Szary jak pomidor

Cel doświadczenia:

Czy banan zawsze jest żółty a pomidor czerwony? Od czego zależy widzenie przez nas barw? Czy możemy na to wpłynąć?

Problem do rozwiązania

Czy banan zawsze jest żółty a pomidor czerwony? Od czego zależy widzenie przez nas barw? Czy możemy na to wpłynąć?

Spis materiałów

1. Źródła światła czerwonego, zielonego i niebieskiego, mogą być lampki choinkowe, a jeśli nie masz dostępu, to może być białe światło z nałożonym filtrem z kolorowej folii (kolory folii muszą być bardzo precyzyjnie dobrane!)
2. farby albo kredki
3. owoce i warzywa o intensywnych barwach (np. banany, pomidory, zielone/czerwone jabłka, papryki różnokolorowe, inne)
4. kartki
5. nożyczki
6. ołówek
7. plastelina

Etapy przeprowadzania doświadczenia

Doświadczenie 1

1. Rozsyp kredki na stole lub zrób kolorowe plamy z farby na białej kartce papieru. Połóż obok warzywa/owoce.
2. Zmieniaj barwę światła, którą oświetlasz kredki/plamy farby/owoce (musi to być jedyne źródło światła w tym pomieszczeniu, więc okna muszą być szczelnie zasłonięte lub musisz to robić w pudełku, do którego zaglądasz przez dziurkę).
3. Włącz wszystkie 3 kolory na raz, a potem sprawdzaj co się dzieje, kiedy któreś wyłączysz. Jeśli masz 3 mocne źródła światła o różnych barwach sprawdź, co się stanie, jak oświetlisz nimi jeden punkt.
4. Eksperymentuj z różnymi kombinacjami włączonych świateł o różnych kolorach (jeśli masz możliwość, manipuluj również intensywnością tego światła).
5. Zmieszaj teraz te kolory kredek lub farb, których barw światła używałeś. Czy otrzymałeś te same kolory, co przy mieszaniu światła?

Doświadczenie 2

1. Wycięte koła zamaluj różnymi kolorami.
2. Delikatnie zrób dziurkę na środku ołówkiem lub wykałaczką i wsuń do niej ołówek lub jakiś inny owalny patyczek.
3. Obklej patyczek od dołu plasteliną albo taśmą klejącą/klejem, żeby trzymał się tekturowego koła.
4. Umieść go między dłońmi i pocierając nimi o siebie obracaj szybko.

Pytania do doświadczenia

Doświadczenie 1

1. Czy widziałeś cały czas ten sam kolor kredek w zmieniającym się oświetleniu? Kiedy widziałeś które kolory?
2. Jaki kolor obserwowałeś, kiedy zmieszałeś czerwone i zielone źródło światła? A co się stało, kiedy zmieszałeś takie kolory farb?

Doświadczenie 2

1. Czy widzisz cały czas te same kolory, które narysowałeś na kółku?
2. Udało Ci się tak zamalować kółko różnymi kolorami, żeby przy szybkim obracaniu widzieć je, jakby było białe/fioletowe/pomarańczowe/...?

Interpretacje wyników

Kiedy oświetlasz przedmiot światłem białym, pochłania on wszystkie jego składowe, a odbija tylko tę jedną, którą ty widzisz jako kolor (czyli na przykład oświetlany czerwony pomidor pochłania wszystkie kolory, a odbija do Twoich oczu tylko czerwony). Jeśli będziesz oświetlał tego pomidora tylko światłem zielonym albo tylko niebieskim lub zielonym i niebieskim na raz, pomidor będzie wydawał się być szaro-bury, bo pochłania większość z kolorów, które do niego docierają (jakby pochłonął wszystkie, byłby czarny, a jakby odbił je wszystkie, to byłby biały), ale nie ma w nich światła czerwonego, które dałoby mu jego znamienny kolor. Zmieszanie wszystkich barw światła powinno dać światło białe (zależy to od intensywności światła i od czułości oka na dane kolory, a każdy człowiek może być wyczulony na światło o nieco innej długości fali), natomiast

zmieszanie tych samych kolorów pigmentu (w kredkach lub farbach sprawi, że otrzymamy kolor coraz bardziej zbliżony do czarnego, bo będziemy dodawać coraz więcej barwnika).

Ciekawostki

1. Podobne zjawisko można zaobserwować pod lampami sodowymi, które są już wycofywane z Polski (a właściwie, na rok 2017, powinny być już całkowicie wycofane). Lampy sodowe świecą tylko i wyłącznie światłem żółtym (nie mieszaniną zielonego i czerwonego, ale czystym żółtym) pod taką latarnią wszystko, wyda się albo żółte (przedmioty białe i żółte), albo szare (wszystkie inne).

2. Dla nas podstawowymi kolorami jest czerwony zielony i niebieski, ponieważ takie mamy receptory w oczach. Inne organizmy widzą nieco inaczej, na przykład psy mają receptory czułe na kolory niebieski i żółty, co oznacza, że wbrew popularnemu przekonaniu nie widzą na czarno-biało, tylko niebiesko-żółto (podobnie jak my odbierają kolory pokrewne niebieskiemu, lepiej widzą żółcie, ale dużo gorzej niż my czerwienie i zielenie).