



POMYSŁ NA LEKCJĘ PRZYRODY – materiał dla nauczyciela

TEMAT **Czy przyczyną śmierci Napoleona I Bonaparte było zatrucie arsenikiem?**

STRESZCZENIE

*Do legendy przeszła rozmowa Alberta Einsteina z mocno zdziwionym studentem, który po egzaminie powiedział: „Panie profesorze, pytania na tegorocznym egzaminie były takie same, jak w latach poprzednich!”*

*„To prawda – odpowiedział na to Einstein – lecz w tym roku odpowiedzi są zupełnie inne.”*

Pomysł na lekcję dotyczy źródeł niepewności w nauce oraz rozpoznania przyczyn, dla których naukowcy tak rzadko mówią jednoznacznie TAK lub NIE. Zagadnienie omawiane jest na przykładzie próby odpowiedzi na pytanie:

Czy przyczyną śmierci Napoleona I Bonaparte było zatrucie arsenikiem?

CZAS REALIZACJI

2 x 45 minut

PODSTAWA PROGRAMOWA

Etap edukacyjny: IV, przedmiot uzupełniający: przyroda.

Tematyka zajęć jest ściśle związana z realizacją celu kształcenia, którym jest rozumienie metody naukowej. Tematyka, choć nie jest bezpośrednio ujęta w podstawie programowej, nawiązuje jednak do przykładowych wymagań szczegółowych dla innych tematów zajęć ujętych w podstawie. Podstawa programowa dopuszcza realizację wątku tematycznego zaproponowanego przez nauczyciela – opisane zajęcia stanowią część takiego nowego wątku, przypisanego działowi Nauka i świat.

Wątek tematyczny w dziale A. Nauka i świat: *Źródła niepewności w nauce*

Temat omawiany na przykładzie zagadnień z dziedziny chemii i historii.

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

Rozumienie metody naukowej, polegającej na stawianiu hipotez i ich weryfikowaniu za pomocą obserwacji i eksperymentów.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe. Uczeń:

(5.1) posługuje się naukowymi metodami weryfikowania informacji (np. źródło informacji, analiza danych, analiza wyników i wniosków pod kątem zgodności z aktualną wiedzą naukową);

(5.2) ocenia informacje i argumenty pod kątem naukowym, odróżnia rzetelne informacje naukowe od pseudonaukowych;

- posługuje się metodą naukową (przyjmuje założenia, analizuje i interpretuje dane, wnioskuje).



## CELE

Głównym celem zajęć jest określenie źródeł niepewności w nauce związanych ze złożonością problemu badawczego, dynamiką rozwoju nauki i niewystarczającą dostępnością danych źródłowych. Cel realizowany jest na przykładzie analizy różnorodnych tekstów źródłowych dotyczących historii śmierci Napoleona I Bonaparte.

## SŁOWA KLUCZOWE

Niepewność w nauce, metoda naukowa, arszenik, Napoleon I Bonaparte, dawka śmiertelna, karta charakterystyki substancji, LC50, LD50.

## CO PRZYGOTOWAĆ

- Prezentacja „Czy przyczyną śmierci Napoleona I Bonaparte było zatrucie arszenikiem?”
- Karty pracy zespołów.
- Teksty źródłowe z wolnym dostępem (kopia dla każdego zespołu):
  - Nr 1. „Ostatnie lata życia Napoleona I Bonaparte na Wyspie Świętej Heleny”
  - Nr 2. „Sekcja zwłok Napoleona I Bonaparte”
  - Nr 3. „Badania próbek włosów Napoleona I Bonaparte w 1960 roku”
  - Nr 4. „Ekshumacja zwłok Napoleona I Bonaparte w 1840 roku”
  - Nr 5. „Karta charakterystyki arszeniku”
- Teksty źródłowe z ograniczonym dostępem (po kilka kopii):
  - Nr 6. „26-letni Derek Ross z Kalifornii poddał się leczeniu arszenikiem”
  - Nr 7. „Dolegliwości i choroby Napoleona I Bonaparte”
  - Nr 8. „Czy w grobie na Wyspie Świętej Heleny pochowano Napoleona I Bonaparte?”
  - Nr 9. „Metody stosowane przez lekarzy podczas leczenia Napoleona I Bonaparte”
  - Nr 10. „Pogrzeb Napoleona I Bonaparte na Wyspie Świętej Heleny”
  - Nr 11. „Przyczyna śmierci ojca i rodzeństwa Napoleona I Bonaparte”
  - Nr 12. „Przyczyny i objawy raka żołądka”
  - Nr 13. „Badanie DNA szczątków Napoleona I Bonaparte”
  - Nr 14. „Barwniki w tapetach w domu Napoleona I Bonaparte na Wyspie Świętej Heleny.”
  - Nr 15. „Czy Napoleon schudł w ostatnich latach życia?”
  - Nr 16. „Wyniki sondy – Która z hipotez śmierci Napoleona najbardziej Cię przekonuje?”
  - Nr 17. „Zastosowanie arszeniku”



- Nr 18. „Kto mógł zamordować Napoleona I Bonaparte?”
- Nr 19. „Rozmiary 12 par spodni, które nosił Napoleon I Bonaparte w różnych okresach życia”
- Nr 20. „Opis choroby Napoleona I Bonaparte według świadków”
- Nr 21. „Z pamiętnika oddanego służącego Napoleona I Bonaparte”
- Nr 22. „Wyniki badań próbek włosów Napoleona I Bonaparte przeprowadzonych w 2001 roku”

- Tekst źródłowy dostępny tylko dla nauczyciela:

- Nr 23. „Badanie włosów Napoleona I Bonaparte w 2008 roku”

## PRZEBIEG ZAJĘĆ

### 1. Wprowadzenie (20 min.)

Nauczyciel przedstawia informacje dotyczące śmierci Napoleona Bonaparte:

- a. samopoczucie w ostatnich miesiącach życia; wiek Napoleona w chwili śmierci (prezentacja; tekst źródłowy: „Ostatnie lata życia Napoleona I Bonaparte na Wyspie Świętej Heleny”),
- b. oficjalna przyczyna śmierci Napoleona; wyniki sekcji zwłok cesarza (prezentacja; tekst źródłowy: „Sekcja zwłok Napoleona Bonaparte”),
- c. Powody wątpliwości w związku z rzeczywistą przyczyną śmierci Napoleona: ekshumacja Napoleona w 1840 r. – dobrze zachowane ciało; właściwości konserwujące arszeniku (prezentacja; tekst źródłowy: „Ekshumacja zwłok Napoleona Bonaparte”),
- d. arszenik, jako trucizna – karta charakterystyki ze szczególnym uwzględnieniem LC50, LD50; właściwości fizykochemiczne tlenku arsenu(III); symptomy zatrucia arszenikiem, (tekst źródłowy: „Karta charakterystyki arszeniku”)

*Wprowadzenie nauczyciela może, ale nie musi, być ilustrowane prezentacją. Nauczyciel może dodatkowo przedstawić: metodologię badań naukowych, na czym polega pobór próbek, co to jest próba kontrolna itp.*

### 2. Praca w zespołach (30 min.)

Uczniowie przygotowują się do dyskusji na temat: „Czy przyczyną śmierci Napoleona I Bonaparte było zatrucie arszenikiem?”.

*Nauczyciel powinien sprecyzować uczniom terminy: zatrucie (zatrucie to stan chorobowy wywołany dostaniem się substancji trujących do organizmu) oraz otrucie (otrucie to akt podania jakiejś szkodliwej substancji osobie, która nie jest tego świadoma; truciciel, podając tę substancję, ma zamiar zaszkodzić ofierze)*

Każdy z 4–5-osobowych zespołów otrzymuje kartę pracy oraz listę tekstów źródłowych.



Nauczyciel informuje uczniów o sposobie „zakupu” informacji źródłowych. Każdy zespół dostaje dostęp do 5 tekstów źródłowych wykorzystywanych przez nauczyciela w pierwszej części lekcji (teksty źródłowe z wolnym dostępem) oraz 7 „kredytów” na zakup tekstów źródłowych (teksty źródłowe z ograniczonym dostępem; jeden tekst to jeden kredyt).

Uczniowie pracują w zespołach, kupują od nauczyciela teksty źródłowe, wypełniają kartę pracy.

*Niezbędny jest komentarz nauczyciela dotyczący celowości zakupu tekstów źródłowych (z jednej strony chodzi o ograniczenie liczby tekstów, których uczniowie nie zdążą przeanalizować w czasie zajęć, z drugiej – jest to symulacja sytuacji, z którą spotykają się naukowcy, tj. z problemem ograniczonego dostępu do informacji – artykuły naukowe zazwyczaj nie są dostępne bezpłatnie). Zakup tekstów źródłowych powinien odbyć się podczas pierwszej lekcji.*

*Nauczyciel powinien przygotować źródła w takiej liczbie kopii, aby każdy zespół miał wybrany tekst dla siebie przez całą lekcję. Dobrym sposobem jest przygotowanie każdego tekstu źródłowego w trzech kopiach i wprowadzenie zasady: „kto pierwszy ten lepszy” – ogranicza to potrzebę przygotowania bardzo wielu kopii materiałów, a także powoduje lepszą dystrybucję tekstów w klasie. Uczniowie zgłaszający się po zakup tekstu, którego kopie już zostały „zakupione” przez inne zespoły, zmuszeni są do wybrania innego materiału źródłowego.*

### 3. Panel ekspertów (20 min.)

Każdy z zespołów wyłania swojego eksperta, który prezentuje wyniki pracy na forum klasy. Żaden ekspert nie ustosunkowuje się do opinii przedmówcy, tylko przedstawia opinię uzgodnioną w swoim zespole. Nauczyciel spisuje na tablicy wnioski poszczególnych zespołów: ile zespołów zdecydowało „Tak”, ile „Nie”, a ile „Nie da się tego jednoznacznie stwierdzić.

*Nauczyciel powinien zadbać o odpowiednie ustawienie krzeseł podczas tej części lekcji: krzesła dla ekspertów (jeden ekspert z każdego zespołu), obserwatorzy.*

### 4. Podsumowanie

Nauczyciel prezentuje informacje z tekstów źródłowych, które nie zostały wybrane przez żadną z grup. Następnie prezentuje wyniki badań z 2008 roku: tekst źródłowy: „Wyniki badań naukowców z 2008 roku”.

### 5. Dyskusja podsumowująca

Czy można udzielić jednoznacznej odpowiedzi na pytanie: „Czy przyczyną śmierci Napoleona I Bonaparte było zatrucie arsenikiem?”

Nauczyciel podczas dyskusji powinien zwrócić szczególną uwagę na sformułowania takie, jak:

- *naukowcy nie są do końca pewni, dlaczego się coś stało, choć mają pewne hipotezy;*
- *wiedza naukowa jest ciągle rozszerzana i zmieniana; nawet uznane „pewniki” naukowe, z powodu nowych odkryć, są podważane;*



- *nie można być pewnym w 100% żadnej sformułowanej teorii, może być ona ulepszona lub zmieniona na skutek kolejnych obserwacji;*
- *niepewność naukowca w danej kwestii nie zaniża jego kompetencji, a często jest przejawem jego rozwagi czy pełnego zrozumienia dla nierozwiązywalności problemu;*
- *publikowanie odkryć naukowych umożliwia naukowcom uzyskanie opinii i krytycznych uwag na temat ich pracy ze strony innych specjalistów, co nie tylko potwierdza lub podważa ich wnioski, lecz również wzbogaca wiedzę na dany temat, tym samym pomagając w kształtowaniu przyszłych badań;*
- *łatwość publikowania informacji w sieci internetowej sprawia, że kwestia ich jakości i rzetelności staje się problematyczna.*

## OCENIANIE

Nauczyciel może oceniać osiągnięcia uczniów na podstawie obserwacji ich pracy i aktywności na lekcji oraz na podstawie wypełnionych imiennych kart pracy. W czasie zajęć należy stosować ocenianie kształtujące – przekazywać informację zwrotną, wzmacniającą samodzielne i zespołowe działania uczniów.

### POMYSŁ NA ZADANIE

Zadanie może być wykorzystane zarówno do pracy na lekcji, jak i na sprawdzianie.

Zadanie z BND (pręt miedziany); (<http://bnd.ibe.edu.pl/tool-page/293>)

Omawiając zadanie nauczyciel powinien zwrócić szczególną uwagę na wiersz I zadania: czy uzasadnione jest udzielenie twierdzącej przy stwierdzeniu: *Wszystkie związki zawierające jony miedzi posiadają barwę niebieską?* Uczniowie powinni zauważyć, że odpowiadając „tak” w wierszu pierwszym zadania, dokonują nieuprawnionego uogólnienia, z jednej obserwacji na wszystkie możliwe związki zawierające jony miedzi.

## POMYSŁY NA KONTYNUACJĘ

Problem niepewności w badaniach i rozumowaniu naukowym można analizować z uczniami także na podstawie trzech innych pomysłów na lekcje, z nowego wątku tematycznego *Źródła niepewności w nauce*:

- Czy żarówki energooszczędne są oszczędne i sprzyjają ochronie środowiska? (fizyka)
- Pozytywny wynik testu diagnostycznego – czy zawsze wyrok? (biologia)
- Czy można skutecznie przewidywać trzęsienia ziemi? (geografia)

## DOSTĘPNE PLIKI

- Pomysł na lekcję – materiał dla nauczyciela
- Karta pracy
- Przykładowo wypełniona karta pracy
- Prezentacja



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**IBE**



*entuzjaści*  
*edukacji*

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



- Teksty źródłowe 1–23