

SCENARIUSZ ZAJĘĆ SZKOLNEGO KOŁA NAUKOWEGO Z PRZEDMIOTU

FIZYKA

PROWADZONEGO W RAMACH PROJEKTU AKADEMIA UCZNIOWSKA

Temat lekcji „Czy olej wymiesza się z wodą i utworzy mieszaninę jednorodną?”

Na podstawie pracy Joanny Jasińskiej i jej uczniów. Opiekunka grupy uczniowskiej uczestniczyła w kursie „Eksperymentowanie i wzajemne nauczanie” w ramach projektu Akademia uczniowska realizowanego przez Fundację Centrum Edukacji Obywatelskiej.

Fragment podstawy programowej związany z doświadczeniem zawierający treści nauczania określone w wymaganiach szczegółowych (wraz z numeracją):

3. Właściwości materii. Uczeń:

- 1) analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów;
- 3) posługuje się pojęciem gęstości;

8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

- 1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
- 2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;

Rekomendacja eksperta CEO, Jerzego Kielecha:

Doświadczenie z prawdziwym efektem Eureka. Dobrze obrazuje zagadnienia z podstawy programowej, które wskazano powyżej. Zostało opisane bardzo dokładnie i znakomicie udokumentowane, więc inni uczniowie i nauczyciele będą je mogli powtórzyć korzystając z zamieszczonych materiałów. Doświadczenie zachęca do podjęcia kolejnych – w celu doświadczalnego sprawdzenia hipotez w zakresie pływalności oliwy i powodów jej powtórnego powrotu na powierzchnię.

Możliwe są różne modyfikacje. Bardzo cennym efektem obserwacji jest potrzeba starannej dyskusji obserwowanych zjawisk, by wyjaśnić pojawiające się efekty. Ponadto doświadczenie jest bardzo efektowne i na pewno prowadzi do pojawienia się ciekawości poznawczej oraz chęci jej zaspokojenia. Zachęca do podjęcia podobnych eksperymentów z innymi substancjami i jest możliwe do samodzielnego wykonania w warunkach domowych.

Podstawowe pojęcia:

Właściwości materii, gęstość, budowa ciał stałych, cieczy, gazów, rozpuszczalność.

Źródło:

Podręcznik *To jest fizyka*, wyd. Nowa Era, klasa II.

Pierwotną inspiracją było jednak doświadczenie poznane przez nauczycielkę na studiach.

Temat – w formie pytania badawczego lub problemowego:

Jak zachowywać się będzie olej w trakcie opisanego doświadczenia?

Przykładowe hipotezy zaproponowane przez uczniów:

To zależy od gęstości cieczy.

Komentarz eksperta: Ponieważ uczniowie mają prawo nie wiedzieć, jaka jest wzajemna relacja gęstości tych substancji, w tym kawy i soli, więc taka hipoteza jest bardzo uprawniona. Złożoność doświadczenia upoważnia do modyfikacji pytania badawczego, tak, by stworzyć więcej możliwości dla uczniów.

OPIS DOŚWIADCZENIA

Zmienne występujące w doświadczeniu:

Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać (zmienna niezależna)?

Gęstość miejscową obszarów warstwy zewnętrznej (oleju) poprzez dodanie soli: sól dodajemy stopniowo do warstwy oleju z kawą.

Jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć – obserwować (zmienna zależna)?

Wzajemne położenie substancji o różnej gęstości: jak zmienia się położenie oleju?

Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać (zmiennie kontrolne)?

Substancji, których wzajemne położenie obserwujemy i kształtu naczynia: eksperyment prowadzimy używając tego samego naczynia (szklanki).

Instrukcja do doświadczenia:

- Do przezroczystego naczynia wlej wodę, następnie olej.
- Na olej wsyp około 1-2 łyżek zmielonej kawy.
- Kawę oraz warstwę oleju zabarwionego kawą posyp solą.
- Cierpliwie obserwuj zmiany, które zachodzą.

BHP:

Dbaj o porządek w trakcie i po doświadczeniu.

Proponowany sposób dokumentacji uczniowskiej:

1. Wykonanie zdjęć ukazujących kolejne, ważne etapy wzajemnego położenia obserwowanych substancji.
2. Film pokazujący owe przemiany w sposób ciągły.



Propozycja modyfikacji eksperymentu:

Bardzo cenne propozycje modyfikacji doświadczenia zaproponowała sama nauczycielka:

Następnie posypujemy solą, aby zwiększyć siłę ciężkości (my do jednej szklanki sypaliśmy sól drobną, do drugiej zaś grubą, a do trzeciej cukier). Tam gdzie była sól gruba, szybciej olej z kawą w postaci dużych bąbelków opadał, ale wolniej wypływał, gdyż sól się dłużej rozpuszczała. W szklance z drobną solą wolniej opadał, ale szybko wypływał. W naczyniu z cukrem również szybko opadał, zaś najwolniej wypływał.

Przy takiej modyfikacji należy inaczej określić zmienną niezależną – będzie nią typ substancji, którą będziemy zagęszczać chwilowo obszary oleju. Pojęcie typu odnosi się tu zarówno do składu chemicznego, jak i jej fizycznej formy (stopień granulacji), co wpływa na czas rozpuszczenia się ich w wodzie i powrotu na powierzchnię wody. Znaną modyfikacją tego doświadczenia jest :

Ulubione doświadczenie Marii Skłodowskiej-Curie, które opisała w książce Lekcje Marii Skłodowskiej-Curie. Notatki Isabelle Chavannes z 1907 roku, WSiP, Warszawa 2004 (Foton 85, Lato 2004):

– *Wiemy, że w czystej wodzie jajka opadają na dno. Jajka włożyliśmy do słonej wody. Jak widzimy, pływają, ponieważ ich gęstość jest mniejsza niż słonej wody. Dolejcie teraz wszyscy wody czystej do słonej, aż jej gęstość stanie się taka sama jak gęstość jajek. Rozpoznacie to po tym, że jajka będą wtedy pływały zawieszony w wodzie. [...]*

– *A teraz zrobimy bardzo piękne doświadczenie. Bierzymy dwie szklanki. W jednej jest woda i oliwa: oliwa pływa po wierzchu, ponieważ jej gęstość jest mniejsza od gęstości wody. W drugiej jest oliwa i alkohol; tu oliwa jest na dnie, ponieważ ma większą gęstość niż alkohol. Skoro oliwa wypływa na powierzchnię wody, a w alkoholu opada na dno zlewki, można zrobić taką mieszaninę wody i alkoholu, żeby oliwa ani nie tonęła, ani nie pływała po powierzchni. Zobaczycie, że oliwa przybierze wtedy kształt kulki i jak to ładnie wygląda.*

Musimy próbować na chybił trafił. Gdy oliwa wypływa, to oznacza, że dodaliśmy do naszej mieszaniny za dużo wody; jeżeli opada na dno naczynia, to dlatego, że dolaliśmy zbyt dużo alkoholu.

Można w końcu uformować piękną, złocisto-żółtą kulę zawieszoną w cieczy.

Dodatkowe informacje dla nauczycieli, którzy chcieliby powtórzyć doświadczenie:

Prawidłowo wykonane doświadczenie powinno:

1. Pozwolić uczniom zaobserwować:
 - a. proces formowania się warstw substancji o różnej gęstości,
 - b. opadanie na dno naczynia fragmentów oliwy zagęszczonych solą,
 - c. ponowny powrót oliwy na powierzchnię po rozpuszczeniu się soli.
2. Zachęcić uczniów do dyskusji, dlaczego substancje badane zachowywały się w ten sposób.
3. Pozwolić postawić hipotezę, że różnica gęstości substancji wpływa na możliwość „pływania jednej w drugiej”.
4. Umożliwić postawienie hipotezy dotyczącej powodu powtórnego powrotu oliwy na powierzchnię wody.
5. Zachęcić do konstrukcji doświadczeń weryfikujących hipotezy, postawione podczas dyskusji.