



Co to są kwasy omega, czyli o nienasyconych kwasach tłuszczowych

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Co to są kwasy omega, czyli o nienasyconych kwasach tłuszczowych

Kwasy omega można suplementować, ale najlepszym źródłem kwasów omega-3 są tłuste ryby morskie.

Źródło: www.pixabay.com, domena publiczna.

Białko, węglowodany, witaminy i tłuszcze są niezbędne do poprawnego funkcjonowania organizmu. W tym rozdziale skupimy się na tłuszczach. W kuchni możesz spotkać się z olejem słonecznikowym i masłem. Są przykładami produktów, które zawierają dużą ilość tłuszczu. Olej od masła różni się nie tylko składem skupienia, ale również składem chemicznym. Masło posiada duże ilości kwasów tłuszczowych nasyconych, a olej – kwasów tłuszczowych nienasyconych. Nie raz w reklamach telewizyjnych możesz usłyszeć o zdrowych i niezdrowych tłuszczach. Do zdrowych należą m.in. kwasy tłuszczowe omega-3. Czym są i jak są zbudowane?

Twoje cele

- Zapoznasz się z definicją kwasów omega.
- Scharakteryzujesz właściwości nienasyconych kwasów tłuszczowych.
- Zaproponujesz nazwy nienasyconych kwasów tłuszczowych.

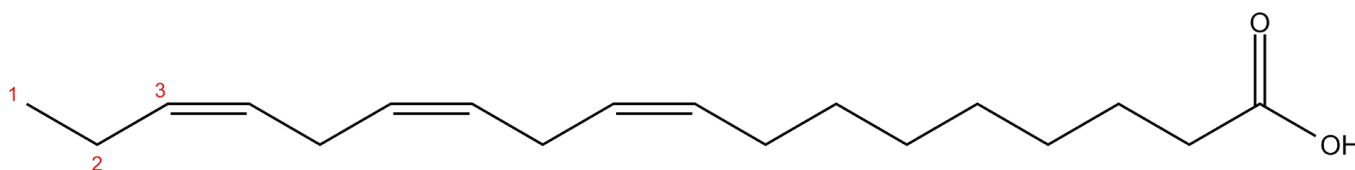
Nienasycone kwasy tłuszczowe

Kwasy tłuszczowe to estry gliceryny – glicerydy (acylogliceroli). Naturalne kwasy tłuszczowe charakteryzują się parzystą liczbą atomów węgla. Na podstawie budowy wyróżnia się **nasycone kwasy tłuszczowe**, gdzie w łańcuchu węglowym nie występują wiązania podwójne, a także wiązania **nienasycone**, jednonienasycone (z jednym podwójnym wiązaniem) oraz wielonienasycone (z wieloma podwójnymi wiązaniami). Właściwości fizykochemiczne i biologiczne olejów zależą od rodzaju kwasu tłuszczowego, przede wszystkim długości łańcucha oraz liczby i umiejscowienia podwójnych wiązań.

Kwasy omega-3

Nienasycone kwasy tłuszczowe, które w swojej cząsteczce posiadają wiązanie podwójne na trzecim atomie węgla (licząc od końca łańcucha węglowego), nazywamy kwasami omega-3.

- **Kwas α -linolenowy** $C_{17}H_{29}COOH$ (kwas (9Z,12Z,15Z)-oktadeka-9,12,15-trienowy)



Kwas α -linolenowy. Występuje w dużych ilościach w oleju lnianym.

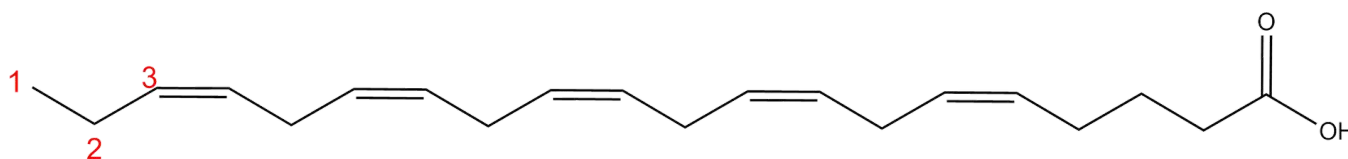
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Nasiona lnu, z których otrzymuje się olej.

Źródło: www.pixabay.com, domena publiczna.

- **Kwas eikozapentaenowy** $C_{19}H_{29}COOH$ (kwas (5Z,8Z,11Z,14Z,17Z)-eikoza-5,8,11,14,17-pentaenowy)



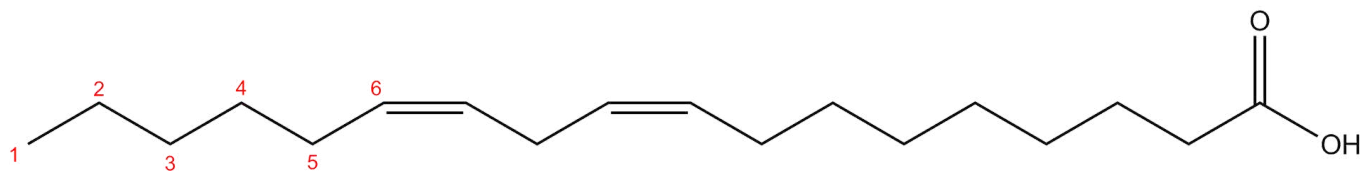
Kwas eikozapentaenowy. Występuje w tłuszczu ryb.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Kwasy omega-6

Podobnie jak kwasy omega-3, kwasy omega-6 zawierają w swojej cząsteczce wiązanie podwójne. Pierwsze z nich (licząc od końca łańcucha węglowego) znajduje się na szóstym atomie węgla.

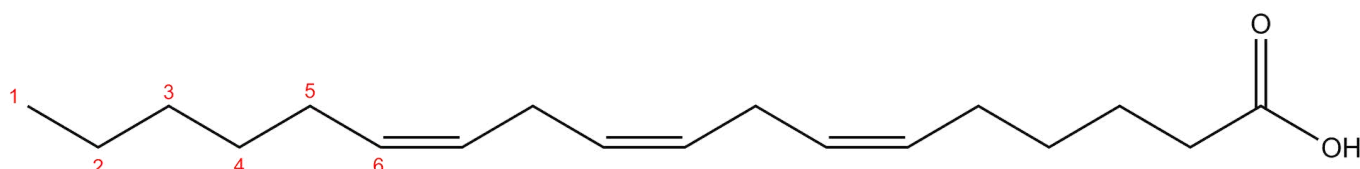
- **Kwas linolowy** $C_{17}H_{31}COOH$ (kwas Z,Z-oktadeka-9,12-dienowy)



Kwas linolowy. Występuje w olejach roślinnych.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

- **Kwas γ -linolenowy** $C_{17}H_{29}COOH$ (kwas (Z,Z,Z)-oktadeka-6,9,12-trienowy)

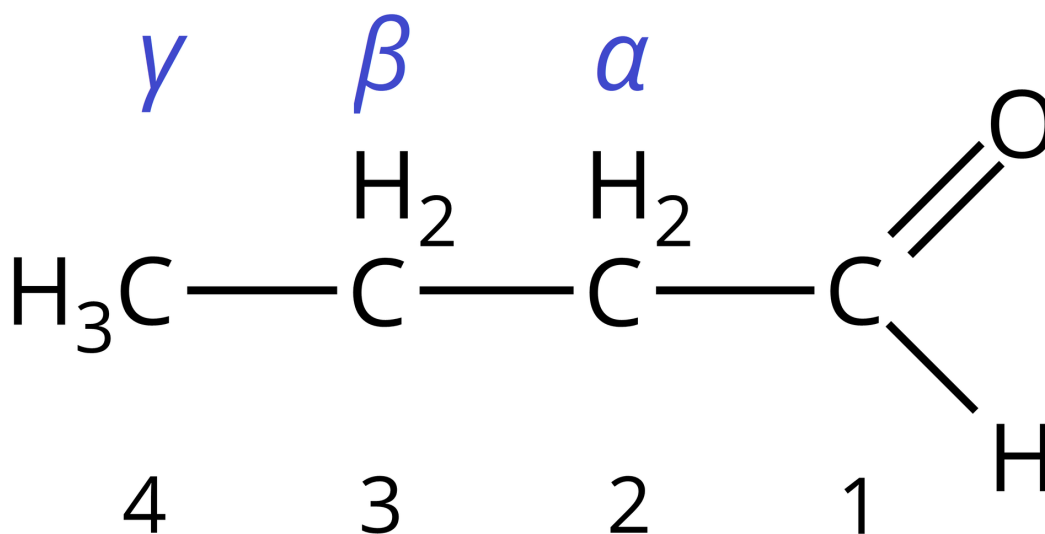


Kwas γ -linolenowy

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ciekawostka

W nazewnictwie zwyczajowym kwasów karboksylowych (niezalecanym przez IUPAC) możesz spotkać się z literami alfabetu greckiego. Każdej literze z tego alfabetu odpowiada konkretna liczba, która określa położenie podstawnika w łańcuchu węglowodorowym. Na przykład litera α oznacza drugi atom węgla od grupy karboksylowej, natomiast litera β - trzeci atom węgla.



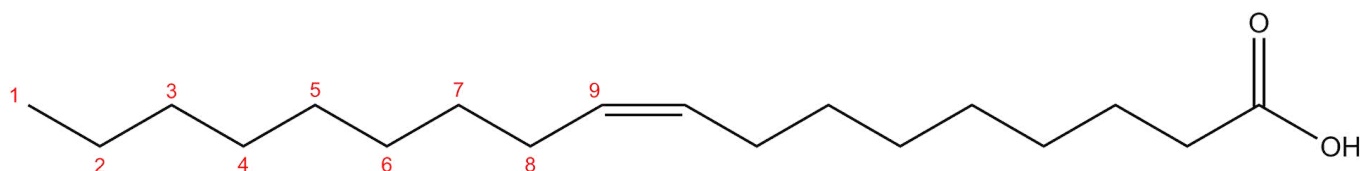
Przykład numeracji kwasu karboksylowego z zastosowaniem alfabetu greckiego

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Kwasy omega-9

Kwasy omega-9 posiadają wiązanie przy dziewiątym atomie węgla.

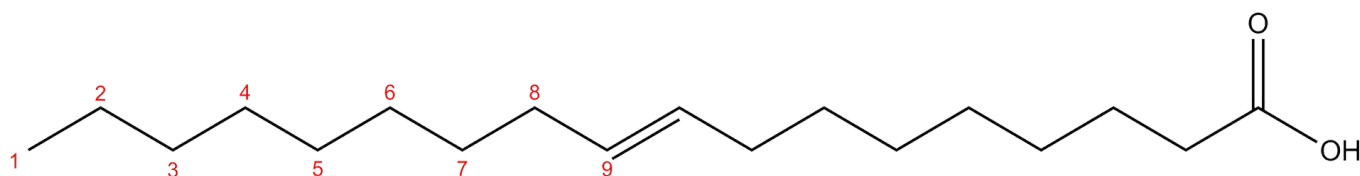
- **Kwas oleinowy** (kwas Z-oktadec-9-enowy)



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

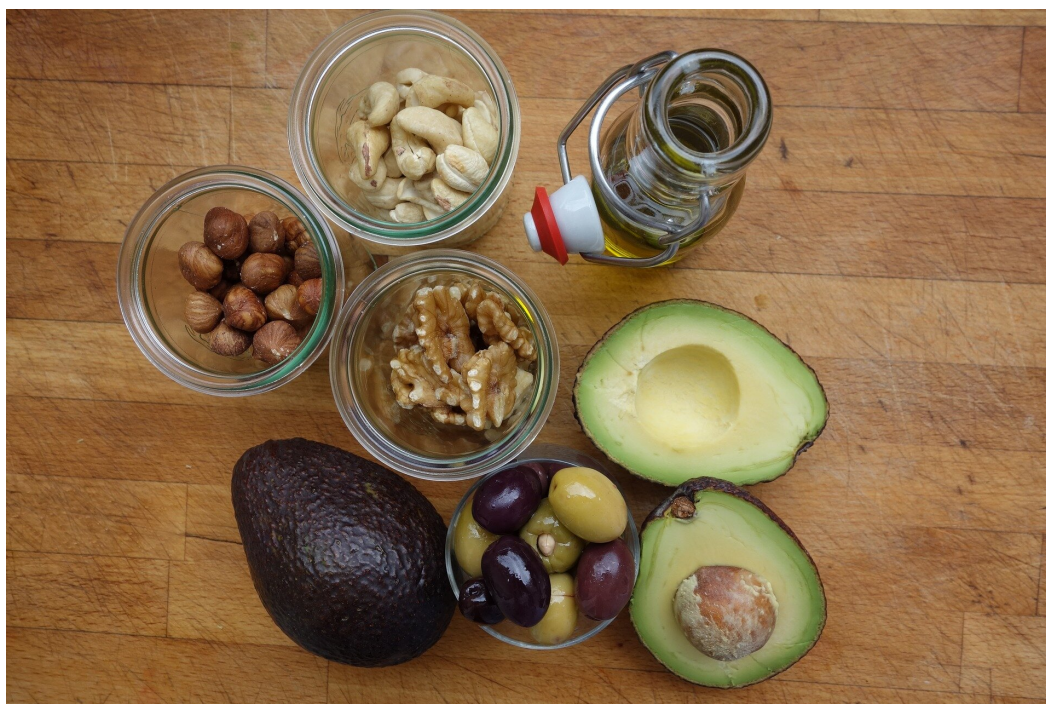
Jednak nie wszystkie kwasy tłuszczowe są zdrowe. Kwas elaidynowy $C_{17}H_{33}COOH$ jest izomerem trans kwasu oleinowego. Powstaje w wyniku jego [izomeryzacji](#), pod wpływem wysokiej temperatury. Nie powinno się go spożywać, ponieważ jest trującą.

- **Kwas elaidynowy** (kwas trans-oktadec-9-enowy)



Kwas elaidynowy

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Nienasycone kwasy tłuszczowe, obecne w olejach roślinnych, dzięki kształtom cząsteczek nie mają tendencji do agregacji. A spożywanie ich jest zdrowsze niż przyjmowanie dużej ilości tłuszczów zwierzęcych, które zawierają dużo nasyconych kwasów tłuszczowych.

Źródło: www.pixabay.com, domena publiczna.

Ciekawostka

Zauważ, że kwas oleinowy i kwas elaidynowy to ten sam kwas oktadec-9-enowy. Kwas oleinowy jest cis-izomerem, a kwas elaidynowy to trans izomer.

Nienasycone kwasy tłuszczowe są konieczne do prawidłowego funkcjonowania organizmu. Organizm ludzki nie potrafi syntetyzować większości z potrzebnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, dlatego muszą być one dostarczane z dietą. Kwas takie zostały nazwane **niezbędnymi nienasyconymi kwasami tłuszczowymi (NNKT)**, a zalicza się do nich np. kwas oleinowy, linolowy i linolenowy.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

związki nienasycone

węglowodory o cząsteczkach, w których występują – oprócz wiązań pojedynczych – wiązania wielokrotne

agregacja

(łac. *aggregatio* „gromadzenie”) proces łączenia się dużych cząsteczek lub cząstek koloidalnych w większe zespoły, tzw. agregaty, w wyniku wzajemnych zderzeń

nasycone kwasy tłuszczowe

kwas monokarboksylowe (karboksylowe kwasy) o alifatycznym łańcuchu węglowodorowym, w którym wszystkie atomy węgla są połączone wiązaniem pojedynczym o parzystej liczbie atomów węgla (4–30) w cząsteczce; wchodzi w skład lipidów

izomeryzacja

przemiana izomeryczna, chemiczna przemiana jednego izomeru związku chemicznego w inny, bez zmiany jego masy cząsteczkowej

niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe

wielonienasycone niezbędne kwasy tłuszczowe, WNKT, NNKT, kwasy tłuszczowe o cząsteczkach zawierających co najmniej dwa wiązania podwójne; niesyntetyzowane przez organizm człowieka, muszą być dostarczane w pożywieniu

Bibliografia

Krzeczkowska M., Loch J., Mizera A., *Repetytorium chemia: Liceum - poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa - Bielsko-Biała 2010.

Grafika interaktywna

Polecenie 1

Kwasy omega-3, omega-6 i omega-9 należą do niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych. Organizm człowieka potrzebuje wszystkich wyżej wymienionych kwasów nienasyconych, bowiem każdy z nich pełni w organizmie odmienną rolę. Przeanalizuj poniższą grafikę i zastanów się, gdzie znajdziesz źródła kwasów omega-3, 6 i 9 w żywności pokazanej poniżej.

Źródła kwasów omega.

Źródło: Korzystano z materiału dostępnego na stronie: <https://www.poradnikzdrowie.pl>, domena publiczna.

Polecenie 2

Czy wiesz, czym różnią się kwasy omega-3, omega-6 i omega-9? Jakie pełnią funkcje? Zapoznaj się z poniższą grafiką i spróbuj odpowiedzieć na pytanie.

Kwasy omega - funkcje i charakterystyka.

Źródło: Materiał opracowany na podstawie informacji dostępnych pod adresem: <https://pi.oregonstate.edu/mic/other-nutrients/essential-fatty-acids>, domena publiczna.

Ćwiczenie 1

Z podanych funkcji wybierz te, które odpowiadają roli kwasów tłuszczowych omega-6.

- ☐ Wszystkie odpowiedzi są poprawne.
- ☐ Mają właściwości przeciwzapalne i immunomodelujące.
- ☐ Zapobiegają tworzeniu się blaszki miażdżycowej w naczyniach krwionośnych – chronią przed zawałem serca i udarem mózgu.
- ☐ Stabilizują ciśnienie tętnicze.

Ćwiczenie 2

Zaznacz poprawną odpowiedź. Przedstawicielem kwasów tłuszczowych omega-9 jest:

☐ kwas linolowy.

☐ kwas eikozapentaenowy.

☐ kwas palmitynowy.

☐ kwas oleinowy.

Ćwiczenie 3

Poniższa grafika przedstawia produkty bogate w kwasy tłuszczowe omega. Wybierz po jednym produkcie, który jest reprezentantem poszczególnych kwasów tłuszczowych.



Źródło: dostępny w internecie: www.piqsels.com, domena publiczna.

Odpowiedź

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Uzupełnij zdania, przeciągając w puste miejsca odpowiednie wyrazy.

Nasycone kwasy tłuszczowe mają zwykle strukturę , natomiast nienasycone kwasy tłuszczowe w konfiguracji są V-kształtne. Nadmiar tłuszczowych, przyjmowanych z pożywieniem, może wraz z nim odkładać się w naczyniach

krwionośnych i stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka.

Nienasycone kwasy tłuszczowe, obecne w , dzięki kształtom cząsteczek nie mają tendencji do , a ich spożywanie jest niż przyjmowanie dużej ilości , zawierających dużo nasyconych kwasów tłuszczowych.

kwasy tłuszczowe są konieczne do prawidłowego funkcjonowania organizmu.

Organizm ludzki nie potrafi syntetyzować większości z potrzebnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, dlatego muszą być one dostarczane z dietą. Kwasy takie zostały nazwane

(NNKT), a zalicza się do nich np. kwas linolowy i linolenowy.

tłuszczów zwierzęcych

niezbędnymi nienasyconymi kwasami tłuszczowymi

zdrowsze

liniową

agregacji

nasyconych kwasów

olejach roślinnych

nienasycone

Ćwiczenie 2



Zaznacz wszystkie nienasycone kwasy tłuszczowe.

☐ kwas stearynowy

☐ kwas palmitynowy

☐ kwas oleinowy

☐ kwas linolowy

☐ kwas linolenowy

☐ kwas wakcenyowy

Ćwiczenie 3



Kwas oktadec-9-enowy posiada dwa izomery. Podaj nazwy izomerów tego kwasu.

Izomer cis: kwas

Izomer trans: kwas

Ćwiczenie 4



Narysuj wzory dwóch form kwasu oktadec-9-enowego.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 5



Jak doświadczalnie potwierdzić, że kwas oleinowy jest związkiem nienasyconym?

Odpowiedź

Ćwiczenie 6



Wiedząc, że wiązanie podwójne znajduje się w cząsteczce kwasu oleinowego pomiędzy 9 a 10 atomem węgla, narysuj izomer cis oraz izomer trans, a następnie zaznacz kółkiem te atomy, które w cząsteczce leżą w jednej płaszczyźnie.

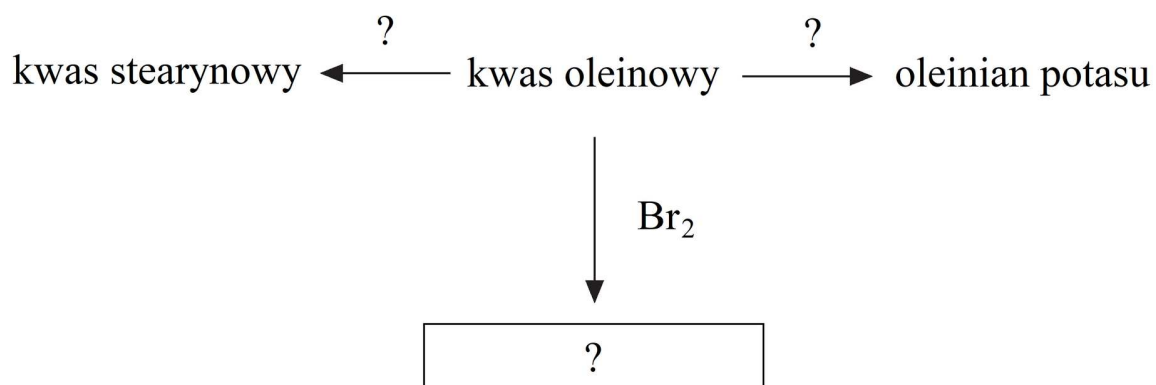
Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Przedstaw za pomocą równań reakcji przemiany zaznaczone na poniższym schemacie.



Schemat przebiegu reakcji

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Przy zapisie reakcji z Br_2 użyj wzoru grupowego, obrazującego miejsce występowania wiązania podwójnego w cząsteczce, i podaj nazwę systematyczną otrzymanego produktu.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Składnikiem oleju roślinnego jest nazywany zwyczajowo kwas linolowy, zawierający w cząsteczce m.in. 18 atomów węgla. Wiedząc, że w cząsteczce tego kwasu występują również dwa wiązania podwójne, między 9 a 10 oraz 12 a 13 atomem węgla, podaj jego wzór półstrukturalny oraz zapisz równanie reakcji uwodornienia.

Podaj systematyczną i zwyczajową nazwę otrzymanego produktu.

Nazwa systematyczna produktu: kwas

Nazwa zwyczajowa produktu: kwas

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Autor: Gabriela Iwińska

Przedmiot: Chemia

Temat: Co to są kwasy omega, czyli o nienasyconych kwasach tłuszczowych

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony

Podstawa programowa:

Poziom podstawowy i rozszerzony

Wymagania ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych;

4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną;

6) stosuje poprawną terminologię.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji.

Cele operacyjne

Uczeń:

- definiuje pojęcie kwasów omega;
- charakteryzuje właściwości nienasyconych kwasów tłuszczowych;

- proponuje nazwy nienasyconych kwasów tłuszczowych.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- metoda akwariów;
- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;
- technika zdań podsumowujących;
- burza mózgów;
- grafika interaktywna;
- technika gadająca ściana.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Zainteresowanie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytania, zaintrygując tematem. Przykładowe pytania: Jakiego rodzaju tłuszcze, których na co dzień używa się w kuchni? Czy wszystkie są zdrowe?
2. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele.
3. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie na forum klasy wymieniają się posiadanymi informacjami na temat kwasów omega, białka, węglowodanów oraz tłuszczów w naszej codziennej diecie.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel wyświetla na rzutniku multimedialnym pytanie: „Czy chcąc jeść i tym samym żyć zdrowo, powinniśmy wyeliminować ze swojej diety tłuszcze czy wprost

przeciwnie?”. Uczniowie starają się odpowiedzieć na kartkach, które oddają nauczycielowi, bez zaglądania do jakichkolwiek materiałów.

2. Prowadzący oznajmia uczniom, że będą teraz analizować treść e-materiału zamieszczoną w sekcji „Przeczytaj”, gdzie mogą również znaleźć stwierdzenia, które pomogą uzyskać poprawną odpowiedź na zadane wcześniej pytanie.
3. Nauczyciel prosi, aby uczniowie podzielili się na trzy grupy. Każdemu zespołowi rozdaje arkusze papieru i mazaki:
 - I grupa – kwasy omega-3;
 - II grupa – kwasy omega-6;
 - III grupa – kwasy omega-9.
4. Każda grupa otrzymuje od nauczyciela arkusze papieru i mazaki oraz na podstawie dostępnych źródeł, w tym treści e-materiału zapoznaje się z materiałem w ramach swojego zagadnienia i opracowuje go. Po wykonaniu pracy, liderzy grup, z wykorzystaniem techniki gadająca ściana, omawiają wytwory prac uczniowskich na forum. Pozostali uczniowie z innych grup mogą uzupełniać wiadomości, włączając się do dyskusji.
5. W ramach podsumowania uczniowie, z parą ze swojej ławki, analizują medium bazowe – grafikę interaktywną – po czym wykonują załączone ćwiczenia. Wyniki są omawiane wspólnie na forum klasy.
6. Nauczyciel wraca do pierwszego punktu fazy realizacyjnej i jeszcze raz zadaje pytanie „Czy chcąc jeść i tym samym żyć zdrowo, powinniśmy wyeliminować ze swojej diety tłuszcze czy wprost przeciwnie?”. Uczniowie ponownie zapisują swoje odpowiedzi na kartkach, które oddają prowadzącemu. Dodatkowo, chętne lub wybrane osoby argumentują swoją pierwszą i ostatnią odpowiedź. Reszta klasy może się włączyć do dyskusji – powrót do burzy mózgów. Uczniowie weryfikują swoje spostrzeżenia na początku lekcji i pod koniec.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie określają, jakie nowe pojęcia wystąpiły na lekcji.
2. Uczniowie podsumowują zdobyte wiadomości rzucając czerwoną kostką SUS – „podsumowanie”, odczytują pytanie i udzielają odpowiedzi.

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują ćwiczenia zawarte w zestawie ćwiczeń.

Materiały pomocnicze:

- arkusze papieru;
- mazaki;
- luźne karteczki.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

- Uczniowie mogą wykorzystać medium z sekcji „Grafika interaktywna” w celu przygotowania się do lekcji powtórkowej związanej z „Co to są kwasy omega, czyli o nienasyconych kwasach tłuszczowych”.