



## Witaminy – klasyfikacja oraz funkcje w organizmie

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Mapa myśli
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



## Witaminy – klasyfikacja oraz funkcje w organizmie

Twórcą terminu „witamina” (łac. *vita* – życie, *amina* – związek chemiczny zawierający grupę aminową) jest polski biochemik Kazimierz Funk, który w 1912 r. wyizolował witaminę B<sub>1</sub>, czyli tiaminę.

Na długo przed odkryciem witamin w wielu kulturach istniała świadomość, że niektóre produkty żywnościowe mają szczególnie pozytywny wpływ na zdrowie. Starożytni Rzymianie, Grecy czy Arabowie za pomocą ekstraktów z wątroby leczyli kurzą ślepotę. W XVI i XVII w., stosując ekstrakty z igieł sosnowych lub podając chorym cytrusy, skutecznie zapobiegano rozwojowi szkorbutu. Przełom XIX i XX w. przyniósł klasyczne badania nad skutkami niedoborów składników odżywczych. Pozwoliły one wysnuć wniosek, że deficyt pewnych substancji w organizmie zaburza jego prawidłowe funkcjonowanie i sprzyja chorobom. Substancjami tymi okazały się witaminy.

### Twoje cele

- Określisz naturalne źródła poszczególnych witamin.
- Sklasyfikujesz witaminy według określonego kryterium.
- Omówisz regulacyjną rolę witamin w funkcjonowaniu organizmu.

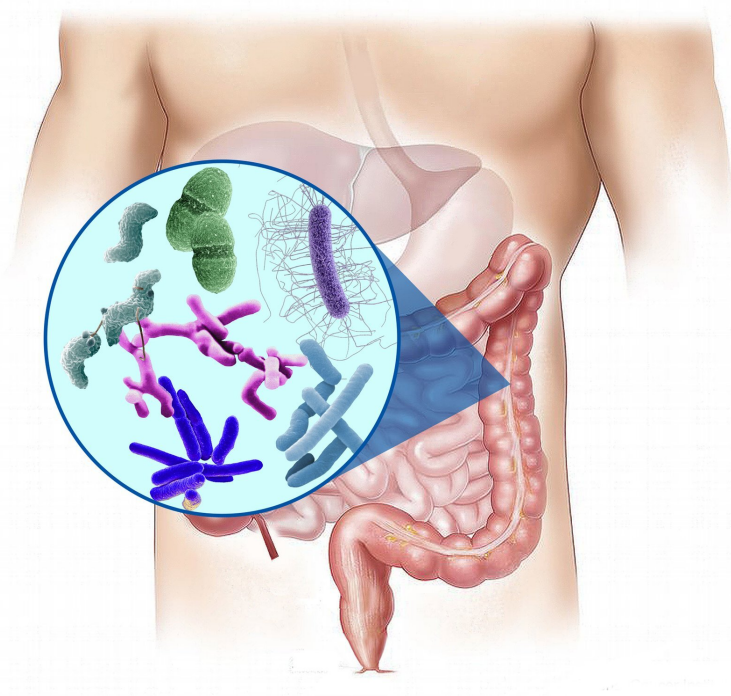
# Przeczytaj

---

## Co to są witaminy?

**Witaminy** to związki organiczne o prostej budowie, które nie są składnikami budulcowymi komórek ani nie dostarczają energii. Są jednak niezbędne do prawidłowego przebiegu wielu procesów metabolicznych. Charakteryzują się dużą aktywnością biologiczną, wchodzi w skład **koenzymów**, są konieczne do syntezy hormonów. Wpływają na wzrost i właściwe funkcjonowanie organizmu, a także odgrywają ważną rolę podczas jego reakcji obronnych na **stres oksydacyjny**.

Człowiek czerpie witaminy głównie ze spożywanego pokarmu, ale część witamin z grupy B oraz witaminę K wytwarza w niewielkich ilościach jego mikroflora jelitowa.



Witaminy B<sub>7</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub> i K są wytwarzane w przewodzie pokarmowym człowieka przez mikroflorę jelitową. Dzięki niej organizm uzyskuje dodatkowe źródło witamin.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

## Nazewnictwo i klasyfikacja witamin

Witaminy są oznaczane wielkimi literami alfabetu lub też stosuje się w odniesieniu do nich nazewnictwo chemiczne, np. witamina C to inaczej kwas askorbinowy. Budowa chemiczna witamin jest bardzo zróżnicowana, dlatego kryterium ich klasyfikacji opiera się na zdolności do rozpuszczania w wodzie lub w tłuszczach.

**Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach**

Są magazynowane w organizmie człowieka głównie w mięśniach i wątrobie.

### **Witamina A (retinol)**

Witaminą A nazywana jest cała grupa organicznych związków chemicznych posiadających podobną strukturę. Zalicza się do niej retinol, retinal, kwas retinowy. Witamina A (retinol) jest syntetyzowana z **prowitaminy A**, którą jest  $\beta$ -karoten – pomarańczowy barwnik roślinny.

### **Witamina D (kalcyferol)**

Witaminą D nazywana jest grupa steroidowych związków organicznych. Istnieją dwie szczególnie istotne formy witaminy D: cholekalcyferol (witamina D<sub>3</sub>) i ergokalcyferol (witamina D<sub>2</sub>). Witamina D<sub>3</sub> powstaje w skórze z prowitaminy – 7-dehydrocholesterolu pod wpływem światła UV oraz dostarczana jest z pożywieniem. Witamina D<sub>2</sub> dostarczana jest wyłącznie z pożywieniem, głównie z produktami roślinnymi.

### **Witamina E ( tokoferol)**

Witaminą E nazwano grupę związków w skład, której wchodzi tokoferole – jasnożółte, przezroczyste oleje. Najbardziej aktywną formą witaminy E jest  $\alpha$ -tokoferol.

### **Witamina K (filochinon)**

Do witamin K zaliczane są dwa związki organiczne: witamina K<sub>1</sub> (filochinon) dostarczana z pokarmem roślinnym oraz witamina K<sub>2</sub> (menachinon) – wytwarzana przez bakterie jelitowe.

## **Witaminy rozpuszczalne w wodzie**

Funkcje witamin.

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

## **Słownik**

### **glukoneogeneza**

proces biosyntezy glukozy z niecukrowych składników, takich jak kwas pirogronowy, kwas mlekowy, metabolity cyklu Krebsa i większość aminokwasów; zachodzi w komórkach wątroby i nerek zwierząt oraz ludzi

### **koenzym**

niebiałkowa część enzymu połączona z apoenzymem, czyli białkową częścią enzymu. Większość enzymów jest aktywna dopiero wtedy, gdy koenzym połączy się z apoenzymem

### **łańcuch oddechowy**

(łańcuch transportu elektronów) zespół związków chemicznych (przenośników elektronów), uszeregowanych według wzrastających potencjałów oksydoredukcyjnych.

Jeden z etapów oddychania komórkowego.

### **protrombina**

związek chemiczny, który pod wpływem trombokinazy i innych substancji uczestniczących w procesie krzepnięcia krwi, np. jonów wapnia, przekształca się w trombinę – ważny enzym wpływający na przebieg procesu krzepnięcia krwi

### **prowitamina**

związek chemiczny, który pod wpływem enzymów lub energii świetlnej przekształca się w organizmie w witaminę, np.  $\beta$ -karoten jest prowitaminą wit. A

### **stres oksydacyjny**

zaburzenie równowagi pomiędzy ilością substancji o właściwościach przeciwutleniających (np. witamin A, E, C) a ilością substancji utleniających (wolnych rodników), które wytwarzają się w organizmie w wyniku np. złej diety, palenia tytoniu czy długotrwałego stresu. Stanowi przyczynę wielu chorób, m.in. nowotworów

### **witaminy**

związki organiczne o różnej budowie chemicznej, niezbędne do prawidłowej czynności organizmu, do wytwarzania składników budulcowych, hormonów, koenzymów, uczestniczące w procesach przemian metabolicznych węglowodanów, białek i tłuszczów

# Mapa myśli

---

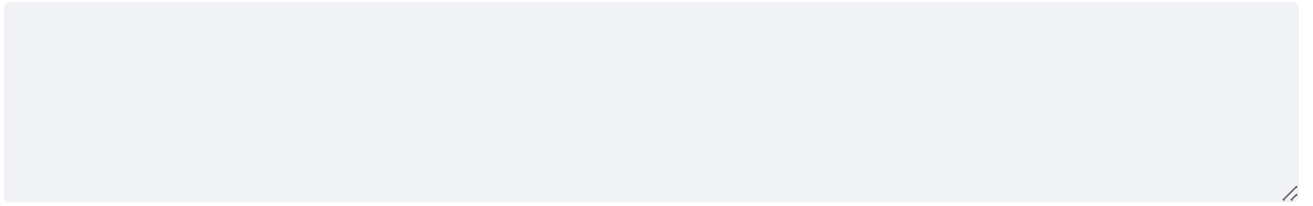
## Klasyfikacja witamin

- **WITAMINY**
  - **Rozpuszczalne w tłuszczach**
    - Witamina A (retinol)
    - Witamina D<sub>3</sub> (cholekalcyferol)
    - Witamina E (tokoferol)
    - Witamina K (filochinon)
  - **Rozpuszczalne w wodzie**
    - Witaminy z grupy B
      - Witamina B<sub>1</sub> (tiamina)
      - Witamina B<sub>2</sub> (ryboflawina)
      - Witamina B<sub>3</sub> (niacyna, witamina PP)
      - Witamina B<sub>5</sub> (kwas pantotenowy)
      - Witamina B<sub>6</sub> (pirodoksyna)
      - Witamina B<sub>7</sub> (witamina H, biotyna)
      - Witamina B<sub>9</sub> (kwas foliowy)
      - Witamina B<sub>12</sub> (koboalamina)
    - Witamina C (kwas askorbinowy)

## Polecenie 1

Przeanalizuj powyższą mapę myśli i określ kryterium, według którego dokonuje się klasyfikacji witamin. Czy znajomość tego kryterium może mieć znaczenie przy planowaniu dziennego jadłospisu? Swoją odpowiedź uzasadnij.

---



## Polecenie 2

Wyszukaj w źródłach wiedzy naukowej informacje o witaminach, które powstają w organizmie człowieka z prowitamin oraz są wytwarzane przez bakterie jelitowe. Następnie uzupełnij poniższą mapę myśli, dopisując zdobyte informacje.

- Klasyfikacja witamin
  - Rozpuszczalne w tłuszczach
    - Witamina A (retinol)
    - Witamina D3 (kalcyferol)
    - Witamina E (tokoferol)
    - Witamina K (filochinon)
  - Rozpuszczalne w wodzie
    - Witaminy z grupy B
      - Witamina B1 (tiamina)
      - Witamina B2 (ryboflawina)
      - Witamina B3 (niacyna, witamina PP)
      - Witamina B5 (kwas pantotenowy)
      - Witamina B6 (pirodoksyna)
      - Witamina B7 (witamina H, biotyna)
      - Witamina B9 (kwas foliowy)
      - Witamina B12 (koboalamina)
    - Witamina C (kwas askorbinowy)

## Polecenie 3

## Polecenie 4

Witamina C jest obecna w wielu produktach żywnościowych. Można ją wykryć, wykorzystując fakt, że odbarwia roztwór skrobi z jodyną. Zaplanuj i przeprowadź doświadczenie mające na celu wykrycie witaminy C.

1. Przygotuj próbki różnych produktów żywnościowych, w których zbadasz obecność witaminy C, np. sok z cytryny, pomarańczy, miąższ jabłka, roztarta zielona pietruszka, sok z marchewki, rozpuszczona czekolada lub inne zmiażdżone produkty spożywcze.

2. Do przeprowadzenia doświadczenia potrzebne będą ponadto:

- zlewki lub przezroczyste, plastikowe kubeczki;
- zakraplacz;
- mieszadełko;
- woda;
- kleik skrobiowy;
- jodyna.

3. Sformułuj problem badawczy doświadczenia.

---

---

4. Postaw hipotezę.

---

---

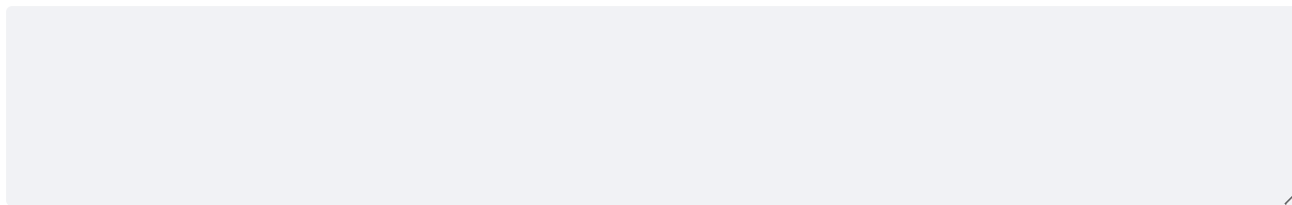
5. Określ próbę badawczą i próbę kontrolną.

---

---

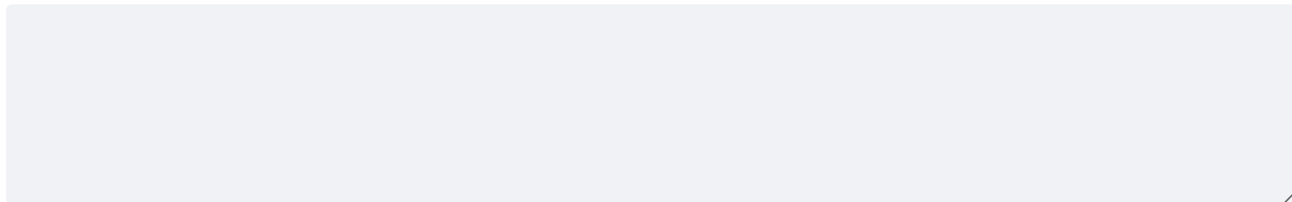
---

6. Przeprowadź doświadczenie.



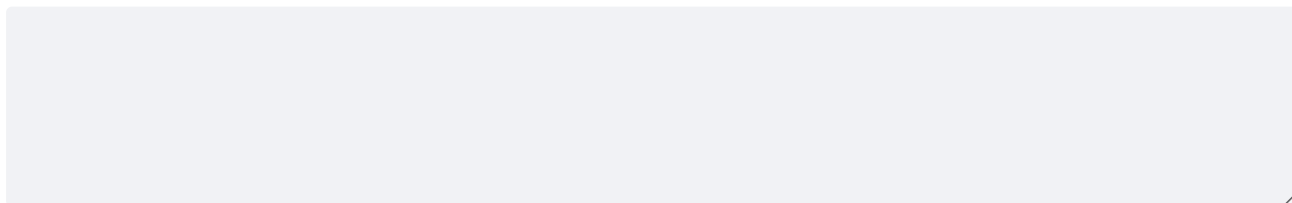
---

7. Zanotuj wyniki.



---




8. Sformułuj wnioski, uwzględniając produkty, w których udało ci się wykryć witaminę C, a także wyjaśnij mechanizm reakcji chemicznej, dzięki której było to możliwe.



---

# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



Uzupełnij poniższy tekst.

K, C, B

Witaminy rozpuszczalne w wodzie to witaminy z grupy ..... oraz witamina ..... Do witamin rozpuszczalnych w tłuszczach zalicza się witaminy A, D, E, .....

## Ćwiczenie 2



Wskaż poprawne dokończenie zdania.

Witamina A wpływa...

- na proces dobrego widzenia.
- na przemianę białek, tłuszczów i węglowodanów.
- na prawidłową strukturę kości i zębów.
- na przebieg procesu krzepnięcia krwi.

### Ćwiczenie 3



Przyporządkuj witaminę do określenia wynikającego z jej funkcji.

witamina E, witamina D, witamina C, witamina B<sub>12</sub>, witamina B<sub>1</sub>, witamina B<sub>7</sub>, witamina A, witamina B<sub>3</sub>, witamina K

Witamina przeciwkrzywicza .....

Witamina przeciwkrwotoczna .....

Witamina długowieczności .....

### Ćwiczenie 4



Które z podanych witamin uczestniczą w metabolizmie białek?

- B<sub>1</sub>
- B<sub>2</sub>
- B<sub>12</sub>
- B<sub>3</sub>

## Ćwiczenie 5



Połącz w pary nazwy witamin z opisem ich funkcji.

uczestniczy w syntezie cholesterolu, witaminy A i D, prawidłowy rozwój układu nerwowego na etapie zarodkowym, uczestniczy w procesie detoksykacji, uczestniczy w procesie krzepnięcia krwi

witamina B <sub>9</sub>	
witamina K	
witamina C	
witamina B <sub>5</sub>	

## Ćwiczenie 6



Wskaż produkty, które stanowią źródła każdej z podanych witamin.

morskie ryby, drożdże, nasiona roślin strączkowych, masło, tran, czarne porzeczki, sery podpuszczkowe, cytrusy, otręby, truskawki, żółtka jaj, papryka, czerwone mięso, nać pietruszki, wątroba

<b>Źródła witamin z grupy B</b>	
<b>Źródła witaminy C</b>	
<b>Źródła witaminy D</b>	

## Ćwiczenie 7



Promieniowanie UV często kojarzy się z niebezpieczeństwem wystąpienia oparzeń skóry lub powstawania groźnego nowotworu – czerniaka. Zapomina się o dobroczynnych właściwościach promieniowania słonecznego. Wykaż związek między działaniem promieniowania UV na organizm człowieka a jego dobrym stanem zdrowia, odnosząc się do starego włoskiego powiedzenia, które mówi: „Tam, gdzie nie zagląda słońce, tam musi przychodzić lekarz”. Wyszukaj odpowiednie argumenty w dostępnych ci wiarygodnych źródłach.

---

---

## Ćwiczenie 8



„Kwas foliowy odpowiada za prawidłowy rozwój układu nerwowego na etapie zarodkowym.” Uzasadnij poprawność tego stwierdzenia.

---

---

## Ćwiczenie 9



Witamina A, należąca do witamin rozpuszczalnych w tłuszczach, wpływa m.in. na proces widzenia. Zawarta jest wyłącznie w produktach pochodzenia zwierzęcego. Najbogatszym jej źródłem jest olej z wątrób ryb i zwierząt morskich, czyli tran. W produktach roślinnych witamina A występuje w postaci prowitaminy o nazwie  $\beta$ -karoten. Jej źródłem są pomarańczowożółte owoce i warzywa oraz szpinak.

# Dla nauczyciela

---

## Scenariusz zajęć

**Autor:** Alicja Kasińska, Sylwia Brawata

**Przedmiot:** biologia

**Temat: Witaminy – klasyfikacja oraz funkcje w organizmie**

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

### Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

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

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

### Cele operacyjne:

**Uczeń:**

- potrafi określić naturalne źródła witamin;
- potrafi sklasyfikować różne rodzaje witamin;
- potrafi omówić regulacyjną rolę witamin w funkcjonowaniu organizmu;
- planuje doświadczenie pozwalające na wykrycie witaminy C w produktach spożywczych.

### **Strategie nauczania:**

- konstruktywizm;
- konektywizm;
- IBSE (nauczanie przez dociekanie naukowe);
- strategia wyprzedzająca.

### **Metody i techniki nauczania:**

- dyskusja;
- mapa myśli;
- doświadczenie.

### **Formy pracy:**

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

### **Środki dydaktyczne:**

- komputery z głośnikami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- mapa pojęć;
- tablica interaktywna/tablica;
- zestaw doświadczalny do wykrywania witaminy C:
  - zlewki lub przezroczyste, plastikowe kubeczki;
  - zakraplacz;
  - mieszadełko;
  - woda;
  - kleik skrobiowy;
  - jodyna;
  - próbki różnych produktów żywnościowych: sok z cytryny, pomarańczy, miąższ z jabłka, roztarta zielona pietruszka, sok z marchewki, rozpuszczona czekolada (lub inne zmiażdżone produkty spożywcze).

### **Przed lekcją:**

Uczniowie, korzystając z informacji, że witamina C odbarwia roztwór skrobi z jodyną, planują doświadczenie mające na celu wykrycie witaminy C w różnych produktach żywnościowych (np. w soku z cytryny lub pomarańczy, miększu jabłka, roztertej zielonej pietruszce, soku z marchewki, rozpuszczonej czekoladzie).

## **Przebieg zajęć**

### **Faza wstępna:**

1. Nauczyciel przedstawia cele lekcji. Uczniowie odpowiadają na zadane przez niego pytania:
  - Co to są witaminy?
  - Po co nam witaminy?
2. Uczniowie, pracując w parach, formułują własne definicje pojęcia „witamina”, a następnie chętne pary prezentują je na forum klasy.
3. Uczniowie określają etymologię terminu „witamina”, na podstawie informacji zawartych w e-materiale (zob. sekcja „Wprowadzenie”). Nauczyciel może także odtworzyć fragment audycji radiowej pt. *Jakie znaczenie miało odkrycie witamin?*, traktujący o badaniach Kazimierza Funka prowadzących do odkrycia witamin (zob. materiały pomocnicze).
4. Wybrany uczeń odczytuje wstęp do e-materiału, w którym przedstawiono zarys historyczny badań nad znaczeniem witamin.

### **Faza realizacyjna:**

1. Uczniowie samodzielnie zapoznają się z tekstem i grafiką interaktywną „Funkcje witamin” zamieszczonymi w sekcji „Przeczytaj. Konfrontują wcześniej sformułowane definicje z informacjami uzyskanymi z lektury.
2. Uczniowie, korzystając z mapy myśli ilustrującej podział witamin (zob. sekcja „Mapa myśli”), wskazują kryterium tej klasyfikacji. Odpowiadają na pytanie: „Czy znajomość kryterium klasyfikacji witamin może mieć znaczenie przy planowaniu dziennego jadłospisu?”. Swoje odpowiedzi uzasadniają.
3. Uczniowie pracują w niewielkich grupach. Omawiają wykonane w domu projekty doświadczenia mającego na celu wykrycie witaminy C w wybranych produktach żywnościowych (nauczyciel każdej grupie przypisuje inny produkt). Wspólnie wypracowują najlepsze rozwiązanie. Nauczyciel monitoruje pracę uczniów, udziela wskazówek, koryguje błędy.
4. Członkowie każdej grupy formułują wspólnie problem badawczy i hipotezę. Zapisują je w formularzu zamieszczonym w sekcji „Mapa myśli” (polecenie nr 4). Następnie przeprowadzają doświadczenie na wybranym produkcie zgodnie z ustalonym wcześniej porządkiem. Odnotowują wyniki.
5. Grupy prezentują kolejno wyniki przeprowadzonych doświadczeń. Klasa wspólnie formułuje wnioski, nauczyciel ocenia ich poprawność.

### **Faza podsumowująca:**

1. Uczniowie samodzielnie wykonują polecenie nr 3.
2. Uczniowie dokonują autoewaluacji własnej pracy, kończąc jedno wybrane przez siebie zdanie:
  - „Zainteresowało mnie...”;
  - „Przekażę te informacje...”.

### **Praca domowa**

- Wykonaj ćwiczenia interaktywne od 1 do 8 zamieszczone w sekcji „Sprawdź się” (dla wszystkich uczniów).
- Wykonaj polecenie nr 2, zamieszczone w sekcji „Mapa myśli” (dla zainteresowanych).

### **Materiały pomocnicze**

1. Krystyna Mar, *Jakie znaczenie miało odkrycie witamin?*, audycja radiowa z cyklu „Portrety Polaków”, [www.polskieradio24.pl](http://www.polskieradio24.pl)
2. Przykładowe źródła internetowe, które nauczyciel może polecić uczniom zainteresowanym wykonaniem polecenia nr 2:
  - *Witaminy* [hasło], [www.encyklopedia.pwn.pl](http://www.encyklopedia.pwn.pl)
  - *Witaminy* [skrypt], [www.farmacja.umed.wroc.pl](http://www.farmacja.umed.wroc.pl)
  - *Witaminy. Analiza produktów pochodzenia naturalnego* [skrypt], [www.chemia.ug.edu.pl](http://www.chemia.ug.edu.pl)

### **Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania mapy pojęć:**

Nauczyciel może wykorzystać mapę pojęć podczas fazy wstępnej lekcji, wprowadzając uczniów w temat zajęć. Może także polecić uczniom, by wykorzystali mapę pojęć, przygotowując się do lekcji powtórkowej.