



Formy pracy

gwarantujące rozwój
kompetencji
przyrodniczych ucznia

Spis treści:

Scenariusze dla klas I-III szkoły podstawowej

1. Powietrzna przygoda
2. Szukaj wiatru w polu
3. Wiatr – źródło energii
4. Co w trawie piszczy?

Scenariusze dla klas IV-VI szkoły podstawowej

5. Co kryje ziemia? – część I
6. Co kryje ziemia? – część II
7. Mikroświat w powiększeniu
8. Powietrze – ważna sprawa
9. Obserwacja owadów

Scenariusze dla klas I-III gimnazjum

10. Odczyn wody
11. Z wiatrem w kierunku Słońca
12. Woda – towar deficytowy
13. Paliwo z natury
14. Ciepło, ciepłej - energia ze Słońca
15. Transport przyjazny środowisku



SCENARIUSZE DLA KLAS I-III SZKOŁY PODSTAWOWEJ

1. Powietrzna przygoda

Czas: 1 x 45 minut

Grupa wiekowa: Klasa I - II szkoły podstawowej

Cel główny:

- zapoznanie uczniów z właściwościami powietrza za pomocą doświadczeń i obserwacji;
- uświadomienie uczniom znaczenia powietrza dla życia na Ziemi;
- uświadomienie uczniom konieczności ochrony powietrza;
- zapoznanie uczniów z zasadami ochrony środowiska;
- rozwijanie poczucia odpowiedzialności za obecną i przyszłą jakość życia na Ziemi.

Uczeń potrafi:

- wymienić właściwości powietrza na podstawie obserwacji i doświadczeń;
- określić zależność zanieczyszczeń powietrza od działalności człowieka;
- określić zależność zdrowia ludzkiego od jakości powietrza;
- analizować wyniki przeprowadzonej obserwacji.

Metody:

Słowna-opowiadanie, badawcza-doświadczenie, praktycznego działania.

Pomoce:

Baloniki, słomki, kubeczki, piórka, farba olejna, świeca, wentylator, wiaderko z wodą;

Miernik wiatru i temperatury z elektronicznym wyświetlaczem (ze zbiorów Fundacji alter eko);

Ilustracja/ zdjęcie zanieczyszczonego krajobrazu;

Szary papier, karton, kredki, farby.

Przebieg lekcji:

Uczniowie wraz z nauczycielem siadają w kręgu na podłodze sali. Nauczyciel czyta uczniom zagadkę, której rozwiązaniem będzie tematem rozmowy i badań podczas zajęć.

Jest wszędzie wokół nas, nie widzimy tego, ale możemy to poczuć? (powietrze)

Następnie nauczyciel zadaje pytania, a uczniowie siedząc w kręgu, na podstawie własnych doświadczeń i wiedzy, wypowiadają się na zadawane pytania.

- 1) Co to jest powietrze?
- 2) Komu powietrze jest potrzebne?
- 3) Do czego powietrze jest potrzebne?
- 4) Co to znaczy czyste, świeże powietrze?

Następnie uczniowie wykonują proste doświadczenia:

Doświadczenie 1:

Czy istnieje powietrze?

Każde dziecko pompuje balonik, następnie wylot balonika kieruje na twarz i wypuszcza zawarte w nim powietrze.

Wniosek – powietrze jest, ale go nie widać.

Doświadczenie 2

Czy powietrze jest nam potrzebne?

Dzieci zatykają nos i usta i próbują jak najdłużej wytrzymać.

Wniosek – powietrze potrzebne jest do oddychania (do życia).

Doświadczenie 3

Czy powietrze można zobaczyć?

Każdy uczeń otrzymuje słomkę i kubeczek z wodą. Zanurzając słomkę w wodzie dmucha tak, aby na powierzchni ukazały się bąbelki.

Wniosek – widzimy powietrze w postaci bąbelków wydobywających się z wody.

Doświadczenie 4

Czy powietrze może się poruszać?

Każdy uczeń dmucha w miernik wiatru odczytując wynik (prędkość wiatru).

Wniosek – powietrze wprowadzone w ruch (utworzony wiatr) porusza się i ma określoną prędkość.

Doświadczenie 5

Czy powietrze można zanieczyścić?

Nauczyciel włącza wentylator i przystawia go do wiaderka z otwartą farbą olejną. Do dzieci dolatuje zapach farby. Powtarza czynność z zapaloną świecą, która pod wpływem podmuchu gaśnie. Do dzieci dolatuje zapach dymu.

Wniosek – powietrze przenosi różne cząsteczki, w tym cząsteczki zapachowe, pyły itp.

Praca w grupach – uczniowie otrzymują arkusze szarego papieru. Ich zadaniem jest napisanie, narysowanie lub namalowanie „Co może stanowić zagrożenie dla czystości powietrza?”. Po zakończonej pracy nauczyciel wiesza arkusze na tablicy i wspólnie z uczniami omawia przedstawione przez nich propozycje.

- Kto i w jaki sposób zanieczyszcza powietrze – ludzie, produkując spaliny, dymy.
- Czy możemy oddychać zanieczyszczonym powietrzem? – nie, bo zatruwa nasz organizm i środowisko.
- Jakie mogą być skutki, gdy ludzie, zwierzęta i rośliny będą oddychać zanieczyszczonym powietrzem? – choroby, złe samopoczucie.

Nauczyciel prezentuje uczniom ilustrację przedstawiającą zanieczyszczony krajobraz i omawia ją wspólnie z uczniami. Następnie podejmuje rozmowę na temat tego, co możemy robić, by ograniczyć zanieczyszczenie powietrza? Nauczyciel zapisuje pomysły uczniów na tablicy.

- Możemy ograniczać jazdę samochodem na rzecz transportu publicznego, jazdy na rowerze, spacerów.
- Możemy zakładać filtry na kominy.
- Możemy montować urządzenia produkujące prąd, ciepło z odnawialnych źródeł energii (np. wiatraki, pompy ciepła itp.).
- Możemy sadzić drzewa, które „pochłaniają” zanieczyszczenia powietrza.

2. Szukaj wiatru w polu

Czas: 2 x 45 minut

Grupa wiekowa: klasa I- II szkoły podstawowej

Cel główny:

- zapoznanie uczniów z pojęciem wiatru i jego cechami;
- wyjaśnienie procesu powstawania wiatru;
- wyjaśnienie negatywnej i pozytywnej roli wiatru.

Uczeń potrafi:

- objaśnić proces powstawania wiatru oraz wytwarzania energii z ruchu powietrza;
- wymienić pozytywne i negatywne skutki działania wiatru;
- zmierzyć siłę wiatru;
- przeanalizować wyniki przeprowadzonej obserwacji.

Metody:

Słowna-opowiadanie, badawcza-doświadczenie, praktycznego działania.

Miejsce:

Otwarta przestrzeń, pole, las.

Pomoce:

Pocięte paski papieru (krepiny);

Miernik wiatru i temperatury z elektronicznym wyświetlaczem (ze zbiorów Fundacji alter eko);

Energia odnawialna wiatru – zestaw demonstracyjny (ze zbiorów Fundacji alter eko);

Notesy, długopisy, koce.

Przebieg lekcji

Nauczyciel prosi uczniów, by na dwie minuty zamknęli oczy i w ciszy i skupieniu wsłuchali się w odgłosy przyrody. Następnie pyta uczniów, co usłyszeli: śpiew ptaków, szum wiatru w trawach i drzewach, łamanie gałęzi itp.

Nauczyciel stawia pytanie: Skąd bierze się wiatr?

- Wiatr to ruch powietrza powstający pod wpływem różnicy temperatur (ciśnień).

Nauczyciel prosi uczniów, by przez chwilę obserwowali rośliny, drzewa i krzewy rosnące na otwartej przestrzeni jak poruszają się pod wpływem wiejącego wiatru. Następnie zadaniem uczniów jest naśladować ruch roślin według następujących poleceń nauczyciela:

Pokażcie jak poruszają się rośliny zielne (trawy) kiedy:

- *wieje słaby wiatr*
- *wieje silny wiatr*
- *jest wichura*

Nauczyciel dzieli klasę na 2-4 osobowe zespoły. Każda grupa wykonuje kolejno następujące polecenia, wymieniając się pomocami:

- 1) Wyjść na otwartą przestrzeń i zmierzyć (przy pomocy miernika wiatru) siłę wiejącego wiatru i zanotować najwyższy wynik.
- 2) Wyjść na otwartą przestrzeń i wykorzystując pocięte paski papieru określić kierunek wiatru.
- 3) Złożyć (wykorzystując instrukcję) turbinę wiatrową – z zestawu eksperymentalnego „energia odnawialna wiatru”.
- 4) Znaleźć przynajmniej jedną roślinę, która przenosi nasiona przy pomocy wiatru.

Nauczyciel omawia z uczniami uzyskane przez nich wyniki oraz pozytywną i negatywną rolę wiatru.

Pozytywna:

- unoszenie przez wiatr nasion roślin,
- szybowanie ptaków,
- źródło energii.

Negatywna:

- połamane drzewa (wiatrołomy),
- wichury powodujące zniszczenia.

3. Wiatr – źródło energii

Czas: 1 x 45 minut

Grupa wiekowa: Klasa I- II szkoły podstawowej

Cel główny:

- zapoznanie uczniów z pojęciem wiatru i poznanie jego cech;
- wyjaśnienie procesu powstawania wiatru;
- wyjaśnienie procesu wywarzania energii z wiatru;
- zapoznanie uczniów z różnymi źródłami energii odnawialnej i nieodnawialnej.

Uczeń potrafi:

- wymienić źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej,
- objaśnić proces powstawania wiatru oraz wytwarzania energii z ruchu powietrza,
- wymienić pozytywne i negatywne skutki działania wiatru,
- przeanalizować wyniki przeprowadzonej obserwacji.

Metody:

Słowna-opowiadanie, badawcza-doświadczenie, praktycznego działania.

Pomoce:

Duże opakowanie chrupek kukurydzianych (paluszków), baloniki;

Model – energia odnawialna wiatru (ze zbiorów Fundacji alter eko), wentylator;

Ilustracje/ zdjęcia wskazujące różne źródła energii (węgiel, gaz ziemny, woda, wiatr, słońce itp.) oraz sposoby ich wykorzystania.

Przebieg lekcji:

Nauczyciel siada na podłodze z uczniami w kręgu i wprowadza ich w temat lekcji – wiatr. Każdy uczeń po kolei wymienia cechę, która kojarzy mu się z wiatrem, np. słaby, silny, ciepły, zimny, porywisty.

Następnie nauczyciel pyta uczniów skąd bierze się wiatr?

- Wiatr to ruch powietrza.

Nauczyciel prosi uczniów, by udawali roboty zasilane baterią, symbolem baterii będzie chrupiek kukurydziany (lub paluszek). Uczniowie otrzymują chrupka i jedząc go poruszają się jak roboty. Żeby mogły poruszać się cały czas muszą co chwilę „ładować baterie”, czyli zjadać kolejnego chrupka. W momencie kiedy kończą się chrupki uczniowie zatrzymują się. Nauczyciel tłumaczy, że „baterie” = chrupki skończyły się i roboty też już nie będą mogły funkcjonować, ale wymyślono inny model robotów, które do swojego działania potrzebują powietrza – każde dziecko otrzymuje balonik (lub woreczek foliowy), nadmuchuje go, chodząc wypuszcza powietrze, znowu pompuje itd. Nauczyciel po chwili przerywa zabawę i pyta, czy takie roboty też kiedyś przestaną działać, czy zabraknie im energii (powietrza)? Nie, bo powietrze się nie kończy.

Nauczyciel przy pomocy ilustracji i zdjęć objaśnia uczniom jakie są źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej. Są takie źródła energii jak ropa, węgiel, gaz, których zasoby są ograniczone i w miarę ich zużywania w elektrowniach, fabrykach, domach itp. ubywa ich – tak jak ubyło chrupka. Ale są też inne źródła energii, które nie wyczerpią się (albo wyczerpią się w bardzo odległym czasie). Są to np. : słońce, wiatr, woda, a odpowiednie urządzenia (baloniki są ich symbolem) potrafią wykorzystać je do produkcji prądu, napędzania samochodów, ogrzewania domów itp.

Nauczyciel wyjaśnia, że człowiek od dawna wykorzystuje energię, pochodzącą z różnych źródeł.

Nauczyciel pokazuje zdjęcia uczniom, a uczniowie odpowiadają skąd pochodzi energia do zasilania danego urządzenia, np.:

Wiatrak – wiatr,

Kalkulator na baterie słoneczne – słońce,

Piec – węgiel,

Żaglówka – wiatr,

Samochód – ropa,

Balon – wiatr.

Nauczyciel objaśnia uczniom funkcjonowanie modelu – energia odnawialna z wiatru. Uczniowie kolejno, przy pomocy wentylatora uruchamiają model. Wspólnie z nauczycielem omawiają proces powstawania energii z wiatru.

4. Co w trawie piszczy?

Czas: 1 x 45 minut

Grupa wiekowa: klasa I szkoły podstawowej

Cel główny:

- rozbudzenie w dzieciach chęci i ciekawości do poznawania przyrody najbliższych okolic.

Uczeń potrafi:

- korzystać z kluczy/ przewodników do oznaczania drzew, ptaków i owadów;
- rozpoznać podstawowe drzewa oraz bezkręgowce;
- posługiwać się podstawowymi przyrządami badawczymi: lupy, lornetki, plastikowe pojemniki z lupami do obserwacji, mikroskop.

Metody:

Pogadanka, praktyczne ćwiczenia terenowe.

Pomoce:

Lupy (ze zbiorów Fundacji alter eko);

Plastikowe pojemniki z lupami do obserwacji (ze zbiorów Fundacji alter eko);

Mikroskop ręczny USB z wyświetlaczem (ze zbiorów Fundacji alter eko);

Kawałek białego płótna/ prześcieradła;

Papierowe torebki, woreczki lub pojemniczki;

Przewodniki/ klucze do oznaczania i rozpoznawania drzew, ptaków i owadów;

Białe kartki;

Kleje i taśmy klejące;

Opaski na oczy;

Pastele;

Stetoskopy;

Lornetki (ze zbiorów Fundacji alter eko).

Przebieg lekcji:

Lekcja odbywa się w terenie, najlepiej zrealizować ją w ciepłych miesiącach. Jako miejsce zajęć nauczyciel może wybrać najbliższą okolicę szkoły: park, łąkę czy las. Jeśli nie ma takiej możliwości, można pozostać na szkolnym boisku – na jego zielonej części.

Na wstępie, można zaproponować uczniom zabawę, tzw. „Aparat na dwóch nogach”. Zasady gry: uczniowie dobierają się w pary; jednej z osób zawiązuje się oczy, a druga osoba ją prowadzi; uczeń, który prowadzi jest fotografem, a uczeń prowadzony, to aparat fotograficzny; podczas zabawy fotograf prowadzi aparat do najciekawszych miejsc – roślin i po dokładnym ustawieniu się, mówi „klik” – co oznacza, iż wykonuje zdjęcie; teraz następuje wykonanie zdjęcia, co oznacza, że aparat otwiera oczy na 3 sekundy, a następnie zamyka mówiąc „klik”; zdjęcie zostało wykonane. Po wykonaniu 3 zdjęć, uczniowie zamieniają się miejscami i powtarzają turę. Po zakończeniu, wszyscy siadają w kole i opowiadają o swoich zdjęciach i wrażeniach.

Następnie nauczyciel opowiada uczniom o miejscu, w którym się znajdują. Wspólnie z uczniami definiuje, czy jest to łąka, pole, las, nieużytek, itp. Nauczyciel omawia z uczniami przygotowane przyrządy i publikacje i dzieli uczniów na kilka grup tak, aby każda z grup, dysponowała sprzętem.

Pierwszym zadaniem grup jest próba rozpoznania 3 drzew lub krzewów (korzystając z przewodników/kluczy) i odkorowanie ich kory na kartce. Nauczyciel objaśnia uczniom, iż kora każdego drzewa jest inna oraz omawia funkcje kory. Uczniowie, z wykorzystaniem lup i stetoskopów próbują znaleźć różnice w teksturze kory różnych drzew oraz zaobserwować „co słyszać w drzewie”. Uczniowie mogą, z wykorzystaniem lornetek, odnaleźć gniazda ptaków.

Kolejnym zadaniem jest próba odnalezienia 3 dowodów rzeczowych na to, iż w okolicy żyją zwierzęta. Nauczyciel rozkłada na trawie białą płachtę, a uczniowie w przeciągu 5 minut przynoszą na nią odnalezione dowody. Następnie, nauczyciel razem z uczniami, próbuje rozpoznać znaleziska. Uczniowie mogą wykorzystać lupy. Jednym z dowodów mogą być także tropy zwierząt. Nauczyciel może przygotować uczniom kartkę z tropami, która ułatwi poszukiwania.



Następne ćwiczenia polegają na odnalezieniu żyjótek – bezkręgowców. Uczniowie korzystają z lup oraz pojemników do obserwacji. Nauczyciel poucza uczniów, aby nie robili krzywdy znalezionym okazom i po obserwacji odłożyli je na miejsce. Wskazuje także uczniom miejsca, w których łatwo można znaleźć okazy – np. pod większymi kamieniami (o których podniesienie należy poprosić nauczyciela). Przyniesione bezkręgowce uczniowie wypuszczają na białą płachtę i oglądają. Większe okazy można, z pomocą nauczyciela, obejrzeć z wykorzystaniem mikroskopu ręcznego. Po wykonaniu obserwacji, uczniowie otrzymują polecenie wykonania na kartce podobizny znalezionego okazu, z wykorzystaniem elementów naturalnych (liście, patyki, kamienie) oraz taśmy klejącej lub kleju. Z powstałych prac, można wykonać wystawę klasową.

SCENARIUSZE DLA KLAS IV-VI SZKOŁY PODSTAWOWEJ

5. Co kryje ziemia? – część I

Czas: 2 x 45 minut

Grupa wiekowa: klasy IV-VI szkoły podstawowej

Cel główny:

- wprowadzenie uczniów do tematyki „gleby”;
- zapoznanie uczniów z podstawowymi technikami pobierania próbek gleby;
- przedstawienie uczniom prostych metod badania gleby;
- wzrost zainteresowania uczniów przeprowadzaniem samodzielnych doświadczeń oraz wyciąganiem logicznych wniosków.

Uczeń potrafi:

- wyjaśnić czym jest gleba i jakie pełni ona funkcje w przyrodzie;
- pobierać próbki gleby dwoma metodami;
- analizować próbki gleby – określać pH.

Metody:

Praca w terenie, praca badawcza w klasie.

Pomoce:

Walizka „Przyrodnika”:

- Zestaw do pobierania prób glebowych;
- Zestaw doświadczalny do badania gleby z wyposażeniem laboratoryjnym i kartami pracy;

Sztywne podkładki, kartki, linijki, kompasy, ołówki i długopisy do zapisywania obserwacji w terenie.

Wyjaśnienie pojęć:

Gleba – biologicznie czynna zewnętrzna powłoka litosfery, składająca się z cząsteczek minerałów, stanowiących produkt wietrzenia skał oraz rozpadających się substancji organicznych, powietrza i wilgoci. Stanowi podłoże życia roślin. Gleba pełni bardzo ważną funkcję w produkcji i rozkładzie biomasy, magazynowaniu próchnicy, przepływie energii, obiegu pierwiastków i wody. Służy również jako środowisko życia podziemnych organów roślin oraz fauny i mikroflory.

pH gleby, odczyn gleby – właściwość gleby wyrażona przez stosunek stężenia jonów wodorowych H^+ do jonów wodorotlenkowych OH^- w fazie stałej gleby i w jej roztworze. Odczyn gleby wskazuje na kwasowość lub zasadowość gleby, tj.: silnie kwaśna ($pH < 4.5$), kwaśna ($pH = 4.5-5.5$), lekko kwaśna ($pH = 5.6-6.5$), obojętna ($pH = 6.6-7.2$) i zasadowa ($pH > 7.2$).

Przebieg lekcji:

Część I - terenowa

Nauczyciel, po uprzednim poinformowaniu, udaje się z uczniami w teren w celu omówienia tematu „gleba” oraz pobrania kilku (optymalnie trzech) próbek gleby, które w drugiej części zajęć będą badane. Pobierane próbki powinny, w miarę możliwości, różnić się od siebie, dlatego warto wcześniej przeprowadzić rekonesans terenowy. Należy także przygotować mapę/plan wycieczki z zaznaczonymi punktami poboru gleby i wręczyć każdemu zespołowi uczniów. Można skorzystać z serwisu np. geoportal.gov.pl lub maps.google.pl i wydrukować podkład. W przypadku realizacji zajęć ze starszymi uczniami, można również spróbować, na podstawie mapy/planu, określić potencjalne źródła zanieczyszczenia gleby (m.in. zakłady produkcyjne, drogi).

Na początku nauczyciel powinien przeprowadzić krótki kurs BHP, z uwagi na używanie narzędzi, m.in. łopatką, czy przyrządu do pobierania prób glebowych.

We wstępie nauczyciel powinien objaśnić uczniom czym jest gleba, dlaczego wiedza o jej stanie jest tak istotna.

Następnym etapem jest objaśnienie uczniom, w jaki sposób pobiera się próbki gleby:

1. wyznaczenie terenu pobierania próbek;
2. opisanie roślinności występującej na wyznaczonym terenie;
3. usunięcie, przy pomocy łopatką, wierzchniej warstwy gleby wraz z roślinnością (roślinność staramy się usunąć wraz z korzeniami, by po skończonej pracy umieścić całość na swoim miejscu);
4. pobranie próbki: łopatką – z głębokości ok. 35 cm przyrządem do pobierania próbki – wbić do oporu, przekręcić o 360 stopni i wyciągnąć;
5. umieszczenie pobranych próbek w pojemnikach i przeniesienie do klasy.

Część II – w klasie

Pierwszym ćwiczeniem, które należy wykonać z uczniami jest zbadanie pH gleby. Na wstępie, nauczyciel, powinien objaśnić uczniom termin pH gleby, opowiedzieć, m.in. o przyczynach zakwaszania, zanieczyszczania gleb oraz o polskich uwarunkowaniach odczynu gleby. Uczniowie zapoznają się z zestawem do badania odczynu gleby.

Następnie uczniowie, w podziale na grupy, wykonują pomiar pH gleby z wykorzystaniem fiolek, roztworu wskaźnikowego i skali kolorymetrycznej, zgodnie ze wskazówkami:

1. umieszczenie w fiolce ok. 1 cm badanej próbki gleby;
2. wlanie płynu wskaźnikowego do fiolki tak, aby zakrył badaną próbkę;
3. odczekanie 2-3 minut;
4. porównanie barwy roztworu ze skalą kolorymetryczną;
5. zapisanie wyników.

Uczniowie badają w opisany sposób wszystkie zebrane próbki gleby. Następnie wyniki nanoszone są na mapy/plany wykorzystywane w terenie. Uczniowie, wspólnie z nauczycielem zastanawiają się, jakie mogą być przyczyny otrzymanych wyników. Szczególnie ciekawe zajęcia będą wówczas, gdy wyniki badania pH z próbek będą różne. Wówczas można przeanalizować źródła zanieczyszczenia występujące w okolicy. Dodatkowo, uczniowie mogą przeanalizować wpływ pH gleby na występującą roślinność – na podstawie danych z obserwacji terenowych.

Dalsza część propozycji badań z wykorzystanie pobranych próbek gleby znajduje się w scenariuszu: Co kryje Ziemia? – część II.

Wnioski:

- miejsce pobierania próbek glebowych może mieć wpływ na jej pH;
- na pH gleby wpływać mogą: liniowe szlaki komunikacyjne (np. autostrada – emisja gazów oraz metali ciężkich), zakłady przemysłowe (emisja gazów i innych substancji), rolnictwo;
- pH gleby zależy także od historii geologicznej.

6. Co kryje ziemia? – część II

Czas: 2 x 45 minut

Grupa wiekowa: klasa IV-VI szkoły podstawowej

Cel główny:

- wprowadzenie uczniów do tematyki „gleby”;
- przedstawienie uczniom prostych metod badania gleby;
- wzrost zainteresowania uczniów przeprowadzaniem samodzielnych doświadczeń oraz wyciąganiem logicznych wniosków.

Uczeń potrafi:

- samodzielnie przeprowadzić doświadczenia badawcze na próbkach gleby;
- wyciągać wnioski na podstawie otrzymanych wyników doświadczeń;
- zna podstawowe przyrządy laboratoryjne, potrafi je rozpoznać i nazwać.

Metody:

Praca badawcza w klasie.

Pomoce:

Walizka „Przyrodnika”:

- Zestaw do pobierania prób glebowych;
- Zestaw doświadczalny do badania gleby z wyposażeniem laboratoryjnym i kartami pracy;
- Lupy;

Woda, papier, podkładka na ławkę do wykonania obserwacji metodą organoleptyczną;

Waga kuchenna, linijka, stoper.

Wyjaśnienie pojęć:

Typ gleby – jest podstawową jednostką klasyfikacyjną i przy jego wyróżnianiu uwzględnia się najbardziej znaczące właściwości całej gleby. Do definicji typu glebowego bierze się pod uwagę kilka zasadniczych cech wyróżniających daną jednostkę oraz podstawowe właściwości;

Frakcja gleby – zbiór ziaren (cząstek) o określonych średnicach, mieszczących się w przedziale liczb granicznych, które wyznaczają największą i najmniejszą średnicę określonej frakcji, np. 1,0-0,1 mm; podstawowy podział wyróżnia: części szkieletowe – ziarna o średnicy > 1,0 mm oraz części ziemiste – ziarna o średnicy < 1,0 mm;

Przepuszczalność gleby - to zdolność do przepuszczania wody; gleby można zasadniczo podzielić na dwa rodzaje: przepuszczalne, takie jak: piaski i żwiry oraz grunty nieprzepuszczalne: iły i gliny.

Przebieg lekcji:

Określanie typu gleby

W tej części zajęć badawczych uczniowie mogą przeprowadzić doświadczenie pozwalające na określenie typu gleby metodą organoleptyczną, a także z wykorzystaniem sit.

Glebę można badać trzema sposobami: rozcierając w palcach na sucho, na wilgotno oraz wykonując próby wałeczkowania (tworząc wałeczki o średnicy ok. 3 mm).

Następujące obserwacje pozwalają określić, z jakimi typami gleb mamy do czynienia.

<i>Typ gleby</i>	<i>Cechy identyfikacyjne</i>	<i>Typ badanej gleby</i>
Gleby żwirowe	rozsypują się zarówno przy metodzie rozcierania na sucho, jak i na wilgotno oraz niemożliwe jest uzyskanie z nich wałeczków	
Gleby piaszczyste	rozsypują się w palcach przy rozcieraniu na sucho, lekko brudząc dłonie, rozsypują się również na mokro i nie dają wałeczków	
Gleby gliniaste	suchy materiał trudno zgnieść, po dodaniu wody staje się bardzo plastyczny i rozmazuje się, udaje się łatwo formować cienkie wałeczki, które łamią się przy zginaniu	
Gleby ilaste	trudno się zgniata, nie ma w nich żwiru ani piasku, w stanie wilgotnym są plastyczne, a cienkie wałeczki nie łamią się przy zgniataniu	
Gleby pylaste	ciężko rozgniata się suche gruzełki, w stanie wilgotnym łatwo się je formuje, dają grube wałeczki, które się rozsypują	

Kolejnym zadaniem jest zbadanie prób glebowych w wykorzystaniu sita glebowego oraz siatki.

Uczniowie przesypują badaną próbkę gleby najpierw przez siatkę (większe oczka), a następnie przez sito glebowe. W ten sposób uzyskują trzy frakcje glebowe. Frakcje należy umieścić na szalkach Petriego, a następnie można spróbować oszacować udział poszczególnych frakcji w danej próbce glebowej i porównać wyniki z innymi grupami. Przy wykorzystaniu lupy uczniowie mogą dokładniej przyjrzeć się otrzymanym frakcjom i omówić wyniki na forum klasowym.

Określanie właściwości gleby

Ostatnie dwa zadania pozwolą sprawdzić zawartość wody w glebie oraz jej strukturę, pozwalającą, lub nie na zatrzymywanie wody. Do ćwiczenia potrzebne są minimum dwie próbki różnych gleb.

Do pierwszego ćwiczenia potrzebne będą: próbki gleby (niewysuszone) wielkości piłeczki o średnicy ok. 3 cm oraz sączki.

Uczniowie kładą na każdym sączku po jednej kulce gleby. Sączek można położyć na ławce szkolnej, lub szafce i odczekać ok. 10 minut. Po upływie określonego czasu uczniowie sprawdzają czy na sączku pojawiła się mokra plama od próbki gleby. Uczniowie zapisują wielkość wilgotnych plam w zeszyte/na kartce i porównują je z wynikami uzyskanymi przez inne grupy. Jeśli w klasie znajdowały się próbki różnych typów gleb, wyniki powinny wskazać na większą wilgotność/ zawartość wody w glebie gliniastej niż piaszczystej.

Do drugiego ćwiczenia wykorzystane zostaną: zlewka, cylinder miarowy, lejek, sączek, woda i próby glebowe. Zadanie to pozwoli na obserwację przepuszczalności, czyli zatrzymywania wody w glebie z posiadanych próbek.

Uczniowie, w podziale na grupy, odmierzają (najlepiej z wykorzystaniem wagi) min. dwie takie same próbki gleby np. o wadze 25 g. Nad cylindrem miarowym umieszczają lejek oraz sączek glebowy. Następnie uczniowie nalewają do zlewki ok. 100 ml wody.

Po przygotowaniu stanowiska badawczego uczniowie umieszczają na sączku próbkę pierwszej gleby i zalewają ją wodą ze zlewki tak, aby nie przelała się z sączka i z wykorzystaniem stopera mierzą czas przepływu wody przez glebę. Następnie uczniowie wydobywają sączek, usuwają wodę z cylindra i umieszczają na lejku kolejną próbkę i powtarzają ćwiczenie. Po zakończeniu badania wszystkich prób, uczniowie porównują wyniki i wspólnie z nauczycielem, zastanawiają się nad różnicami w przepływie i absorbowaniu wody przez glebę.

Nauczyciel tłumaczy uczniom, iż gleby piaszczyste składają się z luźno ułożonych ziaren piasku, między którymi woda szybko przesiąka, a powietrze swobodnie krąży. Gleba gliniasta składa się z małych cząsteczek glebowych, gęsto zbitych, jest spoista i lepka, posiada małą przepuszczalność dla powietrza i wody.

Wnioski:

- z wykorzystaniem prostych metod badawczych można określić szereg właściwości gleby;
- wilgotność gleby, zawartość wody zależy od typu gleby;
- każda gleba składa się z różnych frakcji, które odpowiadają za właściwości gleby, a także pozwalają na określenie jej typu.

7. Mikroświat w powiększeniu

Czas: 1 x 45 minut

Grupa wiekowa: klasa IV-VI szkoły podstawowej

Cel główny:

- zapoznanie uczniów z nazwami części składowych mikroskopu i z funkcjami każdej z nich;
- nauka posługiwania się metodą obserwacji mikroskopowych i dokumentowania wyników przeprowadzonych analiz.

Uczeń potrafi:

- omówić budowę mikroskopu stereoskopowego i podać funkcję jego elementów;
- posługiwać się mikroskopem wykonując kolejno i poprawnie wszystkie czynności;
- analizować pod mikroskopem gotowe preparaty;
- wykonać rysunek widzianego obrazu mikroskopowego;
- wyciągać wnioski z obserwacji.

Metody:

Pokaz, wykład, obserwacja.

Pomoce:

Mikroskopy stereoskopowe mini 20x (ze zbiorów Fundacji alter eko);

Zestawy preparatów (ze zbiorów Fundacji alter eko):

- *Owady – 25 preparatów mikroskopowych;*
- *Gady i ptaki – 10 preparatów;*
- *Zwierzęta i rośliny uszkodzone – 10 preparatów;*
- *Ryby i płazy – 10 preparatów;*

Blok kalki technicznej B5;

Ołówki, kredki, kleje i flamastry;

Arkusze papieru kolorowego A3 – szary, żółty, niebieski, zielony.

Przebieg lekcji:

W pierwszej części lekcji nauczyciel przedstawia budowę mikroskopu stereoskopowego służącego do oglądania przestrzennych okazów przyrodniczych, innych niż preparaty mikroskopowe. Mikroskop powiększa 20x (okulary szerokokopułowe: 10x, obiektyw: 2x), ma dodatkowo oświetlenie górne diodowe (zasilane bateriami: 2 x LR6 1,5V). Mikroskop ma prostą budowę i poręczność (585 g, h=23 cm). Nauczyciel rozdaje uczniom rysunek mikroskopu i prosi o wklejenie do zeszytu przedmiotowego.



Źródło: www.blogiceo.nq.pl

Następnie nauczyciel razem z uczniami ustala zasady posługiwania się mikroskopem z zachowaniem zasad bezpieczeństwa.

1. *Mikroskop przenosi się, trzymając jedną ręką za tubus, drugą podtrzymując od spodu statyw.*
2. *Przed przystąpieniem do mikroskopowania należy sprawdzić, czy wszystkie jego elementy są na swoim miejscu.*
3. *Po zakończeniu mikroskopowania należy wyjąć preparat, wytrzeć stolik, soczewki okularu i obiektywu, przestawić rewolwer na najmniejsze powiększenie i schować mikroskop do pudełka.*
4. *W czasie mikroskopowania nie wolno zmieniać miejsca w sali bez pozwolenia nauczyciela.*

Nauczyciel dzieli klasę na cztery grupy i każdej z nich udostępnia mikroskop oraz tematyczny zestaw preparatów badawczych:

Gr. 1 Owady – 25 preparatów mikroskopowych,

Gr. 2 Ryby i płazy – 10 preparatów,

Gr. 3 Gady i ptaki – 10 preparatów,

Gr. 4 Zwierzęta i rośliny uszkodzone – 10 preparatów.

Każda grupa otrzymuje również kartę poglądową zawierającą zbiorczy spis wszystkich preparatów przygotowanych dla grup (patrz. zał. 7.1).

Uczniowie w swoich grupach oglądają preparaty mikroskopowe, a następnie każdy z nich przerysowuje wybrany preparat z obrazu widzianego pod mikroskopem. Praca wykonywana jest na kalce technicznej z bloku B5. Następnie na kolorowy arkusz A3 uczniowie przyklejają wykonane przez siebie prace, podpisując je nazwami obserwowanych obiektów (pomocna będzie karta poglądowa), a tło dopełniając kredkami. Arkusz uczniowie tytułują zgodnie z grupą tematyczną:

- Owady – arkusz żółty,
- Gady i ptaki – arkusz szary,
- Zwierzęta i rośliny uszkodzone – arkusz zielony,
- Ryby i płazy – arkusz niebieski.

Wykonane prace nauczyciel zawiesza na tablicy korkowej.

Załącznik 7.1 KARTA POGLĄDOWA

GR. 1 - OWADY	GR. 2 - RYBY I PŁAZY	GR. 3 - GADY I PTAKI	GR. 4 - ZWIERZĘTA USZKODZONE
1. KOMAR (CULEX) – SAMICA	1. REKINEK PSI - P.PP. KRĘGOSŁUPA	1. JASZCZURKA	1. CZĘŚCI ROŚLINY USZKODZONE PRZEZ PASOŻYTY ROŚLINNE, P.PP.
2. KOMAR (CULEX) – SAMIEC	2. RYBA SŁODKOWODNA - P.PP. OKOLIC SKRZEL	2. JASZCZURKA	2. USZKODZONE LIŚCIE - ZNISZCZONA SKÓRKA
3. MUCHA DOMOWA	3. RYBA SŁODKOWODNA - P.PP. OGONA	3. ŻMIJA	3. USZKODZONE IGŁY DRZEWA, P.PP.
4. MUSZKA OWOCOWA	4. RYBIE ŁUSKI - RÓŻNE	4. ŻMIJA	4. ŁODYGA ROŚLINY USZKODZONA PRZEZ DZIKIE ZWIERZĘTA, P.PP.
5. GŁOWY SAMICY I SAMCA KOMARA	5. KIJANKA, P.PP.	5. GĘŚ	5. DREWNO USZKODZONE PRZEZ GRZYBA
6. APARAT GĘBOWY SAMCA KOMARA	6. ŻABA (RANA) - ROZMAZ KRWI	6. KACZKA	6. SKÓRA RYBY USZKODZONA PRZEZ SUBSTANCJE CHEMICZNE
7. APARAT GĘBOWY SAMICY KOMARA	7. ŻABA (RANA) - JĘZYK, P.PP.	7. INDYK	7. OWRZODZENIE SKÓRY PŁAZA
8. MOTYL – APARAT GĘBOWY (SSAWKA)	8. ŻABA (RANA) - JELITO (GRUBE), P.PP.	8. KUR BANKIWA, MŁODY PTAK	8. PŁUCO CZŁOWIEKA Z WCIĄGNIĘTYM PYŁEM WĘGLOWYM, P.PP.
9. MUCHA DOMOWA – TRĄBKA SSĄCA (PROBOSCIS)	9. ŻABA (RANA) - PŁUCA, P.PP.	9. KUR BANKIWA, MŁ. PTAK	9. WOLE – SKUTEK NIEDOSTATKU JODU
10. PSZCZOŁA MIODNA – APARAT GĘBOWY	10. SALAMANDRA - P.PP. SKÓRY Z GRUCZOŁAMI JADOWYMI	10. KUR BANKIWA, MŁ. PTAK	10. GALAS (NAROŚL NA LIŚCIU) WSKUTEK UKŁUCIA PASOŻYTNICZYCH OWADÓW
11. ODNÓŻE OWADA – GRZEBIĄCE			
12. ODNÓŻE MUCHY DOMOWEJ			
13. ODNÓŻE OWADA – PŁYWNE			
14. ODNÓŻE OWADA – SKOCZNE			

15. ODNÓŻE OWADA – Z PYŁKIEM			
16. SKRZYDŁA ŚWIERSZCZA – APARAT STRYDULACYJNY			
17. SKRZYDŁO MUCHY DOMOWEJ			
18. SKRZYDŁO MOTYLA Z ŁUSKAMI			
19. CZUŁKI OWADÓW – RÓŻNE			
20. OKO ZŁOŻONE OWADA			
OKO KREWETKI(PORÓWNAWCZO), P.PP.			
ROGÓWKA OKA OWADA (FASETKI)			
PSZCZOŁA MIODNA – JAJNIK KRÓLOWEJ			
TCHAWKA OWADA			
KONIK POLNY - CEWKI MALPIGHIEGO (UKŁ. WYDALNICZY)			

8. Powietrze – ważna sprawa

Czas: 3 x 45 minut

Grupa wiekowa: Klasa IV-VI szkoły podstawowej

Cel główny:

- zapoznanie uczniów z właściwościami powietrza za pomocą doświadczeń i obserwacji;
- zapoznanie uczniów ze środowiskiem życia porostów oraz ich wrażliwością na zanieczyszczenie powietrza tlenkami siarki;
- uświadomienie dzieciom znaczenia powietrza dla życia na Ziemi;
- rozwijanie zainteresowań przyrodniczych, wdrażanie do samodzielnej pracy badawczej;
- rozwijanie poczucia odpowiedzialności za obecną i przyszłą jakość życia na Ziemi.

Uczeń potrafi:

- wymienić właściwości powietrza na podstawie obserwacji i doświadczeń;
- rozróżnić formy plechy porostowej;
- określić współzależność pomiędzy organizmem a jego środowiskiem życia;
- określić za pomocą bioindykacyjnej skali porostowej „czystość” badanego terenu;
- analizować wyniki przeprowadzonej obserwacji.

Metody:

Słowna-opowiadanie, badawcza-doświadczenie, zajęcia w terenie.

Pomoce:

2 spodki, 2 świece-podgrzewacze, 1 stoik, atrament – doświadczenie 1;

1 butelka szklana, 1 balon i 1 stoik – doświadczenie 2;

Miernik wiatru i temperatury z elektronicznym wyświetlaczem (ze zbiorów Fundacji alter eko);

Wielofunkcyjny przyrząd do pomiarów ekologicznych (ze zbiorów Fundacji alter eko);

Plan sytuacyjny terenu;

Skala porostowa;

Ramka tekturowa 10 cm × 10 cm (do oszacowania w % pokrycia pnia drzewa przez porosty);

Lupy arkuszowe A4, lupy okrągłe, kompas (ze zbiorów Fundacji alter eko);

Zeszyty/notatniki, ołówki, pastele, kalki techniczne.

Przebieg lekcji w sali – I etap:

Uczniowie wraz z nauczycielem siadają w kręgu na podłodze sali. Nauczyciel opowiada uczniom co to jest powietrze, czym się charakteryzuje i do czego jest potrzebne. Uczniowie zapisują w zeszycie do przyrody:

Powietrze jest gazem:

- *bezwonnym;*
- *bezbarwnym;*
- *bez smaku;*
- *ulega sprężeniu, rozprężeniu,*
- *skrapla się;*
- *nie przewodzi prądu.*

Następnie nauczyciel przeprowadza doświadczenie 1 i 2.

Doświadczenie 1:

Do czego potrzebne jest powietrze?

Nauczyciel ustawia na stole dwa spodki i na ich dno wlewa wodę, którą zabarwia kilkoma kroplami atramentu. Na spodkach zapala dwie świece, jedną z nich przykrywa słoikiem. Po chwili jedna świeca gaśnie, a uczniowie próbują rozwiązać problem: „Dlaczego płomień świecy pod słoikiem po krótkim czasie zgaś?”

Nauczyciel razem z uczniami formułuje wniosek: „Powietrze podtrzymuje spalanie, a przy spalaniu zużywa się. Jeśli dopływ powietrza zostanie odcięty płomień gaśnie”.

Doświadczenie 2

Co się dzieje z powietrzem, kiedy jest gorące?

Dzieci obserwują doświadczenie, wykonywane przez nauczyciela, który na szyjkę dużej butelki szczelnie naciąga balon, a następnie zanurza butelkę w gorącej wodzie. Uczniowie obserwują powoli napętniający się balon powietrzem, który następnie unosi się. Formułują wniosek: „Powietrze

znajdujące się w butelce, pod wpływem ciepła oddanego przez gorące powietrze, ogrzewa się i rozszerza zwiększając swoją objętość”.

W ostatniej części zajęć przeprowadzonych w sali lekcyjnej nauczyciel prezentuje rolę bioindykatorów w ocenie jakości powietrza. W tym celu podaje definicje:

Bioindykacja – ocena warunków środowiskowych, jakości powietrza na podstawie występowania lub braku określonych organizmów, tzw. bioindykatorów. Występuje ścisła zależność między stopniem zanieczyszczenia środowiska szkodliwymi substancjami a występowaniem określonych gatunków organizmów (bioindykatorów) lub zmianami zachodzącymi w ich budowie;

Bioindykatory (wskaźniki biologiczne) – organizmy roślinne i zwierzęce wrażliwe na działanie toksycznych substancji wprowadzonych do środowiska;

Skala porostowa – pozwala w prosty sposób określić stopień skażenia powietrza atmosferycznego dwutlenkiem siarki przy pomocy biologicznych wskaźników, jakimi są porosty. Porosty uszeregowane są zgodnie ze wzrastającą ich wrażliwością na SO_2 ;

Strefy porostowe – obszary na jakich występują porosty przy danym stężeniu SO_2 w powietrzu atmosferycznym.

Na koniec nauczyciel opisuje teren, w którym przeprowadzone zostaną zajęcia praktyczne: ukształtowanie terenu, rozmieszczenie zbiorników wodnych, gęstość i rodzaj zabudowy, a także warunki klimatyczne (nasłonecznienie, częstotliwość opadów) oraz liczbę i położenie punktów emitujących zanieczyszczenia (trasy samochodowe, zakłady przemysłowe, elektrociepłownie, wysypiska odpadów komunalnych, otwarte kanały ściekowe itp.)

Przebieg lekcji w terenie – II etap:

2 x 45 minut

Zadanie badawcze:

Analiza jakości powietrza w terenie.

Nauczyciel dzieli uczniów na grupy i przydziela stanowiska badawcze w terenie. Każda grupa otrzymuje plan terenu, notatnik z ołówkiem oraz lupy ręczne (lub/i arkusze lup), a także wcześniej przygotowane tekturowe ramki.

Na początku uczniowie wraz z nauczycielem sprawdzają warunki panujące na analizowanym terenie i opisują je w notatnikach. Przy użyciu miernika wiatru i temperatury z elektronicznym wyświetlaczem oraz wielofunkcyjnego przyrządu do pomiarów ekologicznych uczniowie wspólnie oceniają elementy pogody i warunki klimatyczne panujące w danym czasie i miejscu.

Głównym zadaniem uczniów jest ocena jakości powietrza polegająca na oznaczeniu gatunków porostów bioindykacyjnych na wskazanych stanowiskach, obserwacja różnorodności morfologicznej plech porostów oraz podłoża przez nie zasiedlanego, a także określenie na planie terenu powierzchni stanowisk występowania porostów. Zadanie przebiega następująco:

1. Uczniowie na planie zaznaczają cyfrą rzymską miejsce, w którym się znajdują.
2. Uczniowie wskazują drzewa, na których występują porosty – określają gatunek drzew, położenie porostów na drzewie względem światła (ekspozycja), oceniają kształt i barwę porostów, korzystając z lup.
3. Uczniowie przykładają ramkę do pnia wybranego drzewa wskaźnikowego w miejscu, gdzie jest najwięcej porostów (na wysokości 1,5 – 2,0 m) i określają % kwadratu pokrytego porostami.
4. Uczniowie liczą, ile różnych gatunków porostów zasiedla drzewo wskaźnikowe.
5. Uczniowie porównują badane porosty z ilustracjami porostów na skali porostowej.
6. Uczniowie, wykorzystując skalę porostową, nazywają porosty wskaźnikowe, określają rodzaj plechy porostu oraz stężenie SO₂ i strefę skażenia.
7. Uczniowie dane wpisują do notatników w formie tabeli:

Miejsce poddane analizie	Nazwa gatunkowa drzewa	Pokrycie pnia < niż ¼ kwadratu (0-25%) < niż ½ kwadratu (25-50%) > niż ½ kwadratu (50-100%)	Liczba gatunków porostów	Nazwa porostu i rodzaj plechy (skorupiate, listkowate, krzaczkowate)	Stężenie SO ₂ wg skali porostowej	Strefa skażeń (0-VII) wg skali porostowej
stanow. I						
stanow. II						
stanow. III						
stanow. IV						
stanow. V						

8. Uczniowie powtarzają swoje obserwacje na innych drzewach rosnących w sąsiedztwie drzewa wskaźnikowego, co pozwala im na dokładne określenie stopnia zanieczyszczenia powietrza SO₂ na terenie poddanym analizie. Na planie sytuacyjnym terenu różnymi kolorami zaznaczają każde ze stanowisk, a następnie łączą liniami w taki sposób, aby powstały powierzchnie oznaczające obszary o różnym poziomie skażenia. Wyznaczone obszary uczniowie mogą pokolorować, dorysowując na planie legendę stężeń.

9. Obserwacja owadów

Czas: 2 x 45 minut

Grupa wiekowa: klasa IV-VI szkoły podstawowej

Cel główny:

- poznanie gatunków bezkręgowców zamieszkujących tereny w pobliżu szkoły oraz ich przystosowań do życia w środowisku.

Uczeń potrafi:

- rozpoznać wybrane bezkręgowce;
- na podstawie obserwacji żywych okazów dostrzec i opisać cechy ułatwiające życie w środowisku;
- korzystać z literatury przyrodniczej;
- wykonać rysunek obserwowanego bezkręgowca;
- wyciągać wnioski z obserwacji.

Metody:

Obserwacja, praca zespołowa.

Pomoce:

Pojemniki do obserwacji owadów (ze zbiorów Fundacji alter eko);

Przewodniki do oznaczania bezkręgowców;

Arkusze białego papieru A3;

Ołówki, kredki, flamastry, kleje, taśmy klejące, bibuła, stare gazety.

Przebieg lekcji:

Przed rozpoczęciem lekcji nauczyciel bądź uczniowie pod nadzorem nauczyciela odławiają do pojemników do obserwacji bezkręgowce napotkane w najbliższym otoczeniu (np. muchę, pajaka, motyla, biedronkę, mrówkę). Nauczyciel przypomina uczniom, że z żywymi okazami należy postępować delikatnie, aby można je było wypuścić po zakończeniu obserwacji!

Nauczyciel prezentuje uczniom grupę bezkręgowców:

Bezkręgowce – sztuczna jednostka systematyczna, grupująca zwierzęta wielokomórkowe nie mające szkieletu wewnętrznego w postaci kręgosłupa. Mianem tym tradycyjnie określa się wszystkie zwierzęta "stojące na niższym poziomie ewolucyjnym" od kręgowców, m.in. mięczaki, skorupiaki, owady. Jednostka ta została po raz pierwszy użyta przez Lamarcka, należy jednak podkreślić, że jest sztuczna i grupując zupełnie odmienne od siebie zwierzęta, sugeruje wspólne korzenie ewolucyjne niespokrewnionych ze sobą taksonów i prowadzi do utrwalenia fałszywego obrazu ewolucji zwierząt.

Cechy bezkręgowców:

- nie posiadają kręgosłupa;
- brak tkanki kostnej w szkielecie;
- naskórek pokrywający ciało składa się z jednej warstwy;
- oddzielnie występujące układy moczowy i płciowy;
- rozmnażanie bezpłciowe i płciowe;
- występowanie w rozwoju przemiany pokoleń;
- występowanie wielu rodzajów symetrii ciała.

Uczniowie podzieleni są na 4-5 osobowe grupy. Każda z grup dostaje swój pojemnik do obserwacji owadów. Uczeń za pomocą lupy umieszczonej na wieczku pojemnika ogląda znajdujący się w pudełku żywy okaz. Wykorzystując klucz do oznaczania bezkręgowców każda z grup ma za zadanie określić dokładnie jaki gatunek jest przedmiotem obserwacji. Następnie na dużym arkuszu papieru grupa rysuje swojego bezkręgowca. Wokół rysunku uczniowie wypisują charakterystyczne cechy budowy „obiektu”, środowisko życia, rodzaj pożywienia itp.

Po skończonej pracy nauczyciel wiesza plakaty na tablicy, a każda z grup prezentuje swoje obserwacje na forum klasy.

SCENARIUSZE DLA KLAS I-III GIMNAZJUM

10. Odczyn wody

Czas: 2 x 45 minut

Grupa wiekowa: klasa I-II gimnazjum

Cel główny:

- zapoznanie uczniów z podstawową metodą mierzenia odczynu wody, posługiwania się wskaźnikami chemicznymi oraz interpretacją danych w skali pH.

Uczeń potrafi:

- wykorzystać wskaźniki chemiczne w badaniach laboratoryjnych;
- określać odczyn badanego roztworu na podstawie zmiany barwy danego wskaźnika;
- wyjaśnić co powoduje zbadaną wartość pH w roztworze i jaki ma to wpływ na środowisko.

Metody:

Pogadanka, praktyczne ćwiczenie uczniowskie, pokaz.

Pomoce:

Słoik z wodą wodociągową;

Słoik z wodą ze studni;

Słoik z deszczówką – woda z deszczomierza;

Słoik z roztworem wody i proszku do prania;

Stacja meteorologiczna Junior (ze zbiorów Fundacji alter eko);

„Aqualanal” – zestaw do analizy wody metodą kolorymetryczną (ze zbiorów Fundacji alter eko).

Starter:

Wody różnego rodzaju pokrywają prawie $\frac{3}{4}$ powierzchni Ziemi, z czego 97% stanowią morza i oceany, 2% wody lodowcowe, a resztę wody głębinowe, jeziora i rzeki oraz woda w atmosferze. Woda znajduje się w stałym obiegu: ziemia – atmosfera – ziemia. Odczyn wód naturalnych nie jest ściśle obojętny, lecz zawarty w granicach pH 6,5 - 8,5, w zależności od zawartości dwutlenku węgla. Uważa

się, iż wody o pH niższym niż 6,5 odznaczają się właściwościami korozyjnymi. Wody zanieczyszczone ściekami przemysłowymi mogą wykazywać odczyn silnie kwaśny (pH ok. 4,6) lub alkaliczny (pH powyżej 8,3). Oznaczanie pH pozwala nie tylko scharakteryzować badaną wodę, ale również wskazać jej właściwości korozyjne. Pomiar pH powinien być przeprowadzony na miejscu pobrania próby, gdyż określając pH w pracowni popełnia się błąd będący skutkiem częściowej ucieczki dwutlenku węgla podczas transportu i przechowywania próby oraz zmiany temperatury (wzrost temperatury podwyższa aktywność jonów, a więc obniża pH próbki wody).

Przebieg lekcji:

Uwaga!

Na kilka dni przed planowaną lekcją nauczyciel wraz z uczniami ustawia w terenie deszczomierz (stacja meteorologiczna) lub zwykły zbiornik pełniący rolę deszczomierza, który umieszcza na zewnętrznym parapecie okna sali. Zebrana w nim woda deszczowa zostanie poddana analizie.

Nauczyciel wprowadza uczniów w zagadnienie praktyczne lekcji, omawiając cel zadania oraz metodykę pracy. Nauczyciel przedstawia uczniom zagadnienia:

- Historia powstania skali pH,
- Interpretacja skali pH,
- Zastosowanie skali pH w różnych dziedzinach życia.

Celem ćwiczenia praktycznego będzie oznaczenie wartości pH w wodzie i jej roztworach oraz ocena wpływu pH na ekosystem wodny i zdrowie człowieka.

Nauczyciel przygotowuje stoiki z 4 rodzajami cieczy:

A) Wody wodociągowej.

B) Wody studziennej.

C) Deszczówki.

D) Roztworu wody z proszkiem piorącym.

Następnie nauczyciel prezentuje zestaw do analizy wody metodą kolorymetryczną („Aquanal”), omawia instrukcję oraz sposób oznaczania odczynu w analizowanych cieczach.

Aquanal to podręczny zestaw przeznaczony do szybkiej i prostej analizy wody metodą kolorymetryczną (wg skali barwnej). Odczynniki oraz niezbędne pojemniki (specjalnie oznaczone) umieszczone są w przenośnej walizce i umożliwiają określenie poziomu azotanów (NO_3^-), azotynów (NO_2^-), fosforanów (PO_4^{3-}) oraz amonu (NH_4^+) w wodzie, a także odczynu pH i twardości wody.



Źródło: www.janqar.pl

W metodach kolorymetrycznych wykorzystuje się właściwości wskaźników – indykatorów. Są to związki organiczne o charakterze słabych kwasów, zasad lub elektrolitów amfoterycznych. W zależności od stężenia jonów wodorowych w badanej próbce określony wskaźnik lub ich zespół (mieszanina) zmienia swoje zabarwienie. Oznaczenie pH polega na porównaniu barwy jaką po dodaniu odpowiedniej ilości wskaźnika przybierze badany roztwór, z barwną skalą wzorcową.

Uczniowie zapisują w zeszytach przedmiotowych:

Metoda kolorymetryczna do oznaczania pH roztworu ma charakter orientacyjny i polega na porównaniu zabarwienia papierka wskaźnikowego po zanurzeniu w roztworze ze skalą wzorcowych zabarwień.

Wartość pH jest miarą odczynu wody, czyli jej kwasowości lub alkaliczności. Skala wartości pH sięga od 0 do 14. Wartość 0 odpowiada skrajnej kwasowości, a wartość 14 skrajnej zasadowości. Wartość 7 oznacza odczyn obojętny. Wraz ze wzrostem kwasowości spada pH wody, a wraz ze wzrostem zasadowości pH wody wzrasta.

Zadaniem uczniów jest zbadanie pH następujących cieczy:

- A) Wody wodociągowej.
- B) Wody studziennej.
- C) Deszczówki.
- D) Roztworu wody z proszkiem piorącym.

Wyniki badań uczniowie zapisują w formie tabeli w zeszycie przedmiotowym.

Wnioski:

Nauczyciel podsumowuje przeprowadzone doświadczenie.

A) Woda wodociągowa (pH: 6,5-8,5).

Najwygodniejszym sposobem zaopatrzenia domu w wodę jest podłączenie go do lokalnej sieci wodociągowej. Jakość wody dostarczanej siecią wodociągową musi spełniać wymagania stawiane wodzie przeznaczonej do picia i na potrzeby gospodarcze. Dopuszczalne wartości pH wody wodociągowej z przeznaczeniem do picia wahają się w granicach: 6,5-8,5. Wartość pH wody ok. 7 nie czyni szkód w środowisku i nie jest niebezpieczna dla zdrowia człowieka.

B) Woda studzienna (pH zmienne).

Obecne skażenie środowiska jest tak duże, że woda ze studni o kilkumetrowej głębokości nie nadaje się do picia (wody zaskórne). Wody gruntowe, gromadzące się w kolejnych warstwach wodonośnych, przesączają się przez pokłady piasku, ilów, gliny i w ten sposób się samooczyszczają, w związku z tym studnie powinny być wiercone do głębokości min. 12-15 m, co zapewni zdecydowanie lepszą jakość pobieranej wody. Naturalne wody podziemne mają odczyn obojętny. Niektóre studnie czerpią jednak wody o pH poniżej 5,5 (odczyn kwaśny), co jest konsekwencją obecności w wodzie dużej zawartości dwutlenku węgla. Niski odczyn wody odpowiedzialny jest za korozyjne własności wody i zakwasza organizm człowieka. Odczyn pH ma także istotny wpływ na proces samooczyszczania wody – w środowisku o niskim pH następuje zahamowanie oczyszczania wody przez biocenozy (ponieważ procesy chemiczne i biologiczne są uzależnione od stężenia jonów wodorowych).

C) Deszczówka (pH < 5,5).

Woda deszczowa ma odczyn kwaśny (pH – ok. 5,5) spowodowany obecnością w atmosferze gazów, które rozpuszczają się do kwasów: H_2SO_4 , H_2SO_3 , HNO_3 , HNO_2 . Kwaśne deszcze spotykane głównie na terenach silnie zurbanizowanych i uprzemysłowionych zawierają dodatkowo tlenek siarki (IV), siarkowodór, tlenki azotu. Zakwaszenie, w sposób fizjologiczny, szkodliwie oddziałuje na organizmy wodne, hamując rozwój ikry lub jaj owadów. Większość gatunków ryb nie znosi pH niższego niż 5. Kwaśne opady powodują także zwiększenie rozpuszczalności metali, w tym glinu, miedzi, cynku, żelaza, niklu oraz ołowiu, które są wypłukiwane z gleb (z pól uprawnych, hałd hutniczych, wysypisk śmieci) i transportowane do wód powierzchniowych, a także przesączają się z deszczem do wód podziemnych. Metale te wykazują zdolność kumulowania się w osadach dennych zbiorników wodnych, stając się toksyczne zarówno dla organizmów wodnych, jak i dla człowieka (m.in. powodują trwałe i nieodwracalne uszkodzenia wielu narządów, np. nerek, mózgu).



Źródło: www.euro-net.pl

A) Woda z proszkiem piorącym (pH > 10).

Woda z domieszką proszku do prania wykazuje pH na poziomie 11, co oznacza silną zasadowość badanego roztworu. Fosforany zawarte w środkach piorących wywołują nadmierne wzbogacanie rzek i jezior w składniki odżywcze i wzrost ich żyzności, sprzyjający bujnemu rozwojowi roślin, w szczególności glonów i planktonu. Rozwijające się sinice powodują zmętnienie wody, co ogranicza rozwój roślinności płytkowodnej z powodu braku światła. Nadmierna zawartość substancji biogennych prowadzi również do deficytu tlenu. W konsekwencji doprowadza to do starzenia rzek i jezior, tzn. ich zarastania, wypłykania i przekształcania się w torfowisko w wyniku gromadzenia osadów zawierających szczątki obumierających roślin i zwierząt.

Zwiększona zawartość substancji biogennych w wodzie jest także szkodliwa dla ludzi, gdyż podczas zakwitnięcia sinice produkują substancje toksyczne, które mogą wywołać podrażnienia i schorzenia skóry oraz zatrucia.

11. Z wiatrem w kierunku Słońca

Czas: 2 x 45 minut

Grupa wiekowa: klasa I-II gimnazjum

Cel główny:

- zapoznanie uczniów z „energetyką odnawialną” z uwzględnieniem jej charakterystyki i możliwości wykorzystania w warunkach Polski.

Uczeń potrafi:

- określić zasoby złóż kopalin użytecznych w Polsce;
- rozpoznać zmiany w środowisku wywołane eksploatacją kopalin użytecznych;
- wskazać związek między zanieczyszczeniem środowiska a źródłem energii;
- wymienić możliwości wykorzystania energii odnawialnej w Polsce;
- określić udział energii odnawialnej w ogólnym bilansie energetycznym Polski;
- określić wpływ elektrowni wiatrowych i solarnych na środowisko;
- korzystać z różnych źródeł informacji na temat wskazany przez nauczyciela.

Metody:

Wykład konwersatoryjny, pokaz, ćwiczenia praktyczne.

Pomoce:

Mapa fizyczna Polski;

Dane statystyczne dotyczące wydobywania kopalin użytecznych w Polsce;

Dane statystyczne dotyczące wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w Polsce;

Mapa nasłonecznienia świata i Polski;

Mapa ze strefami energii wiatru w Polsce;

Anemometr uczniowski (z zasobów Fundacji alter eko);

Stacja pogodowa Junior (z zasobów Fundacji alter eko);

Modele demonstracyjne instalacji do energii wiatru i słońca (z zasobów Fundacji alter eko).

Starter:

Nauczyciel wprowadza uczniów w temat OZE – odnawialnych źródeł energii.

Główną przyczyną rosnącej popularności OZE jest ich nieszkodliwość dla środowiska i niewyczerpywalność zasobów. Cechy te odróżniają je od źródeł konwencjonalnych, których eksploatacja jest główną przyczyną zmian klimatycznych, i których światowe zasoby są ograniczone. Ocenia się, że przez niespełna 220 lat będzie można korzystać ze złóż węgla, a przez 60 lat z gazu ziemnego, zaś ropy naftowej wystarczy zaledwie na 30 lat. Perspektywa wyczerpywalności surowców konwencjonalnych, jak również szkody środowiskowe powodowane ich eksploatacją, sprawiają, że ludzie muszą poszukiwać nowych rozwiązań w energetyce.

Przebieg lekcji:

Poniższy zestaw ćwiczeń uczniowie wykonują w ustalonych zespołach 5 osobowych.

Ćwiczenie 1:

Analiza rozmieszczenia zasobów złóż kopalin w Polsce i poziom ich eksploatacji w regionie.

Korzystając z mapy geologiczno-gospodarczej Polski i innych danych statystycznych dostępnych w zbiorach Internetu uczniowie określają lokalizację zasobów kopalin użytecznych w Polsce. Wyniki analizy przedstawiają w formie wykresów z podziałem na województwa.

Następnie nauczyciel wskazuje każdej grupie region, w którym eksploatacja surowców konwencjonalnych jest najbardziej intensywna. Zadaniem uczniów będzie określenie negatywnych skutków ich wydobycia we wskazanym regionie: zmiany stosunków wodnych, przekształcanie się ekosystemów, dewastacja i degradacja gleb, zanieczyszczenie i skażenie otoczenia. W ten sposób uczniowie określą wpływ wydobycia surowców energetycznych na środowisko przyrodnicze danego regionu. Wyniki przeprowadzonej przez uczniów analizy zapisywane są w punktach w formie równoważników zdań.

Ćwiczenie 2:

Analiza zasobów energii wiatru w woj. mazowieckim.

Wprowadzenie do ćwiczenia:

Energia wiatrowa wytwarzana jest przez wiatr, który poruszając łopatomy wiatraka wprawia w ruch turbinę, która z kolei napędza generator do produkcji energii elektrycznej. Każdy pojedynczy wiatrak stanowi elektrownię wiatrową, wytwarzającą prąd. Zastosowanie tego rodzaju instalacji możliwe jest przy wietrze wiejącym ze średnią prędkością 4 m/s.

Nauczyciel prezentuje model do energii wiatrowej – wiatrak na statywie i wskaźniki wytworzenia energii: brzęczyk, przekładnia, miernik i dioda. Wywołując wiatr (dmuchawą lub ręcznie poruszając łopatomy), wprawia w ruch turbinę wiatrową, która powoduje uruchomienie wskaźników energii.

Zadanie uczniów polega na opracowaniu mapy wietrzności dla Mazowsza, na podstawie średniorocznych pomiarów parametrów wiatru. Na konturze mapy Mazowsza uczniowie zaznaczają tereny najbardziej korzystne pod względem lokalizacji elektrowni wiatrowej. W ramach zadania uczniowie na przyszkolnym terenie sprawdzają warunki panujące w danym miejscu i czasie, a wyniki zapisują w zeszyte przedmiotowym. Podczas ćwiczeń uczniowie ucą się posługiwać anemometrem (uczniowskim), w celu rejestracji wietrzności, w ustalonych odstępach czasu oraz dokonują odczytu z

przenośnej stacji meteorologicznej Junior. Porównanie warunków wietrzności panujących w miejscu zamieszkania uczniów pozwala im dokonać porównania parametrów zanotowanych na terenie lokalnym z danymi przedstawionymi na mapie wietrzności Mazowsza i w ten sposób ocenić w jakiej strefie wietrzności znajduje się ich miejscowość/ wieś. Stacja pogodowa użyta w ćwiczeniu składa się, m.in. z wiatrowskazu pokazującego kierunek wiatru oraz anemometru, którego budowa pozwala na bezpośredni odczyt wartości prędkości wiatru bez konieczności liczenia obrotów. Odczyt prędkości wiatru podawany jest w kilometrach i milach. Ze względu na dokonanie pomiaru jednorazowego ćwiczenie to ma wymiar wyłącznie poglądowy.

Ćwiczenie 3:

Analiza zasobów energii słonecznej na świecie i w Polsce.

Wprowadzenie do ćwiczenia:

Słońce jest w centrum układu słonecznego co powoduje, że ogrzewa niektóre planety, dostarcza energię i oświetla Ziemię. Dzięki Słońcu rośliny mogą prowadzić proces fotosyntezy. Odpowiednio wykorzystana energia słoneczna docierająca do Ziemi w ciągu 1 min., pokryłaby roczne zapotrzebowanie na energię całej planety. Oznacza to, że w ciągu pół roku do Ziemi dociera tyle energii słonecznej, ile są w stanie zapewnić łącznie wszystkie złoża węgla, ropy, gazu i uranu.

Zadaniem uczniów jest wskazanie na mapie świata obszarów charakteryzujących się dobrymi warunkami do pozyskania energii słonecznej, zakładając, że wykorzystaniu tego źródła sprzyja długi czas uśonecznienia, bezchmurna pogoda i dobra przejrzystość powietrza.

Na podstawie odpowiednich źródeł uczniowie wskazują obszary dobrze uśonecznione, które położone są w strefie klimatu zwrotnikowego oraz podzwrotnikowego i umiarkowanego typu kontynentalnego zlokalizowane poza wielkimi obszarami zurbanizowanymi. Analiza ta pozwala im stwierdzić, że w Polsce warunki do instalowania kolektorów są mało sprzyjające. Można je wykorzystywać głównie na obszarach środkowej Polski i poza aglomeracją warszawską oraz Górnym Śląskiem (z uwagi na duże zanieczyszczenie powietrza).

Ćwiczenie 4:

Określenie udziału OZE w ogólnym bilansie energetycznym w Polsce.

Nauczyciel wskazuje uczniom dokumenty i mapy obrazujące potencjał Polski do wykorzystania energii odnawialnej, np. mapę Zasobów Energii Odnawialnej Opracowaną w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN dla Ministerstwa Rozwoju Regionalnego* oraz mapę Polski opublikowaną na stronie Urzędu Regulacji Energetyki**. Nauczyciel prezentuje uczniom w jaki sposób należy skorzystać ze źródeł wiedzy, by sprawdzić z jakich OZE pozyskiwana jest energia w poszczególnych regionach w Polsce. Uczniowie, na podstawie dostępnych danych statystycznych, map oraz samodzielnie zdobytych informacji określają udział OZE w ogólnym bilansie energetycznym w Polsce, w kilku zdaniach formułują wnioski porównawcze, a otrzymane wyniki prezentują na forum klasy. Przedstawione przez uczniów dane są weryfikowane i zapisywane przez nauczyciela na tablicy.

*(https://www.mir.gov.pl/rozwoj_regionalny/Polityka_przestrzenna/KPZK/Documents/MAPA_20_ENERGIA_ODNAWIALNA.pdf)

**(<http://www.ure.gov.pl/uremapoze/mapa.html>)

Wnioski:

Nauczyciel podsumowuje lekcję.

Warunki sprzyjające wykorzystaniu alternatywnych źródeł energii ze słońca i wiatru to bezchmurna pogoda, występowanie wiatrów o sile powyżej 15 m/s, długi okres uśłonecznienia (czas, gdy świeci Słońce), niskie zapylenie powietrza, otwarte przestrzenie.

Najistotniejszą zaletą OZE jest ich nieszkodliwość dla środowiska i fakt, że nie powodują wzrostu koncentracji gazów cieplarnianych w atmosferze i tym samym nie przyczyniają się do pogłębienia zmian klimatycznych. Źródła energii odnawialnej są nieskończone i w odróżnieniu od surowców konwencjonalnych są dostępne na całym świecie. W skali kraju produkcja energii odnawialnej pozwala uniezależnić się od importu paliw, zwiększając tym samym bezpieczeństwo energetyczne. Obszary, które dominują w zakresie wykorzystania wiatru do uzyskania energii to tereny nadmorskie (woj. pomorskie i zachodniopomorskie). Dobre warunki dla energii wiatrowej istnieją również w woj.: wielkopolskim, warmińsko-mazurskim, podlaskim, opolskim, mazowieckim, łódzkim i kujawsko-pomorskim. Zasoby energii słonecznej w Polsce są znaczne, jednak warunki meteorologiczne charakteryzują się nierównym rozkładem promieniowania co utrudnia ich wykorzystanie. Najwyższa roczna gęstość promieniowania słonecznego występuje we wschodniej części Polski i w pasie nadmorskim, a 80% całkowitego nasłonecznienia przypada na 6 miesięcy wiosenno-letnich.

12. Woda – towar deficytowy

Czas:

I faza: 1 x 45 minut

II faza: 2 x 45 minut

Grupa wiekowa: klasa II-III gimnazjum

Cel główny:

- zdobycie przez uczniów umiejętności analizowania przyczyn i skutków działalności człowieka w zakresie korzystania z zasobów wodnych oraz uświadomienie potrzeby oszczędzania wody i korzyści z tego wynikających;
- wprowadzenie uczniów w tematykę zasobów wodnych oraz konieczności ich oszczędzania i rozsądnego gospodarowania.

Uczeń potrafi:

- określić zasobność planety w wodę;
- podać rodzaje i dostępność zasobów wodnych na Ziemi;
- podać metody oszczędzania wody w kilku obszarach jej użytkowania;
- ocenić skuteczność własnych działań w zakresie oszczędzania wody.

Metody:

Prezentacja na forum, praca zespołowa, praca ze źródłem, dyskusja, doświadczenie.

Pomoce:

Mapa, atlas, artykuły prasowe, komunikaty publikowane w Internecie;

Arkusze papieru A3 (5 kolorów), pinezki, mazaki;

2 wiadra, 6 szklanek, tyżeczka, woda.

Starter – I etap:

1 x 45 minut

Pierwszy etap scenariusza rozpoczyna się tydzień przed planowaną fazą zasadniczą. Nauczyciel wprowadza uczniów w temat „zasobów wodnych na świecie”, stawiając kluczowe pytania: Jakimi zasobami wody przydatnej do picia dysponuje ludzkość (krótkie doświadczenie)? Czy wszyscy ludzie

na Ziemi mają równy dostęp do wody pitnej (praca z tekstem: e-komunikaty, artykuły prasowe)? W jakich regionach świata zasoby wody pitnej są ograniczone (praca z mapą, globusem)? Co jest przyczyną nierównomiernego korzystania z zasobów wodnych na świecie (dyskusja)?

Na całym globie jest 2,1 mld km³ wody. Z tego na powierzchni jest ok. 1,5 mld km³ (morza, stawy, jeziora itd.), pozostała część to wody podziemne. Z wód znajdujących się na powierzchni aż 97% to woda słona, a prawie cała woda słodka jest uwięziona w lodowcach obu biegunów oraz w wiecznych śniegach (2%), tylko 1% jest łatwo dostępny dla ludzi.

Nauczyciel demonstruje uczniom zasobność planety w wodę, wykorzystując przy tym dwa wiadra z wodą. Nauczyciel ilustruje proporcje między różnymi źródłami zaopatrzenia w wodę nalewając wodę do podpisanych 6 szklanek:

Szklanka nr 1: Wody rzeczne – 1 łyżeczka

Szklanka nr 2: Wody jezior słodkich – 1 łyżeczka

Szklanka nr 3: Woda w atmosferze – 1 łyżeczka

Szklanka nr 4: Woda w słonych jeziorach – 1 łyżeczka

Szklanka nr 5: Wody podziemne – 6 łyżeczek

Szklanka nr 6: Woda związana w lodowcach – 20 łyżeczek

Komentarz nauczyciela do doświadczenia:

Woda pozostająca w wiadrach to woda w oceanach i morzach, która jest niezdatna do picia!

Szacuje się, że 884 miliony osób na całym świecie nie ma dostępu do wody pitnej (to 20 razy więcej niż żyje w całej Polsce). Ponad połowa z nich mieszka w Afryce Subsaharyjskiej oraz w Azji Południowej. UNICEF wskazuje, że 84% osób nie posiadających dostępu do wody pitnej mieszka na wsiach.

Uczniowie posługując się globusem i mapą odnajdują obszary, gdzie ludzie mają utrudniony dostęp do wody i określają czym jest to spowodowane.

Na koniec lekcji nauczyciel dzieli uczniów na 5 grup i przydziela im 5 obszarów badawczych (dom, szkoła, zakład przetwórczy, warsztat samochodowy, ośrodek wypoczynkowy), a następnie prosi uczniów o wykonanie kwerendy ilości użytkowania wody podczas codziennych czynności prowadzonych w zadanych obszarach.

Uczniowie w trakcie pracy zespołowej planują przeprowadzenie audytu wodnego – każda grupa analizuje inny obszar użytkowania wody przez tydzień i przygotowuje prezentację wyników.

Nauczyciel przekazuje uczniom wskazówki do wykonania audytu:

- wyszukanie informacji o danym obiekcie w Internecie;
- skorzystanie z literatury;
- przeprowadzenie wywiadów ze specjalistami z interesującej branży;

- odczytanie informacji z licznika wody i przeanalizowanie dziennego zużycia;
- pozyskanie informacji od zarządców obiektów poddawanych analizie.

Dodatkowo nauczyciel rozdaje uczniom kartę audytu z grupami pytań pomocniczych:

Gr. 1 - ścieki

Jaki typ kanalizacji funkcjonuje w obiekcie?

- kanalizacja indywidualna – szambo? Jak często ścieki są wywożone? Czy szambo jest szczelne, betonowe?
- kanalizacja zbiorcza (sieć kanalizacyjna na terenie miejscowości)
- inna – jaka?

Jaka ilość ścieków jest odprowadzana miesięcznie z obiektu do kanalizacji ($\text{m}^3/\text{m-c}$)?

Gr. 2 - deszczówka

Czy obiekt posiada dodatkowy system instalacji deszczowej?

Gdzie odprowadzana jest deszczówka?

- do kanalizacji zbiorczej
- bezpośrednio do szamba
- do ogrodu
- zawracana do kanalizacji
- inne – gdzie?

Gr. 3 – stołówka, barek pracowniczy

Czy w obiekcie funkcjonuje kuchnia, stołówka lub barek pracowniczy?

Jakim systemem zmywane są brudne naczynia po przygotowywaniu i spożyciu posiłków?

- komorowym
- pod bieżącym strumieniem wody

Ile wody jest dziennie zużywane na cele wydawania posiłków i sprzątnięcia?

Gr. 4 - basen

Czy w obiekcie funkcjonuje basen?

Jaka jest pojemność basenu?

Jak często wymieniana jest woda w basenie?

Gdzie trafia woda z basenu po jej wymianie?

Gr. 5 - ogród

Czy przy obiekcie jest ogród, trawnik?

Ile wody jest zużywane do jednorazowego podlania ogrodu, trawnika?

Jak często podlewany jest ogród, trawnik?

Jaka woda wykorzystywana jest do podlania ogrodu, trawnika?

Przebieg fazy zasadniczej:

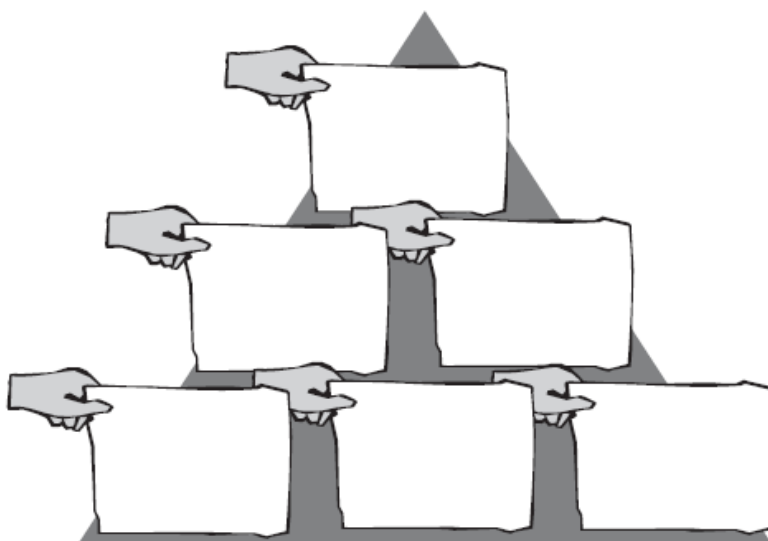
część I: prezentacja wyników audytu wodnego (45 minut)

Wszystkie grupy uczniów kolejno prezentują efekty tygodniowej pracy. Wyniki pracy zespołu przedstawione są w formie prezentacji komputerowej lub/i pokazu z rekwizytami.

Prezentacja jednej grupy nie może przekroczyć 8 minut.

część II: formułowanie planów naprawczych oraz podsumowanie lekcji (45 minut)

Na podstawie zaprezentowanych wyników audytu wspólnie formułowane są wnioski i plany naprawcze dla wszystkich 5 obszarów użytkowania wody. W tym celu nauczyciel zapisuje po 6 wspólnie z uczniami wypracowanych kluczowych propozycji ograniczenia zużycia wody w analizowanych obiektach. Rozwiązania zapisuje w formie jednokolorowej piramidy z kartek A3 (każdy kolor odpowiada innemu obiektowi), którą następnie, przy użyciu pinezek, zawiesza na tablicy w sali.



Wnioski:

Zasoby wody pitnej kurczą się, a ponad 1 mld ludności na naszym globie ma utrudniony dostęp do wody. Wśród osób, które już dziś cierpią na jej brak i choroby wywołane spożywaniem wody zanieczyszczonej ponad połowa to mieszkańcy Azji, 38 % mieszka w Afryce, a 3% w Europie. Ocenia się, iż do 2030 r. zapotrzebowanie na wodę pitną wzrośnie aż o 30 %.

Polska nie jest wolna od problemów z dostępem do wody pitnej. Ilość wody przypadającej na jednego mieszkańca Polski to 4,5 m³/dobę, średnia wartość tego wskaźnika w Europie to 11 m³/dobę. Zatem Polacy, bardziej niż inni mieszkańcy Europy, muszą myśleć o oszczędzaniu wody. A tymczasem codzienne zużycie wody na jednego mieszkańca Polski wynosi:

- gotowanie i picie: 3-6 litrów;
- mycie (bez uwzględnienia prysznica i kąpeli): 10-20 litrów;
- mycie naczyń: 4-6 litrów;
- pranie: 20-40 litrów;
- sprzątanie mieszkania: 3-10 litrów;
- spłuczka: 20-40 litrów.

Dane te nie uwzględniają przemysłu i przetwórstwa, a produkcja dóbr konsumpcyjnych dla ludzi wymaga zużycia znacznych ilości wody.

13. Paliwo z natury

Czas: 2 x 45 minut

Grupa wiekowa: klasa III gimnazjum

Cel główny:

- zapoznanie uczniów z pojęciem „biomasy” i „biopaliwa” z uwzględnieniem charakterystyki i możliwości wykorzystania na cele energetyczne.

Uczeń potrafi:

- podać definicję „odnawialnych” i „nieodnawialnych” źródeł energii, „biomasy” i „biopaliwa”;
- podać rodzaje biomasy i biopaliw;
- podać metody pozyskiwania biomasy;
- opisać proces technologiczny produkcji oleju rzepakowego i biopaliw;
- określić zasoby biomasy i biopaliw w Polsce;
- przedstawić możliwości wykorzystania rzepaku do celów energetycznych.

Metody:

Burza mózgów, praca zespołowa, rozmowa kierowana, indywidualna praca ze źródłem.

Pomoce:

Komputer, tablica multimedialna;

Płyta CD z filmem pt. „Biomasa na cele energetyczne” (ze zbiorów Fundacji alter eko);

Mapa gleb Polski;

Internetowe dane statystyczne pozyskiwania oraz wykorzystywania OZE w Polsce;

Arkusze papieru A3 (niebieski – 5 szt., żółty – 5 szt., zielony – 5 szt.), flamastry.

Starter:

Niepokojące informacje naukowców na temat zmian klimatu, skłaniają do podejmowania działań mających na celu zwiększenie efektywności wykorzystywania surowców energetycznych, głównie poprzez zmniejszenie energochłonności procesów produkcyjnych, zmianę struktury zużywanych paliw, ale równocześnie przyjazne środowisku zachowania konsumenckie (poprawa efektywności energetycznej, stosowanie źródeł energii przyjaznych środowisku).

Argumentacja związana ze zmianami klimatu opiera się o trzy podstawowe stwierdzenia:

- *Spalanie paliw kopalnych powoduje wzrost koncentracji CO₂ w atmosferze.*
- *Dwutlenek węgla – CO₂ jest gazem cieplarnianym.*
- *Nasilenie efektu cieplarnianego powoduje wzrost średniej temperatury na Ziemi.*

Jednak ograniczenie emisji gazów cieplarnianych jest bardzo trudnym wyzwaniem, ponieważ rosnąca produkcja energii (w znacznym stopniu opartej na paliwach kopalnych) jest nierozdzielnie związana z podstawowymi potrzebami człowieka.

Przebieg lekcji:

W pierwszej części lekcji nauczyciel prezentuje uczniom film pt. "Biomasa na cele energetyczne" przedstawiający różne metody uzyskiwania energii z biomasy: 1) w procesie spalania roślin słomianych i drewnianych, 2) w procesie tłoczenia i estryfikacji roślin oleistych (powstaje biopaliwo rzepakowe), 3) w procesie fermentacji roślin skrobiowych (powstaje alkohol, który stanowi dodatek do benzyn). Ciekawą sekwencją filmu jest prezentacja i charakterystyka kilku rodzajów roślin energetycznych możliwych do uprawy w Polsce.

Po prezentacji filmu pt. "Biomasa na cele energetyczne" nauczyciel wyjaśnia pojęcia. W tym celu nauczyciel prosi uczniów o zapisanie w zeszycie przedmiotowym następujących definicji:

Biomasa to paliwo odnawialne, którego spalanie nie wpływa na zmiany klimatyczne (wydziela CO₂ w ilości pobranej przez roślinę w fazie wzrostu) i nie powoduje powstania zbyt dużej ilości popiołu, który z kolei może być wykorzystany jako nawóz naturalny.

Do celów energetycznych wykorzystuje się:

- *słomę, makuchy i inne odpady produkcji rolniczej,*
- *drewno odpadowe,*
- *odchody zwierząt,*
- *osady ściekowe,*
- *odpady organiczne,*
- *oleje roślinne i tłuszcze zwierzęce,*
- *wodorosty uprawiane w celach energetycznych.*

Biopaliwo powstaje z biomasy, a surowcami do jego produkcji są:

- *oleje otrzymywane z przetwórstwa roślin oleistych, np.: olej rzepakowy, słonecznikowy, palmowy, sojowy,*
- *surowce pozyskiwane z roślin uprawnych, m.in.: zboża, burak cukrowy, trzcina cukrowa, ziemniaki,*
- *oleje roślin niejadalnych, drewno i jego odpady, słoma, również w postaci granulatu.*

Dodatkowo nauczyciel precyzuje podane definicje w swoim komentarzu:

Biomasa to masa materii zawarta w organizmach. Poprzez fotosyntezę energia słoneczna jest akumulowana w biomacie, początkowo organizmów roślinnych, później w łańcuchu pokarmowym, także zwierzęcych. Energię tę wykorzystuje się poprzez spalanie biomasy lub spalanie produktów jej rozkładu. Uzyskana podczas spalania energia cieplna może być przetworzona na energię elektryczną.

W celu otrzymania biopaliwa należy odmierzoną ilość biomasy wymieszać z odpowiednią ilością biokomponentów, w wysokiej temperaturze. Po zakończeniu cyklu mieszania i podgrzewania, trwającego od 6 do 9 godzin, uzyskuje się zanieczyszczone biopaliwo, które po 10 dniach klarowania jest zdolne do użycia.

Ćwiczenie 1:

Nauczyciel dzieli klasę na dwie części A i B. Zadaniem uczniów części A jest zidentyfikowanie rodzajów roślin energetycznych uprawianych w Polsce oraz określenie wymagań klimatyczno-glebowych tych roślin. Przy wykonywaniu ćwiczenia uczniowie mogą skorzystać z ilustracji roślin energetycznych, informacji przedstawionych w filmie „Biomasa na cele energetyczne” oraz zasobów biblioteki.

Zadaniem uczniów części B jest określenie zasobów biomasy pochodzenia rolniczego, leśnego i biomasy odpadowej na danym obszarze, a następnie porównanie otrzymanych wyników analizy. Ćwiczenie to uczniowie wykonują w oparciu o wiadomości z filmu, własne obserwacje i analizy danych statystycznych. Wyniki zapisują na niebieskich arkuszach A3.

Ćwiczenie 2:

Nauczyciel dzieli klasę na 5 grup i poddaje pod dyskusję trzy tematy:

Temat 1: Jaki wpływ na rolnictwo miałyby produkcja znacznej ilości biopaliwa?

Temat 2: Jaki wpływ na ceny żywności miałyby produkcja biopaliwa na szeroką skalę?

Temat 3: Jaki wpływ na środowisko miałyby wielko hektarowe uprawy roślin oleistych?

Nauczyciel rozpoczyna z uczniami rozmowę kierowaną nt. kryzysu energetycznego kraju i możliwych rozwiązań na poziomie gospodarstwa domowego. W tym celu nauczyciel najpierw wprowadza uczniów do zagadnienia:

Polska i świat ma już za sobą szczyt wydobycia paliw kopalnych, a jeśli nawet paliwa kopalne nadal są dostępne gdzieś na świecie, to powinno się dążyć do uniezależnienia się od nich, by nie wystawiać bezpieczeństwa gospodarki kraju na kaprysy dostawców surowców energetycznych. Podstawowymi kierunkami polskiej polityki energetycznej są poprawa efektywności energetycznej i bezpieczeństwa dostaw surowców i energii, rozwój odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw, ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Realizując politykę energetyczną kraju powinno się położyć nacisk na zwiększenie dostępności źródeł energii przyjaznych środowisku, zwłaszcza w horyzoncie do roku 2030 – czyli wprowadzić na rynek

więcej gazu i OZE (odnawialnych źródeł energii), mniej węgla. Należy również rozwijać energetykę prosumencką i rozproszoną.

Odpowiedzi uczniowie zapisują na żółtych arkuszach papieru A3 i prezentują na forum klasy.

Ćwiczenie 3:

Zadaniem uczniów będzie przeprowadzenie w grupach dyskusji na temat tego:

- co może zrobić mieszkaniec miasta/wsi, aby zminimalizować skutki kryzysu energetycznego?
- co może zrobić mieszkaniec miasta/wsi, aby przetrwać kryzys energetyczny kraju?
- kto może pomóc w rozwiązaniu kryzysu energetycznego kraju?

Propozycje uczniowie zapisują na zielonych arkuszach papieru A3 i prezentują na forum klasy. Trzy najważniejsze propozycje z każdego tematu uczniowie zapisują w zeszycie przedmiotowym.

Wnioski:

Nauczyciel podsumowuje lekcję.

Pozyskiwanie energii z biomasy jest korzystniejsze dla środowiska niż spalanie paliw kopalnych ze względu na dużo niższą zawartość w niej siarki. Ponadto powstający przy spalaniu dwutlenek węgla jest zamieniany na biomasę przez kolejne pokolenia organizmów żywych wytwarzających biomasę, które następnie będą spalone itd. Dwutlenek powstały przy spalaniu paliw kopalnych pojawia się w środowisku nagle, po milionach lat gromadzenia i przekształcaniu się pokładów biomasy w paliwa kopalne, zwiększając efekt cieplarniany.

Każdy z nas może ograniczyć zużycie paliw postępując ekologicznie i oszczędnie we wszystkich aspektach życia. Paliwa wykorzystywane są w wielu gałęziach przemysłu, nie tylko w samej energetyce, dlatego ważne jest, aby podejmować wysiłki na rzecz środowiska przy każdej wykonywanej czynności i dokonując codziennych wyborów.

14. Ciepło, ciepłej - energia ze Słońca

Czas: 1 x 45 minut

Grupa wiekowa: klasa III gimnazjum

Cel główny:

- pogłębienie wiedzy na temat energii słonecznej i zjawisk z nią związanych.

Uczeń potrafi:

- wyjaśnić zasadę działania ogniwa słonecznego;
- analizować wyniki przeprowadzonej obserwacji.

Metody:

Doświadczenie, praca zespołowa, dyskusja.

Pomoce:

Modele demonstracyjne silnika elektrycznego na energię słoneczną (z zasobów Fundacji alter eko);

Lupy (z zasobów Fundacji alter eko);

Karki białego papieru;

Kartki czarnego papieru (najlepiej matowego);

Lampka biurkowa;

Miarka.

Przebieg lekcji:

Uwaga! Lekcje należy przeprowadzić w słoneczny dzień.

Doświadczenia uczniowie wykonują w ustalonych zespołach 5 osobowych.

Każda grupa uczniów otrzymuje kartkę białego i czarnego papieru oraz lupę. Uczniowie mają za zadanie skupić bezpośrednio promienie Słońca na kartce białego papieru za pomocą lupy.

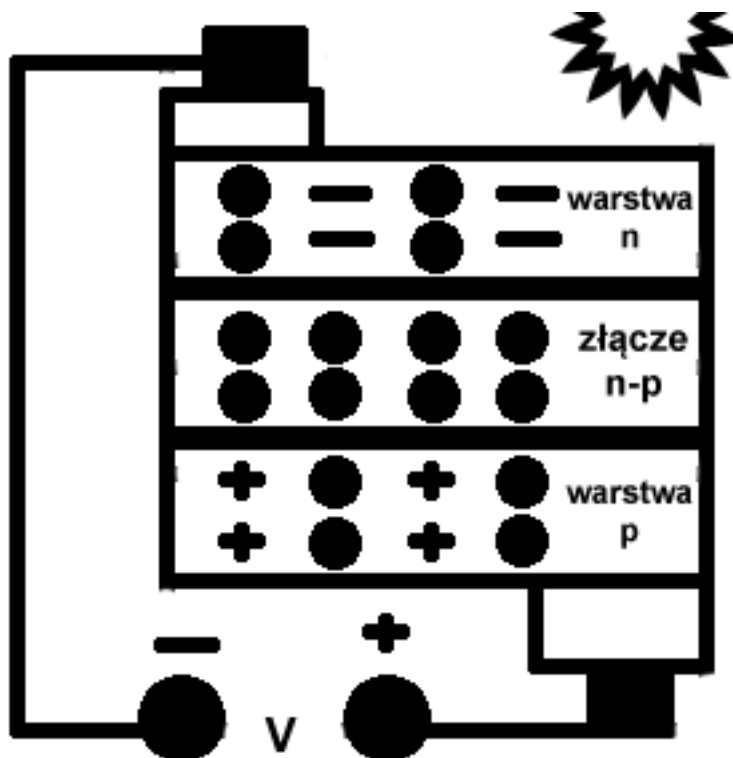
Następnie powoli zmieniają odległość lupy od kartki papieru i starają się ustawić najmniejsze pole, na którym skupiają się promienie słoneczne. Uczeń trzyma lupę w tak ustawionym położeniu przez ok. 1 minutę. Jest duże prawdopodobieństwo, że papier zwęgli się, jednak może się również zdarzyć, że temperatura w miejscu skupienia promieni będzie zbyt niska i papier nie spali się.

Następnie uczniowie zastępują biały papier czarnym. I postępują tak samo jak w przypadku białej kartki. Czarny papier powinien zwęglić się szybciej, ponieważ czarna powierzchnia pochłania znacznie więcej ciepła i papier w ognisku lupy szybciej osiąga temperaturę zapłonu.

Należy zwrócić uwagę uczniom, że do zainicjowania reakcji spalania użyli oni energii słonecznej.

Energia słoneczna niesiona jest przez małe cząstki zwane fotonami. Fotony uderzając w powierzchnię półprzewodnika wywołują w jego strukturze ruch elektronów. Włączenie takiego półprzewodnika w obwód elektryczny powoduje uporządkowany ruch elektronów, czyli przepływ prądu elektrycznego. Na tej właśnie zasadzie działa ogniwo słoneczne.

Półprzewodnik zbudowany jest z trzech warstw: p, n oraz złącza pomiędzy p i n. Warstwa p ma ładunek dodatni i ma wolne protony. Warstwa n ma ładunek ujemny i wolne elektrony. Pomiedzy nimi znajduje się warstwa złączowa p-n zapobiegająca wyrównywaniu ładunków warstwy n i p.



Fotony uderzają w górną warstwę półprzewodnika ogniwa słonecznego. Przenikają przez cienką warstwę n i dostają się do pozostałych warstw pobudzając elektrony do uporządkowanego ruchu. W taki sposób w obwodzie płynie prąd elektryczny.

Uczniowie dostają model silnika elektrycznego zasilanego energią słoneczną złożonego z silnika z przewodami przyłączeniowymi, ogniwa słonecznego oraz nakładkę w postaci wiatraczka bądź kółka na oś silnika. Uczniowie w grupach składają model. Po złożeniu modelu uczniowie wystawiają ogniwo na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Wał silnika zaczyna się obracać (jeżeli światło nie jest zbyt silne można pomóc ręką w rozruchu wiatraka).

Jeżeli światło jest zbyt słabe, można wystawić ogniwo słoneczne modelu pod światło zwykłej żarówki lampki biurkowej. Uczniowie przysuwają powierzchnię ogniwa do żarówki lampki biurkowej na bardzo małą odległość. Silniczek powinien działać. Uczniowie wolno odsuwają do żarówki ogniwo słoneczne. Wał silnika obraca się coraz wolniej, aż do całkowitego ustania. Uczniowie mierzą odległość żarówki do ogniwa. Po zmierzeniu tej odległości uczniowie zaczynają ponownie przybliżać ogniwo do żarówki. W pewnej odległości silnik znowu zaczyna działać. Uczniowie mierzą tę odległość. Dlaczego odległości nie są równe? Ponieważ silnik elektryczny potrzebuje więcej energii do rozruchu niż do ciągłego działania.

Podsumowując efekty swoich doświadczeń uczniowie zastanawiają się gdzie są najlepsze warunki dla efektywnego korzystania z energii słonecznej. Jakie są zalety i wady tego rodzaju energii? Gdzie mogą występować/występują ogniwa słoneczne?

15. Transport przyjazny środowisku

Czas: 1 x 45 minut

Grupa wiekowa: klasa I-III gimnazjum

Cel główny:

- zapoznanie uczniów z procesem napędzania pojazdów czystym wodorem.

Uczeń potrafi:

- wskazać związek między zanieczyszczeniem środowiska a źródłem energii;
- wymienić możliwości wykorzystania energii odnawialnej;
- określić wpływ zastosowania napędu wodorowego w silnikach na środowisko.

Metody:

Burza mózgów, rozmowa kierowana, pokaz.

Pomoce:

Autko z napędem wodorowym (ze zbiorów Fundacji alter eko);

Lampka biurkowa.

Przebieg lekcji:

Nauczyciel inicjuje rozmowę z uczniami na temat zanieczyszczeń środowiska. Punktem wyjścia do dyskusji powinno być nadmierne zużycie paliw kopalnianych, które powodują zanieczyszczenie środowiska. Należy podkreślić fakt, że cała gospodarka jest zależna od ropy naftowej. Napędzane są nią samochody, samoloty, produkowane z niej są tworzywa sztuczne (np. torebki foliowe), budowane drogi. Świat zużywa dziennie ok. 84 milionów baryłek ropy, aby zaspokoić swoje zapotrzebowanie na ten surowiec. Jednak wszystko na świecie ma swoją cenę. Taką ceną jaką przyszło płacić światu za nadmierne zużycie paliw kopalnianych są zanieczyszczenia środowiska i zmiany klimatyczne. Uczniowie zapisują na tablicy jakie następstwa niesie za sobą spalanie paliw kopalnych (np. zwiększona emisja CO₂, kwaśne deszcze, zmiany klimatyczne, choroby układu oddechowego itp.)

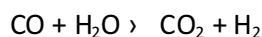
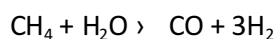
Wzrost liczby samochodów to przyczyna wzrastającego tempa spalania paliw kopalnych i emisji gazów cieplarnianych. Samochody odpowiadają za 65% zanieczyszczeń emitowanych na obszarze Unii Europejskiej. Jeśli przeciętny samochód przejedzie 15 kilometrów w dwie strony (droga do pracy, szkoły), to sporych rozmiarów drzewo będzie usuwać wyemitowany dwutlenek węgla przez cały rok. Jeśli rocznie człowiek przejeżdża samochodem 20.000 km, to do atmosfery emituje aż 3 tony CO₂. Nauczyciel pyta uczniów czy wyobrażają sobie życie bez środka transportu, jakim jest np. autobus czy samochód? Czy mają pomysł, co mogłoby zasilać samochody i nie szkodzić środowisku? Czy słyszeli o

silnikach napędzanych wodorem, czy wiedzą na czym polega cały proces, który napędza autko wodorowe?

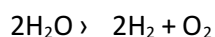
Następnie nauczyciel wraz z uczniami podłącza poszczególne elementy autka, wg instrukcji.

Nauczyciel zaznacza, że występujący na Ziemi wodór jest pierwiastkiem połączonym zazwyczaj z węglem w węglowodanach (np. w roślinach) lub z tlenem w wodzie (H₂O).

Uwalnianie H₂ może odbywać się przez podgrzewanie paliw kopalnych z wodą. Nie jest to dobry sposób, ponieważ zużywa się przy tej metodzie kończące się surowce i dodatkowo uwalnia się do atmosfery kolejne pokłady dwutlenku węgla.

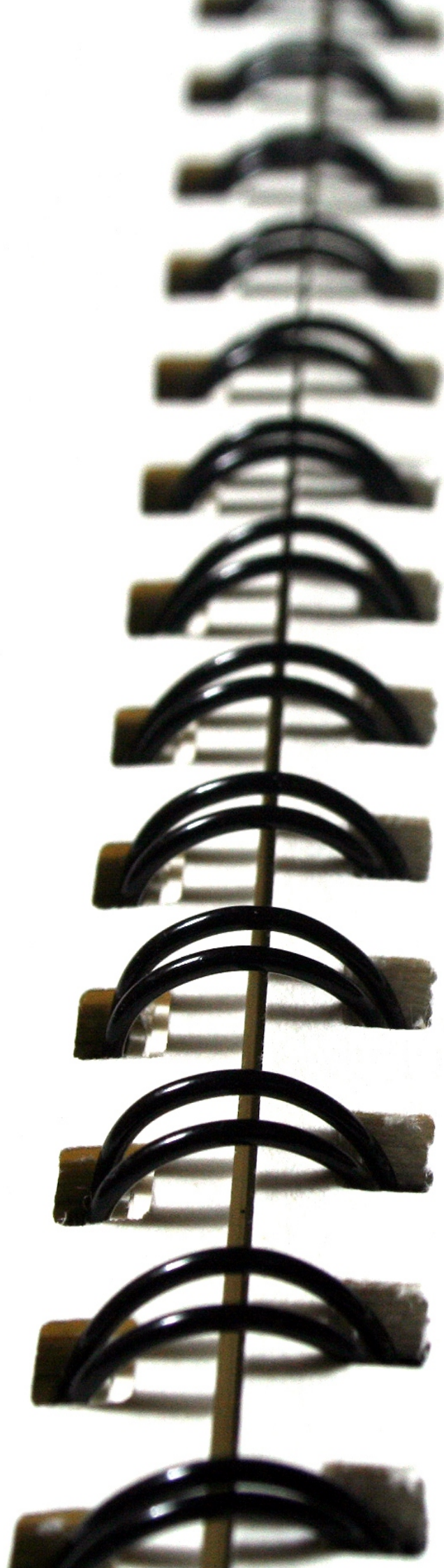


Najlepszą metodą na uwolnienie H₂ jest elektroliza, czyli robicie cząsteczki wody na wodór i tlen poprzez wykorzystanie energii.



Najkorzystniej dla środowiska jest oczywiście pozyskanie tej energii z odnawialnych źródeł energii. Takie właśnie procesy zachodzą w prezentowanym modelu autka napędzanego czystym wodorem gromadzonym w wodzie w wyniku wykorzystania ogniwa paliwowego typu PEM (Polymer Electrolyte Membrane). Można obserwować tworzenie się tlenu i wodoru w dwóch transparentnych pojemnikach z wodą umieszczonych z tyłu pojazdu. W wyniku zachodzenia reakcji tlenu z wodorem wytwarzana jest energia elektryczna oraz woda (para wodna) – pojazd porusza się cicho, bez wydzielania toksycznych produktów spalania.

Pod koniec lekcji uczniowie sprawdzają czy autko z napędem wodorowym ruszy. Podsumowują jakie zalety i wady może mieć ten sposób napędzania samochodów i autobusów.



Fundacja alter eko
www.altereko.pl
fundacja@altereko.pl

