

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Przyroda (fizyka)

Klasa: 4SP

Temat: Światło - mieszanie barw

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Pryzmat rozszczepia światło na barwy składowe w podanej kolejności: czerwony, pomarańczowy, żółty, zielony, niebieski, granatowy, fioletowy.
- Kolory mogą dodawać się różnie w zależności od tego, czy mieszamy wiązki światła, czy też barwniki.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- wyjaśnia, że mieszanie barw światła i barwników daje różne rezultaty,
- wyjaśnia w jakiej kolejności pojawią się kolory rozszczepiane przez pryzmat,
- określa jakie kolory powstają z przemieszania innych kolorów.

Słownictwo:

czynne:

- kolor - **color**
- barwnik – **dye**
- laser
- pryzmat - **prism**
- rozszczepienie – **dispersion of light**

Słowniczek:

- barwnik – substancja przepuszczająca światło i barwiąca nim ośrodek;
- pryzmat – bryła z materiału przezroczystego składająca się z dwóch płaskich nachylnych do siebie ścian.

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć (opcjonalnie): farby plakatowe 10 sztuk i 10 pędzelków, 10 kartek papieru, 10 korków od wina 10 wykałaczek.

Przebieg zajęć

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

CASUM 1

Widać pryzmat. Pojawia się promień światła białego z lewej strony i dociera do pryzmatu. Po kliknięciu światło przechodzi przez pryzmat i rozszczepia się. Po kliknięciu przy kolorach pojawiają się ich nazwy: **CZerwony, Żółty, Zielony, Pomarańczowy, Niebieski, Granatowy, Fioletowy**, a po kliknięciu pojawia się zdanie: **Czemu Żabko Zielona Patrzysz Na Grubego Faraona?**

QTA – propozycje modelowania dialogu.

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

A. Uczeń nie rozumie: Nic nie widziałem. LUB Nie wiem, o co tu chodzi.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Być może widziałeś kiedyś coś podobnego. Przypomnij to sobie, a wtedy na pewno będziesz mógł opowiedzieć, co się tutaj działo.
- Obejrzyjmy tę animację jeszcze raz, a wtedy spróbujesz opisać własnymi słowami, co tutaj widziałeś.

B. Uczeń częściowo rozumie: Była jakaś bryła i światło.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Rzeczywiście. Mówisz, że zauważyłeś bryłę i światło. Opowiedz o tym więcej.
- To ciekawe spostrzeżenie. Zobaczyłeś bryłę i światło. Opowiedz własnymi słowami, co działo się z tym światłem.

C. Uczeń rozumie: Widzieliśmy, jak przez bryłę przechodziło światło. LUB Na bryłę padało białe światło, które po drugiej stronie było kolorowe.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To bardzo ciekawy opis. Rzeczywiście, widzieliśmy tutaj bryłę, przez którą przechodziło światło. Opowiedz więcej o tej bryle.
- Mówisz, że na bryłę padało światło, które po drugiej stronie było kolorowe. Opowiedz więcej o tym świetle.

Uczeń:

- Bryła była przezroczysta i padało na nią białe światło, a z drugiej strony wychodziły różne kolory.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, na przezroczystą bryłę, czyli pryzmat (*nauczyciel zapisuje na tablicy: pryzmat*) padało białe światło. Powiedziałeś też, że z drugiej strony były różne kolory (*nauczyciel zapisuje na tablicy: kolor*). Opowiedz proszę, jakie to były kolory.

Uczeń:

- Widzieliśmy kolor czerwony, żółty, zielony, pomarańczowy, niebieski, granatowy i fioletowy.

Nauczyciel:

- To bardzo wyczerpujący opis. Rzeczywiście, widzieliśmy tutaj takie kolory. Jak sądzisz, jak to możliwe, że z jednej strony pryzmatu było białe światło, a drugiej kolorowe?

Uczeń:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Być może coś dzieje się w tej bryle, w pryzmacie.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, być może coś dzieje się w pryzmacie. Jak sądzisz, co tam się może dzieć ze światłem?

Uczeń:

- Białe światło dzieli się na inne kolory.

Nauczyciel:

- To bardzo wnikliwa uwaga. Powiedziałeś, że białe światło „dzieli” się na inne kolory, czyli pryzmat rozszczepia światło na barwy składowe (*nauczyciel zapisuje na tablicy: rozszczepienie światła*). Jak sądzisz, dlaczego tak się dzieje?

Uczeń:

- Być może białe światło zawiera już te kolory, tylko ich nie widać, a potem one przechodzą przez pryzmat i wtedy je widać.

Nauczyciel:

- To bardzo ciekawy opis. Powiedziałeś, że białe światło „zawiera” te kolory, tylko ich nie widać. Rzeczywiście, światło białe jest mieszaniną kolorów. Kasia wcześniej je wymieniła. Spróbujemy teraz nauczyć się wierszyka, który pomoże nam je zapamiętać. „Czemu Żabko Zielona Patrzysz Na Grubego Faraona”, czyli cz jak czerwony, ż jak żółty, z jak zielony, p jak pomarańczowy, n jak niebieski, g jak granatowy, f jak fioletowy. (*inicjująco do następnej animacji*) Zobaczmy teraz, co się stanie, jeśli te kolory znów pomieszamy.

CASUM 2

Widać pryzmat. Promień światła żółtego pada na pryzmat i załamuje się wychodząc. Pokazują to linie (przerywana i ciągła). Pojawiają się napisy „kąt łamiący” i „kąt odchylenia”. Po kliknięciu pryzmat obraca się do rzutu bryły.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Zadaniem uczniów jest dokonanie opisu pryzmatu jako bryły z dwoma ścianami nachylonymi pod kątem nazywanym łamiącym, a także opis działania pryzmatu.

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

A. Uczeń nie rozumie: Nic nie widziałem. LUB Nie wiem, o co tu chodzi.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Spróbuj opisać to co widzisz.
- Obejrzyjmy tę animację jeszcze raz, a wtedy spróbujesz opisać własnymi słowami, co tutaj widziałeś.

B. Uczeń częściowo rozumie: Była jakaś bryła i światło.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Rzeczywiście. Opowiedz coś więcej o tej bryle.
- To ciekawe spostrzeżenie. Zobaczyłeś bryłę i światło. Opowiedz własnymi słowami, co działo się z tym światłem.

C. Uczeń rozumie: Widzieliśmy, jak przez bryłę przechodziło światło. Ono się złamało w środku LUB Na bryłę padało białe światło, które łamało się pod kątem łamiącym i wychodziło w innym miejscu.

Możliwe pytania nauczyciela:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- To bardzo ciekawe opisy. Rzeczywiście, widzieliśmy jak światło załamało się w pryzmacie. Opowiedz coś więcej o tym jak wygląda i co robi pryzmat.

Uczeń:

- Pryzmat jest taką bryłą i ma dwie nachylone ściany.
- Wygląda jak piramida.
- Rozszczepia światło. Tworzy tęczę.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście dwie ściany tej bryły nachylone są pod kątem łamiącym.
- Tak jak mówisz Pryzmat potrafi rozszczepić światło na różne kolory, takie same jak w tęczy.

Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji): Zobaczmy co jeszcze potrafi światło.

CASUM 3

Obserwujemy trzy wskaźniki laserowe świecące kolejno światłem: niebieskim, czerwonym i zielonym. Lasery świecą na powierzchnię. Podczas zbliżania kolorowych kół mieszają się barwy. Najpierw zbliżamy tylko zielony i czerwony powodując powstanie żółtego, a później na to nadchodzi krążek niebieski powodując powstanie błękitnego i różowego.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Nauczyciel: Co tutaj widzieliście? Co działo się w tej animacji?

A. Uczeń nie rozumie: Nic nie widziałem. LUB Nic się nie działo.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Przypomnij sobie, czy widziałeś kiedyś coś podobnego. Na pewno będziesz wtedy mógł opowiedzieć, co się tutaj działo.
- Obejrzyjmy tę animację jeszcze raz. Spróbuj opisać własnymi słowami, co tutaj widziałeś.

B. Uczeń częściowo rozumie: Były jakieś kolorowe kółka.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Rzeczywiście. Mówisz, że dostrzegłeś kolorowe kółka. Opowiedz o nich więcej.
- To ciekawe spostrzeżenie. Zobaczyłeś jakieś kolorowe kółka. Opowiedz więcej o tych kolorach.

C. Uczeń rozumie: Widzieliśmy, jak światło o różnych kolorach miesza się i tworzy nowe kolory.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To bardzo ciekawy opis. Rzeczywiście, widzieliśmy jak światło o różnych kolorach miesza się i powstają nowe kolory. Opowiedz więcej o tych wszystkich kolorach.
- Powiedziałeś, że światło o różnych kolorach miesza się i tworzy nowe kolory. Opowiedz, jak dokładnie to się działo.

Uczeń:

- Było niebieskie, czerwone i zielone światło, które padało na powierzchnię. Najpierw zmieszało się światło zielone i czerwone i powstało żółte, a potem dołączył kolor niebieski i powstały dwa nowe kolory: różowy i błękitny.

Nauczyciel:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Rzeczywiście, to bardzo dokładny opis. Powiedziałeś, że światło czerwone i zielone mieszało się i powstał kolor żółty, a gdy dołączył kolor niebieski, otrzymaliśmy kolory zupełnie nowe: różowy oraz błękitny. Takie właśnie kolory powstaną, gdy zmieszamy światło o różnej barwie.
- Spójrzcie na to światło. Na samym środku jest biała plama. O co tu może chodzić?

Uczeń:

- Ten biały kolor powstał na łączeniu wszystkich trzech kolorów laserów.

Nauczyciel:

- To cenne spostrzeżenie. Te trzy kolory światła łącząc się dają nam światło białe, czyli to, które nas otacza.

CASUM 4

Obserwujemy trzy pędzle malujące farbami kolejno trzy koła: niebieskie, czerwone i zielone. Podczas zbliżania kolorowych kół, w miejscach nachodzenia na siebie kół pojawiają się czarne obszary.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

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

A. Uczeń nie rozumie: Nic nie widziałem. LUB Nie wiem, o co tu chodzi.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Przypomnij sobie poprzednią animację, a wtedy na pewno będziesz mógł opowiedzieć, co się tutaj działo.
- Obejrzyjmy tę animację jeszcze raz. Opisz własnymi słowami, co tutaj widziałeś.

B. Uczeń częściowo rozumie: Znów były jakieś kolorowe kółka.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Rzeczywiście. Mówisz, że znów widzieliśmy jakieś kolorowe kółka. Opowiedz o nich więcej.
- To ciekawe spostrzeżenie. Zobaczyłeś kolorowe kółka. Opowiedz własnymi słowami, co działo się z tymi kółkami.

C. Uczeń rozumie: Namalowano pędzlem kolorowe kółka, które nałożone na siebie dały kolor czarny.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To bardzo dokładny opis. Powiedziałeś, że namalowano pędzlem kółka, które nałożone na siebie dały kolor czarny. Namalowano więc farbą o różnych barwnikach (*nauczyciel zapisuje na tablicy: barwnik*) trzy kółka. Opowiedz, jak dokładnie to się stało.

Uczeń:

- Najpierw namalowano kolor czerwony i zielony, a potem niebieski i tam, gdzie się nakładały, powstał kolor czarny.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, mieliśmy tu namalowane pędzlem trzy kolory, czerwony, zielony i niebieski i w miejscach, gdzie się nakładały powstał kolor czarny. W poprzedniej animacji takie same kolory światła nałożone na siebie dawały zupełnie inny kolor. Jak myślicie, dlaczego kółka namalowane pędzlem i zmieszane dają kolor czarny?

Uczeń:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Bo farba jest inna niż światło.

Nauczyciel:

- To bardzo ciekawe spostrzeżenie. Powiedziałeś, że farba jest inna niż światło. Opowiedz dokładnie, co masz na myśli.

Uczeń:

- Być może plamy namalowane pędzlem nie zachowują się tak, jak światło.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, to bardzo wnikliwa uwaga.
(*inicjująco do następnej animacji*) Przyjrzyjmy się teraz dokładniej, co tutaj tak naprawdę się dzieje.

CASUM 5

Widać animację z CASUM 4, z tą różnicą, że teraz pędzel maluje trzy koła w kolorze: żółtym, błękitnym i różowym. Podczas zbliżania kół, na ich łączeniu powstają barwy podstawowe (czerwony, niebieski i zielony) a na samym środku kolor czarny.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Nauczyciel: Co tutaj widzieliście? Co działo się w tej animacji?

A. Uczeń nie rozumie: Nic nie widziałem. LUB Nic się nie działo.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Przypomnij sobie, czy widziałeś kiedyś coś podobnego. Opowiedz własnymi słowami, co się tutaj działo.
- Obejrzyjmy tę animację jeszcze raz. Wtedy będziesz mógł opowiedzieć, co tutaj widziałeś.

B. Uczeń częściowo rozumie: Znowu były jakieś kolorowe kółka.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że widzieliśmy kolorowe kółka. Opowiedz o nich więcej.
- Rzeczywiście. Zobaczyłeś kolorowe kółka. Opowiedz własnymi słowami, co działo się z tymi kółkami.

C. Uczeń rozumie: Namalowane pędzlem kolorowe kółka nałożone częściowo na siebie dały cztery nowe kolory.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałeś, że namalowano pędzlem kółka, które nałożone częściowo na siebie dały cztery nowe kolory. Opowiedz więcej o tych kolorowych kółkach.

Uczeń:

- Było kółko błękitne, żółte i różowe.

Nauczyciel:

- To bardzo dokładny opis. Mieliśmy tu kółko błękitne, różowe oraz żółte. Opowiedz teraz, co dalej działo się z tymi kolorami.

Uczeń:

- Kółko żółte i błękitne połączyły się i otrzymaliśmy kolor zielony. Potem dołączono kółko różowe i w połączeniu z żółtym dał on kolor czerwony, a w połączeniu z błękitnym – niebieski. Tam, gdzie spotkały się wszystkie kolory, był czarny.

Nauczyciel:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Rzeczywiście tak było. Kolor żółty i jasnoniebieski dał kolor zielony, a z koloru różowo-fioletowego otrzymaliśmy jeszcze niebieski po połączeniu z jasnoniebieskim, czerwony po połączeniu z żółtym i czarny tam, gdzie wszystkie kolory się zmieszały. Przypomnij sobie teraz poprzednie animacje – mieszałyśmy tam światło i różnokolorowe farby. Jak myślisz, dlaczego tutaj jest inaczej?

Uczeń:

- . Teraz były inne kolory niż w poprzedniej animacji.

Nauczyciel:

- Rzeczywiście, to trafna obserwacja. Mieliśmy tu inne kolory.

Nauczyciel (podsumowując):

- Dzisiaj dowiedzieliśmy się wielu ciekawych informacji o barwach światła. Powiedzcie własnymi słowami co zapamiętaliście z dzisiejszych zajęć, co was zdziwiło, a może nawet zaskoczyło.

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

Doświadczenia (opcjonalnie):

1. Dzielimy uczniów w pary i starają się oni uzyskać różne kolory mieszając barwy: żółtą, błękitną i różową.
2. Uczniowie wykonują tzw. kółko Newtona pokazujące w jaki sposób mieszają się różne barwy. Przecięte korki od wina tworzą stabilizujące cylindry dla bączków.

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

białe światło	white light
pryzmat	prism
światło słoneczne	sunlight