



ROZUMIEM  
FIZYKĘ

JOANNA  
BORGENSZTAJN

## SCENARIUSZ LEKCJI

**Program nauczania wraz ze scenariuszami lekcji do fizyki w zakresie podstawowym dla szkoły ponadpodstawowej**

opracowany w ramach projektu

**„Tworzenie programów nauczania oraz scenariuszy lekcji i zajęć wchodzących w skład zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces kształcenia ogólnego w zakresie kompetencji kluczowych uczniów niezbędnych do poruszania się na rynku pracy”**

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty

**Warszawa 2019**

Strona redakcyjna

Redakcja merytoryczna – dr Agnieszka Jaworska

Recenzja merytoryczna – Wojciech Dobrogowski  
Wojciech Panasewicz  
Katarzyna Szczepkowska-Szczęśniak  
Jadwiga Iwanowska

Redakcja językowa i korekta – Altix

Projekt graficzny i projekt okładki – Altix

Skład i redakcja techniczna – Altix

Warszawa 2019

Ośrodek Rozwoju Edukacji

Aleje Ujazdowskie 28

00-478 Warszawa

[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons –  
Użycie niekomercyjne 4.0 Polska (CC-BY-NC).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pl>

## Temat lekcji

### Buujemy i testujemy spektroskop

## Klasa/czas trwania lekcji

klasa III liceum lub klasa IV technikum, 45 minut

## Cel ogólny lekcji

wyjaśnienie mechanizmu powstawania widm emisyjnych i absorpcyjnych

## Cele szczegółowe

Uczeń:

- rozpoznaje poszczególne rodzaje widm emisyjnych oraz widma absorpcyjne i wyjaśnia ich powstawanie;
- rozumie związek pomiędzy emisją lub absorpcją światła a strukturą poziomów w atomie;
- bada doświadczalnie widma emisyjne różnych substancji.

## Metody/Techniki/Formy pracy

Metody i techniki pracy: metoda lekcji odwróconej, metoda ćwiczeń praktycznych, dyskusja, metoda laboratoryjna, referat

Formy pracy: praca indywidualna, praca grupowa, praca zbiorowa

## Środki dydaktyczne

- tablica tradycyjna i komputer z rzutnikiem lub tablica multimedialna;
- kilka komputerów lub urządzeń mobilnych z dostępem do Internetu;
- wykonane w domu lub na zajęciach pozalekcyjnych spektroskopy (kilka sztuk na klasę), źródła światła oraz kolorowe kredki;
- instrukcja wykonania prostego spektroskopu, np. dostępna pod jednym z poniższych adresów: <http://www.as.up.krakow.pl/edu/warsztaty/materialy/instrukcje/spektroskop.pdf>, <http://www.swiatlo.tak.pl/1/index.php/jak-zrobic-spektroskop-i-widmo-swiatla/>, <http://esero.kopernik.org.pl/wp-content/uploads/2014/12/Kolory-w-swietle.pdf> ;
- kolekcja aplikacji *Dlaczego świeci?* dostępna pod adresem <https://learningapps.org/display?v=p126c5ygn19> lub przy pomocy poniższego QR kodu.



## Opis przebiegu lekcji

### Faza przygotowawcza

1. Przed zajęciami nauczyciel buduje z zainteresowanymi uczniami proste spektroskopy na zajęciach pozalekcyjnych lub zleca im samodzielne wykonanie spektroskopów w domu.
2. Prowadzący poleca wszystkim uczniom przeczytanie w domu fragmentu podręcznika lub innych materiałów dotyczących powstawania widm emisyjnych oraz widm absorpcyjnych.
3. Nauczyciel zapoznaje się z kolekcją aplikacji *Dlaczego świeci?* oraz sprawdza czy wszystkie komputery/urządzenia mobilne są sprawne.
3. Na zajęciach prowadzący zapisuje na tablicy temat lekcji i zapoznaje uczniów z jej celem.

### Faza realizacyjna

1. Nauczyciel dzieli klasę na grupy i poleca, aby każda z nich rozwiązała ćwiczenia z kolekcji aplikacji *Dlaczego świeci?*
2. Prowadzący wskazuje osoby, które przedstawią na forum klasy prawidłowe rozwiązanie poszczególnych ćwiczeń. W razie potrzeby koryguje i uzupełnia wypowiedzi uczniów.
3. Nauczyciel inicjuje dyskusję, w trakcie której zostaje omówiony związek pomiędzy budową atomów, strukturą ich poziomów energetycznych a absorpcją lub emisją promieniowania.
4. Prowadzący rozdaje uczniom spektroskopy. Pracując w grupach uczniowie badają widma różnych źródeł światła (np. światło słoneczne, świetlówka, ekran monitora) i wykonują ich szkice. Następnie starają się ustalić jakie procesy fizyczne kryją się za strukturą poszczególnych widm.
5. Wskazana przez nauczyciela grupa referuje wyniki pracy przed klasą, dzieląc się swoimi spostrzeżeniami. Następnie pozostałe grupy włączają się w dyskusję, wymieniając między sobą doświadczenia.

### Faza podsumowująca

1. Prowadzący wskazuje osoby, które podsumują najważniejsze informacje z lekcji.
2. Uczniowie zadają pytania na tematy związane z lekcją i proszą o doprecyzowanie wszelkich niejasnych dla nich zagadnień.
3. Na podstawie stopnia przygotowania uczniów do lekcji, stopnia rozwiązania zaproponowanych ćwiczeń interaktywnych, stopnia realizacji zadań doświadczalnych oraz sformułowanych przez uczniów na zakończenie lekcji pytań, nauczyciel dokonuje ewaluacji zastosowanych form i metod pracy.

## Komentarz metodyczny

### **zawierający propozycję dostosowania do uczniów z SPE (uczeń z deficytem uwagi oraz z trudnościami w uczeniu się)**

W przypadku braku odpowiedniej liczby komputerów/urządzeń mobilnych można wyświetlić poszczególne ćwiczenia przed całą klasą, dając uczniom czas na ich przemyślenie, zanim zostaną wskazane osoby referujące.

Zaproponowane do wykorzystania na lekcji spektroskopu są bardzo łatwe w montażu, jeśli korzysta się z gotowej rolki po ręczniku papierowym lub plastikowej rurki. Czas wykonania urządzenia przez osobę sprawną manualnie z reguły nie przekracza 10-15 minut.

Symulację przedstawiającą proces emisji lub absorpcji promieniowania o wybranej długości fali można przeprowadzić przy pomocy prostej gry ruchowej:

- przed zajęciami należy przygotować długie patyczki pomalowane na konkretny kolor, np. czerwony, zielony, niebieski;
- na każdym końcu patyczka należy umieścić odpowiednią literę lub cyfrę, np. patyczek czerwony – litery AB, patyczek zielony – litery AC, patyczek niebieski – litery BD, itp.;
- uczniowie stają w jednym rzędzie, przy czym wyznaczone zostają kolejne 2-3 rzędy (na razie puste);
- każdy rząd zostaje oznaczony odpowiednią literą lub cyfrą (najlepiej w odpowiednim miejscu położyć kartki z wypisanymi oznaczeniami);
- jedna osoba przechodzi przed uczniami z tacą, na której są ułożone patyczki;
- uczniowie wybierają po jednym patyczku z oznaczeniem rzędu, w którym stoją i przechodzą do rzędu wskazanego przez oznaczenie na drugim końcu patyczka;
- osoba z tacą ponownie obchodzi rzędy uczniów;
- uczeń może oddać patyczek i wrócić na poprzednie miejsce lub wymienić go na 2-3 inne (np. patyczek AD możemy wymienić na patyczki AC i CD albo na patyczki AB i BD, albo też na patyczki AB, BC, CD );
- osoba z tacą po raz kolejny obchodzi uczniów, którzy albo wybierają patyczek z oznaczeniem dalszego rzędu i zajmują tam miejsce, albo oddają odpowiedni patyczek i przechodzą do rzędu niższego.

Gra może być przydatna w pracy z uczniem wykazującym deficyt uwagi (ale również w sytuacji, w której cała klasa jest już zmęczona) oraz w przypadku ucznia wykazującego trudności w uczeniu się. Klasę najlepiej podzielić na dwie grupy, z których jedna wykonuje ćwiczenie, a druga w tym czasie obserwuje zachowanie „elektronów” w atomie. Następnie grupy zamieniają się rolami.

Warto zauważyć, że sytuacja w wysymulowanym w ten sposób atomie będzie bardzo dynamiczna – po kilku przejściach osoby z tacą i przy założeniu, że część uczniów zdecyduje się wymienić pojedynczy patyczek na odpowiadający mu komplet kilku patyczków, zaobserwujemy „elektrony” znajdujące się na różnych poziomach energetycznych. To, w jaki sposób elektron powróci do stanu podstawowego, jest w dużej mierze kwestią przypadku – jeśli po drodze istnieje kilka innych poziomów, może wypromieniować energię przechodząc kolejno z poziomów wyższych na niższe. W pewnym uproszczeniu odpowiada to realnej sytuacji i odzwierciedla mechanizm powstawania widm atomowych.