



PROGRAM NAUCZANIA CHEMII

IV ETAP EDUKACYJNY – ZAKRES PODSTAWOWY

SZKOŁA PONADGIMNAZJALNA





1. Wstęp.

Program nauczania chemii na IV etapie edukacyjnym – zakres podstawowy przewidziany jest do realizacji w szkole ponadgimnazjalnej kończącej się maturą. Został on opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 roku w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U nr 4, poz. 17 z 15 stycznia 2009 roku).

W programie uwzględniono wszystkie cele kształcenia i treści nauczania zawarte w podstawie programowej przedmiotu chemia w zakresie podstawowym – IV etap edukacyjny w szkole ponadgimnazjalnej. Celem programu jest aby uczniowie powiązali znane im obserwacje z codziennego życia z pojęciami chemicznymi, by rozumieli powiązania pomiędzy chemią nauczaną w szkole i wykorzystywaną praktycznie w życiu codziennym. Chcemy, by uczniowie poznawali chemię poprzez jej zastosowanie, rozwiązywanie problemów i wizualizację. Proponowany program ma na celu aby uczniowie, dla których chemia do tej pory była niezrozumiała i abstrakcyjna zmienili swoje nastawienie i zechcieli poszerzać swoje wiadomości i umiejętności na etapie rozszerzonym.

Prezentowany program pozwala nauczycielowi na wypracowanie takiej metody nauczania, która nie tylko zrealizuje zakładane cele kształcenia, ale zainteresuje uczniów chemią. Dlatego w toku nauczania preferowane są aktywne metody pracy z uczniami: dyskusja, rozwiązywanie problemów, wizualizacja procesów oraz problemy praktyczne. Wykorzystanie podczas procesu dydaktycznego różnych źródeł informacji, wprowadzanie metody projektów „od pomysłu do wytworu” zainspiruje uczniów do samodzielnej pracy i rozbudzi zainteresowania uczniów do uczenia się chemii na kolejnym etapie edukacyjnym.

Przedstawiony program nauczania zawierający zamieszczone na e-platformie różnorodne narzędzia i środki dydaktyczne: wizualizacje, animacje oraz dostęp do materiałów dydaktycznych dla ucznia i nauczyciela powinien aktywizować nauczycieli do roli przewodnika pozwalającego „*rozwijać osobowość ucznia w duchu „homo creator”*”, natomiast u ucznia przywrócić utraconą naturalną ciekawość świata, wyrażającą się w zadawaniu sobie pytań: „po co?, na co?, dlaczego?” i szukania na nie odpowiedzi.

Zgodnie z komentarzem do reformy programowej „...Dochodzenie do wiedzy poprzez analizowanie i przetwarzanie informacji przedstawionej w różnej formie pozwala na rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia oraz kształtowania myślenia naukowego. Niezwykle ważnym elementem kształcenia chemicznego jest samodzielne projektowanie, przeprowadzanie i dokumentowanie doświadczeń chemicznych, dlatego ważne jest, aby praca na lekcjach chemii odbywała się w niezbyt licznych zespołach uczniowskich”. Proponowany program nauczania całkowicie wpisuje się w przedstawiony komentarz.





II. Cele ogólne.

Treści nauczania zawarte w proponowanym programie realizują w kształceniu chemicznym cele ogólne zawarte w podstawie programowej przedmiotu chemia a mianowicie:

1. Wykorzystanie i tworzenie informacji.

- a) uczeń korzysta z chemicznych tekstów źródłowych,
- b) pozyskuje, analizuje, ocenia i przetwarza informacje pochodzące z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem mediów i Internetu,

2. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

- a) uczeń zdobywa wiedzę chemiczną w sposób badawczy – obserwuje, sprawdza, weryfikuje, wnioskuje i uogólnia;
- b) wykazuje związek składu chemicznego, budowy i właściwości substancji z ich zastosowaniami;
- c) posługuje się zdobytą wiedzą chemiczną w życiu codziennym w kontekście dbałości o własne zdrowie i ochrony środowiska naturalnego,

3. Opanowanie czynności praktycznych.

- a) uczeń bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi,
- b) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne.

III. Cele szczegółowe.

Cele szczegółowe wynikają z wymagań szczegółowych i powinny być wyodrębnione w postaci kwalifikacji, jakie uczeń powinien uzyskać po zakończonym bloku nauczania. Opisanie efektów kształcenia językiem kwalifikacji: wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne pozwoli nauczycielowi utworzenie adekwatnych narzędzi kontroli pracy uczniów, motywowanie uczniów do pracy oraz opracowanie narzędzi do korekty własnej pracy z uczniem.

Przykład realizacji celów szczegółowych zapisanych w podstawie programowej podany jest w punkcie VI. Osiąganie celów kształcenia.





IV. Innowacje w programie nauczania.

Program nauczania chemii w szkole ponadgimnazjalnej IV etap nauczania – poziom podstawowy wprowadza następujące innowacje w stosunku do istniejących programów:

- pozostawia nauczycielowi dowolność w kształtowaniu tematów lekcji, liczby godzin przeznaczonych na konkretne tematy lekcji, zgodnie z założeniami reformy programowej to nauczyciel decyduje jak osiągnąć cele zawarte w podstawie programowej;
- program nauczania jest podzielony na bloki pozostawiając nauczycielowi dowolność wyboru kolejności bloków tematycznych, podział na jednostki dydaktyczne w ciągu roku, ustala nauczyciel z dyrektorem danej szkoły,
- zawiera szereg metod pracy z uczniami z przewagą metod aktywizujących, pozwalających na wykształcenie umiejętności pracy w grupie, kreatywności i umiejętności lidera,
- uwzględnia do wykorzystania przez nauczyciela i ucznia platformę internetową zawierającą wizualizacje i animacje komputerowe, program do przedstawiania cząsteczek w widoku 3D,
- daje możliwość korzystania z materiałów metodycznych dla nauczyciela i z e-korepetycji dla ucznia.

V. Materiał nauczania

Treści nauczania zostały podzielone na 6 działów tematycznych, jednak jest możliwy także inny podział i przenoszenie treści do innych działów.

Przedstawiona propozycja liczby jednostek dydaktycznych przeznaczona na realizację jest przykładowa. Nauczyciel realizując swoją ścieżkę programu nauczania dostosowuje ją do możliwości organizacyjnych szkoły. Program jest rozpisany na 30 tygodni roku szkolnego, ponieważ rok szkolny liczy 35 do 36 tygodni, pozostałe godziny proponuje się przeznaczyć na wycieczki dydaktyczne do zakładów chemicznych lub do wydziału chemicznego uczelni wyższej, gdzie uczniowie będą mogli zapoznać się z procesami technologicznymi lub z laboratoriami uczelni wyższej.



**SZCZEGÓŁOWY ROZKŁAD MATERIAŁU**

Treści edukacyjne	Wymagania szczegółowe
I. ZIEMIA OKIEM CHEMIKA – 5 GODZINY	
1. MATERIAŁY I TWORZYWA POCHODZENIA NATURALNEGO	
1.1. Związki krzemu – najbardziej rozpowszechnione składniki skorupy ziemskiej.	Uczeń: 1) bada i opisuje właściwości SiO_2 , 2) wymienia odmiany SiO_2 występujące w przyrodzie i wskazuje na ich zastosowanie;
1.2. Szkło, światłowodowy, ceramika.	Uczeń: 1) opisuje proces produkcji szkła, jego rodzaje, właściwości i zastosowanie, 2) wymienia surowce do produkcji wyrobów ceramicznych
1.3. Wapień, marmur, kreda.	Uczeń: 1) opisuje rodzaj skał wapiennych, ich właściwości i zastosowanie, 2) projektuje wykrycie skał wapiennych wśród innych skał i minerałów, 3) zapisuje równania reakcji
1.4. Cement, beton, gips, ceramika ogniotrwała.	Uczeń: 1) wymienia surowce do produkcji wyrobów ceramicznych, cementu, i betonu, 2) zapisuje wzory hydratów i soli bezwodnych (CaSO_4 , $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ i $\text{CaSO}_4 \cdot (\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O})$); 3) podaje ich nazwy, opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji bezwodnych; 4) przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i weryfikuje swoje przewidywania poprzez doświadczenie; 5) wymienia zastosowania skał gipsowych; wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej (zapisuje odpowiednie równanie reakcji);
1.5. Różne postaci węgla.	Uczeń: 1) wyjaśnia pojęcie alotropii pierwiastków; 2) na podstawie znajomości budowy diamentu, grafitu i fullerenów tłumaczy ich właściwości i zastosowania





II. NASZA URODA I HIGIENA – 5 GODZIN	
2. CHEMIA ŚRODKÓW CZYSTOŚCI	
2.1. Chemia pomaga w dbaniu o naszą czystość.	Uczeń: 1) opisuje proces zmydlania tłuszczów; 2) zapisuje (słownie) przebieg tej reakcji; 3) wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu, i bada wpływ twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych; 4) zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo-czynnych; 5) tłumaczy przyczynę eliminowania fosforanów(V) ze składu proszków (proces eutrofizacji); 6) wskazuje na charakter chemiczny składników środków do mycia szkła, przetykania rur, czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów; 7) stosuje te środki z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa; 8) wyjaśnia, na czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą tych środków;
2.2. Chemia pomaga w dbaniu o naszą urodę.	Uczeń: 1) opisuje tworzenie się emulsji, ich zastosowania; 2) analizuje skład kosmetyków (na podstawie etykiety kremu, balsamu, pasty do zębów itd.) i wyszukuje w dostępnych źródłach informacje na temat ich działania.
III. ŻYWNOSĆ, LEKARSTWA TO TAKŻE SUBSTANCJE CHEMICZNE 6 GODZIN	
3. CHEMIA WSPOMAGA NASZE ZDROWIE, CHEMIA W KUCHNI.	
3.1. Substancje które leczą albo niszczą nasz organizm.	Uczeń: 1) tłumaczy, na czym mogą polegać i od czego zależeć lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych (dawka, rozpuszczalność w wodzie, rozdrobnienie, sposób przenikania do organizmu) aspiryny, nikotyny, alkoholu etylowego; 2) wyszukuje informacje na temat działania składników popularnych leków (np. węgla aktywowanego, aspiryny, środków neutralizujących nadmiar kwasów w żołądku);



**Uczniowie poznają chemię poprzez jej zastosowanie, rozwiązywanie problemów i wizualizację**

3.2. Żywność to też substancje chemiczne.	Uczeń: 1) wyszukuje informacje na temat składników napojów dnia codziennego, (kawa, herbata, mleko, woda mineralna, napoje typu cola) w aspekcie ich działania na organizm ludzki;
3.3. Wytwarzania żywności a procesy fizykochemiczne.	Uczeń: 2) opisuje procesy fermentacyjne zachodzące podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba, produkcji wina, otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów, serów; 3) zapisuje równania reakcji fermentacji alkoholowej i octowej;
3.4. Nie marnujemy żywności.	Uczeń: 1) wyjaśnia przyczyny psucia się żywności i proponuje sposoby zapobiegania temu procesowi; 2) przedstawia znaczenie i konsekwencje stosowania dodatków do żywności w tym konserwantów;
4. Alotropowe odmiany węgla – występowanie, właściwości, zastosowania	
IV. GLEBA – PODSTAWOWY ELEMENT NASZEGO ŚRODOWISKA – 4 GODZINY	
4. CHEMIA GLEBY	
4.1. Poznajemy naszą glebę.	Uczeń: 1) tłumaczy, na czym polegają sorpcyjne właściwości gleby; 2) opisuje wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin; 3) planuje i przeprowadza badanie kwasowości gleby oraz badanie właściwości sorpcyjnych gleby;
4.2. Odżywiamy naszą glebę.	Uczeń: 1) podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych, 2) uzasadnia potrzebę ich stosowania;
4.3. Chronimy naszą glebę.	Uczeń: 1) wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleb oraz podstawowe rodzaje zanieczyszczeń (metale ciężkie, węglowodory, pestycydy, azotany); 2) proponuje sposoby ochrony gleby przed degradacją.





V. ENERGIA – PODSTAWA NASZEJ CYWILIZACJI – 4 GODZINY	
5. PALIWA – OBECNIE I W PRZYSZŁOŚCI	
5.1. Konwencjonalne surowce energetyczne.	Uczeń: 1) podaje przykłady surowców naturalnych wykorzystywanych do uzyskiwania energii (bezpośrednio i po przetworzeniu);
5.2. Ropa naftowa i węgiel kamienny – „czarne złoto” współczesnego świata.	Uczeń: 1) opisuje przebieg destylacji ropy naftowej i węgla kamiennego; 2) wymienia nazwy produktów tych procesów i uzasadnia ich zastosowania; 3) wyjaśnia pojęcie liczby oktanowej (LO) i podaje sposoby zwiększania LO benzyny; 4) tłumaczy, na czym polega kraking oraz reforming, i uzasadnia konieczność prowadzenia tych procesów w przemyśle;
5.3. Alternatywne źródła energii.	Uczeń: 1) proponuje alternatywne źródła energii; 2) analizuje możliwości ich zastosowań (biopaliwa, wodór, energia słoneczna, wodna, jądrowa, geotermalna itd.);
5.4. Wykorzystanie surowców energetycznych a nasze środowisko naturalne.	Uczeń: 1) analizuje wpływ różnorodnych sposobów uzyskiwania energii na stan środowiska przyrodniczego.
VI. TWORZYWA SZTUCZNE – WSPÓŁCZESNE MATERIAŁY – 6 GODZIN	
6. CHEMIA OPAKOWAŃ I ODZIEŻY	
6.1. Rodzaje opakowań.	Uczeń: 1) podaje przykłady opakowań (celulozowych, szklanych, metalowych, sztucznych) stosowanych w życiu codziennym; 2) opisuje ich wady i zalety;
6.2. Tworzywa sztuczne – polimery i kompozyty.	Uczeń: 1) klasyfikuje tworzywa sztuczne w zależności od ich właściwości (termoplasty i duroplasty); 2) zapisuje równania reakcji otrzymywania PVC; 3) wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania się PVC;
6.3. Włókna materiały do produkcji ubrań.	Uczeń:





	<ol style="list-style-type: none">1) klasyfikuje włókna na naturalne (białkowe i celulozowe), sztuczne i syntetyczne,2) wskazuje ich zastosowania;3) opisuje wady i zalety;4) uzasadnia potrzebę stosowania tych włókien;5) projektuje doświadczenie pozwalające zidentyfikować włókna białkowe i celulozowe, sztuczne i syntetyczne.
6.4. Recykling tworzyw sztucznych.	Uczeń: <ol style="list-style-type: none">1) uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań;

VI. Osiągnięcie szczegółowych celów kształcenia

Do osiągnięcia szczegółowych celów kształcenia zapisanych w podstawie programowej jako wymagania szczegółowe należy uwzględniać różne metody pracy z uczniem uwzględniające metody aktywizujące i powodujące zainteresowanie uczniów chemią. Sugeruje się, aby metody te skupiały się na rozwoju umiejętności u uczniów a nie na zapamiętywaniu i rozwiązywaniu testów. Mając świadomość, że przygotowujemy ucznia do wyboru przedmiotu chemia na kolejnym etapie edukacji, należy stosować metody angażujące ucznia, rozwijające umiejętność samokształcenia i zainteresowania chemią.

Dlatego przedstawiony program nauczania kładzie nacisk na metodę eksperymentu wykonywanego przez uczniów, metodę projektu edukacyjnego czy metodę pokazu uczniowskiego. Wprowadzenie eksperymentów chemicznych, zajęć projektowych „od pomysłu do wytworu” pozwoli wykształcić u odbiorców kreatywność, umiejętność pracy w zespole, zainteresowanie chemią jako nauką praktyczną i ciekawą.

Na platformie internetowej zamieszczono tematy do metody projektów, propozycje dodatkowych eksperymentów chemicznych, tematykę pokazów uczniowskich.

Kontrolę osiągania celów szczegółowych powinna być prowadzona za pomocą macierzy kwalifikacji, którą nauczyciel powinien przygotować do każdego działu. Przykładowa macierz dla działu tworzywa sztuczne – współczesne materiały przedstawiona jest poniżej:



**MACIERZ KWALIFIKACJI**

Lp.	Cele szczegółowe	Metoda podawcza	Metoda projektu	Eksperyment chemiczny	Pokaz uczniowski
WIEDZA					
W1	podaje przykłady opakowań (celulozowych, metalowych, szklanych, sztucznych) stosowanych w życiu codziennym	X	X		
W2	opisuje ich wady i zalety	X	X		
W3	wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania się PVC	X	X		
W4	klasyfikuje włókna na naturalne (białkowe i celulozowe), sztuczne i syntetyczne	X	X		
W5	wskazuje ich zastosowania	X	X		
W6	opisuje wady i zalety	X	X		X
UMIĘJĘTNOŚCI					
U1	klasyfikuje tworzywa sztuczne w zależności od ich właściwości (termoplasty i duroplasty)		X	X	
U2	zapisuje równania reakcji otrzymywania PVC		X	X	
U3	uzasadnia potrzebę stosowania tych włókien		X	X	
U4	projektuje doświadczenie pozwalające zidentyfikować włókna białkowe i celulozowe, sztuczne i syntetyczne			X	X
U5	uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań		X	X	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE					
K1	umiejętność pracy w grupie		X		X
K2	kreatywność		X	X	X
K3	umiejętność komunikowania się		X		X
K4	organizowanie pracy własnej i innych		X		X

Na podstawie tak wykonanej macierzy oceniamy, która metoda nauczania optymalnie spełnia realizację naszych celów – im większa liczba X przy danej metodzie nauczania, tym prawdopodobieństwo realizacji celów jest większe.





Na platformie internetowej, sukcesywnie będą wprowadzane, po konsultacjach z nauczycielami korzystającymi z programu nauczania, macierze kompetencji dla kolejnych działów.

VII. Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć uczniów

Proponowany program nauczania nie narzuca sposobu oceny ucznia. Kryteria oceny ucznia i sposoby ich realizacji powinny być znane uczniowi na początku i być zgodne z jednolitymi kryteriami szkolnymi. Nauczyciel już na etapie planowania szczegółowego rozkładu zajęć powinien ustalić jasne, przejrzyste i jednoznaczne kryteria oceniania.

Zastosowanie różnych form oceniania pozwoli wyzwolić aktywność i motywację uczniów do uzyskiwania maksymalnych wyników w nauce, dostarcza informacji o postępach, trudnościach i poziomie osiągnięć dydaktycznych oraz indywidualizować proces uczenia się ucznia. Sugerowane sprawdziany wiadomości i umiejętności powinny zawierać różnorodne zadania: testy, zadania rachunkowe, zadania problemowe wymagające od uczniów rozwiązywania problemów na podstawie podanych informacji. Ocenie poddajemy opracowanie i wygłoszenie pokazu, projektowanie eksperymentów chemicznych, projekt uczniowski, umiejętność wyszukiwania informacji.

VIII. Warunki wyposażenia pracowni chemicznej

Ponieważ chemia jest przedmiotem eksperymentalnym, w wymaganiach szczegółowych wskazano eksperymenty chemiczne wykonywane samodzielnie przez ucznia, bądź przez niego obserwowane (uczeń planuje i wykonuje doświadczenie). Dlatego do realizacji programu nauczania nauczyciel powinien mieć do dyspozycji:

- 1) Dygestorium,
- 2) Sprzęt laboratoryjny i szkło laboratoryjne.
- 3) Komputer z rzutnikiem multimedialnym i dużym ekranem,
- 4) Okulary anaglifowe do oglądania cząsteczek w wymiarze 3D,
- 5) Zestawy ławkowe do eksperymentów uczniowskich,
- 6) Odczynniki chemiczne oznakowane etykietami i karty charakterystyk substancji niebezpiecznej.

IX. TEMATY EKSPERYMENTÓW CHEMICZNYCH

Podstawa programowa ujednotolica i zaleca następujące eksperymenty chemiczne:





Badanie właściwości SiO_2 .

2. Badanie właściwości CaCO_3 .
3. Odróżnianie skał wapiennych od innych skał i minerałów.
4. Badanie właściwości $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.
5. Sporządzanie zaprawy gipsowej.
6. Badanie wpływu twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych.
7. Badanie kwasowości i właściwości sorpcyjnych gleby.
8. Obserwacja przebiegu destylacji ropy naftowej i węgla kamiennego.
9. Identyfikacja włókien białkowych i celulozowych, sztucznych i syntetycznych.

Dodatkowe eksperymenty chemiczne zamieszczone są na stronie internetowej projektu.

X. Ewaluacja programu

W celu określenia czy realizowany przez nas program nauczania zapewnia osiągnięcie wymagań szczegółowych podstawy programowej, czy na realizację tego programu mają wpływ warunki zapewniane przez organizację pracy w szkole, czy trafnie dobrane są metody i środki dydaktyczne w stosunku do percepcji uczniów, należy poddać program ewaluacji. Wyniki ewaluacji powinny odpowiedzieć na potrzebę zmian w programie, określenie zakresu modernizacji. Najlepszym narzędziem ewaluacji jest przygotowanie ankiety ewaluacyjnej, która odpowie czy odpowiednio dobraliśmy środki dydaktyczne i rozwiązania organizacyjne, czy narzędzia pomiaru pracy uczniów są odpowiednie, czy zakres i podział materiału nauczania jest odpowiedni dla danej populacji uczniów.

