



Z FIZYKĄ
PRZEZ ŻYCIE

JOANNA
BORGENSZTAJN

SCENARIUSZ LEKCJI

Program nauczania fizyki w zakresie rozszerzonym.
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-Szczeńiak
dr Beata Rola

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

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

Badamy promieniowanie termiczne ciał

Klasa/czas trwania lekcji

klasa IV liceum lub klasa V technikum, 45 minut

Cel ogólny lekcji

wyjaśnienie zależności pomiędzy temperaturą ciała a widmem jego promieniowania termicznego

Cele szczegółowe

Uczeń:

- opisuje widmo promieniowania termicznego wybranych ciał;
- wyjaśnia zależność pomiędzy długością fali dla maksimum emisji promieniowania termicznego a temperaturą.

Metody/Techniki/Formy pracy

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

Formy pracy: praca indywidualna, praca grupowa, praca zbiorowa

Środki dydaktyczne

- tablica tradycyjna i komputer z rzutnikiem lub tablica multimedialna;
- wykonane uprzednio w domu lub na zajęciach pozalekcyjnych spektroskopy (kilka sztuk na klasę);
- kilka żarówek tradycyjnych lub halogenowych o różnych temperaturach barwowych (najlepiej w oryginalnych opakowaniach), lampki z odpowiednimi gwintami, termometry do pomiaru temperatury o szerokim zakresie pomiaru (np. do 100°C);
- 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>

- aplikacja *Promieniowanie termiczne* dostępna pod adresem <https://learningapps.org/display?v=ptqfej5k19> lub przy pomocy poniższego QR kodu.



Opis przebiegu lekcji

Faza przygotowawcza

1. Przed lekcją nauczyciel buduje z zainteresowanymi uczniami proste spektroskopy na zajęciach pozalekcyjnych lub zleca im samodzielne wykonanie spektroskopów w domu.
2. Prowadzący zadaje wszystkim uczniom samodzielne przeprowadzenie w domu obserwacji światła emitowanego przez rozgrzewany w płomieniu metalowy przedmiot (np. gwóźdź, spinacz biurowy) i zanotowanie swoich spostrzeżeń.
3. Nauczyciel zapoznaje się z aplikacją *Promieniowanie termiczne*.
4. Na zajęciach prowadzący zapisuje na tablicy temat lekcji i zapoznaje uczniów z jej celem.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel wskazuje osobę, która omówi przebieg zaobserwowanego w domu zjawiska i spróbuje podać jego wytłumaczenie.
2. Prowadzący inicjuje burzę mózgów, w trakcie której pozostali uczniowie podają inne propozycje wyjaśnienia zjawiska, ewentualnie próbują doprecyzować pomysł osoby referującej. Wszystkie pomysły zostają zanotowane na tablicy.
3. Nauczyciel korzystając z zasobów zamieszczonych w aplikacji *Promieniowanie termiczne* wyjaśnia mechanizm emisji promieniowania termicznego. Uczniowie weryfikują zaproponowane przez nich wyjaśnienia.
4. Prowadzący dzieli uczniów na grupy i rozdaje im żarówki w opakowaniach, na których jest informacja o temperaturze barwowej. Każda grupa oblicza długość fali dla maksimum emisji żarówki i ustala, czy maksimum to leży w zakresie widzialnym promieniowania.
5. Prowadzący rozdaje uczniom lampki i spektroskopy. Grupy porównują kolor światła emitowanego przez przydzieloną im żarówkę z kolorem światła innych żarówek. Następnie oglądają widmo żarówki przez spektroskop.
6. Uczniowie mierzą temperaturę powietrza w pobliżu żarówki, a następnie w drodze otwartej dyskusji wyjaśniają związek pomiędzy wytwarzaniem przez żarówkę znacznej ilości ciepła a obliczoną długością fali dla maksimum emisji promieniowania.

Faza podsumowująca

1. Prowadzący przeprowadza rundę pytań ewaluacyjnych, sprawdzających stopień opanowania materiału z lekcji.
2. W razie potrzeby nauczyciel wyjaśnia trudne i mało zrozumiałe zagadnienia.

Komentarz metodyczny

Zaproponowane do wykorzystania na lekcji spektroskopii 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. Urządzenie jest bardzo przydatne do prowadzenia amatorskich obserwacji oraz jako pomoc dydaktyczna.

Zadając uczniom do przeprowadzenia obserwację rozgrzanego metalu należy ich poinformować o tym, aby nie dotykali rozgrzanego przedmiotu bezpośrednio dłońmi – mogą trzymać go przy pomocy odpowiednio zaizolowanych termicznie szczypiec lub umocować nad płomieniem. Warto, aby uczniowie sfilmowali zmiany barwy emitowanego światła przy pomocy telefonów komórkowych lub sporządzili dokumentację fotograficzną. Tego typu materiały mogą następnie zostać wykorzystane do tworzenia szkolnej bazy zasobów dydaktycznych.

Symulacja, do której podano w aplikacji link (https://phet.colorado.edu/sims/blackbody-spectrum/blackbody-spectrum_en.html) uruchamia się na komputerach z zainstalowaną aktualną wersją wtyczki Adobe Flash Player. W przypadku problemów z uruchomieniem symulacji należy pobrać i zainstalować odpowiednią wtyczkę.