

SCENARIUSZ ZAJĘĆ SZKOLNEGO KOŁA NAUKOWEGO

Chemia

prowadzonego w ramach projektu *Akademia uczniowska*

Temat lekcji:

„Sprawdzamy teorię budowy materii”

Hasła z Podstawy Programowej: uczeń analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów (3.1), opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego (3.5).

Opracowanie: Barbara Zegrodnik

Co najmniej na tydzień przed lekcją, nauczyciel dzieli klasę na grupy i wyznacza każdej grupie zadania do wykonania na lekcji. Uczniowie w grupach samodzielnie dzielą się zadaniami, takimi jak:

- zbieranie informacji i wybór odpowiednich doświadczeń – np. 2 osoby,
- przygotowanie sprzętu oraz wypróbowanie wybranych doświadczeń i ich prezentacja podczas lekcji – np. 2 lub 3 osoby,
- przygotowanie materiałów potrzebnych podczas prezentacji na lekcji (plakaty, prezentacja w PowerPoint i inne, które zdaniem uczniów będą potrzebne) – np. 2 osoby.

Nauczyciel w trakcie lekcji może ocenić pracę uczniów. Musi wcześniej podać uczniom kryteria oceny: np. własny wkład pracy w przygotowanie zadania dla grupy (każdy uczeń może podać na kartce, jakie zadanie wykonał), trafność wyboru doświadczeń, staranność wykonania, zaangażowanie podczas prezentacji, współpraca w grupie.

Wprowadzenie do lekcji - nauczyciel (około 3 minuty)

Wprowadzenie ma na celu zainteresowanie tematem lekcji. Można to zrobić poprzez sformułowanie pytania kluczowego: „**Co to znaczy poznawać świat?**” Czy chodzi tylko o to, żeby zbierać jak najwięcej informacji o świecie, czy raczej o to, **żeby rozumieć, dlaczego** np. nie możemy przeniknąć przez ścianę, tak jak przez wodę podczas nurkowania? **Dlaczego** gaz wypuszczony z butelki rozprzestrzenia się w całym pokoju, a woda pozostaje w butelce? **Dlaczego** owady potrafią chodzić po wodzie? **Czy istnieje wspólna przyczyna**, która to wszystko tłumaczy?

Dzisiaj się przekonacie!

Cele lekcji w języku ucznia - nauczyciel (około 2 minuty)

1. poznacie jedną z najważniejszych teorii fizycznych,
2. dowiecie się jak przy pomocy doświadczeń można udowodnić jej słusność,
3. będziecie rozumieli przyczyny niektórych zjawisk, z którymi spotykacie się na co dzień..

I grupa uczniów – prezentacja zadania teoretycznego (5 minut)

Przygotowana przez uczniów prezentacja w postaci komputerowej lub w postaci plakatów (rysunki) zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

1. Po co ludzie tworzą teorie – co to jest teoria?
2. Co mówi teoria o cząsteczkowej budowie materii – trzy podstawowe założenia:
 - ziarnista budowa,
 - nieustanny ruch drobin,
 - siły działające między drobinami.

3. Na czym polega dedukcja – myślenie od ogółu do szczegółu, czyli jak wykorzystać teorię do wyjaśnienia jednego szczegółowego problemu, np. dlaczego po wyjściu z wody w upalny dzień czujemy przyjemny chłód. Korzystając z założeń teorii uczniowie tłumaczą to jak najprościej, np.: „Woda zbudowana jest z cząsteczek – ziarenek, które są połączone siłami. Cząsteczki wody pobierają energię z naszego ciała (czujemy to jako chłód), bo jest im ona potrzebna do pokonania sił łączących je ze sobą. Dzięki temu odparowują z naszego ciała i stają się wolne.

II grupa uczniów – prezentacja doświadczenia (5 minut)

Przed doświadczeniem uczniowie zawieszają na tablicy kartę (przygotowaną przez innych uczniów z grupy) z wyraźnie zapisanym celem swojego doświadczenia – chcemy wykazać, że **cała materia zbudowana jest z drobin (atomów lub cząsteczek), przy czym drobin różnych substancji mają różne rozmiary.**

Propozycja doświadczenia:

Do probówki wlewamy wodę (1/3 objętości), a na górę bardzo delikatnie wlewamy denaturat (2/3 objętości) dbając o to, aby denaturat nie wymieszał się z wodą. Zaznaczamy mazakiem poziom obu cieczy. Następnie zakrywamy probówkę korkiem i mieszamy obie ciecze przez odwracanie probówki do góry i w dół. Można zauważyć, że po wymieszaniu poziom obu cieczy obniża się. Dlaczego?

Do drugiej probówki wsypujemy cukier, a na górę całe ziarenka pieprzu. Mazakiem zaznaczamy poziom, do którego sięga pieprz. Zakrywamy korkiem (ręką) probówkę i mieszamy obie substancje odwracając probówkę kilka razy do góry i w dół. Zauważamy, że poziom obu substancji się obniżył i wszyscy widzą dlaczego.

Wniosek:

Rozumowanie przez analogię prowadzi do wniosku, że ciecze też są zbudowane z ziarenek, które jednak są tak małe, że ich nie widać. Mniejsze ziarenka jednej substancji wchodzą w puste miejsca między większymi ziarenkami drugiej substancji i dlatego obserwujemy obniżenie poziomu wymieszanych cieczy.

Uczniowie mogą zakończyć swoje wystąpienie powołaniem się na **wyniki badań współczesnej fizyki**, które nie pozostawiają wątpliwości, że cała materia zbudowana jest z

atomów – mogą pokazać obraz atomów uzyskany przy pomocy mikroskopu elektronowego (dostępny w Internecie obraz atomów wodoru lub obraz atomów żelaza na miedzi).

III grupa uczniów – prezentacja doświadczenia (5 minut)

Uczniowie zawieszają na tablicy kartę z celem doświadczenia – chcemy wykazać, że **drobiny znajdują się w nieustannym ruchu oraz, że szybkość drobin jest zależna od temperatury.**

Propozycja doświadczenia:

Przygotowujemy trzy szklanki. Do dwóch szklanek wlewamy zimną wodę, a do trzeciej - gorącą. Do każdej szklanki wprowadzamy jedną kroplę atramentu. W pierwszej szklance mieszamy atrament z zimną wodą przy pomocy łyżeczki. Na skutek tego atrament staje się niewidoczny. Taki sam efekt obserwujemy w szklance z gorącą wodą, mimo że nikt jej nie mieszał. W drugiej szklance z zimną wodą, której nie mieszamy, atrament tworzy najpierw malownicze smugi, opada na dno szklanki i dopiero po dłuższym czasie przestaje być widoczny.

Wniosek:

Ciecze mogą mieszać się same, co oznacza, że ich drobiny są w ruchu. Szybkość drobin jest tym większa, im wyższa jest temperatura cieczy.

Na koniec na potwierdzenie wniosku uczniowie rozpylają obok siebie dezodorant i proszą kolegów, którzy poczną zapach dezodorantu o podniesienie ręki. Komentarz - cząsteczki dezodorantu samoistnie poruszają się w powietrzu, podobnie jak atrament w wodzie.

IV grupa uczniów - prezentacja doświadczenia (7 minut)

Uczniowie zawieszają na tablicy kartę z celem doświadczenia – chcemy wykazać, że **między drobinami działają siły łączące je ze sobą.**

Propozycja doświadczenia:

1. Małe naczynie wypełniamy po brzegi wodą i pytamy ile spinaczy lub małych monet zmieści się jeszcze w tej szklance. Wkładamy ostrożnie jeden spinacz za drugim, a woda nie wylewa się. Gdy już prawie pół pudełka spinaczy jest w wodzie obserwujemy wyginającą się w górę powierzchnię wody. Powstaje menisk wypukły. Cząsteczki wody tworzą na powierzchni elastyczną błonkę, która nie mogłaby powstać, gdyby między cząsteczkami nie działały siły, które je ze sobą łączą. Po takiej błonce mogą chodzić owady. Siły, które ją tworzą **nazywamy siłami napięcia powierzchniowego**.

2. Dlaczego np. kreda nie rozsypuje się na drobiny? Łamiemy kredę na dwie części i zauważamy, że właśnie pokonałszy **siły spójności** łącząc drobiny kredy. Nie zawsze siły spójności tak łatwo pokonać. W metalowym pręcie siły spójności są znacznie większe niż w kredzie.

Czy drobiny mogą same pokonać siły spójności? Tak, jeśli dostarczymy im dość energii, żeby mogły to zrobić. Wystarczy podgrzewać wodę (dostarczać jej energii), żeby drobiny oddzieliły się od siebie i wyparowały.

3. Dlaczego krople wody utrzymują się na tablicy? – wystarczy chlapnąć „garść” wody na tablicę, żeby to zademonstrować. Siły, które łączą drobiny tablicy z drobinami wody nazywamy **siłami przylegania**. Szczególnie duże siły przylegania działają między drobinami każdego kleju, a drobinami ciała, które tym klejem posmarujemy. Na dowód tego można przyklepić do tablicy zwilżoną wodą kartkę papieru – drobiny wody łączą się siłami przylegania z drobinami kartki z jednej strony i z drobinami tablicy z drugiej strony. Siły spójności działające w wodzie łączą kartkę z tablicą. Dopóki woda nie wyparuje kartka utrzymuje się na tablicy.

Jeden z uczniów zapisuje w trakcie wykonywania doświadczeń na tablicy nazwy różnych sił działających między drobinami:

Siły spójności – siły łączące drobiny tej samej substancji

Siły przylegania – siły łączące drobiny różnych substancji

Siły napięcia powierzchniowego – siły tworzące błonkę na swobodnej powierzchni cieczy.

V grupa uczniów – przeprowadza obserwacje kilku właściwości różnych substancji i wyjaśnia je metodą dedukcji, czyli w oparciu o teorię (5 minut)

1. Do strzykawki nabieramy wody i przesuamy tłok tak, żeby ją ścisnąć. Woda nie daje się ścisnąć. Wniosek: siły między drobinami cieczy są tak duże, że nie pozwalają na zmniejszenie odległości między drobinami. Podobnie jest z ciałami stałymi. Trudno ścisnąć np. kostkę Rubika i zmniejszyć jej objętość.

2. Ściskamy powietrze w strzykawce i stwierdzamy, że do pewnego momentu jest to łatwe. Wniosek: siły działające między drobinami gazu są małe w porównaniu z siłami w cieczach. Pokonując je zbliżamy do siebie drobin gazu i zmniejszamy w ten sposób jego objętość.

3. Formujemy kulkę z plasteliny. Zauważamy, że łatwo zmienić jej kształt, ale czy łatwo zmienić jej objętość? Czy placek (miseczka lub cokolwiek.) zrobiony z tej kulki będzie miał inną objętość? Sprawdzamy to za pomocą menzurki. Okazuje się, że jest to za każdym razem ta sama objętość. Wniosek: trudno zmniejszyć odległości między drobinami plasteliny - tworzenie z niej różnych kształtów nie zmieni jej objętości. To oznacza, że siły działające między drobinami plasteliny są duże w porównaniu z siłami działającymi między drobinami powietrza.

4. Inne propozycje uczniów

Podsumowanie – nauczyciel (5 minut)

Przypomina uczniom cele lekcji, które są zapisane na tablicy i sprawdza, czy cele lekcji zostały osiągnięte zadając pytania:

1. Jakie są trzy założenia teorii o budowie materii?
2. Drobiny wszystkich substancji mają tak sam rozmiar – prawda czy fałsz?
2. Drobiny każdej substancji są w nieustannym ruchu – prawda czy fałsz?
3. Podaj dowód na to, że między drobinami działają siły?

5. Dlaczego gazy są ściśliwe, a ciecze i ciała stałe nie?

Zadanie domowe – nauczyciel (3 minuty)

Przygotuj się do kartkówki z dzisiejszej lekcji.

Kryteria oceniania do kartkówki („nacobezu”):

1. Wymieniasz podstawowe założenia teorii o cząsteczkowej budowie materii.
2. Wykorzystujesz teorię do wytłumaczenia:
 - a) **Dlaczego** gazy wypełniają całą dostępną przestrzeń, a ciała stałe i ciecze – nie.
 - c) **Dlaczego** nie możesz przeniknąć przez ścianę, a przez wodę i przez powietrze – tak.
 - d) **Dlaczego** krople wody utrzymują się na szybie, a na teflonowej patelni – nie.
 - e) **Dlaczego** owady mogą chodzić po wodzie?
 - e) **Dlaczego** klej klei?
 - f) W jakim stanie skupienia siły działające między drobinami są największe?
 - g) Czy mamy wpływ na wielkość sił, z jakimi oddziałują na siebie drobiny

Oświadczam, że scenariusz zajęć nie narusza praw autorskich osób trzecich.