

Odkrywcy świata

Autor: Anna Romańska, Marcin Piotrowicz

Lekcja 5 i 6:

Czy Słońce zawsze świeci tak samo?

Zajęcia doświadczalne wprowadzające w cykl „Energia Słońca”. Uczeń poprzez obserwacje pozna zależności między wysokością Słońca w różnych porach dnia i roku a długością cienia. Bada też jaki wpływ ma kąt padania promieni słonecznych oraz rodzaj podłoża na nagrzewanie się powierzchni. Uwaga! Niektóre doświadczenia ze względu na czas ich trwania wymagają wcześniejszego przygotowania.

Przed przystąpieniem do realizacji zajęć, uczeń powinien: posługiwać się kompasem do wyznaczenia kierunków świata, odczytywać kąty na kątomierzu, wymienić daty rozpoczęcia kalendarzowych pór roku.

Cele zajęć:

Uczeń powinien:

- wskazać zależności między zmianą długości cienia a wysokością Słońca;
- wskazać zależności między barwą podłoża a stopniem jej nagrzewania się;
- określić porę roku i porę dnia, kiedy do miejsca położenia naszej szkoły (do powierzchni ziemi) dociera najwięcej energii słonecznej.

Materiały pomocnicze:

- kreda lub lina,
- kompas,
- gnomon,
- latarka lub lampka,
- róża kierunków,
- kątomierz,
- aparat fotograficzny,
- modułowa stacja pogody (używana podczas lekcji 1 i 2) lub termometr,
- komputer.

Metody pracy:

- obserwacja,
- eksperyment,
- pogadanka.

Pojęcia kluczowe:

→ gnomon → kierunki świata → wschód, zachód Słońca
→ górowanie → zenit → kąt padania promieni słonecznych
→ długość cienia → pory roku → albedo

Czas na realizację zajęć: 90 min.

Treści programowe (związek z podstawą programową)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych – II etap edukacyjny – klasy IV-VI; przyroda. Treści szczegółowe:

2. Orientacja w terenie. Uczeń:
 - 2.1 wyznacza kierunki na widnokręgu za pomocą kompasu, gnomonu;
 - 2.2 obserwuje widomą wędrówkę Słońca w ciągu doby, miejsca wschodu, górowania i zachodu Słońca, w zależności od pory roku, wskazuje zależność między wysokością Słońca a długością cienia.
11. Ziemia we Wszechświecie. Uczeń:
 - 11.4. bada doświadczalnie prostoliniowe rozchodzenie się światła i jego konsekwencje, np. camera obscura, cień.



Przebieg zajęć:

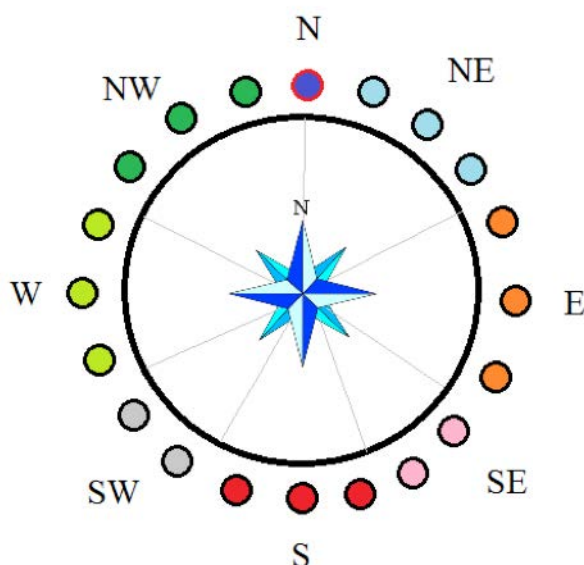
1. Wprowadzenie w tematykę i integracja grupy (25 minut)

Rozpoczynamy od zabawy „ruchomy biegun”, która utrwała wzajemne położenie kierunków świata na widnokręgu (na terenie poza szkołą, korytarzu lub sali gimnastycznej).

Ruchomy biegun

Uczniowie stają w kręgu. Nauczyciel za pomocą kompasu wyznacza północ. Osoba, która stoi dokładnie w kierunku północnym od tej pory będzie „ruchomym biegunem N”. Pozostali uczniowie zostają podzieleni na zespoły wg kierunków głównych i pośrednich. Dla łatwego rozpoznania można rozdać uczniom kartki z napisanymi kierunkami. Krąg, w którym stoją uczniowie warto obrysować kredą lub do jego zaznaczenia użyć długiej liny.

Na sygnał nauczyciela „ruchomy biegun” zmienia swoje położenie (np. przebiega w przeciwnym kierunku). Pozostali uczniowie mają ustawić się tak, aby prawidłowo względem północy wskazywać kierunek do którego zostali przydzieleni.



Po zabawie: nawiązanie rozmowy, jak można inaczej wyznaczyć kierunki świata, jeśli nie mamy kompasu. Nauczyciel zwraca uwagę na określanie północy za pomocą rzucanego cienia. Jeżeli jest słoneczny dzień, możemy użyć takiego sposobu i porównać ze wskazaniem kompasu. Jeśli nie prowadzimy pomiaru w południe słoneczne, nauczyciel może zapytać, dlaczego wskazania te się różnią.

2. Część zasadnicza (40 minut)

W tej części zajmujemy się modelowaniem ruchomej wędrówki Słońca w ciągu doby. Dzielimy klasę na grupy 2-5 os. Jeśli to możliwe, uczniowie wykonują doświadczenia w grupach lub obserwują wykonywane wspólnie doświadczenie.

Doświadczenie 1: Wysokość Słońca a długość cienia (10 min.)

Potrzebne materiały:

- *gnomon*,
- *kartka papieru*,
- *latarka*

Przebieg doświadczenia:

Zapaloną latarkę ustaw nisko tuż nad kartką i powoli unosz ją do góry. Obserwuj, jak zmienia się cień rzucany przez gnomon. Następnie ustaw latarkę pionowo nad gnomonem. Zaobserwuj, co stało się z cieniem. Powoli obniżaj światło latarki. Sprawdź, jak zachowuje się cień.

Zanotujcie na kartce obserwacje. Może udało Wam się odkryć jakąś zasadę? Zastanówcie się, jak wyglądają cienie w zależności od pory dnia. Od czego zależy ich długość?

Doświadczenie 2: Kierunek cienia (10 min.)

Potrzebne materiały:

- *gnomon*,
- *róża kierunków*.
- *latarka*.

Przebieg doświadczenia:

Gnomon ustaw na róży kierunków. Zaświeć latarką z kierunków podanych w tabeli i sprawdź, jaki kierunek światła wskaże cień gnomonu.

Uzupełnij kartę obserwacji oraz kartę zadań (zadania 1 i 2 z załącznika nr 1 do scenariusza)

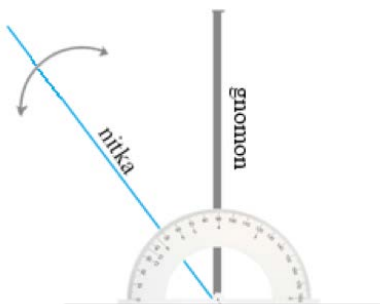
Doświadczenie 3: Długość cienia a pory roku (20 min.)

Potrzebne materiały:

- *gnomon*,
- *kątomierz*,
- *nitka*,
- *latarka*,
- *kartka*.

Przebieg doświadczenia:

Gnomon ustaw na kartce. Do gnomona przymocuj kątomierz i nitkę tak jak na rysunku:



Używając komputera, tabletu lub smartfonu z dostępem do Internetu, sprawdź, jak wysoko świeci Słońce w miejscu, gdzie znajduje się Wasza szkoła. Sprawdź, jak zmieniają się te dane w zależności od pór roku. Skorzystaj ze strony: <http://darekk.com/sun/solar-position-calculator>

Uzupełnij tabelę z zadanie nr 3 (załącznik nr 1 do scenariusza).

Następnie ustaw latarkę tak jak w pierwszy dzień wiosny, na wysokości zapisanej w tabeli. Zaznaczcie na kartce długość cienia rzucanego przez gnomon. Powtórzcie tę czynność dla innych pór roku. Kiedy cień był najkrótszy, a kiedy najdłuższy?

Wskazówka: komentarze do doświadczeń i odpowiedzi do zadań znajdują się w załączniku nr 3 do scenariusza

3. Podsumowanie i ewaluacja (25 minut)

Każde doświadczenie powinniśmy zakończyć krótkim omówieniem wyników. Po wykonaniu zaplanowanych obserwacji uczniowie układają tablele logiczne, podsumowujące pracę podczas zajęć i sprawdzające rozumienie poznanych treści (załącznik nr 2 do scenariusza). W miejsca ze znakami zapytania uczniowie układają wycięte karteczki z odpowiedziami. Na koniec zajęć następuje prezentacja i weryfikacja ułożonych tabel.

Uwagi/alternatywy:

Zachęcamy uczniów, by wykorzystali zdobyte umiejętności z programowania w środowisku Scratch i przygotowali na następne zajęcia grę utrwalającą pojęcia, jakie pojawiły się podczas ostatnich zajęć (np. gnomon, zenit, róża kierunków...). Należy tę pracę potraktować jako dodatkową.

Podczas pracy na każdym zajęciach zachęcamy do utrwalania materiałów z przebiegu zajęć. Mogą to być zdjęcia, filmy, notatki, zrzuty ekranu, ciekawe lub zabawne teksty/informacje, które pojawiły się podczas lekcji. Posłużą one podczas ostatnich zajęć, na których uczniowie stworzą wspólną prezentację (w dowolnym programie komputerowym), która będzie relacją z ich pracy.

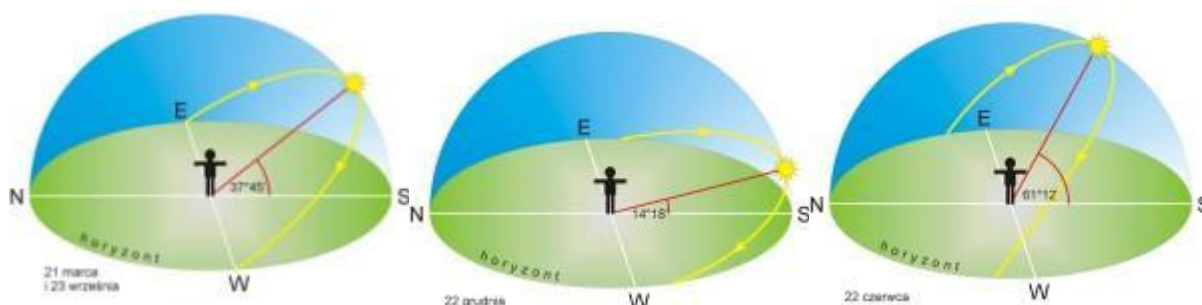
Zadanie nr 1

Uzupełnij kartę obserwacji:

Kierunek światła	Kierunek cienia
NE	
NW	
SE	
SW	
S	

Zadanie nr 2

Przypatrz się rysunkom i odpowiedz na pytania:



Źródło: <http://www.edukator.pl/index.php/main/index/page/2987>

Wiosną i jesienią słońce wschodzi dokładnie na wschodzie, a zachodzi dokładnie na

Latem Słońce wschodzi na, a zachodzi na

Zimą Słońce wschodzi na, a zachodzi na

Zadanie nr 3

Uzupełnij tabelę na podstawie odczytów kalkulatora położenia Słońca (<http://darekk.com/sun/solar-position-calculator/>):

Pora roku	Data rozpoczęcia	Godzina pomiaru	Wysokość Słońca
Wiosna	21 marca	12:00	
Lato	22 czerwca	12:00	
Jesień	23 września	12:00	
Zima	22 grudnia	12:00	

Propozycje rozwiązania zadań

Doświadczenie 1

Długość cienia w zależności od pory dnia zmienia się. Rano i wieczorem są długie w południe są krótsze. Zależy to od wysokości Słońca nad horyzontem.

Kierunek światła	Kierunek cienia
NE	SW
NW	SE
SE	NW
SW	NE
S	N

Doświadczenie nr 2

Wiosną i jesienią Słońce wschodzi dokładnie na wschodzie, a zachodzi dokładnie na zachodzie.
Latem Słońce wschodzi na północnym wschodzie, a zachodzi na północnym zachodzie.
Zimą Słońce wschodzi na południowym wschodzie, a zachodzi na południowym zachodzie.

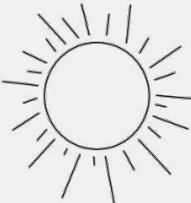
Doświadczenie nr 3

Kiedy cień był najkrótszy, a kiedy najdłuższy?

Najkrótszy cień był zimą 22 grudnia, najdłuższy latem 22 czerwca.

Załącznik nr 2

Tabela logiczna – wysokość Słońca

JEŻELI			ŚWIECI		
					
	W ZENICIE				
?			TO		?
			TO		?
			TO		?

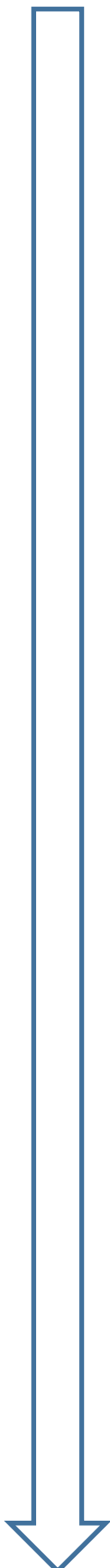


Tabela logiczna – wysokość Słońca – odpowiedzi do wycięcia

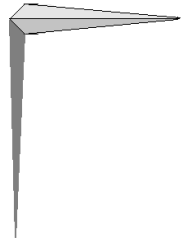

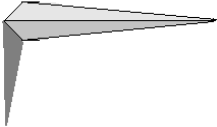
NISKO	WYSOKO			
-------	--------	--	---	---

Tabela logiczna – wysokość Słońca – rozwiązanie


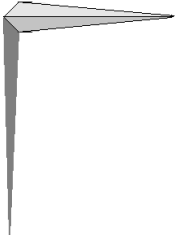
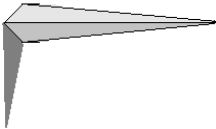
JEŻELI		ŚWIECI			
	W ZENICIE	TO			
	NISKO	TO			
	WYSOKO	TO			

Tabela logiczna – pory roku


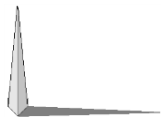



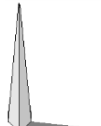

SW	?	?	?	?	NE
W KIERUNKU			W KIERUNKU		
?	?	?	?	?	?
TO CIEŃ JEST			TO CIEŃ JEST		
NE	?	?	?	?	SW
?	ŚWIECI OD STRONY	?	?	ŚWIECI OD STRONY	?
?	W POŁUDNIE	?	?	W POŁUDNIE	?
	?			?	
JEŻELI 					

Tabela logiczna – pory roku - odpowiedzi do wycięcia

S	N	SE	NW	N	S
Wschodzi po stronie	NW	Zachodzi po stronie	Wschodzi po stronie	SE	Zachodzi po stronie
RANO	LATEM	WIECZOREM	RANO	ZIMĄ	WIECZOREM

Tabela logiczna – pory roku - rozwiązanie

SW	N	SE	NW	N	NE
W KIERUNKU			W KIERUNKU		
					
TO CIEŃ JEST			TO CIEŃ JEST		
NE	S	NW	SE	S	SW
WSCHODZI PO STRONIE	ŚWIECI OD STRONY	ZACHODZI PO STRONIE	WSCHODZI PO STRONIE	ŚWIECI OD STRONY	ZACHODZI PO STRONIE
RANO	W POŁUDNIE	WIECZOREM	RANO	W POŁUDNIE	WIECZOREM
	LATEM			ZIMĄ	
JEŻELI 