobie elementami.
- rozpoznaje elementy żarówki (zna jej budowę).
- rozpoznaje elementy baterii.
- jest w stanie wytłumaczyć w jaki sposób żarówka zacznie świecić.

Słownictwo:

czynne:

- bateria – pompa – **battery - pump**
- żarówka – wirnik (tutaj jak i w Casum uwaga: to nie tylko może być w ten sposób przyporządkowane i trzeba podkreślić, że to tylko analogia, chodzi o elementy pracujące a nie dokładnie takie same!) zraszacz – TV. **light bulb – rotor; sprinkler - TV**
- opornik – przewężenie - **resistor - narrowing**
- przewody – rury – **wires - pipes**
- włącznik - **switch**
- bateria - **battery**
- szklana bańka – **glass bulb**
- żarnik wolframowy - **filament**
- trzonek gwintowany – **screw base**
- gwint kontaktowy – **contact wire**
- stopa kontaktu elektrycznego – **electrical foot contact**
- drut kontaktowy – **conducting arms**

bierne:

- analogia - [analogy](#)

Słowniczek:

- **bateria** – urządzenie gromadzące i uwalniające energię elektryczną
- **żarówka** – elektryczne źródło światła
- **opornik** – w obwodzie elektrycznym służy do ograniczenia prądu w nim płynącego
- **przewód** – element w obwodzie elektrycznym służący do prowadzenia prądu
- **włącznik** – element obwodu służący do włączania i wyłączania przepływu prądu

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć (opcjonalnie): pięć żarówek, pięć drucików, pięć baterii 1.5V AAA.

Przebieg zajęć

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

CASUM 1

Animacja przedstawia baterię i żarówkę z podłączonymi przewodami. Dyskusja dąży do opisu przez uczniów widzianych elementów.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co widzicie? Czy ktoś ma ochotę opisać obrazek własnymi słowami?

A. Uczeń nie rozumie: Nic takiego. LUB Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz co widzisz!
- Spójrz na obrazek raz jeszcze i własnymi słowami powiedz, co na nim jest!
- Na pewno widzisz, że jest tam żarówka połączona z baterią (*nauczyciel zapisuje na tablicy słowa „żarówka” i „bateria”*). O co w tym może chodzić?

B. Uczeń częściowo rozumie: Jest tam żarówka i jakieś kable. LUB To żarówka i bateria.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Świetna obserwacja! Opowiedz mi coś więcej o tych przedmiotach?
- To ciekawe, mówisz, że jest tam żarówka, bateria i przewody (*nauczyciel zapisuje na tablicy słowo „przewód”*). O co w tym może chodzić?
- Celna uwaga! Czy masz jakiś pomysł, w jakim celu przedmioty te są połączone? Opisz to własnymi słowami.

C. Uczeń rozumie: To żarówka połączona z baterią.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Wspaniała uwaga! Mówisz, że żarówka jest połączona z baterią. Opowiedz nam o tym coś więcej.
- Słusznie zauważyłeś, że bateria jest połączona z żarówką. To, co je łączy, to przewody. To wszystko razem nazywamy obwodem elektrycznym (*nauczyciel zapisuje na tablicy określenie „obwód elektryczny”*). Z czym to się wam kojarzy?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczniowie wypowiadają się na ten temat. Podają własne spostrzeżenia, uwagi. Mogą one dotyczyć części przewodu, odnosić się do tego, że już coś podobnego widzieli, itd. Mogą też dotyczyć tego, jak działa taki obwód. Nauczyciel zachęca do tworzenia założeń, a następnie podsumowuje wypowiedzi lub prosi o to uczniów.

Nauczyciel: Rozpoznaliście na tym rysunku pewne rzeczy: przewody, żarówkę, baterię. Wiemy już, że to wszystko układa się w obwód elektryczny. Zobaczmy kolejną animację. Może odkryjemy coś nowego.

CASUM 2

Widać żarówkę. Po najechnaniu na jej poszczególne elementy, pojawiają się ich nazwy. Widać w jaki sposób przez żarówkę płynie prąd.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zaobserwowaliście ciekawego? Co zauważyliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nic takiego. LUB Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Przyjrzyj się animacji jeszcze raz i spróbuj coś zapamiętać. Na pewno tym razem coś zauważysz.
- Opowiedz po kolei co zaobserwowałeś na animacji. Myślę, że masz jakieś spostrzeżenia.
- Na pewno widziałeś, że była tama tam żarówka. Opowiedz, co się z nią działo?

B. Uczeń częściowo rozumie: Widzieliśmy żarówkę od środka.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Aha, mówisz, że widzieliśmy budowę żarówki. Opowiedz o niej coś więcej!
- To ciekawe! Czy zapamiętałeś jakieś jej części? Spróbuj ją opisać.

C. Uczeń rozumie: Prąd przepływa przez żarówkę. Ona jest zbudowana z wielu elementów. Pokazywały się ich nazwy.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Jaś słusznie zauważył, że prąd przepływa przez żarówkę. Opowiedz więcej o drodze tego przepływu. Czy coś cię w tym zastanawia?
- Wiele elementów? Zgadza się z tobą, też to zauważyłam. Jest ich rzeczywiście dużo. Spróbuj jakieś z nich wymienić.
- Czy przez wszystkie z tych elementów płynął prąd? Jak ci się wydaje?
- Zastanawialiśmy się przed tą animacją: czy kierunek przepływu prądu ma znaczenie. Jak myślisz, czy w tej żarówce prąd może płynąć w drugą stronę?
- Cenna uwaga! Prąd przepływa przez żarówkę przez przewód elektryczny, żarnik wolframowy (*nauczyciel zapisuje na tablicy określenie „żarnik wolframowy”*) i znowu przewód. Opowiedz coś więcej o kierunku tego przepływu!
- Słyszeliście co powiedziała Zosia? Prąd przepływa przez przewód elektryczny, drut kontaktowy (*nauczyciel zapisuje na tablicy określenie „drut kontaktowy”*), żarnik wolframowy i znowu przez drut kontaktowy i przewód. Dobra robota!

CASUM 3

Na animacji widać rozłączone elementy obwodu. Po kliknięciu elementy łączą się w obwód i prąd zaczyna przepływać. Można odwrócić baterię o 180 stopni i zobaczyć, że prąd zmienił kierunek przepływu. Można najeżdżając na baterię zobaczyć jej wnętrze.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Czy ktoś z was chciałby opisać to, co zauważył na tej animacji? Jak myślicie, co tu się stało?

A. Uczeń nie rozumie: Nic takiego. LUB Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz po kolei, co widziałeś na animacji.
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami opisać, co zaobserwował na animacji?
- Na pewno widziałeś, że była tam bateria, żarówka i przewody. Opowiedz co się działo, po kliknięciu?

B. Uczeń częściowo rozumie: Stworzył się obwód elektryczny. Była żarówka, bateria i przewód. LUB Widzieliśmy żarówkę, baterię i przewód, które złożyły się w obwód.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Świetna obserwacja! Wymieniłeś elementy obwodu. Co się działo, gdy zmienialiśmy kierunek przepływu prądu?
- To ciekawe! Opowiedz nam coś więcej o tym obwodzie! Co działo się gdy obracaliśmy baterię?

C. Uczeń rozumie: W obwodzie elektrycznym mogliśmy zmieniać kierunek przepływu prądu. Żarówka świeciła się pomimo tego zmieniania.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Podoba mi się twoja myśl: żarówka świeciła, pomimo zmiany kierunku przepływu prądu! Opowiedz nam więcej, jak sądzisz dlaczego tak się dzieje?
- Świetnie, mówisz, że pomimo zmiany kierunku przepływu prądu przez obwód elektryczny, żarówka nadal świeciła. Powiedz coś więcej na ten temat!

Nauczyciel:

- Aha, zmienialiśmy kierunek przepływu prądu w obwodzie elektrycznym w którym odbiornikiem była żarówka. Jak myślisz, co się stanie, kiedy wyjmemy baterię?

Uczeń:

- Żarówka przestanie świecić, bo prąd do niej nie popłynie.

Nauczyciel:

- Masz rację, mówisz o tym, że przerwiemy obwód, tak?

Uczeń:

- Tak. To wszystko musi się ze sobą łączyć bez przerw, żeby działało.

Nauczyciel:

- To bardzo ważna uwaga: obwód nie może mieć przerw. Musi być zamknięty. Chyba właśnie opisałeś najważniejszą zasadę działania żarówki.

Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji): Jak myślicie, czy można znaleźć jakąś analogię pomiędzy przepływem prądu a innymi zjawiskami obecnymi w przyrodzie?

CASUM 4

Widać zamknięty obwód wodny. Obraz jest statyczny, woda nie przepływa. Dźwignia znajduje się w położeniu zamkniętym, ale również widoczna jest pozycja otwarta. W obwodzie znajduje się: pompa, przewężenie rury, wirnik ze śmigiełkiem. Obok śmigiełka znajduje się balonik. W rurach jest woda.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Zadaniem uczniów jest dokonanie opisu elementów obwodu.

Nauczyciel: Co widzicie na tej animacji?

A. Uczeń nie rozumie:

- Nie jestem pewien co tam widzę.
- Widzę jakiś kwadrat.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że nie jesteś pewien, co tam widzisz. Spróbuj to jakoś opisać.
- Powiedziałeś, że to jakiś kwadrat. Opowiedz coś o tym kwadracie.

B. Uczeń częściowo rozumie:

- To są rury.
- W pewnym momencie ta rura się zwęża.
- Widzę pompę i taką drugą pompę, która nazywa się wirnikiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Dobra myśl, powiedziałeś, że to rury. Opowiedz nam dlaczego tak myślisz?
- Zauważyłeś pompę. Opowiedz mi o niej coś więcej.
- Mówisz, że ten wirnik jest podobny do pompy. O co tu może chodzić?

C. Uczeń rozumie:

- To taki układ wodny. Teraz nie płynie w nim woda, bo dźwignia jest zamknięta.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Podoba mi się jak to nazwałeś: układ wodny. Opowiedz więcej o tym układzie.
- Zauważyłeś, że dźwignia jest zamknięta i woda nie krąży. Opowiedz, jak myślisz, co się stanie, gdy przesuniemy dźwignię?

Uczeń:

- Kiedy woda zacznie płynąć to pompa będzie pompować wodę, a balonik odleci.
- Woda będzie miała problem, aby przepłynąć przez to przewężenie.

Nauczyciel: Mówisz, że pompa będzie pompować wodę. Jak to rozumiesz?

Uczeń:

- Woda nie jest w stanie płynąć sama do góry, więc potrzebuje pompy, która ją zassie. Ja mam taką pompę na ogrodzie i mamy wodę z ziemi.

Nauczyciel: To cenna uwaga. Pompa pomaga wodzie płynąć. Zastanawiam się, co by było gdyby taka pompa się popsukała. Czy wtedy działałby wirnik. Jak myślicie?

Uczeń:

- Wirnik by nie pracował, bo woda by się nie poruszała.

Nauczyciel: Mówisz, że wirnik pracuje, gdy woda płynie. Jak myślisz, o co tu może chodzić?

Uczeń:

- Woda przepływając popycha wiatraczek w wirniku, on się kręci i zaczyna kręcić się śmigielko. To tak jak w młynie wodnym. Woda leje się na koło, a ono daje siłę do zmielenia ziaren.

Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji: Zobaczmy co się w takim razie będzie działo, kiedy przesuniemy dźwignię.

CASUM 5

Ten sam obraz co w CASUM 1. Teraz klikając na pompę uruchamia się przepływ wody, a wirnik zaczyna się obracać. Jednak dopiero odblokowując dźwignię woda zaczyna płynąć. Kiedy woda zaczyna płynąć, śmigielko urządzenia zaczyna się obracać, a balonik odlatuje do góry unoszony pędem powietrza wytworzonego przez śmigło.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Zadaniem uczniów jest opisanie zasady działania obwodu. Dlaczego balonik odlatuje? Jaką pracę wykonują poszczególne elementy?

Nauczyciel: Hmm, co się stało na tej animacji? Co się wydarzyło?

A. Uczeń nie rozumie:

- To dziwne. Balonik odleciał.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Zauważyłeś, że balonik odleciał. O co tu może chodzić?

B. Uczeń częściowo rozumie:

- Zaczęły kręcić się wiatraczki w pompie i wirniku i to śmigielko też się zaczęło kręcić
- Woda zaczęła krążyć w tych rurach.
- Woda przeciska się przez to przewężenie.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Zaczęły się kręcić wiatraczki. Opowiedz coś o tym kręceniu wirnika.
- Mówisz, że śmigło zaczęło się kręcić. Jak myślisz, jak to się stało?
- Zauważyłeś, że woda krąży w tych rurach.
- To ciekawe co mówisz: woda przeciska się. Myślisz, że może to być dla niej jakieś utrudnienie, takie przewężenie?

C. Uczeń rozumie:

- Kiedy woda zaczęła krążyć, pompa zaczęła pracować, a woda swoją siłą uruchomiła wirnik.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Masz rację. Krążąca woda uruchamia wirnik, a pompa pomaga wodzie płynąć.

Nauczyciel inicjująco do następnej animacji:

- A teraz pokażę wam coś podobnego, jednak nie będzie tam ani kropli wody. Spójrzcie.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

CASUM 6

Widać zamknięty obwód elektryczny. Obraz jest statyczny, prąd nie przepływa. W obwodzie znajduje się: wyłącznik, bateria, żarówka i opornik.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Zadaniem uczniów jest dokonanie opisu elementów obwodu.

Nauczyciel: Co widzicie? Co to może być?

A. Uczeń nie rozumie:

- Nic z tego nie rozumiem.
- Nie wiem co to może być. Może coś z prądem?

Możliwe pytania nauczyciela:

- Masz rację. To ma coś wspólnego z prądem.
- Widzisz podobny układ do tego wodnego. Opowiedz o nim coś więcej.

B. Uczeń częściowo rozumie:

- W tym układzie jest bateria i żarówka, ale się nie świeci.
- Jest też opornik, ale nie wiem co to jest.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Nie wiesz co to opornik. Wróćmy do twojej myśli później.
- Słuszna uwaga, zauważyłeś, że żarówka się nie świeci. Jak myślisz, dlaczego?

Uczeń:

- Bo wyłącznik jest otwarty, a powinien być zamknięty, żeby prąd płynął.

Nauczyciel: Mówisz, że prąd płynie. Jak to rozumiesz? O co w tym może chodzić?

C. Uczeń rozumie:

- To jest obwód elektryczny.
- Tu zamiast wody płynie prąd.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To jest faktycznie obwód elektryczny. Opisz go dokładniej.
- Cenna uwaga. W tym obwodzie zamiast wody płynie prąd. Masz rację. Jak rozumiesz to, że prąd płynie? Co to dla ciebie oznacza?

Uczeń:

- Mówi się, że prąd płynie, ale on nie jest wodą, bo w przewodach elektrycznych jest metal.
- Jak płynie prąd to jest to niebezpieczne, bo może kopnąć.
- Prąd to jest to co wypływa z baterii

Należy dać uczniom możliwość zastanowienia się nad tym, co to oznacza, że prąd płynie. To dla nich bardzo trudna idea. W tym miejscu nie należy im mówić o elektronach, należy o nich wspomnieć przy kolejnej animacji, jednak nie oczekujemy, aby uczniowie rozumieli przepływ elektronów.

Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji: Zobaczmy, co się dzieje kiedy prąd płynie.

CASUM 7

Ten sam obraz co w CASUM 3. Teraz klikając na włącznik zaczyna płynąć prąd. Kółka imitujące elektrony poruszają się wzdłuż obwodu. Kiedy prąd zaczyna płynąć, żarówka zaczyna świecić.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Zadaniem uczniów jest opisanie zasady działania obwodu. Dlaczego żarówka świeci? Jaką pracę wykonują poszczególne elementy?

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co się stało?

Uczeń:

- Zaświeciła się żarówka
- Zamknęliśmy wyłącznik i zaczął płynąć prąd.

Nauczyciel:

- Mówisz, że żarówka zaczęła świecić? Jak sądzisz, jak to może działać?
- Zauważyłeś, że kiedy zamknięto ten przełącznik to zaczął płynąć prąd. Zastanawiam się jaka może być rola tego wyłącznika. Jak wy myślicie?

Uczeń:

- Żarówka świeci dlatego, że z baterii wypływa prąd i przez nią przepływa
- Ten wyłącznik zamyka obwód i tylko wtedy prąd może przepłynąć, inaczej obwód jest przerwany.

Nauczyciel:

- Spójrzcie! Mamy wyjątkową szansę zobaczyć jak płynie prąd (*nauczyciel pokazuje na animacji przepływ elektronów*).

Uczeń:

- To są takie przesuwające się kółka.
- To takie kuleczki, które przemieszczają się w przewodach.

Nauczyciel:

- Cenne uwagi. Te kółka, kuleczki to elektrony.

Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji: Porównajmy teraz obydwa obwody: wodny i elektryczny

CASUM 8

Widać zarówno obwód wodny jak i elektryczny. Po przełączeniu włącznika w obwodzie elektrycznym, jednocześnie przełącza się dźwignia w obwodzie z wodą, zapala się żarówka w obwodzie z prądem oraz balon odlatuje pod wpływem powietrza wytwarzanego przez śmigło. Klikając na żarówkę można ją zmienić na grający telewizor, a śmigielko z balonikiem na zraszacz wody.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Uczniowie dochodzą do analogii pomiędzy obwodami i poszczególnymi elementami. Jaki element odpowiada jakiemu? W obydwoch obwodach jest coś, co powoduje ruch: wody-pompa, a nośników prądu-bateria. Coś co hamuje ruch: przewężenie – opornik. Element obwodu który dzięki przepływowi prądu (wody) działa i wykonuje pracę żarówka - wirnik można zamieniać na inny element - na zraszacz podobnie jak żarówkę na TV.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Nauczyciel: Co teraz zauważyliście? Czy coś was zaskoczyło?

A. Uczeń nie rozumie:

- Nie wiem o co chodzi.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Widzisz obydwa obwody. Czy one są według ciebie w czymś podobne? Opowiedz.

B. Uczeń częściowo rozumie:

- W jednym obwodzie płynie woda, a w drugim prąd.
- Kiedy zamykamy dźwignię to zamyka się też wyłącznik w prądzie.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Cenna uwaga. To są dwa różne obwody. Ale czy potrafisz dostrzec jakieś podobieństwa pomiędzy nimi?
- Porównujesz dźwignię z wyłącznikiem. O co tu może chodzić?

C. Uczeń rozumie:

- Te obwody mają podobne elementy, np. wodę pompuje pompa, a prąd bateria.
- Nie rozumiem dlaczego tam gdzie jest przewężenie w rurach, w prądzie jest opornik.
- Ten wirnik kręci się dzięki wodzie, a żarówka świeci dzięki prądowi.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Cenna obserwacja. Przewężenie w rurach to opornik w prądzie. Czym w takim razie może być taki opornik? Jak myślisz?
- To ciekawe. Porównałeś wirnik i żarówkę. Przepływ wody i prądu spowodował, że zaczęły pracować. Zastanawiam się, czym można zastąpić taką żarówkę. Czy przychodzą wam do głowy jakieś inne przykłady urządzeń, które działają dzięki przepływowi prądu lub wody? Pamiętam jak Tomek wspomniał o młynie wodnym – to już jeden pomysł.

Uczeń:

- Opornik to takie coś co stawia opór, czyli utrudnia przepływ prądu
- *Uczniowie podają przykłady a następnie nauczyciel klika na żarówkę i wirnik, a one zmieniają się w telewizor i zraszac.*

Nauczyciel: Spróbujmy teraz podsumować to co ustaliliśmy porównując te dwa obwody.

Powiedzcie mi własnymi słowami, czego się nauczyliście. (*Uczniowie własnymi słowami próbują podsumować zajęcia*)

Po upewnieniu się, że wszyscy uczniowie rozumieją pokazane analogie, **nauczyciel jeszcze raz podsumowuje:** Teraz widzimy, że obwód elektryczny i wodny są bardzo podobne jeśli chodzi o zasadę działania, a ich elementy można ze sobą porównywać, choć musimy pamiętać, że to tylko porównanie. Widzimy, że są elementy, które powodują ruch (pompa – wody i bateria – ładunków elektrycznych), takie które mogą utrudniać ten przepływ (przewężenie i opornik), takie, które działają dzięki temu przepływowi (śmigło i żarówka)

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

Doświadczenie (opcjonalnie): Uczniów dzielimy w pary, rozdając im po jednym przewodzie, jednej baterii oraz jednej żarówce. Ich zadaniem jest doprowadzić poprzez łączenie przewodów i baterii w obwód do zaświecenia żarówki na różne sposoby.

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

bateria	battery
obwód	circuit
pompa	pump
przełącznik	switch
przepływ prądu	flow of electricity
przepływ wody	flow of water