KLUB MŁODEGO ODKRYWCY

Koordynator programu CENTRUM NAUKI KOPERNIK

Ukryte obiekty, czyli poszukiwacze skarbów

Cel doświadczenia:

Celem doświadczenia jest odnalezienie i rozpoznanie za pomocą lusterka przedmiotów ukrytych za przesłoną.

Problem do rozwiązania

Celem doświadczenia jest odnalezienie i rozpoznanie za pomocą lusterka przedmiotów ukrytych za przesłoną.

Wskazówki dla opiekuna

Podczas doświadczenia można realizować elementy Podstawy Programowej wychowania przedszkolnego:

- Obszar I, pkt 6, 7
- Obszar IV, pkt 5, 12, 13

Wiodące pytania

- Dlaczego nie widzimy niektórych przedmiotów (obiektów)?
- Czy obraz w lustrze można dotknąć? (Gdzie znajdują się oglądane w lustrach przedmioty?)
- Czy tak jak w bajce o Kopciuszku lustereczko zawsze prawdę Ci powie? (Czy w lustrze przedmioty zawsze wyglądają tak samo jak w rzeczywistości?)

Sprawdzanie przedwiedzy klubowiczów

To, co dzieje się z promieniami świetlnymi padającymi na lusterko, można zademonstrować na przykładzie zabawy w „puszczanie zajączków”. Kierujemy światło z latarki (najlepiej wąski snop światła) na lusterko i obserwujemy, gdzie się ono odbije. Zmieniając położenie lusterka, możemy – zgodnie z prawem odbicia światła – kierować je w dowolną stronę. Zgodnie z tą zasadą kąt odbicia światła równy jest kątowi jego padania na płaszczyznę. Innymi słowy zwiększając kąt padania światła na lusterko, zwiększamy również kąt jego odbicia (podobnie jest z kulami bilardowymi).

Zabawę tę można rozwinąć, próbując trafić do celu za pomocą odbitej od lusterka wiązki światła. Światło z latarki kierujemy na stojące nieruchomo zwierciadło, usiłując trafić jego odbiciem w określony wcześniej cel. Następnie zmieniamy pozycję latarki i trafiamy w inny cel.

Jeszcze inna wersja tej zabawy polega na ustawieniu dzieci w szeregu i umieszczeniu lustra w nieruchomej pozycji, w odległości około 2–3 przed dzieckiem znajdującym się w połowie szeregu. Opiekun po kolei pyta dzieci, kogo widzą w lustrze. Okazuje się, że dzieci ustawione mniej więcej w tej samej odległości od środka szeregu widzą się wzajemnie (kąt padania równa się kątowi odbicia). Jeśli dziecko A mówi, że widzi dziecko B, to dziecko B powinno powiedzieć, że widzi dziecko A. W tej wersji zabawy można też nakleić (lub narysować kolorową kredą) na ziemi kolorowe taśmy między lustrem i osobami, które widzą się w nim nawzajem – pokażą one efekt: kąt odbicia = kąt padania.

Pytania służące zaciekawieniu klubowiczów

- Jak można zobaczyć schowane za ścianą obiekty?
- Co to znaczy „puszczać zajączki” za pomocą lusterka?
- Dlaczego dentysta potrzebuje do zbadania zębów pacjenta małego lusterka z długą rękojeścią? Czy poradziłby sobie bez tego przyrządu?
- Czy i jak można zobaczyć niewidoczne obiekty?

Spis materiałów

1. lusterko o wymiarach ok. 10 × 10 cm (do puszczanie zajączków)
2. latarka (do puszczanie zajączków)
3. lustro łazienkowe o wymiarach ok. 30 × 30 cm lub okrągłe (do zabawy dzieci ustawionych w szeregu)
4. lusterko inspekcyjne teleskopowe
5. tektura (np. pudełko po małej lodówce)
6. obiekty do ukrycia (m.in. naklejki)

Planowanie doświadczenia wspólnie z klubowiczami

Zajęcia powinny rozpocząć się od opisanych wyżej zabaw: „puszczania zajączków”, „strzelania” światłem do celu i obserwowania lustrzanego odbicia kolegów i koleżanek stojących w szeregu. Następnie opiekun powinien poinformować klubowiczów, że za tekturą (przesłoną) znajdują się ukryte przed ich wzrokiem przedmioty (np. figury postaci z bajek lub inne obiekty), i poprosić ich, by zastanowili się, w jaki sposób mogliby się dowiedzieć, co to za obiekty. Bez zaglądania jednak bezpośrednio za tekturę i nie pytając nikogo, co tam jest.

Etapy przeprowadzania doświadczenia

Przed rozpoczęciem doświadczenia opiekun przygotowuje przesłonę z tektury w kształcie litery L. W zależności od jej rozmiaru stawia ją na podłodze lub na stole. Na wewnętrznej ściance przesłony, na różnych wysokościach umieszcza obiekty (naklejki z postaciami lub symbolami, lalki, misie, samochodziki itp.).

1. Usiądź przed przesłoną (zewnętrzna część litery L). Czy widzisz, co jest za nią ukryte?
2. Ustaw lusterko teleskopowe tak, by widzieć w nim obiekty znajdujące się za przesłoną. Postaraj się znaleźć jak najwięcej przedmiotów. Opisz, co widzisz. Czy rozpoznajesz obserwowane obiekty?

Pytania do doświadczenia

- Czy kiedy stoicie obok siebie, każdy z was widzi w lustrze ten sam obraz?
- Co się dzieje z „zajączkiem”, gdy poruszacie lusterkiem lub latarką?
- W jaki sposób można obserwować nieoświetlone obiekty znajdujące się w ciemnym pomieszczeniu?
- Czym można zastąpić lusterko teleskopowe?

Refleksja po doświadczeniu

Doświadczenie pozwala zaobserwować klubowiczom, że jeśli widzą kogoś w lustrze, to ten ktoś również może ich widzieć (przykładem wziętym z życia może być lusterko wsteczne w samochodzie – jeśli widzimy w nim wzrok kierowcy, to znaczy, że kierowca nas obserwuje). Doświadczenie może też prowadzić do wniosku, że czasami aby zajrzeć do środka, łatwiej jest użyć optycznego wziernika, niż obchodzić przeszkodę dookoła lub wycinać w niej otwór. Dentysta na przykład często posługuje się lusterkiem teleskopowym, aby sprawdzić, czy nie mamy próchnicy w zębach. Innym przykładem mogą być badania i operacje medyczne (a także inspekcje urządzeń mechanicznych), podczas których do ciała pacjenta (do urządzenia) wprowadza się niewielkie wzierniki optyczne z kamerą (endoskopy), rejestrujące i przesyłające obraz na zewnątrz, np. do komputera monitorowanego przez lekarza (mechanika). Badania wziernikami optycznymi są mniej inwazyjne – dzięki nim nie narusza się przesłony (rozcinając tekturę lub ciało pacjenta czy otwierając i rozmontowując maszynę). Trudność w tym wypadku stanowi natomiast precyzyjne sterowanie wziernikiem, tak by uzyskać dokładny obraz interesującego nas obiektu. To między innymi przy wykonywaniu tej czynności wykorzystywana jest wiedza dotycząca praw związanych z biegiem promieni optycznych, w tym prawa odbicia światła.

Opis zjawiska

Na co dzień najczęściej korzystamy z luster łazienkowych i ściennych. Są to lustra płaskie. Obraz, jaki w nich powstaje jest pozorny, tj. nieodwrócony i tego samego rozmiaru co odbijający się obiekt. Lusterka wsteczne w samochodach to zwierciadła kuliste wypukłe – są odrobinę wygięte, co sprawia, że uzyskany obraz jest panoramiczny, choć nieco zniekształcony. W przypadku wszystkich rodzajów luster kąt odbicia światła równy jest kątowi padania światła (kąt ten mierzy się względem prostej prostopadłej do lustra poprowadzonej w miejscu padania światła). Tak więc odpowiednie ustawienie lustra (np. lusterka wstecznego w samochodzie) względem obserwatora i otoczenia umożliwia obserwowanie obiektów znajdujących się w różnych miejscach. Dzięki precyzyjnemu ustawieniu lusterek bocznych w samochodzie możemy np. obserwować, co dzieje się za nami na sąsiednich pasach ruchu. W naszym doświadczeniu zmiana położenia lusterka inspekcyjnego względem naszego oka pozwala nam oglądać przedmioty rozmieszczone w różnych miejscach za przesłoną.

Ciekawostki

- Uważa się, że pierwsze lustra zaczął człowiek wytwarzać już w epoce paleolitu ze szlifowanych kamieni. Jakość uzyskiwanego dzięki nim obrazu była jednak bardzo niska. W starożytności wyrabiano już lustra ze szlifowanego i polerowanego metalu: brązu, ołowiu lub srebra (rzadziej złota). W średniowieczu szklane lustra pokrywane były z jednej strony metalem, np. bardzo szkodliwy dla człowieka ołowiem. Niewykluczone, że to właśnie stąd wzięło się powiedzenie o siedmiu latach nieszczęścia po zbiciu zwierciadła. Obecnie najbardziej popularne są szklane lustra z naparowaną z jednej strony warstwą glinu (aluminium).
- Profesjonalne lustra wykorzystywane do odbijania fal elektromagnetycznych w zakresie podczerwieni pokrywane są warstwą srebra lub złota.
- „Gabinet luster” lub „labirynt luster” to labirynt, w którym wszystkie ściany wyłożone są lustrami. Mnogość odbić i tworzących się tym samym obrazów sprawia, że poruszanie się po takim obiekcie jest wyjątkowo trudne ze względu na zaburzoną orientację przestrzenną.

Powiązane doświadczenia

Światło odblaskowe, czyli retroreflektor lustrzany

Zajączek z lusterka

Źródła

- Karol Żebruń, Czy twoje selfie jest odbiciem lustrzanym? [dostęp z dnia 18.06.2025]
- Opis zjawiska odbicia światła [dostęp z dnia 18.06.2025]