



[...] *”Pierwsze lekcje nie powinny zawierać niczego poza tym, co jest eksperymentalne i interesujące do zobaczenia. Ładny eksperyment jest sam w sobie bardziej wartościowy niż dwadzieścia wzorów wydobytych z naszych umysłów. „*

Albert Einstein

*„Powiedz mi, a zapomnę,
pokaż - a zapamiętam,
pozwól mi działać, a zrozumie!”*
Konfucjusz

1. Rola eksperymentów w naukach przyrodniczych

W nauczaniu przedmiotów przyrodniczych, na wszystkich etapach kształcenia, za jedną z podstawowych form aktywizacji uczniów uważa się doświadczenia laboratoryjne. Wynika to z faktu, iż w czasach największego rozwoju kierunków przyrodniczych opierały się one głównie na **empirycznym procesie poznania**.

Uczeń w procesie dydaktyczno-wychowawczym na lekcjach przedmiotów przyrodniczych ma odkrywać i badać, ma być więc „badaczem”, niezależnie od tego, jaki będzie w przyszłości wykonywał zawód. Istotne jest to, że w sytuacjach upodobnienia procesu dydaktyczno-wychowawczego do procesu badawczego tkwią ogromne wartości poznawcze. Aby pedagogiczna idea kształtowania postawy badawczej ucznia w procesie nauczania i uczenia się przedmiotów przyrodniczych mogła być realizowana w praktyce szkolnej, musi być do tego przede wszystkim przygotowany nauczyciel. W procesie nauczania i uczenia się ważnym zagadnieniem jest racjonalne stosowanie środków dydaktycznych (modele, filmy, multimedialne programy komputerowe itp). Za pomocą środków dydaktycznych można ilustrować abstrakcyjne pojęcia, prawa i teorie chemiczne (fizyczne), a także pokazywać przedmioty i obiekty trudne lub niemożliwe do bezpośredniego postrzegania. Środki dydaktyczne w dużym stopniu pozwalają na rozwijanie twórczego działania uczniów oraz aktywizują ich w procesie nauczania.



Jednakże dobry nauczyciel przedmiotów przyrodniczych to taki, który nie tylko przekazuje uczniom informacje werbalnie, lecz rozwija także ich umiejętności intelektualne i praktyczne oraz aktywizuje uczniów zwiększając ich zainteresowania. Właśnie w osiągnięciu tych wszystkich celów nieodzowne są środki dydaktyczne. W procesie kształcenia chemicznego uczniowie odbierają informacje przez receptory wzroku, słuchu, dotyku, smaku czy węchu. Ale istotne są również receptory kontrolujące koordynację ruchów motorycznych, głównie w kształceniu umiejętności praktycznych. Dlatego też obok środków wizualnych i dźwiękowych, podstawowe znaczenie w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych ma racjonalne stosowanie środków dydaktycznych typu laboratoryjnego, czyli: aparatury, sprzętu, materiałów i odczynników chemicznych. W przypadku eksperymentów przyrodniczych istotne znaczenie ma racjonalnie zorganizowana i wyposażona pracownia laboratoryjna, albowiem w nauczaniu tym eksperyment chemiczny zajmuje centralne miejsce i to niezależnie od tego, czy zaprojektowano w danym momencie procesu edukacyjnego doświadczenia uczniowskie czy też pokazy nauczycielskie. Doświadczenia chemiczne muszą być starannie przygotowane zarówno pod kątem doboru odpowiedniej aparatury jak i jasno sprecyzowanego celu jaki ma być osiągnięty za jego pośrednictwem. Najlepiej jest, gdy eksperyment laboratoryjny stawia uczniów w odpowiedniej sytuacji problemowej. W doświadczeniach uczniowskich duży wpływ na sposób wykonania doświadczenia i uzyskanie poprawnego wyniku ma wykaz poszczególnych czynności jakie należy wykonać, aby osiągnąć założony cel. Dlatego ważne jest, w jaki sposób przedstawia się uczniom listę niezbędnych poleceń do zrealizowania w ramach wykonywanego eksperymentu. Taką listę stanowi instrukcja doświadczenia chemicznego opisująca sposób jego wykonania, a także zawierająca informacje dotyczące odczynników i sprzętu laboratoryjnego i innych materiałów niezbędnych do jego przeprowadzenia¹.



2. Rodzaje doświadczeń i eksperymentów

Za najcenniejsze metody nauczania uważa się te, w których uczniowie uczą się poprzez samodzielne odkrywanie, w tym przez doświadczenia i eksperymenty laboratoryjne². Przekonanie to wspierają wyniki przeprowadzonych badań³.

Eksperyment chemiczny jest metodą, która wymaga zarówno od uczniów, jak i od nauczycieli samodzielności i aktywności w działaniu⁴. Nie jest to termin równoznaczny z pojęciem doświadczenia chemicznego. Doświadczenie chemiczne jest zespołem czynności technicznych prowadzących do określonego efektu, natomiast eksperyment, oprócz wykonania czynności manualnych wymaga od eksperymentatora jeszcze przygotowania intelektualnego i umiejętności wykorzystania jego wyników⁵.

W literaturze dotyczącej dydaktyki chemii można spotkać wiele różnych podziałów eksperymentów chemicznych. Jednym z częściej używanych jest podział eksperymentów chemicznych wg Burewicza i Gulińskiej⁶. Wyróżniają oni:

1. **eksperyment o charakterze ilustracyjnym** – nauczyciel informuje uczniów o celu i sposobie jego przeprowadzenia oraz podaje obserwacje i wnioski;
2. **eksperyment badawczy**, czyli taki, w którym nauczyciel kieruje przebiegiem doświadczenia, ale uczniowie sami zapisują obserwację i wyciągają wnioski;
3. **eksperyment problemowy**, gdzie uczniowie sami planują przebieg eksperymentu, przeprowadzają go i rozwiązują postawiony wcześniej problem.

Z punktu widzenia podziału pojęć na „doświadczenia chemiczne” i „eksperymenty chemiczne” można powiedzieć, że eksperyment o charakterze ilustracyjnym należy niewątpliwie do doświadczeń chemicznych, natomiast dopiero eksperyment problemowy można nazwać ściśle eksperymentem chemicznym.

Ponieważ jednak chemia (fizyka) należy do przedmiotów przyrodniczych i bez wątplenia jest nauką eksperymentalną, bardzo istotne jest właściwie dobranie i wykonanie eksperymentu chemicznego. Pozwala to uczniom na samodzielne zaobserwowanie



zachodzących zmian i wyciągnięcie wniosków na podstawie tych obserwacji. Takie działanie ułatwia uczniom zapamiętanie i zrozumienie istoty zachodzącego procesu.

Dzięki niemu uczą się krytycyzmu w stosunku do wyników doświadczenia oraz sposobów szukania i sprawdzania tych wyników. Uczniowie uczą się porządku, odpowiedzialności, przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Ale również odczuwają potrzebę planowania przyszłego działania oraz szukania odpowiedzi na nurtujące ich pytania⁷.

3. Jak prawidłowo przeprowadzić eksperyment naukowy

Pojęcia takie jak problem badawczy czy hipoteza, mogą wydawać się uczniom trudne do zrozumienia, zatem warto im pokazać, że każdy z nas, każdego dnia rozwiązuje liczne problemy badawcze i testuje postawione hipotezy, chociażby po to, żeby znaleźć rano skarpetki...

Problem badawczy - pytanie, na które odpowiedź uzyskujemy w wyniku przeprowadzonego doświadczenia. Celem doświadczenia jest rozwiązanie problemu badawczego.

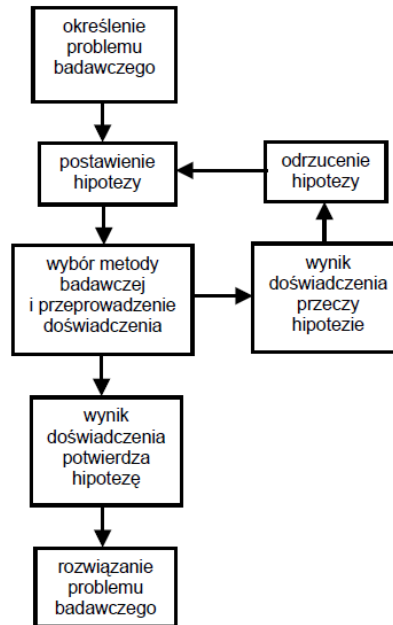
Hipoteza - przypuszczalna, niekoniecznie prawdziwa, odpowiedź na pytanie stanowiące problem badawczy.

Badacz opierając się na wiedzy teoretycznej stawia hipotezę przed przystąpieniem do doświadczenia. Uzyskane wyniki eksperymentu decydują o tym czy hipoteza okazuje się prawdziwa i należy ją przyjąć za rozwiązanie problemu badawczego czy też jest fałszywa i trzeba ją odrzucić.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Kolejne etapy eksperymentu naukowego:



Schemat ten dotyczy przeprowadzania praktycznie wszystkich eksperymentów naukowych, ale również każdy z nas nieświadomie stosuje te same zasady w codziennym życiu.

Przykład:

Krzysiu nie może znaleźć swoich skarpetek. Wie, że są w jednej z 6 szuflad, ale nie pamięta, w której.

Problem badawczy: w której szufladzie są skarpetki?

Hipoteza: w drugiej od góry (Krzysiu wydaje się, że tam mogą być)

Eksperyment: Krzys otwiera szufladę i sprawdza czy są tam skarpetki

Wynik: skarpetek nie ma

Wniosek: hipoteza okazała się fałszywa (Krzys ją obalił)

Następna hipoteza: skarpetki są w trzeciej szufladzie od góry

Tym razem okazuje się, że rzeczywiście tam są, hipoteza zostaje potwierdzona, a problem badawczy rozwiązany⁸



4. Przykłady eksperymentów przyrodniczych dla dzieci przedszkolnych

DOŚWIADCZENIE 1

Czy winogron może być magiczny?

Każde dziecko dostaje dwie szklanki. Do pierwszej nalewa zwykłej wody, a w drugiej samo przygotowuje roztwór soli (około 2 łyżki soli na szklankę wody). Dzieci do każdej szklanki wrzucają po jednym winogronie. Zauważają, że w szklance z solą winogron pływa, a w szklance z samą wodą tonie.

Wnioski z doświadczenia – prawda czy fałsz.

1. W słonej wodzie winogron pływa? (prawda)
2. W wodzie bez soli winogron tonie tonie? (prawda)

Wniosek: W słonej wodzie wszystko pływa lepiej.

DOŚWIADCZENIE 2

Co rozpuszcza się w wodzie?

Dzieci mają za zadanie napełnić szklanki wodą (nie do pełna). Następnie kolejno wrzucają do każdej po 1 łyżeczkę wymienionych substancji (sól, cukier, pieprz, kakao, kawa, ryż, mąkę pszenną, piasek, kasza. Mieszają wodę i obserwują co się dzieje.

Wniosek: Sól i cukier rozpuszczają się w wodzie, pozostałe substancje osadzają się na dnie, a w czasie mieszania unoszą się.

DOŚWIADCZENIE 3

Magiczne kolorowe drinki.

Dzieci dostają szklankę do której wlewają bardzo ostrożnie miód, wodę, i olej. Następnie wrzucają do szklanki bardzo delikatnie orzech, zapalkę i winogrono. Każdy z tych przedmiotów pływa w innej warstwie płynu.



Wnioski: prawda czy fałsz.

1. Winogrono pływa po wodzie? (fałsz)
2. Orzech pływa po wodzie? (prawda)
3. Zapalka pływa po wodzie? (fałsz)

DOŚWIADCZENIE 4

Czy woda może być klejem?

Do doświadczenia potrzebne będą 2 płaskie kawałki szkła (np do mikroskopu, lusterka bez ramek itp.) oraz woda. Na jedno szkiełko dzieci nakładają kilka kropel wody i umieszczają na nim drugie szkiełko. Próbuje następnie rozdzielić oba szkiełka. Trzeba naprawdę sporej siły, żeby rozdzielić oba szkiełka. Dlaczego? Patrz: Temat doświadczeń: Czy woda ma skórkę?

DOŚWIADCZENIE 5

Czy drożdże rosną?

Dzieci dostają dwie szklane butelki (np. po Kubusiu). Do jednej wsypują drożdże i na otwór butelki naciągają balonik. Do drugiej butelki dzieci wsypują drożdże i zalewają je 50ml ciepłej wody. Następnie wsypują do butelki cukier i całość mieszają. Na otwór butelki naciągają balonik. Obserwują co się dzieje w obu butelkach.

Wniosek: Z suchymi drożdżami nic się nie dzieje, dopóki nie dodamy ciepłej wody i cukru. Po zalaniu wodą odzyskują aktywność. Wówczas zaczynają one korzystać z cukru jako pokarmu wytwarzając gaz zwany dwutlenkiem węgla, który napęnia balonik. Jeżeli chcemy przyspieszyć wzrost balonika to butelkę wstawiamy do ciepłej wody.



DOŚWIACZENIE 6

Jak zrobić z jajka piłeczkę ping-pongową?

Dzieci otrzymują dwie szklanki. Wkładają do nich po jednym surowym jajku. Do jednej szklanki wlewają ocet, do drugiej wodę, tak aby każde jajko było całe zanurzone w cieczach. Jajka należy teraz pozostawić na około 24 godziny i obserwować, co się dzieje w obu szklankach.

Przed obserwacją dzieci mogą próbować stawiać hipotezy: „jajko zatonie, będzie pływało, zrobi się miękkie, pęknie ...”, - dzieci mają różne pomysły. Wyjaśniamy, że odpowiedź poznamy na drugi dzień a do tego czasu będziemy obserwować co dzieje się w obu szklankach.

Po upływie 24 godzin należy ostrożnie wyjąć oba jajka ze szklanek, umyć je pod bieżącą wodą i wziąć do ręki. Dzieci lekko ściskają lub delikatnie odbijają jajka od stołu, spoglądają przez każde jajko pod światło.

Obserwacja - pytania do dzieci:

1. Co się działo w szklance z jajkiem i octem, a co w szklance z jajkiem i wodą? (w occie pojawiły się pęcherzyki gazu i "zabrudzenia")
2. Co się stało po 24 godzinach ze skorupką jajka zanurzonego w occie (rozpuściła się), a co ze skorupką jajka zanurzonego w wodzie? (nic) Jakie są one teraz?
3. Przez które jajko można zajrzeć do wnętrza jajka? (tego z octu)
4. Czy zanurzenie jajka w wodzie lub occie zniszczyło białko lub żółtko jajka? (nie)

Wnioski:

1. Jajko wyjęte z octu:

- na powierzchni jajka zanurzonego w occie tworzą się pęcherzyki gazu, których liczba rośnie z czasem. (to ocet reaguje z wapniem ze skorupki jajka, w wyniku reakcji wydziela się gaz - dwutlenek węgla).
- skorupka "schodzi" z jajka, a jej kawałki w postaci brunatnego osadu mogą pływać po powierzchni octu.



- jajko wyjęte z octu jest miękkie, „gumowate” - odbija się od stołu, możemy je ścisnąć.
- wewnątrz jajka pozostaje nietknięte, widać że otoczone jest przejrzystą błoną, przez którą można zobaczyć żółtko i białko.

2. Jajko wyjęte z wody:

- jajko wyjęte z wody nie zmieniło się - jest takie samo jak było wcześniej i dalej pokryte twardą i kruchą skorupką. Jajko to, gdy jest ściskane czy odbijane od stołu pęka.

WYJAŚNIENIE:

W skorupce jajka znajduje się wapń (węglan wapnia), który powoduje, że jest ona twarda, sztywna i krucha. Podobnie kości są twarde i sztywne, bo też zawierają wapń (fosforan wapnia). Woda nie rozpuszcza wapnia, dlatego w słoiku z czystą wodą, z jajkiem nic się nie stało i dalej jest twarde. Natomiast ocet rozpuszcza wapń ze skorupki. Jajko bez wapnia nie jest już twarde staje się elastyczne i miękkie („gumowate”). W czasie gdy skorupka „znika”, pod wpływem octu wydziela się z niej gaz (dwutlenek węgla) i „brzydki osad”. Wnętrze jajka pozostaje nietknięte, ponieważ pod skorupką znajduje się błona, której ocet nie rozpuszcza. Chroni ona wewnątrz jajka a ponieważ jest półprzezroczysta, więc gdy trzymamy jajko pod słońce możemy przez nią zobaczyć białko i żółtko.

DOŚWIACZENIE 7

Jak zrobić tęczę na mleku, czyli zabawa z napięciem powierzchniowym.

Potrzebne materiały: mleko, barwniki spożywcze w czterech kolorach, płyn do mycia naczyń (np. Ludwik), płaski talerz, patyczki kosmetyczne.

Dzieci wlewają mleko na talerz, tak, aby całkowicie przykryło dno. Następnie dodają do mleka po kilka kropli każdego z barwników. Barwniki należy dodawać w pobliżu środka talerza. Końcówkę czystego patyczka kosmetycznego wkładają dzieci na chwilę na środek talerza z mlekiem. Nie dzieje się nic nadzwyczajnego. Następnie moczą jeden z końców patyczka w płynie do mycia naczyń, wkładają tę końcówkę między kolorowe barwniki wlane



do mleka i przytrzymują 10 – 15 sekund. Obserwują przepiękne mieszanie się kolorów! Dzieci mogą eksperymentować z umieszczaniem końcówki patyczka w różnych miejscach mleka.



WYJAŚNIENIE:

Warstwa mleka posiada napięcie powierzchniowe, podobnie jak woda. Ogólnie wiadomo, że mydło (detergenty) obniża napięcie powierzchniowe. Ciecz o większym napięciu powierzchniowym porusza się tak, aby zająć możliwie najmniejszą powierzchnię, natomiast ciecz o mniejszym napięciu – tak, aby zająć większą powierzchnię. Po dodaniu do roztworu mleka płynu do mycia naczyń, napięcie powierzchniowe zostało obniżone i ciecz dążyła do zajęcia jak największej przestrzeni. Stąd rozchodzenie się barw od środka talerza ku jego brzegom.

5. Przykłady eksperymentów przyrodniczych w klasach I - III.

Temat doświadczeń: Gdzie występuje woda?

Cele doświadczeń:

- uświadomienie uczniom że woda znajduje się wszędzie;
- docenianie znaczenia wody;
- wyrabianie umiejętności uważnego obserwowania przeprowadzonych doświadczeń i samodzielnego formułowania wniosków.



Przebieg zajęć:

- Wprowadzenie do doświadczeń: nauczyciel pyta dzieci komu i do czego potrzebna jest woda.

Spostrzeżenia dzieci:

- wody potrzebują ludzie i zwierzęta do picia
 - do gotowania i pieczenia
 - do mycia i kąpieli, do prania ... itd.
- Uczniowie przelewają wodę do różnych naczyń, dzieląc się spostrzeżeniami na temat cech wody. Uczniowie wspólnie z nauczycielem ustalają:

wygląd	- kształt wody zależy od naczynia, w jakim się znajduje;
smak	- bez smaku;
kolor	- czysta woda jest przezroczysta;
zapach	- bez zapachu

DOŚWIADCZENIE 1

Czy owoce i warzywa zawierają wodę ?

Na tarce ucieramy jabłko, surowe ziemniaki i marchew. Utarte ziemniaki (z sokiem) kładziemy na podwójnie złożoną gazę i wyciskamy z nich sok do szklanki (spodeczka). Podobnie postępujemy z jabłkiem, marchewką.

Sok z jabłek, marchwi i ziemniaków składa się prawie wyłącznie z wody.

Wniosek: W owocach i warzywach znajduje się woda.



DOŚWIADCZENIE 2

Czy powietrze zawiera wodę ?

Przygotujemy dwie szklanki. Do jednej wkładamy kawałki lodu. Drugą pozostawiamy pustą. Co zaobserwujemy po chwili ? Pusta szklanka pozostaje bez zmian, natomiast szklanka napełniona lodem w dotyku jest chłodniejsza i na zewnątrz wilgotna. Znajdująca się w powietrzu woda skropliła się na zewnątrz zimnej szklanki.

Wniosek: Woda znajdująca się w powietrzu jako para wodna, osadza się na zimnych przedmiotach w postaci kropelek.

DOŚWIADCZENIE 3

Czy ziemia zawiera wodę? (doświadczenie musi być przygotowane dzień wcześniej).

Do jednego pojemnika (przezroczystego) wsypujemy świeżą ziemię, drugi pozostawiamy pusty. Oba szczelnie przykrywamy spodkami. Po jednym dniu zauważamy, że na wewnętrznej stronie spodeczka przykrywającego pojemnik z ziemią zebrało się sporo wody. Skąd się ona wzięła? Z zewnątrz na pewno nie, bo pojemnik był szczelnie przykryty spodeczkiem. Woda mogła się wziąć jedynie z ziemi.

Wniosek: W ziemi znajduje się woda.

DOŚWIADCZENIE 4

Czy płatki kwiatów i liście zawierają wodę ?

Płatki różnych kwiatów, sałatę, liście pietruszki rozcieramy w dłoniach. Wyczuwamy wilgoć - to jest woda. Gdy rozetniemy liście także wydzieli się woda.

Wniosek: Płatki i liście zawierają wodę.

WNIOSKI Z PRZEPROWADZONYCH DOŚWIADCZEŃ :

Woda jest wszędzie: w rzekach, jeziorach, morzach, roślinach i owocach. Zawiera ją ziemia i powietrze. Wody potrzebują ludzie, zwierzęta i rośliny. Bez wody życie jest niemożliwe.



Temat doświadczeń: Czy woda ma skórę? – badanie napięcia powierzchniowego wody

Przebieg zajęcia: Powtórzenie wiadomości o wodzie zdobyte w poprzednich doświadczeniach. Wprowadzenie do doświadczeń: nauczyciel pyta dzieci czy wiedzą co to jest nartnik i dlaczego nartnik „chodzi” po wodzie a nie tonie?

DOŚWIADCZENIE 1

Potrzebne materiały: szklanka, kroplomierz, woda. Dzieci ostrożnie napełniają szklanki wodą. Kiedy pojemniki są już prawie pełne, dzieci delikatnie dolewają kroplomierzem wodę tak długo, aż powierzchnia wody w szklaneczkach wydaje się być lekko wybrzuszona. Mimo to woda nie wylewa się. Nauczyciel tłumaczy dzieciom zaobserwowane zjawisko.



Woda złożona jest z maleńkich cząsteczek – takich „ludzików”, które wzajemnie przyciągają się tak samo mocno we wszystkich kierunkach. To tak jakby miały rączki i każda cząsteczka trzymała mocno swoje „koleżanki”. Na każdego „cząsteczkowego ludzika” działa więc przyciąganie ze wszystkich stron. Wyjątek stanowią te cząsteczki, które są na samej górze – one są przyciągane tylko przez „koleżanki” z boków i z dołu. Nad nimi nie ma już nikogo, więc nie ma kto trzymać ich za „rączki”. Dlatego właśnie woda nie wylewa się z kubeczka mimo, że widać, że jest jej „za dużo” – to cząsteczki z dołu utrzymują ją w pojemniku.

Jednocześnie te „cząsteczkowe ludziki”, które są na powierzchni trzymają się tak mocno za swoje „cząsteczkowe łapki”, że tworzy się niewidzialna powłoka – tarcza – to zjawisko nazywane jest napięciem powierzchniowym.



DOŚWIADCZENIE 2

Potrzebne materiały: woda, talerzyk, mydło lub płyn do naczyń, pieprz. Dzieci nalewają do głębokiego talerza wodę z kranu. Następnie powierzchnię wody posypują delikatnie i równomiernie mielonym pieprzem (można spróbować z talkiem, cynamonem, czy innym proszkiem). Przykładają palec do powierzchni wody na środku talerza. Obserwują czy coś się dzieje.



Następnie koniec palca maczają w płynie do mycia naczyń. Ponownie przykładają palec z płynem do powierzchni wody na środku talerza.



Dzieci obserwują zachodzące zmiany.

Wniosek: Na powierzchni wody istnieje tzw. napięcie powierzchniowe. Sprawia ono, że powierzchnia ta zachowuje się jak cienka sprężysta błonka, gdyż cząsteczki wody przyciągają się wzajemnie. Lekkie drobiny pierzu utrzymują się na powierzchni tej błonki. Płyn do mycia naczyń (detergent) zmniejsza napięcie powierzchniowe wody, czyli zmniejsza wzajemne przyciąganie się cząsteczek wody.



DOŚWIADCZENIE 3

Potrzebne materiały: słoik (lub szklanka), woda, spinacze (lub monety). Dzieci napełniają szklankę wodą po brzegi. Następnie bardzo powoli i ostrożnie umieszczają spinacze na wodzie (spinacz musi być idealnie poziomo, jeśli któryś jego koniec zanurzy się w wodzie - zatonie). Spinacze nie toną, tylko unoszą się na powierzchni. Dlaczego?



Wniosek: Na powierzchni wody tworzy się elastyczna, cieniutka błonka. Dzieje się tak, ponieważ na cząsteczki wody znajdujące się przy powierzchni działa siła nazywana napięciem powierzchniowym.

Temat doświadczeń: Jak powstaje deszcz?

Przebieg zajęć:

Rozmowa z dziećmi na temat pogody. Co składa się na pogodę ? (mocne podkreślenie faktu, że pogoda jest zawsze, może być słoneczna lub pochmurna, ale zawsze jest.)

Opisując jaka jest pogoda mówimy o:

- zachmurzeniu - chmury;
- wietrze - silny, słaby, porywisty;
- opadach - deszcz, śnieg, grad, mgła, szron.

(Nauczyciel wyjaśnia, że jest pięć rodzajów opadów atmosferycznych, a ulewa, mżawka, kapuśniaczek to rodzaje deszczu).

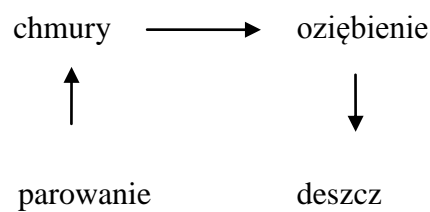


DOŚWIADCZENIE 1

Jak powstaje deszcz ?

Potrzebne materiały: gorąca woda w termosie, szklane naczynie, lusterko. Nauczyciel rozdaje szklane naczynia dzieciom, wlewa do nich gorącą wodę i poleca dzieciom przykryć naczynie lusterkiem. Nauczyciel pomaga dzieciom wysnuć prawidłowy wniosek.

Wniosek: Woda z jezior, mórz itp. pod wpływem ciepła paruje i wędruje do góry, gdzie tworzy chmury. Para pod wpływem oziębienia tworzy krople, które spadają tworząc deszcz.



6. Przykłady eksperymentów przyrodniczych w klasach IV - VI.

Temat doświadczeń: Rozdzielanie mieszanin.

Celem doświadczenia jest wyjaśnienie pojęcia mieszanin i pokazanie sposobów rozdzielania ich na składniki, z których powstały. Mieszaniny różnych substancji są tak dobrane, aby uczeń zrozumiał tok postępowania w procesie rozdzielania - sól z wodą, piasek z wodą, siarka z żelazem, woda z olejem, sproszkowana kreda i woda, woda z atramentem.

Przebieg zajęć: Rozmowa z dziećmi na temat różnych rodzajów mieszanin. Dzieci podają przykłady mieszanin jednorodnych (np. woda z cukrem) i niejednorodnych (np. groch z fasolą).



DOŚWIADCZENIE 1

Jak rozdzielić mieszaninę siarki i żelaza?

Potrzebne materiały: siarka, żelazo, magnez, podstawka (lub talerzyk), kubeczek, łyżeczka. Dzieci dostają od nauczyciela mieszaninę niejednorodną złożoną z siarki i żelaza. Zadaniem uczniów jest rozdzielenie składników mieszaniny.

Przygotowaną mieszaninę opiłków żelaza i siarki można podzielić na dwie części. Jedną część wysypuje się do kubeczka z wodą i dokładnie miesza. Po wymieszaniu siarka wypływa na powierzchnię a opiłki żelaza toną.

Do drugiej części przykładają się magnes owinięty folią (aby łatwiej było potem usunąć opiłki). Magnes przyciąga opiłki żelaza.

Wnioski: W mieszaninie siarki i żelaza rozróżnia się składniki tzw. gołym okiem. Jest to więc mieszanina niejednorodna. Aby dokładnie oddzielić opiłki żelaza od siarki pierwszą metodą, należy jeszcze przeprowadzić sączenie. Jest to więc metoda dłuższa, wymaga użycia większej ilości sprzętu i jest mniej dokładna (ponieważ często siarka zlepia się z opiłkami żelaza). Dużo lepsze efekty daje rozdzielenie siarki i żelaza za pomocą magnesu.

DOŚWIADCZENIE 2

Jak rozdzielić mieszaninę piasku i wody?

Potrzebne materiały: piasek, woda, kubeczek, bagietka. Dzieci dostają od nauczyciela mieszaninę niejednorodną złożoną z piasku i wody. Zadaniem uczniów jest rozdzielenie składników mieszaniny.

Otrzymana mieszaninę dzieci pozostawiają do odstania się składników. Po pewnym czasie zlewają ciecz znad osadu - po bagietce do kubeczka. Ta czynność laboratoryjna nosi nazwę dekantacja.



Wniosek: W mieszaniu piasku i wody rozróżnia się składniki tzw. gołym okiem. Jest to więc mieszanina niejednorodna. Można ją rozdzielić za pomocą dekantacji. W metodzie rozdzielania piasku od wody wykorzystuje się tę właściwość piasku, że nie jest on rozpuszczalny w wodzie.

Doświadczenie 3.

Jak rozdzielić mieszaninę soli i wody?

Potrzebne materiały: sól, woda, kubeczek, bagietka. Dzieci dostają od nauczyciela dwa kubeczki: w jednym jest woda w drugim sól. Wsypują sól do wody, mieszają i obserwują rozpuszczanie się soli. Zadaniem uczniów jest rozdzielenie składników mieszaniny. Dzieci wlewają otrzymaną mieszaninę do niskiego ale szerokiego naczynia (np. parownicy) i pozostawiają roztwór na okres około dwóch tygodni. W tym czasie woda wyparuje a w naczyniu pozostaną piękne kryształy soli.

Wniosek: W mieszaniu soli i wody nie rozróżnia się składników tzw. gołym okiem. Jest to mieszanina niejednorodna. Można ją rozdzielić wykorzystując proces parowania i krystalizacji.

Temat doświadczeń: Otrzymywanie dwutlenku węgla i badanie jego właściwości

Przebieg zajęć:

Przypomnienie wiadomości z poprzednich lekcji dotyczących: składu ilościowego i jakościowego powietrza, występowania CO₂, obiegu dwutlenku węgla w przyrodzie. Omówienie w jakich dwóch procesach życiowych bierze udział CO₂ (oddychanie, którego produktem jest CO₂, fotosynteza, której substratem jest CO₂).



DOŚWIADCZENIE 1

Otrzymywanie dwutlenku węgla

Potrzebne materiały: przezroczysta butelka, soda oczyszczona, ocet oraz kolorowy balonik. Dzieci wsypują około 2 łyżeczek sody oczyszczonej do balonika (mogą pomóc sobie lejkiem). Do butelki wlewają około 50cm³ octu. Następnie zakładają ostrożnie balonik na butelkę (nauczyciel powinien sprawdzić, czy balonik jest dokładnie założony na butelkę, gdyż w przeciwnym razie wydzielający gaz ulotni się). Chwytają balonik i przesypują jego zawartość do butelki. Dzieci obserwują co dzieje się w butelce i jak samoczynnie pompuje się balonik.

Wniosek: W trakcie doświadczenia między sodą oczyszczoną a octem zachodzi reakcja, podczas której wydzielą się dwutlenek węgla. Gaz ten pompuje balonik

DOŚWIADCZENIE 2

Czy dwutlenek węgla jest gazem palnym?

Do kubeczka (lub szklanki) uczniowie wsypują około 2 łyżeczek sody oczyszczonej i następnie wlewają około 50cm³ octu. W wyniku reakcji między sodą oczyszczoną i octem wydzielą się dwutlenek węgla. Ponieważ gaz ten jest cięższy od powietrza, wypiera on z kubeczka tlen zajmując jego miejsce. Następnie nauczyciel podpala dzieciom świeczkę. Dzieci przechylają delikatnie kubeczek z dwutlenkiem węgla nad świeczką, tak aby gaz delikatnie wypłynął na płomień. Dzieci obserwują efekt doświadczenia.

Wniosek: Dwutlenek węgla jest gazem nie palnym, ponieważ gaz ten gasi zapalony płomień.

Temat doświadczeń: Badanie obecności skrobi.

DOŚWIADCZENIE 1.

Jak wykryć skrobię w różnych produktach spożywczych?



Potrzebne materiały: jodyna (roztwór jodu w etanolu), słoiczki, szklanki lub talerzyki, produkty spożywcze: śmietany, kefiry i jogurty różnych firm, galaretka, kisiel, budyń, mąka ziemniaczana, różne kleje, ziemniak, papier, chleb, krakersy, karteczki do oznaczenia pojemników.

Dzieci umieszczają produkty na talerzykach lub w kubeczkach i do każdego dodają kroplę lub dwie jodyny. Obserwują zmiany zabarwienia. Granatowe zabarwienie świadczy o obecności skrobi.

PRZYKŁADOWA KARTA PRACY UCZNIĄ

Imię i nazwisko ucznia.....

Doświadczenie: Badanie obecności skrobi

Celem doświadczenia jest wykrycie za pomocą jodyny skrobi w różnych produktach spożywczych. Zmiana barwy odczynnika (jodyny) z *brązowej na granatową* świadczy o obecności skrobi w badanej próbce.

Potrzebne materiały:

- różne produkty spożywcze:
- roztwór skrobi ziemniaczanej,
- woda,
- jodyna - odczynnik wykrywający skrobię

1. Przed przystąpieniem do doświadczenia postaw hipotezę badawczą:

.....

2. Wykonaj próbę kontrolną:

- Nalej kilka kropli jodyny do wody, do roztworu skrobi ziemniaczanej i na badaną próbkę (kromka chleba).
- Zaobserwuj barwę próbki.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Otrzymane wyniki umieść w poniższej tabelce.

Próba (nazwa produktu)	Barwa (brąz/granat)	Obecność skrobi
woda		
roztwór skrobi		
kromka chleba		

ANALIZA WYNIKÓW:

1. Zapisz wnioski wynikające z doświadczenia:

.....

.....

2. Przeprowadź doświadczenie z produktami zawartymi w poniższej tabeli.

Nr próbki	Próbka badana	Postawiona hipoteza	Wynik badanej próby
1	surowy ziemniak		
2	chleb		
3	jabłko		
4	ugotowany ziemniak		
5	banan		
6	ugotowany makaron		
7	śmietana		
8	mąka		

3. Które z badanych próbek zawierały skrobię, czy to było zgodne z Twoimi oczekiwaniami?

.....

.....



Temat doświadczeń: Badanie odczynu substancji, które można znaleźć w gospodarstwie domowym.

Celem lekcji jest pogłębianie wiedzy o kwasach i zasadach a także wyszukiwanie kwasów i zasad w substancjach codziennego użytku i substancjach spożywczych.

Potrzebne materiały: pojemniki (pudełka po jogurtach, słoiczki, szklanki, kubeczki plastikowe itp.) substancje do badania – to co można znaleźć w domu: proszek do prania, mydło, odkamieniacz, płyn do naczyń, wybielacz, ocet, udrażniacz do rur, kwasek cytrynowy, woda z ogórków, coca-cola i inne, wywar z czerwonej kapusty.

Wykonanie wywaru z czerwonej kapusty: należy posiekać kilka liści czerwonej kapusty, zalać wrzącą wodą i zostawić do ostygnięcia. Kolor wywaru powinien być granatowy.

W przygotowanych pojemnikach umieścić substancje z gospodarstwa domowego i podpisać. Substancje stałe rozpuścić w wodzie destylowanej. Do substancji w pojemnikach po kolei dodawać wywar z czerwonej kapusty i notować zmiany zabarwienia w przygotowanej wcześniej tabeli.



Wnioski: Wywar z czerwonej kapusty może służyć jako wskaźnik kwasowo-zasadowy, ponieważ w zależności od odczynu roztworu przyjmuje różne zabarwienie: w kwaśnym środowisku jest czerwony, w obojętnym - fioletowy, a w zasadowym – zielony aż do żółtego.



Temat doświadczeń: Nie tylko zaciekać ale i zadziwić.

DOŚWIADCZENIE 1

Atrament sympatyczny.

Potrzebne materiały: kartka zwykłego papieru (biały, bez linii), spodeczek z octem lub sokiem cytryny, cienki pędzelek, zwykły długopis.

Na czystej, białej kartce uczniowie piszą pędzelkiem miłe zdanie do jednego z kolegów. Może to być też np. przysłowie lub wiersz (należy unikać jednak zbyt małych liter, gdyż mogą się zlewać). Po zakończeniu pisania uczniowie pozostawiają kartkę do wyschnięcia. Kiedy kartka zupełnie przeschnie, niebieskim długopisem rysują na niej duże koło. Nawet taki prosty rysunek skutecznie odwróci uwagę od śladów atramentu sympatycznego. Następnie, przy asyście osoby dorosłej uczniowie prasują kartkę ciepłym (nie musi być bardzo gorące) żelazkiem. Uczniowie obserwują wyłaniającą się na kartce informację!

WYJAŚNIENIE:

Sok cytrynowy jest związkami organicznymi. Pod wpływem ogrzewania papier nim nasączony ciemnieje szybciej niż zwykły papier, ponieważ substancje organiczne ulegają zwęgleniu i stają się żółto brązowe.

DOŚWIADCZENIE 2

Zegar jodowy

Potrzebne materiały: skrobia ziemniaczana, jodyna, nadtlenek wodoru 3% (woda utleniona). Uczniowie przygotowują roztwór kwasu askorbinowego przez rozpuszczenie jednej tabletki (100mg) w około 25cm³ wody. Nauczyciel rozlewa dzieciom do kubeczków przygotowany wcześniej roztwór skrobi (skrobia nie rozpuszcza się w zimnej wodzie, niewielką jej ilość należy rozproszyc we wrzącej wodzie). W czasie doświadczenia dzieci



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

muszą wykonać następujące czynności w podanej kolejności (zachowanie przedstawionej kolejności dodawania substancji jest bardzo ważne!):

1. do kubeczka dzieci wlewają kilka kropli jodiny,
2. dodają powoli tyle roztworu kwasu askorbinowego, aby roztwór się odbarwił,
3. dodają kilka kropli roztworu skrobi,
4. dodają 10cm^3 wody destylowanej,
5. wlewają 15cm^3 wody utlenionej,
6. mieszają powstały bezbarwny roztwór i obserwują zmiany.

Wniosek: Powstały roztwór jest całkowicie bezbarwny. Jednak po pewnym czasie cały roztwór w jednej chwili zmienia barwę na granatowo-czarną!

WYJAŚNIENIE:

Jodyna zawdzięcza swoją brunatną barwę rozpuszczonemu w niej jodowi. Dzięki dodatkowi kwasu askorbinowego jod zostaje zredukowany do jonów jodkowych, które nie dają w roztworze żadnej barwy (następuje odbarwienie). Redukcja jodu jest zjawiskiem powolnym. Nadtlenek wodoru ma działanie przeciwne: szybko utlenia jodki do wolnego jodu. Jest to jednak możliwe dopiero po wyczerpaniu zapasu kwasu askorbinowego. Właśnie to jest odpowiedzialne za opóźnienie wystąpienia zmiany barwy.



ŻYCZĘ MIŁEJ ZABAWY!!



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

¹ Małgorzata Nodzyńska, Jan Rajmund Paśko „Projektowanie doświadczeń wspomaganych komputerowo jako jeden z elementów kształcenia nauczycieli chemii oraz wpływ tego typu doświadczeń na wyobrażenia uczniów o strukturze materii.”

² Soczewka J.: Podstawy nauczania chemii. WSiP, Warszawa 1975

³ Nęczyński L.: Eksperyment na lekcjach chemii. „Oświata i Wychowanie” 1986, nr 24, s. 16

⁴ Nodzyńska M.: Rola doświadczeń chemicznych jako jednej z metod kształcenia. [W:] Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis – Seria D Vedy o Vychove a vzdelavani. Trnava 2005

⁵ Soczewka J.: Podstawy nauczania chemii. WSiP, Warszawa 1975

⁶ Burewicz A., Gulińska H. i in.: Dydaktyka chemii. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1993

⁷ Fried: Dydaktyczna funkcja eksperymentu. [W:] Integracja, eksperyment oraz zagadnienia ochrony środowiska w dydaktyce chemii. Red. S. Wajda. Wydaw. ODN, Wrocław 1989

⁸ Wojciech Grajkowski, Anna Karnkowska, Małgorzata Augustyniak, Ewa Bogusz, Hanna Dąbrowska, Agata Dmoch-Hołody, Bożena Woźniak, Agnieszka Zdrojewska „Jak prawidłowo przeprowadzić eksperyment naukowy czyli codzienne dylematy Karola Dociekliwego”



Wrocławskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli
Biuro projektu „Aktywne doskonalenie - kompleksowe
wsparcie dla szkół i przedszkoli we Wrocławiu”

ul. Swobodna 73 a, 50-089 Wrocław
tel.: (071) 795-50-84
fax: (071) 796-45-61