

Scenariusz lekcji dla klas 7-8

Temat: Zmiany klimatu – jak je dostrzec i zmierzyć, co jest ich przyczyną, jak wpływać na ich ograniczenie?

Czas: 45 min. – lekcja właściwa, oraz ok. 10 -15 min. część wstępna przed lekcją właściwą

Metody: poszukująca, ćwiczeniowa, pokaz, metaplan

Formy pracy: zbiorowa: w grupach oraz z całą klasą, (także indywidualna, jeśli nauczyciel tak zdecyduje, zwłaszcza w ostatnim etapie lekcji)

Informacja wstępna: Lekcja wymaga krótkiego (ok. 10 -15 min.) przygotowania wcześniej, np. na poprzedzającej lekcji (tydzień, dzień lub kilka dni wcześniej, minimum kilka godzin). Przygotowanie składa się z dwóch elementów:

1. Wprowadzenia (ewentualnie z krótką dyskusją).
2. Wykonania części wstępnej doświadczenia. Materiały potrzebne do doświadczenia przygotowuje nauczyciel sam lub z uczniami i - jeśli to możliwe - wspólnie wykonują pierwszą jego część. Jeżeli nie będzie takiej możliwości, nauczyciel sam wykona pierwszą część doświadczenia minimum kilka godzin wcześniej i zrelacjonuje to uczniom.

Materiały potrzebne do doświadczenia (wg opisu w Załączniku 1):

- dwa duże słoiki z zakrętkami twist-off (jak najszersze)
- dwa identyczne termometry
- żarówka o mocy nie mniejszej niż 100W (zalecana 200W lub więcej) z ceramiczną oprawką, w obudowie metalowej
- zapałki, (jeśli to możliwe długie, kominkowe)
- folia aluminiowa (np. spożywcza)

Środki dydaktyczne, materiały:

- karty pracy dla uczniów
- komputer z MS-Windows 7-10
- rzutnik/tablica multimedialna
- kserokopiarka
- pisaki, arkusze papieru

 slajd 1

Wprowadzenie w formie pytań (problemów badawczych):

Czy klimat się zmienia? W jaki sposób możemy to stwierdzić?

Jak szybko następują zmiany i co jest ich przyczyną? Czy da się je zmierzyć?

I porównywać w różnych miejscach na Ziemi?

Czym jest efekt cieplarniany i w jaki sposób wpływa na zmiany klimatu?

Poszukując odpowiedzi na te pytania, przeprowadzimy doświadczenie według przedstawionej instrukcji. Dzisiaj wykonamy jego część pierwszą, a za tydzień część drugą. Za tydzień poznamy też wyniki tego doświadczenia i określimy wnioski, które wynikają z obserwacji.

Komentarz: Nauczyciel wyświetla instrukcję (w formie opisu lub filmu instruktażowego, slajd 1, wg Zał.1) i wspólnie z uczniami przygotowują część pierwszą doświadczenia.



Lekcja właściwa

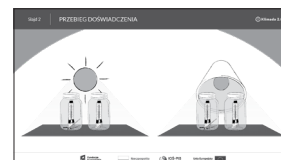
Wstęp: część druga doświadczenia, podanie celów lekcji, organizacji pracy i prowadzenia notatek na lekcji (ok. 5-10 min.)

1. Uruchomienie doświadczenia

🕒 5 min
💻 slajd 2

Na przerwie przed lekcją lub na początku lekcji:

przygotowanie dostępu do źródła światła wg opisu doświadczenia (slajd 2, Zał.1, Cd.) i umiejscowienie słoików z termometrami naprzeciw źródła światła. Przypomnienie, że słoiki wraz z termometrami były przechowywane w takich samych warunkach i przez taki sam czas, dlatego na początku w obydwu jest taka sama temperatura (indywidualnie dodać konkretnie gdzie, np. w szafce w klasie i jak długo, np. tydzień, dzień).



Zestaw doświadczalny zostawiamy na 15-20 min., na czas dyskusji wprowadzającej, podczas której wracamy na chwilę do doświadczenia aby skomentować szybki wzrost temperatury w obydwu naczyniach podczas pierwszych minut.

2. Podanie tematu i celów lekcji, rozdanie Kart pracy

🕒 5 min
📄 karty pracy
💻 slajdy 2a-4

Zapisanie/wyświetlenie tematu (i ew. celów) lekcji w widocznym całą lekcję miejscu: Zmiany klimatu – jak je dostrzec i zmierzyć, co jest ich przyczyną, jak wpływać na ich ograniczenie? (slajd 2A)

Przedstawienie celów lekcji:

- Poszukiwanie odpowiedzi na postawione wcześniej pytania (problemy badawcze):
Czy klimat się zmienia? W jaki sposób możemy to stwierdzić i zmierzyć?
Czym jest efekt cieplarniany i w jaki sposób wpływa na klimat?
- Poznanie przykładów zmian klimatu i ich skutków.
- Propozycje działań spowalniających zmiany klimatu.



Rozdanie Kart pracy (Załącznik 2A) do notatek w czasie lekcji.

Komentarz: W trakcie lekcji będą dyskutowane kolejne elementy tematu, notatki będą prowadzone na Kartach pracy (na str.1, slajd 3) w schemacie metaplanu, lub innej formy graficznego zapisu (do decyzji nauczyciela), przez uczniów samodzielnie, w grupach lub na jednym dużym arkuszu papieru do zawieszenia po lekcji w klasie lub innym miejscu w szkole, ew. z fotografiami z doświadczenia. Strona druga (slajd 4) Karty pracy będzie wykorzystana pod koniec lekcji.

3. Dyskusja wprowadzająca do stwierdzenia zmian klimatu

Komentarz: dyskusja z pytaniami naprowadzającymi w kierunku odpowiedzi:

Klimat na Ziemi się zmienia. Jest to widoczne w zmianach wszystkich jego składników, np. opadów, usłonecznienia (ilość godzin słonecznych w określonym czasie, np. godzin/rok), wiatru, a zwłaszcza temperatury powietrza. Średnia roczna temperatura powietrza na Ziemi szybko wzrasta. Słońce jest głównym źródłem energii dla Ziemi, a jej ilość, którą nam dostarcza jest w zasadzie niezmienna. Przyczyn wzrostu temperatury należy zatem szukać gdzie indziej. Gdzie?

Propozycje pytań naprowadzających:

Jak jest obecnie, czy klimat się zmienia? W jaki sposób można to stwierdzić?

Czy zmiany da się zmierzyć? W jaki sposób?

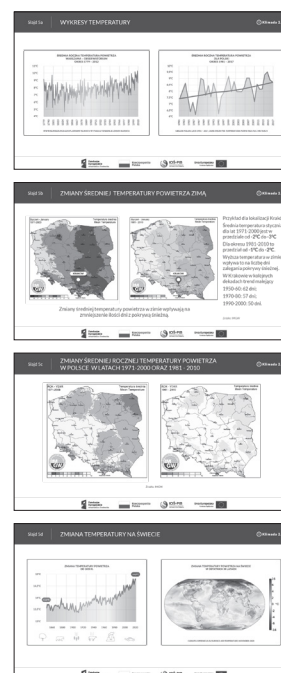
Odp. np.: poprzez pomiar temperatury powietrza, (otworzyć slajd 05A i następne) siły wiatru, ilości i rodzaju opadów, w tym opadów śniegu (por. zmiana ilości dni śnieżnych na przykładzie Krakowa, slajd 5B).

Wniosek z analizy informacji na mapach i wykresach, slajdy 5A-5D:

średnia temperatura powietrza wzrasta, szczególnie zimą, a obserwowany wzrost temperatury na Ziemi wiąże się ze zmianami w intensywności działań człowieka, w szczególności z rozwojem przemysłu. Dlaczego tak jest? Spróbujmy wyjaśnić to na podstawie przeprowadzanego doświadczenia.

 5-7 min

 slajdy 5a-5d



4. Efekty doświadczenia

Komentarz do początkowej fazy: W pierwszych minutach doświadczenia temperatura na termometrach od razu b. szybko rośnie (kilkanaście stopni), warto wskazać na analogię do szklarni i tego, że gazy cieplarniane (które zawsze były obecne w atmosferze i zapobiegają „ucieczce ciepła” z Ziemi w przestrzeń kosmiczną) działają podobnie jak szyba w szklarni lub szkło w słoiku i należy zwrócić uwagę, że ich obecność w przyrodzie w standardowych ilościach jest naturalna i nawet wskazana, bo dzięki temu istnieje życie na Ziemi w aktualnej formie.

Porównanie wyników pomiarów temperatury w obu słoikach (bez ich odkręcania i wyjmowania termometrów). Co wynika z porównania?

Wniosek do sformułowania przez uczniów: w słoiku ze spalinami jest wyższa temperatura. Pytanie: Dlaczego tak jest?

Komentarz: Wyjaśnienie na podstawie analogii spalanych zapalek do spalania paliw kopalnych, jako jednej z przyczyn wzmożonej emisji tzw. gazów cieplarnianych. Ich nadwyżka (w szczególności CO₂

 2-3 min

 slajd 6



pochodzącego ze spalania) kumuluje się w atmosferze i odpowiada za dodatkowy wzrost temperatury rzędu 1-2 °C, który możemy zaobserwować w pomiarach temperatury na Ziemi oraz w trakcie doświadczenia. Informacja, czym są gazy cieplarniane, podanie ich nazw. (slajd 6). **Gazy cieplarniane** są składnikami atmosfery (zarówno pochodzenia naturalnego jak i antropogenicznego) mogącymi zatrzymywać i magazynować część promieniowania (energię ciepłą) oraz przekazywać ją z powrotem do powierzchni Ziemi. Ta właściwość gazów cieplarnianych wywołuje tzw. **efekt cieplarniany**.

Gazy cieplarniane to para wodna, dwutlenek węgla, metan, freony, tlenki azotu i ozon, wśród których największy wkład dla podwyższania wydajności efektu cieplarnianego ma CO₂ (dwutlenek węgla).

5. Określenie zmian klimatu i ich przyczyn, w tym globalnego ocieplenia w kontekście efektu cieplarnianego

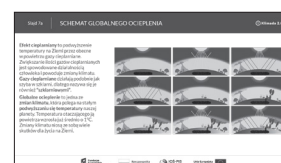
Komentarz: Należy ponownie zaakcentować uczniom, że gazy cieplarniane naturalnie występują w przyrodzie, natomiast działalność człowieka powoduje szybkie i ponad normatywne zwiększenie ich ilości, co zmienia klimat naszej planety. Odwołanie do dwóch stron obrazu końcowego gif w którym po lewej mamy sytuację normalną a po prawej zmodyfikowaną obecnością wyemitowanych przez człowieka gazów cieplarnianych (slajd 7a-7b).

W nawiązaniu do doświadczenia wyjaśnienie, że nadmierna ilość gazów cieplarnianych w atmosferze prowadzi do wzmocnienia efektu cieplarnianego, czyli podwyższania temperatury Ziemi i atmosfery przez obecne w powietrzu gazy cieplarniane. Zwiększanie ilości gazów cieplarnianych jest spowodowane działalnością człowieka i skutkuje zmianami klimatu. Jedną z nich jest globalne ocieplenie, które polega na stałym podwyższaniu się temperatury naszej planety, pozostałe i najistotniejsze to zmiany ilości opadów, zanik śniegu i lodu, podnoszenie się poziomu mórz, częstsze pogodowe zjawiska ekstremalne.

Przyczyny obserwowanych zmian klimatu to przede wszystkim działalność człowieka związana z emisją gazów cieplarnianych np. ze spalaniem paliw kopalnych, przemysłem, transportem, produkcją rolniczą (głównie hodowlą) i zmianami przeznaczenia terenu, (np. wycinką lub wypalaniem lasów) oraz budownictwem (w tym produkcją niektórych materiałów budowlanych, w szczególności cementu).

Efekt cieplarniany nazywany jest też szklarniowym, gdyż gazy cieplarniane działają podobnie jak szyba w szklarni. Temperatura naszej planety wzrosła już średnio o 1°C, czyli mniej więcej tyle, ile w trakcie trwania doświadczenia. Ten średni wzrost bardzo nierównomiernie

 7-10 min
 slajdy 7a-7b



rozłożony przestrzennie, np. w Arktyce jest to nawet 4°C. Pozostałe zmiany klimatu mają różne przejawy (nie tylko zmiany temperatury) i niosą ze sobą wiele skutków dla życia na Ziemi.

6. Przykłady innych zmian klimatu i ich skutki

Komentarz: rozpocząć od pokazania slajdów (8-13) jako wstępnych przykładów, następnie, jeśli będzie czas, analiza innych skutków wg. Listy z Załącznika 3 do wyboru przez nauczyciela w zależności od jego oceny, co zacieka uczniów oraz z kontekstem lokalizacji szkoły (wieś, miasto, tereny nadmorskie, góry, rejony rolnicze z niedoborem wody, itp.).

Slajdy: skutki - kilka konkretnych przykładów do haseł z pełnej Listy konsekwencji zmian klimatu w zał. 3.

Slajd 8: Trąby powietrzne i porywiste wiatry

Częstsze trąby powietrzne latem oraz porywiste wiatry zimą, związane z gwałtownymi przejściami frontów atmosferycznych.

Slajd 9: Susze

W Polsce: częstsze długie okresy bezdeszczowe skutkujące brakami w dostawach wody pitnej i wody potrzebnej w rolnictwie (wysuszone pole ziemniaków).

Slajd 10: Zmiany w charakterystykach pór roku, zanik wiosny i jesieni.

Zmiany w przebiegu pór roku skutkujące m.in. wydłużeniem okresu wegetacji w Polsce średnio o 20 dni wyznaczone na podstawie obserwacji startu wegetacji roślin oraz początku żółknięcia i opadania liści wybranych roślin wskaźnikowych. Wg.: <https://klimada2.ios.gov.pl/fenologia-jako-wskaznik-zmian-w-rozkladzie-por-roku/>

Komentarz: fenologia zajmuje się wyznaczaniem przyrodniczych pór roku, wiemy o nich dzięki obserwacji roślin znacznikowych https://agrometeo.imgw.pl/fenologia/zaranie_wiosny

Slajd 11: Rys.2 mapy porównawcze

Wzrost poziomu Bałtyku o 2 m – zalanie terenów wybrzeża, zniszczenie np. części miast, w tym Gdańska, Gdyni, Sopotu, Elbląga, Szczecina i terenów wiejskich, w tym prawie całych Żuław Wiślanych i dużych obszarów Wyspy Wolin i Półwyspu Helskiego.

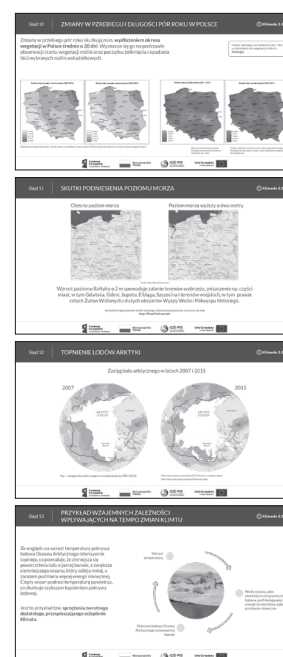
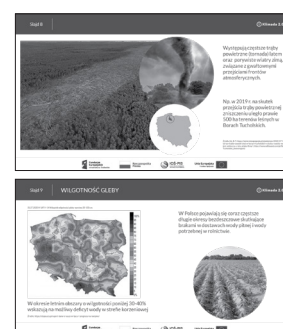
Slajd 12: Podniesienie się poziomu morza i zmniejszenie różnorodności biologicznej

Topnienie lądolodów Arktyki i Antarktydy powodujące niekorzystne zmiany w ekosystemach oraz podniesienie się poziomu morza.

Slajd 13: Przykład wzajemnych zależności klimatycznych na obszarze Arktyki. (w zależności od ilości czasu na lekcji)

Można przedstawić (zasygnalizować) rolę sprzężeń zwrotnych ilustrując je uproszczonym przykładem: Ze względu na wzrost temperatury pokrywa lodowa Oceanu Arktycznego intensywnie topnieje, co

 7 min
 slajdy 8-13



powoduje, że zmniejsza się powierzchnia lodu o jasnej barwie, a zwiększa ciemniejszego oceanu, który odbija mniej, a zarazem pochłania więcej energii słonecznej. Ciepły ocean podnosi temperaturę powietrza, co skutkuje szybszym topnieniem pokrywy lodowej.

Jest to przykład tzw. sprzężenia zwrotnego dodatniego przyspieszającego zmiany klimatu.

7. Co my możemy zrobić, aby ograniczyć zmiany klimatu?

 5-7 min

 karty pracy

Komentarz: praca w małych grupach, parach lub indywidualnie z analizą propozycji działań pogrupowanych w 7 kategoriach (strona 2 Karty pracy, dla Nauczyciela pełna wersja - Zał. 4) i wskazaniem 1-3 działań, które uczniowie mogą podjąć w najbliższym tygodniu w rodzinie, klasie, samodzielnie. Wskazane działania – jako zadanie domowe.

Istotne, aby zwrócić uwagę, że każdy z nas, przez dokonywanie odpowiednich wyborów i podejmowanie właściwych działań, może przyczynić się do walki ze zmianami klimatu i ochrony środowiska naturalnego.

Nasza postawa może wiele zmienić! To, co robimy lokalnie, wpływa na to, co się dzieje na całym świecie. A z drugiej strony to, co dzieje się gdzieś na świecie – wpływa na to, co jest u nas. Atmosfera jest całością - gazową powłoką wokół Ziemi, a Ziemia to przecież nasz dom!

8. Podsumowanie lekcji: zmiany klimatu-czy rozumiem? (lub jako praca domowa)

 2-3 min

 karty pracy

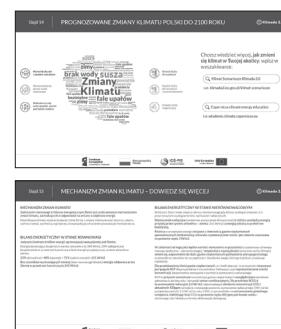
 slajdy 14-15

Na drugiej stronie Karty pracy każdy uczeń analizuje Kryteria sukcesu - jako listę kontrolną, na której zaznacza w dowolny sposób zagadnienia, które rozumie, działania, które proponuje.

Warto podać zainteresowanym uczniom informację dodatkową:

Chcesz wiedzieć więcej jak zmieni się klimat w Twojej okolicy, wpisz w wyszukiwarce:

- "Klimat Scenariusze Klimada 2.0"
- klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze



Na kolejnej lekcji, jeśli będzie możliwość

Prezentacja tego, co udało się zrobić, zaznaczenie na planszy, porównanie zaplanowanych i wykonanych działań, poszukiwanie przyczyn ew. różnic między planami a realizacją, dyskusja w sprawie przedłużenia działań przez uczniów i ich upowszechnienia w szkole i w środowisku lokalnym.