

Badanie czystości powietrza

Agnieszka Górka

Proponowane ćwiczenia terenowe można wykorzystać podczas wycieczki zaplanowanej przy omawianiu działu „Co i jak zagraża przyrodzie?” (Przyroda klasa IV – program Wydawnictwa Nowa Era DKW-4014-165/99).

Czas – co najmniej trzy godziny lekcyjne.

I. Cele ćwiczeń terenowych

Uczniowie potrafią:

- wymienić czynniki tworzące środowisko naturalne człowieka,
- wykazać zależności między elementami tego środowiska,
- określić rolę roślin i zwierząt w obiegu powietrza,
- określić, na podstawie różnych, doświadczalnie potwierdzonych wskaźników, stan czystości powietrza w swoim mieście,
- wymienić lokalne źródła zagrożeń czystości powietrza,
- zaproponować sposoby zapobiegania istniejącym zanieczyszczeniom atmosfery,
- określić swój udział w różnych formach ochrony czystości powietrza.

II. Opisy i instrukcje do zajęć terenowych

1. Ćwiczenie: „Habitat lap sit”

Miejsce: las miejski, park, boisko szkolne.

Cele

Uczestnicy potrafią:

- wymienić ważne elementy środowiska naturalnego,
- odkryć i wyjaśnić zależności pomiędzy poszczególnymi elementami środowiska,
- wykazać skutki zmian zachodzących w naturalnym środowisku.

Przebieg ćwiczenia:

- a) uczniowie stają w kole. Prowadzący prosi, aby wymienili 5 najważniejszych składników środowiska naturalnego;
- b) po ich wymienieniu (powietrze, woda, gleba, rośliny, zwierzęta), poleca odliczyć od 1 do 5. Następnie przydziela role: „jedyński” to powietrze, „dwójki” to woda itd.,

- c) osoby stojące w kole wykonują zwrot w prawo, jednocześnie krok w kierunku środka koła. Kładą ręce na ramionach osoby poprzedzającej, przykucają i starają się usiąść na kolana osobie stojącej z tyłu. Prowadzący mówi: „powietrze, woda, gleba, rośliny i zwierzęta tworzą nierozdzielalną całość czyli środowisko naturalne. To właśnie wasz krąg je przedstawia”,
- d) teraz prowadzący stwarza następującą sytuację: „od wielu lat ludzie systematycznie zatrują powietrze. Ubywa nam czystego powietrza”. Tu wskazane osoby będące powietrzem wychodzą z kręgu. Co się dzieje z kręgiem? Krąg się rozpada,
- e) prowadzący pyta dlaczego? Jaki to ma wpływ na środowisko naturalne? Jakie refleksje nasunęły się po tym ćwiczeniu?

2. Ćwiczenie „Cykl powietrzne boogie”

Miejsce: las miejski, park, boisko szkolne.

Cele

Uczestnicy potrafią:

- wymienić czynniki niezbędne roślinie do fotosyntezy,
- nazwać produkty fotosyntezy,
- wymienić czynniki niezbędne zwierzęciu do życia,
- nazwać produkty oddychania,
- wykazać rolę roślin i zwierząt w obiegu tlenu i dwutlenku węgla w przyrodzie.

Przebieg ćwiczenia:

- a) prowadzący pyta uczniów, co dają rośliny zwierzętom (pożywienie, schronienie, tlen) i co dają zwierzęta roślinom (nawóz, pomoc przy zapylaniu, roznoszeniu nasion, dwutlenek węgla). Zależność ta zwana cyklem powietrznym zachodzi od wielu milionów lat,
- b) uczniowie dzielą się na dwie równe grupy i ustawiają się w dwóch rzędach twarzami do siebie. Jeden rząd to rośliny, a drugi to zwierzęta. Cykl powietrzny jest bardzo dobrze wyćwiczonym tańcem. Teraz ten taniec odegracie,
- c) powietrzne boogie zaczynają rośliny. Prowadzący pyta, czego rośliny potrzebują do wzrostu (powietrze, woda, gleba, słońce). Sygnałem do startu dla roślin jest dwutlenek węgla. Teraz osoby będące roślinami wykonują następujące polecenia:
 - rośliny wdychają dwutlenek węgla – przyciągają go rękoma i mówią „dwutlenek węgla”,
 - rośliny chłoną słońce – wyciągają w górę ręce mówiąc „słońce, fotosynteza”,
 - rośliny wdychają tlen – wydmuchują powietrze, wyciąga ją przed siebie ręce i mówią „tlen”.

Prowadzący poleca przećwiczyć kilkakrotnie te czynności.

- d) prowadzący pyta uczniów, czego zwierzęta potrzebują do życia (powietrze, woda, pokarm). Sygnałem do startu dla zwierząt jest tlen. Zwierzęta odegrają następujące czynności:
- zwierzęta wdychają tlen – wciągają powietrze, przyciągają tlen rękoma,
 - zwierzęta jedzą (mniam, mniam) i piją (gul, gul, gul),
 - kiedy mają dość energii przemieszczają się – uczniowie wykonują kilka ruchów tanecznych w miejscu,
 - zwierzęta wydychają dwutlenek węgla – wydmuchują powietrze, wyciągają ręce przed siebie i powtarzają „dwutlenek węgla”.
- Prowadzący poleca kilkakrotnie przećwiczyć te czynności.*
- e) obie grupy zaczynając od roślin wykonują swój taniec w zwolnionym tempie, a potem kilkakrotnie szybko.

3. Doświadczenie: Wykrywanie dwutlenku węgla w powietrzu

Miejsce: przy ruchliwej ulicy, boisko szkolne, park.

Cele

Uczestnicy potrafią:

- wyjaśnić pod wpływem czego woda wapienna mętnieje,
- porównać szybkość mętnienia wody wapiennej w różnych miejscach i na tej podstawie określić, czy zawartość CO_2 w tym miejscu jest duża czy mała,
- podać przypuszczalne przyczyny dużej zawartości CO_2 w powietrzu w badanych miejscach.

Materiały i sprzęt:

butelka z wodą wapienną, zakorkowana probówka, szalka Petriego.

Przebieg doświadczenia:

- 1) do probówki nalewamy wody wapiennej i natychmiast korkujemy,
- 2) we wskazanym miejscu (ulica, park, boisko, okolice kotłowni) wlewamy na szalkę tyle wody wapiennej, aby pokrywała jej dno,
- 3) mierzymy czas zmętnienia wody wapiennej do barwy mleka, notujemy,
- 4) czynności powtarzamy w innych badanych miejscach, porównujemy wyniki i wyciągamy wnioski.

miejsce	czas zmętnienia	ilość CO_2

4. Ćwiczenie: Analiza porostowa czystości powietrza

Miejsce: park, las miejski, okolice szkoły.

Cele

Uczestnicy potrafią:

- wyróżnić trzy podstawowe typy plechy porostów (krzaczkowaty, listkowaty, skorupiasty),
- odszukać na wybranym drzewie jak największą ilość różnych gatunków porostów,
- odczytać, porównując ze skalą, przypuszczalną zawartość SO_2 w powietrzu,
- zastanowić się nad ewentualnymi źródłami emisji SO_2 w okolicy badanych miejsc.

Materiały i sprzęt:

lupy, skale porostowe, klucze lub atlasy do oznaczania porostów.

Przebieg ćwiczenia:

- 1) każdy uczeń wybiera jedno drzewo do obserwacji, stara się znaleźć na nim porosty o różnym kształcie pieszce,
- 2) na badanym drzewie wyszukuje wszystkie rosnące tam gatunki porostów. Zapisuje ich ilość,
- 3) porównuje wyniki obserwacji ze skalą porostową i odczytuje przypuszczalną zawartość SO_2 w powietrzu, zapisuje wyniki,
- 4) uczniowie porównują wyniki z różnych miejsc i wyciągają wnioski na temat czystości powietrza.

miejsce badania	gatunek drzewa	liczba gatunków porostów			Ilość $\mu\text{g SO}_2$ w powietrzu	czystość powietrza
		Krzacz.	Listkow.	Skorup.		

5. Ćwiczenie: Badanie jakości powietrza na podstawie obserwacji stanu drzew iglastych

Miejsce: wszędzie tam, gdzie rosną świerki, sosny lub inne drzewa iglaste

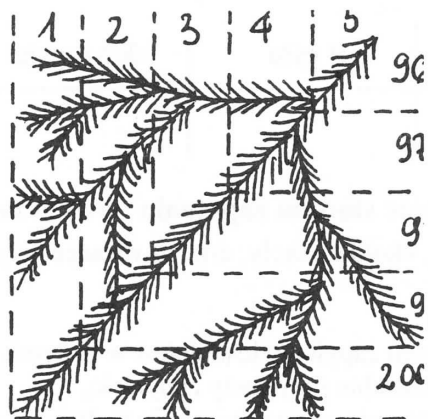
Cele

Uczestnicy potrafią:

- policzyć poszczególne roczniki igieł na gałązce drzewa,
- porównać swoje wyniki obserwacji z tabelą i sformułować wniosek o czystości powietrza,
- zastanowić się nad przyczynami takiego stanu atmosfery.

Przebieg ćwiczenia:

- 1) uczniowie dzielą się na pary, każda para wybiera jedno drzewo iglaste w badanym miejscu np. parku, lesie miejskim itp.,
- 2) liczymy poszczególne roczniki igieł wg załączonej instrukcji,
- 3) notujemy wyniki obserwacji, porównujemy z tabelą i wyciągamy wnioski.



znajdzone ilości pełnych, uigłonych przyrostów rocznych	Obciążenie (imisja)
1.	Bardzo silne
2.	Silne
3.	Umiarkowane
4.	Słabe
5.	Nie ma

6. Doświadczenie: Badanie odczynu pyłu pokrywającego liście drzew.

Miejsce: park, las, boisko szkolne jeśli rosną drzewa.

Cele

Uczestnicy potrafią:

- określić odczyn pobranej próbki pyłu,
- na podstawie określonego odczynu podać, jakiego rodzaju było to źródło pyłu (zasadowe czy kwaśne),
- wskazać ewentualny emitor pyłu w danej okolicy
- zastanowić się nad wpływem badanego pyłu na żywe organizmy.

Materiały i sprzęt:

mała zlewka, palnik spirytusowy, zapalniczka, bagietka, woda destylowana, papierki wskaźnikowe pH, liście drzew.

Przebieg doświadczenia:

- 1) w zlewce zagotować około 20 ml wody destylowanej,
- 2) zanurzyć w gorącej wodzie badany liść i dokładnie go wypłukać,
- 3) wyjąć liść, a ciecz dokładnie wymieszać bagietką,
- 4) zanurzyć papierek wskaźnikowy, po minucie wyjąć i odczytać pH,
- 5) zanotować wyniki i wyciągnąć wnioski.

miejsce badania	pH pyłu	odczyn pyłu	przypuszczalne źródło zapylenia

7. Ćwiczenie: Pomiar stopnia zapylenia powietrza

Miejsce: park, las, okolice szkoły, drzewa rosnące przy ruchliwej ulicy

Cele

Uczestnicy potrafią:

- porównać stopień zapylenia liści drzew w różnych miejscach,
- podać przypuszczalne przyczyny zapylenia,
- wykazać wpływ pyłu na znajdujące się w danym miejscu organizmy.

Materiały i sprzęt:

bezbarwna taśma samoprzylepna, biała kartka papieru, nożyczki, lupa

Przebieg ćwiczenia:

- 1) na górną stronę blaszki liścia nalepiamy niewielki kawałek taśmy,
- 2) po kilku chwilach ostrożnie go odrywamy i naklejamy na białą kartkę, dokładnie opisujemy miejsce badań,
- 3) czynności powtarzamy w innych badanych miejscach,
- 4) porównujemy kawałki taśmy i staramy się je uszeregować od najmniej do najbardziej zapyłonego. wyciągamy wnioski na temat zapylenia powietrza.

III. Podsumowanie ćwiczeń terenowych

Uczniowie powinni wyciągnąć wnioski co do stanu czystości powietrza w badanym przez nich miejscu. Ważne, aby zastanowili się nad przyczynami takiego stanu środowiska i jednocześnie wskazali sposoby ochrony przed wykrytymi zanieczyszczeniami. Powinni też określić swój udział w różnych metodach ochrony czystej atmosfery. Podsumowaniem całej pracy badawczej, przemyśleń i dociekań mógłby być artykuł zamieszczony w gazecie szkolnej lub lokalnej prasie.

IV. Literatura

Edukacja ekologiczna, metodyka nauczania i budowania zespołów, praca zbiorowa Ełk 1996.

M. Häefner, *Ochrona środowiska - księga ekotestów do pracy w szkole i w domu*, PKE, Kraków 1993.

K. Łopata, *Chemia a środowisko - zbiór ciekawych doświadczeń*, WSiP, Warszawa 1994.