




2. NA TROPIE FITOPLANKTONU

AUTORKI: JOANNA SOWA, MARTA SYKUT



Uczniowie i uczennice systematyzują swoją wiedzę na temat roli glonów w przyrodzie, a zarazem dowiadują się, w jaki sposób ilość glonów w zbiornikach wodnych jest powiązana ze zmianą klimatu i działalnością człowieka. Klasa analizuje informacje pochodzące ze zdjęć satelitarnych i uczy się wyciągać z nich wnioski.



2. NA TROPIE FITOPLANKTONU

Zagadnienia:

- ▶ Zrównoważony rozwój
- ▶ Żywność i rolnictwo
- ▶ Zdrowie

Czas trwania:

- ▶ 30 minut

Cele ćwiczenia:

- ▶ Opiszysz, jaką rolę pełnią glony w środowisku i w życiu człowieka.
- ▶ Ocenisz, jaki wpływ ma zmiana klimatu na ekosystem oceanów i innych zbiorników wodnych.
- ▶ Przeanalizujesz informacje pochodzące ze zdjęć satelitarnych.

Związek z podstawą programową:

- ▶ I, III, IV, 1.4, III.8, III.11, IV.9, X.1

Środki dydaktyczne i materiały:

- ▶ Załącznik
- ▶ Zdjęcia



MIN

0

10

10

15

5

17

2

27

10

30

3

PRZEBIEG ĆWICZENIA:

1. Upewnij się, że uczniowie i uczennice znają pojęcie „glony”. W razie potrzeby wyjaśnij je.
2. Poproś uczniów i uczennice, żeby w parach poszukali w podręcznikach informacji o znaczeniu glonów w przyrodzie i w życiu człowieka. Odczytajcie odpowiedzi na forum klasy. Niech ochotnik lub ochotniczka zapisuje je na tablicy.
3. Zaznacz, że na dzisiejszych zajęciach skupicie się na zmianach ilości fitoplanktonu w oceanach i innych zbiornikach wodnych. Powiedz klasie, że w ostatnich dekadach ilość fitoplanktonu drastycznie spada. Dzieje się tak, gdyż na skutek globalnego ocieplenia warstwy wody oceanicznej mniej się mieszają, więc mniej składników odżywczych jest wydobywanych na powierzchnię przez wody głębinowe. Zastanówcie się wspólnie, co to oznacza dla przyrody i człowieka (załącznik nr 1).
4. Pokaż klasie zdjęcie zbiornika wodnego w stanie zakwitnięcia (może to być okoliczne jezioro, zalew lub zwykła kałuża). Zapytaj, czy młodzież spotkała się już kiedyś z takim zjawiskiem. Zapytaj, na czym ono polega i powiedz, że pomimo globalnego ubytku fitoplanktonu, są na świecie miejsca, gdzie lokalnie go przybywa. Wprowadź pojęcie eutrofizacji.
5. Następnie wyświetl:
 - a. mapę przedstawiającą koncentrację fitoplanktonu, stworzoną na podstawie satelitarnej obserwacji chlorofilu-a oraz drugą, obrazującą temperatury wód powierzchniowych na tym samym obszarze. Wprowadź pojęcie teledetekcji satelitarnej fitoplanktonu.
 - b. zdjęcie pokazujące koncentrację fitoplanktonu przy wybrzeżu i ujściu rzeki.Zadaniem uczniów i uczennic jest analiza tych obrazów i wywnioskowanie, dlaczego większa koncentracja fitoplanktonu jest możliwa w wodach przybrzeżnych i o niższej temperaturze. Zbierz pomysły i zweryfikuj pojawiające się odpowiedzi (staraj się nie ucinać kreatywnych pomysłów). Jeśli zadanie jest zbyt trudne, wyjaśnij te zależności z wykorzystaniem proponowanych zdjęć.
 - ! Zdjęcia do wykorzystania na lekcji znajdziesz tutaj: <http://globalna.ceo.org.pl/biologia/scenariusze-i-gry/poziom-fitoplanktonu-w-zbiornikach-wodnych>
6. Powiedz klasie, z jakimi konsekwencjami wiąże się powstawanie stref beztlenowych i zapytaj, czy młodzież wie, jak nie przyczynić się do ich powstawania.

Źródła:

Artykuł „Czy globalne ocieplenie nadal postępuje?": <http://ziemianarozdrozu.pl/artukul/1907/czy-globalne-ocieplenie-nadal-postepuje>

Artykuł „Mit: Globalne ocieplenie się skończyło”: <http://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-globalne-ocieplenie-sie-skonczylo-5>

Artykuł „Mit: W globalnym ociepleniu nastąpiła 15-letnia pauza”: <http://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-w-globalnym-ociepleniu-nastapila-15-letnia-pauza-8>

Artykuł „Nowy raport IPCC”: <http://ziemianarozdrozu.pl/artukul/2508/nowy-raport-ipcc>

Zdjęcia: <http://globalna.ceo.org.pl/biologia/scenariusze-i-gry/poziom-fitoplanktonu-w-zbiornikach-wodnych>

Film „Test kwasowości – globalne zakwaszenie oceanów”: <http://bit.ly/testkwasowosci>

Film „Demistyfying Ocean Acidification and Biodiversity Impacts” (w języku angielskim): http://bit.ly/khan_oceans

Załącznik:

Załącznik nr 1 – *Materiał pomocniczy: Spadek ilości fitoplanktonu w oceanach*

SPADEK ILOŚCI FITOPLANKTONU W OCEANACH

Fitoplankton to mikroskopijne organizmy, które stanowią podstawę oceanicznego łańcucha pokarmowego. Są bardzo ważne, również dlatego, że pochłaniają dwutlenek węgla (jego nadmiar w atmosferze prowadzi do globalnego ocieplenia) i produkują z niego połowę tlenu na Ziemi. Jednak w ostatnich dekadach obserwowany jest spadek ilości fitoplanktonu. Szacuje się, że od 1950 roku jego masa spadła nawet o 40%. Jak to możliwe, skoro dwutlenku węgla, niezbędnego fitoplanktonowi do życia, jest w atmosferze coraz więcej?

Nadmiar CO₂ w atmosferze prowadzi do wzrostu średniej globalnej temperatury powietrza. Dopiero niedawno naukowcy zaczęli szczegółowo badać, jak globalne ocieplenie wpływa na oceany. Dwa podstawowe obserwowane skutki to wzrost kwasowości oceanów oraz wzrost temperatury oceanicznych wód powierzchniowych.

Oceany pochłaniają ogromną ilość energii w postaci ciepła – to właśnie dzięki temu obserwujemy zwolnienie tempa globalnego ocieplenia w ostatnich dekadach. Wody oceanów pochłonęły 25% dwutlenku węgla wyprodukowanego przez ludzi od początku rewolucji przemysłowej. To pozwoliło spowolnić tempo postępowania zmiany klimatu, ale kosztem rosnącego zakwaszenia wód. CO₂ w połączeniu z wodą daje kwas węglowy, więc w rezultacie pH oceanów się obniża. Można powiedzieć, że nadmiar dwutlenku węgla zbliża wody oceaniczne do składu wody gazowanej – kwasowość oceanów już wzrosła o 30% w porównaniu ze stanem sprzed rewolucji przemysłowej. Oba te zjawiska mają bardzo duży wpływ na ekosystem oceaniczny.

W przypadku fitoplanktonu największy problem stanowi dostęp do składników odżywczych. W wyniku wzrostu temperatury powierzchniowych wód oceanicznych, ich gęstość maleje na tyle, że słabnie ich mieszanie się z bogatymi w składniki odżywcze wodami głębinowymi. W rezultacie składniki odżywcze nie docierają na powierzchnię (nie zachodzi remineralizacja wód powierzchniowych). Fitoplankton ma więc dostęp do większej ilości dwutlenku węgla koniecznego do fotosyntezy, jednak jego wzrost ogranicza brak dostępu do substancji odżywczych. W ten sposób nadmiar CO₂ prowadzi do tragicznych skutków.

Umierając, mikroskopijne organizmy opadają na dno, uwalniając jednocześnie znajdujący się w nich węgiel z wód powierzchniowych. Spadek ilości fitoplanktonu prowadzi więc też do słabnięcia jednego z mechanizmów usuwających ze środowiska dwutlenek węgla, w wyniku czego jego ilość w atmosferze rośnie szybciej.

Są jednak miejsca na świecie, gdzie ilość fitoplanktonu lokalnie przyrasta. Są to strefy wody o niższej temperaturze powstające np. w wyniku topnienia lodowców (warstwy wody lepiej się tam mieszają, a w chłodniejszej wodzie rozpuszcza się więcej CO₂) oraz wody przybrzeżne, zwłaszcza w okolicach ujść rzek, z uwagi na wypłukiwane po drodze azotany i fosforany – składniki odżywcze, które nawożą morski i oceaniczny fitoplankton, powodując jego zakwity. Fosforany dostają się do wód wraz ze ściekami, np. w wyniku korzystania z proszków do prania z fosforanami, zaś azotany pochodzą głównie z używanych w rolnictwie nawozów sztucznych. Dodatkowo w wyniku działalności człowieka 90% żywiących się planktonem ryb i ostryg zniknęło, dzięki czemu plankton może się intensywnie rozmnażać.

W rezultacie nadmiernego rozwoju fitoplanktonu powstają strefy beztlenowe. Fitoplankton tworzy pokrywę na tyle grubą, że ogranicza ona docieranie promieni słonecznych do głębszych warstw wody. Bez światła niemożliwa jest fotosynteza, więc organizmy roślinne wymierają na tych obszarach, a zwierzęce migrują. Bez organizmów roślinnych dwutlenek węgla nie jest przekształcany w tlen. Tlen jest zużywany także przez bakterie w procesie rozkładania obumarłych organizmów. W wodnym środowisku beztlenowym rozwijają się dobrze tylko bakterie (sinice) i meduzy. Meduzy stają się dominującą formą życia w oceanach w Azji Południowo-Wschodniej, w Morzu Czarnym, Zatoce Meksykańskiej i Morzu Północnym. Natomiast bakterie takie jak sinice są szkodliwe dla człowieka, dlatego takie zbiorniki wodne nie nadają się do kąpieli, a woda z nich nie jest zdatna do spożycia nawet przez zwierzęta.