



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

Symulacja oddziaływania promieniowania jądrowego z materią

Klasa/czas trwania lekcji

klasa IV liceum lub klasa V technikum, 45 minut

Cel ogólny lekcji

wyjaśnienie mechanizmu oddziaływania promieniowania jądrowego z materią

Cele szczegółowe

Uczeń:

- podaje i omawia przykłady wykorzystania promieniowania jądrowego w diagnostyce medycznej oraz w różnych gałęziach przemysłu;
- analizuje jakościowo zasięg promieniowania alfa, beta i gamma w materii;
- wyjaśnia obserwowane różnice w zasięgu poszczególnych rodzajów promieniowania jądrowego w oparciu o ich odmienną naturę.

Metody/Techniki/Formy pracy

Metody i techniki pracy: metoda lekcji odwróconej, referat, burza mózgów, metoda symulacyjna, metoda ćwiczeń praktycznych, studium przypadku, 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, gwoźdźki 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 gwoźdźdiki lub kołki w różnych konfiguracjach (przykłady podane zostały w aplikacji *Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią*). Minimalna odległość między gwoźdździkami/kołkami powinna być nieco większa niż średnica największych piłeczek przeznaczonych do wykorzystania w celu przeprowadzenia symulacji.

2. Na zajęciach nauczyciel zapisuje na tablicy temat lekcji i zapoznaje uczniów z jej celem.

Faza realizacyjna

1. Prowadzący poleca przygotować na podstawie podręcznika, publikacji dostępnych w szkolnej bibliotece oraz wiarygodnych źródeł internetowych następujące zagadnienia:
 - terapia cząstkami alfa o niskich aktywnościach (np. wody radonowe);
 - terapia nowotworów i diagnostyka przy wykorzystaniu promieniowania beta (np. tomografia PET, radioterapia);
 - wykorzystanie promieniowania gamma w medycynie i przemyśle (np. bomba kobaltowa stosowana w radioterapii, wykrywanie defektów materiałów, sterylizacja żywności);
 - skutki działania nadmiernych dawek promieniowania jonizującego na organizmy żywe, w tym człowieka.
2. Uczniowie referują wskazane tematy. W miarę potrzeby nauczyciel uzupełnia ich wypowiedzi.
3. Prowadzący inicjuje burzę mózgów mającą na celu ustalenie, czy znając właściwości danego materiału oraz dysponując wybranym rodzajem promieniowania jądrowego można przewidzieć na jaką głębokość promieniowanie wniknie w daną substancję. 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 gwoźdździami, co najmniej jednej piłeczki i kilku drobniejszych kuleczek oraz latarki.
5. Prowadzący prezentuje uczniom materiały znajdujące się w aplikacji *Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią* i poleca uczniom przeprowadzenie odpowiednich symulacji (ich dokładniejszy opis umieszczono w komentarzu metodyczno-dydaktycznym).
6. Każda grupa analizuje różnice pomiędzy wynikami uzyskanymi dla symulacji różnych rodzajów promieniowania i notuje wnioski. Uczniowie sporządzają również histogramy przedstawiające zasięg wysymulowanego promieniowania alfa oraz beta w materiale.
7. Nauczyciel wskazuje osoby, które przedstawią wnioski wynikające z przeprowadzonej symulacji i zweryfikują propozycje podane w trakcie burzy mózgów.

8. Prowadzący inicjuje dyskusję dotyczącą możliwości doboru odpowiedniego rodzaju promieniowania w takich przypadkach jak konieczność zdiagnozowania lub wyleczenia nowotworu znajdującego się na określonej głębokości w ciele pacjenta lub konieczność zbadania wewnętrznej struktury materiału o określonej gęstości i grubości.

Faza podsumowująca

1. Nauczyciel wskazuje osoby, które podsumują najważniejsze informacje z lekcji.
2. Prowadzący przeprowadza rundę pytań ewaluacyjnych lub krótką kartkówkę.

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 piłeczkę 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. Kuleczki należy wprawiać w ruch wzdłuż dłuższego boku i zapisywać, jaka ich część przeszła przez deseczkę. W przypadku kuleczek, które zatrzymały się, należy zmierzyć przebytą przez nie odległość.

Symulację oddziaływania promieniowania gamma z materią wykonujemy świecąc latarką wzdłuż dłuższego boku deseczki. Przy pomocy kartki lub innego ekranu należy dla kilku różnych odległości od latarki porównać intensywność światła oraz wielkość obszarów zacienionych.

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.