


Substancje budulcowe i energetyczne w diecie człowieka

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



Substancje budulcowe i energetyczne w diecie człowieka

W każdej z potraw widocznych na zdjęciu zawarte są wszystkie składniki odżywcze. Jednak pewne produkty są bardziej bogate w białka, inne mają więcej węglowodanów, a jeszcze inne obfitują w tłuszcze.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Składniki odżywcze zawarte w pokarmie są wykorzystywane przez organizm w zależności od jego potrzeb. Jedne z tych związków pełnią funkcję źródła energii koniecznej do wykonywania czynności życiowych, zarówno podczas wysiłku fizycznego, jak i w trakcie snu czy odpoczynku. Inne zaś służą do budowania komórek rozwijającego się organizmu albo regeneracji zniszczonych tkanek. Ponadto niektóre substancje regulują przebieg procesów zachodzących w organizmie. Prawidłowa dieta powinna pokryć zapotrzebowanie na wszystkie te składniki: budulcowe, energetyczne, a także regulujące.

Twoje cele

- Omówisz rolę białek, węglowodanów i tłuszczów w odżywianiu człowieka.
- Przedstawisz źródła pokarmowe białek, węglowodanów i tłuszczów.
- Przeanalizujesz zawartość głównych składników pokarmowych w wybranych produktach spożywczych.
- Wykażesz zależność funkcji składników budulcowych i energetycznych od ich budowy.

Przeczytaj

Prawidłowe funkcjonowanie organizmu zależy od stałego dostarczania mu wraz z pokarmem odpowiednich składników odżywczych. Należą do nich głównie: białka, węglowodany, tłuszcze, sole mineralne i witaminy.

Białka i sole mineralne, będące substancjami budulcowymi, są niezbędne dla prawidłowego wzrostu i rozwoju organizmu oraz uczestniczą w jego regeneracji. Dzięki węglowodanom i tłuszczom organizm uzyskuje energię potrzebną do podtrzymywania procesów życiowych. Natomiast witaminy pełnią w organizmie funkcję regulującą przebieg tych procesów.

Źródło: domena publiczna.

Substancje budulcowe zawarte w pokarmach

Białka, a także niektóre sole mineralne, np. sole wapnia, magnezu, fosforu czy żelaza, są budulcem dla komórek i tkanek.

Białka

Same **białka stanowią ok. 20% masy ciała człowieka**. Dostarczone z pokarmem zostają rozłożone w przewodzie pokarmowym na aminokwasy, z których następnie organizm syntetyzuje własne białka. W razie niedoboru pożywienia białka służą jako materiał energetyczny, dostarczając **z 1 g ok. 17,2 kJ (4,2 kcal) energii**.

Białka pełnią w organizmie wiele ważnych funkcji:

- regulują przebieg różnych reakcji zachodzących w narządach – jako białka enzymatyczne (np. pepsyna) oraz hormony (np. hormon wzrostu);
- uczestniczą w reakcjach odpornościowych jako przeciwciała;

- zapewniają transport substancji między środowiskiem a organizmem oraz w obrębie organizmu (np. hemoglobina);
- biorą udział w utrzymaniu **bilansu wodnego organizmu**, regulując zawartość płynów w układzie krążenia i przestrzeniach międzykomórkowych.

Wartość odżywcza białek zależy od ich składu aminokwasowego. Organizm człowieka nie wytwarza ośmiu aminokwasów, które muszą być dostarczane z pokarmem – są to tzw. **aminokwasy egzogenne** (inaczej: niezbędne). Niektóre aminokwasy są wytwarzane w organizmie, ale w szczególnych warunkach ich synteza jest niewystarczająca, np. podczas szybkiego wzrostu u dzieci i młodzieży lub choroby – ten rodzaj aminokwasów nazywa się względnie egzogennymi (inaczej: warunkowo niezbędnymi). Pozostałe aminokwasy są syntetyzowane w organizmie w ilościach wystarczających, dlatego określa się je **aminokwasami endogennymi**.

Aminokwasy niezbędne do syntezy białek ustrojowych człowieka

Aminokwasy egzogenne (niezbędne)	Aminokwasy względnie egzogenne (warunkowo niezbędne)	Aminokwasy endogenne
Fenylalanina Izoleucyna Leucyna Lizyna Metionina Treonina Tryptofan Walina	Arginina* Histydyna* Seryna*	Alanina Glicyna Kwas asparaginowy (asparagina) Kwas glutaminowy (glutamina) Prolina Cysteina** Tyrozyna**
<p>* Aminokwasy produkowane w organizmie człowieka, ale w ilościach niewystarczających, zwłaszcza w okresie rozwoju lub podczas choroby. ** Aminokwasy wytwarzane przez organizm człowieka z innych aminokwasów w przypadku niedoboru.</p>		

Źródło: Stanisław Berger i in., *Żywność człowieka*, t. 1: *Podstawy nauki o żywieniu*, red. nauk. Jan Gawęcki, Warszawa 2012.

Dla organizmu człowieka szczególnie cennymi białkami zawartymi w produktach spożywczych są te zawierające aminokwasy egzogenne. Wskazane jest jednak również uzupełnianie wraz z pokarmem aminokwasów endogennych.

Białka znajdują się w większości pokarmów, jednak ich jakość w poszczególnych produktach jest różna i zależy od:

- zawartości aminokwasów egzogennych i endogennych;
- wzajemnych proporcji poszczególnych aminokwasów, które powinny być zbliżone do proporcji w białkach ustrojowych;
- strawności produktów białkowych.

Zawartość białka w pokarmie

Źródło: domena publiczna.

Organizm człowieka nie magazynuje białka, dlatego powinno się je dostarczać codziennie z pożywieniem. **Zapotrzebowanie dorosłego człowieka na białko wynosi ok. 1 g na 1 kg masy ciała na dobę.** Niedobór pełnowartościowego białka w pożywieniu dzieci i młodzieży grozi zahamowaniem wzrostu i spadkiem odporności. U dorosłych niedobory białka powodują obniżenie sprawności fizycznej i psychicznej, są również przyczyną zaburzeń immunologicznych. Natomiast nadmiar białka w pożywieniu prowadzi do zaburzeń żołądkowych i nadmiernego obciążenia pracy wątroby oraz nerek.

Substancje energetyczne zawarte w pokarmach

Źródłem energii dla człowieka są głównie węglowodany i tłuszcze.

Węglowodany (cukry, sacharydy)

Węglowodany **pokrywają ok. 70% dziennego zapotrzebowania energetycznego**, stanowiąc źródło łatwo przyswajalnej energii. **Z 1 g tych związków organizm może uzyskać 17,2 kJ (4,2 kcal) energii** (podobnie jak z białek). Jako materiał energetyczny i zapasowy cukry są dostępne w organizmie w różnej formie:

- **glukoza** – jest dostarczana do tkanek; stanowi bezpośrednio źródło energii uzyskiwanej w procesie utleniania do CO₂ i H₂O;
- **glikogen** – jest magazynowany w mięśniach i wątrobie jako zapasowe źródło energii.

Większość węglowodanów zawartych w pożywieniu to tzw. **węglowodany przyswajalne**, czyli trawione i rozkładane na cukry proste, które mogą zostać wchłonięte i wykorzystane przez organizm. **Węglowodany nieprzyswajalne** nie ulegają trawieniu i nie dostarczają substancji odżywczych, jednak również pełnią ważne funkcje w organizmie – jako tzw. **błonnik pokarmowy** regulują procesy zachodzące w przewodzie pokarmowym.

Węglowodany przyswajalne				Węglowodany nieprzyswajalne
Cukry proste	Dwucukry	Wielocukry		
glukoza i fruktoza	sacharoza	skrobia	glikogen	celuloza i inne składniki ścian komórkowych roślin
zawarte w owocach, warzywach, mleku, miodzie, a także w słodczych	wytwarzana z buraków cukrowych lub trzciny cukrowej, potocznie nazywana cukrem, jest wykorzystywana do słodzenia napojów i potraw	składnik kasz, mąk, makaronów, pieczywa i ziemniaków, jest głównym węglowodanem w diecie człowieka	występuje głównie w mięśniach i wątrobie zwierząt	tworzą błonnik pokarmowy; bogatym źródłem błonnika są warzywa, owoce i produkty pełnoziarniste

Rola błonnika pokarmowego

- Usprawnia przesuwanie się treści pokarmowej w przewodzie pokarmowym.
- Ułatwia usuwanie niestrawionych resztek pokarmu i substancji szkodliwych.
- Pęczniejąc, zwiększa objętość treści pokarmowej, co wpływa na szybsze zaspokojenie głodu i powoduje dłuższe odczuwanie sytości.

- Wiąże **kwasy żółciowe** i **cholesterol**, które nie ulegają wchłanianiu. Dzięki temu przyczynia się do zwiększenia wydalania kwasów żółciowych wraz z kałem i obniżenia stężenia cholesterolu we krwi.
- Obniża poposiłkowe stężenie glukozy we krwi.
- Ogranicza wchłanianie substancji toksycznych zawartych w pożywieniu, np. metali ciężkich (ołów, kadm, rtęć).
- Jest pożywką dla mikroflory jelitowej.

Tłuszcze (lipidy)

Tłuszcze zawarte w pokarmie są zróżnicowaną grupą związków, z których organizm człowieka może czerpać: triacyloglicerole (dawna nazwa to „triglicerydy”), wolne kwasy tłuszczowe, cholesterol oraz **fosfolipidy**.

Związki te stanowią skoncentrowane źródło energii dla tkanek i narządów – dostarczają jej dwukrotnie więcej niż takie same ilości węglowodanów czy białek: z **1 g tłuszczu można uzyskać 39,4 kJ (9,4 kcal) energii**. W postaci tkanki tłuszczowej są główną formą magazynowania energii w organizmie człowieka.

Oprócz funkcji energetycznej tłuszcze spełniają w organizmie człowieka wiele innych ważnych zadań:

- stanowią budulec błon komórkowych (fosfolipidy, cholesterol);
- biorą udział w syntezie niektórych hormonów tkankowych, np. prostaglandyn;
- stanowią źródło – lub są nośnikiem – wielu substancji biologicznie czynnych, np. witamin A, D, E i K;
- są źródłem niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT);
- tworzą tkankę tłuszczową, która jest źródłem materiału zapasowego oraz pełni funkcję osłony mechanicznej, a także termoizolacyjnej, chroniąc organizm przed wychłodzeniem;
- gromadząc się wokół narządów, stabilizują ich położenie wewnątrz ciała.

Podczas trawienia tłuszcze rozkładane są na **glicerol** i **kwasy tłuszczowe**. Ze względu na budowę chemiczną kwasów tłuszczowych wyróżnia się **tłuszcze nasycone**, mające pojedyncze wiązania we wszystkich łańcuchach węglowodorowych (wiązania nasycone),

oraz **tłuszcze nienasycone**, zawierające w łańcuchach węglowodorowych wiązania podwójne (wiązania nienasycone).

Tłuszcze nasycone

Tłuszcze nasycone dostarczane z pożywieniem są niezbędne do budowy błon komórkowych, syntezy hormonów sterydowych czy przyswajania witamin rozpuszczalnych w tłuszczach (A, D, E, K). Jednak długotrwała dieta o dużej zawartości tłuszczów nasyconych podnosi poziom **cholesterolu LDL**, co zwiększa ryzyko choroby niedokrwiennej serca, jak również sprzyja otyłości i nowotworom jelita grubego.

Ciekawostka



Smalec jest tłuszczem, który powstaje w wyniku topienia tkanek zwierząt, np. świni, kaczki czy gęsi.
Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Smalec dotychczas uważany był za tłuszcz, którego należy unikać ze względu na dużą zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych i cholesterolu.

W rzeczywistości smalec zawiera tylko 39% kwasów tłuszczowych, z czego 35% to kwas stearynowy, obniżający poziom cholesterolu. W składzie smalcu znajdują się m.in. nienasycony kwas linolowy z grupy kwasów NNKT, działający przeciwzapalnie, oraz wiele kwasów jednonienasyconych, a wśród nich kwas oleinowy, występujący również w polecanej przez dietetyków oliwie.

Smalec nie wpływa znacząco na zwiększenie poziomu cholesterolu: w 100 g tego produktu znajduje się tylko ok. 90 mg cholesterolu, podczas gdy w maśle jest go ponad dwa razy więcej.

Tłuszcze nienasycone

Wśród tłuszczów nienasyconych wyróżnia się **niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT)** z rodziny **omega-3 (kwas linolenowy)** i **omega-6 (kwas linolowy i kwas arachidonowy)**, zwyczajowo nazywane **witaminą F**. Organizm człowieka nie potrafi sam ich wytwarzać, dlatego muszą być dostarczane z pokarmem. Pełnią one w organizmie istotne funkcje:

- stanowią ważny element strukturalny fosfolipidów błon komórkowych;
- biorą udział w metabolizmie cholesterolu, np. kwas linolowy zmniejsza jego stężenie we frakcji lipoprotein LDL, powodujących miażdżycę;
- dieta bogata w NNKT zapewnia także odpowiednie spożycie witaminy E, która zapobiega niektórym nowotworom;

- poprawiają funkcjonowanie ośrodkowego układu nerwowego, wspomagając procesy uczenia się i zapamiętywania.

Pokarmy bogate w kwasy tłuszczowe

Tłuszcze występują zarówno w pokarmach pochodzenia roślinnego, jak i zwierzęcego. O ich wartości odżywczej decyduje zawartość kwasów tłuszczowych – oba rodzaje są konieczne do prawidłowego rozwoju organizmu, jednak powinny być spożywane w odpowiednich proporcjach, czyli tłuszcze zwierzęce nie powinny stanowić więcej niż 10% całkowitej ilości spożywanego tłuszczu.

W tłuszczach zwierzęcych znajdują się głównie **nasycone kwasy tłuszczowe**, natomiast w tłuszczach roślinnych przeważają **nienasycone kwasy tłuszczowe**.

Źródło: domena publiczna.

Słownik

aminokwasy egzogenne

aminokwasy, których organizm nie syntetyzuje samodzielnie, dlatego muszą być systematycznie przyjmowane wraz z pożywieniem

aminokwasy endogenne

aminokwasy, które organizm samodzielnie syntetyzuje

bilans wodny organizmu

stosunek wody pobranej przez organizm do oddanej do otoczenia

błonnik pokarmowy

włókno pokarmowe; chemicznie niejednorodne substancje pochodzenia roślinnego, odporne na działanie enzymów trawiennych człowieka; mieszanina substancji o charakterze polisacharydowym (celuloza, hemicelulozy, pektyny, gumy, śluzy) i niepolisacharydowym (ligniny, kutyny); spożywanie błonnika ma znaczenie dla funkcjonowania przewodu pokarmowego

cholesterol

organiczny związek chemiczny z grupy steroli; syntetyzowany w organizmie człowieka i zwierząt; jego pochodne występują w błonie każdej komórki zwierzęcej, działając na nią stabilizująco; stanowi materiał wyjściowy do syntezy steroidów, np. kwasów żółciowych, hormonów kory nadnerczy i hormonów płciowych, a także witamin z grupy D; jest składnikiem otoczki mielinowej w tkance nerwowej

cholesterol LDL

frakcja cholesterolu o niekorzystnym działaniu; odpowiedzialna za transport cholesterolu z wątroby do tkanek; jego wysoki poziom we krwi należy do czynników ryzyka choroby niedokrwiennej serca, zawału serca oraz udaru mózgu

fosfolipidy

grupa organicznych związków chemicznych z grupy lipidów, które stanowią podstawowy składnik budowy błony komórkowej

kwasy omega-3

niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT), których ostatnie wiązanie podwójne w łańcuchu węglowym znajduje się przy trzecim od końca atomie węgla; należą do nich wielonienasycone kwasy tłuszczowe, np. kwas α -linolenowy (ALA), kwas eikozapentaenowy (EPA) i kwas dokozaheksaenowy; pełnią istotne funkcje w organizmie człowieka

kwasy omega-6

niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT), których ostatnie wiązanie podwójne w łańcuchu węglowym znajduje się przy szóstym od końca atomie węgla; należą do nich wielonienasycone kwasy tłuszczowe, np. kwas linolowy (LA), kwas γ -linolenowy (GLA), kwas arachidonowy (AA, ARA)

kwasy żółciowe

organiczne kwasy syntetyzowane w wątrobie; są końcowymi produktami rozkładu wewnątrzustrojowego cholesterolu

Grafika interaktywna

Filiżanka zielonej herbaty

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Polecenie 1

Spośród podanych dań i produktów spożywczych wybierz dwa o największej zawartości białka. Zastanów się, czy białka obecne w tych posiłkach to białka pełnowartościowe czy niepełnowartościowe, i określ, na czym polega różnica pomiędzy nimi.


Polecenie 2

Wskaż, które dwa przedstawione dania lub produkty spożywcze mają największą zawartość tłuszczów. Zastanów się, z czego wynika taka ilość tłuszczu w wybranym posiłku, oraz wyjaśnij, czy duża jego zawartość w pokarmie czyni go niezdrowym. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając rolę tego składnika w diecie człowieka.

Polecenie 3

Dokonaj analizy danych przedstawionych na grafikach, a następnie sformułuj dwa pytania dotyczące substancji budulcowych i energetycznych zawartych w pokarmach.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż te stwierdzenia, które opisują funkcje pełnione przez tłuszcze w organizmie człowieka.

Najbardziej skoncentrowane źródło energii

Składnik enzymów trawiennych

Rozpuszczalnik dla witamin A, D, E i K

Źródło kwasów omega-3 i omega-6

Udział w reakcjach odpornościowych

Najlepiej dostępne źródło energii

Ćwiczenie 2



Wskaż posiłek, który zawiera wyłącznie białka pełnowartościowe.

Makaron z brokułami i jajkiem

Twarożek ze śmietaną

Gulasz wołowy z kaszą gryczaną

Jajecznica ze szczypiorkiem

Ćwiczenie 3



Pogrupuj podane produkty spożywcze w zależności od substancji odżywczej, która w nich dominuje.

Białka

brokuły

margaryna roślinna

mąka orkiszowa

awokado

mleko kozie

Tłuszcze

olej z orzechów włoskich

majonez

mozzarella

jaja przepiórki

smalec gęsi

Węglowodany

wątróbka drobiowa

grostek zielony

płatki owsiane

spaghetti

maślanka

Ćwiczenie 4



Wskaż wszystkie prawidłowe zdania dotyczące glukozy.

Glukoza jest zamieniana w tłuszcz (triacyloglicerole) w wątrobie.

Glukoza jest wykorzystywana jako źródło energii uzyskiwanej w procesie oddychania wewnątrzkomórkowego, zachodzącego w mitochondriach komórek ciała.

Glukoza bierze udział w reakcjach odpornościowych organizmu.

Glukoza jest trudno dostępnym źródłem energii.

Glukoza jest magazynowana w postaci glikogenu w mięśniach i wątrobie.

Ćwiczenie 5



	Prawda	Falsz
Większość węglowodanów zawartych w pożywieniu to tzw. węglowodany przyswajalne.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Białka stanowią ok. 20% masy ciała człowieka.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organizm człowieka magazynuje białka.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Węglowodany przyswajalne funkcjonują w organizmie – jako tzw. błonnik pokarmowy, który reguluje procesy zachodzące w przewodzie pokarmowym.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 6



Określ kryterium, według którego białka są dzielone na pełnowartościowe i niepełnowartościowe. Podaj przykład produktu, który jest źródłem białka niepełnowartościowego.

Ćwiczenie 7



Na pewnych etapach życia w ciągu jednego roku masa dziecka zwiększa się o 4–5 kg, a wzrost niekiedy nawet o 10 cm lub więcej.

Podaj nazwę składnika pokarmowego, który wpływa bezpośrednio na rozwój i wzrost organizmu. Opisz skutki, jakie mogą wystąpić, jeśli w okresie intensywnego rozwoju organizm nie otrzyma odpowiedniej ilości tego składnika.

Ćwiczenie 8



Tłuszcz postrzegany jest jako „najgorszy” spośród wszystkich składników żywności. Przypisuje mu się odpowiedzialność za rozwój wielu chorób, w tym otyłości, cukrzycy typu 2 i nowotworzenia. Ponieważ tłuszcze z pokarmu wpływają na stężenie cholesterolu we krwi, więc tym samym mają również wpływ na rozwój chorób układu krążenia.

Oceń na podstawie powyższego tekstu, czy uprawniony jest następujący wniosek: „Tłuszcze powinny być eliminowane z pożywienia człowieka”. Uzasadnij swoje zdanie.

Ćwiczenie 9



W badaniach naukowych obserwowano wpływ spożycia błonnika na ryzyko wystąpienia chorób układu sercowo-naczyniowego. W trakcie obserwacji, trwającej 10 lat, przebadano ok. 100 tys. mężczyzn i 245 tys. kobiet. Zauważono, że zwiększenie spożycia błonnika w każdej z badanych grup o 10 g dziennie skutkuje obniżeniem o 14% ryzyka rozwoju chorób serca, a także redukuje o 27% ryzyko zgonu z powodu chorób wieńcowych. Udowodniono tym samym, że wzrost spożycia włókna pokarmowego jest odwrotnie proporcjonalny do liczby zgonów spowodowanych chorobami układu krążenia.

Na podstawie: Maciej Bienkiewicz, Ewa Bator, Monika Bronkowska, *Błonnik pokarmowy i jego znaczenie w profilaktyce zdrowotnej*, „Problemy Higieny i Epidemiologii” 2015, nr 96(1), s. 57–63.

Wskaż fragment tekstu, który spełnia kryteria problemu badawczego, oraz fragment, który jest wnioskiem wynikającym z badania.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Substancje budulcowe i energetyczne w diecie człowieka

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

V. Budowa i fizjologia człowieka.

2. Odżywianie się. Uczeń:

1) przedstawia rolę nieorganicznych i organicznych składników pokarmowych w odżywianiu, w szczególności białek pełnowartościowych i niepełnowartościowych, NNKT, błonnika, witamin;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.

1) Odżywianie się. Uczeń:

c) przedstawia rolę nieorganicznych i organicznych składników pokarmowych w odżywianiu człowieka, w szczególności białek pełnowartościowych i niepełnowartościowych, NNKT, błonnika, witamin,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Omówisz rolę białek, węglowodanów i tłuszczów w odżywianiu człowieka.
- Przedstawisz źródła pokarmowe białek, węglowodanów i tłuszczów.
- Przeanalizujesz zawartość głównych składników pokarmowych w wybranych produktach spożywczych.
- Wykażesz zależność funkcji składników budulcowych i energetycznych od ich budowy.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- odwrócona klasa;
- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- ćwiczenia interaktywne;
- prezentacja;
- analiza grafiki interaktywnej;
- mapa pojęć.

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;
- arkusze papieru, flamastry.

Przed lekcją:

1. Uczniowie zapoznają się z treściami w sekcji „Przeczytaj”.
2. Nauczyciel dzieli klasę na trzy grupy. Każdy zespół otrzymuje zagadnienia do opracowania:
 - grupa I – rola białek w odżywianiu człowieka i ich źródła pokarmowe oraz związek funkcji białek z ich budową;
 - grupa II – rola węglowodanów w odżywianiu człowieka i ich źródła pokarmowe oraz związek funkcji węglowodanów z ich budową;
 - grupa III – rola tłuszczów w odżywianiu człowieka i ich źródła pokarmowe oraz związek funkcji tłuszczów z ich budową.Uczniowie wyszukują informacje oraz przynoszą materiały, które wykorzystają podczas tworzenia prezentacji oraz mapy myśli.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji oraz cele zajęć, omawiając lub ustalając razem z uczniami kryteria sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel prowadzi pogadankę, zadając pytania:
 - Jaką rolę odgrywają podstawowe składniki odżywcze w organizmie człowieka?
 - Czy wszystkie produkty spożywcze zawierają taką samą ilość poszczególnych składników odżywczych?
 - Od czego zależy zapotrzebowanie człowieka na poszczególne składniki pokarmowe?
 - Które ze składników powinny dominować w diecie młodego człowieka?

Faza realizacyjna:

1. **Prezentacje uczniów.** Część właściwa lekcji zaczyna się od prezentacji i omówienia przez grupy materiałów przygotowanych w domu. Pozostali uczniowie zadają pytania prezentującym oraz uzupełniają informacje.
2. **Mapa pojęć.** Uczniowie, pracując w parach, tworzą mapy pojęć związane z tematem lekcji i na podstawie treści z sekcji „Przeczytaj”.
3. **Praca z multimediami („Grafika interaktywna”).** Nauczyciel wyświetla grafikę interaktywną i wspólnie z uczniami dokonuje jej analizy. Prosi podopiecznych, by pracując w parach, wykonali polecenia od 1 do 3 (w których mają za zadanie przeanalizować zawartość głównych składników pokarmowych w wybranych produktach spożywczych). Następnie uczniowie konsultują swoje rozwiązania z inną, najbliższą siedzącą parą.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie wykonują ćwiczenie nr 3 (w którym mają za zadanie pogrupować podane produkty spożywcze w zależności od substancji odżywczej, która w nich dominuje) z sekcji „Sprawdź się”. Chętne osoby prezentują swoją odpowiedź.
2. Nauczyciel prosi uczniów o rozwinięcie zdań: „Dziś nauczyłem/nauczyłam się...”, „Zrozumiałem/zrozumiałam, że...”, „Zaskoczyło mnie...”, „Dowiedziałem/dowiedziałam się...”.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 4 do 8 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Neil A. Campbell i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Nauczyciel może wykorzystać medium zamieszczone w sekcji „Grafika interaktywna” do podsumowania lekcji.