

## Scenariusz zajęć

**Przedmiot:** Fizyka

**Klasa:** 3 G

**Temat:** Gadżet zmieniający kolor

**Czas:** jednostka lekcyjna

### Główne idee (main understandings):

- Ciekły kryształ to taki stan materii, który posiada niektóre cechy kryształu – ciała stałego, a niektóre cieczy.
- Termometr ciekłokrystaliczny pozwala na pomiar temperatury wykorzystując zjawisko zmiany odległości pomiędzy ciekłymi kryształami pod wpływem temperatury.

### Cele operacyjne:

Uczeń:

- wyjaśnia, czym są ciekłe kryształy,
- potrafi uporządkować podstawowe stany materii ze względu na temperaturę w jakiej one istnieją
- wie, w jaki sposób ciekłe kryształy reagują na zmiany temperatury

### Słownictwo:

czynne:

- ciekły kryształ – [liquid crystal](#)
- sieć krystaliczna – [crystal lattice](#)
- termometr ciekłokrystaliczny – [liquid crystal thermometer](#)

bierne:

- elektron - [electron](#)

### Słowniczek:

- sieć krystaliczna – taki sposób wypełnienia przestrzeni materią, że tworzy ona uporządkowaną strukturę.
- ciekły kryształ – faza pośrednia pomiędzy kryształem a cieczą.
- termometr ciekłokrystaliczny - urządzenie zawierające ciekłe kryształy i zmieniające kolor w zależności od temperatury.

**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**

Mama mierzy dziecku temperaturę przy pomocy paska (termometru ciekłokrystalicznego). Dziecko ma temperaturę. Również pierścionek (nastroju) na rękę mamy zmienia kolor.

### **QTA – propozycje modelowania dialogu**

Wstępna rozmowa na temat tego, co dzieci widzą, czy znają takie przedmioty zmieniające kolor w zależności od temperatury.

**Nauczyciel:** Co zaobserwowaliście? Co działo się w tej animacji?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz mi o tym, co działo się w animacji.
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na temat tego, co działo się w animacji. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co zaobserwował w animacji? (*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze*).

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Była mama i chore dziecko.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz coś więcej o tym co robiła mama.

**C. Uczeń rozumie:** Mama mierzyła dziecku temperaturę czymś dziwnym, a jej pierścionek zmienił kolor LUB To jest termometr i pierścionek, które reagują na temperaturę.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że ten termometr jest dziwny. O co tu może chodzić?
- Cenne spostrzeżenie. Zarówno termometr i pierścionek reagują na temperaturę. Jak myślisz, na czym to polega?

*Uczniowie wypowiadają się na temat tego jak myślą, że takie przedmioty działają, opowiadają o innych przedmiotach, które zmieniają kolor w zależności od temperatury.*

**Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji):** Spróbujemy dzisiaj dowiedzieć się jak to jest możliwe, że przedmioty mogą zmieniać kolor w zależności od temperatury.

### **CASUM 2**

W misce znajduje się sześcian ze złota. Miskę ogrzewamy do 1337°C. Sześcian zaczyna się topić. Przy temperaturze 2855°C ciecz zaczyna wrzeć wyparowując i tworząc chmurę.

### **QTA – propozycje modelowania dialogu**

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

Idea: chodzi o fizykę opisową, co widać i trzy różne stany skupienia: stały, ciekły i gazowy, przemiany i ich nazwy mnie nie interesują, raczej jak dzieci sobie wyobrażają strukturę wewnętrzną. Już to widzieli ale teraz trochę inaczej to pokażemy.

**Nauczyciel:** Co zaobserwowaliście?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz po kolei co się działo na animacji!
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami opowiedzieć co zobaczył na animacji?
- Na pewno widziałeś co działo się ze złotem. Opowiedz o tym coś więcej!

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Złoto zniknęło. LUB Ale ta temperatura była wysoka.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- To ciekawe! Zauważyłeś, że złoto zniknęło. Opowiedz mi o niej coś więcej?
- Cenna uwaga. Temperatura naprawdę była wysoka. Co się działo gdy temperatura wzrastała?

**C. Uczeń rozumie:** Złoto zmieniło swój stan stały na ciekły, a potem wyparowało. LUB Złoto topi się w bardzo wysokiej temperaturze. LUB Widzieliśmy złoto w trzech stanach skupienia.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Celne obserwacje! Mówicie, że złoto zmieniało swoje stany skupienia na ciekły, a następnie gazowy. Jak wyobrażacie sobie cząsteczki tego złota podczas zmiany stanów skupienia?
- Faktycznie, złoto potrzebuje bardzo wysokiej temperatury, aby zacząć się topić.

**Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji):** Jak myślicie, jak wygląda wewnętrzna struktura w tych różnych stanach skupienia? Jakie są wasze przypuszczenia?

*Uczniowie opowiadają o swoich wyobrażeniach.*

### CASUM 3

Widać CASUM 2 oraz dodatkowo strukturę cząsteczek w każdym ze stanów skupienia.

### QTA – propozycje modelowania dialogu

**Nauczyciel:** Co zaobserwowaliście w związku ze strukturą cząsteczek złota w różnych stanach skupienia?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz po kolei co się działo na animacji!
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami opowiedzieć co zobaczył na animacji?

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Złoto ma mniej cząsteczek w stanie ciekłym i gazowym. LUB Te jajowate cząsteczki są ułożone lub w bałaganie.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- To ciekawe! Zauważyłeś, że w stanie ciekłym i gazowym jest mniej cząsteczek niż w stanie stałym. O co tu może chodzić?
- Cenna uwaga. Opowiedz o tym bałaganie.

**C. Uczeń rozumie:** Złoto w stanie stałym ma uporządkowane ściśnięte cząsteczki, a w stanie ciekłym cząsteczki się ruszają więc są w bałaganie. LUB W stanie gazowym cząsteczki są najdalej od siebie.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Celne obserwacje! Zauważyliście, że kiedy cząsteczki ruszają się to są w bałaganie.
- Faktycznie, złoto w stanie stałym ma uporządkowane ściśnięte cząsteczki.

**Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji):** Zastanawiam się, czy są jeszcze jakieś inne stany skupienia? Jak myślicie?

*Uczniowie opowiadają o swoich pomysłach.*

#### CASUM 4

Widać strukturę trzech stanów skupienia. Po kliknięciu pomiędzy ciałem stałym a cieczą pojawiają się ciekłe kryształy.

#### QTA – propozycje modelowania dialogu

**Nauczyciel:** O co tu chodzi?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz co widzisz!
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami opowiedzieć co zobaczył na animacji?

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Pojawiły się dwie inne kostki. LUB Coś weszło pomiędzy stan stały i ciekły.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- To ciekawe! Zauważyłeś, że pojawiły się dwie nowe kostki. Opowiedz o nich coś więcej.
- Cenna uwaga. Opowiedz o tym co „weszło” pomiędzy stan stały i ciekły.

**C. Uczeń rozumie:** Pojawiły się ciekłe kryształy – trochę ciała stałe, a trochę cieczy. LUB Istnieje stan skupienia zwany ciekłym kryształem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Celna uwaga! Ciekłe kryształy (*nauczyciel zapisuje na tablicy*) to taki stan pośredni między kryształem (ciałem stałym), a cieczą. Opowiedz coś więcej o tych ciekłych kryształach.
- Faktycznie, opowiedzcie coś więcej o ułożeniu cząsteczek w ciekłym kryształe.

**Uczeń:**

- Cząsteczki są uporządkowane, ale są rzadziej niż w ciele stałym.
- One tworzą sieć krystaliczną.
- Cząsteczki są ułożone jak w ciele stałym, ale w rozluźnieniu jak ciecz.

**Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji):** Cenne uwagi. Ciekawe do czego mogą przydać się ciekłe kryształy. Jak myślicie?

*Uczniowie opowiadają o swoich pomysłach.*

#### CASUM 5

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

Widać warstwowo poukładane ciekłe kryształy, Padające światło odbija się od kolejnych warstw i wychodzi tylko jeden kolor w zależności od temperatury. Obok znajduje się czarny pasek (termometr ciekłokrystaliczny), na którym wyświetlają się kwadraty w kolorach w jakich światło się odbija. Zaczynamy od fioletowego. W miarę wzrostu temperatury zmieniają się odległości pomiędzy warstwami – niebieski najmniejsza odległość, czerwony największa odległość. Po kliknięciu pojawia się wierszyk Czemu Patrzysz Żabko Zielona Na Grubego Faraona.

**QTA – propozycje modelowania dialogu**

Odległości pomiędzy warstwami ciekłych kryształów zmieniają się w zależności od temperatury. Wobec tego światło odbija się różnie i ciekły kryształ absorbuje większość widma oprócz pojedynczych długości fali. Dzięki temu można skonstruować termometr ciekłokrystaliczny.

**Nauczyciel:** Co zaobserwowaliście? Co działo się w tej animacji?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz mi o tym, co działo się w animacji.
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na temat tego, co działo się w animacji. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co zaobserwował w animacji? (*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze*).

**B. Uczeń częściowo rozumie:** To są kolory tęczy w ciekłych kryształach.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- To bardzo cenne co mówisz. O co tu może chodzić z tą tęczą?
- Opowiedz coś więcej o tych ciekłych kryształach.

**C. Uczeń rozumie:** W zależności od odległości kryształów, odbijany jest inny kolor światła. LUB Pod wpływem temperatury te kryształy się oddalają, albo przybliżają i dają inny kolor światła.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że kryształy odbijają inny kolor światła. O co tu może chodzić?
- Cenne spostrzeżenie. Taki termometr działa dzięki wykorzystaniu zjawiska zmiany odległości pomiędzy ciekłymi kryształami pod wpływem temperatury.

**Nauczyciel (podsumowując):** Na dzisiejszych zajęciach dowiedzieliśmy się wielu ciekawych informacji na temat ciekłokrystalicznych przedmiotów, takich jak termometr i pierścionelek. Spróbujcie własnymi słowami powiedzieć, co dzisiaj odkryliście.

**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**

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

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

ciało stałe	solid
ciecz	liquid
stan skupienia materii	phase
topić się	melt
wrzeć	boil