

Scenariusz :

Zmiany w ekosystemach polarnych w związku z zmianami klimatu

Wpływ globalnej zmiany klimatu na funkcjonowanie ekosystemów polarnych



Grupa docelowa: Uczniowie klas I-IV szkół ponadpodstawowych

Czas zajęć:

45 minut

Cel lekcji:

Uczniowie:

- znają położenie i granice stref polarnych;
- wiedzą, na czym polegają dodatnie i ujemne sprzężenia zwrotne i jaką rolę odgrywają w kształtowaniu zjawisk przyrodniczych;
- znają i rozumieją zjawisko tzw. wzmocnienia arktycznego;
- wymieniają przykłady wpływu globalnego ocieplenia na organizmy zasiedlające Arktykę i Antarktykę;
- wymieniają konsekwencje topnienia wieloletniej zmarzliny i wiedzą, jakie gazy cieplarniane się do tego przyczyniają.

Metody pracy:



dyskusja



burza mózgów



praca indywidualna
z materiałem
źródłowym

Formy Pracy:



praca samodzielna,



praca w grupach.



Podstawa programowa:

BIOLOGIA III etap edukacyjny – zakres podstawowy:

Wymagania szczegółowe:

XI	Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Uczeń:	4	wykazuje wpływ działalności człowieka na różnorodność biologiczną
-----------	--	----------	---

Cele kształcenia - wymagania ogólne

IV	Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Uczeń:	2	odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe;
		5	objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną
V	Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Uczeń:	1	interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski
		3	wyjaśnia zależności między organizmami oraz między organizmem a środowiskiem
VI	Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska. Uczeń:	1	rozumie zasadność ochrony przyrody
		2	prezentuje postawę szacunku wobec wszystkich istot żywych oraz odpowiedzialnego i świadomego korzystania z dóbr przyrody
		3	objaśnia zasady zrównoważonego rozwoju

GEOGRAFIA II etap edukacyjny

Wymagania szczegółowe:

XVIII	Geografia obszarów okołobiegunowych: środowisko przyrodnicze; badania naukowe; polscy badacze (historia polskiej polarystyki). Uczeń:	przedstawia cele badań aktualnie prowadzonych w Arktyce i Antarktyce oraz prezentuje osiągnięcia polskich badaczy obszarów okołobiegunowych;
--------------	---	--

Przebieg zajęć:

Materiały potrzebne do realizacji lekcji:

- mapa świata,
- wydrukowane artykuły do pracy ze źródłem:
 - „Widok z Północy”; Piotr Głowacki, (2020), ACADEMIA - magazyn Polskiej Akademii Nauk, Nr 1 (7) 2020 Polska na biegunach Wyd. Spec.
 - „Krótka historia o ptakach, morzu i zielonym blasku Spitsbergenu” Krzysztof Zawierucha, (2020), ACADEMIA - magazyn Polskiej Akademii Nauk, Nr 1 (7) 2020 Polska na biegunach Wyd. Spec.
 - „Zagrożenia populacji niedźwiedzia polarnego Ursus maritimus z rejonów Arktyki kanadyjskiej”, (2019), Kinga Dobosz, Maria Iwona Żmijewska, KOSMOS Vol. 68, 3, 399–408
 - „Zmiany klimatu w ekosystemach Arktyki i Antarktyki”, (2021) Andrzej Araźny, Marek Kejna, Tomasz Wawrzyniak, Marzena Osuch, Joanna Plenzler, Tomasz Budzik, (2021), KOSMOS Vol. 70, 4, 579–595

Artykuły publikowane ACADEMIA – magazyn Polskiej Akademii Nauk dostępne są pod linkiem: <https://journals.pan.pl>

Artykuły publikowane w Kosmos. Problemy Nauk Biologicznych wydawanym przez Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika dostępne są pod linkiem: <https://kosmos.ptpk.org/index.php/Kosmos/search>

Faza wprowadzająca:

Nauczyciel zapoznaje klasę z tematem lekcji i wprowadza pojęcie sprzężenia zwrotnego. Wyjaśnia uczniom mechanikę dodatnich i ujemnych sprzężeń zwrotnych.

Pyta uczniów, czy znają jakieś sprzężenia zwrotne, i prosi o podanie przykładów.

<https://drive.google.com/file/d/1y6XGJ47W7vankJuTgWAPO7QNd4Ju8hvz/view?usp=sharing>

Faza realizacyjna:

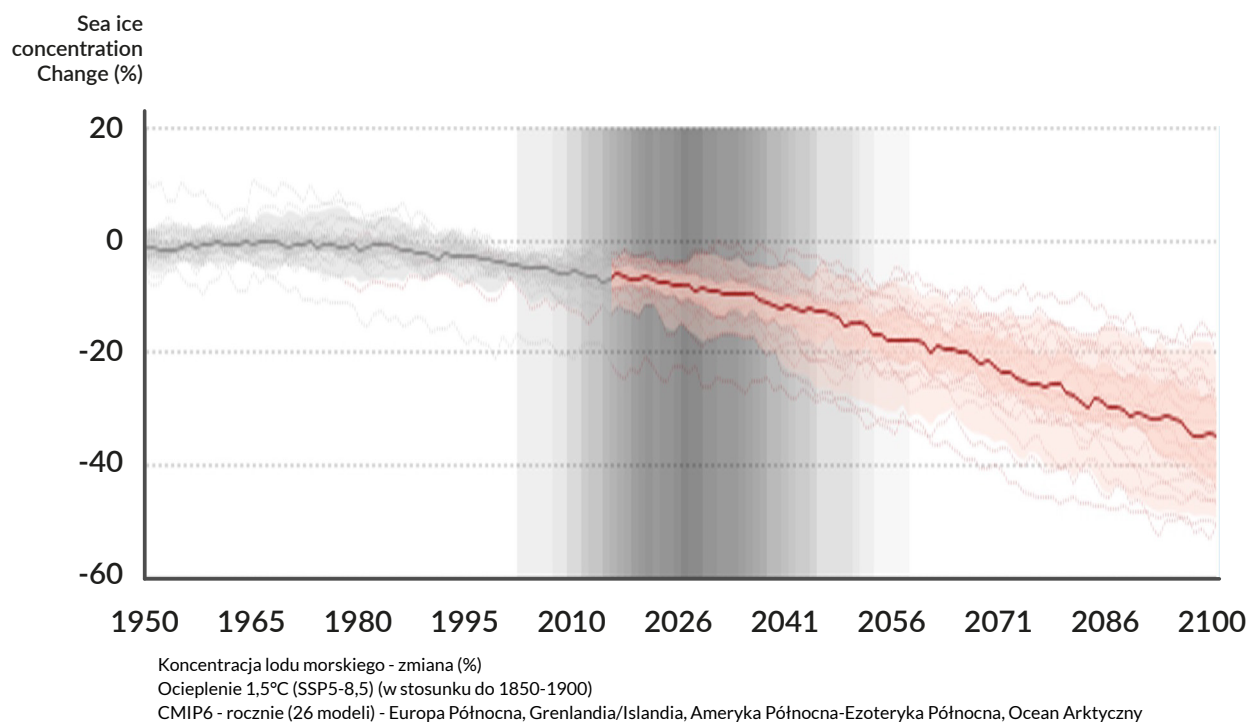
Korzystając z mapy świata, nauczyciel pokazuje różne granice stref polarnych (izoterma lipca, granice drzew, koła podbiegunowe, średnie stałe zlodowacenie) i definiuje je. Podkreśla i wyjaśnia różnice pomiędzy Antarktydą i Antarktyką.

Nauczyciel pyta uczniów o tzw. wzmocnienie arktyczne i o to, jaki może mieć ono związek ze sprzężeniami zwrotnymi w ekosystemach polarnych. (Uprzednio realizowano już scenariusz 1 z części klimatycznej). Nauczyciel tłumaczy zależność sprzężenia zwrotnego związanego z topnieniem lodu morskiego i lodowców ze spadkiem albedo, a potęgowanym ogrzewaniem Arktyki, czyli tzw. wzmocnieniem arktycznym. Wprowadza też pojęcie ekosystemu.

<https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/arktyczne-wzmocnienie-13/>

Zmiany w ekosystemach polarnych w związku z zmianami klimatu

Wpływ globalnej zmiany klimatu na funkcjonowanie ekosystemów polarnych



Nauczyciel pyta uczniów o termin „wieloletnia zmarzlina” i prosi o jego zdefiniowanie (dyskusja uczniów). Następnie pokazuje na mapie świata miejsca występowania wieloletniej zmarzliny.

<https://polarpedia.eu/pl/wieloletnia-zmarzlina/>

Uczniowie dyskutują, co dzieje się z wieloletnią zmarzliną w wyniku ocieplania się obszarów polarnych. W tym punkcie należy powiedzieć o występowaniu kolejnego dodatniego sprzężenia zwrotnego w związku z emisjami gazów cieplarniowych, takich jak metan i podtlenek azotu, na skutek rozmarzania zmarzliny.

Nauczyciel wprowadza termin cyklu węglowego i wskazuje miejsce, jakie ma w nim wieloletnia zmarzlina.

<https://polarpedia.eu/pl/obieg-wegla-zwiazany-z-wieloletnia-zmarzlina/>

<https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/coraz-wiecej-gazow-cieplarnianych-w-atmosferze-445/>

Nauczyciel dzieli klasę na cztery zespoły. Każdy z zespołów otrzymuje artykuł popularnonaukowy lub wywiad na temat wpływu zmian klimatu na obszary polarne. Nauczyciel zwraca uwagę, na jakiej tematyce ma się skupić każda z grup.

Grupa A – „Widok z Północy” (Jakie badania prowadzone są w Polskiej Stacji Polarnej Hornsund? Jakie są widoczne skutki zmian klimatu w okolicach stacji? Jaki może być skutek deglacjacji lodowców Spitsbergenu? W jaki sposób stacja minimalizuje swój wpływ na środowisko?).

Grupa B – „Krótka historia o ptakach, morzu i zielonym blasku Spitsbergenu” (Jaką rolę odgrywają kolonie ptaków w ekosystemach polarnych? Jak funkcjonują morskie sieci pokarmowe w Arktyce? Jaki wpływ może mieć ocieplenie klimatu na florę i faunę Arktyki, a jaki?).

Grupa C – „Zagrożenia populacji niedźwiedzia polarnego Ursus maritimus z rejonów Arktyki kanadyjskiej” (Ile jest niedźwiedzi polarnych w Arktyce? Jakie są powody zagrożenia populacji niedźwiedzia polarnego i czy jest to związane z któryś ze sprzężeń zwrotnych?).

Grupa D – „Zmiany klimatu w ekosystemach Arktyki i Antarktyki” Uwaga: należy pominąć fragment artykułu dotyczącego Arktyki - Tempo i konsekwencje zmiany klimatu w Antarktyce i w okolicach Polskiej Stacji Antarktycznej (Jaki jest wpływ zmiany klimatu na zwierzęta Antarktyki? Co może się dzieć z florą w związku z tymi sprzężeniami?).

Rekomendujemy podział klasy na grupy dzień albo dwa dni wcześniej. Uczniowie muszą przeczytać artykuły w domu i przyjść na lekcję już przygotowani. Uczniowie wybierają spośród siebie lidera grupy, który prezentuje wyniki pracy przed pozostałą częścią klasy.

Faza podsumowująca:

Nauczyciel podsumowuje lekcję, przytacza najważniejsze sprzężenia zwrotne występujące w Arktyce. Podkreśla również, że zmiany klimatu mają poważny wpływ na ekosystemy polarne. Nauczyciel pyta uczniów o najbardziej zaskakującą informację z lekcji.

Literatura:

Iturbide, M., Fernández, J., Gutiérrez, J.M., Bedia, J., Cimadevilla, E., Díez-Sierra, J., Manzanar, R., Casanueva, A., Baño-Medina, J., Milovac, J., Herrera, S., Cofiño, A.S., San Martín, D., García-Díez, M., Hauser, M., Huard, D., Yeleki, Ö. (2021) Repository supporting the implementation of FAIR principles in the IPCC-WG1 Atlas. Zenodo, DOI: 10.5281/zenodo.3691645. [online] Dostępny na: <https://github.com/IPCC-WG1/Atlas>.

Voigt, C., Marushchak, M.E., Abbott, B.W., Biasi, C., Elberling, B., Siciliano, S.D., Sonnentag, O., Stewart, K.J., Yang, Y. and Martikainen, P.J. (2020). Nitrous oxide emissions from permafrost-affected soils. Nature Reviews Earth & Environment, [online] 1(8), pp.420–434. doi:10.1038/s43017-020-0063-9.

Źródła internetowe i materiały dodatkowe:

<https://kosmos.ptpk.org/index.php/Kosmos/article/view/2836>

<https://polarpedia.eu/pl/>

<https://edu-arctic.pl/>

<https://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-wolna-od-lodu-arktyka-to-same-korzysci-78/>

<https://naukawpolsce.pl/aktualnosci/news%2C83924%2Cnaukowcy-arktyka-przestawia-sie-na-nowy-klimat.html>

<https://naukatolubie.pl/rekordowa-temperatura-na-antarktydzie/>

Dodatkowe materiały wideo w przypadku chęci rozszerzenia tematu:

<https://www.youtube.com/watch?v=cTQ3Ko9ZKg8&t=6s> – „Our Planet | Frozen Worlds” – serial przyrodniczy (50 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=Ld2YNhscCZI> – „EDU ARCTIC 2: The tundra of Spitsbergen (360 degree)” – krótki filmik edukacyjny (5 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=EHeMXKUO-u4> – „EDU ARCTIC 2: Zwierzęta Svalbardu (360 stopni)” – krótki filmik edukacyjny (6 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=100jsPVGTEM> – „Atlantyfikacja Arktyki. Nowe wyzwania przed ekosystemami arktycznymi” – wykład (60 min)

https://www.youtube.com/watch?v=INhwNOOTI_E – „Fauna Arktyki i Antarktyki – porównanie” – wykład (30 min)

https://youtu.be/e_mMafi_UCo – „Wieloletnia zmarzlina” – wykład (45 min)

<https://youtu.be/jZf5hMDGOdo> – „Ruch Lodu” – film dokumentalny (20 min)