



A

**Nie przejmuj się  
i dbaj o zdrowie –  
czyli skuteczne  
zarządzanie własnym  
życiem i zdrowiem**



## WPROWADZENIE

### Pojęcia kluczowe:

Składniki odżywcze, utlenianie, trawienie, przyczyny zapotrzebowania energetycznego, kalorie, waga, kontrola ciała, dieta, wskaźnik podstawowej przemiany materii, węglowodany, tłuszcze, białka, minerały, witaminy.

Lekcja przeznaczona dla uczniów w wieku 12-14 lat uczęszczających na zajęcia z biologii na poziomie podstawowym. Ma na celu pomóc uczniom w zrozumieniu związku pomiędzy spożywaniem pokarmów, aktywnością fizyczną i wagą ciała.

- Każdy składnik naszej codziennej diety ma określoną wartość energetyczną, która zależy od struktury cząsteczkowej podstawowych składników (lipidów, węglowodanów, białek, kwasów nukleinowych).
- Różna wartość energetyczna produktów spożywczych wynika z różnego składu podstawowych składników cząsteczkowych. Całkowitą wartość energetyczną produktu można wyrazić jako sumę ważoną wartości energetycznej poszczególnych komponentów produktu.
- Czynności wykonywane każdego dnia składają się na całkowite zużycie energii, które można opisać za pomocą wartości termodynamicznych.
- Organizm wykorzystuje energię wytwarzaną w wyniku reakcji metabolicznych pomiędzy podstawowymi cząsteczkami.
- Waga ciała i masa tłuszczowa zależą od stopnia zrównoważenia bilansu energetycznego (różnicy pomiędzy energią przyjmowaną i energią wykorzystywaną).
- Pomiar energii po obu stronach są wykonywane w celu ustalenia prawidłowej równowagi pomiędzy ilością spożywanych pokarmów i aktywnością fizyczną w celu uniknięcia problemów zdrowotnych.

## MATERIAŁY

Nasza baza danych: szczegółowy wykaz wartości energetycznych większości surowych produktów spożywczych (płatków zbożowych, warzyw, różnych rodzajów mięsa, serów itp.) oraz produktów spożywczych po obróbce cieplnej. Powyższa baza danych zawiera również poziom zużycia energii podczas wykonywania większości codziennych czynności i ćwiczeń. Dodatkowo można skorzystać z kwestionariusza w celu monitorowania spożywanych posiłków (tygodniowej diety) oraz przygotowania dziennika aktywności fizycznej. Program pozwala obliczyć współczynnik dziennej/tygodniowej równowagi energetycznej na podstawie energii przyjmowanej (jedzenie) z energią wydatkowaną (aktywność fizyczna).



Program i szczegółowy wykaz danych energetycznych jest dostępny na stronie [www.science-on-stage.de](http://www.science-on-stage.de).

## ZAKRES PROGRAMOWY

Zarządzanie własnym życiem i zdrowiem to dziedzina interdyscyplinarna. Lekcja może zostać wykorzystana w celu objaśnienia zagadnień z biologii, chemii, fizyki, matematyki lub TIK. Lekcja jest przeznaczona dla uczniów w wieku od 12 do 14 lat. W Europie tematyka związana z dietą lub sportem zawsze cieszyła się dużą popularnością. Lekcję można urozmaicać, korzystając z różnych eksperymentów i programów. W tym projekcie skoncentrowaliśmy się na TIK, z takimi podstawowymi komponentami jak „dane wejściowe”, „analiza” i „wizualizacja danych wyjściowych/wyników”.

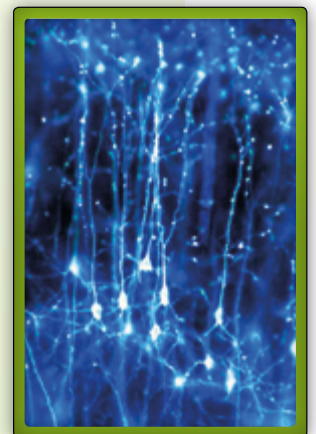
### Powiązanie z programem nauczania:

Biologia, fizyka, chemia, matematyka i TIK.

### Temat lekcji: Aby żyć, trzeba jeść

Energii, i to dużo energii, potrzebujemy po prostu po to, by żyć. Potrzebujemy jej, by nasz organizm mógł się poruszać, utrzymywać stałą temperaturę i rosnąć. Energia jest niezbędna również w procesach metabolicznych i funkcjonowaniu mózgu.

Całą potrzebną energię uzyskujemy ze spalania składników odżywczych, a dokładniej z utleniania składników odżywczych. W pierwszej kolejności składniki odżywcze muszą zostać doprowadzone z zewnątrz do poszczególnych komórek ciała. Proces ten – trawienie – był już omawiany na wcześniejszych zajęciach. Lekcja dotyczy potrzeb energetycznych, kalorii, produktów spożywczych, wagi i kontroli ciała oraz





odpowiedniej diety. Jak powszechnie wiadomo, pomiędzy jedzeniem i tyciem występuje liniowa zależność. Program pozwala lepiej zrozumieć, w jaki sposób można ustawić wartość energetyczną spożywanych produktów oraz ilość energii spalanej w ruchu. Po zapoznaniu się z programem uczniowie zdobędą informacje umożliwiające kontrolowanie swojej wagi w perspektywie długoterminowej.

#### Wskaźnik podstawowej przemiany materii

Organizm cały czas spala energię, nie tylko podczas wysiłku fizycznego lub ćwiczeń, lecz również podczas odpoczynku lub snu. Wskaźnik podstawowej przemiany materii (BMR) pokazuje, ile energii potrzeba na podtrzymanie takich procesów jak oddychanie, krążenie krwi lub metabolizm.

#### Wskaźnik podstawowej przemiany materii

	kcal/day
<b>female</b>	
0–2	$61 \times \text{body mass} - 51$
3–9	$22.5 \times \text{body mass} + 499$
10–17	$12.2 \times \text{body mass} + 746$
18–29	$14.7 \times \text{body mass} + 496$
30–59	$8.7 \times \text{body mass} + 829$
≥60	$10.5 \times \text{body mass} + 596$
<b>male</b>	
0–2	$60.9 \times \text{body mass} - 54$
3–9	$22.7 \times \text{body mass} + 495$
10–17	$17.5 \times \text{body mass} + 651$
18–29	$15.3 \times \text{body mass} + 679$
30–59	$11.6 \times \text{body mass} + 879$
≥60	$13.5 \times \text{body mass} + 487$

U większości ludzi wskaźnik BMR odzwierciedla znaczną część spalanych kalorii. W miarę upływu lat, choć inne

procesy zachodzą ze stałą szybkością, to wartość wskaźnika BMR maleje. Organizm kontroluje szybkość spalania energii metabolicznej głównie za pośrednictwem podwzgórza, które znajduje się w pniu mózgu. Proces ten zachodzi w sposób całkowicie autonomiczny, chociaż może zależeć od nastroju, stresu lub podekscytowania, a także od warunków panujących w otoczeniu, nawet jeśli organizm utrzymuje stałą temperaturę.

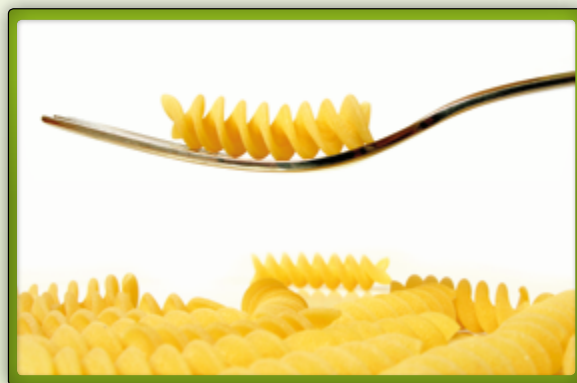
Do obliczenia wskaźnika BMR wykorzystuje się zmienne takie jak płeć, wysokość, waga oraz wiek, które umożliwiają oszacowanie szybkości spalania kalorii podczas odpoczynku. Wskaźnik BMR nie uwzględnia masy tłuszczowej organizmu. W rzeczywistości osoba o bardzo masywnej budowie może mieć wyższy wskaźnik BMR niż osoba o tej samej wadze, lecz większej masie tłuszczowej. Organizm potrzebuje dodatkowo 35 kalorii na każdy kilogram beztłuszczowej masy mięśniowej. Różnica w obliczaniu wskaźnika BMR dla mężczyzn i kobiet wynika głównie z różnej masy tłuszczowej w ich organizmach.

#### Produkty spożywcze

Dostarczamy naszemu organizmowi energii poprzez zjedanie różnych potraw. Żywność, czyli produkty spożywcze, składa się ze składników odżywczych. Przyjrzyjmy się im z bliska!

#### Rodzaje składników odżywczych

Produkty, które spożywamy, zawierają tysiące różnych substancji chemicznych. Jednakże zaledwie kilka takich substancji chemicznych jest bezwzględnie niezbędnych dla zdrowia. Są to tak zwane składniki odżywcze – substancje, które muszą znajdować się w spożywanej przez nas żywności. Dietetycy dzielą składniki odżywcze na sześć głównych grup: wodę, węglowodany, tłuszcze, białka, minerały i witaminy.



Do grupy **węglowodanów** należą cukry i skrobia. Związki te służą jako podstawowe źródło energii dla żywych organizmów. Jeden gram węglowodanów zawiera około 4 kalorii (1 gram = ok. 0,035 uncji). Występują dwa rodzaje węglowodanów – proste i złożone. Proste węglowodany, z których wszystkie są cukrami, mają prostą strukturę cząsteczkową. Węglowodany złożone, do których należy skrobia, mają większą i znacznie bardziej złożoną strukturę cząsteczkową, która składa się z szeregu połączonych węglowodanów prostych.

Węglowodany występują w większości produktów spożywczych. Podstawowym cukrem występującym w żywności jest sacharoza, która jest składnikiem zarówno zwykłego cukru białego, jak cukru brązowego.

Inny ważny cukier – laktoza – występuje w mleku. Fruktaza, niezwykle słodki cukier, występuje w większości owoców i wielu warzywach. Do produktów spożywczych zawierających skrobię należą fasola, chleb, zboża, kukurydza, makaron (różne rodzaje makaronów, spaghetti oraz podobne produkty na bazie mąki), groszek i ziemniaki.



**Tłuszcze** to wysoce skoncentrowane źródło energii. Jeden gram tłuszczu zawiera około 9 kalorii, ale nie są one niezbędne do życia.

W diecie muszą występować wielonienasycone kwasy tłuszczowe, ponieważ organizm nie może ich sam wytwarzać. Takie niezbędne kwasy tłuszczowe stanowią elementy konstrukcyjne błon otaczających komórki w organizmie. Wielonienasycone kwasy tłuszczowe znajdują się w olejach pochodzenia roślinnego, np. oleju kukurydzianym i soi, a także w rybach, np. łososiu i makreli. Powszechnie dostępnym źródłem mononienasyconych kwasów tłuszczowych są oliwki i orzeszki ziemne. Większość nasyconych kwasów tłuszczowych występuje w produktach spożywczych pochodzenia zwierzęcego, takich jak masło, smalec, nabiał i mięso czerwone.



**Białko** również stanowi źródło energii. Podobnie jak węglowodany, zawiera 4 kalorie na gram, albo co ważniejsze, białka są podstawowym budulcem komórek organizmu. Na przykład mięśnie, skóra, tkanka chrzęstna i włosy są w dużym stopniu zbudowane z białek. Dodatkowo, każda komórka zawiera białka zwane enzymami, które przyspieszają reakcje chemiczne. Komórki nie mogłyby funkcjonować bez takich enzymów. Białka pełnią również funkcję hormonów (przebieżników chemicznych) oraz przeciwciał (substancji zwalczających czynniki chorobotwórcze).

Najlepszym źródłem białka są: ser żółty, jaja, ryby, chude mięso i mleko. Białka występujące w takich produktach są nazywane białkami kompletnymi, ponieważ zawierają wystarczające ilości wszystkich podstawowych aminokwasów. Płatki zbożowe, rośliny strączkowe, orzechy i warzywa również stanowią źródło białka. Białka występujące w takich produktach są nazywane białkami niekompletnymi, ponieważ nie zawierają wystarczających ilości jednego lub kilku podstawowych aminokwasów.

**Minerały i witaminy** są również bardzo ważne dla zdrowia, jednakże w tym scenariuszu główny nacisk kładziemy na dostarczanie energii.

### Obliczanie wartości energetycznej produktów spożywczych

Wartość energetyczna oznacza liczbę kalorii zawartych w określonych produktach spożywczych i jest wyrażana w kilodżulach (kJ). Nasza baza danych zawiera wartości energetyczne podane w przeliczeniu na 100 g (lub 100 cm<sup>3</sup>) produktu. Następnie należy obliczyć ile energii występuje w określonej ilości produktu spożywczego. Przykładowo, jeżeli produkt waży 250 g, a w 100 g zawie-

ra 1200 kJ, należy pomnożyć 1200 kJ przez 2,5. Jeżeli wybrany produkt spożywczy nie znajduje się w bazie danych, można sprawdzić wartość energetyczną dla 100 g podaną na etykiecie. W przypadku kanapki domowej roboty wartość energetyczną należy obliczyć osobno dla każdego ze składników, a potem dodać wszystkie uzyskane wartości. Niezbędne obliczenia można wykonać, korzystając z programu.

### Aktywność fizyczna

Każdy rodzaj aktywności fizycznej wymaga odpowiedniej ilości energii. Poziom zużycia energii zależy od indywidualnego stanu zdrowia, intensywności ćwiczeń oraz oczywiście od czasu spędzonego na ćwiczeniach. W przypadku niektórych ćwiczeń trudno jest obliczyć wymaganą ilość energii, w przypadku innych (np. chodzenie



na bieżni] jest to łatwiejsze. Program umożliwia dostęp do drugiej bazy danych, która zawiera przykładowe ilości energii (w kJ) spalanej podczas jednej godziny ćwiczeń.

### Projekt zadania domowego

Uczniowie mają za zadanie odnotować ilość codziennie dostarczanej do organizmu energii oraz poziom aktywności fizycznej, odjąć wskaźnik podstawowej przemiany



materii (BMR) oraz obliczyć bilans energii, korzystając z programu. Bazę danych dotyczącą ćwiczeń i produktów spożywczych można w razie potrzeby rozbudować.

### WNIOSKI

Na koniec uczniowie muszą opracować zalecenia dietetyczne, uwzględniając wartość energetyczną poszczególnych produktów spożywczych. Zalecenia należy opracować na podstawie codziennego poziomu aktywności fizycznej, który należy podać w kwestionariuszu. Dodatkowo należy podać uzasadnienie wyboru danego reżimu dietetycznego, i także zawrzeć je w kwestionariuszu (łącznie z informacją, jak bardzo jest korzystny dla zdrowia i dlaczego), wraz z wyjaśnieniem modyfikacji diety w oparciu o zalecenia żywieniowe.

