

Do wykorzystania na lekcjach:
fizyki (astronomii).

Niebo nad Warszawą

Leontyna Gąsienica-Samek

Cele

- przedstawienie różnych znaczeń i kontekstów pojęcia „niebo”
- doskonalenie umiejętności wnikliwej obserwacji otoczenia przydatnej w rozumieniu zjawisk przyrodniczych i wpływu człowieka na środowisko (w tym rozumienia wyglądu nieba)
- kształtowanie wrażliwości estetycznej ucznia.

Środki dydaktyczne

- skopiowane zdjęcia z albumów *Tryptyk Warszawski*, przygotowane do pracy w grupach
- komputer, rzutnik multimedialny
- podręcznik „Fizyka i astronomia. Część 2”, WSiP (kształcenie w zakresie podstawowym)
- karty pracy dla grup.

Metody pracy

- praca w grupach
- praca ze źródłem
- dyskusja.

Zespoły uczniów otrzymują wydrukowane zdjęcia (każdy zespół inny zestaw), mają też możliwość obejrzenia tych zdjęć na ekranie monitora, z możliwością dokonania zbliżeń. Każdy zespół pracuje nad innym problemem, a kluczem do rozwiązania tych problemów są: wnikliwe analizy obrazów przedstawionych w formie zdjęć, wiadomości przytoczone na wstępie lekcji przez nauczyciela, wiadomości z podręcznika oraz z Internetu. Przygotowując wydruki należy pamiętać o prawach autorskich i procedurach legalności kopii. Nauczyciel na wstępie powinien ustalić zasady oceny pracy uczniów, w tym sposób pozyskiwania i przetwarzania informacji.

Przebieg lekcji

- Przedstaw temat i cele zajęć.
- Zaprezentuj różnorodne znaczenia słowa „niebo”. Możesz zainicjować dyskusję uczniów na ten temat. Omów kilka znaczeń tego słowa, czyli:
 - religijne – miejsce przygotowane przez Boga dla tych, którzy na Ziemi wypełniają Jego wolę (niebo – niebios)

- potoczne – sklepienie niebieskie, błękit nieba, firmament, widoczny wysoko, czasem pogodnie, czasem zasnuwane chmurami
- naukowe – obraz utworzony przez promienie światła słonecznego (w nocy światła odbitego przez Księżyc i inne obiekty kosmiczne, czy emitowanego przez gwiazdy) rozproszonego w atmosferze ziemskiej.
- Zapytaj uczniów, czy pamiętają filmy naukowe, przedstawiające ciemną przestrzeń kosmiczną, w której pojawiają się obiekty kosmiczne oświetlone promieniami Słońca. Ziemia widziana z Kosmosu jest błękitną kulą. Na ten kolor ma wpływ zjawisko rozpraszania światła w atmosferze ziemskiej.
- Wyjaśnij przyczyny niebieskiego koloru nieba (stopień rozpraszania/pochłaniania odmienny dla poszczególnych długości fal promieniowania elektromagnetycznego).
- Pokaż uczniom zdjęcie.



Oblicze Sawy, s. 189

Nie omawiaj obszernie tego zdjęcia, powiedz tylko o kolorach na niebie (ciemne tło przestrzeni pozaziemskiej, błękit chmur i jasno świecące Słońce).

- Zaproś uczniów, by opisali zdjęcie według procedury poznawczej: WIDZĘ – ANALIZUJĘ – DZIAŁAM. Najpierw powinni analizować cały obraz, łącznie z własnościami skupień pary wodnej. Powinni zwrócić uwagę na barwę ramek zdjęcia, które u dołu wydają się czarne, u góry – wydają się jaśniejsze. Następnie niech skupią się na detalu w górze zdjęcia.
- Powiedz, że teraz porównacie rzeczywiste informacje o zdjęciu z wrażeniami odniesionymi przez uczniów. Zapytaj, czy błąd szczegół pod świecącym okrągłym Słońcem jest Księżycem (zakładając, że nie wiemy, iż fotografia przedstawia zaćmienie Słońca), czy ta jego część byłaby oświetlona? Uczniowie powinni wywnioskować, że sierp Księżycyca byłby w takiej

sytuacji odwrócony. Zapytaj: z której strony pada światło? Uczniowie domyślają się, że nie jest to Księżyc. Spytaj uczniów, co to jest – jeśli to nie księżyc?

- Wyjaśnij uczniom, że ten sposób analizy może im pomóc w krytycznym przyjmowaniu informacji. Zanim w jakiegokolwiek sferze zaczną działać, powinni dokonać obserwacji obiektu, przemyśleć – czy to, co widzą jest realne, prawdziwe, logiczne. Przypomnij, że pierwsze wrażenie z obserwacji jest bardzo ważne, gdyż działa na sferę emocjonalną ludzkiego umysłu, a ta pobudza przecież motywację do działania. Jednak dopiero konfrontacja tego, co odczuwamy, z tym, co wiemy, kieruje nas na właściwe tory działania.
- Informacja dla nauczyciela: na zdjęciu, pod obrazem Słońca (w postaci intensywnie świecącej jaskrawej plamy) znajduje się obraz rzeczywistego kształtu Słońca, jaki jest widoczny podczas zaćmienia (obraz jest nie jest już tak jasny, ale dzięki temu dokładnie widoczny jest rzeczywisty kształt źródła światła). Oprócz tego zjawiska można jeszcze zauważyć kolory widma powstałe w wyniku rozczepienia światła białego w układzie optycznym obiektywu (warto zwrócić uwagę na kolejność w jakiej układają się kolory odpowiadające częstościom fal promieniowania elektromagnetycznego).
- Podziel klasy na cztery zespoły (liczba uczniów w zespole podyktowana liczebnością grupy). Omów zasady pracy i jej oceny. Rozdaj uczniom materiały. W czasie pracy zespołów uczniowie mogą oglądać zdjęcia na ekranie monitora (na dużym ekranie będą wyświetlane zdjęcia podczas prezentacji pracy zespołów). Wyznacz czas pracy grupowej (maksymalnie 15 minut). Pracuj z grupami, poprawiając błędy merytoryczne w prezentacjach.
- Omów wyniki pracy poszczególnych grup, a następnie oceń pracę uczniów. Daj uczniom możliwość odniesienia się do twoich uwag merytorycznych.

Karta pracy zespołu I (prognoza pogody)

Zdjęcie 1 – *Oblicze Sawy*, s. 5

Zdjęcie 2 – *Spojrzenie Warsa*, s. 5

Przyjrzyjcie się uważnie zdjęciom lotniczym Warszawy, wykonanym jednego dnia w przedziale pół godziny. Miejsca, z którego wykonano fotografie nie są te same, ale to nie jest w tym przypadku istotne.

Odpowiedzcie na pytania:

- czym zasadniczo różni się wygląd nieba nad Warszawą na tych zdjęciach?
- co ma wpływ na kolor nieba nad Warszawą na poszczególnych zdjęciach?
- w jakiej kolejności zostały zrobione zdjęcia (nie sugerujcie się kolejnością numerów przypisanych zdjęciom)?
- zakładając kolejność wykonania zdjęć przyjęliście zapewne, że między wykonaniem obu fotografii nastąpiła zmiana warunków atmosferycznych. Na czym ta zmiana polegała?
- jakiej pogody spodziewamy się w Warszawie przy założonej powyżej kolejności wykonania fotografii?
- czy takiej samej pogody spodziewalibyśmy się, gdyby założyć inną kolejność wykonania fotografii?

Karta pracy zespołu II (kolor nieba w pogodny dzień)

Zdjęcie 1 – *Spojrzenie Warsa*, s.93

Zdjęcie 2 – *Spojrzenie Warsa*, s. 131

Zdjęcie 3 – *Spojrzenie Warsa*, s. 143

Przyjrzyjcie się uważnie fotografiom. Pierwsza ukazuje panoramę lewobrzeżnej Warszawy wykonaną z nad korony stadionu X-lecia, druga całą niemal Warszawę widzianą od strony praskiej.

Odpowiedzcie na pytania:

- jakie kolory nieba obserwujemy na fotografiach?
- czy intensywność zabarwienia nieba jest jednakowa? Od czego zależy?
- czy możemy stwierdzić obecność Słońca na niebie podczas wykonywania zdjęć? W jaki sposób?

- spróbujcie ustalić pory dnia (przedpołudnie, południe, popołudnie), w których wykonano poszczególne zdjęcia. Na czym opieracie swoje przypuszczenia?
- przyjrzyjcie się obrazowi Słonecznego Zegara Zygmunrowskiego. Co można odczytać z układu cieni?
- co oznacza termin *niebo* w nauce? Jakiego jest koloru? Czy niebo występuje w przestrzeni kosmicznej?
- jaka jest barwa nieba na innych planetach i gwiazdach?

Karta pracy zespołu III (kolory na niebie w zależności od pory dnia)

Zdjęcie 1 – *Oblicze Sawy*, s. 13

Zdjęcie 2 – *Spojrzenie Warsa*, s. 173

Zdjęcie 3 – *Pokolenie Varsovia.pl*, s. 5

Zdjęcie 4 – *Pokolenie Varsovia.pl*, s. 131

Przyjrzyjcie się uważnie fotografiom. Pierwsza ukazuje panoramę lewobrzeżnej Warszawy o świcie, druga – całą niemal Warszawę widzianą od strony praskiej z niebem poprzecinanym śladami obecności samolotów, na trzeciej fotografii widoczne jest niebo, podobnie poprzecinane śladami po przelatujących wysoko samolotach, ale obraz uchwycono tuż po zachodzie Słońca. Ostatnią fotografię wykonano nocą.

Odpowiedzcie na pytania:

- czym spowodowana jest szaroczerwono-fioletowa barwa dominująca na fotografii warszawskiego świtu? Wyjaśnijcie to korzystając z dostępnych źródeł wiedzy
- dlaczego zabarwienie nieba przedstawionego na fotografii drugiej tak bardzo różni się od przedstawionego na fotografii trzeciej?
- dlaczego niebo świtem różni się kolorem od nieba po zachodzie Słońca
- czy można określić kolor nieba na fotografii czwartej? Gdzie jest linia widnokręgu?
- uzasadnijcie znaczenie słowa *niebo*, rozumiane jako rozproszone przez atmosferę promieniowanie słoneczne.

Karta pracy zespołu IV (zależność między barwą nieba a czystością atmosfery)

Zdjęcie 1 – *Oblicze Sawy*, s. 167

Zdjęcie 2 – *Spojrzenie Warsa*, s. 33

Przyjrzyjcie się uważnie fotografiom. Pierwsza ukazuje niebo nad stolicą, kolor nieba jest żółtawy, niżej żółtoszara warstwa atmosfery – czyżby smog? Zdjęcie zrobiono z wysokości 800 m nad ziemią. Druga fotografia ukazuje „płuca Warszawy”, czyli Puszcę Kampinoską.

Odpowiedzcie na pytania:

- jakie kolory nieba obserwujemy na fotografiach?
- jakie zjawiska optyczne poznane na lekcjach można dostrzec na oglądanych obrazach lotniczych (rozszczepianie, rozpraszanie, odbicie, załamanie, pochłanianie)
- czy podstawie barw możemy rozpoznać rodzaj zawiesiny w atmosferze?
- z czego może wynikać żółtawe zabarwienie chmur i nieba nad Warszawą?
- jakie skutki dla życia mieszkańców ma obecność spalin i pyłów w powietrzu?
- co można zrobić, by ograniczyć emisję szkodliwych substancji do atmosfery?
- co oznacza termin niebo w nauce? Jakiego jest koloru? Czy niebo występuje w przestrzeni kosmicznej?
- jaka jest barwa nieba na innych planetach i gwiazdach?

Leontyna Gąsienica-Samek

nauczyciel fizyki do 2008 r.

e-mail: leontynags@wp.pl