

STRONA 1: Wstęp i Materiały

ŚWIATŁO I BLASK: ZABAWA OPTYKĄ

Witamy w "Light and Shine", zestawie aktywności STEAM. W tej książce użyjesz latarki, pisaków i luster, aby przeprowadzić super fajne eksperymenty optyczne dotyczące światła, wzroku, cieni i odbić.

Po ukończeniu każdego projektu zaznacz ikonę ukończenia projektu. Czy uda Ci się odgadnąć wyniki?

Zawarte materiały:

- Marker suchościeralny z gumką
- 2 lustra
- 3 markery
- Ołówek
- Latarka (wymaga 3 baterii AAA)

STRONA 2: Spis Treści

Lustrzane Odbicie 01 Kolorowanie Mandali 02 Lustrzana Mandala 03 Odbicie 04 Rysowanie Odbić 05 Lustreczko, lustreczko 06 Lustrzane Arcydzieło 07 Wodne Zakrzywienie

Cienie i Latarki 08 Cienie z Dłoni 09 Teatrzyk Cieni (Kukielki) 10 Cienie Zabawek 11 Teatr Cieni 12 Planetarium 13 Alfabet Morse'a

Oko 14 Szpiegowanie Okiem 15 Złudzenia Optyczne 16 Widzenie Peryferyjne 17 Złudzenia Optyczne 18 Wyzwanie Jednego Oka 19 Efekt Stroopa 20 Thaumatrope (Taumatrop) 21 Zrób Własny Thaumatrope 22 Ręka 3D 23 Plamka Ślepa

Światło Naturalne 24 Zegar Słoneczny 25 Mapa Księżycy 26 Księżycowa Piłka

STRONA 3: Lustrzane Odbicie - Ciekawostki

Ciekawostki

- Niektóre zwierzęta potrafią rozpoznać swoje odbicie w lustrze, podczas gdy inne nie. Postaw lustro przed swoim zwierzęciem i zobacz, co się stanie!
- Czy wiesz, że wszystkie symetryczne obiekty mają oś? Jest to linia (zazwyczaj niewidzialna), która przecina dokładny środek kształtu, dzieląc go na równe, podobnie wyglądające połowy.
- Czy jesteś symetryczny? Spójrz na swoje odbicie.

STRONA 4: Projekt 01 - Kolorowanie Mandali

W tym projekcie stworzysz lustrzaną mandalę.

1. Używając trzech kolorowych markerów, pokoloruj wycinek mandali na stronie poniżej.
2. Weź swoje dwa lustra i trzy kawałki taśmy. Połóż lustra jedno na drugim, stronami lustrzanymi do siebie. Złącz je taśmą, aby stworzyć własne lustro na zawiasach. Zdejmij folię ochronną z luster.
3. Umieść złączone lustra na kropkowanych liniach poniżej i otwieraj je oraz zamykaj, aby zobaczyć ukończony wzór mandali.

STRONA 5: Projekt 01 (kontynuacja)

- Ile razy Twój oryginalny wzór jest odbity?
- Jak zmienia się mandala, gdy otwierasz i zamykasz lustra?
- *Instrukcja na rysunku:* Umieść lustro wzdłuż tej osi.

STRONA 6: Projekt 02 - Lustrzana Mandala

Używając szablonu na stronie poniżej, stwórz wzór za pomocą ołówka i markerów. Gdy będziesz zadowolony ze wzoru, powtórz metodę z lustrem użytą w projekcie 01. **Wskazówka:** jeśli masz w domu ciastolinę, dodaj ją do swojego oryginalnego wzoru, a następnie obserwuj, jak Twoja mandala staje się trójwymiarowa!

STRONA 8: Projekt 03 - Odbicie

Czy Twój umysł może być "lustrem"? Użyj ołówka, aby narysować, jak Twoim zdaniem wyglądałby każdy obrazek w lustrzanym odbiciu. Gdy skończysz, przyłóż lustro do linii, aby sprawdzić swoją dokładność! Które z nich były łatwiejsze, a które trudniejsze?

Wyzwanie: pokoloruj rysunek tak, aby kolor stał się częścią testu symetrii. Rysunek i kolorowanie zostaną odwrócone, aby uzyskać efekt końcowy.

STRONA 9: Projekt 04 - Rysowanie Odbić

Teraz stwórz własne połówki rysunków i poproś przyjaciela, aby przewidział i narysował ich symetrię. Czy zdadzą test symetrii? Rozejrzyj się po przedmiotach w domu lub domach na twojej ulicy i zobacz, które z nich są symetryczne.

STRONA 10: Projekt 05 - Lustreczko

Lustra potrafią tłumaczyć! Nie tylko rysunki i przedmioty są symetryczne, ale słowa i litery też mogą być!

Zgadnij, jak będzie wyglądać lustrzane odbicie liter, rysując każdą literę w odwrocie. Pomogliśmy Ci z kilkoma pierwszymi, ale resztę musisz uzupełnić sam. Teraz umieść lustro wzdłuż kropkowanej linii (osi) każdej litery i zobacz, które zrobiłeś dobrze.

Które litery wyglądają tak samo w odwrocie? Te litery są symetryczne.

STRONA 11: Projekt 05 (kontynuacja)

Teraz jesteś gotowy, aby przejść od liter do słów. Czy wiesz, że są słowa, które są takie same, czytane od przodu i od tyłu? Nazywa się je palindromami. Na przykład "KAJAK" (w ang. oryginale: RACE CAR). Czy potrafisz wymyślić jakieś słowa, które są palindromami?

Napisz swoje imię jako lustrzane odbicie z literami od tyłu, np. TIGER -> REGIT.

Po zrobieniu tego, umieść lustro na linii osi i zajrzyj w nie. Czy lustro przetłumaczyło napis?

STRONA 12: Projekt 06 - Lustrzane Arcydzieło

Czas użyć swoich umiejętności artystycznych, aby ozdobić lustro i swoje własne odbicie! Użyj czarnego markera suchościeralnego i ozdób krawędzie lustra wybranym wzorem (np. kwiaty, piłki do koszykówki, esy-floresy). Po zakończeniu, trzymaj lustro tak, aby patrzeć w jego środek i zobacz siebie w ramce, którą stworzyłeś! Użyj gumki na skuwce markera, aby zetrzeć swój projekt i stworzyć nowy.

Narysuj wąsy na środku lustra i przyłóż je do twarzy tak, aby wąsy znalazły się nad twoją wargą! Możesz zrobić z siebie kota z wąsami i uszami, pirata z opaską na oko, a nawet klauna.

STRONA 14: Projekt 07 - Wodne Zakrzywienie

Weź przezroczystą szklankę lub słoik i napełnij wodą. Patrząc od przodu szklanki, umieść tę stronę za szklanką i zobacz, co się stanie, gdy przesuniesz wzór w paski za szklanką.

Teraz spróbuj z własnym palcem. Przesuwaj go powoli z boku na bok za szklanką i zobacz, co się stanie!

To, co obserwujesz, nazywa się refrakcją (załamaniem światła). Jest to zginanie światła przy różnych prędkościach przez wodę i powietrze.

STRONA 15: Cienie i Latarki - Ciekawostki

- Czy wiesz, że światło jest szybsze niż najszybszy pociąg, samolot czy gepard? Podróżuje z prędkością 300 000 kilometrów na sekundę.
- Dla perspektywy: następnym razem, gdy będziesz w samochodzie, zapytaj kierowcę, ile kilometrów na godzinę jedziecie.
- Czy zastanawiałeś się kiedyś, jak można spojrzeć w przeszłość? Oto sposób: spójrz w nocne niebo na gwiazdy. Światło, które podróżuje od gwiazd do twoich oczu, potrzebowało milionów lat, aby do ciebie dotrzeć (mimo że światło podróżuje tak szybko!). Dlatego patrząc na gwiazdy, patrzysz w przeszłość!

STRONA 16-17: Projekt 08 - Cienie z Dłoni

Wejść do ciemnego pokoju i poprosić przyjaciela, aby poświecił dla ciebie latarką. Umieść dłonie na drodze światła z latarki na ścianę. ⁸²Przyjrzyj się uważnie, jak ułożone są dłonie na diagramach, aby zmienić swoje ręce w niesamowite cienie.

Wyzwanie: spróbuj wymyślić własne zwierzę z cienia.

STRONA 18: Projekt 09 - Kukielki Cieni

Zmień swój pokój w świat wyobraźni... Wypchnij kukielki cieni z tylnej części tej książki i przymocuj je taśmą do długiego przedmiotu, takiego jak słomka lub jeden z markerów.

Teraz masz gotowe kukielki cieni! Wyłącz światła, a następnie poświeć latarką na kukielki, tak aby rzucały cień na ścianę.

Czy ożywają? Czy mogą zmieniać rozmiar, gdy przybliżasz i oddalasz latarkę? Razem z przyjaciółmi stwórz historię ze swoimi kukielkami i nadaj postaciom śmieszne głosy! Wyzwanie: zrób kukielki cieni, rysując własne postacie.

STRONA 19: Projekt 10 - Cienie Zabawek

W tej aktywności ożywimy zabawki i przedmioty wokół nas!

Weź kilka swoich ulubionych zabawek i ustaw je blisko pustej ściany na podłodze. Wyłącz światła i poświeć latarką za nimi.

Czy cień jest większy niż zabawka? Czy ma dokładnie taki sam kształt jak zabawka? Co się dzieje, gdy latarka jest blisko lub dalej? Poruszaj latarką w lewo i w prawo, aby zmienić kształt cienia.

STRONA 20: Projekt 11 - Teatr Cieni

Weź kartonowe pudełko (możesz użyć pudełka po butach lub podobnego) i wytnij jeden z dużych boków. Zdejmij pokrywkę z drugiego końca i postaw pudełko na boku. Przyklej arkusz białego papieru lub papieru do pieczenia na wycięty bok.

Umieść kukielki cieni w pudełku. Możesz trzymać je w rękach, aby nimi poruszać, lub przykleić je taśmą albo wbić przez otwory w dnie pudełka.

Gdy będziesz zadowolony ze swojego teatru, włącz latarkę i świeć nią bezpośrednio przez teatr zza ekranu. Wyłącz światła w pokoju i rozpocznij przedstawienie! Możesz nawet ozdobić swoje pudełko i zmienić je w elegancki teatr.

STRONA 21: Projekt 12 - Planetarium

Przejdź na koniec książki i wypchnij karty konstelacji. Przetnij cztery rolki po papierze toaletowym na pół.

Przyklej kartę konstelacji na koniec każdej z rolek. Teraz możesz skleić lub złączyć taśmą rurki razem. Zbliź swoje dzieło do pustej ściany, wyłącz światła w pokoju i poświeć latarką przez pusty koniec rurek.

Ciesz się swoją konstelacją na ścianie. Następnie wyjdź na zewnątrz w nocy i zobacz, które konstelacje uda ci się dostrzec!

(Nazwy na kartach: Byk, Wielka Niedźwiedzica, Orion, Mała Niedźwiedzica, Skorpion, Bliźnięta, Pegaz, Łabędź)

STRONA 22: Projekt 13 - Alfabet Morse'a

Zostań do późna na nocowaniu, nie dając rodzicom usłyszeć ani słowa! Ten system Alfabetu Morse'a to sposób komunikacji za pomocą samego światła latarki.

Aby zacząć, usiądź z przyjacielem w ciemnym pokoju i spróbujcie nauczyć się liter najlepiej jak potraficie. Ćwiczcie ze słowami, których będziecie często używać, takimi jak "i", "ty", "chcę". Gdy poćwiczycie i w pokoju będzie zupełnie ciemno, komunikujcie się alfabetem Morse'a – teraz jesteście oficjalnie szpiegami!

Przeanalizujcie wykres poniżej.

(Kropka) = włącz na jedną sekundę.

(Kreska) = włącz na trzy sekundy.

Dodaj krótką przerwę po każdej literze i dłuższą przerwę między każdym słowem.

STRONA 23: Oko - Ciekawostki

- Czy wiesz, że najczęstszym kolorem oczu jest brązowy, a najrzadszym zielony?
- Soczewka oka w rzeczywistości rzutuje odwrócone obrazy na dno oka! Nasz mózg musi je później przetworzyć, aby były zrozumiane we właściwy sposób.

- Nasze oczy mają do dwóch milionów części i struktur. Są prawie tak skomplikowane jak nasz mózg! Bądź miły dla swoich oczu i doceniaj je, pracują dla ciebie bardzo ciężko!

STRONA 24: Projekt 14 - Szpiegowanie Okiem

Zaobserwujmy, jak twoje oko rośnie, kurczy się i zmienia w reakcji na różne natężenie światła. Jeśli jesteś wewnątrz, weź lustro, spójrz w swoje oczy i zauważ rozmiar swojej źrenicy (czarnej części oka). Następnie, jeśli jest słonecznie, wyjdź na zewnątrz na kilka minut lub idź do pokoju, gdzie jest dużo światła i włącz lampy.

Weź lustro i spójrz ponownie w swoje oko, czy twoja źrenica zmieniła rozmiar? Powinna stać się mniejsza, aby filtrować wpadające światło.

Następnie idź do bardzo ciemnego pokoju i wyłącz wszystkie światła. Zostań tam przez kilka minut, a kiedy wyjdiesz z pokoju, szybko spójrz, czy twoja źrenica urosła. Powinna stać się większa, ponieważ twoje oko próbuje przyjąć jak najwięcej światła.

STRONA 25: Projekt 15 - Złudzenia Optyczne

Możesz oszukać swój mózg za pomocą złudzeń optycznych. Używając koloru i światła, możemy tworzyć wzory, które mogą mylić nasz umysł. Spraw, aby ten wzór 2D wyglądał jeszcze bardziej trójwymiarowo, kolorując kształty we wzór, który sprawi, że będą "wyskakiwać". **Wskazówka:** używaj czerwonego i zielonego razem, ponieważ są to kolory dopełniające, co oznacza, że naprawdę się "wybijają"!

STRONA 26: Projekt 16 - Widzenie Peryferyjne

Przygotuj krzesło i stół, aby zmierzyć widzenie peryferyjne przyjaciela. Aby to zmierzyć, zrobimy własny kątomierz używając jednej ręki!

Jeśli wyciągniesz rękę prosto, szerokość między wyciągniętym kciukiem a małym palcem wynosi 20° . Szerokość twojej pięści to 10° . Użyj tych miar, aby wyznaczyć kątomierz 90° na stole. Możesz pisać na kawałkach papieru i używać ich jako znaczników.

Poproś przyjaciela, aby wyciągnął jedną rękę przed siebie i pokazał kciuk w górę. Powiedz mu, aby cały czas patrzył na kciuk, podczas gdy drugą rękę wyciąga szeroko w bok (gdzie jest poza jego widzeniem).

Wypchnij Karty Widzenia Peryferyjnego z tyłu książki i umieść jedną z nich w jego dłoni. Powiedz mu, aby powoli przesunął rękę do przodu i zapytaj go, co zauważy najpierw: kolor, kształt czy tekst?

STRONA 27: Projekt 17 - Złudzenia Optyczne

Pokoloruj wzór poniżej swoimi markerami, aby sprawić, by kształty "wyskakiwały" tak bardzo, jak to możliwe. Użyj powtarzalnego wzoru kolorów dla najlepszego efektu.

STRONA 28: Projekt 18 - Wyzwanie Jednego Oka

Mamy jedno usta, jeden nos, jedną głowę – czy naprawdę potrzebujemy dwojga oczu? Sprawdźmy to!

Weź dwa ołówki i trzymaj je w górze, po jednym w każdej ręce. Zamknij jedno oko i sprawdź, czy uda ci się zetknąć czubki ołówków.

Niech ktoś zmierzy ci czas. Spróbuj z drugim okiem zamkniętym. Czy czas był podobny? Teraz spróbuj z obojgiem oczu otwartym.

STRONA 29: Projekt 19 - Efekt Stroopa

Poproś przyjaciela, aby zmierzył ci czas, gdy wypowiadasz nazwy kolorów ze słów poniżej (gdzie kolor pasuje do nazwy). Jak długo to trwa?

YELLOW (Żółty), ORANGE (Pomarańczowy), WHITE (Biały)... itd.

Następnie poproś tego samego przyjaciela, aby zmierzył ci czas, gdy wypowiadasz nazwę KOLORU, jakim napisane są słowa poniżej (gdzie kolor nie pasuje do nazwy). Jak długo to trwa?

Czy drugi zestaw słów był trudniejszy? Czy zajęło ci to więcej czasu?

STRONA 30: Projekt 20 - Thaumatrope (Taumatrop)

Czy wiesz, że oko chwyta obraz (jak aparat), a następnie wysyła go do mózgu w celu analizy? Tak jak każdy proces, może to zająć trochę czasu (około kilku milisekund). W tej aktywności zobaczymy w akcji, jak obrazy mogą się opóźniać, a nawet łączyć.

Wypchnij kartę "Thaumatrope" z tyłu tej książki. Przyklej tył jednej strony taumatropu do markera taśmą. Złóż papier na zewnątrz markera, a następnie sklej dwie strony razem.

Trzymaj marker między dłońmi i poruszaj rękami w przeciwnych kierunkach, tak aby taumatrop kręcił się tam i z powrotem. Czy widzisz, jak obrazy łączą się ze sobą?

STRONA 31: Projekt 21 - Zrób Własny Taumatrop

Jest tak wiele różnych rzeczy, które możesz zrobić z Taumatropami. Użyj pustego szablonu "Make your own Thaumatrope" z tyłu tej książki, aby zrobić własny.

STRONA 32: Projekt 22 - Ręka 3D

Położ dłoń na stronie poniżej i odrysuj ją ołówkiem.

Teraz weź linijkę i markery i rysuj od czarnych linii po bokach strony, aż dotrzesz do linii ołówka twojej dłoni. Możesz użyć tylu kolorów, ile chcesz, aby połączyć linie na dłoni.

Rysuj zakrzywione linie (łuki), aby połączyć linie wewnątrz obrysu dłoni, a uzyskasz własną rękę 3D! Możesz zrobić jeszcze bardziej szczegółowy rysunek, podwajając liczbę linii.

STRONA 34: Projekt 23 - Plamka Ślepa

Twoje oczy mają pomagać ci widzieć rzeczy, ale czy wiesz, że w oku jest punkt, który jest "ślepy"? W tej aktywności znajdziemy ten ślepy punkt.

Wypchnij kartę "Blind Spot" z tyłu książki. Umieść kartę w dłoni i wyciągnij ramię z dala od twarzy.

Mając znak "X" po lewej stronie karty, zamknij lewe oko i skup prawe oko na znaku "X". Stopniowo przybliżaj wyciągniętą rękę do twarzy. Będzie taki punkt, w którym "O" zniknie! Czy potrafisz znaleźć ten punkt?

Odwróć kartę i zamknij prawe oko, tak aby "X" był po twojej prawej stronie. Czy to działa dla obu oczu? Czy jest w tym samym miejscu?

STRONA 35: Światło Naturalne - Ciekawostki

- Czy wiesz, że zaćmienie Księżyca jest spowodowane rzucaniem cienia przez Ziemię na Księżyc, a zaćmienie Słońca rzucaniem cienia przez Księżyc na Ziemię?
- Słońce jest tak duże, że mogłoby pomieścić 1 300 000 Ziemi w środku!
- Kiedy myślimy o Księżycu, zazwyczaj myślimy o nim jako o płaskiej powierzchni. Ale Księżyc ma w rzeczywistości wysokie góry i bardzo głębokie krater, niektóre w stanie połknąć najwyższe góry na Ziemi!

STRONA 36-37: Projekt 24 - Zegar Słoneczny

Jak sprawdzasz godzinę? Zanim istniały zegary, ludzie określali czas patrząc na Słońce. Wypchnij "Szablon Zegara Słonecznego" (Sun Clock Template) z tyłu tej książki, aby zrobić własny zegar.

Użyj jednego z markerów z zestawu i umieść go w otworze na środku Zegara Słonecznego. Znajdź podwyższoną powierzchnię, taką jak doniczka, pojemnik lub plastikowy kubek. Przymocuj swój Zegar do powierzchni. Możesz potrzebować taśmy lub plasteliny, aby zabezpieczyć go na miejscu.

W słoneczny dzień umieść zegar na zewnątrz w pełnym słońcu (upewnij się, że w pobliżu nie ma drzew ani obiektów, które mogłyby rzucać cień). Marker będzie rzucał cień na tarczę – to Słońce mówi ci, która jest godzina!

Poczekaj na pełną godzinę i sprawdź cień. Narysuj linię i zapisz godzinę na swoim Zegarze. Pamiętaj, aby powtarzać to co godzinę, gdy świeci Słońce. Gdy sprawdzisz swój Zegar następnego dnia, będziesz znać godzinę bez zegarka!

STRONA 38: Projekt 25 - Mapa Księżyca

Czy zauważyłeś kiedyś, że Księżyc zmienia kształt w różnych momentach miesiąca? Co 28 dni Księżyc przechodzi cykl, krążąc wokół Ziemi.

Użyj tabeli poniżej, aby śledzić ten cykl. Przez 28 dni spróbuj wychodzić na zewnątrz każdej nocy i patrzeć na kształt Księżyca. Narysuj, jak wygląda w okienku dziennym (np. dzień trzeci będzie w trzecim okienku). Wyzwanie: czy widzisz kształty lub twarze na Księżycu?

STRONA 40-41: Projekt 26 - Księżycowa Piłka

Czy wiesz, że Księżyc jest nocną lampką Ziemi? Dlatego w nocy często nadal trochę widzimy dzięki światłu Księżyca. Ale jak Księżyc świeci?

W tej aktywności potrzebujesz dwóch lub trzech pomocników i jakiejś piłki (dowolny rozmiar). Znajdź ciemny pokój, a twoje przedmioty zmienią się: latarka to Słońce, lustro to Księżyc, a piłka to Ziemia. Stańcie w trójkącie, gdzie osoby trzymające Słońce (latarkę) i Ziemię (piłkę) są zwrócone w stronę Księżyca (lustro). Gdy ustawicie tę formację, poświeć "Słońcem" pod takim kątem, aby światło odbiło się od lustro i trafiło na "Ziemię". Teraz osoba trzymająca piłkę powinna powoli ją obracać, co reprezentuje Ziemię obracającą się z nocy w dzień.

Tak właśnie świeci Księżyc! Łapie światło ze Słońca, a następnie odbija je na Ziemię.