

„Mała Akademia Turystyczna” – po raz drugi

Sabina Knopik, Henryk Mielcarz

Nowoczesne nauczanie przyrody, polegające na integrowaniu treści wokół zjawisk przyrodniczych wymaga nie lada wysiłku ze strony nauczyciela. Obserwując szereg wydawnictw przyrodniczych mamy wrażenie, że nie wszystkie właściwie dla sposobu pojmowania nauk przyrodniczych przez ucznia wyjaśniają problemy przyrodnicze.

Uczeń w klasie czwartej lub piątej bardzo chętnie wykonuje proste doświadczenia, a rola nauczyciela powinna polegać na ukazaniu jak najprostszyc sposobów wykonania rozmaitych eksperymentów odnoszących się do zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie. Niektóre z tych procesów wywołuje swą nieprzemyślaną działalnością człowiek. Obserwujemy te niekorzystne zmiany podczas zajęć terenowych, ponieważ realizujemy własny, autorski program wychowawczo-dydaktyczny „Mała Akademia Turystyczna”. Podczas imprez turystycznych, efektywnie wspierających nauczanie przyrody zbieramy materiały i próbki, które wykorzystujemy na lekcjach – w klasopracowni.

Nasze eksperymenty dotyczące przeprowadzania analiz chemicznych wody na zawartość azotanów, azotynów i chlorków opisaliśmy szczegółowo z myślą o nauczycielach, którzy chcieliby skorzystać z naszej propozycji. Uczniowie zapamiętują jedynie pojęcie „odczynnika chemicznego”, „kwasu” lub „zasady”, potrzebnych do przygotowania odpowiedniego środowiska dla przebiegu reakcji. Na tym etapie kształcenia nie powinniśmy wprowadzać żadnych symboli chemicznych lub wzorów fizycznych, aby już na wstępie nie zniechęcić młodego badacza do dalszych poszukiwań. Sposób przygotowania eksperymentów staramy się zawsze skierować na monitorowanie lokalnego środowiska i wprowadzanie pojęć z dziedziny ekologii i ochrony środowiska. Realizując od kilku lat programy edukacyjne kładące nacisk na edukację ekologiczną możemy stwierdzić, że wyprowadzenie i wyeksponowanie przedmiotu badań właśnie ekologii jest niezwykle trudne do przekazania.

Treści ekologiczne, jak i z dziedziny ochrony środowiska wymagają zobrazowania profesjonalnymi opisami, schematami, przykładami i porównaniami. Aby to uczynić należy stosować narzędzia najbardziej atrakcyjne dla kilku- i kilkunastoletniego dziecka. Takim odkrywaniem przez dzieci narzędziem jest na pewno komputer i metody aktywne. Lekcje przyrody powinny ćwiczyć przyrodniczy sposób myślenia i opisywania świata, zaczynając od prostych modeli, znanych uczniowi z życia codziennego, przechodząc stopniowo do abstrakcji. Jednakże trudno sobie wyobrazić prawdziwe lekcje przyrody odbywające się tylko w klasopracowni. Przecież prawdziwym nauczycielem przyrody powinno być środowisko przyrodnicze.

A jednak uczenie się to proces ciągłego konstruowania własnych wyobrażeń o świecie, ludziach, zjawiskach. Skomplikowane treści można uprościć na potrzeby szkoły podstawowej, bez zafałszowywania i trywializacji pojęć.

Pragniemy zaprezentować scenariusze lekcji przyrody. Każda z tych lekcji już się odbyła i umożliwiała uczniom korzystanie z różnym metod i form pracy. Realizując program wychowawczo-edukacyjny pt. „Mała Akademia Turystyczna” sugerujemy nauczanie przyrody podczas imprez turystycznych, natomiast jako twórcy Szkolnego Internetowego Centrum Edukacji – namawiamy do wykorzystania komputera i Internetu.

Scenariusz 1

Temat: Na czym polega zakwit wody?

Cel ogólny: Badanie wpływu stosowania nawozów sztucznych na eutrofizację wody.

Cele operacyjne:

Uczeń potrafi:

- posługiwać się pojęciami opisującymi wygląd wody (odzwierciedlającymi jej jakość),
- potrafi określić przyczyny zanieczyszczenia wód,
- scharakteryzować wodę jako bardzo dobry rozpuszczalnik,
- wyjaśnić celowość stosowania nawozów sztucznych przez rolników,
- zdefiniować pojęcie zakwitu wody i eutrofizacji,
- zaznaczyć na mapie okoliczne ciek wodne,
- wyciągnąć wnioski z doświadczenia badającego zawartość chlorków, azotanów i azotynów w okolicznych ciekach wodnych,
- krytycznie podejść do nadmiernego stosowania nawozów sztucznych przez rolników,
- określić wysoki stopień zanieczyszczenia wód pochodzących z lokalnych cieków wodnych chlorkami, azotanami i azotynami przeprowadzając doświadczenie chemiczne,
- wyciągnąć wnioski dotyczące wpływu bliskiego sąsiedztwa pól uprawnych na wysoki stopień zanieczyszczenia wód określonymi związkami chemicznymi.

Materiały:

- woda ze stawu znajdującego się w pobliżu pól uprawnych (zaprawiona wcześniej preparatem do zasilania roślin doniczkowych „Bioflorin”),
- próbki wody z kilku wybranych cieków wodnych,
- odczynniki chemiczne, potrzebne do przeprowadzenia analiz chemicznych jakościowych wody na zawartość chlorków, azotanów i azotynów,
- substancje (sól, nadmanganian potasu, ocet, olej słonecznikowy, mączka drzewna, benzyna) potrzebne do zbadania właściwości wody jako rozpuszczalnika,
- etykiety z kilku rodzajów wód mineralnych,
- zestawy probówek i zlewek,
- markery do pisania na szkle laboratoryjnym,
- sitko o drobnych oczkach,
- cylindry miarowe,
- karty pracy.

Metody:

- doświadczenie chemiczne,
- burza mózgów,
- obserwacja,
- test podsumowujący.

Wprowadzenie nauczyciela:

Woda jest związkiem chemicznym o bardzo prostej budowie. Jednak pewna jej właściwość powoduje, iż w czystej postaci występuje ona w przyrodzie bardzo rzadko. Woda jest mianowicie świetnym rozpuszczalnikiem, chociaż nie oznacza to, że rozpuszczają się w niej wszystkie substancje. Mając do dyspozycji kilka rodzajów wód mineralnych możemy przeczytać, jak wielką ilość rozmaitych pierwiastków (nie stosujemy jeszcze w klasie 5 pojęcia jonów) się w nich znajduje. Przepływając przez różne podłoża wody mineralne pochodzące z różnych ujęć – różnią się między sobą smakiem.

Opisaliśmy do tej pory pozytywne skutki właściwości wody jako rozpuszczalnika. Z tą właściwością wiążą się jednak niekorzystne skutki, szczególnie dla człowieka i organizmów zwierzęcych. Spływając z obszarów pól uprawnych woda zawiera wszystkie te substancje, które rolnicy wykorzystali do użytku pola, ale też środki ochrony roślin – silnie toksyczne. Za chwilę postaracie się sami odpowiedzieć na pytanie w jakim celu rolnicy stosują nawozy sztuczne.

Przyjrzyjmy się teraz wodzie ze stawu, zaprawionej pięć dni temu preparatem do zasilania roślin doniczkowych. Woda taka jest intensywnie zielona, nieprzyjemnie pachnie gdyż zawiera ogromne ilości glonów, co sprawia, że inne organizmy wodne nie znajdują w takiej wodzie odpowiednich warunków do życia. **Ekolodzy o takiej wodzie powiedzą, że uległa zakwitowi.** Okazuje się, że pewne substancje przyspieszają to zjawisko. Skoro pewne organizmy nadmiernie się rozmnożyły, musiało się znaleźć w podłożu coś, co je użyźniło. Zdarza się, że pewne podłoża – gleba lub woda – zawierają nadmierną ilość substancji organicznych. **Takie podłoże jest przynawożone czyli uległo eutrofizacji.** Skoro rolnicy stosują nawozy sztuczne, aby użyźnić glebę na polu, to samo dzieje się z wodą, do której spłynie nadmiar nawozów. Znajomi wędkarze potwierdzą nasze przypuszczenia. Zdarza się, że z wcześniej wymienionych powodów giną ryby, bo nie mają odpowiedniej ilości tlenu do oddychania. Zjawisko takie nosi nazwę „przyducha”.

I. Konfrontacja – podział klasy na trzy grupy. Każda z grup otrzymuje kilka etykietek z wód mineralnych. Nauczyciel rozmawia z członkami grup nad różnicami w składach poszczególnych rodzajów wód. Prezentuje im substancje i odczynniki potrzebne do wykonania doświadczeń na rozpuszczalność substancji w wodzie i zawartość w wodzie pochodzącej z różnych zbiorników takich związków, które wchodzi w skład nawozów sztucznych, stosowanych przez rolników. Rezultatem konfrontacji jest otwarcie uczniów na przygotowanie pytań badawczych przed przystąpieniem do przeprowadzania doświadczeń.

II. Burza mózgów – zebranie pytań badawczych – sformułowanie hipotez:

- czy wszystkie substancje dobrze rozpuszczają się w wodzie?

- czy w wodach pobranych podczas ostatnich rajdów (ściśle określone miejsce pobrania próbki) znajdują się substancje zawarte w nawozach sztucznych?
- czy bliskość pól uprawnych wpływa na zawartość w wodzie substancji zawartych w nawozach sztucznych?
- czy rolnicy muszą stosować nawozy sztuczne?
- jakie cechy posiada woda, która uległa zakwitowi?

III. Badania – eksperyment uczniowski: każda z trzech grup wykonuje dwa doświadczenia – na rozpuszczalność w wodzie niektórych substancji i na zawartość w próbkach wody chlorków, azotanów i azotynów.

Grupa A

Doświadczenie 1. Badanie rozpuszczalności w wodzie soli i benzyny.

Doświadczenie 2. Zbadanie zawartości azotanów w wodzie pochodzącej ze stawu hodowlanego w Zawadzkiem, stawu Rybaczówka w Strzelcach Opolskich, strumyka w Centawie (zbiorniki znajdują się w pobliżu pól uprawnych) oraz ze strumyka w parku miejskim w Strzelcach Opolskich.

Przebieg doświadczenia 1

Uczniowie wlewają do dwóch probówek po około 5 ml wody i do pierwszej wsypują małą łyżeczkę soli, do drugiej wlewają 1 ml benzyny. Probówki odpowiednio podpisują.

Po około pięciu minutach mieszania i ręcznego wytrząsania zapisują wnioski.

Wnioski: Niektóre substancje – jak np. sól świetnie rozpuszczają się w wodzie, tworząc mieszaninę jednorodną – roztwór. W mieszaninie jednorodnej nie jesteśmy w stanie gołym okiem rozróżnić składników. Benzyna nie rozpuszcza się w wodzie. Pływa na powierzchni co wskazuje, że jest od wody lżejsza.

Przebieg doświadczenia 2 – w karcie pracy ucznia.

Grupa B

Doświadczenie 1. Badanie rozpuszczalności w wodzie octu i mączki drzewnej.

Doświadczenie 2. Zbadanie zawartości azotynów w wodzie pochodzącej ze stawu hodowlanego w Zawadzkiem, stawu Rybaczówka w Strzelcach Opolskich, strumyka w Centawie (zbiorniki znajdują się w pobliżu pól uprawnych) oraz ze strumyka w parku miejskim w Strzelcach Opolskich.

Przebieg doświadczenia 1

Uczniowie wlewają do dwóch probówek po około 5 ml wody i do pierwszej wsypują około 2 ml octu, do drugiej wsypują łyżeczkę mączki drzewnej. Probówki odpowiednio podpisują.

Po około pięciu minutach mieszania i ręcznego wytrząsania zapisują wnioski.

Wnioski: Niektóre substancje – jak np. ocet świetnie rozpuszczają się w wodzie, tworząc mieszaninę jednorodną – roztwór. W mieszaninie jednorodnej nie jesteśmy w stanie gołym okiem rozróżnić składników. Mączka drzewna nie rozpuszcza

cza się w wodzie. Powstała mieszanina niejednorodna – jesteśmy w stanie rozróżnić składniki tej mieszaniny i przy pomocy sitka je rozdzielić.

Przebieg doświadczenia 2 – w karcie pracy ucznia.

Grupa C

Doświadczenie 1. Badanie rozpuszczalności w wodzie nadmanganianu potasu i oleju słonecznikowego.

Doświadczenie 2. Zbadanie zawartości chlorków w wodzie pochodzącej ze stawu hodowlanego w Zawadzkiem, stawu Rybaczówka w Strzelcach Opolskich, strumyka w Centawie (zbiorniki znajdują się w pobliżu pól uprawnych) oraz ze strumyka w parku miejskim w Strzelcach Opolskich.

Przebieg doświadczenia 1

Uczniowie wlewają do dwóch probówek po około 5 ml wody i do pierwszej wsypują jedną małą tabletkę nadmanganianu potasu, do drugiej wlewają 1 ml oleju słonecznikowego. Probówki odpowiednio podpisują.

Po około pięciu minutach mieszania i ręcznego wytrząsania zapisują wnioski.

Wnioski: Niektóre substancje – jak np. nadmanganian potasu świetnie rozpuszczają się w wodzie, tworząc mieszaninę jednorodną – roztwór o intensywnie fioletowym zabarwieniu. W mieszaninie jednorodnej nie jesteśmy w stanie gołym okiem rozróżnić składników. Olej słonecznikowy nie rozpuszcza się w wodzie. Pływa na powierzchni co wskazuje, że jest od wody lżejszy.

Przebieg doświadczenia 2 – w karcie pracy ucznia.

Karta pracy ucznia z grupy A

(tekst w ramce jest wpisany na komputerze przez nauczyciela i stanowi stały element karty pracy, tekst kursywą (pod ramką) – wpisał uczniowie)

ANALIZA CHEMICZNA (JAKOŚCIOWA) WODY NA ZAWARTOŚĆ AZOTANÓW

Odczynniki: 10 % (H₂SO₄) kwas siarkowy, kwas salicylowy, 30% (NaOH) zasada sodowa lub (KOH) potasowa

Przepis wykonania analizy:

50 ml badanej wody odparować do sucha,
po odparowaniu dodać 3 ml wody destylowanej,
dodać 5 ml 10% kwasu siarkowego
oraz 0.5 g kwasu salicylowego,
odczekać 5 minut i dodać 15 ml 30% zasady sodowej lub zasady potasowej .

Pojawienie się żółtego zabarwienia świadczy o obecności azotanów.

Próbki wody pochodzą z następujących zbiorników: staw hodowlany w Zawadzkiem, staw Rybaczówka w Strzelcach Opolskich, strumyk w Centawie (zbiorniki znajdują się w pobliżu pól uprawnych) oraz ze strumyk w parku miejskim w Strzelcach Opolskich.

Uwagi dotyczące przebiegu doświadczenia:

Próbki wody wiano do odpowiednio podpisanych probówek. Doświadczenie wykonano zgodnie z przepisem.

Odczynniki przygotował nauczyciel, doświadczenie przebiegało według przepisu, bez zakłóceń, pojawiło się delikatne, żółte zabarwienie badanej próbki wody.

Wnioski:

Pojawienie się żółtawego zabarwienia w próbkach wody pochodzącej ze stawu w Zawadzkiem, stawu Rybaczówka, strumyka w Centawie świadczy o obecności azotanów. Azotany najprawdopodobniej spływają z pól sąsiadujących ze zbiornikami. W wodzie pochodzącej z parku miejskiego nie obserwuje się żółtawego zabarwienia.

Karta pracy ucznia z grupy B

(tekst w ramce jest wpisany na komputerze przez nauczyciela i stanowi stały element karty pracy, tekst kursywą (pod ramką) – wpisał uczeń)

ANALIZA CHEMICZNA (JAKOŚCIOWA) WODY NA ZAWARTOŚĆ AZOTYNÓW
--

Odczynniki : odczynnik Griessa – informacja dla nauczycieli

Sposób przygotowania odczynnika Griessa:
--

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - 0.1 g L – naftyloaminy rozpuścić w 100 ml wody, - gotować przez 15 minut, - roztwór ostudzić i zakwasić (dodać) 5 ml 30% kwasu octowego, - dolać 100 ml kwasu sulfanilowego |
|--|

Przepis wykonania analizy:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - do 10 ml badanej wody dodać 5 ml odczynnika Griessa, - dokładnie wymieszać, - odczekać 10 minut. |
|--|

Czerwone lub czerwone zabarwienie roztworu świadczy o obecności azotanów.

Próbki wody pochodzą z następujących zbiorników: staw hodowlany w Zawadzkiem, staw Rybaczówka w Strzelcach Opolskich, strumyk w Centawie (zbiorniki znajdują się w pobliżu pól uprawnych) oraz ze strumyk w parku miejskim w Strzelcach Opolskich.

Uwagi do przebiegu analizy:

Próbki wody pochodzące ze zbiorników znajdujących się w pobliżu pól zabarwiły się na delikatny kolor czerwony, próbka z parku miejskiego nie zabarwiła się na czerwono.

Wnioski:

Zabarwienie się próbek pochodzących ze stawu w Zawadzkiem, stawu Rybaczówka i strumyka w Centawie świadczy o obecności w nich azotanów, mogących spływać do wód z okolicznych pól.

Z braku zabarwienia w próbce pochodzącej z parku wnioskować można, iż woda nie jest zanieczyszczona azotanami.

Karta pracy ucznia z grupy C

(tekst w ramce jest wpisany na komputerze przez nauczyciela i stanowi stały element karty pracy, tekst kursywą (pod ramką) – wpisali uczniowie)

**ANALIZA CHEMICZNA (JAKOŚCIOWA) WODY
NA ZAWARTOŚĆ CHLORKÓW**

Odczynniki: 10% HNO₃ kwas azotowy, 0.1 n AgNO₃ azotan srebra.

Przepis wykonania analizy:

- do 10 ml badanej wody dodać 2 – 3 ml 10% kwasu azotowego (HNO₃),
- potem dodać 2 – 3 ml 0.1 n azotanu srebra (AgNO₃),
- odczekać kilka minut.

Mleczne zmętnienie roztworu świadczy o obecności chlorków.

Próbki wody pochodzą z następujących zbiorników: staw hodowlany w Zawadzkiem, staw Rybaczówka w Strzelcach Opolskich, strumyk w Centawie (zbiorniki znajdują się w pobliżu pól uprawnych) oraz ze strumyk w parku miejskim w Strzelcach Opolskich.

Uwagi do przeprowadzenia analizy:

W próbkach wody pochodzących ze stawu Rybaczówka, stawu w Zawadzkiem i strumyka w Centawie pojawiło się mleczne zmętnienie. W próbce z parku miejskiego nie obserwuje się mlecznego zmętnienia.

Wnioski:

Zabarwienie próbek wody na mlecznobiały kolor świadczy o obecności w badanych próbkach chlorków. Zabarwione próbki wody pochodzą ze zbiorników znajdujących się w pobliżu pól uprawnych, skąd mogą spływać te substancje.

IV. Sprawozdanie ze zdobytej wiedzy – uczniowie prezentują swoje arkusze pracy, każda grupa po kolei, omawiają wnioski. Odpowiadają na postawione wcześniej i zapisane na tablicy pytania badawcze.

V. Podsumowanie nauczyciela – wykonywane przez was doświadczenia przebiegały prawidłowo. Wnioski przez was wyciągnięte potwierdzają hipotezę o zawartości w wodzie znajdującej się w pobliżu pól uprawnych różnych substancji. Substancje te wpływają korzystnie tylko na niektóre organizmy (glony), co doprowadza do ich nadmiernego namnożenia się i stwarza niekorzystne warunki życia dla innych organizmów.

VI. Ewaluacja zajęć – uczniowie odpowiadają w ciągu 10 minut na pytania zamieszczone w krótkim teście.

Test dla uczniów klasy 5
Eutrofizacja podłoża i zakwit wody

1. Wypisz pięć przymiotników określających wygląd i zapach wody, która uległa zakwitowi:
 - a) _____
 - b) _____
 - c) _____
 - d) _____
 - e) _____

2. Które zanieczyszczenia stanowią podstawowy czynnik powodujący zakwit wód w zbiornikach wód stojących:
 - a) ścieki przemysłowe, usuwane z pobliskich zakładów przemysłowych,
 - b) nawozy sztuczne, spływające z okolicznych pól,
 - c) zanieczyszczenia powietrza.

3. Eutrofizacja to pojęcie wprowadzone, aby stwierdzić, że środowisko zawiera:
 - a) zbyt dużo składników organicznych,
 - b) zbyt mało składników organicznych,
 - c) odpowiednią ilość składników organicznych.

4. Wybierz zdanie prawdziwe:
 - a) w wodzie, która uległa zakwitowi nadmiernie rozmnożyły się organizmy planktonowe, szczególnie glony, które przeprowadzając intensywnie czynności życiowe wyczerpują zasoby tlenu,
 - b) w wodzie, która uległa zakwitowi odbywa się intensywne kwitnienie roślin wodnych i przybrzeżnych,
 - c) woda nie może ulec zakwitowi, ponieważ kwitną tylko rośliny.

5. Wymień znane Ci powody, dla których rolnicy nawożą uprawy nawozami sztucznymi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Opisz krótko jedno z doświadczeń przeprowadzanych na lekcji i podaj wnioski:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Scenariusz 2

Temat: Tlen – najważniejszym składnikiem powietrza.

Cel ogólny: zapoznanie z właściwościami fizycznymi i chemicznymi tlenu odgrywającymi znaczenie dla funkcjonowania organizmów żywych.

Cele operacyjne:

Uczeń potrafi:

- podać właściwości mieszaniny jednorodnej i niejednorodnej,
- wymienić gazy wchodzące w skład powietrza atmosferycznego,
- określić w przybliżeniu procentowy udział poszczególnych składników powietrza,
- wskazać czynność życiową organizmów żywych bezpośrednio zależną od odpowiedniej zawartości tlenu w środowisku (oddychanie w wodzie i na lądzie),
- wskazać zjawiska i procesy zachodzące w przyrodzie – wywołane reakcyjnymi właściwościami tlenu (spalanie, utlenianie, korozja),
- posługiwać się prostymi naczyniami i sprzętem laboratoryjnym podczas przeprowadzania doświadczenia,
- wykonać eksperyment uczniowski zgodnie z zaleceniami i planem pracy opracowanym przez nauczyciela,
- opracować pytania badawcze związane z omawianym tematem,
- sformułować wnioski wynikające z przeprowadzonych ćwiczeń i doświadczeń.

Materiały:

- warzywa i owoce (liście sałaty zielonej, przekrojone jabłko, pokrojony banan),
- przedmioty ze srebra i miedzi z nalotem tlenków i węglanów miedzi i srebra (patyna, śniedź),
- naczynie laboratoryjne (szerokie naczynie wagowe, małe naczynie wagowe, zlewka 250 ml),
- świeczka,
- zapalki,
- karta pracy.

Metody:

- doświadczenie – eksperyment uczniowski,
- obserwacja,
- burza mózgów,
- pogadanka heurystyczna,
- pokaz nauczyciela.

Wprowadzenie nauczyciela:

Zastanówmy się jakie znaczenie ma tlen w naszym życiu, jak i życiu innych organizmów. Wbrew pozorom, wokół nas – czy to w klasie, czy na dworze znajduje się mieszanina pewnych gazów, z których najważniejsze znaczenie ma tlen. Dopóki na Ziemi nie osiedliły się rośliny zielone, produkujące go w procesie

oddychania, atmosfera ziemską miała całkiem inny skład niż dzisiaj. Obecnie w składzie procentowym skorupy ziemskiej tlen zajmuje pierwsze miejsce ze względu na jego wybitnie dużą zawartość zarówno w wodzie, powietrzu i samej litosferze. Skład powietrza pozostaje niezmienny dzięki istnieniu stanu równowagi pomiędzy ubytkiem tlenu spowodowanym procesem oddychania (wydychany CO_2) organizmów żywych, a pochłanianiem dwutlenku węgla przez rośliny w procesie fotosyntezy (uwalnia się tlen). Ogólnie rzecz biorąc skład powietrza jest następujący tlen – 20.95 %, CO_2 – 0.03 %, azot – 78.09 %, argon i inne gazy szlachetne – 0.93 %. Organizmy żywe poza specyficzną grupą bakterii beztlenowych oddychają tlenem znajdującym się albo w powietrzu albo rozpuszczonym w wodzie. Rozpuszczalność dwutlenku węgla w wodzie jest około 30 razy większa niż tlenu czemu zawdzięczamy wodę sodową i szampana, jednak całkowita ilość dwutlenku węgla rozpuszczonego w wodzie jest bardzo mała ze względu na jego niską zawartość w powietrzu.

Niezwykle ważną zdobyczą ludzkości było odkrycie ognia i sposobu wywoływania procesu spalania. Jest to proces fizykochemiczny mający niezwykle istotne znaczenie w przyrodzie, w którym w wyniku reakcji chemicznej pomiędzy paliwem a utleniaczem wydziela się energia (światło, ciepło). Spalanie musi być zapoczątkowane zapłonem i odbywa się dopóty, dopóki wystarczy paliwa i właśnie – tlenu.

Pod wpływem tlenu zachodzą zjawiska dla człowieka niezbyt korzystne, gdyż tak do końca człowiek ich nie kontroluje. Jednym z takich zjawisk jest niszczenie przedmiotów zwane korozją i utlenianie produktów spożywczych. Korozja zachodzi na granicy zetknięcia się przedmiotu z otaczającym go środowiskiem i dotyczy nie tylko metali, ale także tworzyw sztucznych i materiałów budowlanych. Zauważ jak szybko zmieniają swój kolor – utleniają się barwniki zawarte w owocach pod wpływem powietrza i zawartego w nich tlenu – pozostawione na niedługi czas rozkrojone jabłko – brązowieje. Pod wpływem wilgotnego powietrza na przedmiotach ze srebra (sprawdź biżuterię mamy) i miedzi pokrywa się ciemnym (srebro) lub zielonkawym nalotem (miedź). To patyna zwana także śniedzią – i tak naprawdę zabezpiecza ona te metale przed dalszą korozją.

I. Konfrontacja – po krótkim wstępie nauczyciel prezentuje uczniom dwa zestawy do obserwacji – pierwszy to rozkrojone warzywa i owoce (godzinę wcześniej) i drugi – przedmioty wykonane z miedzi i srebra, które nie przebywały długo w zetknięciu z powietrzem (nowe, zabezpieczone opakowaniem) i przedmioty, które przez długi okres czasu miały kontakt z powietrzem. Klasa podzielona na grupy. Każda z grup obserwuje i porównuje swój zestaw przedmiotów, owoców i warzyw. Członkowie grup zapoznają się z zestawem do przeprowadzenia doświadczenia dotyczącego warunków spalania i jednocześnie określenia procentowej zawartości tlenu w powietrzu.

II. Burza mózgów – sformułowanie pytań badawczych wspólnie z uczniami:

- czy powietrze jest mieszaniną jednorodną czy niejednorodną?

- który składnik powietrza ma dla organizmów żywych najważniejsze znaczenie i dlaczego?
- jakie procesy fizykochemiczne są uzależnione od obecności tlenu?
- czy reakcje tlenu z różnymi substancjami są korzystne czy niekorzystne dla gospodarki człowieka (podać przykłady)?

III. Badania – eksperyment uczniowski – poprzedzony pokazem nauczyciela. Nauczyciel objaśnia cel doświadczenia – ukazanie, że proces spalania możliwy jest tylko w obecności tlenu; formułuje hipotezy:

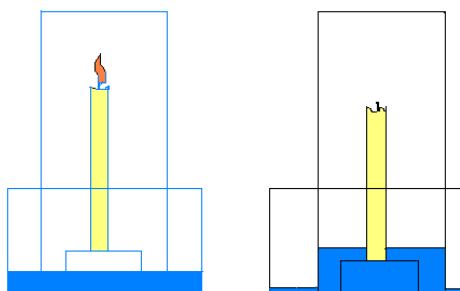
1. Proces spalania możliwy jest tylko w obecności tlenu zawartego w powietrzu.
2. Doświadczenie pozwoli na obliczenie przybliżonej zawartości tlenu w powietrzu.

Nauczyciel prezentuje pomoce – naczynia laboratoryjne potrzebne do wykonania doświadczenia, podobne zestawy grupy uczniów mają na stołach.

Nauczyciel objaśnia poszczególne etapy doświadczenia: ukazanie, że proces spalania możliwy jest tylko w obecności tlenu; nauczyciel formułuje hipotezy:

1. Proces spalania możliwy jest tylko w obecności tlenu, po jego wyczerpaniu się – ustaje.
2. Doświadczenie umożliwi określenie, w przybliżeniu, jaka jest procentowa zawartość tlenu w powietrzu.

Woda w zlewce przykrywającej palącą się świeczkę znajduje się na pewnym poziomie. Świeczka pali się dopóki nie wyczerpią się zapasy tlenu.



Po wyczerpaniu się zapasów tlenu (w zlewce przykrywającej świeczkę) proces spalania ustaje. Miejsce tlenu zajmuje woda.

Po wykonaniu doświadczenia przez nauczyciela uczniowie w grupach przystępują do samodzielnego przeprowadzenia eksperymentu, wnioski i uwagi wpisują do karty pracy.

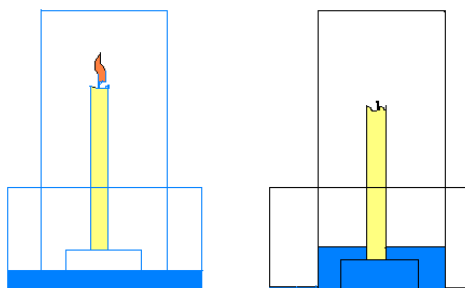
Po wykonaniu eksperymentu każda grupa prezentuje swoje karty pracy, relacjonuje przebieg doświadczenia, przedstawia wnioski.

Ewaluację zajęć stanowi test, który uczniowie piszą pod koniec lekcji w ciągu 10 minut.

Karta pracy ucznia Tlen – najważniejszym składnikiem powietrza

Przedmioty potrzebne do wykonania doświadczenia (*wpisuje uczeń*):

Schemat przebiegu eksperymentu (*rysuje uczeń*):



Uwagi do przebiegu eksperymentu (*wpisuje uczeń*):

Krawędzie zlewek powinny być równe (nie wyszczerbione), zlewka przykrywająca palącą się świeczkę powinna być odpowiednio większa, proporcje jak na rysunku.

Wnioski (*wpisuje uczeń*):

Proces spalania trwa tak długo, jak na to pozwalają zapasy tlenu. Po wyczerpaniu się tlenu – proces ustaje. Po wyczerpaniu się tlenu woda zajęła około 20% objętości zlewki (licząc od poziomu początkowego). Tlen stanowi około 20 % składu powietrza.

- IV. Sprawozdanie ze zdobytej wiedzy** – uczniowie prezentują swoje arkusze pracy, każda grupa po kolei, omawiają wnioski. Odpowiadają na postawione wcześniej i zapisane na tablicy pytania badawcze – hipotezy.
- V. Podsumowanie nauczyciela** – wykonywane przez was doświadczenia przebiegały prawidłowo. Wnioski przez was wyciągnięte potwierdzają hipotezę o zawartości w powietrzu tlenu. Stanowi on około 1/5 powietrza. Potwierdziliście również, że tlen jest czynnikiem podtrzymującym proces spalania.
- VI. Ewaluacja zajęć** – uczniowie w ciągu 10 minut odpowiadają na pytania zawarte w teście.

Test podsumowujący
Tlen – najważniejszym składnikiem powietrza

1. Zawartość tlenu w powietrzu wynosi około:
 - a) 21 %,
 - b) 29 %,
 - c) 31%.
2. Zawartość tlenu utrzymywana jest w równowadze dzięki:
 - a) organizmom żywym, które – jak rośliny zielone – produkują go w procesie fotosyntezy i jak większość organizmów żywych – wykorzystują go w procesie oddychania,
 - b) ruchom powietrza, mieszającym poszczególne jego warstwy,
 - c) parowaniu wody znad różnych powierzchni, woda rozpada się i wydziela się tlen.
3. Czas trwania procesu spalania świeczki zależy od:
 - a) jej wielkości (paliwo), dokonania zapalenia (zapłon), dostępności tlenu (utleniacz),
 - b) jej wielkości, szybkości zapłonu, dostępność tlenu nie odgrywa żadnej roli, ponieważ proces spalania możliwy jest bez obecności tlenu,
 - c) rodzajowi materiału, z którego wykonana jest świeczka, dostępności tlenu lub innego składnika powietrza.
4. Opisz doświadczenie wykonywane na lekcji – opisujące warunki procesu spalania, podaj wnioski:
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
5. Korozja to zjawisko :
 - a) niszczenia niektórych materiałów pod wpływem ich kontaktu ze środowiskiem,
 - b) sposób zabezpieczania metali przed rdzewieniem,
 - c) zjawisko pokrywania się metali patyną.

Scenariusz 3

Temat: Pochłanianie światła przez rośliny w procesie fotosyntezy.

Cel ogólny: zapoznanie z etapami procesu fotosyntezy i budową światła pochłanianego przez rośliny w tym procesie.

Cele operacyjne:

Uczeń potrafi:

- zdefiniować pojęcie samożywności,
- wymienić czynniki niezbędne do zajścia fotosyntezy,
- podać produkty fotosyntezy,
- określić falową budowę światła białego,
- wymienić czynniki środowiska działające jak pryzmaty,
- nazwać barwnik roślinny pochłaniający światło w procesie fotosyntezy,
- sporządzić według instrukcji nauczyciela zestaw do uzyskania „widma słonecznego”,
- sporządzić według wskazówek nauczyciela przyrząd służący do mieszania kolorów,
- stwierdzić dlaczego jesienią liście nie są zielone,
- opracować pytania badawcze (hipotezy) do przeprowadzanych doświadczeń,
- sformułować wnioski po przeprowadzeniu doświadczeń.

Materiały:

- szklane naczynie (małe akwarium),
- lustro,
- nożyczki,
- kartka papieru,
- kolorowe kredki,
- plastelina,
- fasola hodowana w ciemnym pomieszczeniu i w dobrze oświetlonym pomieszczeniu,
- karty pracy.

Metody:

- doświadczenie – eksperyment uczniowski,
- obserwacja,
- burza mózgów,
- pogadanka heurystyczna,
- pokaz nauczyciela,
- test podsumowujący.

Wprowadzenie nauczyciela:

Liście są organami, których podstawową funkcją jest przeprowadzanie procesu fotosyntezy, zatem można je traktować jako swoistą wytwórnice materii i energii – elementów bezwzględnie potrzebnych do życia i rozwoju. Fotosynteza zachodzi przy niezwykle istotnej pracy barwników fotosyntetyzujących. Najważniejszym z nich jest chlorofil. Barwniki fotosyntetyzujące mają zdolność pochłaniania światła. Białe światło jest mieszaniną fal świetlnych o różnych długościach i kolorach. W zależności od pochłaniania światła o danej barwie (promieniowania o danej długości fali) barwniki te kształtują kolorystykę roślin. Chlorofil (który jest w większości roślin) absorbuje promieniowanie o długościach fali odpowiadającym barwom czerwonej i niebieskiej, a odbija promieniowanie o długościach ok. 470-620 nm

(1 nm = 0,000000001 m), co odpowiada barwie zielonej. Skoro światło zielone jest odbijane rośliny objawiają swój piękny zielony kolor. Jesienią wraz z rozkładem chlorofilu dochodzi do wielu innych zmian prowadzących do tego, że liść przestaje być fabryką produkującą materię i energię. Jednocześnie zmienia się kolor liści. Zielony chlorofil ulega rozkładowi, a inne barwniki przesłaniane przez niego uwiadcniają się – stąd przepiękne kolory jesiennych liści. Niestety barwniki te nie mają zdolności pochłaniania światła i dlatego wraz z rozkładem chlorofilu i innymi skomplikowanymi procesami fizjologicznymi liście przestają pełnić swoją funkcję, opadają, a rośliny przygotowują się do długiego w naszym klimacie okresu spoczynku, podczas którego będą musiały korzystać z substancji pokarmowych wyprodukowanych w procesie fotosyntezy podczas wiosny i lata. W jaki sposób dochodzi do ich produkcji? Otóż rośliny pobierają z otoczenia proste związki nieorganiczne: wodę z solami mineralnymi (z gleby), dwutlenek węgla (z powietrza), energię świetlną (ze Słońca) i przy użyciu chlorofilu zawartego w liściach produkują cukier – glukozę i tlen. Tlen w przypadku fotosyntezy jest dla roślin produktem ubocznym, który wydalają, dzięki czemu mogą z niego korzystać wszystkie organizmy żywe.

- I. **Konfrontacja** – nauczyciel po krótkim wstępie prezentuje dwa egzemplarze wyhodowanej fasoli – jeden w warunkach prawidłowych, drugi w zacienionym pomieszczeniu. Wspólnie z uczniami porównuje wygląd i dający się ocenić gołym okiem stan zdrowotny obu egzemplarzy. Następnie prezentuje uczniom zestawy do przeprowadzenia doświadczeń mających potwierdzić budowę falową światła i możliwość mieszania się fal o różnych kolorach czego efektem jest światło białe.
- II. **Burza mózgow** – uczniowie obserwują zestawy do przeprowadzenia doświadczeń, a następnie pod okiem nauczyciela przystępują do wyboru pytań badawczych zapisywanych na tablicy:
 - czy rośliny hodowane w prawidłowych warunkach i pomieszczeniach zacienionych różnią się wyglądem?
 - czy światło rzeczywiście ma budowę falową?
 - czym różnią się fale składające się na światło białe?
 - czy fale świetlne mogą się mieszać?
- III. **Badania** – eksperyment uczniowski – nauczyciel dokonuje podziału klasy na trzy grupy i przed każdą z grup stawia zadanie poprzedzone postawieniem hipotezy:
 1. *Hipoteza dla grupy 1:* Ilość docierającego do rośliny światła wpływa na intensywność fotosyntezy i produkowane ilości substancji pokarmowych.
 2. *Hipoteza dla grupy 2:* Światło białe tak naprawdę składa się z fal o różnych długościach i różnych kolorach.
 3. *Hipoteza dla grupy 3:* Poszczególne fale świetlne mieszają się i dlatego widziane przez oko ludzkie światło jest „białe”.

Każda z grup przystępuje do wykonania zadania opisanego w karcie pracy.

Karta pracy dla grupy 1

W jaki sposób ilość światła wpływa na intensywność fotosyntezy?

Narysuj obok siebie dwa egzemplarze fasoli – jeden wyhodowany w prawidłowych warunkach, drugi w pomieszczeniu zacienionym.

Wpisz do tabeli określenia opisujące wygląd i stan zdrowotny obu egzemplarzy fasoli.

Fasola hodowana w warunkach prawidłowych	Fasola hodowana w zacienieniu
<ul style="list-style-type: none"> - roślina jest zielona , - posiada długą, mięsistą łodygę, - liście posiada prawidłowo wykształcone, - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - roślina jest żółtawozielona, - posiada cienką, wiotką łodygę, - liście są mniejsze od poprzedniego egzemplarza, mają nieprawidłowe kształty, - ...

Czy przeprowadzone doświadczenie potwierdziło postawioną na początku hipotezę?

Odpowiedź:

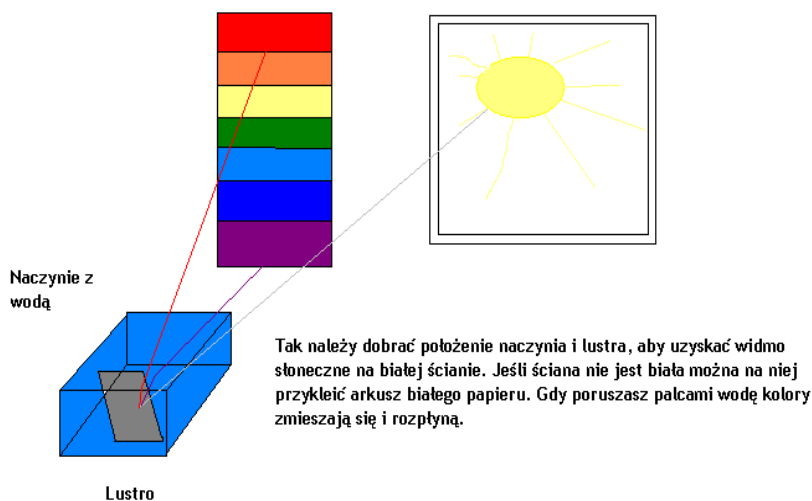
Ilość docierającego do rośliny światła wpływa na intensywność fotosyntezy. Im światła jest więcej tym fotosynteza zachodzi intensywniej, roślina posiada intensywnie zielony kolor, produkuje więcej materii pozwalającej jej rosnąć i zwiększać swoją masę i energii, dzięki której roślina przeprowadza wszystkie czynności życiowe. Jeśli ilość docierającego do rośliny światła jest mała roślina rozwija się nieprawidłowo i nie posiada intensywnie zielonego koloru.

Karta pracy dla grupy 2

Światło ma budowę falową

Opis doświadczenia: Naprzeciwko ściany obok okna (najlepiej od południowej strony) ustaw stolik, a na nim zestaw składający się z naczynia wypełnionego do $\frac{3}{4}$ wodą, do którego włożone zostanie lustro. Manewrując lustrem spróbuj ustawić je pod takim kątem, aby doszło do załamania promieni świetlnych. Na ścianie pojawi się widmo słoneczne składające się z fali o różnej długości i barwach.

Schemat doświadczenia:



Przebieg doświadczenia:

Promienie Słońca padają na lustro. Woda pomiędzy powierzchnią a lustrem działała jak pryzmat i spowodowała załamanie promieni świetlnych. Na ścianie pojawił się różnokolorowy pas – widmo słoneczne.

Czy światło zbudowane jest z fal?

Odpowiedź:

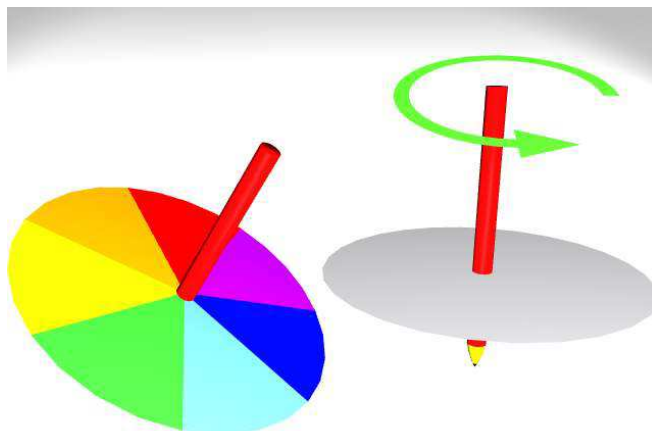
Światło „białe” składa się z fal o różnych długościach i różnych barwach. Przy użyciu odpowiednich przedmiotów działających jak pryzmat można je rozszczepić.

Karta pracy dla grupy 3 Czy fale świetlne ulegają mieszanii się?

Opis doświadczenia:

Wytnij z kartonu koło o średnicy 10 cm. Narysuj na nim siedem równych fragmentów i pokoloruj na kolory tęczy (czerwony, pomarańczowy, żółty, zielony, jasnoniebieski, ciemnoniebieski, fioletowy). W środku koła zrób otwór i przeciśnij przez niego ołówek. Nad i pod kartonem przyklej po kawałku plasteliny dla lepszego umocowania. Tak zrobiony przyrząd do mieszania kolorów wpraw w ruch wirowy – obracając palcami. Zaobserwuj jaki kolor widać, gdy przyrząd kręci się szybko?

Schemat doświadczenia:



Przebieg doświadczenia:

W efekcie wprawienia przyrządu do mieszania kolorów w ruch wirowy otrzymano kolor szary. Stało się tak dlatego, że kolory kredek mają nieco inny odcień od kolorów widma słonecznego.

Czy fale świetlne można mieszać?

Odpowiedź:

Fale świetlne można mieszać dzięki czemu uzyskuje się światło białe. Kolory można mieszać przez mieszanie światła o różnych barwach albo przez mieszanie farb.

- IV. Sprawozdanie ze zdobytej wiedzy** – każda z grup demonstruje przebieg doświadczenia lub zadania, członkowie pozostałych grup sporządzają notatki.
- V. Podsumowanie nauczyciela** – przeprowadzone przez was doświadczenia i zadania przebiegały sprawnie, chociaż grupa badająca widmo słoneczne powinna dokładniej ustawić kuwetę z wodą i lusterkim w stosunku do okna.
- VI. Ewaluacja zajęć** – ewaluację stanowi krótki test sprawdzający nabyte umiejętności i zdobyte wiadomości.

Test podsumowujący
Fale świetlne są pochłaniane przez rośliny

1. Zielony barwnik zawarty głównie w liściach roślin, umożliwiający przeprowadzanie procesu fotosyntezy to:
 - a) chlorofil,
 - b) ksantofil,
 - c) karoten.

