



„Co zanieczyszcza powietrze?” – konspekt lekcji

Czas trwania	1 godzina
Wiek uczniów	10-14
Rodzaj zajęć	Zajęcia edukacyjne i dydaktyczne
Cel	<ul style="list-style-type: none">● Zapoznanie uczniów z ogólną tematyką związaną z powietrzem – procesami rozprzestrzeniania się smogu i oddychania oraz ich znaczeniem,● Zapoznanie dzieci z podstawami problemu zanieczyszczenia powietrza i uświadomienie ich o powszechności jego występowania, również na obszarach wiejskich,● Zapoznanie dzieci z przyczynami złej jakości powietrza oraz uświadomienie ich, jak szkodliwe jest palenie węgla i drewna w wysokoemisyjnych kotłach i piecach
Metody	Prezentacja, dyskusja, pokaz filmu, burza mózgów, gry dydaktyczne
Formy pracy	Indywidualna, grupowa
Potrzebne materiały	<ul style="list-style-type: none">● 8 balonów, na każdym z nich jedna z liter: S, M, O, K, E, F, O, G, napisane markerem,● Duża szklana miska z płaskim dnem i szklana pokrywa,● Figurki samochodów, domów z kominami, ludzi,● Spirala przeciw komarom/kadzidełko,● Wydrukowane zadanie do wypełniania (opcjonalnie)● Kartki z wydrukowanymi dopuszczalnymi poziomami i kalendarzem pomiarów (opcjonalnie)

Uwaga: W trakcie lekcji warto używać dedykowanej prezentacji dostępnej do pobrania ze strony internetowej „Clean Air”.

Prezentacja składa się ze slajdów dotyczących tematów omawianych w trakcie lekcji. W celu przypomnienia najważniejszych informacji i usystematyzowania wiedzy uczniów, po ukończeniu każdego ćwiczenia nauczyciel może zaprezentować slajd (slajdy) podsumowujący dane zagadnienie. Prezentacja zawiera również slajdy z ćwiczeniami i odpowiedziami do ćwiczeń.



1. Czym jest smog? – zanieczyszczenie powietrza na obszarach wiejskich

- a) Nauczyciel nie przedstawia od razu tematu lekcji, ale prosi uczniów o jego odgadnięcie.
- b) Nauczyciel wybiera 8 ochotników, którym wręcza balony. Na każdym z nich jest jedna z liter: S, M, O, K, E, F, O, G.
- c) Uczniowie muszą ułożyć dwa słowa wykorzystując balony – uczniowie ustawiają się we właściwym porządku przed klasą (trudniejszy wariant) lub nauczyciel od razu ustawia uczniów we właściwym porządku (łatwiejszy wariant) i prosi ich o przetłumaczenie słów.
- d) Uczniowie wyjaśniają, że słowami są: SMOKE i FOG. Jeśli to konieczne, nauczyciel pomaga w tłumaczeniu.
- e) Nauczyciel pyta, z czym związane są te słowa, a następnie przekłupa cztery środkowe balony, pozostawiając balony tworzące słowo SMOG.
- f) Nauczyciel wyjaśnia, że tematem dzisiejszej lekcji będzie SMOG, który powstał z dwóch słów oznaczających znaczne zanieczyszczenie powietrza i niekorzystne warunki pogodowe.

Nauczyciel pokazuje slajd 2 i 3 dla podsumowania.

2. Jak powstaje smog? – zanieczyszczenie powietrza na obszarach wiejskich

- a) Nauczyciel pokazuje uczniom wcześniej przygotowaną miskę, w której znajdują się figurki domu z kominem, samochodu i człowieka. Prosi uczniów, by wyobrazili sobie, że wewnątrz miski jest miejscem, w którym mieszkają.
- b) Nauczyciel umieszcza spiralę przeciwko komarom lub inny dymiący przedmiot w misce i oznajmia uczniom, że za chwilę dowiedzą się, jak zmieni się otoczenie, gdy z wszystkich kominów będzie unosił się dym, a samochody zaczną zanieczyszczać powietrze spalinami.

UWAGA: Przed wyborem dymiącego przedmiotu (np. spirali przeciwko komarom) należy upewnić się, czy materiały, z którego jest zrobiony nie są toksyczne.

- c) Następnie nauczyciel podpala spiralę (pojawi się płomień, który należy ugasić – pozostanie tylko dym) i przykrywa miskę.

UWAGA: Należy być bardzo ostrożnym i dbać o bezpieczeństwo – nie wolno zostawiać zapalek/zapalniczek w zasięgu dzieci i należy ograniczyć bezpośredni dostęp dzieci do miski wypełnionej dymem.



d) Nauczyciel prosi uczniów, by popatrzyli się na miskę i zadaje pytania:

- Co jest teraz w misce – w naszej miejscowości? (Zanieczyszczenie powietrza, smog, dym, pył.)
- Jak zmieniło się nasze miasto przez to, co się wydarzyło? (Jest zadymione, wszystko jest mniej widoczne.)
- Dlaczego tak się stało? (Kominy domów i samochody zaczęły uwalniać dym, który spowodował duże zanieczyszczenia powietrza.)
- Kiedy z kominów najczęściej unosi się dym – o jakiej porze roku? Kiedy jest największe zanieczyszczenie powietrza i dlaczego? (W zimie, ponieważ ludzie palą w piecach, kiedy jest im zimno.)
- Jak czuje się człowiek w misce? (Bardzo źle, ciężko się mu oddycha, wdycha szkodliwe substancje.)
- Jakie są największe problemy w naszej miejscowości: samochody, fabryki czy kominy w domach? (Na obszarach wiejskich największym problemem jest tzw. niska emisja, czyli spaliny uchodzące z domowych kominów.)

e) Nauczyciel podnosi na krótką chwilę pokrywkę i pyta dzieci, czy coś czują. Ponownie podkreśla, że poza nieprzyjemnym zapachem zanieczyszczone powietrze charakteryzuje się wysoką zawartością związków szkodliwych dla ludzkiego zdrowia, które wdychamy wraz z powietrzem.

Następnie nauczyciel pokazuje slajd 4 i 5 dla podsumowania.

3. Pokaz filmu

a) Nauczyciel oznajmia uczniom, że obejrzą film, z którego nauczą się więcej o zanieczyszczeniu powietrza. Zachęca dzieci do uważnego słuchania, ponieważ po obejrzeniu filmu będą musiały wykonać ćwiczenie na jego podstawie.

b) Nauczyciel pokazuje krótki, pięciominutowy film Mr Smokey (slajd 6):

www.youtube.com/watch?v=Gt_K6fdgL44&t=18s (lektor),

www.youtube.com/watch?v=gsSRghB6Vgs&t=3s (napisy).

4. „Co zanieczyszcza powietrze?” – zadanie

a) Nauczyciel rozdaje uczniom karty z wydrukowanym zadaniem (opcjonalnie) lub wyświetla zadanie na slajdach (slajdy 8-13), prosząc ich, by indywidualnie wypełnili tekst słowami z ramki.

b) Następnie uczniowie wymieniają się kartami i sprawdzają nawzajem błędy (opcjonalnie w przypadku wydrukowanych kart).



c) Po sprawdzeniu zadania nauczyciel (lub wybrani uczniowie) czyta na głos tekst z wypełnionymi słowami. Poprawia błędy jeśli się pojawiają.

Po wykonaniu zadania nauczyciel pokazuje slajdy 14-17, wyjaśniając dzieciom główną przyczynę zanieczyszczenia powietrza. Nauczyciel podkreśla, że na obszarach wiejskich jest to przede wszystkim tzw. niska emisja z domowych pieców, kotłów i kominków.

5. Jaki jest udział poszczególnych źródeł w emisji zanieczyszczeń?

Nauczyciel pyta uczniów czy wiedzą jakie konkretnie źródła odpowiadają w największym stopniu za zanieczyszczenie powietrza pyłami zawieszonymi, rakotwórczym benzo(a)pirenem oraz tlenkami azotu. Dzieci próbują odgadnąć prawidłowe odpowiedzi, podając własne pomysły.

Następnie (pokazując slajdy 18-19) nauczyciel podsumowuje ćwiczenie, tłumacząc uczniom, że głównym źródłem drobin pyłu zawieszonego i benzo(a)pirenu jest emisja z kominów domowych (tzw. niska emisja), a nie przemysł, czy samochody. Natomiast głównym źródłem emisji tlenków azotu jest transport drogowy.

6. Jak bardzo zanieczyszczone może być powietrze?

- a) Nauczyciel wyjaśnia, że istnieją pewne dopuszczalne poziomy zawartości substancji w powietrzu (dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w powietrzu). Nie powinny one zostać przekroczone!
- b) Nauczyciel rozdaje tabele i kalendarz pomiarów jakości powietrza lub prosi uczniów o sporządzenie go samodzielnie.
- c) Następnie nauczyciel wyświetla prezentację (slajd 20), pokazuje dopuszczalne poziomy dla poszczególnych związków i prosi uczniów o uzupełnienie brakujących danych w rozdanych materiałach.



Tabela dla nauczyciela:

Rodzaj zanieczyszczenia	Okres uśredniania	Dopuszczalny poziom
PM10	24 godziny	50 µg/m ³
	1 rok	40 µg/m ³
PM2,5	1 rok	25 µg/m ³
Benzo(a)piren	1 rok	1 ng/m ³
NO ₂	1 godzina	200 µg/m ³
	1 rok	40 µg/m ³
SO ₂	1 godzina	350 µg/m ³
	24 godziny	125 µg/m ³

Tabela dla uczniów:

Rodzaj zanieczyszczenia	Okres uśredniania	Dopuszczalny poziom
PM10	24 godziny	
	1 rok	
PM2,5	1 rok	
Benzo(a)piren	1 rok	
NO ₂	1 godzina	
	1 rok	
SO ₂	1 godzina	
	24 godziny	

- d) Po uzupełnieniu tabeli dopuszczalnymi poziomami nauczyciel wyjaśnia uczniom, gdzie dokładnie mogą sprawdzać jakość powietrza i prosi ich o zapisywanie dobowego stężenia PM10 zmierzonego przez najbliższą stację w przyszłym tygodniu.



- e) Na następnej lekcji uczniowie analizują wyniki, obliczają procent normy i sprawdzają, czy dopuszczalne poziomy zostały przekroczone. Razem z nauczycielem wyciągają wnioski dotyczące jakości powietrza w ich regionie.

Data	Średnie dobowe stężenie PM10	Procent normy

Nauczyciel kończy lekcję, wyświetlając slajd 21.

Wsparcie Komisji Europejskiej dla produkcji tej publikacji nie stanowi poparcia dla treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie może zostać pociągnięta do odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.