



**Jak zbudowana jest
cząsteczka glukozy?**

Justyna Nowak-Wieszyńska
Aleksandra Pietkiewicz-Graczyk

Scenariusz lekcji

**Poradnik metodyczny do programu nauczania
chemii dla III etapu edukacyjnego –
liceum ogólnokształcącego i technikum**

opracowany w ramach projektu:

**„Tworzenie zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces wychowania przedszkolnego
i kształcenia ogólnego w zakresie rozwoju umiejętności uniwersalnych dzieci i uczniów
oraz kompetencji kluczowych niezbędnych do poruszania się na rynku pracy”**

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach
Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty

Warszawa 2022

Redakcja merytoryczna: Marcin Pełka
Redakcja językowa i korekta: Eduexpert sp. z o.o.
Projekt graficzny i projekt okładki: Eduexpert sp. z o.o.
Redakcja techniczna i skład: Eduexpert sp. z o.o.

Weryfikacja i odbiór niniejszej publikacji: Ośrodek Rozwoju Edukacji w Warszawie

w ramach projektu: *Weryfikacja i odbiór zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w zakresie rozwoju umiejętności uniwersalnych dzieci i uczniów oraz kompetencji kluczowych niezbędnych do poruszania się na rynku pracy*

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty

Warszawa 2022

Ośrodek Rozwoju Edukacji
Aleje Ujazdowskie 28
00-478 Warszawa
ore.edu.pl



Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons –
Użycie niekomercyjne 4.0 Polska (CC-BY-NC).
creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pl

Poziom edukacyjny:

III etap edukacyjny (licem/technikum)

Temat zajęć:

Jak zbudowana jest cząsteczka glukozy?

Klasa, czas trwania zajęć:

3 (liceum/technikum), 45 minut

Cele ogólne

Uczeń:

- stosuje elementy metodologii badawczej (określa problem badawczy, formułuje hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji);
- pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych;
- ocenia wiarygodność uzyskanych danych;
- opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych;
- wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej;
- bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi;
- projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- dokonuje podziału cukrów na proste i złożone, klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną i liczbę atomów węgla w cząsteczce;
- wyjaśnia, co oznacza, że naturalne monosacharydy należą do szeregu konfiguracyjnego D;
- wskazuje na pochodzenie cukrów prostych zawartych np. w owocach (fotosynteza);
- zapisuje wzory łańcuchowe w projekcji Fischera glukozy i fruktozy;
- wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów;
- rysuje wzory taflowe (Hawortha) anomerów α (alfa) i β (beta) glukozy i fruktozy;
- na podstawie wzoru łańcuchowego monosacharydu rysuje jego wzory taflowe;
- na podstawie wzoru taflowego rysuje wzór w projekcji Fischera;
- rozpoznaje reszty glukozy i fruktozy w disacharydach i polisacharydach o podanych wzorach;
- projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik potwierdzi właściwości redukujące (na przykład glukozy);
- projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grup hydroksylowych w cząsteczce monosacharydu (na przykład glukozy);
- rozpoznaje i nazywa grupy funkcyjne oraz proponuje sposób ich identyfikacji;
- formułuje hipotezę i sposób jej weryfikacji;
- formułuje wniosek potwierdzający lub obalający postawioną hipotezę.

Metody i techniki pracy:

- problemowe – dyskusja dydaktyczna,
- poszukująca – z użyciem komputera z dostępem do internetu, z użyciem e-podręcznika;
- praktyczna – eksperyment, technika termometru.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w grupach.

Pomoce i środki dydaktyczne:

- odczynniki: 0,1 M wodny roztwór siarczanu(VI) miedzi(II), 1 M wodny roztwór wodorotlenku sodu, glukoza krystaliczna, 0,1 M roztwór azotanu(V) srebra, woda amoniakalna, woda destylowana;
- szkło i sprzęt laboratoryjny: łożnia wodna, probówki, zlewka, bagietka, wkraplacze, statyw do probówek, palnik, łapa do probówek;
- podręcznik do chemii;
- zestaw modeli kulkowych;
- tablica, tablica interaktywna;
- zasoby w formie elektronicznej na [Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej \(ZPE\)](#) (dostęp: 9.02.2023);
- Program ChemSketch do rysowania wzorów chemicznych.

PRZEBIEG ZAJĘĆ

Część wstępna

Nauczyciel inicjuje burzę mózgów na temat znaczenia glukozy jako składnika pożywienia. Uczniowie zgłaszają swoje propozycje, a wybrana osoba zapisuje je na tablicy.

Część właściwa

Uczniowie poznają skład pierwiastkowy glukozy. W tym celu odbywa się pokaz doświadczenia *Wykrywanie pierwiastków tworzących cząsteczkę glukozy*. W tym doświadczeniu nauczyciel umieszcza próbkę glukozy krystalicznej w probówce, którą następnie ogrzewa w płomieniu palnika. Uczniowie obserwują zawartość probówki i opisują obserwacje, na przykład: „pojawił się czarny osad i krople bezbarwnej cieczy na ściankach”. Nauczyciel w miarę potrzeby pomaga w wyciągnięciu wniosku o obecności węgla, wodoru i tlenu oraz podaje znaczenie pojęcia „węglowodany” w odniesieniu do cukrów (sacharydów). Następnie podaje wzór sumaryczny glukozy $C_6H_{12}O_6$ oraz, naprowadzając i przypominając wartościowości pierwiastków, prosi uczniów, aby przy pomocy zestawu kulkowego zaproponowali model cząsteczki. Na tym etapie nie podaje jeszcze uczniom rozwiązania, stwarza możliwość samodzielnej weryfikacji poprzez doświadczalne sprawdzenie obecności grup funkcyjnych.

Nauczyciel dzieli klasę na czteroosobowe grupy oraz przypomina zasady BHP podczas samodzielnej pracy na stanowisku oraz zapoznaje grupy z kartami charakterystyki odczynników.

Każda grupa dostaje do wykonania tylko jedno z dwóch zadań:

- sprawdzenie obecności grup hydroksylowych przy sąsiadujących atomach węgla;
- sprawdzenie obecności grupy aldehydowej – właściwości redukujące glukozy.

Uczniowie na stanowiskach otrzymują instrukcje i przygotowane wcześniej przez nauczyciela (lub dyżurnych) zestawy do wykonania eksperymentu.

Uczniowie przed przystąpieniem do pracy formułują hipotezy, na przykład: „po dodaniu roztworu glukozy do zawiesiny wodorotlenku miedzi(II) powstanie szafirowy roztwór wskazujący na obecność grup -OH przy sąsiadujących atomach węgla” lub „pozytywne wyniki prób Trommera i Tollensa potwierdzą obecność grupy aldehydowej”. Nauczyciel zbiera pomysły na hipotezy, dokonuje selekcji i po wybraniu poprawnych zapisuje je na tablicy. Teraz uczniowie wykonują doświadczenie i notują obserwacje.

Część podsumowująca

Po skończonej pracy uczniowie odkładają elementy zestawu we wskazane przez nauczyciela miejsce, a wyniki są zbierane i zapisywane na tablicy przez wybranego ucznia – dyskusję moderuje nauczyciel.

Następnie uczniowie słuchają krótkiego wykładu ilustrowanego rysunkami i animacjami na temat możliwości przedstawiania wzorów strukturalnych w projekcji Fishera.

Na zakończenie nauczyciel poleca uczniom narysowanie poprawnego wzoru glukozy w projekcji Fishera w oparciu o model kulkowy oraz informacje na temat grup funkcyjnych.

Ewaluacja lekcji

Po podsumowaniu i wskazaniu poprawnych wniosków po przeprowadzonym doświadczeniu nauczyciel przeprowadza ewaluację lekcji metodą termometru. W tym celu należy prosić każdego uczestnika o zaznaczenie swoich inicjałów na skali tak, by najlepiej ilustrowały jego/jej odczucia dotyczące atmosfery i przyrostu wiedzy na lekcji. Wynik warto zachować, aby zainicjować dyskusję o tym, co pomaga, co przeszkadza, a co można by było zmienić w zdobywaniu wiedzy.

Komentarz metodyczny

W przypadku lekcji zdalnej w fazie wstępnej można użyć jednej z aplikacji gromadzących pomysły (na przykład Mentimeter), aby szybko i w sposób atrakcyjny graficznie zebrać pomysły uczniów. Nauczyciel może przeprowadzić doświadczenie i je nagrać, by zaprezentować je podczas lekcji zdalnej, albo wyświetlić film edukacyjny.

Przed lekcją nauczyciel przygotowuje zestawy do samodzielnej pracy uczniów w grupach. W skład zestawu wchodzi: statyw do probówek, dwie probówki (próbą kontrolna i badawcza), naczynia z roztworami i dołączone do nich wkraplacze, zlewka. W sali lekcyjnej niezbędne jest posiadanie czajnika, w którym zagotowana będzie woda, aby za pomocą zlewki powstały łąźnie wodne.

Reakcje Trommera i Tollensa powinny być znane uczniom z wcześniejszych lekcji na temat związków polihydroksylowych i aldehydów. W przypadku braku warunków do samodzielnego wykonywania doświadczeń nauczyciel może zastąpić je pokazem z asystą lub filmem edukacyjnym.

Dostosowanie do uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (SPE)

Uczniowie wykazujący uzdolnienia i zainteresowanie chemią mogą do tej lekcji przygotować samodzielnie wykład na temat sposobów przedstawiania wzorów cukrów w projekcji Fishera i wzorów taflowych Hawortha, wykorzystując darmową wersję programu do rysowania wzorów (na przykład ChemSketch). Innym pomysłem na rozwijanie zainteresowań dla ucznia zdolnego jest przygotowanie przez niego filmu instruktażowego do doświadczeń wykorzystywanych podczas lekcji i zaprezentowanie go zamiast instrukcji papierowej. Taki film uczeń może nakręcić podczas zajęć koła zainteresowań.

Uczniowie z niepełnosprawnościami są z powodzeniem włączani w pracę zespołów i w zależności od indywidualnych możliwości mają adekwatnie dobrane zadania (na przykład uczeń poruszający się na wózku nie przenosi tacy z odczynnikami, ale może prowadzić doświadczenie i zapisywać wyniki).

Propozycja zadania doskonalącego i rozwijającego: wyszukaj w literaturze, jaki wzór ma aldehyd cynamonowy i wskaż, jakimi doświadczeniami potwierdzisz obecność grup funkcyjnych w tym związku.

Justyna Nowak-Wieszyńska – absolwentka Wydziału Chemii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Nauczycielka mianowana z doświadczeniem w nauczaniu chemii w gimnazjum i szkole ponadpodstawowej, koordynatorka projektów edukacyjnych. Egzaminatorka maturalna z chemii. Zawodowo związana z Pałacem Młodzieży w Katowicach oraz III Liceum Ogólnokształcącym z Oddziałami Dwujęzycznymi w Zabrzu. Trzykrotnie otrzymała tytuł Microsoft Innovative Educator. Entuzjastka nauki, praktyk z zamiłowaniem do eksperymentowania. Wielbicielka nowych technologii, gadżetów i aplikacji, które na co dzień wykorzystuje w pracy z uczniami.

Aleksandra Pietkiewicz-Graczyk – ukończyła studia magisterskie i doktoranckie na Wydziale Chemii Uniwersytetu im Mikołaja Kopernika w Toruniu. Nauczyciel dyplomowany, z ponad dwudziestoletnim doświadczeniem na różnych poziomach edukacyjnych: gimnazjum, technikum, szkoła branżowa, liceum ogólnokształcące. Od 2012 roku pełni funkcję doradcy metodycznego w Toruńskim Ośrodku Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli oraz współpracuje z Kuratorium Oświaty w Bydgoszczy przy organizacji konkursów przedmiotowych. W latach 2014-18 recenzentka prac na studiach podyplomowych dla nauczycieli z zakresu nauczania chemii. Egzaminatorka maturalna w zakresie chemii.