

Scenariusz zajęć

**Autor/
Autorzy:** Przemysław Rudź, Krzysztof Rochowicz

Odległości we Wszechświecie. Poznajemy gwiazdozbiór Oriona w wersji 3D i program Stellarium

Słowa kluczowe:

gwiazdozbiór

Orion

rok świetlny

sfera niebieska

rok świetlny

Tematyka: Gwiazdozbiór Oriona

Wiek uczniów: 15-19 lat

Czas: 🕒 2 x 45 minut

Przedmioty:

geografia

fizyka

język polski
(mitologia grecka)

KONSPEKT ZAJĘĆ

Podczas zajęć uczniowie poznają i dyskutują zagadnienia związane z pomiarem odległości we Wszechświecie, podziałem nieba na gwiazdozbiory i wykorzystaniem komputerowych atlasów nieba. Podczas zajęć uczniowie:

- oglądają film o wyznaczaniu odległości w kosmosie
- odpowiadają na pytania quizu
- konstruują model 3D konstelacji Oriona na podstawie przeliczonych odległości w skali
- poznają mitologiczne historie związane z gwiazdozbiorami
- zapoznają się z programem Stellarium
- zapoznają się z programem NASA's Eyes
- za ich pomocą symulują wybrane zjawiska astronomiczne.

CELE LEKCJI


- wskazanie, że gwiazdozbiory są projekcją trójwymiarowej przestrzeni na sferę niebieską;
- poznanie obrazu rozgwieżdżonego nieba jako Galaktyki – Drogi Mlecznej – oglądanej od wewnątrz;
- umiejętność przedstawienia elementów skali odległościowe Wszechświecie.

REZULTATY LEKCJI

- poznanie i wskazanie podstawowych gwiazdozbiorów; wiedza, że są one przypadkowym i zmieniającym się w czasie układem pobliskich słońc, które różne kultury widziały w różny sposób;
- umiejętność wykorzystania informacji w tabelach do skonstruowania modelu w skali;
- wiedza, że sfera niebieska jest pojęciem umownym, wynikającym z ograniczonych możliwości oceny odległości gwiazd, a Droga Mleczna – obrazem Galaktyki od wewnątrz.

KORELACJA Z PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ

 FIZYKA		
	Zakres podstawowy	Zakres rozszerzony
<i>Grawitacja i elementy astronomii</i>	III.4;	IV.9;

 GEOGRAFIA		
	Zakres podstawowy	Zakres rozszerzony
<i>Ziemia we Wszechświecie</i>	II.2-5;	
<i>Obserwacje astronomiczne i współczesne badania Wszechświata</i>		II.3-4;

KLUCZOWE KOMPETENCJE XXI WIEKU*

(jakim kompetencjom kluczowym XXI wieku odpowiada scenariusz)

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji
- kompetencje w zakresie wielojęzyczności
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii
- kompetencje cyfrowe
- kompetencje obywatelskie

* Więcej informacji o kompetencjach kluczowych na stronie: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN)

MATERIAŁY DYDAKTYCZNE DO PRZEPROWADZENIA ZAJĘĆ:

- Odległości we Wszechświecie - Astronarium odc. 18 .
 - program Stellarium .
 - aplikacja do mierzenia Skali Wszechświata .
 - aplikacja do symulacji Układu Słonecznego i Drogi Mlecznej w 3D . (tutorial online .)
-
- Literatura: Kwast T, *Jak mierzymy odległości kosmiczne?*, Delta 8/2008

Materiały dodatkowe:

➤ Załączniki do lekcji 1:

- załącznik nr 1 – Gwiazdozbiór Oriona
- załącznik nr 2 – model 3D Gwiazdozbioru Oriona → opis ćwiczenia
- załącznik nr 3 – wielki wóz dawniej, teraz, w przyszłości
- załącznik nr 4 – manual do obsługi Stellarium

➤ Materiały pomocnicze:

- prostokątny arkusz kartonu o wymiarach 20 cm x 50 cm,
- nitka, żyłka lub cienki prosty drucik,
- flamastry,
- koraliki, które można nawlec na nitkę (żyłkę, drucik),
- klej.

PRZEBIEG LEKCJI 1

📖 Aby przeprowadzić lekcję 1, nauczyciel prosi uczniów, aby obejrzeni w domu programu *Astronarium* pt. *Odległości we Wszechświecie*.

🕒 WSTĘP DO ZAJĘĆ ⇒ 10 MINUT

➡ Szybki quiz na podstawie obejrzanego przez uczniów w domu odcinka programu *Astronarium*.

- Nauczyciel zadaje uczniom pytania (może być w formie werbalnego quizu, interaktywnego testu z zaznaczeniem odpowiedzi do wyboru):
 - Co to jest rok świetlny? (*odp. odległość jaką przebywa światło w ciągu roku*)
 - Z jaką prędkością porusza się światło? (*odp. ok. 300 000 km/s*)
 - Jakie zjawisko astronomiczne wykorzystano w XVIII wieku do pomiaru odległości Ziemia-Słońce? (*odp. tranzyt Wenus na tle tarczy słonecznej*)
 - Na czym polega zjawisko paralaksy astronomicznej? (*odp. na obserwowaniu zmiany położenia bliższego obiektu na tle obiektów oddalonych znacznie dalej, gdy obserwujemy go z dwóch różnych miejsc*)
 - Czym jest jednostka astronomiczna? (*odp. średnia odległość Ziemi od Słońca, ok. 150 mln km*)

➡ Krótkie wyjaśnienie antycznej historii wydzielenia gwiazdozbiorów.

- Po zaobserwowaniu na niebie gwiazd dyskutujemy z uczniami, czym one są → są to odległe słońca (warto wprowadzić elementy skali odległości opartej na prędkości światła – sekunda do Księżyca, 8 minut do Słońca, lata do gwiazd).
- Gwiazdozbiory wprowadzano od starożytności celem ułatwienia orientacji na niebie i w terenie. Różne kultury łączyły gwiazdy w różny sposób (korzystamy z gotowych przedstawień tego typu w programie *Stellarium*:). Wszystkie obiekty wydają się położone w jednakowej odległości, na umownej sferze niebieskiej. Jest to złudzenie – w tej samej odległości nasze zmysły lokują Księżyc, Słońce, planety i gwiazdy. Tymczasem Księżyc może przesłaniać pozostałe obiekty (zaćmienia i zakrycia) → zapytajmy, czy gwiazdy są w tej samej odległości? Sprawdźmy w *Stellarium* – klikając w gwiazdy, uzyskujemy m.in. informację o ich odległości.

🕒 **CZĘŚĆ PRAKTYCZNA** ⇒ **30 MINUT**

✍ *Wykorzystajmy zdjęcie lub szkic konstelacji Oriona (**załącznik nr 1**) - 7 najjaśniejszych gwiazd - i informację o odległościach (w zaokrągleniu) do przeliczenia przyjmując skalę np. 1 cm – 100 l.św.*

➡ **Ćwiczenie z modelem 3D konstelacji Oriona (załącznik nr 2):**

- Uczniowie, pracując w parach wykonują model 3D konstelacji Oriona, przeciągając nitki przez miejsca odpowiadające gwiazdom, z zewnętrznej strony podklejając końcówki, a na drugiej, w odpowiedniej odległości, zawieszając koralik. Po przymocowaniu „gwiazd” można unieść model 3D nad głowę, by zobaczyć (patrząc jednym okiem) układ gwiazd na niebie; oglądając model „z boku” widzimy różnice w przestrzennej odległości tych słońc.

➡ **Blizsze poznanie konstelacji Oriona** → może to być prezentacja uczniowskiego projektu, rzeczywista obserwacja lub multimedialna część lekcji z użyciem np. World Wide Telescope, albo zainstalowanego na komputerze w klasie programu Stellarium).

✍ *Orion to 26. co do wielkości konstelacja położona w obszarze równika niebieskiego, w szerokości geograficznej Polski widoczna od października do maja. Jest jednym z najbardziej charakterystycznych gwiazdozbiorów nieba zimowego, łatwym do odnalezienia i zidentyfikowania. Wokół niego łatwo odszukać gwiazdozbiory Bliźniąt, Byka, Wielkiego Psa oraz Zająca. W mitologii greckiej Orion był myśliwym. Posejdon (jego ojciec) obdarzył go umiejętnością chodzenia po wodzie. Zakochany był w Plejadach, które nieustannie goni na niebie. Chętnie się, że może zabić każde stworzenie, a został ukąszony przez skorpiona i od tej pory znajdują się na przeciwnych stronach nieboskłonu. Jego pies – Syriusz – jest najjaśniejszą gwiazdą nocnego nieba i stanowi część konstelacji Wielkiego Psa. W innej wersji greckiego mitu w Orionie zakochała się Artemida, bogini Księżycy i polowania. Apollo, jej brat bliźniak, namówił siostrę, by ta strzeliła z łuku w kierunku odległej sylwetki pływającej w morzu. Artemida nie wiedziała, że był to Orion, wycelowała, i jej strzała zabiła pływaka. Dopiero wtedy bogini zorientowała się, co uczyniła. Podobno to jej żal spowodował, że światło Księżycy jest takie zimne.*

✍ *Liczba gwiazd dostrzegalnych nieuzbrojonym okiem w tym gwiazdozborze wynosi około 120.*

PODSUMOWANIE ZAJĘĆ ⇒ 5 MINUT

- Gwiazdozbiory stanowią odzwierciedlenie naszego najbliższego kosmicznego otoczenia w Galaktyce – ich układ jest zupełnie inny w każdym miejscu Drogi Mlecznej. Ponadto, ze względu na obrót Galaktyki (bardzo długi – rzędu 250 mln lat) i ruchy własne gwiazd nawet znajome nam konstelacje, w skalach czasu mierzonych w dziesiątkach i setkach tysięcy lat, podlegają zmianom (przykład – wygląd Wielkiego Wozu – **załącznik nr 3**).
- Warto wykorzystać symulatory 3D Układu Słonecznego i Drogi Mlecznej (np. NASA's Eyes on the Solar System i N.E. on Exoplanets .)
- Do domu zadajemy obejrzenie Skali Wszechświata , by uzmysłwić skalę rozmiarów, odległości i wzajemnego położenia różnych obiektów w makro- i mikrokosmosie.



PRZEBIEG LEKCJI 2

🕒 **WSTĘP DO ZAJĘĆ ⇒ 10 MINUT**

✍ *Nauczyciel prezentuje ekran startowy programu Stellarium. Pokazuje jego panel nawigacyjny. Przy okazji tłumaczy, dlaczego tworzy się takie oprogramowanie i jak można je wykorzystać w domowym zaciszu.*

🕒 **CZĘŚĆ PRAKTYCZNA ⇒ 30 MINUT**

➡ Nauczyciel wyszukuje konstelację Oriona i pokazuje jej kształt, granice oraz obiekty, które się w niej znajdują – najjaśniejsze gwiazdy, Wielką Mgławicę Oriona, Mgławicę Koński Łeb. Warto też pokazać otoczenie konstelacji, w tym gwiazdozbiór Wielkiego Psa z najjaśniejszą gwiazdą naszego nieba – Syriuszem, Małego Psa – Procyonem. Stellarium posiada też nakładkę graficzną pokazującą starożytne wyobrażenia bogów i herosów przeniesionych na firmament.

➡ Następnie nauczyciel wraz z uczniami symuluje np:

- fazy księżyca
- całkowite zaćmienie Słońca dla dowolnej wybranej daty i miejsca na Ziemi z przeszłości i przyszłości
- całkowite zaćmienie Księżyca
- tranzyt Wenus, który obserwował James Cook
- na przykładzie asteryzmu Wielkiego Wozu pokazuje, jak odnaleźć Gwiazdę Polarną i inne okoliczne gwiazdozbiory.
- inne zjawiska, wybrane przez nauczyciela (można skorzystać z gotowych skryptów w Stellarium)

🕒 **PODSUMOWANIE ZAJĘĆ ⇒ 5 MINUT**

➡ Komputerowe symulacje zjawisk na niebie wynikają z doskonałego poznania mechaniki nieba, która językiem matematyki opisuje ruchy ciał niebieskich. Dzięki temu możemy przenosić się w przeszłość i przyszłość, szukać interesujących kosmicznych koincydencji, czy weryfikować informacje z niepewnych źródeł.

➡ Komputerowe atlasy nieba mają też swoje odpowiedniki na urządzenia mobilne – smartfony i tablety. W takim przypadku kontakt z niebem możemy mieć praktycznie przez cały czas.

UWAGI NAUCZYCIELA PO PRZEPROWADZENIU ZAJĘĆ



*Materiał edukacyjny opracowany
w ramach projektu FUTURE SPACE
(nr umowy: 2019-1-PL01-KA201-065434),
współfinansowany przez Unię Europejską
w programie ERASMUS+*



Erasmus+

LICENCJA: CC BY-SA 4.0

<https://futurespaceproject.eu/>

