

## Dlaczego zapach z wysypiska śmieci jest bardziej uciążliwy latem niż zimą?

Zbliża się lato. Temperatury są coraz wyższe. W czerwcu 2024 roku średnia temperatura powietrza w Polsce wyniosła 18,4°C i była o 1,6°C wyższa od średniej wieloletniej. Ten miesiąc charakteryzował się niezwykle ciepłą pogodą: 7 dni zakwalifikowano jako upalne, a 12 – jako gorące. Najcieplejszym czerwcem w Polsce był czerwiec 2019 roku ze średnią obszarową temperaturą 21,4°C. Odnotowano wtedy rekordowe wskazania termometrów, nawet 38°C w niektórych regionach. Jak będzie w tym roku? Czy wzrost temperatury powietrza ma wpływ na uciążliwość zapachów z wysypiska śmieci lub pobliskiego śmietnika?

**Odpowiedzi na to i inne pytania związane z ruchem cząsteczek znajdują się w interdyscyplinarnym scenariuszu projektu edukacyjnego z fizyki dla III etapu kształcenia „Jak doświadczalnie wyjaśnić zjawisko dyfuzji i ruchów Browna?”.**

Celem projektu jest przygotowanie prezentacji multimedialnej, w której uczniowie przedstawiają zjawiska dyfuzji i ruchów Browna oraz wskazują konsekwencje występowania tych zjawisk. Posługują się przy tym doświadczeniami i symulacjami, a także wykorzystują narzędzia technologii informacyjno-komunikacyjnej do ilustrowania i badania obu zjawisk. Dzięki udziałowi w projekcie uczniowie będą umieli:

- wyjaśnić mechanizm dyfuzji i wymienić przykłady dyfuzji w życiu codziennym,
- wykorzystać pojęcie fluktuacji w opisie ruchu cząstek,
- opisać ruchy Browna,
- przedstawić konsekwencje występowania zjawiska dyfuzji i ruchów Browna.

Uczniowie pracują w grupach, mają zróżnicowane zadania. Wszyscy członkowie zespołu muszą być gotowi do omówienia zarówno problemu badawczego, jak i zaprezentowania wniosków z doświadczenia.

Każda grupa wyjaśnia problemy badawcze za pomocą wskazanej metody, np. samodzielnie zaprojektowanego doświadczenia, badania z wykorzystaniem symulacji komputerowej, wnioskowania opartego na poznanych wcześniej prawach fizyki i przekształceniach wzorów, wnioskowania opartego na schemacie, modelowania komputerowego lub symulacji komputerowej.

**Autor scenariusza Tomasz Greczyło zaproponował 12 bardzo ciekawych problemów badawczych.**

**Oto kilka z nich:**

- Dlaczego zapach z wysypiska śmieci jest bardziej uciążliwy latem niż zimą?
- Jakie czynniki wpływają na szybkość dyfuzji?
- Czy szybkość dyfuzji zależy od masy cząsteczkowej substancji?
- W kabinie statku kosmicznego panuje ciśnienie mniejsze o 20–30% od ciśnienia atmosferycznego. Jak to wpływa na szybkość rozchodzenia się zapachów: rozchodzą się szybciej czy wolniej niż na powierzchni Ziemi?
- W jaki sposób dochodzi do zmiany kierunku poruszania się cząstki Browna?



Jak doświadczalnie wyjaśnić zjawisko dyfuzji i ruchów Browna?

Tomasz Greczyło

**Scenariusz interdyscyplinarnego projektu edukacyjnego do fizyki dla III etapu edukacyjnego – liceum ogólnokształcące i technikum**

opracowany w ramach projektu:

„Tworzenie zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w zakresie rozwoju umiejętności uniwersalnych dzieci i uczniów oraz kompetencji kluczowych 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 2022

Rozwiązywanie przez uczniów problemów badawczych służy kształtowaniu umiejętności przedmiotowych. Przygotowanie i przeprowadzenie prezentacji rozwija kompetencje kluczowe i społeczne oraz umiejętności uniwersalne: kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji (praca z materiałem źródłowym, tworzenie prezentacji), kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych (analiza zjawisk fizycznych, analiza wymiany gazowej w organizmach żywych, przeprowadzanie symulacji), kompetencje cyfrowe (zadania z wykorzystaniem modeli i symulacji, posługiwanie się edytorami tekstu i grafik oraz oprogramowaniem do przygotowania prezentacji) i inne.

