



Zjawisko cielenia się lodowca

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Animacja 3D
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Zjawisko cielenia się lodowca

Źródło: dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

Zapewne znane są tobie nagrania pokazujące moment odrywania się od zwartej pokrywy lodowca gigantycznych odłamów, które następnie wpadają do wód oblewających tereny okołobiegunowe i stają się górami lodowymi. Zazwyczaj takie materiały uświadamiają, że człowiek odpowiada za zmiany klimatu, które są widoczne między innymi na najzimniejszych obszarach naszej planety. Jednak warto mieć świadomość, że odrywanie się fragmentów lodowca, czyli tzw. **cielenie się lodowca**, jest również zjawiskiem całkowicie naturalnym, zależnym od różnorodnych przyczyn.

Twoje cele

- Wyjaśnisz definicję cielenia się lodowca.
- Opisziesz przebieg poszczególnych faz cielenia się lodowca.
- Podasz przyczyny cielenia się lodowca.

Przeczytaj

Lodowce to olbrzymie masy lodu. Obecnie występują na wszystkich kontynentach świata, nawet w Australii i Oceanii – w Nowej Zelandii występują lodowce. Wyróżnia się wiele typów lodowców:

- w zależności od ich wielkości – lodowce górskie, kontynentalne,
- termiki – lodowce ciepłe, zimne i mieszane ,
- występowanie – lodowce dolinne, **szelfowe** karowe i inne.

Lodowce powstają w wyniku nagromadzenia się ogromnych mas śniegu. W odpowiednich warunkach, czyli tam, gdzie więcej śniegu przybywa, niż topnieje, śnieg poprzez nacisk nadległych warstw zostaje sprasowany i przekształca się w firn, a następnie biały lód firnowy. Lód firnowy pod wpływem nieustannego topnienia i zamarzania przekształca się w lód lodowcowy, a ten następnie w niebieski lód lodowcowy. Lodowce są największym rezerwuarem wody na Ziemi, dostarczają informacji o historii i procesach zachodzących na naszej planecie.

Z uwagi na fakt, że klimat na kuli ziemskiej ulega ociepleniu, coraz częściej słyszy się o tym, że powierzchnia lodowców maleje. Odrywają się od nich olbrzymie masy lodu – **góry lodowe**. Dzieje się tak, ponieważ na biegunach Ziemi zauważalny jest największy wzrost średniej temperatury powietrza.

Proces odłamywania się fragmentów lodowca nosi nazwę **cielenia się lodowca**. Zarówno tempo, jak i przebieg tego zjawiska zależne jest od wielu czynników. W większości przypadków proces ten zachodzi w wyniku kontaktu **ładolodu** z wodą w wyniku utraty masy ładolodu.

Czynniki wpływające na przebieg cielenia się lodowców:

- prędkość zsuwania się lodu,
- warunki hydrologiczne,
- stopień równowagi hydrostatycznej brzegu,
- głębokość akwenu,
- falowanie,
- rodzaj lodowca.



Poklatkowa animacja pokazująca moment cielenia lodowca

Źródło: Marianocecowski, Praca własna, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

Przyczyny cielenia się lodowców

Bezpośrednią przyczyną cielenia się lodowców jest jego wydłużanie się wzdłuż kierunku przepływu na końcu lodowca. Ze względu na zmniejszenie się oporu podczas kontaktu czoła lądolodu z wodą, występuje otworzenie się szczelin i oberwanie się części lodowca.

Do czynników wpływających na cielenie się lodowców można zaliczyć:

- procesy topnienia poniżej linii wodnej, które są zależne od temperatury wody i prądów przybrzeżnych
- rodzaj wody, w której dochodzi do kontaktu lodowca; w wodzie słodkiej utrata masy związana z cieleniem się lodowców jest mniejsza niż w wodach słonych;
- temperaturę lodu, która wpływa na jego plastyczność i prędkość przepływu wody.

Słownik

cielienie się lodowca

proces odłamywania się fragmentów lodowca, w wyniku którego powstają góry lodowe

lodowiec

wolno płynąca masa lodu powstałego z przekształcenia pokładów wiecznego śniegu; lodowce są największym rezerwuarem wody słodkiej na Ziemi i drugim po oceanach;

szelf

część kontynentu zalana wodami płytkiego morza – morza szelfowego

góra lodowa

zwarta bryła lodu, w wyniku procesu zwanego cieniem się oderwana od lodowca i pływająca po powierzchni wody lub osiadła na dnie

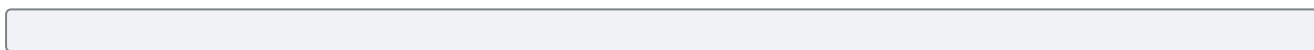
lądolód

pokrywa lodowa o znacznej grubości, zajmująca powierzchnię liczącą tysiące kilometrów kwadratowych; tworzy lekko wypukłą tarczę zbudowaną ze śniegu i lodu, rozpływającą się na przedpole pod wpływem własnego ciężaru

Animacja 3D

Ćwiczenie 1




Zapoznaj się z poniższą animacją. Opisz proces cienia się lodowca.



Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D1DiO6Aaj>

Film nawiązujący do treści materiału - przedstawia zjawisko cienia się lodowca.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Ćwiczenie 6



Ćwiczenie 7

Oceń, jaki wpływ na żeglugę mają góry lodowe.



Ćwiczenie 8

Oceń, jakie są negatywne skutki cielenia się lodowców



Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autora: Magdalena Filewicz

Przedmiot: geografia

Temat: Zjawisko cielenia się lodowca

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum ogólnokształcące/technikum, klasa I

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy: IV. Hydrosfera: zasoby wód na Ziemi, morza, prądy morskie, sieć rzeczna, lodowce.

Uczeń:

6. przedstawia wpływ zanikania pokrywy lodowej w obszarach okołobiegunowych na gospodarke, życie mieszkańców i ich tożsamość kulturową.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- wyjaśnia termin cielenia się lodowca,
- opisuje przebieg poszczególnych faz cielenia się lodowca,
- podaje przyczyny cielenia się lodowca.

Strategie nauczania: konstruktywizm, konektywizm

Metody i techniki nauczania: odwrócona klasa, ćwiczeń przedmiotowych, z użyciem komputera, pogadanka, burza mózgów, dyskusja

Formy pracy: praca indywidualna, praca w parach, praca całego zespołu klasowego

Środki dydaktyczne: komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu, zasoby multimedialne zawarte w e-materiale, tablica interaktywna/tablica,

pisak/kreda, atlasy geograficzne

Materiały pomocnicze:

J. Jania, *Glacjologia: nauka o lodowcach*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.

PRZEBIEG LEKCJI

Przed lekcją:

- Uczniowie zapoznają się z treściami w sekcji „Przeczytaj”.

Faza wstępna

- Nauczyciel rozdaje uczniom metodniki lub kartki w trzech kolorach: zielonym, żółtym i czerwonym do zastosowania w pracy techniką świateł drogowych. Prowadzący wyjaśnia, na czym polega ta metoda – uczniowie mają za zadanie poddawać ocenie zrozumienie przez siebie treści materiału. Jeśli wszystko rozumieją, powinni położyć na ławce zieloną kartkę. Jeśli omawiane treści będą dla nich zrozumiałe tylko częściowo, na ławce powinna znaleźć się kartka żółta. W przypadku znacznych problemów lub chęci uzyskania pomocy od nauczyciela, uczniowie umieszczają na ławce kartkę czerwoną.
- Nauczyciel przedstawia temat zajęć i cele lekcji. Nauczyciel prosi wskazaną osobę o odczytanie tematu lekcji: *Zjawisko cielenia się lodowca*. Prosi uczniów o pracę metodą burzy mózgów. Wybrani uczniowie zapisują na tablicy skojarzenia związane z tematem lekcji (pojęcia, procesy etc.). Nauczyciel pyta, czy wszystkie zapisane pojęcia są zrozumiałe. Uczniowie odpowiadają przy pomocy metody świateł drogowych. O wytłumaczenie niejasnych kwestii nauczyciel prosi osoby, które na ławce umieściły zielone kartki.

Faza realizacyjna

- Nauczyciel wyświetla animację zamieszczoną w materiale i prosi uczniów o zapoznanie z nią. Uczniowie opisują w zeszycie proces cielenia się lodowców. Nauczyciel radzi, aby każdy spróbował wykonać również uproszczony schemat. Przypomina, że w razie problemów uczniowie mogą poprosić o pomoc przy pomocy kolorowych kartek.
- Wybrany uczeń odczytuje swoją notatkę. Pozostali uczniowie porównują swoje odpowiedzi, korygują ewentualne błędy i uzupełniają informacje, które według nich są istotne.
- Nauczyciel prosi uczniów o skorzystanie z atlasów geograficznych celem wskazania terenów, gdzie najczęściej dochodzi do zjawiska cielenia się lodowców. Uczniowie mają za zadanie wyjaśnić wybór takich, a nie innych obszarów.
- Uczniowie wykonują indywidualnie ćwiczenia nr 1–4, a następnie porównują swoje odpowiedzi z kolegą lub koleżanką z ławki.

- Uczniowie w parach wykonują ćwiczenia 5–8. Następnie konsultują swoje rozwiązania z inną parą uczniów. W razie rozbieżności ustalają, która odpowiedź jest poprawna. Zasygnalizowanie problemu nauczycielowi odbywa się metodą świateł drogowych.

Faza podsumowująca

- Omówienie ewentualnych problemów z rozwiązaniem ćwiczeń i poleceń z sekcji *Sprawdź się*.
- Nauczyciel podsumowuje przebieg zajęć, wskazuje mocne i słabe strony pracy uczniów, ocenia najaktywniejsze osoby, udzielając uczniom informacji zwrotnej.
- Wybrany uczeń podsumowuje zajęcia, zwracając uwagę na nabyte umiejętności.

Praca domowa

- Wykorzystując dostępne źródła informacji, napisz krótką pracę na temat przyczyn i skutków cielenia się lodowca. Uwzględnij zmiany klimatu.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium

- Animacja 3D zawarta w e-materiale może zostać wykorzystana podczas zajęć dotyczących powstawania lodowców i ich występowania na Ziemi (zakres podstawowy IV.5).