

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Chemia

Klasa: 1 G

Temat: Ile waży litr wody?

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Bryła lodu pływa po powierzchni wody.
- Wszystkie ciecze z wyjątkiem wody zmniejszają swoją objętość krzepnąc.
- Woda w temperaturze 4°C jest najcięższa i waży 1 kilogram.

Cele operacyjne:

uczeń:

- opisuje zjawisko zamarzania, krzepnięcia wody;
- wyjaśnia dlaczego lód pływa po powierzchni wody;
- wyjaśnia, że litr wody w różnych temperaturach nie waży tyle samo;
- wskazuje w jakiej temperaturze woda jest najcięższa;
- tłumaczy, że dawniej za wzorzec kilograma przyjmowano jeden litr wody o temperaturze 4°C;
- wyjaśnia dlaczego możliwe jest życie w zbiorniku wodnym, gdy woda zamarza.

Słownictwo:

czynne:

- woda; [/water/](#)
- lód; [/ice/](#)
- gęstość; [/density/](#)
- kilogram; [/kilo/](#)
- gram; [/gram/](#)

bierne:

Słowniczek:

- **gęstość** - stosunek masy pewnej porcji substancji do zajmowanej przez nią objętości
- **kilogram** - jednostka masy, oznaczana **kg**
- **gram** - jednostka masy, oznaczana **g**

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć: brak

Przebieg zajęć

CASUM (*Conversation About Science Using Media*) – klasowa dyskusja o zjawiskach naukowych z wykorzystaniem mediów

CASUM 1

Animacja przedstawia kostki lodu w szklance zalewane wodą. Kostki unoszą się na wodzie, a termometr pokazuje, że temperatura wody w szklance zależy od wysokości, na której ją zmierzmy. Dyskusja dąży wokół wyjaśnienia skąd właściwość lodu do unoszenia się na wodzie i dlaczego temperatura wody zmienia się wraz z wysokością mierzenia.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co zaobserwowaliście?

A: Uczeń nie rozumie: Nie wiem co tam się działo. LUB Nie pamiętam. LUB Nic z tego nie rozumiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Nie wiesz co działo się podczas tej animacji? Obejrzyjmy ją jeszcze raz.
- Myślę, że coś zapamiętałeś. Opowiedz mi o tym.
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?

Nauczyciel może odwołać się imiennie do innych uczniów, którzy przypomną (wyjaśnią) treść filmu nierozumiejącemu koledze, np. Adam, a co ty zaobserwowałeś? Opowiedz nam o tym.

B: Uczeń częściowo rozumie: Do pojemnika z kostkami lodu waliśmy zimną wodę. Kostki wypłynęły na wierzch. LUB Temperatura w pobliżu kostek lodu była najniższa (około 0°C), a najwyższą temperaturę widziałem na dnie zlewki (około 4°C).

Możliwe pytania nauczyciela:

- Zauważyłeś coś ciekawego. Kostki lodu wypłynęły na wierzch. Ciekawe jak to się stało. Opowiedz nam o tym coś więcej.
- Wychodzi na to, że woda w szklance nie miała jednej temperatury. Jak myślisz, z czego o wynika?
- 0°C przy kostkach lodu, 4°C na dnie. To ciekawe. Spróbuj wyjaśnić własnymi słowami dlaczego woda tak się zachowuje?

C: Uczeń rozumie: Wiem, że lód jest lżejszy od wody dzięki tunelom, które tworzą cząsteczki zamarzającej wody.

N: Skojarzyłeś tunele między cząsteczkami. To bardzo cenna uwaga. Przypomnij nam o co chodziło z tym zamarzaniem.

U: Doszliśmy do tego, że woda, kiedy zamarza, zachowuje się inaczej od innych cieczy, bo jej ciało stałe nie tonie.

N: Czyli lód nie tonie w wodzie, tylko unosi się na jej powierzchni. Tak, jak w szklance, chociaż lód wygląda na cięższy, jednak wypłynął. Czy dobrze zrozumiałam?

U: Tak, bo na przykład parafina zatonała, a lód w wodzie nie.

N: Ciekawi mnie: co myślisz o różnicy temperatur na różnych poziomach wody w szklance? O co tu chodzi?

U: Obok lodu było najzimniej - czyli na górze, bo lód ochładzał wodę. Ta woda była najlżejsza. Woda poniżej musiała mieć inną gęstość niż lód, bo osiadła na dnie.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

N: O, podoba mi się ten wniosek: woda bliżej dna ma inną gęstość (*nauczyciel zapisuje na tablicy: gęstość*). Opisz swoimi słowami jak do tego doszedłeś.

Nauczyciel zwraca uwagę uczniów na to, że różnica temperatur na różnych poziomach wpływa na ich rozmieszczenie w szklance. Stara się, aby wszyscy uczniowie zauważyli tę regułę. Kładzie też nacisk na słowo: gęstość, które zostanie poruszone również w następnej animacji.

Podsumowanie nauczyciela lub ucznia:

Cząsteczki wody w ciele stałym - lodzie są poukładane jedna obok drugiej. Powstała sieć krystaliczna przypomina połączone tunele puste w środku. Takie ułożenie cząsteczek wody powoduje, że lód ma większą objętość niż woda i dlatego pływa po powierzchni.

Temperatura w pobliżu kostek lodu była najniższa (miała około 0°C), a najwyższą temperaturę wskazywał termometr na dnie zlewki (około 4°C). Ma to związek z gęstością wody.

CASUM 2

Animacja przedstawia symboliczny rysunek góry lodowej, której $\frac{1}{9}$ wystaje ponad wodę, a $\frac{8}{9}$ nie. Na rysunku obok na wadze postawiono zlewkę z wodą i równoważne dla niej odważniki. Ma to na celu przedstawienie porównania gęstości wody i lodu (kg lodu na dm^3 wody) oraz podsumowanie znaczenia słowa „gęstość”.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co możecie powiedzieć na temat tego obrazka? Co zaobserwowaliście? Czy ktoś ma ochotę opisać go własnymi słowami?

A: Uczeń nie rozumie: Widzę bryłę lodu w wodzie. LUB część góry lodowej znajduje się nad a część pod powierzchnią wody. Nie wiem po co są te ułamki, nie rozumiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Masz rację, ta bryła lodu to góra lodowa. Czy coś ciekawego nasuwa Ci się, kiedy na nią patrzysz? Spróbuj coś o niej opowiedzieć.
- Powiedziałeś o lodzie, czyli masz na myśli górę lodową. Zatrzymajmy się zatem nad tą podziałką. Opowiedz, co Cię w niej najbardziej zastanawia?

Nauczyciel próbuje wychwycić słowa ucznia mówiące np. o tym, że jest podzielona na takie czy inne części, że te części obejmują taki czy inny kawałek i podtrzymywać uwagę ucznia. Zachęca też innych uczniów do opisywania własnych spostrzeżeń.

B: Uczeń częściowo rozumie: Lód tylko trochę wystawał z wody, większość była pod wodą. To trochę tak, jak z kostkami lodu. One też nie wystawały z wody w całości.

Nauczyciel:

- Dobra analogia, to rzeczywiście podobne do kostki lodu. Przypomnij sobie, o czym rozmawialiśmy przy animacji z kostkami. Spróbuj wyjaśnić dlaczego tak się dzieje z górą lodową?
- Kojarzy mi się z tym pewne powiedzenie: “to zaledwie wierzchołek góry lodowej”. Czy coś Ci ono przypomina? Opowiedz jak to rozumiesz?

C: Uczeń rozumie: Widać wyraźnie, że z wody wystaje tylko górna część góry lodowej. Widać to dokładnie na podziałce: jedna część wystaje, a osiem razy więcej jest pod powierzchnią.

N: Rozumiem, że jedna dziewiąta wysokości góry lodowej znajduje się ponad poziomem wody, a osiem dziewiątych poniżej? O co tu chodzi?

U: Na rysunku mamy odpowiedź: to zależy od gęstości.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

N: Co masz na myśli mówiąc “od gęstości”?

U: Gęstość, to jest objętość, jaką zajmie jednostka masy danej substancji. W przypadku wody mówimy że jest to masa do objętości jaką zajmuje woda. W przypadku góry lodowej, myślimy że jest to stosunek 1 kg lodu do objętości jaką zajmuje.

N: Trochę to skomplikowane, ale bardzo ciekawe. Opowiedz coś jeszcze o tej gęstości.

U: To nic innego, jak tylko podzielenie masy czyli jej wagi przez objętość jaką zajmuje (np. wody, jaką zajmie).

N: Czyli od czego zależy zanurzenie góry lodowej?

U: Od gęstości wody.

N: W takim razie, czy pamiętasz, jaką gęstość ma ciekła woda?

U: W przybliżeniu przyjmujemy, że 1 kg/dm³.

N: Co to oznacza?

U: To znaczy, że litr wody waży 1 kg.

Podsumowanie nauczyciela lub ucznia:

W przybliżeniu możemy powiedzieć, że bryła lodu pływająca w wodzie jest wynurzona tylko w $\frac{1}{9}$ części, a osiem razy więcej tej bryły (czyli $\frac{8}{9}$) jest schowana pod powierzchnią wody. Dlatego, gdy mówimy o czymś, co jest tylko małym fragmentem, małą częścią czegoś bardzo dużego, to wtrącamy: "O, to zaledwie wierzchołek góry lodowej!" Rozumiemy to w ten sposób, że to, co widzimy, to tylko mała część, a dużo większej części nie widać!

Gęstość jest to stosunek masy do objętości, czyli jeśli weźmiesz do ręki butelkę z wodą o objętości 1 litra, to woda w niej zawarta będzie ważyła 1 kg, czyli 1000 gramów?

CASUM 3

Animacja przedstawia wagi, na których ustawiane są kolejno zlewki z wodą o różnej temperaturze oraz lodem. Za każdą próbą, waga wskazuje inną temperaturę. Dyskusja dąży do opisanego przez uczniów wszystkich wskazań wagi i wyjaśnienia dlaczego tak się może dziać?

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zauważyliście? Czy potwierdziły się nasze założenia?

A: Uczeń nie rozumie: Nie wiem co tu widzę. Nic z tego nie rozumiem. LUB Ważyliśmy wodę w różnych naczyniach. Za każdym razem waga wskazywała inaczej. Wody raz ubywało, a raz przybywało.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Widziałeś pewne badanie. Ważyliśmy litr wody, sprawdzając nasze założenia do pytania: czy w każdej temperaturze będzie ważył 1kg, czyli 1000g? Czy coś ci się nasunęło na myśl? A może coś zauważyłeś?
- Brawo, zauważyłeś zmiany temperatury wody przy każdym ważeniu. Czy widziałeś jak wody ubywało? Czy widać było, że ją ktoś dolewa albo odlewa?

UWAGA: Nauczyciel musi starać się wyprowadzić ucznia z mylnej ścieżki myślenia typu: “jeśli waga się zmieniała, wody musiało ubywać i przybywać”. Używa do tego celu parafrazy, modelowania, itd. ...

B: Uczeń częściowo rozumie: Waga litra wody w różnych temperaturach jest różna. Kiedy chłodzimy wodę w litrowym naczyniu, waży ona coraz więcej.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Dobrze spostrzeżenie! Temperatura wpływa na masę litra wody. Opowiedz mi kiedy waga wskazywała najmniej, a kiedy najwięcej? Co o tym sadzisz?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Mówisz, że kiedy chłodzimy wodę, waży ona coraz więcej. Kiedy patrzę na wszystkie zlewki od lewej do prawej, na początku widzę to samo. Zauważyłam jednak, że około 0°C ta reguła już się nie sprawdza. Czy też to zauważyłeś? Opowiedz nam o tym.

C: Uczeń rozumie: W temperaturze 4°C litr wody wskazuje największą wagę - waży 1 kilogram. Przedtem i potem coraz mniej. Dlatego lód, który ma 0°C, unosi się na wodzie, która w każdej innej temperaturze jest cięższa.

N: Ciekawi mnie jak to się stało, że nie zmieniliśmy ilości wody, czyli nic nie dolewaliśmy, a jednak waga wskazywała coś innego. Co takiego tu działa?

U: Kiedy woda zamarza, jej cząsteczki tak się porządkują, że tworzą sieć.

N: Mówisz o sieci krystalicznej wody?

U: Właśnie, lód wygląda na obszerniejszy, ale waży mniej i unosi się na wodzie.

N: A co z tą gęstością? Wspominaliśmy coś o tym, że 1 litr równa się jednemu kilogramowi.

U: Tak myśleliśmy, ale okazało się, że litr wody równa się jednemu kilogramowi dopiero, kiedy ma temperaturę 4°C.

N: Czy myślisz, że poza górą lodową i kostkami lodu, można to jeszcze gdzieś zauważyć?

U: Myślę, że tak będzie w każdym zbiorniku wodnym.

N: Na przykład w łyżeczce?

U: W łyżeczce trochę trudno zbadać poziomy, ale na przykład w jeziorze? Przecież ryby pływają pod powierzchnią lodu w zimie, a nie zamarzają. To znaczy, że poniżej woda jest cieplejsza.

N: Bardzo dobre spostrzeżenia. Zobaczcie, ile rzeczy mogliśmy obserwować na zwykłej wodzie. Dowiedzieliśmy się przede wszystkim, ile waży litr wody w różnych temperaturach.

Po upewnieniu się, że wszyscy uczniowie rozumieją zagadnienie nauczyciel podsumowuje:

Teraz już wiemy, że woda najwięcej waży w temperaturze 4°C a najmniej około 0°C. To wydaje się być bardzo ciekawym odkryciem. Usiądźcie do komputerów i popracujcie nad tym z Moniką.

TUTORIAL – indywidualna praca ucznia z wirtualną nauczycielką

Każdy uczeń przystępuje do pracy z programem komputerowym. Uczniowie używają słuchawek, co umożliwia samodzielne dostosowanie tempa nauki do indywidualnych potrzeb.

PODSUMOWANIE

Nauczyciel: Spróbujmy teraz znaleźć jakieś przykłady z waszego codziennego życia, które będą potwierdzeniem poznanych zjawisk.

Uczniowie podają przykłady, a następnie nauczyciel uzupełnia przykłady uczniów lub modeluje dialog. Jest również czas na odesłanie uczniów do artykułów w miniSieciWWW (opcja dla uczniów gimnazjum).

GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim

gęstość	density
zamarzać	freeze
lód	ice
objętość	volume