



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

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

Symulacja oddziaływania promieniowania jądrowego z materią

Klasa/czas trwania lekcji

klasa III liceum lub klasa IV technikum, 45 minut

Cel ogólny lekcji

omówienie mechanizmu oddziaływania promieniowania jądrowego z materią

Cele szczegółowe

Uczeń:

- opisuje jakościowo i ilościowo zasięg promieniowania alfa, beta i gamma w materii;
- wyjaśnia wpływ oddziaływania promieniowania jądrowego na organizmy żywe;
- omawia sposoby ochrony przed szkodliwym wpływem promieniowania jądrowego.

Metody/Techniki/Formy pracy

Metody i techniki pracy: metoda lekcji odwróconej, referat, burza mózgów, metoda symulacyjna, dyskusja

Formy pracy: praca indywidualna, praca grupowa, praca zbiorowa

Środki dydaktyczne

- tablica tradycyjna i komputer z rzutnikiem lub tablica multimedialna;
- kawałki deseczek o wymiarach około 10-20 cm, gwoździki lub kołki do umocowania w deseczkach, piłeczki szklane lub syntetyczne o średnicy około 2 cm, drobne kuleczki lub ziarenka grochu o średnicy około 0,5 cm, latarki (po kilka sztuk na klasę);
- aplikacja *Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią* dostępna pod adresem <https://learningapps.org/display?v=pxbvk3p2v19> lub przy pomocy poniższego QR kodu.



Opis przebiegu lekcji

Faza przygotowawcza

1. Przed zajęciami prowadzący przygotowuje razem z uczniami na zajęciach pozalekcyjnych kilka zestawów edukacyjnych służących do symulacji przejścia promieniowania jądrowego przez materię. W tym celu w kawałkach deseczek zostają umieszczone gwoździki lub kołki w różnych konfiguracjach (przykłady

podane zostały w aplikacji *Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią*). Minimalna odległość między gwoździkami/kołkami powinna być nieco większa niż średnica piłeczek przeznaczonych do wykorzystania w celu przeprowadzenia symulacji.

2. Nauczyciel poleca wszystkim uczniom opracowanie następujących zagadnień:
 - ogólna charakterystyka promieniowania alfa, beta i gamma;
 - sposoby powstawania promieniowania alfa, beta i gamma;
 - potencjalna szkodliwość oraz użyteczność promieniowania jądrowego.
3. Na zajęciach nauczyciel zapisuje na tablicy temat lekcji i zapoznaje uczniów z jej celem.

Faza realizacyjna

1. Prowadzący wskazuje uczniów, którzy zreferują przygotowane w domu tematy. W miarę potrzeby nauczyciel uzupełnia ich wypowiedzi.
3. Prowadzący inicjuje burzę mózgów mającą na celu wyjaśnienie różnic pomiędzy przenikliwością poszczególnych rodzajów promieniowania. Uczniowie podają swoje propozycje, które zostają zapisane na tablicy.
4. Nauczyciel dzieli klasę na grupy i każdej z nich przydziela zestaw edukacyjny składający się z deseczki wraz z umieszczonymi w niej kołkami lub gwoździami, co najmniej jednej piłeczki, kilku drobniejszych kuleczek oraz latarki.
5. Prowadzący prezentuje uczniom materiały znajdujące się w aplikacji *Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią* i poleca im przeprowadzenie odpowiednich symulacji (dokładniejszy opis umieszczono w komentarzu metodycznym).
6. Każda grupa analizuje różnice pomiędzy wynikami uzyskanymi dla symulacji różnych rodzajów promieniowania i notuje wnioski. Jeśli różne grupy wykonywały symulacje na zestawach, które w istotny sposób różniły się gęstością lub średnicą zastosowanych przeszkód, grupy porównują wyniki na forum klasy.
7. Nauczyciel wskazuje osoby, które wyjaśnią różnice pomiędzy przenikliwością poszczególnych rodzajów promieniowania jądrowego w kontekście przeprowadzonej symulacji i zweryfikują propozycje podane w trakcie burzy mózgów.
8. Prowadzący inicjuje dyskusję dotyczącą wpływu promieniowania jądrowego na organizmy żywe. Omawia również z klasą możliwość zastosowania odpowiednich osłon, chroniących przed skutkami nadmiernego promieniowania jądrowego.

Faza podsumowująca

1. Nauczyciel wskazuje osoby, które podsumują najważniejsze informacje z lekcji.

2. W celu przeprowadzenia ewaluacji lekcji nauczyciel przeprowadza rundę pytań niedokończonych, dotyczącą zagadnień omawianych na zajęciach.
3. Uczniowie proszą o doprecyzowanie wszelkich niejasnych dla nich zagadnień.

Komentarz metodyczny

Symulację oddziaływania promieniowania alfa z materią wykonujemy stawiając na krawędzi deseczki piłeczkę o średnicy nieco mniejszej niż odstęp między kołkami lub gwoździkami i nadając jej prędkość skierowaną w stronę deseczki. Ponieważ jest mało prawdopodobne, aby udało się pokonać piłeczce więcej niż pierwszy rząd lub dwa rzędy kołków/gwoździków, uczniowie powinni kilkakrotnie powtórzyć próbę i za każdym razem zanotować na jakiej odległości od brzegu zatrzymała się piłeczka.

W podobny sposób wykonujemy symulację oddziaływania promieniowania beta z materią, tym razem używając drobniejszych kuleczek. Warto porównać odsetek kuleczek, którym udało się przejść przez deseczkę, jeśli zostały wprowadzone w ruch równoległe do krótszego boku z analogiczną liczbą w sytuacji, gdy kuleczki poruszają się wzdłuż dłuższego boku.

Symulację oddziaływania promieniowania gamma z materią wykonujemy świecąc latarką wzdłuż krótszego, a następnie – wzdłuż dłuższego boku deseczki. Przy pomocy kartki lub innego ekranu ustawionego za deseczką uczniowie będą mogli porównać intensywność światła oraz wielkość obszarów zacienionych.

Po wykonaniu symulacji warto zwrócić uwagę na fakt, iż zasięg danego promieniowania w materiale związany jest z właściwościami promieniowania jądrowego. Najsilniej penetruje materiał promieniowanie elektromagnetyczne (gamma), najsłabiej – relatywnie masywne cząstki (promieniowania alfa). Symulacja wprowadza nie uwzględnia oddziaływania elektrostatycznego pomiędzy promieniowaniem korpuskularnym a jądrami atomowymi i chmurami elektronów, niemniej w uproszczony sposób wyjaśnia wyniki prowadzonych w laboratoriach obserwacji.

Zestawy edukacyjne można wykonać na zajęciach pozalekcyjnych lub zlecić ich wykonanie chętnym uczniom w domu. W przypadku technikum można rozważyć włączenie do współpracy nauczycieli przedmiotów zawodowych i poprosić o wykonanie pomocy dydaktycznych w trakcie tego typu zajęć, jeśli profil klasy daje taką możliwość.