

Zmiana klimatu

Jakie niesie konsekwencje i jak można jej przeciwdziałać?



Podstawa programowa:
Biologia (III etap edukacyjny)
10.1, 10.3

Przyroda (IV etap edukacyjny)
15.1, 15.2

Cel w języku ucznia/uczennicy:

- Wyjaśnię zasadę powstawania efektu cieplarnianego.
- Zrozumiem wpływ wzrostu globalnej temperatury na środowisko, społeczeństwo i gospodarkę.
- Zaproponuję rozwiązania, które mogą ograniczyć negatywne skutki zmiany klimatu lub ułatwić adaptację do niej.

Podstawowe pojęcia:

efekt cieplarniany, gazy cieplarniane, zmiana klimatu, adaptacja do zmiany klimatu, łagodzenie negatywnych skutków zmiany klimatu

Środki dydaktyczne:

- Model *Nauka o pogodzie*
- Prezentacja multimedialna
→ bit.ly/efekt_cieplarniany
- Komputer i rzutnik
- Karta pracy *Klimatyczne domino*
- Karta pracy *Adaptacja i łagodzenie*
→ bit.ly/lagodzenie_adaptacja
- Magnes / taśma papierowa

MODUŁ I. Efekt cieplarniany

18
min

Metody:
doświadczenie, prowadzenie obserwacji

1. Przedstaw cel oraz ramowy przebieg zajęć. Zapowiedz, że w tym module przeprowadzicie doświadczenie z wykorzystaniem modelu z pudełka edukacyjnego *Nauka o pogodzie*.
2. Zaproś wybranych uczniów lub uczennice do zmontowania zestawu zgodnie z instrukcją dotyczącą doświadczenia związanego z efektem cieplarnianym.
3. Przed rozpoczęciem doświadczenia zbierz (i zapisz na tablicy) proponowane przez młodzież hipotezy badawcze odnoszące się do następującego pytania problemowego: „Co zadzieje się w butelce pod wpływem słońca?”.
4. Przedstaw sposób prowadzenia obserwacji i zaprezentuj tabelę, w której wpisywane będą odczytane przez młodzież dane. Tabela ma na celu usystematyzowanie danych zarówno z tego eksperymentu, jak i z doświadczenia, które grupa przeprowadzi w kolejnej części zajęć. Wyznacz jedną osobę, która będzie odpowiedzialna za pilnowanie czasu trwania eksperymentu: 15 minut.

	temperatura poza butelką	temperatura w butelce
przed eksperymentami		
po eksperymencie I		
po eksperymencie II		

5. W międzyczasie zadaj grupie pytanie o to, jakie odniesienie do rzeczywistości ma zmontowany model doświadczalny. W przypadku gdy grupa samodzielnie nie sformułuje odpowiedzi, wytłumacz, że powłoka butelki jest odpowiednikiem ziemskiej atmosfery. Następnie poprowadź dyskusję moderowaną na temat efektu cieplarnianego z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
→ bit.ly/efekt_cieplarniany.

Przykładowe pytania do dyskusji (zamieszczone w prezentacji):

- Jak powstaje efekt cieplarniany?
 - Czym są gazy cieplarniane?
 - Jakie znacie przykłady gazów cieplarnianych?
6. Po upływie 15 minut poproś chętną osobę o dokonanie odczytu temperatury na obu termometrach - wynik należy wpisać do tabeli. Pozwól młodzieży dokonać weryfikacji hipotez badawczych w oparciu o zebrane dane.
 7. W podsumowaniu wskaż, że efekt cieplarniany jest zjawiskiem naturalnym, umożliwiającym trwanie i rozwój życia na Ziemi, jednak zwiększające się stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze, które obserwujemy od początku ery industrialnej, zaburza równowagę ekosystemu Ziemi. Zapowiedz, że w kolejnym doświadczeniu przeanalizujecie, jak dodatkowa porcja dwutlenku węgla wpływa na poziom temperatury.

MODUŁ II. Przyczyny i skutki większych emisji

18
min

Metody:
doświadczenie, praca w grupach z kartą pracy

1. Zapowiedz uczniom i uczennicom, że teraz zaczniecie przygotowania do drugiego eksperymentu. Wybierz kilka osób, które przygotują model z pudełka *Nauka o pogodzie* do doświadczenia z wykorzystaniem sody i octu.
2. Zbierz hipotezy badawcze, które będą odpowiedzią na pytanie badawcze dotyczące tego, jak zachowa się model, gdy pojawi się w nim dodatkowa porcja CO₂. Zapisz hipotezy na tablicy. Wybierz osobę, która będzie odpowiedzialna za pilnowanie czasu trwania eksperymentu: 15 minut.
3. Wyjaśnij analogię między dodatkową porcją CO₂ w butelce a zwiększoną emisją gazów cieplarnianych do atmosfery, wynikającą z działalności człowieka. Zapytaj młodzież, jakie obszary działalności

człowieka generują emisje gazów cieplarnianych i który z tych obszarów powoduje – wg ich szacunkowej oceny – największe emisje. Skonfrontuj odpowiedzi młodzieży z wykresem zawartym w prezentacji → bit.ly/efekt_cieplarniany. Sprawdźcie, które szacunki były trafne, a które – nie. Zwróć uwagę uczniów i uczennic na to, skąd pochodzi największej emisji (sektor energetyczny, sektor rolnictwa i leśnictwa).

4. Wytłumacz, że badaniem konsekwencji, jakie niesie ze sobą dodatkowa emisja CO₂ do atmosfery, zajmują się naukowcy i naukowczynie na całym świecie. Wyniki ich pracy co kilka lat podsumowuje tzw. Raport IPCC, czyli raport Międzyrządowego Panelu ds. Zmiany Klimatu. Zaproś grupę do ćwiczenia z kartą pracy *Klimatyczne domino*, w której w uproszczony sposób przedstawione są doniesienia naukowe dot. zmian zachodzących na Ziemi w związku ze zwiększoną emisją gazów cieplarnianych do atmosfery.
5. Podziel grupę na zespoły liczące od dwóch do pięciu osób. Każdemu z zespołów przekaz rozcięte elementy karty pracy *Klimatyczne domino*, z których należy ułożyć łańcuch przyczynowo-skutkowy. Przyczyny (uwarunkowane zwiększeniem ilości gazów cieplarnianych w atmosferze) wypisano KAPITALIKAMI, do każdej z tych kartek należy przyporządkować konsekwencje – niektóre wynikają jedna z drugiej, dlatego można je układać obok siebie, jak kostki domino.
6. Niech zespoły kolejno podzielą się swoimi łańcuchami przyczyn oraz skutków i posprawdzają wzajemnie poprawność udzielonych odpowiedzi. Poproś też, by zespoły określiły, jakiej sfery życia dana konsekwencja dotyczy w największym stopniu (obszary: a) środowisko, b) życie społeczne, c) ekonomia i gospodarka). W podsumowaniu tej aktywności możesz podkreślić wielowymiarowość skutków zmiany klimatu i współzależność różnych obszarów życia.
7. Po upływie 15 minut niech wyznaczona osoba sprawdzi wynik doświadczenia. Odczytane temperatury należy wpisać do tabeli. Młodzież ma za zadanie zweryfikować postawione na początku modułu hipotezy.
8. W podsumowaniu zadania podkreśl, że zmiana klimatu może być największym wyzwaniem, przed którym do tej pory stanęła ludzkość. Zwróć uwagę młodzieży na ustalenie z negocjacji międzynarodowych ONZ dotyczące tego, że w celu uniknięcia nieodwracalnych, katastrofalnych zmian w środowisku naturalnym wzrost globalnej temperatury nie może przekroczyć 2°C (do tej pory zaobserwowano wzrost temperatury o 0,7°C w stosunku do ery przedindustrialnej). Aby utrzymanie wzrostu temperatury globalnej na poziomie 2°C było możliwe, powinniśmy zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych o 30% do roku 2020, a do roku 2050 - o 60-80% (w stosunku do roku 1990).

ŹRÓDŁA INFORMACJI

- http://www.mos.gov.pl/g2/big/2013_10/0f31c35e8e490e9d496780f98d95defc.pdf
- <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>
- http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/pdf/post_2012_pl.pdf

MODUŁ III. Sposoby adaptacji i łagodzenia

9
min

Metody:
układanka, pogadanka

1. Zapowiedz, że w tej części zajęć młodzież pozna sposoby adaptacji do zmiany klimatu oraz sposoby ograniczania wzrostu temperatury globalnej (łagodzenia zmiany klimatu).
2. Wytłumacz, że chętne osoby będą miały za zadanie wylosować kartę opisującą sposób odpowiedzi na zmianę klimatu, przeczytać ją kolegom i koleżankom, a następnie określić, czy jest to sposób na adaptację do zmiany klimatu, czy też metoda na jej łagodzenie. W tym celu rozetnij kartę pracy *Łagodzenie i adaptacja* → bit.ly/lagodzenie_adaptacja na 18 pasków. Kolejne odczytane kartki układajcie na tablicy w dwóch kolumnach.
3. W podsumowaniu przeprowadź krótką pogadankę na temat sposobów radzenia sobie ze zmianami klimatu. Przykładowe pytania:
 - Jakie jeszcze inne rozwiązania mogą pomóc w walce ze zmianami klimatu?
 - Jak zrównoważone technologie mogą przyczynić się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych?
 - Które z przedstawionych rozwiązań jest a) najciekawsze, b) może przynieść najlepsze efekty, c) możemy zastosować w naszym otoczeniu (poproś uczniów i uczennice o uzasadnienie stanowiska).

EWALUACJA ZAJĘĆ

5
min

Metody:
praca indywidualna

Uczniowie i uczennice mają za zadanie dokończyć poniższe zdania i zapisać je w zeszytach. Chętne osoby niech podzielą się swoimi wypowiedziami na forum:

- Po dzisiejszych zajęciach już wiem / rozumiem / potrafię ...
- Zaskoczyło mnie, że ...
- Najtrudniejsze dla mnie było ...
- Pytanie, które w trakcie zajęć przyszło mi do głowy, brzmi ...

PRACA DOMOWA (jedno zadanie do wyboru)

1. Zgromadź informacje o potencjalnych zagrożeniach związanych ze zmianą klimatu w twoim regionie (zwróć uwagę na to, że poszczególne części Polski w różnym stopniu jej doświadczą). Jakie działania adaptacyjne można podjąć lokalnie, by przygotować się na tę zmianę?
2. Poszukaj w dostępnych źródłach przykładów działań adaptacyjnych wdrożonych na świecie, będących odpowiedzią na zmieniający się klimat. Przygotuj prezentację multimedialną, w której przedstawisz wybrane przez siebie pięć działań tego typu wraz z uzasadnieniem, dlaczego skupiasz się akurat na nich.

Karta pracy **Klimatyczne domino**

Rozcięte elementy należy ułożyć w łańcuchach przyczynowo-skutkowy. Główne przyczyny (których wystąpienie uwarunkowane jest wzrostem ilości dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych w atmosferze) wyróżniono KAPITALIKAMI. Do każdej z nich należy przyporządkować dalsze konsekwencje – niektóre wynikają jedna z drugiej, dlatego można je układać obok siebie, jak kostki domino.

