



Poland


esero

LÓD SIĘ TOPI

Klimat



75 minut



szkoła podstawowa



lód | topnienie | zmiany klimatu



www.esero.kopernik.org.pl

LÓD SIĘ TOPI

Klimat

Zaadaptowane przez ESERO-Polska

Poruszane wątki

- rodzaje lodu występującego na Ziemi
- lód morski a lód kontynentalny (lądolód)
- zmniejszanie się pokrywy lodowej
- zależność między topnieniem lodu morskiego i lądolodu a poziomem mórz i oceanów
- porównanie temperatur na obszarach pokrytych lodem i na obszarach wodnych lub lądowych

Rozwijane umiejętności

- poszukiwanie informacji w dostępnych źródłach
- obserwacja i wnioskowanie
- dostrzeganie zależności między zjawiskami
- formułowanie i uzasadnianie opinii

Metody i formy pracy

- praca z materiałem graficznym
- metoda doświadczalna
- praca w grupach



CZAS

75 minut



MIEJSCE

sala lekcyjna



NIEZBĘDNE MATERIAŁY

- arkusz ćwiczeniowy (dla każdego ucznia) – załącznik 1
- zdjęcia pokazujące lód morski i lądolód – załącznik 2
- źródła informacji, np. atlasy i encyklopedie
- zestaw doświadczalny dla każdej grupy
 - 2 małe plastikowe kubki
 - 2 małe talerze lub spodki
 - 2 kostki lodu
 - glina
- 2–3 dzbanki z wodą
- 2 termometry
- pudełko po butach
- kawałek tektury
- czarny papier
- biały papier
- folia spożywcza
- komputer lub tablet z dostępem do Internetu

Przygotowanie zajęć

Podczas całych zajęć uczniowie będą pracować z arkuszami ćwiczeniowymi (załącznik 1).

Aby wykonać ćwiczenie **Lód**, dzieci będą korzystać z różnych źródeł informacji. Zgromadź na biurku kilka encyklopedii i atlasów (możesz je wypożyczyć z biblioteki) oraz zapewnij uczniom możliwość korzystania z komputera lub tabletu z dostępem do Internetu. Przydatne będą także zdjęcia lodu morskiego i kontynentalnego (załącznik 2).

Aby przeprowadzić ćwiczenie **Czy poziom wody się zmieni?**, przygotuj dla każdej grupy zestaw doświadczalny (kubki, talerze, glinę, kostki lodu) oraz wodę w dzbankach.



Wskazówka

Kostki lodu zrób co najmniej dzień przed zajęciami. Musi ich być po dwie na grupę, ale warto mieć kilka w zapasie. Wyjmij je z zamrażalnika bezpośrednio przed przeprowadzeniem ćwiczenia.

Do ćwiczenia **Czy temperatura się zmieni?** będą Ci potrzebne: pudełko po butach, kawałek kartonu, czarny i biały papier, tektura, folia spożywcza oraz dwa termometry. Przedziel pudełko po butach na pół kawałkiem kartonu. Wyłóż jedną połowę czarnym papierem, a drugą białym. Upewnij się, że oba termometry wskazują taką samą temperaturę.



15
min

Lód



Zapowiedz uczniom, że na dzisiejszych zajęciach dowiedzą się kilku ciekawych rzeczy na temat lodu. Rozdaj im **arkusze ćwiczeniowe** i poproś, by uzupełnili zadanie 1, korzystając z własnej wiedzy, przygotowanych encyklopedii i atlasów oraz Internetu.

Gdy dzieci wykonają zadanie, omówcie wspólnie odpowiedzi. Wyjaśnij, że lód powstaje, gdy woda zamarza. Woda zamarza w temperaturze 0°C. Zamarznięta woda może przybrać formę litego lodu (czyli zamarzniętej powierzchni lub dużej bryły) albo gradu czy śniegu (czyli opadów w postaci lodowych kryształków lub małych bryłek). Najwięcej lodu na Ziemi znajduje się na biegunach – północnym i południowym – na Grenlandii oraz na Syberii. Lód na biegunie północnym to lód morski, a na biegunie południowym to lądolód.

Zapytaj dzieci, czy potrafią określić, czym te dwa rodzaje lodu się od siebie różnią. Wyjaśnij, że lód morski to zamarznięta woda z mórz i oceanów, czyli woda słona. Może mieć postać pokrywy lodowej lub dryfujących bloków lodowych. Lądolód, podobnie jak lodowiec, to lód kontynentalny. Tworzy się na lądzie z długo zalegającego śniegu, czyli z wody słodkiej. Pokaż dzieciom zdjęcia obu rodzajów lodu (załącznik 2). Możesz też zaprezentować im mapę pokazującą obecny układ śniegu i lodu na świecie, korzystając z linku zamieszczonego na końcu scenariusza.

Poproś uczniów, by przyjrzeni się fotografiom przedstawionym w zadaniu 1. Widać na nich, jak bardzo pokrywa lodowa na biegunie północnym zmniejszyła się w ostatnich latach.



Ciekawostka

Pokrywa lodowa na biegunie północnym w ciągu niecałych 10 lat zmniejszyła się aż o 9%! Kiedyś ta pokrywa była znacznie większa. W epoce lodowcowej z powodu niskich temperatur woda w dużej części mórz i oceanów miała postać lodu. Ziemia była wtedy pokryta lodem od biegunów aż po równik.



10
min

Jak uważasz?



Zapytaj dzieci: *Czy wiecie dlaczego pokrywa lodowa się zmniejsza? Co się dzieje, gdy lód się topi?*

Niech uzupełnią zadanie 2 z **arkusza ćwiczeniowego**, odpowiadając na pytania zgodnie z własnym przekonaniem. Poproś kilkoro uczniów, by przedstawili swoją opinię klasie i spróbowali ją uzasadnić.



Wskazówka

Jeśli dzieci mają trudności z wypowiedaniem się, możesz zasugerować im, by formułowały swoją wypowiedź według schematu: *Uważam, że... ponieważ...*

Zanotuj opinie uczniów na tablicy. Będziecie mogli się do nich odnieść pod koniec zajęć. Powiedz, że za chwilę przeprowadzicie dwa doświadczenia, które pokażą, czy rozumowali słusznie.



15
min

Czy poziom wody się zmieni?



Podziel dzieci na czteroosobowe grupy. Niech zrobią zadanie 3 z **arkusza ćwiczeniowego**. Wyjaśnij, że kubek 1 będzie reprezentował lód morski z bieguna północnego, a kubek 2 – lądolód z bieguna południowego. Poziom wody w kubkach będzie pokazywał poziom mórz i oceanów.

Monitoruj sposób, w jaki dzieci obchodzą się z lodem. Wyjaśnij, że przed dotknięciem lodu powinny zmoczyć dłonie, aby lód nie przywarł im do palców. Na talerzu pod kubkiem 1 w wyniku skroplenia się pary z ciepłego powietrza w kontakcie z zimnym naczyniem może pojawić się kilka kropel wody.



Wskazówka

Kostki mogą topić się wolno. Jeśli chcesz przyspieszyć ten proces, postaw kubki na nastońiecznym parapecie lub blisko kaloryfera.



15
min

Czy temperatura się zmienia?



Pokaż dzieciom pudełko na buty. Wyjaśnij, że pudełko reprezentuje powierzchnię Ziemi – biała część to lód, a czarna to ląd lub woda. Umieść w każdej części termometr. Podkreśl, że termometry pokazują taką samą temperaturę. Przykryj pudełko folią spożywczą i postaw na nasłonecznionym parapecie lub blisko kaloryfera. Odczekaj 10 minut, a następnie zachęć dzieci, aby odczytały temperaturę z termometrów. Co zauważyły? Niech uzupełnią zadanie 4 z [arkusza ćwiczeniowego](#).



15
min

Czy Ziemia zostanie zalana?



Poproś dzieci, by uzupełniły zadanie 5 z [arkusza ćwiczeniowego](#). Gdy skończą, omówcie wyniki obu eksperymentów.

Wyjaśnij, że w przypadku kubka 1 woda nie przelała się poza jego krawędź, ponieważ kostka lodu już była w wodzie (zajmowała pewną objętość kubka), więc gdy się stopiła, nie zwiększyła objętości wody. W przypadku kubka 2 woda się przelała, ponieważ kostka była ponad poziomem wody i woda z topniejącej kostki spłynęła do wody, która już znajdowała się w kubku, czyli objętość wody się zwiększyła. To pokazuje, że lód topniejący na biegunie południowym (a więc lód kontynentalny) sprawi, że poziom mórz się podniesie, natomiast topnienie pokrywy lodowej na biegunie północnym (lodu morskiego) się do tego nie przyczyni.



Ciekawostka

Lód pokrywający obszar Grenlandii oraz Syberii to lód kontynentalny, zatem jego topnienie również powoduje podnoszenie się poziomu mórz.

Drugi eksperyment pokazał, że temperatura w czarnej części pudełka była wyższa niż w białej. Dzieje się tak, ponieważ jasne kolory (np. biały) pochłaniają mniej ciepła niż ciemne (np. czarny). Biały kolor działa jak lustro – odbija większość promieni słonecznych, przez co słabiej się nagrzewa. Gdy lód się topi, coraz większa część Ziemi robi się ciemniejsza. Oznacza to, że mniej światła słonecznego i ciepła zostanie odbite i w efekcie na Ziemi zrobi się cieplej. To z kolei spowoduje, że pozostała pokrywa lodowa będzie topić się szybciej.

Czy dzieci wywnioskowały, że tak się stanie? Porównajcie odpowiedzi w punkcie C z zadania 4 [arkusza ćwiczeniowego](#). Następnie wróćcie do odpowiedzi udzielonych przez dzieci w zadaniu 5. Porównajcie je z opiniami zapisanymi wcześniej na tablicy. Jeżeli niektóre dzieci wyciągnęły błędne wnioski, zastanówcie się wspólnie, gdzie popełniły błąd w rozumowaniu.



Ciekawostka

Topnienie pokrywy lodowej oznacza nie tylko podniesienie się poziomu oceanów, ale także ogromne i nieodwracalne zmiany klimatyczne na świecie. Już teraz można zaobserwować wynikające z tego anomalie pogodowe. Na terenach dotąd wolnych od gwałtownych zjawisk pogodowych pojawiają się huragany, cyklony i trąby powietrzne. W obszarach o klimacie umiarkowanym coraz częściej występują długie i ostre zimy oraz upalne lata.



Podsumowanie

Zapytaj dzieci, czy potrafią sobie wyobrazić, jak może wyglądać świat, kiedy podniesie się poziom mórz i oceanów. Zastanówcie się, co się zmieni i jakie obszary lądu odczują to najbardziej dotkliwie. Porozmawiajcie o tym, jakie czynniki zwiększają topnienie pokrywy lodowej na świecie. Niech dzieci spróbują wymienić te czynniki. Zwróć szczególną uwagę na działalność człowieka. Podkreśl, że świat to nasze wspólne dobro i wszyscy jesteśmy za niego odpowiedzialni. Zastanówcie się, jak każdy z nas swoim codziennym postępowaniem może przyczynić się do ograniczenia topnienia lodu. Na zakończenie możesz zaprezentować dzieciom wizualizację wyglądu Ziemi po stopieniu się całej pokrywy lodowej, rysunki strumieniowe oraz film pokazujące konsekwencje topnienia lądolodów dla naszej planety. Skorzystaj z linków zamieszczonych na końcu scenariusza.

Wykaz przydatnych linków:

- aktualna mapa pokrywy śnieżnej i lodowej na świecie:
<https://eldoradoweather.com/climate/world-maps/world-snow-ice-cover.html>
- symulacja pokazująca wygląd powierzchni Ziemi po stopieniu się lodu:
https://www.youtube.com/watch?v=VbiRNT_gWUQ
- rysunek strumieniowy opublikowany przez NASA pokazujący zmiany w powierzchni oceanów pod wpływem zmian klimatycznych:
<https://youtu.be/msnOHuPep9I>
- rysunek strumieniowy opublikowany przez NASA pokazujący, co stanie się, gdy stopnieje lód na Grenlandii:
<https://youtu.be/yLm7PSsvW8g>
- artykuł na stronie projektu „Dwa bieguny całej świat” z filmem prezentującym skutki topnienia lodu pływającego i lądolodów:
<http://www.2bieguny.pl/topnienie-lodu-fakty-i-mity.php>



1 Lód

Odpowiedz na pytania.

A. Jak powstaje lód?

B. W jakiej temperaturze zamarza woda?

C. Jakie znasz formy zamrożonej wody?

D. Biegun północny i południowy są pokryte lodem. Ale jest między nimi zasadnicza różnica. Na jednym biegunie mamy lądolód, a na drugim lód morski. Czy potrafisz powiedzieć, który z nich znajduje się na którym biegunie? Uzupełnij poniższe zdania.

Biegun północny jest pokryty _____

Biegun południowy jest pokryty _____

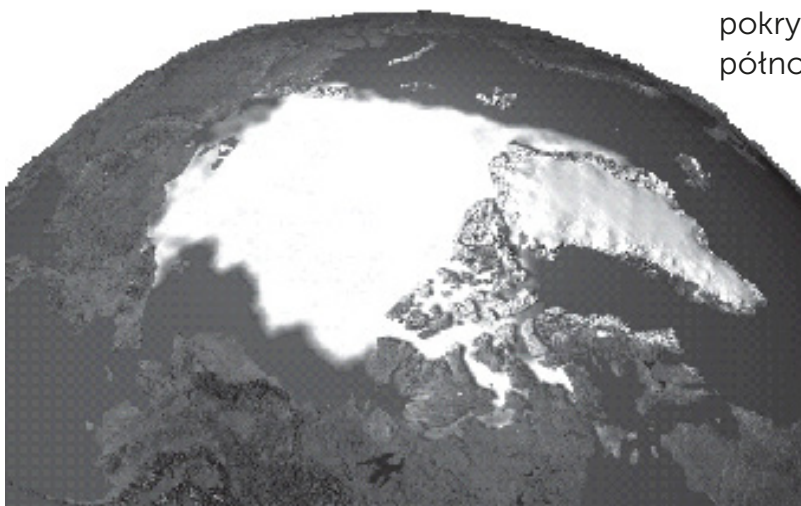
Załącznik 1

Arkusz ćwiczeniowy

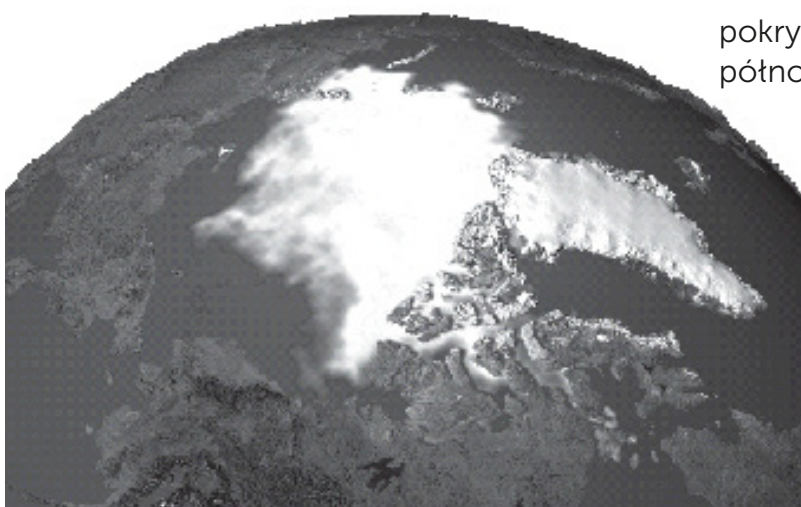


- E. Spójrz na dwie fotografie na następnej stronie. Pokazują biegun północny. Jedno zdjęcie zostało zrobione w 1979 roku, a drugie w 2003 roku. Czym się różnią?

TUTAJ wpisz odpowiedź



pokrywa lodowa na biegunie północnym w **1979 roku**



pokrywa lodowa na biegunie północnym w **2003 roku**



2 Jak uważasz?

Czy potrafisz przewidzieć, co się stanie z poziomem mórz oraz temperaturą na Ziemi, jeśli pokrywa lodowa się roztopi? Odpowiedz na pytania zgodnie z własnym przekonaniem.

A. Jak uważasz, co się stanie z poziomem mórz?

B. Jak uważasz, co się stanie z temperaturą na Ziemi?

3 Czy poziom wody się zmieni?

Sprawdźcie, co się stanie z poziomem mórz, jeśli pokrywa lodowa z bieguna północnego i południowego się roztopi.

Materiały i narzędzia

- 2 plastikowe kubki
- 2 talerze
- 2 kostki lodu
- glina
- woda



Uwaga!

Z lodem należy obchodzić się ostrożnie! Zanim dotkniecie kostek lodu, zmoczcie ręce, aby lód nie przywarł wam do palców.

Załącznik 1

Arkusz ćwiczeniowy

Wykonanie

Kubek 1 (biegun północny)

1. Postawcie kubek na talerzu.
2. Włóżcie do kubka kostkę lodu.
3. Napętnijcie kubek po brzegi wodą.



Kubek 2 (biegun południowy)

1. Postawcie kubek na talerzu.
2. Włóżcie do środka tyle gliny, by wystawała ponad brzeg kubka.
3. Napętnijcie kubek po brzegi wodą.
4. Połóżcie na glinie kostkę lodu.




A. Jak myślicie, co się stanie z wodą w kubku 1?

B. Jak myślicie, co się stanie z wodą w kubku 2?

C. Obserwujcie kubki przez 5 minut.


Czy woda z kubka 1 zaczyna się przelewać?

TAK / NIE

 ZAKREŚL poprawną odpowiedź

Czy woda z kubka 2 zaczyna się przelewać?

TAK / NIE

 ZAKREŚL poprawną odpowiedź



D. Czy poziom mórz się podniesie, jeśli pokrywa lodowa z bieguna północnego zacznie się topić?

E. Czy poziom mórz się podniesie, jeśli pokrywa lodowa z bieguna południowego zacznie się topić?

F. Dlaczego tak się stanie?

4 Czy temperatura się zmieni?

Sprawdź, co się stanie z temperaturą na Ziemi, jeśli pokrywa lodowa z bieguna północnego i południowego się roztopi.

A. Spójrz na termometry po wystawieniu pudełka na słońce. Jaką wskazują temperaturę?

Termometr w białej części pudełka: _____ °C

Termometr w czarnej części pudełka: _____ °C



B. Co widzisz? Zaznacz właściwe odpowiedzi.

Oba termometry pokazują tę samą temperaturę.

Termometr w białej części pokazuje wyższą temperaturę.

Termometr w czarnej części pokazuje wyższą temperaturę.

C. Co się stanie z temperaturą na Ziemi, gdy będzie mniej lodu (bieli), a więcej lądu oraz wody (czerni)?

5

Czy Ziemia zostanie zalana?

A. Spójrz jeszcze raz na swoje odpowiedzi w zadaniu 3.
Co się stanie z poziomem mórz, jeśli pokrywa lodowa się roztopi?

B. Spójrz jeszcze raz na swoje odpowiedzi w zadaniu 4.
Co się stanie z temperaturą na Ziemi, jeśli pokrywa lodowa się roztopi?

Załącznik 2

Lód morski i kontynentalny



Lód morski – pokrywa lodowa na Oceanie Arktycznym

Źródło: <https://pixabay.com/photos/arctic-sea-ocean-water-antarctica-139393/>



Lód kontynentalny – fragment lądolodu na Antarktydzie

Źródło: <https://pixabay.com/photos/antarctica-glacier-snow-water-3093274/>