

PROGRAM NAUCZANIA CHEMII W SZKOLE PODSTAWOWEJ SKORELOWANY Z PODRĘCZNIKIEM ŚWIAT CHEMII

1. CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU

Program nauczania skorelowany z podręcznikiem *Świat chemii* został przygotowany zgodnie z nową podstawą programową z dnia 14 lutego 2017 r. Opracowując program nauczania oraz elementy cyklu *Świat chemii* uwzględniono założenia podstawy programowej oraz wyniki badań edukacyjnych dotyczących nowoczesnych i efektywnych działań: metod nauczania i sposobów oceniania.

Proponując treści i cele nauczania oraz sposoby ich realizacji specjalną uwagę zwrócono na to, że chemia jest przedmiotem eksperymentalnym.

Aby działania edukacyjne były skuteczne, zaproponowano atrakcyjne, aktywizujące uczniów metody nauczania oraz elementy oceniania kształtującego.

1.1. IDEE PROGRAMU NAUCZANIA

Poniższy program nauczania chemii przygotowano po gruntownej analizie Podstawy programowej kształcenia ogólnego z chemii, matematyki oraz z pozostałych przedmiotów przyrodniczych (przyrody, biologii, fizyki, geografii), po to by znaleźć możliwości korelacji i integracji wiadomości z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych.

Opracowany program, zgodnie z wymaganiami ogólnymi kładzie bardzo duży nacisk na doświadczenia chemiczne oraz zrozumienie i zastosowanie zdobytych wiadomości. Pozwala kształcić umiejętności związane z projektowaniem i przeprowadzaniem doświadczeń chemicznych, interpretacją wyników doświadczenia i formułowaniem wniosków na podstawie przeprowadzonych obserwacji. Narzuca obowiązek kształcenia u uczniów umiejętności zdobywania, przetwarzania, tworzenia i weryfikacji informacji. Następnie prezentowania ich w atrakcyjnej formie z wykorzystaniem wykresów, tabel i schematów. Działania te mają służyć wykorzystaniu zdobytej wiedzy do identyfikowania i rozwiązywania problemów oraz do zdobycia przez uczniów wszystkich potrzebnych kompetencji kluczowych, które wykorzystają w dalszej edukacji.

Zaproponowany program zwraca uwagę na konieczność łączenia wiedzy teoretycznej z doświadczalną oraz pokazuje obecność chemii w życiu codziennym i otoczeniu ucznia.

GŁÓWNYM ZAŁOŻENIEM PROGRAMU JEST TO, ABY PO JEGO REALIZACJI UCZEŃ:

- postrzegał otaczające go środowisko jako różne rodzaje materii zbudowanej z drobin: atomów, cząsteczek i jonów, które ulegają nieustannie przemianom, tworząc atmosferę, hydrosferę, litosferę i biosferę;

AUTOR: Anna Warchoń

- zdawał sobie sprawę z faktu, że chemia jest jednym z przedmiotów przyrodniczych opisujących otaczające go środowisko, zajmującym się badaniem przemian substancji w inne, nowe substancje;
- zdawał sobie sprawę z wpływu, jaki człowiek wywiera lub może wywierać na procesy zachodzące w przyrodzie;
- zdobył fundamenty wiedzy chemicznej, niezbędne do kontynuowania nauki;
- ćwiczył umiejętności związane z planowaniem własnej pracy, doskonaleniem techniki uczenia się, dokonywania samooceny;
- podejmował próby refleksji dotyczące osiągniętych wyników oraz stopnia realizacji zaplanowanych celów;
- wykształcił bardzo ważne w życiu dorosłym postawy związane z: odpowiedzialnością za własne zdrowie i środowisko.

Nauczyciel realizujący program nauczania jest zobowiązany do zwracania uwagi na treści omawiane wcześniej na lekcjach przyrody, biologii, fizyki, geografii oraz te, o których dopiero będzie mowa na lekcjach innych przedmiotów przyrodniczych. Nauczyciele przedmiotów przyrodniczych uczący ten sam zespół uczniów powinni znaleźć czas na spotkanie, przedyskutowanie i ujednolicenie sposobu omawiania tych samych zagadnień na różnych przedmiotach. Dzięki temu uczeń będzie postrzegał lekcje przyrody, chemii, fizyki, geografii i biologii jako jedną, spójną całość. Tym bardziej, że podstawa programowa z przyrody została zminimalizowana i sprowadzona do podstawowych wiadomości skorelowanych z geografią i niewielkim stopniu z biologią. Warto również przeanalizować z nauczycielem matematyki i fizyki możliwość współpracy w zakresie wprowadzania zagadnień związanych z:

- przekształcaniem wzorów;
- ustalaniem i przeliczaniem jednostek;
- rysowaniem i analizą wykresów;
- rozwiązywaniem zadań wykorzystujących prostą proporcjonalność.

Po zrealizowaniu programu uczeń powinien wynieść ze szkoły przekonanie o tym, że:

- chemia i fizyka to nauki eksperymentalne poznawane za pomocą metod doświadczalnych, służące wyjaśnianiu zagadnień omawianych na biologii i geografii;
- człowiek coraz lepiej poznaje otaczającą go przyrodę, a proces poznania jest procesem nieskończonym;
- rezultaty badań naukowych są stosowane w praktyce do tworzenia nowych i udoskonalania istniejących procesów technologicznych w różnych dziedzinach.

Aby podkreślić holistyczne podejście do przedmiotów przyrodniczych, oraz postrzeganie przez ucznia nauczania chemii jako zdobywania wiedzy na temat substancji chemicznych i ich przemian w otaczających go ekosferach: atmosferze, hydrosferze, litosferze i biosferze w programie nauczania zaplanowano treści wprowadzające do działów, które dotyczą:

- materii: jej rodzajów, przemian, oddziaływań (dział Rodzaje i przemiany materii);
- roli atmosfery i procesów w niej zachodzących (dział Gazy);

- wody jako podstawowego składnika hydrosfery (dział Woda i roztwory wodne);
- węgla – pierwiastka wszechobecnego w biosferze (dział Między chemią a biologią).

Program opracowano w taki sposób, by podczas nauczania chemii:

- elementem najważniejszym na lekcji, prowadzącym do omawiania treści było doświadczenie uczniowskie lub pokaz nauczyciela;
- by wygospodarować czas na metody aktywizujące i realizowanie projektów edukacyjnych;
- dać uczniowi szansę obserwowania, badania, dociekania, odkrywania praw i zależności, osiągnięcia satysfakcji i radości z samodzielnego zdobywania wiedzy;
- w doświadczeniach wykorzystywać substancje z życia codziennego (np. esencję herbacianą, sok z czerwonej kapusty, ocet, mąkę, cukier);
- poprzez wprowadzenie elementów oceniania kształtującego, a w szczególności rzetelnej informacji zwrotnej, uczeń miał szansę na rzeczywisty osobisty rozwój;
- budzić entuzjazm uczniów, budować ich wiarę we własne możliwości, szacunek wobec samych siebie i innych.

W CELU ZWIĘKSZENIA SKUTECZNOŚCI PROCESU NAUCZANIA W NASZYM PROGRAMIE PROPONUJEMY

- Wprowadzenie na lekcjach z cyklem *Świat chemii*ⁱ elementów oceniania kształtującego. Materiały szczegółowo opisujące ten rodzaj oceniania znajdują się na stronie internetowej Centrum Edukacji Obywatelskiej <http://www.ceo.org.pl/pl/ok>. Zaproponowany program nauczania pokazuje w jaki sposób je realizować.
- Stosowanie na lekcjach technik uznanych w wyniku badań edukacyjnych za najbardziej efektywne np. tworzenie map myśli, wzajemne nauczanie. Szczegółowe informacje o efekcie wpływu wybranych technik można znaleźć w książce profesora Hattiego *Widoczne uczenie się dla nauczyciela*ⁱⁱ.

INNOWACYJNOŚĆ I NOWOCZESNOŚĆ ZAPREZENTOWANEGO PROGRAMU OPRÓCZ OCENIANIA KSZTAŁTUJĄCEGO GWARANTUJĄ

- Sugerowana strategia wyprzedzająca, do której odnoszą się niektóre z proponowanych szczegółowo opisanych scenariuszy lekcji, które zostały umieszczone w Klubie nauczyciela uczyć.pl. O strategii tej będzie mowa dalej w części poświęconej procedurze osiągnięcia celów, a szczegółowy jej opis można znaleźć w e-publikacji pod redakcją Stanisława Dylaka pt. *Strategia kształcenia wyprzedzającego*ⁱⁱⁱ.
- Wykorzystanie internetowych zasobów cyfrowych.

PROGRAM ZAKŁADA INDYWIDUALNE PODEJŚCIE DO UCZNIA, KLASY, ZALECA DOSTOSOWANIE GO DO WARUNKÓW PRACY, WYPOSAŻENIA PRACOWNI

- W pracy z uczniem zdolnym można uwzględniać wszystkie treści nadobowiązkowe. Treści te zasygnalizowane są w podręczniku *Świat chemii*, w każdej lekcji pod hasłem *Dowiedz się więcej* oraz na zakończenie działu w części *Czy wiesz, że ...*
- Wśród sugerowanych metod nauczania zaproponowano między innymi wzajemnie uczenie się i poprawianie rozwiązywanych na lekcji zadań w parach i na forum całej klasy, pracę grupową, pracę metodą projektów strategię wyprzedzającą. Wszystkie te metody dają możliwość przypisywania uczniom różnych zadań w zależności od ich możliwości. Po to, by każdy miał szansę odczuć poczucie zadowolenia z wykonanej pracy.
- Zaproponowany Zeszyt ćwiczeń daje możliwość wielopoziomowej pracy na lekcji i w domu. Przypisane zadania do poszczególnych lekcji są urozmaicone i na różnym poziomie trudności, daje to możliwość dobierania ich do możliwości ucznia.
- Zeszyt ćwiczeń umożliwia uczniowi planowanie własnej pracy oraz samoocenę, dzięki zamieszczonym na początku każdego działu kartom wiadomości i umiejętności.
- W pracy z uczniem mającym trudności w nauce oraz w klasach o zmniejszonych wymaganiach nauczyciel powinien z założonych osiągnięć ucznia usunąć wszystkie te wymagania, które przewyższają możliwości intelektualne ucznia, czy też danej klasy.
- Zaproponowane metody nauczania pozwalają na obserwowanie uczniów w trakcie działania, co daje możliwości dostrzegania trudności na jakie napotykają i niesienia odpowiedniej pomocy.

1.2. DOBÓR ZAKRESU TREŚCI NAUCZANIA WRAZ Z KOMENTARZEM

Zakres materiału jest zgodny z aktualną Podstawą programową kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych. Materiał nauczania został podzielony na 10 działów tematycznych. Na każdy dział składa się od 4 do 8 głównych tematów. W podręczniku w obrębie każdego tematu wyodrębniono kilka problemów, które zasygnalizowano pytaniem, pod którym uczeń znajduje odpowiedź. Wprowadzane treści dodatkowe, pozwalają na lepsze zrozumienie otaczającego ucznia środowiska oraz związane są z obecnością chemii w życiu codziennym.

W poniższych komentarzach zwrócono szczególną uwagę na treści dodatkowe, kontekst oraz przemyślenia Autora, po to by łatwiej było wprowadzającemu programu Nauczycielowi dostrzec holistyczne podejście do omawianych treści.

WPROWADZENIE

Rozpoczynając naukę chemii, warto zwrócić uwagę uczniom na to, że wszystko, co ich otacza, jest w jakiś sposób związane z chemią. Praca chemika to ciągłe poszukiwanie nowych materiałów, które spełnią nieustająco zmieniające się oczekiwania człowieka. Farmaceuci, biochemicy poszukują nowych leków, konstruktorzy promów kosmicznych – lepszych materiałów, a producenci środków czystości – łatwiejszych w użyciu i doskonalszych proszków do prania. Chemia jest bardzo ważną dziedziną wiedzy, a jej prekursorem jest alchemia. Przedmiotem jej badań jest materia, jej rodzaje, właściwości, oddziaływania

i ich skutki, czyli przemiany. Tej właśnie fundamentalnej wiedzy dotyczy pierwsza część podręcznika. Chemia jest nauką eksperymentalną, opartą na doświadczeniach (eksperymentach) chemicznych, dlatego bardzo ważną umiejętnością jest właściwe posługiwanie się szkłem, sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi. Konieczna jest znajomość piktogramów opisujących zagrożenia wynikające z właściwości niektórych substancji. Ze względu na narzuconą w podstawie programowej konieczność ćwiczenia u uczniów umiejętności praktycznych polegających na posługiwaniu się prostym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami należy od pierwszych lekcji kształcić ważne nawyki dotyczące:

- bezpiecznego posługiwania się sprzętem i szkłem laboratoryjnym,
- porządku na stołach, na których są wykonywane doświadczenia,
- sposobu opisywania doświadczeń chemicznych.

Od pierwszych lekcji chemii zależy bardzo wiele, a zwłaszcza to, czy uczeń zainteresuje się przedmiotem i na ile poważnie potraktuje wymagania nauczyciela. Elementem wpływającym na efektywność nauczania jest samodzielne planowanie przez ucznia pracy oraz podejmowanie prób dokonywania samooceny. Warto omówić to z uczniami, wykorzystując do tego celu zeszyt ćwiczeń. Każdy jego rozdział zaczyna się tabelą, w której umieszczono listę zawartych w podstawie programowej wymagań dotyczących realizowanego rozdziału.

TEMATY PROJEKTÓW

- Sylwetki Polaków, którzy mieli istotny wpływ na rozwój chemii
- Karty charakterystyki źródeł informacji na temat artykułów chemicznych

DZIAŁ 1. RODZAJE I PRZEMIANY MATERII

Wszystko, co nas otacza, to różnego rodzaju materia o różnorodnych właściwościach fizycznych i chemicznych. Może być ona ożywiona i nieożywiona. Materia ma budowę ziarnistą, inaczej drobinową, molekularną. Podstawowe elementy materii to drobin, ziarna, molekuły, indywidua molekularne – wszystkie określenia są jednoznaczne i dopuszczalne. Ostatnie z nich, indywiduum molekularne, zalecane jest przez Unię Chemii Czystej i Stosowanej. Sugerujemy nazywanie cząstek budujących materię drobinami. Drobinami są atomy, cząsteczki i jony. W zależności od tego, czy materia jest zbudowana z takich samych atomów czy też cząsteczek powstałych w wyniku połączenia różnych atomów lub sieci krystalicznej utworzonej przez jony mówimy o substancjach prostych i o związkach chemicznych. W układzie okresowym znajdują się wszystkie znane i otrzymane substancje proste - pierwiastki. Znajomość budowy materii jest bardzo ważna, ponieważ pomaga przewidywać jej właściwości. Na tej wiedzy jest oparte projektowanie nowoczesnych materiałów, lekarstw itp. Dlatego właśnie naukę chemii rozpoczynamy od omówienia materii, jej budowy, właściwości. W trakcie realizacji tego działu uczniowie mają możliwość badania właściwości substancji, otrzymywania mieszanin oraz projektowania metod ich rozdziału. Po jego realizacji potrafią wskazać przemiany fizyczne i chemiczne. Poznają pojęcie katalizatora – substancji umożliwiającej i przyspieszającej reakcję chemiczną.

TEMATY PROJEKTÓW

- Współczesne stopy metali – skład, właściwości, zastosowanie

AUTOR: Anna Warchoń

DZIAŁ 2. BUDOWA MATERII

Najważniejszą umiejętnością, którą uczeń powinien zdobyć po realizacji tego działu, jest opisywanie budowy atomu wskazanego pierwiastka na podstawie informacji zawartych w układzie okresowym. Uczeń powinien zdawać sobie sprawę z faktu, iż atomy wszystkich pierwiastków są zbudowane z takich samych cząstek: protonów, elektronów i neutronów. Tylko ich liczba wskazuje na to, z jakim pierwiastkiem mamy do czynienia. Znajomość prawa okresowości pozwala uczniowi porównywać właściwości pierwiastków należących do tej samej grupy (1., 2., 13.–18.) lub tego samego okresu (1.–4.). W podręczniku zilustrowane jest to odpowiednio dobranymi doświadczeniami oraz zdjęciami trudniejszych do wykonania w warunkach szkolnych doświadczeń. Bardzo ważne jest uświadomienie uczniowi, jak gigantycznym źródłem informacji – wręcz encyklopedią wiedzy – na temat budowy atomów pierwiastków i wynikających z niej właściwości tych pierwiastków jest układ okresowy.

Warto zwrócić uwagę na to, że powinniśmy precyzyjnie się wypowiadać, mówiąc o promieniotwórczości, dodać określenie: naturalna albo sztuczna, a omawiając promieniowanie, dodać np. określenie: typu α , kosmiczne, rentgenowskie, ultrafioletowe.

TEMATY PROJEKTÓW

- Rozwój poglądów na temat budowy materii na przestrzeni wieków
- Wkład Marii Skłodowskiej-Curie w rozwój chemii
- Próby klasyfikowania pierwiastków
- Różnorodne formy układu okresowego
- Promieniotwórczość sztuczna i jej zastosowanie

DZIAŁ 3. WIĄZANIA I REAKCJE CHEMICZNE

Wiązania chemiczne to dla ucznia zagadnienia bardzo trudne. Ich omawianie należy oprzeć na wiadomościach na temat budowy materii. Wszystko, co nas otacza, to materia różnego rodzaju, nieustannie ze sobą oddziałująca. Efektem tych oddziaływań, dążenia do symetrycznego rozmieszczenia elektronów, uzyskania minimum energii jest tworzenie się wiązań chemicznych. W zależności od rodzajów materii i jej właściwości tworzą się różnorodne wiązania chemiczne. Prace uczonych Abeggo, Kossela, Lewisa, potem Paulinga doprowadziły do opracowania modelu, który pomaga tłumaczyć tworzenie się wiązań chemicznych. Obecnie model ten jest udoskonalony, opiera się na skomplikowanym aparacie matematycznym. Zgodnie z podstawą programową wprowadziliśmy pojęcie elektroujemności. Omawiając je, trzeba mieć świadomość, że konkretne wartości różnicy elektroujemności wskazujące na rodzaj wiązania to tylko wskazówka i pewnego rodzaju uproszczenie.

Na tym etapie wiedzy teoria wiązań Lewisa i Kossela jest zupełnie wystarczająca, aby powiązać pojęcie wartościowości z budową atomu i tendencją do uzyskiwania przez atomy różnych pierwiastków konfiguracji najbliższych im gazów szlachetnych. Wszystkie te zagadnienia będą z pewnością dla ucznia bardzo trudne. Ale pojęcie wartościowości wprowadzone poprzez uproszczoną teorię wiązań być może dla wielu przestanie być pojęciem abstrakcyjnym. Bardzo ważne jest, aby wprowadzając nowe pojęcia, odwoływać się nieustannie do układu okresowego i podkreślać fakt, ile cennych informacji można w nim znaleźć, jeżeli tylko potrafi się je odczytać. Zgodnie z zamysłem autorów podstawy programowej powinniśmy zwrócić

AUTOR: Anna Warchoń

uwagę uczniów na to, że analizując położenie pierwiastka chemicznego w układzie okresowym, można przewidzieć nie tylko rodzaje wiązań, jakie będzie on tworzył, ale również właściwości powstałych związków. Autorzy podstawy programowej w jednym z punktów dotyczących wymagań szczegółowych zapisali:

„Uczeń porównuje właściwości związków kowalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie, temperatury topnienia i wrzenia, przewodnictwo ciepła i elektryczności)”.

Zrealizowanie tego wymagania nie będzie łatwe. Ze względu na liczne wyjątki trzeba tu – aby być w zgodzie z zasadą naukowości – zamiast mówić, że związki kowalencyjne zawsze mają gazowy stan skupienia, niskie wartości temperatury topnienia, nie przewodzą prądu, dodawać słowo „najczęściej”. Należy podać przykłady, dla których te uogólnienia nie będą prawidłowe, np.: grafit tworzy kryształ kowalencyjny o wysokiej temperaturze topnienia, przewodzi prąd elektryczny. Z kolei kryształy kowalencyjne cukru bardzo dobrze rozpuszczają się w wodzie. Problematyczne jest również porównywanie przewodnictwa ciepła, trudno zestawić substancje kowalencyjne i jonowe oraz porównać tę właściwość dla obu grup związków. Analizując powstawanie cząsteczek pierwiastków chemicznych, należy pominąć cząsteczkę tlenu, ponieważ jej paramagnetyczne właściwości wskazują na obecność w cząsteczce O_2 niesparowanych elektronów. Najważniejsza umiejętność, którą uczeń powinien zdobyć po realizacji tego działu, polega na uzgadnianiu wzorów sumarycznych związków złożonych z dwóch pierwiastków oraz ich nazywaniu. Dodatkowo powinien rozróżniać wzory sumaryczne od strukturalnych. Pomocne w zrozumieniu powstawania wiązań kowalencyjnych będą dla niego wzory elektronowe kropkowe i kreskowe. Należy zwrócić uwagę na to, iż dla związków jonowych nie rysuje się wzorów strukturalnych, a wzór sumaryczny tych związków informuje o stosunku stechiometrycznym liczby jonów tworzących kryształ jonowy. Umiejętności, które są niezbędne do kontynuowania nauki to: dokonywanie prostych obliczeń masy cząsteczkowej, składu procentowego związku, stosunku masowego, rozwiązywanie zadań związanych z prawem stałości składu.

Omawiając przebieg reakcji chemicznych, należy zwrócić szczególną uwagę na sposób opisywania doświadczeń chemicznych, na odróżnianie obserwacji poczynionej zmysłami od wniosków, które wynikają z wiedzy na temat właściwości otrzymanych w reakcji produktów, np.:

Obserwacja	Wniosek
nie widać, nie obserwuję żadnych zmian	reakcja nie zachodzi
wydziela się gaz, słychać charakterystyczny trzask	wydzielającym się gazem jest wodór
wydziela się nieprzyjemny, ostry zapach, zwilżony papierek uniwersalny zmienia zabarwienie na kolor niebieski	wydzielającym się gazem jest amoniak

Należy uczulić uczniów na precyzyjne, zwięzłe notowanie obserwowanych przemian. Kolejna bardzo istotna umiejętność, którą uczeń musi zdobyć, to zapisywanie i uzgadnianie równań reakcji chemicznych oraz dotyczące ich proste obliczenia oparte na prawie zachowania masy oraz stechiometrii równań reakcji chemicznych. Będzie to trudne ze względu na to, że prawdopodobnie na lekcjach matematyki nie pojawi się wcześniej pojęcie proporcjonalności. Zasygnalizowane tu umiejętności będą wykorzystywane i ćwiczone przez cały cykl nauczania chemii. Stanowią fundament chemicznych umiejętności uczniowskich.

TEMATY PROJEKTÓW

- Teoria wiązań Luisa i Kossela
- Linus Pauling – wybitny chemik, dwukrotny laureat Nagrody Nobla
- Jan Czochralski – wybitny polski chemik
- Porównanie budowy i właściwości soli i cukru
- Rozwój pojęć dotyczących obliczeń chemicznych
- Praktyczne znaczenie obliczeń chemicznych

DZIAŁ 4. GAZY

Rozpoczynając omawianie działu *Gazy*, należy zwrócić uczniom uwagę na rolę, jaką odgrywa atmosfera ziemiska i jej najważniejsze składniki, oraz na to, jak wpływa na nią ma działalność człowieka. Można wspomnieć o różnicy zdań panującej wśród naukowców na temat zmian klimatycznych, które mogą nastąpić. Są one skrajnie różne – od systematycznego ocieplenia klimatu z powodu rosnącego efektu cieplarnianego po jego gwałtowne oziębienie. Konieczne jest również wyjaśnianie uczniom problemu wyjątkowo zanieczyszczonego powietrza w Polsce w okresie grzewczym. Poinformowanie ich o pyłowym, niebezpiecznym dla zdrowia zanieczyszczeniu.

Warto pamiętać, że w obecnej podstawie programowej z przyrody nie uwzględniono nauki o powietrzu, badania jego składu i właściwości, dlatego tym bardziej celowe jest rozpoczynanie tego działu od powietrza. Mimo że w podstawie programowej nie uwzględniono azotu, my go nie pomijamy, bo trudno by uczeń kończący edukację nie wiedział nic na temat gazu, który jest głównym składnikiem powietrza. Wszystkie gazy, o których mowa w podręczniku, zostały opisane według następującej konwencji: występowanie, właściwości oraz zastosowanie. Zaproponowano wiele doświadczeń chemicznych polegających na otrzymywaniu i badaniu właściwości poznawanych gazów. Nie wszystkie są możliwe do zrealizowania w szkole. Oprócz gazów wymienionych w podstawie programowej dodatkowo omówiono tlenek węgla(II). O wodorkach umieszczonych w podstawie programowej mówimy przy okazji składników powietrza powstających w procesach gnilnych substancji białkowych.

TEMATY PROJEKTÓW

- Gazy obecne we wszechświecie
- Sylwetki Polaków – Karola Olszewskiego i Zygmunta Wróblewskiego
- Graficzne znaki ekologiczne
- Źródła emisji tlenu węgla(IV) do atmosfery
- Nasze działania na rzecz ochrony atmosfery

DZIAŁ 5. WODA I ROZTWORY WODNE

Proponujemy rozpoczęcie realizacji tego działu od przypomnienia uczniom wiadomości znanych z przyrody i geografii o występowaniu wody na Ziemi i o jej obiegu w naturze. Warto wspomnieć o roli, jaką odgrywa woda w organizmie człowieka, rolnictwie, przyrodzie, a także w kształtowaniu klimatu. Należy zwrócić uwagę na zanieczyszczenia wód, sposób ich oczyszczania i uzdatniania oraz racjonalne nią gospodarowanie. Przedstawienie sposobu oczyszczania ścieków jest okazją do przypomnienia metod rozdziału mieszanin.

Podobnie przypomnienie budowy cząsteczki wody powinno być punktem wyjścia do omówienia jej funkcji jako rozpuszczalnika dla wielu substancji. Należy dokonać podziału mieszanin wody z innymi substancjami na roztwory właściwe, koloidy i zawiesiny. Aby przybliżyć zagadnienie zmiany rozpuszczalności substancji stałych i gazowych w wodzie, trzeba koniecznie wykonać proste doświadczenia, np. badanie rozpuszczalności cukru (dla ciał stałych) czy też tlenku węgla(IV), używanego do nasycania napojów gazowanych, w zależności od temperatury. Samodzielne sporządzanie krzywych rozpuszczalności oraz ich interpretacja to doskonały sposób ćwiczenia ważnych umiejętności praktycznych. Będzie to trudne ze względu na to, że na lekcjach matematyki nie pojawi się wcześniej pojęcie funkcji. Użyteczne w życiu codziennym i konieczne do kontynuowania nauki jest zrozumienie pojęcia stężenie procentowe. Bardzo ważny jest dobór zadań z tym związanych. Zarówno w podręczniku, jak i w zeszytach ćwiczeń stopniowana jest ich trudność, a kolejność starannie dobrana. Każdy uczeń znajdzie dla siebie materiał do ćwiczeń. Uczeń o dużych możliwościach może samodzielnie śledzić sposoby rozwiązywania różnych zadań w podręczniku, a następnie rozwiązywać podobne w zeszytach ćwiczeń. Daje to nauczycielowi możliwość wielopoziomowej pracy na lekcji. Bardzo ważne jest, aby w każdej klasie podejmował on decyzje dotyczące tego, na jakim poziomie trudności należy poprzestać (czy wprowadzać np. zadania pokazujące zmiany stężenia z powodu rozcieńczania, zateżniania lub też mieszania roztworów). Istotne są również ustalenia odnośnie do sposobu rozwiązywania zadań (za pomocą wzorów czy proporcji). Takie decyzje, jeśli to możliwe, nauczyciel powinien podejmować wspólnie z uczniami.

TEMATY PROJEKTÓW

- Mieszaniny zawierające w swoim składzie wodę
- Racjonalne gospodarowanie wodą
- Woda jako czynnik klimatotwórczy
- Klasy czystości wód
- Badanie czystości wody

DZIAŁ 6. WODOROTLENKI I KWASY

Dział *Wodorotlenki i kwasy* rozpoczynamy od odniesienia się do układu okresowego. Porównujemy efekty działania wody na pierwiastki okresu trzeciego i ich wybrane tlenki. Woda jest nie tylko świetnym rozpuszczalnikiem, ale również bierze udział w wielu reakcjach chemicznych. Aby potwierdzić lub zanegować przebieg reakcji, używamy wyciągu z czerwonej kapusty. W zależności od zmian zabarwienia tego naturalnego wskaźnika w obecności produktów reakcji z wodą kwalifikujemy je do kwasów lub zasad. Wprowadzamy inne używane w laboratoriach chemicznych wskaźniki. Omawiamy sposoby otrzymywania i wspólne właściwości kwasów, a następnie te, które je różnicują. Trudność może sprawiać uczniom zrozumienie podziału kwasów i zasad na mocne i słabe. Warto zwrócić uwagę na kwasy, z którymi młodzież spotyka się w życiu codziennym, oraz na liczne i ważne ich zastosowania. Należy podkreślić, jak istotne jest przestrzeganie zasad bezpieczeństwa pracy z kwasami. Trzeba też omówić problem kwaśnych opadów. Punktem wyjścia do wprowadzenia wodorotlenków są zasady – ich wodne roztwory, o których uczeń dowiaduje się na pierwszej lekcji tego działu programowego. Wodorotlenki definiujemy jako substancje stałe o budowie jonowej, tworzące sieć krystaliczną. Omawiamy ich właściwości i zastosowanie. Wprowadzamy elementy teorii dysocjacji elektrolitycznej. Definiujemy kwasy i zasady zgodnie z teorią Arrheniusa. Wprowadzamy pojęcie odczynu roztworu i na tym etapie wiedzy definiujemy pH jako jego

AUTOR: Anna Warchoń

miarę. Zwracamy uwagę na to, iż roztwór wodny amoniaku tworzy zasadę, dlatego powoduje zmianę zabarwienia wskaźników, chociaż sam wodorotlenek amonu nie istnieje. Dla kwasów słabych wprowadzamy pojęcie dysocjacji wielostopniowej.

TEMATY PROJEKTÓW

- Ignacy Mościcki – chemik i polityk
- Kwasy w życiu codziennym
- Praktyczne znaczenie wyznaczania i kontrolowania odczynu kwasowo-zasadowego
- Kwaśne opady, ich przyczyny i skutki

DZIAŁ 7. SOLE

Dział *Sole* daje najwięcej możliwości ćwiczenia praktycznych umiejętności laboratoryjnych. Dzięki temu lekcje chemii mogą stać się bardziej atrakcyjne. Nie wolno tego zmarnować, sprowadzając je tylko do ćwiczenia zapisów równań reakcji. Przed przystąpieniem do realizacji tego działu programowego warto wskazać uczniom obecność soli w sferach Ziemi: litosferze, hydrosferze i biosferze. Należy przypomnieć uzgadnianie wzorów związków zbudowanych z metali i chloru oraz metali i siarki. Była o tym mowa w pierwszej części podręcznika. Następnie trzeba zapoznać uczniów z doświadczeniami ilustrującymi otrzymywanie soli w wyniku bezpośredniej syntezy z pierwiastków, najlepiej w formie pokazu nauczyciela. Omawiając reakcje zobojętnienia, należy pamiętać, aby tak były dobierane ich substraty, żeby w efekcie tworzyły się sole o odczynie obojętnym. Równania reakcji zobojętnienia i reakcji strąceniowych zapisujemy w postaci cząsteczkowej i jonowej. Konieczne jest zwracanie uczniom uwagi na to, że nie zawsze konsekwencją mieszania roztworów soli z kwasami, zasadami czy też innymi solami są reakcje chemiczne, których objawami może być wydzielanie gazu lub strącenie osadu. Bardzo często nie ma takiego efektu i nie zachodzi żadna reakcja chemiczna, a w roztworze są obecne jony pochodzące z dysocjacji wprowadzonych do roztworu substancji. Dlatego niezmiernie ważna jest dobrze wyćwiczona umiejętność odczytywania informacji z tabeli rozpuszczalności. Podsumowując ten dział programowy, należy pamiętać, że sole znalazły zastosowanie w wielu dziedzinach życia i gałęziach przemysłu.

TEMATY PROJEKTÓW

- Sole w zdobnictwie
- Sole w medycynie
- Sole wykorzystywane w rolnictwie
- Różne oblicza węgla wapnia
- Sole w pirotechnice

DZIAŁ 8. WĘGLOWODORY

Na początku tego rozdziału warto omówić zagadnienie dotyczące występowania węgla w przyrodzie i zwrócić uwagę na to, że jest on pierwiastkiem wchodzącym w skład wszystkich żyjących organizmów. Można przypomnieć uczniom poznane związki węgla oraz dokonać tradycyjnego podziału na związki organiczne i nieorganiczne. Zaprezentowanie grup związków organicznych, ich składu pierwiastkowego i wskazanie grup funkcyjnych powinno pomóc w dostrzeżeniu przez uczniów pewnych prostych

prawidłowości w budowie związków należących do tej samej grupy oraz w sposobie ich nazywania. Wszystkie wymienione powyżej zagadnienia nie są uwzględnione w podstawie programowej, mogą być pominięte z powodu braku czasu, ale ich omówienie może w istotny sposób poprawić efektywność nauczania. W trakcie realizacji działu poświęconego węglowododom warto przypomnieć uczniom zagadnienia dotyczące budowy atomu, sposobu odczytywania informacji o pierwiastkach chemicznych na podstawie ich położenia w układzie okresowym. Bardzo skuteczne może być powtórzenie i utrwalenie wiadomości dotyczących wiązań kowalencyjnych. Warto poświęcić czas na przypomnienie graficznej ilustracji tworzenia tego typu wiązań przy omawianiu kolejnych węglowodórów: metanu, etenu i etynu. Należy przypomnieć również to, że wpływ na właściwości związków ma rodzaj wiązań chemicznych w nich występujących. W trakcie omawiania szeregów homologicznych należy prócz rysowania wzorów strukturalnych i półstrukturalnych kolejnych homologów prowokować uczniów do wykonywania ich modeli. Do tego celu mogą służyć wykałaczki i plastelina. Na przykładzie węglowodórów można powtórzyć i utrwalić obliczenia chemiczne na podstawie wzorów sumarycznych: obliczenia masy cząsteczkowej, stosunku masowego oraz zawartości procentowej pierwiastków w związku. Najprostsze obliczenia oparte na równaniach reakcji wykorzystujące prawo zachowania masy można ćwiczyć na przykładzie reakcji addycji charakterystycznych dla węglowodórów nienasyconych.

TEMATY PROJEKTÓW

- Ignacy Łukasiewicz – wybitny Polak
- Naturalne surowce energetyczne
- Węglowodory występujące w przyrodzie
- Praktyczne znaczenie węglowodórów
- Zanieczyszczenie środowiska związane ze spalaniem różnego rodzaju paliw
- Konsekwencje spalania śmieci w gospodarstwach domowych

DZIAŁ 9. POCHODNE WĘGLOWODORÓW

Realizację tego działu warto rozpocząć od zaprezentowania wzorów modeli i nazw pochodnych propanu (propanolu, glicerolu, kwasu propanowego) po to by przygotować ucznia do tego, o czym będzie mowa na najbliższych lekcjach. Informacje te zebrane w postaci tabelarycznej pozwolą uczniowi dostrzec proste prawidłowości w tworzeniu nazw, wzorów pochodnych węglowodórów, dzięki temu omawiane zagadnienia będą łatwiejsze do opanowania. Omawiając kolejne grupy węglowodórów, warto mówić nie tylko o budowie, nazewnictwie, właściwościach, ale również o ich występowaniu w przyrodzie, zastosowaniu, tak aby ukazać uczniowi ich praktyczne znaczenie oraz obecność w życiu codziennym. Koniecznie należy wskazać na zmieniające się właściwości pochodnych wraz ze wzrostem liczby atomów węgla w cząsteczkach oraz na wpływ na właściwości związku obecności grupy funkcyjnej (rozpuszczalność w wodzie i rozpuszczalniku organicznym, np. benzynie lub naftie) oraz grupy węglowodorowej (palność, charakter nasycony lub nienasycony). Uczniowie powinni samodzielnie wykonywać modele omawianych związków oraz projektować doświadczenia pozwalające na wykazanie charakterystycznych dla danej grupy właściwości. Mimo tego, że w podstawie programowej pominięto aminy, warto znaleźć czas na omówienie budowy i właściwości metyloaminy, po to by odwołać się do tych wiadomości przy omawianiu białek (kondensacji aminokwasów, wiązania peptydowego). Zagadnienia dotyczące wyższych kwasów karboksylowych, nazwanych w nowej podstawie kwasami długołańcuchowymi, umieszczono w dziale

AUTOR: Anna Warchoń

Pochodne węglowodorów, nie tak jak zasugerowali autorzy podstawy w dziale *Związki o znaczeniu biologicznym*, w tym programie zatytułowanym *Między chemią a biologią*.

TEMATY PROJEKTÓW

- Wpływ alkoholu na organizm ludzki
- Nagroda Nobla (historia powstania, ważni nobliści pochodzenia polskiego)
- Występujące w przyrodzie pochodne węglowodorów

DZIAŁ 10. MIĘDZY CHEMIĄ A BIOLOGIĄ

Przy realizacji tego działu warto podkreślić rolę, jaką odgrywają przemiany chemiczne zachodzące w żyjących organizmach. Opisywaniem ich zajmuje się trudna dziedzina, jaką jest biochemia. Warto wspomnieć o tzw. pierwiastkach biogenych wchodzących w skład organizmów oraz o prostych związkach nieorganicznych i organicznych biorących udział w obiegu materii w przyrodzie. Proponujemy rozpoczęcie omawiania związków o znaczeniu biologicznym od glukozy, ponieważ jest to związek, który powstaje w procesie fotosyntezy i jest znany uczniom już ze szkoły podstawowej z lekcji przyrody. Przy omawianiu wszystkich związków należy podawać źródło ich występowania, znaczenie dla organizmu ludzkiego, skład pierwiastkowy oraz właściwości. Należy wskazać sposoby wykrywania tych związków w artykułach spożywczych. Należy pamiętać o tym, że próba ze świeżo strąconym wodorotlenkiem miedzi(II), zwyczajowo traktowana na tym etapie edukacyjnym jako próba pozwalająca na wykrycie glukozy, jest również pozytywna dla innych cukrów – niekoniecznie prostych.

TEMATY PROJEKTÓW

- Niezbędne składniki pokarmowe oraz ich funkcje
- Przemiany chemiczne zachodzące w żyjących organizmach

1.3. PROPONOWANY PRZYDZIAŁ GODZIN

Na realizację chemii przewidziano 2 godziny tygodniowo przez okres dwóch lat nauki na drugim etapie kształcenia w klasach VII i VIII.

Lp.	Działy tematyczne	Liczba godzin na realizację lekcji				
		bieżących	powtórzeniowych	laboratoryjnych	projektowych	sprawdzających wiadomości
1.	Lekcje organizacyjne	3	–	–	–	–
2.	Rodzaje i przemiany materii	7	1	1	–	1
3.	Budowa materii	7	1	–	–	1
4.	Wiązania i reakcje chemiczne	12	1	–	–	1
5.	Gazy	7	1	–	1	1
6.	Woda i roztwory wodne	9	1	–	1	1
7.	Powtórzenie wiadomości i umiejętności	3	–	–	–	1

AUTOR: Anna Warchoń

Lp.	Działy tematyczne	Liczba godzin na realizację lekcji				
		bieżących	powtórzeniowych	laboratoryjnych	projektowych	sprawdzających wiadomości
8.	Wodorotlenki i kwasy	11	1	1	1	1
9.	Sole	10	1	1	1	1
10.	Węglowodory	6	1	–	1	1
11.	Pochodne węglowodorów	7 (+1*)	1	–	1	1
12.	Między chemią a biologią	7	1	–	1	1
13.	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości zdobytych w szkole podstawowej	4	–	–	–	1

Zaplanowane godziny projektowe i laboratoryjne, stanowią propozycję. Nauczyciel może je wykorzystać w inny sposób. Prezentacje projektów mogą odbywać się w trakcie lekcji bieżących, mogą stanowić tematykę szkolnych sesji popularnonaukowych, a zadania laboratoryjne przeznaczone na lekcje doświadczalne mogą być częścią lekcji powtórzeniowych.

* Dodatkową godzinę proponujemy przeznaczyć na lekcję poświęconą aminom, które wprowadzie zostały usunięte z podstawy programowej, ale ze względu na konieczność omówienia ujętej w podstawie kondensacji aminokwasów warto wygospodarować czas na omówienie pochodnych węglowodorów o charakterze zasadowym.

2. CELE EDUKACYJNE PROGRAMU

2.1. ZADANIA SZKOŁY REALIZOWANE NA LEKCJACH CHEMII

Planując lekcje należy pamiętać o podstawowych zadaniach szkoły, zgodnie z nimi uczniowie powinni:

- przyswajać określony zasób wiadomości na temat faktów, zasad, teorii i praktyk;
- zdobyć umiejętności wykorzystywania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów;
- osiąść umiejętności pracy zespołowej i poprawnego komunikowania się w grupie;
- wyszukiwać, selekcjonować, analizować i weryfikować informacje pochodzące z różnych źródeł;
- sprawnie posługiwać się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi.

W procesie kształcenia ogólnego szkoła powinna kształtować u uczniów postawy sprzyjające ich dalszemu rozwojowi indywidualnemu i społecznemu, takie jak:

- uczciwość,
- wiarygodność,
- odpowiedzialność,
- wytrwałość,
- poczucie własnej wartości,

AUTOR: Anna Warchoń

- szacunek dla innych ludzi,
- ciekawość poznawcza,
- kreatywność,
- przedsiębiorczość,
- kultura osobista,
- gotowość do podejmowania inicjatyw oraz do pracy zespołowej.

2.2. OGÓLNE CELE KSZTAŁCENIA

Stymulowanie ogólnego rozwoju intelektualnego ucznia oraz kształtowanie umiejętności:

- posługiwania się prostym szkłem, sprzętem laboratoryjnym oraz podstawowymi odczynnikami chemicznymi;
- projektowania i bezpiecznego wykonywania prostych eksperymentów chemicznych;
- formułowania obserwacji i wniosków wynikających z przeprowadzonych doświadczeń;
- planowania pracy oraz samooceny;
- odczytywania, gromadzenia, analizowania i segregowania informacji zawartych w różnorodnych źródłach wiedzy (podręczniku, układzie okresowym pierwiastków, w literaturze popularnonaukowej, internecie, środkach masowego przekazu, słownikach, encyklopediach, tablicach chemicznych);
- posługiwania się technologią informacyjną, pozyskiwania, weryfikowania i tworzenia informacji;
- dostrzegania wszechobecności chemii w życiu człowieka;
- łączenia wiadomości uzyskanych na lekcjach chemii z treściami zdobytymi na lekcjach przyrody i pozostałych przedmiotów przyrodniczych.

2.3. SZCZEGÓŁOWE CELE KSZTAŁCENIA

Wiedza chemiczna obejmuje wiadomości i umiejętności i w tym zakresie należy dążyć do tego, aby uczeń:

- rozróżniał rodzaje materii: substancje (pierwiastki, tlenki, wodorotlenki, kwasy, sole, węglowodory, pochodne węglowodórów) i mieszaniny (powietrze, stopy, roztwory wodne, ropę naftową, benzynę), opisywał ich właściwości i bezpiecznie się nimi posługiwał;
- opisywał budowę materii;
- odczytywał informacje z układu okresowego dotyczące budowy atomu wskazanego pierwiastka;
- przewidywał podstawowe właściwości pierwiastka na podstawie położenia w układzie okresowym;
- dostrzegał związki między budową a właściwościami substancji;
- operował symboliką i nomenklaturą chemiczną;
- zapisywał i uzgadniał równania reakcji;
- rozwiązywał zadania wykorzystujące prawo stałości składu i zachowania masy;
- odczytywał wykresy rozpuszczalności;
- rozwiązywał proste zadania rachunkowe dotyczące rozpuszczalności i stężenia procentowego;

- wymieniał substancje o znaczeniu biologicznym, opisywał ich występowanie, właściwości oraz rolę, którą pełnią w codziennej diecie;
- miał świadomość zagrożeń dla środowiska naturalnego wynikających z działalności człowieka;
- zdawał sobie sprawę z obecności chemii w życiu codziennym i wynikających z tego korzyści i niebezpieczeństw.

2.4. CELE WYCHOWAWCZE

Kształcenie charakteru i postawy poprzez:

- budzenie zainteresowania zjawiskami zachodzącymi w przyrodzie i życiu codziennym;
- budzenie szacunku do przyrody i podziwu dla jej piękna;
- rozwijanie zainteresowania otaczającym światem i motywacji do zdobywania wiedzy;
- aktywizację wobec potrzeby rozwiązywania problemów;
- uczenie się współpracy w zespole, przestrzegania reguł, współodpowiedzialności za sukcesy i porażki, wzajemnej pomocy;
- dociekliwość, rzetelność, wytrwałość i upór w dążeniu do celu, systematyczność, dyscyplinę wewnętrzną i samokontrolę;
- dostrzeganie problemów zagrożeń cywilizacyjnych i możliwości ochrony środowiska;
- poczucie odpowiedzialności za swoje postępowanie;
- postawę prozdrowotną i proekologiczną;
- rozwijanie umiejętności elastycznego myślenia i koncentracji podczas rozwiązywania zadań i problemów.

Uczeń powinien wynieść ze szkoły przekonanie o tym, że:

- chemia jest nauką eksperymentalną poznawaną za pomocą metod doświadczalnych, człowiek poznaje coraz lepiej otaczającą go przyrodę, a proces poznania jest procesem nieskończonym;
- rezultaty badań naukowych znajdują zastosowanie w praktyce – chemia daje podstawy do tworzenia nowych i udoskonalania istniejących procesów technologicznych w różnych dziedzinach.

3. MATERIAŁ NAUCZANIA I ZAKŁADANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIA

W poniższych tabelach zamieszczono materiał nauczania, w postaci planów lekcji oraz zakładane osiągnięcia podstawowe i rozszerzające. Treści i wymagania rozszerzające zostały wyróżnione. Osiągnięcia zostały zapisane zgodnie z ocenianiem kształtującym językiem „nacobezu” czyli na co będziemy zwracać uwagę. Warto je przeanalizować i zastanowić się czy i które treści rozszerzone i stosowne do nich wymagania realizować w danej klasie oraz które z nich powinny dotyczyć wymagań uczniów zdolnych lub szczególnie zainteresowanych chemią. Treści i wymagania podstawowe, nie wyróżnione, wynikają wprost z podstawy programowej.

Lekcje organizacyjne

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
<u>Chemia – nowy przedmiot</u> 1. Chemia w życiu codziennym 2. Chemia – nauka przyrodnicza 3. Alchemia-prekursor chemii 4. Zasady oceniania na lekcjach chemii 5. Zasady pracy z podręcznikiem, zeszytem ćwiczeń 6. Darmowe zasoby edukacyjne	- wskaże w swoim najbliższym otoczeniu produkty przemysłu chemicznego; wymieni różne dziedziny nauki związane z chemią; - wymienia powtarzające się elementy podręcznika i wskazuje rolę, jaką odgrywają; - zna zasady oceniania; odnajdzie stronę internetową Serwisu wsiipnet dla uczniów korzystających z podręczników WSiP i dokona rejestracji; - wymienia chemików polskiego pochodzenia, którzy wnieśli istotny wkład w rozwój chemii.
<u>Laboratorium chemiczne</u> 1. Szkło, sprzęt laboratoryjny 2. Podstawowe czynności laboratoryjne 3. Opisywanie prostych doświadczeń chemicznych (schemat, obserwacja, wniosek)	- podaje nazwy najczęściej używanych sprzętów i szkła laboratoryjnego, wskazuje ich zastosowanie; - wykonuje proste czynności laboratoryjne: przelewanie cieczy, ogrzewanie w probówce i zlewce, sączenie; - opisuje doświadczenia chemiczne, rysuje proste schematy; - odróżnia obserwacje od wniosków, wskazuje różnice; - interpretuje proste schematy doświadczeń chemicznych.
<u>ABC bezpiecznego eksperymentowania</u> 1. Regulamin pracowni chemicznej 2. Wyposażenie pracowni w środki ochrony osobistej 3. Znaczenie piktogramów 4. Karty charakterystyk substancji	- rozpoznaje znaki ostrzegawcze (piktogramy) stosowane przy oznakowaniu substancji niebezpiecznych; - wymienia podstawowe zasady bezpiecznej pracy z odczynnikami chemicznymi; - opisuje zasady postępowania w razie nieprzewidzianych zdarzeń mających miejsce w pracowni chemicznej.

Dział 1. Rodzaje i przemiany materii

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
<u>Budowa materii</u> 1. Zjawisko dyfuzji 2. Molekularna budowa materii 3. Różnica w budowie ciał o różnych stanach skupienia 4. Rodzaje molekuł budujących materię	- opisuje stany skupienia materii; - tłumaczy, na czym polegają zjawiska dyfuzji, rozpuszczania, zmiany stanu skupienia; - opisuje ziarnistą budowę materii; - wymienia drobiny budujące materię; - planuje doświadczenia potwierdzające ziarnistość materii; projektuje doświadczenia pokazujące różną szybkość procesu dyfuzji; wyjaśnia, jaki wpływ na szybkość procesu dyfuzji ma stan skupienia stykających się ciał.
<u>Właściwości materii</u> 1. Sposób opisywania materii 2. Właściwości fizyczne 3. Właściwości chemiczne 4. Gęstość substancji 5. Substancja chemiczna jako rodzaj materii o określonych właściwościach	- opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, np. soli kuchennej, cukru, mąki, wody, węgla, glinu, miedzi, cynku, żelaza; - projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których bada wybrane właściwości substancji; - przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość;

AUTOR: Anna Warchoń

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
	• odczytuje z układu okresowego lub tablic chemicznych gęstość, temperaturę topnienia i wrzenia wskazanych substancji; • porównuje właściwości różnych substancji; • analizuje i porównuje odczytane z układu okresowego lub tablic chemicznych informacje na temat właściwości fizycznych różnych substancji; • dokonuje pomiarów objętości, masy lub odczytuje informacje z rysunku lub zdjęcia.
<u>Przemiany materii</u> 1. Rodzaje przemian materii: fizyczne i chemiczne 2. Efekty przemian materii 3. Przemiany fizyczne i chemiczne w najbliższym otoczeniu 4. Rola katalizatora w reakcji chemicznej	• opisuje i porównuje zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną; • podaje przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka; • projektuje i przeprowadza doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną; • na podstawie obserwacji klasyfikuje przemiany do reakcji chemicznych i zjawisk fizycznych; • wskazuje wpływ katalizatora na przebieg reakcji chemicznej.
<u>Substancje chemiczne</u> 1. Substancje chemiczne – definicja pojęcia i podział 2. Substancje proste – pierwiastki: • symboliczny zapis i jego znaczenie • niemetal i ich właściwości • metal i ich właściwości 3. Substancje złożone – związki chemiczne • powstawanie • budowa • symboliczny zapis	• klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetal; • odróżnia metale od niemetałów na podstawie ich właściwości; • posługuje się wskazanymi symbolami pierwiastków; • opisuje różnice między związkiem chemicznym lub pierwiastkiem; • podaje przykłady pierwiastków – metali i niemetałów oraz związków chemicznych; • porównuje właściwości metali i niemetałów; • wymienia drobiny, z których zbudowane są pierwiastki i związki chemiczne; • wymienia niemetal, które w warunkach normalnych występują w postaci cząsteczkowej.
<u>Mieszanie substancji</u> 1. Mieszanie chemiczne i ich podział 2. Otrzymywanie mieszanin 3. Porównywanie właściwości mieszaniny z właściwościami jej składników	• definiuje pojęcie mieszaniny chemicznej; podaje kryteria podziału mieszanin; • opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych; • odróżnia mieszaninę jednorodną od niejednorodnej; • opisuje różnice między mieszaniną a związkiem chemicznym lub pierwiastkiem; • sporządza mieszaniny; • wyjaśnia, w jaki sposób skład mieszaniny wpływa na jej właściwości; • przewiduje właściwości stopu na podstawie właściwości jego składników.
<u>Rozdzielanie mieszanin</u> 1. Rozdział mieszanin: a) właściwości różnicujące b) dobór metody rozdziału	• dobiera metodę rozdzielania składników mieszanin (np. sączenie, destylacja, rozdzielanie cieczy w rozdzielaczu); • opisuje proste metody rozdziału mieszanin; • wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają jej rozdzielanie; • rozdziela je na składniki mieszaniny (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiółków; żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu).

Dział 2. Budowa materii

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
<u>Atom</u> 1. Budowa atomu, cząstki budujące atom, części atomu (jądro atomowe, chmura elektronowa, powłoki elektronowe) 2. Wielkości opisujące atom: promień atomu, masa tomu $m_{at.}$, liczba atomowa Z , liczba masowa A 3. Interpretacja liczby atomowej i masowej 4. Pierwiastek jako zbiór atomów o danej liczbie atomowej 5. Symboliczny zapis atomu pierwiastka A_ZE	• zdaje sobie sprawę, że poglądy na temat budowy materii zmieniały się na przestrzeni dziejów; • opisuje skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); • zdaje sobie sprawę, że protony i neutrony nie są najmniejszymi cząstkami materii, że nie należy nazywać ich cząstkami elementarnymi; • odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetal); • posługuje się pojęciem pierwiastka chemicznego jako zbioru atomów o danej liczbie atomowej Z; • ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie na podstawie liczby atomowej i masowej; stosuje zapis A_ZE; • opisuje, w jaki sposób zmieniały się poglądy na temat budowy materii, w sposób chronologiczny podaje nazwiska uczonych, którzy przyczynili się do tego rozwoju; • przelicza masę atomową wyrażoną w jednostce masy atomowej (u) na gramy, wyniki podaje w notacji wykładniczej.
<u>Budowa atomu a położenie pierwiastka w układzie okresowym</u> 1. Budowa układu okresowego pierwiastków a) grupa (numer, nazwa) b) okres 2. Zależności między położeniem pierwiastka w układzie okresowym a budową jego atomu 3. Elektrony powłoki zewnętrznej – elektrony walencyjne 4. Rozmieszczenie elektronów w atomie, konfiguracja elektronowa pierwiastków	• określa położenie pierwiastka w układzie okresowym (numer grupy, numer okresu); • na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym określa liczbę powłok elektronowych w atomie oraz liczbę elektronów zewnętrznej powłoki elektronowej dla pierwiastków grup 1., 2. i 13.–18.; • definiuje elektrony walencyjne, oraz określa ich liczbę; • zapisuje konfiguracje elektronową dla pierwiastków, których liczba atomowa nie przekracza 20.
<u>Właściwości pierwiastka a jego położenie w układzie okresowym</u> 1. Próby klasyfikacji pierwiastków 2. Porównanie właściwości pierwiastków należących do tej samej grupy na przykładzie litowców i fluorowców 3. Porównanie właściwości pierwiastków należących do tego samego okresu na przykładzie okresu trzeciego 4. Prawo okresowości	• wyjaśnia związek między podobieństwem właściwości pierwiastków należących do tej samej grupy układu okresowego; • opisuje stopniową zmianę właściwości pierwiastków leżących w tym samym okresie (metale – niemetale) a budową atomów; • porównuje aktywność chemiczną pierwiastków należących do tej samej grupy na przykładzie litowców i fluorowców oraz należących do tego samego okresu na przykładzie okresu trzeciego.
<u>Izotopy i promieniotwórczość</u> 1. Izotopy – odmiany tego samego pierwiastka 2. Izotopy wodoru 3. Zastosowania izotopów 4. Masa atomowa jako wielkość zależna od rozpowszechnienia odmian izotopowych	• definiuje pojęcie izotopu; • opisuje różnice w budowie atomów izotopów, np. wodoru; • określa skład jądra atomowego izotopu opisanego liczbami: atomową i masową; • wyszukuje informacje na temat zastosowań różnych izotopów; • stosuje pojęcie masy atomowej (średnia masa atomów danego

AUTOR: Anna Warchoń

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
pierwiastka w przyrodzie 5. Przemiany promieniotwórcze 6. Zastosowanie zjawiska promieniotwórczości naturalnej	pierwiastka, z uwzględnieniem jego składu izotopowego); • oblicza zawartość procentową obecnych w przyrodzie izotopów na podstawie masy atomowej pierwiastka i liczb masowych trwałych izotopów; • podaje przykłady pierwiastków posiadających odmiany izotopowe; • określa znaczenie badań Marii Skłodowskiej-Curie dla rozwoju wiedzy na temat zjawiska promieniotwórczości; • wyjaśnia zjawiska promieniotwórczości naturalnej i sztucznej; • rozdziela rodzaje promieniowania; • omawia sposoby wykorzystywania zjawiska promieniotwórczości; • opisuje wpływ pierwiastków promieniotwórczych na organizmy; • zapisuje równania rozpadu α i β^-.

Dział 3. Wiązania i reakcje chemiczne

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
<u>Wiązania jonowe</u> 1. Reguła dubletu i oktetu 2. Powstawanie wiązania jonowego 3. Właściwości związków o budowie jonowej 4. Znaczenie zapisu wzoru sumarycznego związków o budowie jonowej	• opisuje funkcję elektronów zewnętrznej powłoki w łączeniu się atomów; • definiuje i stosuje pojęcie jonu (kation i anion); • opisuje, jak powstają jony; • określa ładunek jonów metali (np. Na, Mg, Al) oraz niemetalu (np. O, Cl, S); • opisuje powstawanie wiązań jonowych (np. NaCl, MgO); • wyjaśnia różnice między drobinami: atomem, cząsteczką, jonem: kationem i anionem; • zapisuje elektronowo mechanizm powstawania jonów na przykładzie Na, Mg, Al, Cl, O, S; • ilustruje graficznie powstawanie wiązań jonowych.
<u>Wiązania kowalencyjne</u> 1. Dlaczego atomy tego samego rodzaju tworzą cząsteczki? 2. Powstawanie wiązań kowalencyjnych w wyniku uwspólniania par elektronowych 3. Wzory elektronowe jako modelowa ilustracja tworzenia wspólnych par elektronowych 4. Właściwości związków kowalencyjnych	• opisuje, czym różni się atom od cząsteczki; interpretuje zapisy, np. H₂, 2H, 2H₂; • na przykładzie cząsteczek H₂, Cl₂, N₂ opisuje powstawanie wiązań chemicznych; • ilustruje graficznie powstawanie wiązań kowalencyjnych; • zapisuje wzory elektronowe kropkowe i kreskowe.
<u>Elektroujemność – cecha pierwiastka</u> 1. Elektroujemność – miara zdolności atomu do przyjmowania elektronów 2. Przewidywanie rodzaju wiązań między atomami na podstawie różnicy elektroujemności 3. Związki kowalencyjne zbudowane z atomów różnych pierwiastków – wiązania	• przewiduje rodzaj wiązania między atomami na podstawie różnicy elektroujemności atomów tworzących wiązanie; • wskazuje związki, w których występuje wiązanie kowalencyjne spolaryzowane; • wyjaśnia różnice między sposobem powstawania wiązań jonowych, kowalencyjnych i kowalencyjnych spolaryzowanych;

AUTOR: Anna Warchoń

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
kowalencyjne spolaryzowane 4. Właściwości związków kowalencyjnych spolaryzowanych 5. Porównanie właściwości związków kowalencyjnych np. cukru i jonowych np. soli	- porównuje właściwości związków kowalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie, temperatury topnienia i wrzenia i wrzenia, przewodnictwo ciepła i elektryczności); wyjaśnia na czym polega polaryzacja wiązania; wyjaśnia, w jaki sposób polaryzacja wiązania wpływa na właściwości związku; wyjaśnia dlaczego mimo polaryzacji wiązań między atomami tlenu i atomem węgla w cząsteczce tlenku węgla(IV) wiązanie nie jest polarne; przewiduje właściwości związku na podstawie rodzaju wiązań i weryfikuje przewidywania, korzystając z różnorodnych źródeł wiedzy.
<u>Wartościowość pierwiastka w związku chemicznym</u> 1. Przewidywanie liczby wiązań, jakie mogą utworzyć atomy pierwiastków na podstawie ich położenia w układzie okresowym 2. Wartościowość, czyli liczba wiązań atomu pierwiastka w związku 3. Uzgadnianie wzorów sumarycznych związków zbudowanych z dwóch pierwiastków 4. Ustalanie nazw związków zbudowanych z dwóch pierwiastków (tlenków, chlorków, siarczków)	- określa na podstawie układu okresowego wartościowość (względem wodoru i maksymalną względem tlenu) dla pierwiastków grup: 1., 2., 13.–17.; - ustala wzory sumaryczne związków dwupierwiastkowych utworzonych przez pierwiastki o wskazanej wartościowości; - rysuje wzory strukturalne cząsteczek związków dwupierwiastkowych (o wiązaniach kowalencyjnych) o znanych wartościowościach pierwiastków; - na przykładzie tlenków dla prostych związków dwupierwiastkowych ustala: nazwę na podstawie wzoru sumarycznego, wzór sumaryczny na podstawie nazwy; ustala wzory sumaryczne chlorków i siarczków, podaje ich nazwy; wyjaśnia, dlaczego nie we wszystkich przypadkach związków może rysować wzory strukturalne.
<u>Wzór związku chemicznego i jego interpretacja</u> 1. Symbol, a wzór chemiczny pierwiastka 2. Różne wzory chemiczne związków: - sumaryczne - kreskowe - strukturalne 3. Informacje zawarte we wzorze sumarycznym związku chemicznego: - stosunek liczby atomów tworzących związek - stosunek masowy - masa cząsteczkowa - zawartość procentowa pierwiastka w związku chemicznym 4. Prawo stałości składu	- rysuje wzór strukturalny cząsteczki związku dwupierwiastkowego (o wiązaniach kowalencyjnych) o znanych wartościowościach pierwiastków; - oblicza masy cząsteczkowe pierwiastków występujących w formie cząsteczek i związków chemicznych; - stosuje do obliczeń prawo stałości składu, wykonuje obliczenia związane ze stechiometrią wzoru chemicznego np. pozwalające ustalać zawartość procentową pierwiastków w związku, wzory sumaryczne związków o podanym stosunku masowym, wyznacza indeksy stechiometryczne dla związków o znanej masie atomowej itp.
<u>Efekty towarzyszące reakcjom chemicznym</u> 1. Sposoby opisywania efektów towarzyszących reakcjom chemicznym – formułowanie obserwacji i wniosków 2. Efekty towarzyszące reakcjom chemicznym: zmiana zabarwienia	- wymienia efekty towarzyszące reakcjom chemicznym; - odróżnia obserwacje ich od wniosków; - samodzielnie formułuje obserwacje i wnioski; - wskazuje reakcje egzotermiczne i endotermiczne w swoim otoczeniu; - definiuje pojęcia: reakcje egzotermiczne i reakcje

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
b) wydzielanie gazu c) powstawanie lub roztwarzanie osadu d) wydzielanie lub pobieranie ciepła z otoczenia 3. Reakcje egzotermiczne i endotermiczne związane z wymianą energii na sposób ciepła	endotermiczne; podaje przykłady takich reakcji.
<u>Symboliczny zapis przebiegu reakcji chemicznych</u> 1. Słowny i symboliczny zapis przebiegu reakcji chemicznej 2. Równanie reakcji i jego elementy (substraty, produkty, katalizator) 3. Dobieranie współczynników stechiometrycznych w równaniu reakcji chemicznej 4. Typy reakcji chemicznych: - reakcja syntezy - reakcja analizy - reakcja wymiany	- zapisuje proste równania reakcji na podstawie zapisu słownego lub modelowego; - dobiera współczynniki stechiometryczne; - na podstawie równania reakcji lub opisu jej przebiegu odróżnia substraty, produkty, katalizator; - wyjaśnia różnicę między substratem, produktem i katalizatorem reakcji, zna ich miejsce w równaniu reakcji; - opisuje, na czym polega reakcja syntezy, analizy i wymiany; - podaje przykłady różnych typów reakcji (reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany); wskazuje substraty i produkty; rozwiązuje proste chemografy.
<u>Prawo zachowania masy</u> 1. Interpretacja ilościowa równania reakcji 2. Prawo zachowania masy i jego praktyczne znaczenie 3. Stechiometria równania reakcji	- definiuje prawo zachowania masy; - dokonuje prostych obliczeń związanych z zastosowaniem prawa zachowania masy; - korzystając z proporcji, wykonuje obliczenia dotyczące stechiometrii równań reakcji.

Dział 4. Gazy

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
<u>Powietrze – mieszanina gazów</u> 1. Właściwości fizyczne powietrza 2. Rola atmosfery ziemskiej 3. Skład powietrza 4. Azot – główny składnik powietrza (informacje zawarte w układzie okresowym, właściwości, zastosowanie)	- projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną; - opisuje skład i właściwości powietrza; opisuje rolę atmosfery ziemskiej; opisuje właściwości azotu.
<u>Tlen</u> 1. Informacje o budowie atomu tlenu zawarte w układzie okresowym 2. Tlen O₂ i ozon O₃ – podobieństwa i różnice 3. Obieg tlenu w przyrodzie 4. Sposoby otrzymywania tlenu 5. Właściwości fizyczne tlenu 6. Tlenki produkty spalania metali i niemetalu 7. Zastosowanie tlenu 8. Czynniki wywołujące rdzewienie żelaza i jego stopów 9. Sposoby zabezpieczania żelaza i jego stopów przed korozją.	- opisuje obieg tlenu ; - projektuje i przeprowadza doświadczenie polegające na otrzymaniu tlenu; - bada wybrane właściwości fizyczne i chemiczne tlenu; - odczytuje z różnych źródeł np. układu okresowego pierwiastków, informacje dotyczące tego pierwiastka; - wymienia zastosowania tlenu; - pisze równania reakcji otrzymywania tlenu w reakcji analizy oraz równania reakcji tlenu z metalami i niemetalami; - wymienia czynniki środowiska, które powodują korozję; - proponuje sposoby zabezpieczania produktów zawierających żelazo przed rdzewieniem;

AUTOR: Anna Warchoń

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
	- projektuje doświadczenia pozwalające ocenić wpływ wilgoci w powietrzu na przebieg korozji; - porównuje skuteczność różnych sposobów zabezpieczania żelaza i jego stopów przed rdzewieniem; - opisuje i porównuje proces pasywacji i patynowania oraz wskazuje metale, których te procesy dotyczą.
<u>Tlenki węgla</u> 1. Dwa różne tlenki węgla (wzór, nazwy systematyczne i zwyczajowe): - tlenek węgla(IV) jako gaz obecny w atmosferze – substrat reakcji fotosyntezy, gaz cieplarniany tlenek węgla(II) – trujący produkt spalania węgla i innych paliw przy niedostatecznym dopływie tlenu 2. Właściwości fizyczne i chemiczne tlenku węgla(IV) 3. Zastosowanie tlenków węgla	- opisuje właściwości fizyczne i chemiczne tlenku węgla(IV) oraz funkcję tego gazu w przyrodzie; - projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać oraz wykryć tlenek węgla(IV) (np. w powietrzu wydychanym z płuc); - pisze równania reakcji otrzymywania tlenku węgla(IV) – reakcja spalania węgla w tlenie; - opisuje właściwości fizyczne i chemiczne tlenku węgla(II); - wymienia przyczyny powstawania tlenku węgla(II) w procesach grzewczych w gospodarstwach domowych; - opisuje skutki zatrucia tlenkiem węgla(II).
<u>Inne ważne tlenki</u> 1. Ważne tlenki występujące w przyrodzie 2. Tlenek krzemu(IV) – występowanie i właściwości, praktyczne znaczenie 3. Tlenki zanieczyszczające powietrze – siarki i azotu (występowanie, właściwości i zastosowanie) 4. Tlenki żelaza – surowce do produkcji stali 5. Tlenek wapnia pozyskiwany ze skał wapiennych – ważny surowiec w budownictwie i przemyśle szklarskim 6. Tlenek glinu, główny składnik korundu, najtwardszego po diamancie minerału i jego zastosowanie	- opisuje właściwości fizyczne oraz zastosowania wybranych tlenków: - tlenku wapnia - tlenku glinu - tlenków żelaza - tlenków węgla - tlenku krzemu(IV) - tlenków siarki tlenków azotu tłumaczy na przykładach zależności między właściwościami substancji a jej zastosowaniem.
<u>Pozostałe składniki powietrza</u> 1. Występowanie helowców we wszechświecie 2. Aktywność chemiczna helowców nazywanych gazami szlachetnymi 3. Zastosowanie helowców 4. Woda zmienny składnik powietrza 5. Gazy gnilne (wodorki) – właściwości i zastosowanie: metan – gazowy produkt rozkładu roślin - amoniak – gaz powstający w wyniku rozkładu substancji białkowych - siarkowodor – gazowy produkt procesów gnilnych substancji białkowych	- opisuje właściwości fizyczne gazów szlachetnych; wyjaśnia, dlaczego są one bardzo mało aktywne chemicznie; wymienia ich zastosowania; - opisuje właściwości i zastosowanie gazów powstających w procesach gnilnych: amoniaku, siarkowodoru, metanu; na podstawie mas atomowych helowców i mas cząsteczkowych innych składników powietrza przewiduje różnice w gęstości składników powietrza w stosunku do powietrza.
<u>Wodór</u> 1. Występowanie wodoru we wszechświecie 2. Informacje o budowie atomu wodoru	- projektuje i przeprowadza doświadczenie polegające na otrzymaniu wodoru; - bada właściwości fizyczne i chemiczne wodoru;

AUTOR: Anna Warchoń

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
zawarte w układzie okresowym 3. Właściwości fizyczne wodoru 4. Aktywność chemiczna wodoru 5. Zastosowanie wodoru	- odczytuje z różnych źródeł np. układu okresowego pierwiastków, informacje dotyczące tego pierwiastka; - wymienia zastosowania wodoru; - pisze równania reakcji otrzymywania wodoru oraz równania reakcji wodoru z niemetalami, prowadzące do otrzymania chlorowodoru, siarkowodoru, amoniaku, metanu; - w zapisanych równaniach syntezy wodorków wskazuje substraty, produkty oraz katalizator; - porównuje właściwości poznanych gazów; - projektuje doświadczenia pozwalające odróżnić tlen, wodór, tlenek węgla(IV); - na podstawie właściwości proponuje sposób odbierania gazów.
<u>Zanieczyszczenia powietrza</u> 1. Źródła zanieczyszczenia powietrza 2. Substancje zanieczyszczające powietrze 3. Skutki zanieczyszczenia powietrza - powstawanie smogu - tworzenie kwaśnych opadów - wzrost efektu cieplarnianego - niszczenie warstwy ozonowej 4. Działania na rzecz ochrony atmosfery ziemskiej	- wskazuje przyczyny i skutki spadku stężenia ozonu w stratosferze ziemskiej; - proponuje sposoby zapobiegania powiększaniu się „dziury ozonowej”; - wymienia źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; - wymienia sposoby postępowania pozwalające chronić powietrze przed zanieczyszczeniami; - analizuje dane statystyczne dotyczące emisji i obecności szkodliwych substancji w atmosferze; - wyciąga wnioski na podstawie przeanalizowanych danych; - projektuje działania na rzecz ochrony atmosfery.

Dział 5. Woda i roztwory wodne

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
<u>Woda – główny składnik hydrosfery</u> 1. Występowanie wody w przyrodzie 2. Rola wody w: - organizmie człowieka - rolnictwie - przemysle 3. Zanieczyszczenia wód 4. Sposoby oczyszczania wód 5. Racjonalne gospodarowanie wodą	- wskazuje różnice między wodą destylowaną, wodociągową i mineralną; - opisuje obieg wody w przyrodzie; - podaje nazwy procesów fizycznych zachodzących podczas zmiany stanu skupienia wody; - wyjaśnia, jaką rolę spełnia woda w życiu organizmów, rolnictwie i procesach produkcyjnych; - opisuje wpływ działalności człowieka na zanieczyszczenie wód; - wskazuje punkt poboru wody dla najbliższej mu okolicy, stację uzdatniania wody i oczyszczalnię ścieków; - analizuje zużycie wody w swoim domu i proponuje sposoby racjonalnego nią gospodarowania; - wskazuje, co należy zrobić, aby poprawić czystość wód naturalnych w najbliższym otoczeniu; wymienia etapy oczyszczania ścieków; - wymienia i charakteryzuje klasy czystości wody.

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
<u>Woda jako rozpuszczalnik</u> - Budowa cząsteczki wody - Właściwości wody - Substancje łatwo i trudno rozpuszczalne - Podział mieszanin - roztwór właściwy - koloid - zawiesina - Czynniki wpływające na szybkość procesu rozpuszczania - rozdrobnienie substancji - temperatura - mieszanie	- opisuje budowę cząsteczki wody oraz przewiduje zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie; - projektuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące rozpuszczalności różnych substancji w wodzie; - podaje przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, oraz przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; - podaje przykłady substancji, które z wodą tworzą koloidy i zawiesiny; - projektuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie; opisuje, w jaki sposób można odróżnić roztwory właściwe o koloidów.
<u>Rozpuszczalność jako cecha substancji</u> - Rozpuszczalność a rozpuszczanie - Podział roztworów - nienasycone - nasycone - przesycone - Zależność rozpuszczalności ciał stałych i gazowych od temperatury - Interpretacja krzywych rozpuszczalności	- definiuje wielkość fizyczną – rozpuszczalność; podaje jednostkę, w jakiej jest wyrażona, oraz parametry (temperaturę i ciśnienie dla gazów, temperaturę dla substancji stałych i ciekłych); - rysuje i interpretuje krzywe rozpuszczalności; - charakteryzuje roztwór nasycony, nienasycony i przesycony, wskazuje odpowiadające im na wykresie rozpuszczalności punkty; - odczytuje rozpuszczalność substancji z tabeli rozpuszczalności lub z wykresu rozpuszczalności; - oblicza masę substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze; - wykonuje obliczenia dotyczące ilości substancji, jaka może się wytrącić po oziębieniu roztworu nasyconego; - porównuje zależności rozpuszczalności ciał stałych i gazowych od temperatury; - wyjaśnia, w jaki sposób z roztworu nasyconego można otrzymać roztwór nienasycony i odwrotnie.
<u>Stężenie procentowe roztworu</u> - Wielkości opisujące skład roztworu - Stężenie procentowe - Sporządzanie roztworów o określonym stężeniu - Interpretacja stężenia procentowego - Stężenie procentowe roztworów nasyconych	- wymienia wielkości charakteryzujące roztwór oraz podaje ich symboliczne oznaczenie; - interpretuje treść zadania: odczytuje i zapisuje podane i szukane wielkości; - rozwiązuje proste zadania polegające na wyznaczeniu jednej z wielkości m_s, m_r, $m_{rozp.}$ lub c_p, mając pozostałe dane; - oblicza stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności); - posługuje się pojęciem gęstości rozpuszczalnika lub roztworu w celu wyznaczenia masy rozpuszczalnika lub masy roztworu; - oblicza rozpuszczalność substancji w danej temperaturze, znając stężenie procentowe jej roztworu nasyconego w tej temperaturze.
<u>Zmiana stężenia procentowego</u> - Rozcieńczanie roztworu - Zwiększanie stężenia procentowego roztworu w wyniku:	wyjaśnia, na czym polega proces rozcieńczania i zatężania roztworu; oblicza stężenie procentowe roztworu powstałego w wyniku rozcieńczenia lub zatężenia roztworu;

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
• odparowania rozpuszczalnika • dodania substancji rozpuszczonej 3. Mieszanie roztworów tej samej substancji o różnych stężeniach	• oblicza stężenie procentowe roztworu powstałego w wyniku zmieszania określonych ilości roztworów o znanym stężeniu.

Dział 6. Wodorotlenki i kwasy

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
<u>Woda jako substrat reakcji chemicznych</u> 1. Porównanie aktywności chemicznej pierwiastków należących do tego samego okresu w reakcji z wodą w obecności wyciągu z czerwonej kapusty 2. Porównanie aktywności tlenków pierwiastków okresu trzeciego w reakcji z wodą w obecności wyciągu z czerwonej kapusty 3. Zasady i kwasy jako produkty relacji niektórych metali i niemetali z wodą 4. Wskaźniki stosowane w laboratoriach chemicznych	• porównuje przebieg reakcji pierwiastków okresu trzeciego i ich tlenków z wodą w obecności wyciągu z czerwonej kapusty; • przewiduje, który z pierwiastków okresu trzeciego może być składnikiem kwasów, a który zasad; • rozróżnia doświadczalnie roztwory kwasów i wodorotlenków za pomocą wskaźników; • wymienia wskaźniki; • określa barwę poznanych wskaźników w wodzie, kwasie i zasadzie.
<u>Otrzymywanie kwasów, ich budowa i podział</u> 1. Sposoby otrzymywania kwasów. 2. Nomenklatura, wzory sumaryczne i strukturalne. 3. Budowa cząsteczek kwasów. 4. Podział kwasów na tlenowe i beztlenowe.	• wymienia kwasy znane z życia codziennego; • opisuje budowę kwasów, wskazuje resztę kwasową oraz jej wartościowość; • zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne, wykonuje modele najprostszych kwasów: HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, HNO₃, H₂CO₃, H₃PO₄, H₂S; • dokonuje podziału kwasów na tlenowe i beztlenowe; • planuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać kwas beztlenowy i tlenowy np. HCl, H₂SO₃; H₃PO₄; • zapisuje odpowiednie równania reakcji otrzymywania kwasów HCl, H₂S, HNO₃, H₂SO₃, H₂SO₄, H₂CO₃, H₃PO₄ w formie cząsteczkowej.
<u>Właściwości kwasów</u> 1. Wspólne właściwości kwasów: • zabarwienie wskaźników • reakcja z metalami • roztwarzanie rdzy • żrące roztwory stężone 2. Charakterystyczne właściwości poszczególnych kwasów: • kwasu chlorowodorowego (solnego) • węglowego • siarkowego(IV) • siarkowego(VI) • azotowego(V)	• opisuje sposób postępowania ze stężonymi kwasami, w szczególności z kwasem siarkowym(VI); • tłumaczy różnicę między chlorowodorem a kwasem solnym i siarkowodorem a kwasem siarkowodorowym; • wyjaśnia pojęcie higroskopijności (podaje przykłady związków higroskopijnych); • wymienia kwasy mocne i kwasy słabe; • wyjaśnia na przykładzie kwasu węglowego, co oznacza sformułowanie kwas nietrwały; • opisuje właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych kwasów.
<u>Kwasy wokół nas</u>	• opisuje zastosowania poznanych kwasów;

- Zastosowanie kwasów w: - medycynie - przemśle spożywczym - innych gałęziach przemysłu - Kwaśne opady: - sposób powstawania kwaśnych opadów - wpływ kwaśnych opadów na środowisko - środki zapobiegawcze	- wymienia związki, których obecność w atmosferze powoduje powstawanie kwaśnych opadów; - wymienia skutki działania kwaśnych opadów; - analizuje proces powstawania i skutki kwaśnych opadów; proponuje sposoby ograniczające ich powstawanie.
<u>Zasady – wodne roztwory wodorotlenków</u> - Budowa i nomenklatura wodorotlenków - Metody otrzymywania wodorotlenków w reakcji z wodą: - metali aktywnych - tlenków metali aktywnych - Wodorotlenki nierozpuszczalne w wodzie	- definiuje pojęcie wodorotlenku; - opisuje budowę wodorotlenków; - rozpoznaje wzory wodorotlenków; - zapisuje wzory sumaryczne najprostszych wodorotlenków: NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Cu(OH)₂, Fe(OH)₂, Fe(OH)₃, Al(OH)₃ i podaje ich nazwy; - projektuje i przeprowadza doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek (rozpuszczalny i trudno rozpuszczalny w wodzie) NaOH, Ca(OH)₂, Cu(OH)₂ zapisuje odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej; - rozdziela pojęcia wodorotlenku i zasady.
<u>Właściwości wodorotlenków i ich zastosowanie</u> - Zabarwienie wskaźników w obecności zasad - Higroskopijne właściwości wodorotlenku sodu i potasu - Właściwości żrące wodorotlenku sodu i potasu Rozkład termiczny wodorotlenków nierozpuszczalnych w wodzie - Zastosowanie wybranych wodorotlenków	- opisuje właściwości poznanych wodorotlenków; - opisuje zabarwienie wskaźników w obecności zasad; - dostrzega zależność między właściwościami a zastosowaniem niektórych wodorotlenków; - opisuje właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych wodorotlenków i kwasów (np. NaOH, Ca(OH)₂); zapisuje równania reakcji rozkładu termicznego wodorotlenków nierozpuszczalnych w wodzie.
<u>Dysocjacja elektrolityczna kwasów i wodorotlenków</u> - Dysocjacja elektrolityczna kwasów i wodorotlenków - Zasada amonowa - Jony decydujące o odczynie roztworu - Barwy wskaźników w roztworach o określonym - Odczynie	- bada przewodnictwo wodnych roztworów kwasów i wodorotlenków; - wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna zasad i kwasów; - definiuje pojęcia: elektrolit i nieelektrolit; - zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej zasad i kwasów (w formie stopniowej dla H₂S, H₂CO₃); w zapisie procesu dysocjacji odróżnia kwasy mocne od słabych; w zapisie procesu dysocjacji wyróżnia mocne zasady; - definiuje kwasy i zasady (zgodnie z teorią Arrheniusa); rozdziela pojęcia: wodorotlenek i zasada; - wskazuje na zastosowania wskaźników, np. fenoloftaleiny, oranżu metylowego, uniwersalnego papierka wskaźnikowego; - wymienia rodzaje odczynu roztworu; określa i uzasadnia odczyn roztworu (kwasowy, zasadowy, obojętny); - posługuje się skalą pH; - interpretuje wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, zasadowy, obojętny); - przeprowadza doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (np. żywności, środków czystości).

Dział 7. Sole

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
<u>Wzory i nazwy soli</u> 1. Występowanie soli w przyrodzie 2. Budowa i wzór ogólny soli 3. Podział soli na sole kwasów tlenowych i beztlenowych 4. Nazwy i wzory sumaryczne soli	- opisuje budowę soli; wymienia najbardziej rozpowszechnione sole w przyrodzie; wyjaśnia sposób powstawania wiązań jonowych np. w NaCl, K₂S; - tworzy i zapisuje wzory sumaryczne soli: chlorków, siarczków, azotanów(V), siarczanów(IV), siarczanów(VI), węglanów, fosforanów(V) (ortofosforanów(V)); - tworzy nazwy soli na podstawie wzorów; tworzy i zapisuje wzory sumaryczne soli na podstawie nazw.
<u>Dysocjacja elektrolityczna soli</u> 1. Rozpuszczalność soli w wodzie 2. Dysocjacja elektrolityczna soli	- na podstawie tablicy rozpuszczalności przewiduje rozpuszczalność soli w wodzie i wymienia sole rozpuszczalne i nierozpuszczalne w wodzie; - pisze równania procesu dysocjacji elektrolitycznej wybranych soli; - stosuje poprawną nomenklaturę jonów pochodzących z dysocjacji soli.
<u>Reakcja zobojętniania</u> 1. Reakcja kwasów z zasadami w obecności wskaźników 2. Nie wszystkie sole mają odczyn obojętny 3. Praktyczne znaczenie reakcji zobojętniania	- wykonuje doświadczenie i wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania kwasu solnego zasadą sodową; - projektuje i przeprowadza doświadczenie oraz wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania; - pisze równania reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej i jonowej; pisze równania reakcji otrzymywania soli (kwas + wodorotlenek) przewiduje odczyn powstałej soli.
<u>Sole – produkty różnych reakcji metali</u> Metody otrzymywania soli w reakcjach: - metali z niemetalami - kwasów z metalami	- pisze równania reakcji otrzymywania soli: kwas + metal (1. i 2. grupy układu okresowego), metal + niemetal) w formie cząsteczkowej; - podaje przykłady metali, które reagując z kwasem, powodują powstawanie wodoru, oraz takich, których przebieg reakcji z kwasem jest inny.
<u>Sole – produkty reakcji tlenków z kwasami i zasadami</u> Metody otrzymywania soli w reakcjach: - kwasów z tlenkami metali - tlenków niemetalu z zasadami	- projektuje i wykonuje doświadczenia pozwalające na otrzymanie soli w reakcji tlenków metali np. MgSO₄ i tlenków niemetalu np. CaCO₃; - pisze równania reakcji otrzymywania soli: kwas + tlenek metalu, wodorotlenek (NaOH, KOH, Ca(OH)₂) + tlenek niemetalu w formie cząsteczkowej.
<u>Reakcje chemiczne z udziałem soli</u> Metody otrzymywania soli w reakcjach soli z: - zasadami - kwasami - innymi solami	- wyjaśnia przebieg reakcji strąceniowej; projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymywać substancje trudno rozpuszczalne (sole i wodorotlenki) w reakcjach strąceniowych; - pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej; - na podstawie tablicy rozpuszczalności soli i wodorotlenków przewiduje wynik reakcji strąceniowej.
<u>Sole wokół nas.</u> Zastosowanie soli w:	- podaje nazwy zwyczajowe wybranych soli; - wymienia zastosowania najważniejszych soli: chlorków,

AUTOR: Anna Warchoń

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
- gospodarstwie domowym - medycynie - budownictwie - sztuce - pirotechnice	węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI) i fosforanów(V) (ortofosforanów(V)); dostrzega i wyjaśnia zależność między właściwościami wybranych soli a ich zastosowaniem; wymienia sole niebezpieczne dla zdrowia.

Dział 8. Węglowodory

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
<u>Węgiel i jego związki</u> Występowanie węgla w przyrodzie w postaci: - pierwiastkowej - związków chemicznych - mieszanin - Historyczny podział związków węgla na związki organiczne i nieorganiczne - Rodzaje związków organicznych - Wykrywanie pierwiastków tworzących związki organiczne - Obieg węgla w przyrodzie - Podział węglowodorów - Szereg homologiczny - Ropa naftowa – naturalne źródło węglowodorów - Produkty destylacji ropy naftowej oraz ich zastosowanie	- opisuje obieg węgla w przyrodzie; - opisuje, w jakiej postaci występuje węgiel w przyrodzie; odróżnia odmiany izotopowe od alotropowych; - podaje przykłady związków nieorganicznych i organicznych obecnych w przyrodzie; wyjaśnia zależności między sposobem tworzenia i zawartością procentową węgla w węglach kopalnych; - definiuje pojęcia: węglowodory nasycone (alkany) i nienasycone (alkeny, alkin); - wymienia naturalne źródła węglowodorów; - wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej, wskazuje ich zastosowania.
<u>Metan – najprostszy węglowodór</u> - Metan – najprostszy węglowodór: - występowanie - właściwości - zastosowanie	- opisuje właściwości i zastosowanie metanu; - tworzy wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów (na podstawie wzorów kolejnych alkanów) i zapisuje wzór sumaryczny alkanu o podanej liczbie atomów węgla; - rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) alkanów o łańcuchach prostych do pięciu atomów węgla w cząsteczce; podaje ich nazwy systematyczne; - obserwuje i opisuje właściwości fizyczne alkanów; - wskazuje związek między długością łańcucha węglowego a właściwościami fizycznymi w szeregu alkanów (gęstość, temperatura topnienia i temperatura wrzenia); - obserwuje i opisuje właściwości chemiczne (reakcje spalania) alkanów; pisze równania reakcji spalania alkanów przy dużym i małym dostępie tlenu; wyszukuje informacje na temat zastosowań alkanów i je wymienia.
<u>Alkany – homologi metanu</u> - Alkany – homologi metanu: - nazwy, wzory - zmiany właściwości na tle szeregu homologicznego - Znaczenie reakcji spalania węglowodorów	
<u>Etylen – najprostszy alken</u> - Eten (etylen) – przedstawiciel alkenów - Sposoby otrzymywania etenu - Właściwości etenu reakcje:	- zapisuje wzory ogólne szeregów homologicznych alkenów i alkinów (na podstawie wzorów kolejnych alkenów i alkinów); - zapisuje wzór sumaryczny alkenu i alkinu o podanej liczbie

AUTOR: Anna Warchoń

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
• spalania • addycji • polimeryzacji 4. Zastosowanie etylenu i polietylenu 5. Homologi etenu i ich właściwości 6. Znaczenie występujących w przyrodzie węglowodorów zawierających wiązania podwójne	atomów węgla; • tworzy nazwy alkenów i alkinów na podstawie nazw odpowiednich alkanów; • rysuje wzory strukturalne, szkieletowe i półstrukturalne (grupowe) alkenów i alkinów o łańcuchach prostych do pięciu atomów węgla w cząsteczce; • na podstawie obserwacji opisuje właściwości fizyczne i chemiczne (spalanie, przyłączanie bromu) etenu i etynu; • wyszukuje i wymienia informacje na temat zastosowań etenu i etynu; • zapisuje równanie reakcji polimeryzacji etenu; opisuje właściwości i zastosowania polietylenu; • projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych; • wskazuje na różnice w budowie i właściwościach węglowodorów nasyconych i nienasyconych.
<u>Acetylen – najprostszy alkin</u> 1. Etyn (acetylen) – przedstawiciel alkinów 2. Właściwości i zastosowanie etynu 3. Szereg homologiczny alkinów	

Dział 9. Pochodne węglowodorów

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
<u>Alkohole – pochodne węglowodorów</u> 1. Alkohole – związki pochodzące od węglowodorów 2. Najprostsze alkohole (metanol i etanol): • budowa • właściwości • zastosowanie 3. Wpływ alkoholi (metanolu, etanolu) na organizm ludzki	• rysuje wzory elektronowe (ilustrujące powstawanie wiązań) metanoli i etanolu; • wyjaśnia, w jaki sposób obecność wiązania kowalencyjnego spolaryzowanego w cząsteczkach metanolu i etanolu wpływa na ich rozpuszczalność w wodzie; • bada wybrane właściwości fizyczne i chemiczne etanolu; • opisuje właściwości i zastosowania metanolu i etanolu; • zapisuje równania reakcji spalania metanolu i etanolu; • opisuje negatywne skutki działania metanolu i etanolu na organizm ludzki; • podaje argumenty wskazujące na szkodliwy wpływ alkoholu na organizm człowieka – szczególnie młodego.
<u>Szereg homologiczny alkanoli</u> 1. Wzory i nazwy homologów metanolu 2. Właściwości homologów metanolu 3. Zmiany właściwości fizycznych alkoholi w zależności od liczby atomów węgla w cząsteczce 4. Alkohole występujące w przyrodzie	• pisze wzory sumaryczne, rysuje wzory półstrukturalne (grupowe), szkieletowe i strukturalne alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach prostych zawierających do pięciu atomów węgla w cząsteczce; • tworzy ich nazwy systematyczne; dzieli alkohole na mono- i polihydroksylowe; • opisuje, w jaki sposób zmieniają się właściwości fizyczne alkoholi wraz ze wzrostem liczby atomów węgla w ich cząsteczkach; • zapisuje równania reakcji spalania alkoholi o wskazanej liczbie atomów węgla.

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
<u>Glicerol – alkohol wielowodorotlenowy</u> 1. Budowa cząsteczek glikolu etylenowego i glicerolu 2. Właściwości glicerolu 3. Zastosowanie glicerolu	- zapisuje wzór sumaryczny i półstrukturalny (grupowy) propano-1,2,3-triolu (glicerolu); - bada jego właściwości fizyczne; wymienia jego zastosowania; wyjaśnia, dlaczego glicerol dobrze rozpuszcza się w wodzie.
<u>Aminy *</u> 1. Metyloamina – pochodna amoniaku i metanu 2. Właściwości metyloaminy 3. Aminy występujące w przyrodzie	opisuje budowę i właściwości fizyczne i chemiczne metyloaminy – pochodnej; zawierającej azot; porównuje budowę cząsteczek metanu, amoniaku i metyloaminy oraz wyjaśnia; wynikające z niej właściwości.
<u>Kwasy karboksylowe</u> 1. Budowa kwasów karboksylowych 2. Szereg homologiczny kwasów karboksylowych 3. Kwasy karboksylowe występujące w przyrodzie	- podaje przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie (np. kwas mrówkowy, szczawiowy, cytrynowy) i wymienia ich zastosowania; - rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) i strukturalne kwasów monokarboksylowych o łańcuchach prostych zawierających do pięciu atomów węgla w cząsteczce oraz podaje ich nazwy zwyczajowe i systematyczne; - bada i opisuje wybrane właściwości fizyczne i chemiczne kwasu etanowego (octowego); - pisze w formie cząsteczkowej równania reakcji tego kwasu z wodorotlenkami, tlenkami metali, metalami; - bada odczyn wodnego roztworu kwasu etanowego (octowego); pisze równanie dysocjacji tego kwasu; porównuje właściwości kwasu octowego i kwasu mrówkowego do kwasów nieorganicznych.
<u>Wyższe kwasy karboksylowe</u> 1. Przedstawiciele kwasów karboksylowych o długich łańcuchach węglowych: palmitynowy, stearynowy i oleinowy 2. Wpływ liczby atomów węgla w cząsteczce kwasu karboksylowego na rozpuszczalność w wodzie i benzynie 3. Wyższe kwasy karboksylowe obecne w przyrodzie	- podaje nazwy i rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) długołańcuchowych kwasów monokarboksylowych (kwasów tłuszczowych) nasyconych (palmitynowego, stearynowego) i nienasyconego (oleinowego); - opisuje wybrane właściwości fizyczne i chemiczne długołańcuchowych kwasów monokarboksylowych; - projektuje i przeprowadza doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego; wyjaśnia różnice we właściwościach wyższych i niższych oraz nasyconych i nienasyconych kwasów karboksylowych.
<u>Estry – produkty reakcji kwasów z alkoholami</u> 1. Budowa i nazewnictwo estrów 2. Reakcja estryfikacji 3. Właściwości estrów 4. Zastosowanie estrów	- wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji; - zapisuje równania reakcji między kwasami karboksylowymi (metanowym, etanowym) i alkoholami (metanolem, etanolem); - tworzy nazwy systematyczne i zwyczajowe estrów na podstawie nazw odpowiednich kwasów karboksylowych (metanowego, etanowego) i alkoholi (metanolu, etanolu); - planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać ester o podanej nazwie; opisuje właściwości estrów w aspekcie ich zastosowań; - opisuje rolę, jaką odgrywa kwas siarkowy(VI) w reakcji estryfikacji.

Dział 10. Między chemią a biologią

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym 1. Najważniejsze pierwiastki chemiczne dla organizmów 2. Związki chemiczne biorące udział w obiegu materii: a) nieorganiczne (tlenek węgla(IV), woda, amoniak) b) organiczne (metan, alkohol etylowy, glicerol, kwas octowy, metyloamina, glukoza i glicyna) oraz złożone cukry, tłuszcze i białka 3. Organizmy – biologiczne fabryki	- wymienia podstawowe pierwiastki wchodzące w skład organizmów; - wymienia składniki pokarmowe oraz podaje ich funkcję w codziennej diecie; - opisuje zasady zdrowego odżywiania.
Glukoza – produkt procesu fotosyntezy 1. Glukoza – produkt procesu fotosyntezy 2. Rola glukozy w organizmach 3. Właściwości glukozy 4. Występowanie i zastosowanie glukozy 5. Budowa i podział cukrów 6. Inne cukry proste	- wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów (węglowodanów); klasyfikuje cukry na proste (glukoza, fruktoza) i złożone (sacharoza, skrobia, celuloza); - podaje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; - bada i opisuje wybrane właściwości fizyczne glukozy i fruktozy; - projektuje doświadczenia pozwalające wykryć glukozę w produktach spożywczych; - wymienia i opisuje ich zastosowania cukrów prostych.
Cukry złożone 1. Występowanie cukrów złożonych 2. Sacharoza – dwucukier: a) budowa b) rozpuszczalność w wodzie c) hydroliza d) karmelizacja 3. Skrobia – wielocukier o budowie ziarnistej: a) budowa b) rozpuszczalność w wodzie c) wykrywanie, d) hydroliza 4. Celuloza – wielocukier o budowie włóknistej: a) budowa b) palność c) hydroliza	- podaje wzór sumaryczny sacharozy; - bada i opisuje wybrane właściwości fizyczne sacharozy; wskazuje na jej zastosowania; - zapisuje proces hydrolizy sacharozy; - podaje przykłady występowania skrobi i celulozy w przyrodzie; - podaje wzór sumaryczny skrobi i celulozy związków; wymienia różnice w budowie i właściwościach fizycznych; - opisuje znaczenie i zastosowania cukrów; - projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające wykryć obecność skrobi za pomocą roztworu jodu w różnych produktach spożywczych; porównuje budowę i właściwości poznanych cukrów; wyjaśnia, na czym polega proces hydrolizy cukrów oraz wskazuje czynniki, które go umożliwiają; porównuje funkcje, które spełniają poznane cukry w codziennej diecie.
Tłuszcze 1. Budowa tłuszczów 2. Kryteria podziału tłuszczów: a) charakter chemiczny b) stan skupienia c) występowanie 3. Właściwości tłuszczów 4. Hydroliza tłuszczów	- opisuje budowę cząsteczki tłuszczu jako estru glicerolu i kwasów tłuszczowych; - klasyfikuje tłuszcze pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; opisuje wybrane właściwości fizyczne tłuszczów; - projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego; porównuje skład pierwiastkowy tłuszczów i cukrów; wyjaśnia znaczenie tłuszczów w codziennej diecie; opisuje sposób odróżnienia substancji tłustej (oleju

AUTOR: Anna Warchoń

Materiał nauczania	Zakładane osiągnięcia ucznia: podstawowe i rozszerzone Uczeń:
	mineralnego) od tłuszczu.
<u>Budowa i występowanie białek</u> 1. Występowanie białek i ich funkcje 2. Białka – związki wielkocząsteczkowe zbudowane z aminokwasów 3. Glicyna – najprostszy aminokwas budujący białka	- wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek; projektuje doświadczenia pozwalające w białku jaja kurzego wykryć węgiel, tlen, wodór, azot i siarkę; wyjaśnia, dlaczego możliwe jest łączenie się aminokwasów wiązaniami peptydowymi; - definiuje białka jako związki powstające w wyniku kondensacji aminokwasów; - opisuje budowę i wybrane właściwości fizyczne i chemiczne aminokwasów na przykładzie kwasu aminooctowego (glicyny); - pisze równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny.
<u>Właściwości białek</u> 1. Właściwości białek 2. Czynniki wywołujące koagulację i denaturację białek 3. Wykrywanie substancji białkowych 4. Białka – związki wielkocząsteczkowe zbudowane z aminokwasów	- bada zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO_4) i chlorku sodu; - opisuje różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; - wymienia czynniki, które wywołują te procesy; - projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające wykryć obecność białka za pomocą stężonego roztworu kwasu azotowego(V) w różnych produktach spożywczych.

4. PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

4.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA METOD NAUCZANIA W KONTEKŚCIE ICH SKUTECZNOŚCI

Nauczanie chemii według prezentowanego programu powinno się odbywać zgodnie z teorią kształcenia wielostronnego. Zgodnie z nią uczniowie powinni być nieustannie aktywizowani do przeprowadzania wszechstronnych operacji umysłowych.

Teoria kształcenia wielostronnego wyodrębnia trzy rodzaje aktywności:

- intelektualną – przyswajanie wiadomości; odkrywanie wiadomości,
- emocjonalną – uczenie się poprzez przeżywanie,
- praktyczną – uczenie się poprzez działanie.

Chemii można uczyć różnymi metodami. Najpopularniejsze to: pokaz (doświadczeń, eksponatów, wykresów, tabel), samodzielne wykonywanie doświadczeń, pogadanka (rodzaj rozmowy z uczniami), opowiadanie / opis / miniwykład, dyskusja, indywidualne lub grupowe rozwiązywanie zadań, praca z podręcznikiem, układem okresowym itp.

Oczywiste jest, że dobór metody zależy od celu, którego realizacji ma ona służyć, np. opowiadanie/opis/wykład nie służy kształceniu umiejętności rozwiązywania problemów, a indywidualna praca z podręcznikiem nie służy kształceniu umiejętności komunikacji oraz pracy w grupie.

AUTOR: Anna Warchoń

Planując lekcję należy tak dobierać metody nauczania by osiągać jak największy poziom wszechstronnego zaangażowania uczniów. Poszczególne etapy lekcji powinny być prowadzone różnymi metodami. Ważne, by były one dobrane stosownie do:

- zamierzonych celów,
- wprowadzanych treści,
- możliwości uczniów,
- wyposażenia pracowni (odczynniki, sprzęt, środki dydaktyczne),
- możliwości nauczyciela (wiedzy, umiejętności, doświadczenia).

Świadome różnicowanie podczas lekcji metod nauczania aktywizuje uczniów, uatrakcyjnia zajęcia, przyczynia się do zrozumienia i trwalszego zapamiętania opracowanego materiału.

Poruszanie się w gąszczu różnych metod może ułatwić nauczycielowi posłużenie się jedną z wielu klasyfikacji. Jest nią na przykład intuicyjnie rozumiany podział na metody:

- słowne (słowo mówione i pisane),
- oglądowe,
- praktyczne (wykonywanie doświadczeń oraz modelowanie, gry dydaktyczne).

Współcześnie najistotniejszy wydaje się być podział metod ze względu na sposób poznania, który wyróżnia metody:

- podające (zamknięte, uczeń pełni rolę biernego odbiorcy),
- poszukujące (otwarte, problemowe, wymagające dużej aktywności ze strony ucznia).

Metody podające preferują przekazanie gotowej wiedzy w stosunkowo krótkim czasie, co kształtuje pamięć, ale pomija umiejętność posługiwania się zdobytą wiedzą. W metodach poszukujących uczenie się polega na operowaniu dotychczasową wiedzą w sposób umożliwiający uzyskanie wiedzy nowej, a nauczanie – na stworzeniu sprzyjających ku temu sytuacji^{iv}.

Praca metodami poszukującymi, które zakładają zbliżenie nauczania do procesu badawczego, składa się z następujących etapów:

- stworzenie/przedstawienie sytuacji problemowej i jej analiza,
- sformułowanie problemu,
- formułowanie hipotez,
- weryfikacja hipotez, sprawdzenie ich poprawności – drogą doświadczalną, w toku dyskusji lub poszukiwania informacji w źródłach naukowych,
- sformułowanie wniosków i uogólnień.

Pod koniec XX wieku zauważono, że ucznia nie wystarczy wyposażyć w wiedzę z danego przedmiotu, ale że na dalszych etapach kształcenia, w pracy zawodowej i w życiu społecznym będzie mu potrzebny szereg tzw. umiejętności ponadprzedmiotowych, do których należą:

- planowanie, organizowanie i ocenianie własnego uczenia się,
- skuteczne komunikowanie się,
- efektywne współdziałanie w zespole,
- rozwiązywanie problemów w twórczy sposób,
- sprawne posługiwanie się technologią informacyjną.

Aby sprostać tym oczekiwaniom, polskiej szkole (m.in. w ramach programu Kreator) zaproponowano tzw. metody aktywizujące^v (zwane też aktywnymi lub interaktywnymi), będące rozszerzeniem metod problemowych.

W metodach aktywizujących:

- uwaga przesunięta jest z osoby nauczyciela na osobę ucznia, z treści nauczania na efekty kształcenia,
- uczniowie pracują w grupach,
- uczniowie mają prawo do błędów, zdobywają wiedzę drogą własnych doświadczeń i poszukiwań,
- uczniowie są zaangażowani emocjonalnie w rozwiązywanie problemu.

Zaangażowanie uczniów w pracę metodami aktywizującymi wywołuje się m.in. poprzez częste odniesienia do rzeczywistości pozaszkolnej (powiązanie realizowanej tematyki chemicznej z życiem codziennym, gospodarką człowieka, ochroną środowiska, naukami medycznymi, sądowymi itd.).

Metody aktywizujące można zastosować jako metody wiodące, np. metoda projektów, metoda przypadku, metoda grup eksperckich – jigsaw (wymagające długiego czasu, pozwalające zrealizować wiele celów, uwzględniające zajęcia laboratoryjne), lub jako metody wspomagające (nie tak czasochłonne, umożliwiające realizację jednego–dwóch celów). Wiele metod wspomagających to różnorodne formy dyskusji, część z nich przynosi pożądane efekty dzięki specjalnej organizacji dyskusji (np. burza mózgów, debata), część natomiast dzięki klarownej wizualizacji przebiegu i wniosków z dyskusji lub indywidualnych przemyśleń (np. drzewko decyzyjne, metaplan, mapa pojęciowa). Metody aktywizujące stosowane w naukach przyrodniczych mogą zawierać także samodzielne wykonywanie eksperymentów (np. w metodzie modułowej).

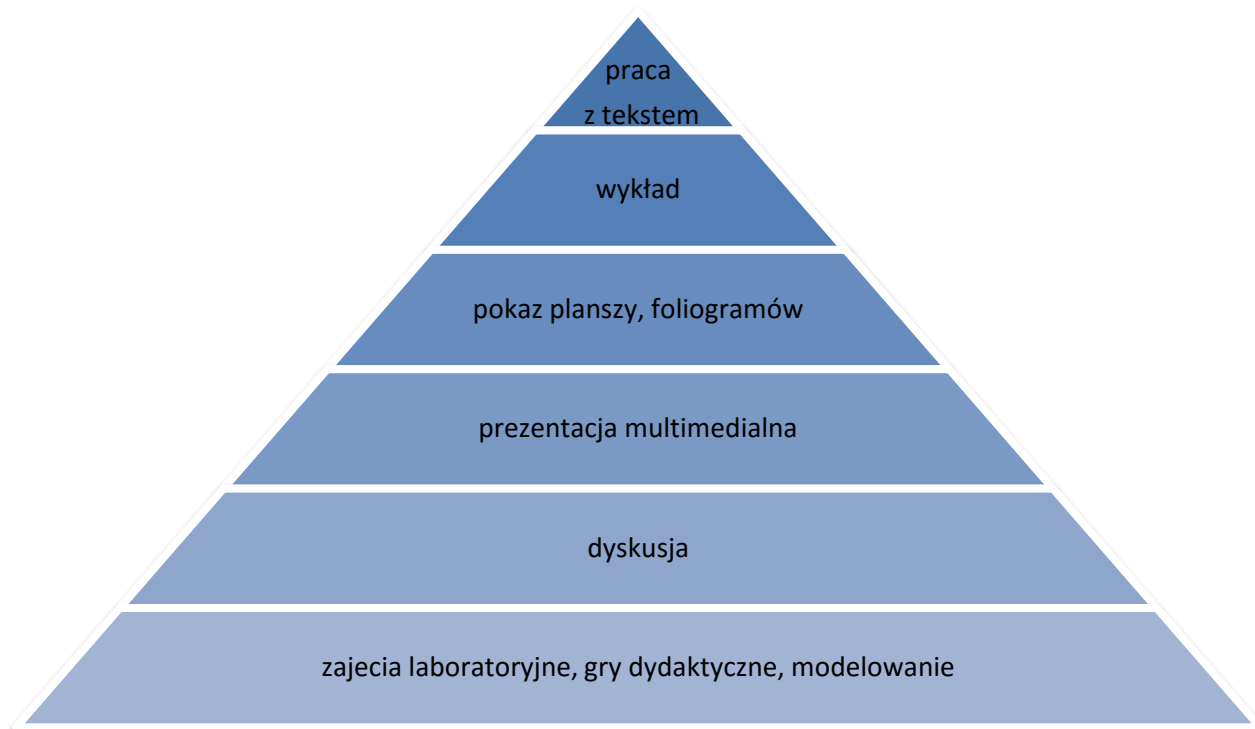
Skuteczność metody nauczania w prosty sposób zależy od zaangażowania odbiorców.

Wyniki badań wskazują, że ludzie zapamiętują:

- 10% tego, co czytają (tekst),
- 20% tego, co słyszą,
- 30% tego, co widzą (ilustracje),
- 50% tego, co słyszą i widzą,
- 70% tego, o czym rozmawiają,
- 80% tego, co robią.

Trzeba mieć świadomość, że zaprezentowane powyżej wartości liczbowe różnią się między sobą w pracach różnych autorów, jednak tendencja pozostaje taka sama. Niektórzy dodają, że najwięcej można się nauczyć, ucząc innych.

Stożek Dale’a^{vi} daje ogólne pojęcie o skuteczności stosowanych metod nauczania i dobranych do nich środków dydaktycznych.



Metody aktywizujące mają też swoje wymagania i ograniczenia, o których mówi się rzadko, a które znane są wszystkim, którzy je stosowali^{vii}:

- wymagają czasu i wysiłku związanego z przygotowaniem się do lekcji w większym zakresie niż metody podające,
- wymagają od nauczyciela elastyczności (uczniowie potrafią bardzo zaskoczyć) i otwartości na rozwiązania nowatorskie, inne niż własne,
- wymagają od nauczyciela wykorzystywania wiedzy i doświadczenia odległego tematycznie od nauczanego przedmiotu (zasady pracy grupowej, reguły komunikacji społecznej, metody rozwiązywania problemów),
- wymagają częściowego odejścia od nauczania pamięciowego/prezentowania wiedzy na rzecz kształcenia umiejętności (trudno jest nam się pogodzić z faktem, że dyskusja pochłania czas, w którym można by przekazać wiele dodatkowych informacji),
- dają znacznie lepsze efekty kształcenia w grupie uczniów dobrych i bardzo dobrych, podczas gdy uczniowie słabi intelektualnie (co nie jest równoznaczne z uczniami o najniższych ocenach) stosunkowo mniej korzystają z ich zalet.

PODSUMOWANIE

- Na lekcjach chemii kluczowe jest doświadczenie chemiczne najlepiej wykonane przez uczniów, jeśli nie ma takiej możliwości, to zaprezentowane przez nauczyciela, czy to w formie pokazu, czy w ostateczności filmu.
- Ważne by na lekcjach stosować różnorodne metody. Nowe treści mogą być wprowadzane za pomocą pogadanki ilustrowanej doświadczeniem, filmem, kolorowymi planszami, ilustracjami z podręcznika. Uczniowie mogą je również zaprezentować sami zgodnie ze strategią wyprzedzającą, mogą je opracować w grupie z pomocą metody projektów.
- Zakres treści nauczania chemii stwarza wiele możliwości pracy metodą projektu edukacyjnego (szczególnie o charakterze badawczym), metodą eksperymentu chemicznego lub innymi metodami pobudzającymi aktywność poznawczą uczniów. Pozwoli im to na pozyskiwanie i przetwarzanie informacji na różne sposoby i z różnych źródeł. Obserwowanie, wyciąganie wniosków, stawianie hipotez i ich weryfikacja uczą twórczego i krytycznego myślenia. Może to pomóc w kształtowaniu postawy odkrywcy i badacza z umiejętnością weryfikacji poprawności nowych informacji

4.2. PREFEROWANE METODY, TECHNIKI ORAZ STRATEGIA NAUCZANIA

EKSPERYMENT CHEMICZNY (METODA PRAKTYCZNA – DOŚWIADCZENIE UCZNIOWSKIE LUB METODA OGLĄDOWA – POKAZ NAUCZYCIELA)

Przed przystąpieniem do wykonywania doświadczenia uczniowie powinni:

- znać jego cel,
- przygotować odpowiedni sprzęt i szkło laboratoryjne,
- postępować zgodnie z instrukcją słowną lub pisemną przygotowaną przez nauczyciela.

Po jego wykonaniu należy bezwzględnie wymagać od ucznia sporządzenia notatki zawierającej:

- tytuł doświadczenia,
- opcjonalnie spis sprzętu i odczynników,
- schematyczny rysunek,
- obserwacje,
- wnioski.

Taki nawyk robienia sprawozdania z przeprowadzanych doświadczeń należy kształcić u uczniów od pierwszych lekcji chemii, specjalnie zwracając uwagę na poprawność formułowanej obserwacji i odróżnianie jej od wniosku.

W przypadku gdy uczniowie mają samodzielnie zaprojektować, a potem wykonać doświadczenie, powinni najpierw przygotować instrukcję, skonsultować ją z nauczycielem i dopiero po akceptacji z jego strony przystąpić do jej realizacji.

W sytuacji kiedy nauczyciel lub wybrani uczniowie prezentują pokaz doświadczenia bądź są one prezentowane na filmie, należy zwrócić uwagę na:

- cel jego wykonywania,
- zapewnienie powszechności obserwacji, czyli umożliwienie każdemu uczniowi jak najdokładniejszej obserwacji – można komentować trwający pokaz (np.: „proszę zwrócić uwagę na to, co dzieje się na dnie zlewki”), natomiast nie wolno formułować za ucznia obserwacji,
- jeśli zachodzi taka potrzeba można powtórzyć pokaz, dotyczy to szczególnie sfilmowanych doświadczeń.

Ze względu na ograniczenia czasowe na całym świecie realne doświadczenia chemiczne są częściowo zastępowane przez doświadczenia sfilmowane lub symulacje komputerowe. Doświadczenie symulowane nigdy nie zastąpi jednak doświadczenia realnego. Dobrze przygotowany nauczyciel może je włączyć w problemowy tok nauczania z dużą korzyścią dla uczniów. Modelowanie i symulacje komputerowe są nieocenione w realizacji treści dotyczących mikroświata, czyli treści, które ze swej natury nie mogą być ilustrowane realnym doświadczeniem. Bezwzględnie konieczne jest jednak zaprojektowanie i/lub wykonanie doświadczeń, które wskazane są w podstawie programowej.

POGADANKA ILUSTROWANA (METODA SŁOWNNA, OGŁĄDOWA I AKTYWIZUJĄCA)

Pogadanka – to odpowiednio aranżowana rozmowa nauczyciela z uczniami, może być wzbogacona o pokaz zdjęć, plansz, symulacji, fragmentu filmu. To bardzo często stosowana metoda. Występuje w różnych momentach lekcji, np. na początku służy jako wprowadzenie do części właściwej, w części zasadniczej lekcji pomaga w zdobywaniu i opanowywaniu nowej wiedzy. Podczas rekapitulacji pogadanka ułatwia uporządkowanie i utrwalenie materiału, a także sprawdzenie czy został zrealizowany cel lekcji. Największą trudnością tej metody to umiejętność stawiania pytań.

DYSKUSJA (METODA SŁOWNNA I AKTYWIZUJĄCA)

Dyskusja – na której bazuje preferowane obecnie nauczanie aktywizujące - polega na wymianie poglądów i ma bardzo duże znaczenie w rozwoju osobowości ucznia:

- wymaga dobrej znajomości podanego tematu;
- doskonali umiejętność myślenia i koncentracji;
- kształci umiejętność formułowania własnych myśli i słuchania argumentów innych uczestników;
- kształci umiejętność oceniania argumentów i faktów oraz sięgania do źródeł;
- kształci umiejętność analizowania poglądów innych ludzi, rozumienia ich i korzystania z ich doświadczeń;
- zmusza do argumentacji;
- przygotowuje do grupowego rozwiązywania problemów;
- wyrabia postawę szacunku dla kolegów z zespołu oraz dla przeciwników.

DYSKUSJA WIELOKROTNA (METODA PROBLEMOWA: SŁOWNNA I AKTYWIZUJĄCA)

Dyskusja wielokrotna sprowadza się w początkowej fazie do dyskusji w małych grupach. Daje możliwość aktywizowania wszystkich uczniów, wielokrotnego zabierania głosu w atmosferze sprzyjającej pracy twórczej. Metoda pomaga w rozwijaniu umiejętności rozumowania oraz precyzyjnego słownego wyrażania myśli. Przedmiotem dyskusji wielokrotnej może być w każdej z utworzonych małych grup to samo zagadnienie lub oddzielny problem w każdej grupie, stanowiący element całości.

ELEMENTY DYSKUSJI WIELOKROTNEJ

FAZA 1

- określenie problemu
- podział na grupy
- wybór liderów grupy
- określenie zadań, wskazanie źródeł informacji

FAZA 2

- doprecyzowanie zadań dla danej grupy
- analiza źródeł informacji
- dyskusja, rozwiązanie problemu
- przygotowanie do prezentacji rozwiązania problemu i argumentacji

FAZA 3

- prezentacja wyników pracy poszczególnych grup
- wybór optymalnych rozwiązań i ich uzasadnianie
- podsumowanie zajęć

METODA PROJEKTÓW (METODA PRAKTYCZNA, AKTYWIZUJĄCA)

W programie nauczania uwzględniono wskazaną w podstawie programowej, w części poświęconej na sposób realizacji – metodę projektów. Kształci ona umiejętności kluczowe oraz kształtuje postawę badawczą. Również w rozkładzie materiału przewidziano godziny na lekcje projektowe – jedną na omówienie zasad pracy metodą projektów a pozostałe, zawsze po sprawdzianie podsumowującym dział na krótkie (10 -15 min.) prezentacje efektów pracy projektowej. Na tych lekcjach należy wygospodarować czas na ich omówienie, tak by kolejne prezentacje były na coraz wyższym poziomie.

ETAPY PRACY PROJEKTOWEJ

Etap	Aktywność uczniów	Aktywność nauczyciela	Miejsce realizacji
wstępny	- spisanie kontraktu klasy z nauczycielem - utworzenie zespołów projektowych	omówienie zasad pracy i oceniania	lekcja szkolna
pierwszy	- zainicjowanie projektu - wybór tematu - ustalenie terminarza - spisanie kontraktów grupowych	monitorowanie procesu	lekcja szkolna
drugi	- analiza dostępnych materiałów - sformułowanie tematu projektu, pytań i problemów badawczych	- monitorowanie procesu - konsultacje	poza szkołą i w szkole
trzeci	- realizacja projektu - przygotowanie prezentacji wyników	- monitorowanie procesu - konsultacje	poza szkołą i w szkole
czwarty	prezentacja wyników projektu	ocena prezentacji	miejsce publiczne np. szkoła lub lekcja szkolna
końcowy	podsumowanie i samocena ocena	ewaluacja	lekcja szkolna

W trakcie pracy projektowej warto zwrócić uwagę, by:

- cele i zadania projektowe były**
 - atrakcyjne
 - ściśle określone: co, kto, gdzie, kiedy, jak i po co?
 - dostosowane do możliwości i predyspozycji
 - wykonywane w terminie
- ocenianie było**
 - różnorodne (samoocena, ocena koleżeńska, ocena nauczyciela)
 - systematyczne
 - zgodne z ustalonymi kryteriami i warunkami
- źródła informacji były**
 - wiarygodne
 - wykorzystywane z poszanowaniem praw autorskich
- ewaluacja dotyczyła**
 - skuteczności i organizacji pracy ucznia, grupy, klasy

Uczniowie mogą dokumentować prace wykonane metodą projektów tworząc raport, teczkę (portfolio), blog internetowy, zdjęcia, nagrania, filmy, rysunki, zbiór przedmiotów i materiałów, notatki, zebrane informacje zwrotne.

Z kolei efektem pracy projektowej może być:

- model, makietę
- plakat, kolaż
- album ilustrowany zdjęciami, rysunkami itp.

AUTOR: Anna Warchoń

- broszura, gazetka
- film, nagranie dźwiękowe, prezentacja multimedialna
- piknik naukowy, konferencja, dyskusja panelowa, debata
- wystawa, festiwal prac uczniowskich
- przedstawienie teatralne, inscenizacja
- happening itp.

WZAJEMNE NAUCZANIE

Metoda „nauki przez nauczanie” polega na wzajemnym uczeniu się przez uczniów. Daje im to dodatkowe umiejętności – a nauczyciele mają lepszą sposobność reagowania na indywidualne problemy dzieci. Nauczyciel dzieli treści nauczania na małe fragmenty, ich przygotowanie i prezentacje powierza uczniom. Uczniowie dzielą się wiedzą uczą się nawzajem i objaśniają sobie omawiane zagadnienia. Uczniowie powinni mieć swobodę w opracowaniu treści materiałów dydaktycznych. Pozwala to kształcić samodzielność i kreatywność. Podczas gdy na tradycyjnej lekcji uczniowie uczą się głównie pasywnie, to w przypadku pracy metodą nauki przez nauczanie nieustannie zajmują się omawianym materiałem – ponieważ nie tylko zostaje on im zaprezentowany, lecz sami biorą udział w prezentacji. Daje im to poczucie, że mogą sobie sami radzić na co dzień, uczą się samodzielnego dochodzenia do celu. W tym czasie nauczyciel może skupić się na obserwowaniu uczniów, by móc później podejść do nich indywidualnie.

MAPY MYŚLI (METODA AKTYWIZUJĄCA, PRAKTYCZNA)

Do nauczania aktywizującego zalicza się technikę pracy zwaną mapą pojęciową (lub mapą mentalną). Plan całych zajęć prowadzonych tą techniką jest następujący:

- podanie problemu do rozwiązania;
- wypisanie na kartkach przez wszystkich uczniów skojarzeń na dany temat, każde skojarzenie na oddzielnej kartce;
- podział klasy na 4–6 osobowe grupy;
- złożenie i wymieszanie kartek;
- porządkowanie treści, tworzenie zbiorów haseł;
- wyszukiwanie połączeń między treściami zamieszczonymi na kartkach, tworzenie podzbiorów, nadawanie im nazw, układanie zbiorów i podzbiorów na dużym arkuszu papieru;
- projektowanie plakatu (czyli mapy pojęciowej) - przypinanie kartek, dorysowywanie nowych haseł i łączenie ich liniami i strzałkami;
- przekazywanie plakatu następnej grupie - każda grupa ma się zapoznać z plakatami kolegów, analizuje treści, szuka cech wspólnych i różniących;
- po powrocie plakatu do grupy autorskiej może ona go uzupełnić i poprawić;
- prezentowanie mapy pojęciowej, przedstawiciel ukazuje jej ideę i wskazuje najważniejsze punkty;
- dzielenie się wrażeniami (odkrycie, zdziwienie, zrozumienie, zaskoczenie);
- analizowanie sposobu pracy w grupie (co było trudne, jak czuli się w grupie, kto jaką funkcję pełnił, co im dała wspólna praca, jakie wyciągną wnioski na przyszłość).

Program nauczania skorelowany z podręcznikiem *Świat chemii*, bardzo często odwołuje się do tworzenia map myśli podsumowujących wiadomości. Takie zadanie znajduje się zawsze na koniec działu w Zeszycie ćwiczeń, dodatkowo pojawia się również w przygotowanych konspektach. W badaniach edukacyjnych skuteczność kształcenia z wykorzystaniem map myśli jest bardzo duża dlatego celowo w naszym programie położony jest duży nacisk na ich tworzenie.

Mapy myśli:

- porządkują wiadomości, pokazują ich strukturę,
- pomagają dostrzec powiązania,
- pomagają zrozumieć i zapamiętać treści nauczania.

STRATEGIA WYPRZEDZAJĄCA

Strategia wyprzedzająca nazywana również metodą odwróconej klasy polega na aktywnym organizowaniu i przyswajaniu wiadomości przez uczniów przed lekcją. Uczniowie samodzielnie zbierają informacje i poszukują odniesień do własnej dotychczasowej wiedzy związanej z tematem, który ma być omawiany na lekcji. Przygotowany do lekcji uczeń przychodzi z własną wiedzą, a zadaniem nauczyciela jest ją skorygować i usystematyzować. W dobie powszechnego dostępu do wiedzy poprzez powiększające się z roku na rok internetowe zasoby edukacyjne oraz konieczności przygotowania uczniów do uczenia ustawicznego, strategia wyprzedzająca staje się coraz bardziej cenioną i polecaną metodą pracy.

W strategii wyprzedzającej zmienia się rola nauczyciela – przestaje być kierownikiem, a staje się tłumaczem i moderatorem. Zmienia się także rola ucznia – z biernego odbiorcy zmienia się w aktywnego twórcę wiedzy. Zmienia się również sama lekcja, jest to czas na spotkanie z nauczycielem, z pomocą którego uczeń weryfikuje zrozumienie treści, ugruntowuje wiadomości i doskonali umiejętności oraz rozwiązuje postawione problemy. W dużym stopniu zmienia się również środowisko – z klasowo-lekcyjnego na internetowe, znacznie bogatsze i intelektualnie bardziej wymagające. Uczniowie pracujący zgodnie z zasadami strategii kształcenia wyprzedzającego będą czuli się odpowiedzialni za swoje uczenie się, a w życiu dorosłym za swoją pracę.

ETAPY UCZENIA SIĘ W KSZTAŁCENIU WYPRZEDZAJĄCYM^{viii}

AKTYWACJA

Istotą działań uczniów na tym etapie jest aktywowanie posiadanej uprzedniej wiedzy z danej dyscypliny. Nauczyciel pełni tutaj rolę wspierającą, mobilizuje uczniów do kreatywnego myślenia o danym problemie, inspirowanie i mobilizuje do indywidualnych poszukiwań informacji na dany temat z kilku źródeł: własnych przemyśleń i sądów, potocznych opinii, źródeł popularnonaukowych i naukowych.

PRZETWARZANIE

Na tym etapie uczniowie wykonują konkretne zadania związane z danym tematem w oparciu o różnorodne materiały dydaktyczne. Uczniowie pracują samodzielnie, w grupach, w porozumieniu między sobą oraz z nauczycielem; dążą do porządkowania i filtrowania zebranego materiału. Na tym etapie chodzi przede wszystkim o posługiwanie się procesami psychologicznymi, takimi jak analiza,

synteza, uogólnianie, porównywanie, definiowanie oraz procesami rozumowania uzasadniania: sprawdzanie, dowodzenie, tłumaczenie, wnioskowanie.

SYSTEMATYZACJA

Ten etap realizowany jest na lekcji w obecności nauczyciela, na tym etapie uczniowie systematyzują wiadomości nabyte podczas odpowiadania na pytania i rozwiązywania zadań. Uświadamiają sobie własne wiadomości i przemyślenia i umieszczają je w systemie kategorii naukowych, według określonych, wybranych przez nauczyciela kategorii celów edukacyjnych. Kategorie te są precyzowane także w kontekście myślenia pragmatycznego: Co? W jakim kontekście? Po co i jak? Z jakim skutkiem?

EWALUACJA I OCENIANIE

Na tym etapie uczniowie zajmują się zdobytą wiedzą niejako z zewnątrz, już jako krytycy, sędziowie, recenzenci. Etap ten ma ukształtować w uczniach przekonanie o tym, że odpowiedzi na pytania zawsze rodzą nowe pytania, że wiedza nigdy nie jest ostateczna, a ma czasowy i egzystencjalny wymiar.

4.3. PRAKTYCZNE UWAGI – JAK SKUPIĆ UWAGĘ UCZNIÓW NA LEKCJI?

Utrzymanie zaangażowania uczniów na lekcji to najtrudniejsze zadanie oraz główny powód zmartwień nauczycieli. Jest ono trudniejsze w dobie szybkich mediów i gier komputerowych. Autor książki *Sztuka i teoria skutecznego nauczania* Robert Marzano^{ix} wymienia sposoby postępowania angażujące uwagę uczniów, niezależnie od metod stosowanych na lekcji:

- Wykorzystuj gry, które skupiają uwagę na treści zajęć!
- Wykorzystaj błahą rywalizację!
- Kontroluj tempo pytań i odpowiedzi!
- Wykorzystaj aktywność fizyczną (np. zmianę miejsca siedzenia związaną z podziałem na grupy z głosowaniem)!
- Stosuj odpowiednie tempo!
- Wykaż zapał i entuzjazm wobec nauczanych treści!
- Włącz uczniów w przyjacielski spór!
- Pozwól uczniom powiedzieć coś o sobie!
- Dostarczaj uczniom nietypowych informacji!

Ich szerszy opis można znaleźć w wyżej wymienionej książce.

4.4. PROPOZYCJE DOŚWIADCZEŃ CHEMICZNYCH

Dział nauczania	Pokaz nauczyciela	Doświadczenie uczniowskie	Doświadczenie domowe
1. Rodzaje i przemiany materii	1. Badanie palności magnezu 2. Sublimacja jodu 3. Reakcja magnezu z jodem 4. Otrzymywanie związku chemicznego siarki i żelaza	1. Rozchodzenie się zapachów w powietrzu 2. Badanie właściwości materii 3. Badanie właściwości fizycznych magnezu, siarki i węgla 4. Rozdrabnianie i spalanie papieru 5. Sporządzanie mieszanin 6. Porównanie temperatury topnienia stopu Wooda i jego składników	1. Sączenie 2. Ogrzewanie 3. Rozdzielanie składników tuszu 4. Wyznaczanie gęstości stopów, z których są wykonane monety
2. Budowa materii	1. Dyfuzja ma granicy ciał o różnym stanie skupienia	1. Proces dyfuzji, woda i atrament, atrament i kreda	1. Próba płomieniowa związków sodu 2. Oddziaływanie elektrostatyczne 3. Pomiar grubości warstwy oleju na wodzie
3. Wiązania i reakcje chemiczne	1. Reakcja sodu z chlorem 2. Chemiczny wulkan 3. Złota wstęga	1. Termiczny rozkład proszku do pieczenia	1. Krystalizacja substancji o wiązaniach jonowych i kowalencyjnych 2. Do czego może być przydatny przewod elektryczny? 3. Mieszanina oziębiająca 4. Otrzymywanie octanu sodu 5. Minigrzałka

AUTOR: Anna Warchoń

4. Gazy	- Otrzymywanie tlenu i badanie jego właściwości - Spalanie magnezu w tlenie - Otrzymywanie tlenku węgla(IV) - Badanie właściwości tlenku węgla(IV) - Otrzymywanie tlenku siarki(IV) i badanie jego właściwości - Otrzymywanie wodoru i badanie jego właściwości - Wybuchowa piana	- Badanie składu powietrza - Czynniki wpływające na szybkość korozji - Identyfikacja tlenku węgla(IV) w wydychanym powietrzu	- Zanieczyszczenia powietrza - Identyfikacja tlenu - Generator gazów i gaszenie łuczywa
5. Woda i roztwory wodne	- Badanie właściwości koloidów i roztworów właściwych - Wpływ temperatury na rozpuszczalność siarczanu(VI) miedzi(II) w wodzie	- Wykrywanie wody - Porównanie wody destylowanej z wodą wodociągową - Badanie rozpuszczalności w wodzie - Czynniki wpływające na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie - Wpływ temperatury na rozpuszczalność gazów - Przygotowanie 5-procentowego roztworu cukru - Rozcieńczanie roztworu	- Mocny lód - Niebieska struga - Lewitujące jajo - Napięcie powierzchniowe

6. Wodorotlenki i kwasy	1. Zachowanie pierwiastków trzeciego okresu wobec wody z dodatkiem wywaru z czerwonej kapusty 2. Zachowanie tlenków pierwiastków trzeciego okresu wobec wody z dodatkiem wywaru z czerwonej kapusty 3. Usuwanie rdzy 4. Badanie właściwości stężonych kwasów 5. Wpływ tlenku siarki(IV) na rośliny 6. Zmiany na powierzchni waty stalowej pod wpływem tlenku siarki(IV) 7. Otrzymywanie wodnego roztworu wodorotlenku potasu w obecności fenoloftaleiny 8. Otrzymywanie wodnego roztworu wodorotlenku wapnia 9. Badanie rozpuszczalności wodorotlenków w wodzie i zmiany zabarwienia wybranych wskaźników w obecności zasad 10. Badanie wpływu wodorotlenku sodu na różne tkaniny 11. Termiczny rozkład wodorotlenku miedzi(II)	1. Badanie zmiany zabarwienia wybranych wskaźników w obecności różnych kwasów 2. Reakcja kwasów z magnezem 3. Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II) 4. Badanie zabarwienia fenoloftaleiny i uniwersalnego papierka wskaźnikowego pod wpływem wodnego roztworu amoniaku 5. Badanie przewodnictwa elektrycznego roztworów kwasów oraz wodorotlenków	1. Statyw do probówek z pudełka na CD 2. Detektor przewodnictwa elektrycznego 3. pH w kuchni 4. Kapuściane papierki wskaźnikowe 5. Kwaśna gleba w domu
--------------------------------	---	--	--

7. Sole	1. Badanie przewodnictwa elektrycznego roztworów wodnych soli 2. Reakcja kwasu solnego z zasadą sodową w obecności fenoloftaleiny 3. Otrzymywanie siarczku cynku	1. Badanie rozpuszczalności soli w wodzie 2. Reakcja kwasu siarkowego(VI) z zasadą potasową w obecności różnych wskaźników 3. Badanie odczynu soli 4. Reakcje różnych metali z kwasem solnym 5. Reakcje różnych metali z kwasem siarkowym(VI) 6. Działanie kwasem solnym na tlenek wapnia 7. Działanie kwasem siarkowym(VI) na tlenek miedzi(II) 8. Działanie zasad na tlenki metali 9. Reakcje soli z zasadami 10. Reakcja soli kwasu węglowego z kwasem siarkowym(VI) 11. Reakcja soli z solami	1. Dlaczego posypujemy oblodzone ulice solą? 2. Czy wszystkie sole mają odczyn obojętny? 3. Czy owoce i warzywa przewodzą prąd elektryczny? 4. W poszukiwaniu skał wapiennych
8. Węglowodory	1. Identyfikacja produktów spalania gazu ziemnego 2. Porównanie łatwości zapłonu alkanów o różnej długości łańcucha węglowego 3. Badanie palności etenu 4. Badanie aktywności chemicznej etenu 5. Badanie właściwości produktu termicznego rozkładu polietylenu 6. Porównanie właściwości etanu, etenu i etynu 7. Wykrywanie charakteru nienasyconego węglowodorów	1. Wykrywanie obecności węgla 2. Badanie rozpuszczalności benzyny w wodzie i nafcie 3. Otrzymywanie etynu 4. Badanie aktywności chemicznej etynu	1. Produkty spalania gazu stosowanego w zapalniczkach 2. Czy parafina jest palna? 3. Czy parafina przewodzi prąd elektryczny? 4. Czy benzyna jest dobrym rozpuszczalnikiem? 5. Barwniki marchewki i pomidora

9. Pochodne węglowodorów	1. Badanie rozpuszczalności etanolu w wodzie 2. Badanie rozpuszczalności pentanolu w wodzie i nafcie 3. Porównanie łatwości zapłonu etanolu i pentanolu 4. Badanie palności glicerolu 5. Badanie rozpuszczalności kwasów: stearynowego, palmitynowego i oleinowego w rozpuszczalniku organicznym 6. Badanie zachowania się wyższych kwasów karboksylowych wobec zasady sodowej 7. Otrzymywanie octanu propylu 8. Badanie palności octanu etylu	1. Badanie właściwości etanolu 2. Badanie wpływu etanolu na białko jaja kurzego 3. Badanie właściwości glicerolu 4. Badanie właściwości kwasu octowego 5. Badanie właściwości kwasów: stearynowego, palmitynowego i oleinowego 6. Porównanie zachowania kwasów stearynowego i oleinowego wobec roztworu manganianu(VII) potasu 7. Badanie właściwości estru kwasu octowego – octanu etylu	1. Płonące lody 2. Płyny do chłodziarek samochodowych 3. Ogień z pomarańczy 4. Ocet winny 5. Jajo nabite w butelkę 6. Dlaczego ciasta pachną?
10. Między chemią a biologią	1. Identyfikacja produktów ogrzewania sacharozy 2. Badanie palności celulozy 3. Badanie właściwości chemicznych cukrów złożonych 4. Badanie składu pierwiastkowego białka jaja kurzego	1. Badanie właściwości glukozy 2. Wykrywanie glukozy 3. Badanie właściwości fizycznych cukrów złożonych 4. Wykrywanie skrobi w artykułach spożywczych 5. Badanie właściwości oleju słonecznikowego 6. Badanie charakteru chemicznego tłuszczów 7. Badanie właściwości glicyny 8. Badanie wpływu soli kuchennej na białko 9. Badanie wpływu różnych substancji na białko 10. Wykrywanie wiązań peptydowych w mleku krowim, sojowym i w żelatynie 11. Działanie kwasem azotowym(V) na białe ser	1. Czy cukier może świecić? 2. W poszukiwaniu skrobi 3. Czy słonecznik zawiera tłuszcz? 4. Tłuste orzechy 5. Produkcja sera 6. Dlaczego nie należy jeść jajka srebrną łyżeczką?

4.5. PROPONOWANE ŚRODKI DYDAKTYCZNE

Powszechnie środkami dydaktycznymi nazywa się przedmioty, które ułatwiają, usprawniają proces nauczania – uczenia się, a ich stosowanie umożliwia uzyskanie optymalnych osiągnięć szkolnych. Teoria kształcenia wielostronnego postuluje stosowanie wielu urozmaiconych środków dydaktycznych.

Do najprostszych i najpopularniejszych pomocy dydaktycznych należą: kreda i tablica lub tablica interaktywna oraz podręcznik i zeszyt uczniowski.

Ze względu na specyfikę przedmiotu lekcje chemii powinny się odbywać w pracowni chemicznej wyposażonej w dygestorium, z dostępem do wody i gazu. Nauczyciel powinien mieć zaplecze z szafami zamykanymi do przechowywania odczynników chemicznych, sprzętu i szkła laboratoryjnego. Z kolei dobrze byłoby, gdyby uczniowie mieli do dyspozycji tzw. zestawy ławkowe do doświadczeń uczniowskich.

W każdej pracowni chemicznej powinien znajdować się układ okresowy pierwiastków oraz tablica rozpuszczalności, często także plansze opracowane przez nauczyciela i uczniów a związane tematycznie z poszczególnymi działami chemii.

Byłoby wskazane, żeby w pracowni znajdowała się podręczna biblioteczka zawierająca słowniki chemiczne, zbiory zadań, tablice chemiczne, książki i czasopisma popularnonaukowe z dziedziny chemii i ochrony środowiska.

Pracownia powinna być także wyposażona w modele kulkowe, gry edukacyjne, komputer z dostępem do internetu, tablicę multimedialną, odpowiednio dobrane programy komputerowe i multimedialne. Warto pamiętać o darmowych zasobach internetowych, które mogą być wykorzystywane na lekcjach przez nauczyciela lub w domu przez uczniów np. w pracy metodą projektów, strategii wyprzedzającej albo wzajemnym uczeniu się.

Poniżej lista linków, pod którymi można znaleźć różnorodne materiały edukacyjne.

DARMOWE

- Polski portal edukacyjny Edukator.pl <http://www.edukator.pl/Aplikacje-interaktywne,9445.html>
- E- podręczniki do gimnazjum zawierają filmy, plansze, zadania interaktywne <http://www.epodreczniki.pl/front/education/3>
- Gry edukacyjne do pobrania ze strony zakładu Dydaktyki chemii UAM w Poznaniu <http://zdch.amu.edu.pl/index.php/gry-edukacyjne/chemia>
- Khan Academy <https://pl.khanacademy.org/> (materiały użyteczne przy strategii wyprzedzającej, warto wspomóc się materiałami z matematyki związanymi z rozwiązywaniem proporcji czy też rysowaniem wykresów i ich analizą) <https://pl.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-ratios-rates>
- Narzędzia do tworzenia map myśli <http://szybkanauka.pro/mapa-mysli-jak-wybrac-program/>

FILMY Z EKSPERYMENTAMI Z KOMENTARZEM W JĘZYKU POLSKIM I ANGIELSKIM

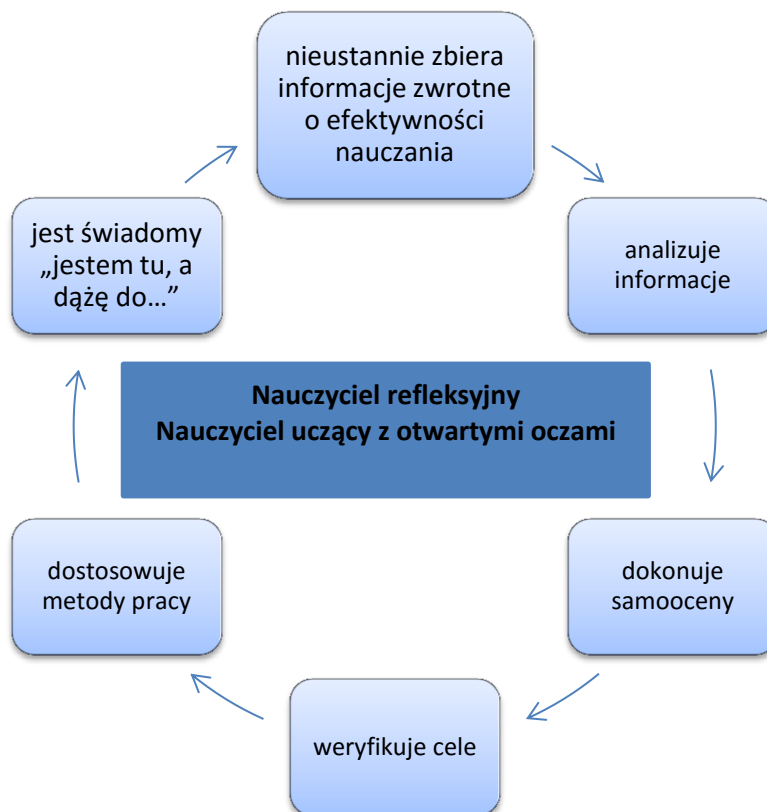
- Filmy 1-5 : pokazy chemiczne (ok. 60 minut) złożone z kilkudziesięciu eksperymentów dotyczących różnych aspektów chemii Chemical curiosities: Surprising Science and Dramatic Demonstrations: https://www.youtube.com/watch?v=ti_E2ZKZpC4
- Explosive science: <https://www.youtube.com/watch?v=uFQdcKJUijQ>
- The science of fireworks: <https://www.youtube.com/watch?v=rmtK2BgmGCw>
- The rocket science: <https://www.youtube.com/watch?v=HESOat2iPzU>
- The Magic of Chemistry - with Andrew Szydło: <https://www.youtube.com/watch?v=0g8lANs6zpQ>
- Fire and Flame - Peter Wothers Lecture: A series of short, explosive demonstrations about the fire, taken from a lecture by Dr. Peter Wothers of the University of Cambridge (38 filmów m.in. spalanie magnezu w CO_2 , spalanie waty stalowej w ciekłym tlenie etc.): <https://www.youtube.com/playlist?list=PLLnAFJxOjzZvK056qKGTumPUkiCJb0W6B>
- Pokaz Christmas Lecture: <http://richannel.org/christmas-lectures/2012/peter-wothers>
- Periodic table of videos: <https://www.youtube.com/user/periodicvideos> (Kilkaset krótkich filmików dotyczących pierwiastków chemicznych)
- Strona Moniki Aksamit-Koperskiej <https://adamedsmartup.pl/wykladowca/monika-aksamit-koperska/>

PŁATNE

- Gry edukacyjne Domina chemiczne, Chemiczne Memory <https://edusklep.pl/category/gimnazjum-chemia>
- Szkło, sprzęt laboratoryjny <https://www.eduvis.pl/oferta/chemia-pomoce-dydaktyczne>
- Zestawy odczynników do użytku szkolnego <http://chemack.pl/>
- Professor Why*, gra komputerowa z elementami edukacji, która umożliwia wykonywanie dziesiątek eksperymentów chemicznych w bezpiecznym, wirtualnym laboratorium. <http://professor-why.pl/>

4.6. EWALUACJA KSZTAŁTUJĄCA

W procesie nauczania konieczna jest ewaluacja, analiza wyników swojej pracy oraz dążenie do ich poprawiania. Taki cykl ciągłych działań nauczyciela prezentuje poniższy schemat:



5. OCENA OSIĄGNIĘĆ UCZNIA

Najistotniejsze w edukacji jest kształtowanie umiejętności niezbędnych człowiekowi w dorosłym życiu, niezależnie od rodzaju wykształcenia i wykonywanego zawodu. W nauczaniu chemii sprawdzaniem i ocenianiem należy objąć nie tylko umiejętności związane ściśle z tym przedmiotem, ale także mające związek z jego walorami ogólnokształcącymi i umiejętnościami praktycznymi. Wiele ważnych osiągnięć można oceniać tylko opisowo, i to w czasie dłuższym niż jeden semestr.

Tradycyjne odpytywanie przy tablicy powinno być zastąpione ocenianiem w trakcie dyskusji, bo nauczyciel nastawiony na sterowanie przebiegiem uczenia się uczniów nie powinien oddzielać sprawdzania i oceniania od nauczania.

Podczas pierwszych lekcji należy omówić z uczniami zasady oceniania na lekcjach chemii, zwrócić uwagę na konieczność planowania własnej pracy i podejmowania prób samooceny. Pomocne w tym będą umieszczone w zeszycie ćwiczeń spisy osiągnięć ucznia przyporządkowane do każdego działu nauczania. Bardzo użyteczne w ocenianiu powinny stać się zasady oceniania kształtującego (czyli pomagającego się uczyć), zwiększa to skuteczność procesu nauczania. Materiały szczegółowo

opisujące ten rodzaj oceniania znajdują się na stronie internetowej Centrum Edukacji Obywatelskiej <http://www.ceo.org.pl/pl/ok>.

Warunkiem niezbędnym oceniania kształtującego jest dbałość o dobre relacje między nauczycielem a uczniami i rodzicami. Uczniowie powinni mieć świadomość, że są dla nauczyciela ważni, że nauczycielowi zależy na efektach pracy. Bardzo ważne by nauczyciel był wiarygodny i sprawiedliwy.

Na kolejnych etapach lekcji warto powtarzać następujące czynności:

1. na początku lekcji
 - podać zrozumiałym dla uczenia językiem 2–3 najważniejsze jej cele
 - określić kryteria sukcesu, czyli opisać, co uczeń powinien opanować, aby osiągnąć cel w najwyższym, średnim i minimalnym stopniu
2. w trakcie lekcji
 - formułować interesujące pytania
 - polecać do rozwiązania zadania dostosowane do poziomu grupy uczniowskiej, zaplanować czas na ich rozwiązanie, tak by każdy uczeń miał czas na zastanowienie
 - angażować do pracy wszystkich uczniów poprzez odpowiedni dobór metod nauczania, umożliwić im wzajemne uczenie się, samoocenę oraz ocenianie koleżeńskie
3. na koniec lekcji
 - przekazywać uczniom informacje zwrotne: co robią dobrze, co powinni poprawić i w jaki sposób nad tym pracować.

ELEMENTY OCENIANE

PRACA NA LEKCJI

Zbiorowa dyskusja

Podstawą do indywidualnych ocen uczniów może być dyskusja. Inicjatorem dyskusji jest zwykle nauczyciel, ale może być nim także uczeń, który przeczytał lub zauważył coś dla niego niezrozumiałego, a mającego związek z opracowywanymi na lekcjach treściami. W tym drugim przypadku nauczyciel powinien dopuszczać do dyskusji tylko wówczas, gdy uczeń jest dobrze przygotowany do prezentacji problemu. Nauczyciel kieruje dyskusją, równocześnie notując uwagi dotyczące wystąpień poszczególnych uczniów.

OBSERWACJA UCZNIÓW W TRAKCIE UCZENIA SIĘ

Nauczyciel obserwuje indywidualne działania uczniów zarówno w zespole, jak i podczas pracy samodzielnej z tekstem i podczas wykonywania doświadczeń, zwraca uwagę na ich pomysły, poziom wiedzy, umiejętność współpracy, zaangażowanie, talenty manualne.

PRACA Z ZESZYTEM ĆWICZEŃ

Systematyczność i poprawność, estetyka wykonywanych ćwiczeń

Nauczyciel w trakcie lekcji oraz okazjonalnie obserwuje pracę uczniów z zeszytem ćwiczeń. Najlepiej jeśli przed lekcją powtórzeniową sprawdza zadania dotyczące realizowanego działu programowego.

Podejmowanie zadań dodatkowych

Podręcznik prowokuje ucznia do poszukiwania dodatkowych informacji. W zeszycie ćwiczeń znajdują się zadania dotyczące zasugerowanych w podręczniku dodatkowych wiadomości.

UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNE

Bardzo ważne jest zwrócenie uwagi na umiejętności praktyczne ucznia. Można je obserwować w trakcie wykonywania bieżących doświadczeń uczniowskich oraz na lekcjach laboratoryjnych zaproponowanych po realizacji wybranych działów nauczania. Należy wówczas zwrócić uwagę na:

- przygotowania do wykonania eksperymentu (porządek na stole, zestawienie sprzętu),
- wykonanie doświadczenia zgodnie z instrukcją pisemną lub ustną przy zachowaniu zasad BHP,
- opis doświadczenia (temat, schematyczny rysunek, obserwacje i wnioski),
- porządek pozostawiony na stanowisku pracy (umyte szkło, pozostałości po doświadczeniu zagospodarowane zgodnie z instrukcją nauczyciela).

Należy bezwzględnie kształcić u uczniów dobre nawyki pracy laboratoryjnej: dokładność, porządek, przestrzeganie instrukcji i przepisów BHP.

W zależności od poczynionych na początku roku szkolnego ustaleń umieszczone w podręczniku propozycje doświadczeń (wykonywanych w domu) oraz zamieszczone w Klubie nauczyciela karty pracy do doświadczeń domowych mogą również stać się przedmiotem oceny.

PRACA METODĄ PROJEKTÓW

Zgodnie ze wskazówkami dotyczącymi realizacji podstawy programowej, planując nauczanie, należy uwzględnić pracę metodą projektów. Poniżej zestawiono elementy, które stanowią podstawę do oceny pracy tą metodą:

- planowanie pracy

Nauczyciel, udzielając konsultacji uczniom, powinien zwrócić uwagę na plan pracy grupy oraz przydział zadań dla poszczególnych jej członków.

- przygotowanie do konsultacji

Przedmiotem oceny jest tu terminowość przygotowań, sposób zaprezentowania zgromadzonych materiałów, stopień zaawansowania prac wykonywanych przez poszczególnych członków zespołu.

AUTOR: Anna Warchoń

- zebrane materiały

Przedmiotem oceny powinny być zebrane przez uczniów materiały: ich różnorodność, poprawność merytoryczna oraz walory związane z ich atrakcyjnością dla pozostałych uczniów. Uczniowie powinni wskazywać również ich źródła.

- prezentacja

W przypadku prezentacji należy zwrócić uwagę na zaangażowanie całego zespołu oraz poprawność merytoryczną i atrakcyjność prezentacji. Warto zwrócić się o opinię na jej temat do uczniów stanowiących publiczność oraz uwzględnić ją w ocenie.

- przygotowanie materiałów dla ucznia

Dodatkowym elementem oceny mogą stać się karty pracy ucznia do wypełniania w trakcie prezentacji projektu.

UMIEJĘTNOŚĆ PLANOWANIA PRACY I DOKONYWANIA SAMOOCENY

Oceniając ucznia, warto zwrócić uwagę na to, czy:

- uczeń samodzielnie rozwiązuje zadania z podręcznika z podanymi odpowiedziami i ocenia, jaki procent zadań potrafi rozwiązać,
- przygotowując się do lekcji powtórzeniowych, wypełnia w zeszycie ćwiczeń tabelę przeznaczoną do samooceny,
- potrafi wskazać partie materiału czy zagadnienia, które sprawiają mu kłopot.

PISEMNE SPRAWDZIANY I KARTKÓWKI

- Nauczyciel sprawdza i ocenia wyniki testów i sprawdzianów zgodnie z przyjętymi kryteriami oceny poszczególnych zadań oraz zasadami oceniania prac pisemnych przyjętymi w dokumentach dotyczących oceniania w szkole.

Uwaga! Dla nauczycieli uczących z podręczników WSiP dostępna jest aplikacja klasówki.pl pozwalająca generować sprawdziany i klasówki z gotowych zadań sprawdzających na różnym poziomie trudności, równocześnie dla czterech grup uczniowskich.

6. UWAGI DLA AUTORÓW PRAGNĄCYCH ZMODYFIKOWAĆ PROGRAM NAUCZANIA I DOSTOSOWAĆ GO DO KONKRETNEGO ZESPOŁU UCZNIÓW ORAZ MOŻLIWOŚCI SZKOŁY

1. Formułując cele kształcenia i wychowania, należy oprzeć się na materiale przygotowanym na podstawie celów wychowawczych i kształcących zawartych w podstawie programowej. Trzeba je jednak dostosować i uzupełnić o cele wychowania sformułowane w programie wychowawczym szkoły oraz o cele kształcenia związane ze specyfiką szkoły i zespołu uczniowskiego.

2. Planując sposób i termin realizacji określonych celów, należy spotkać się z nauczycielami matematyki i przedmiotów przyrodniczych, aby omówić szczegóły korelacji merytorycznej i terminowej omawianych pojęć.
3. Podział na wymagania podstawowe i ponadpodstawowe powinien być dostosowany do możliwości zespołu uczniowskiego, najlepiej po przeprowadzeniu testu diagnostycznego i przeanalizowaniu jego wyników. Należy je dostosować do obowiązujących w szkole zasad oceniania.
4. Proponując procedury osiągania celów, należy dostosować je do własnego warsztatu pracy i wyposażenia pracowni chemicznej.
5. Warto tak zmodyfikować szczegółowy rozkład materiału, aby stał się on na bieżąco uzupełnianym sprawozdaniem z procesu nauczania w określonej klasie. Wystarczy go wydrukować w liczbie odpowiadającej liczbie prowadzonych przez Państwa klas i regularnie zapisywać w nim metody nauczania i inne uwagi. Jeszcze wygodniejsze będzie zapisanie go w wersji elektronicznej z rozbiem na poszczególne klasy. W połączeniu z wynikami testu diagnostycznego z początku roku oraz z wynikami testu końcowego umożliwi on dokonanie ewaluacji własnej pracy we wszystkich klasach.

7. BIBLIOGRAFIA

ⁱ Serwis poświęcony ocenianiu kształtującemu <http://www.ceo.org.pl/pl/ok> [dostęp :27.04,2017].

ⁱⁱ *Widoczne uczenie się dla nauczycieli. Jak maksymalizować siłę oddziaływania na uczenie się.* Johan Hattie, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2015

ⁱⁱⁱ Praca zbiorowa pod red. Stanisława Dylaka *Strategia kształcenia wyprzedzającego* https://edustore.eu/download/Strategia_Kształcenia_Wyprzedzajacego.pdf I [dostęp :27.04,2017].

^{iv} A. Galska-Krajewska, K.M. Pazdro, *Dydaktyka chemii*, Warszawa 1990.

^v I. Maciejowska, *Aktywizujące metody kształcenia – dlaczego tak, dlaczego nie?*, portal wydawnictwa ZamKor

^{vi} M. Jaroszevska, D. Ekiert-Oldroyd, *Aktywne metody nauczania w szkole wyższej*, Poznań 2002.

^{vii} I. Maciejewska *Metody nauczania na lekcjach chemii*, portal wydawnictwa ZamKor

^{viii} Praca zbiorowa pod red. Stanisława Dylaka *Strategia kształcenia wyprzedzającego* https://edustore.eu/download/Strategia_Kształcenia_Wyprzedzajacego.pdf I [dostęp :27.04,2017].

^{ix} Robert J. Marzano, *Sztuka i teoria skutecznego nauczania*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2012

^x Danuta Sterna, *Ocenianie kształtujące w praktyce*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2014 (wydanie drugie poprawione)