



**CZY KOŚCI  
CZŁOWIEKA SĄ  
TYLKO TWARDE?**

**JOANNA  
GAŁUSZKA**

## **SCENARIUSZ LEKCJI**

**Program nauczania biologii w szkole ponadpodstawowej do liceum i technikum – poziom podstawowy**

opracowany w ramach projektu

**„Tworzenie programów nauczania oraz scenariuszy lekcji i zajęć wchodzących  
w skład zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces kształcenia ogólnego  
w zakresie kompetencji kluczowych uczniów niezbędnych do poruszania się na rynku pracy”**

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach  
Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty.

**WARSZAWA 2019**

Redakcja merytoryczna – Agnieszka Jaworska  
Recenzja merytoryczna – dr Alina Stankiewicz  
dr Anna Pietryczuk  
Agnieszka Ratajczak-Mucharska  
dr Beata Rola

Redakcja językowa i korekta - Editio

Projekt graficzny i projekt okładki - Editio

Skład i redakcja techniczna - Editio

Warszawa 2019  
Ośrodek Rozwoju Edukacji  
Aleje Ujazdowskie 28  
00-478 Warszawa  
[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons –  
Użycie niekomercyjne 4.0 Polska (CC-BY-NC).  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pl>



## Temat lekcji:

Czy kości człowieka są tylko twarde?

## Cel ogólny:

Poznanie budowy fizycznej i chemicznej kości u człowieka.

## Cele szczegółowe:

**Wiadomości:** uczeń wymienia tkanki budujące szkielet człowieka, przedstawia elementy składowe kości długiej oraz tkanki, które ją budują, wymienia rodzaje związków chemicznych budujących kości (uczeń ze SPE) i omawia ich funkcje.

**Umiejętności:** uczeń wskazuje wpływ obecności w kościach związków organicznych i nieorganicznych na ich właściwości, uczeń ze SPE rysuje schemat przekroju podłużnego kości długiej i zaznacza poszczególne elementy, przeprowadza obserwacje mikroskopowe tkanek kostnych i wykonuje schematyczne rysunki, wyjaśnia przyczyny osteoporozy, przeprowadza eksperyment dowodzący o istnieniu osseiny i soli mineralnych w kościach, na podstawie obserwacji makroskopowych interpretuje wyniki i wysuwa swoje wnioski i spostrzeżenia.

**Postawy:** przekonanie ucznia o ważnej roli składników chemicznych budujących kości u człowieka, uświadomienie sobie, że właściwy styl życia przyczynia się do powstawania lub uniknięcia osteoporozy, kształtowanie umiejętności prowadzenia eksperymentu, prowadzenie prozdrowotnego stylu życia.

## Metody/Techniki pracy:

dyskusja, mapa mentalna, pogadanka, eksperyment w pracowni biologicznej lub chemicznej, mikroskop, burza mózgów, mapa myśli.

## Formy pracy:

indywidualna i grupowa.

## Środki dydaktyczne:

podręcznik, atlas anatomiczny człowieka, rzutnik multimedialny, komputer lub tablica interaktywna, Internet – animacje multimedialne z budowy fizycznej kości w 3D, literatura z dziedziny „Anatomia i fizjologia człowieka”, preparaty mikroskopowe tkanki kostnej i chrzęstnej, zestaw doświadczalny do badania składu chemicznego kości (ocet, palnik gazowy), drobiowe kości przygotowane samodzielnie przez uczniów i przyniesione na lekcję, model kości długiej.

## Opis przebiegu lekcji:

**Faza wprowadzająca** – 10 minut. Odpytanie uczniów z budowy szkieletu osiowego i obwodowego. Pogadanka wstępna na temat czynnego i biernego układu ruchu człowieka. Następnie nauczyciel poleca wskazanie na planszy lub w podręczniku tkanek budujących układ ruchu człowieka: mięśniowej, chrzęstnej oraz kostnej. Podanie tematu i celu lekcji.

**Faza realizacyjna** – 30 minut. Obserwacja mikroskopowa tkanki chrzęstnej i kostnej, wykonanie w zeszytach przedmiotowych schematycznych rysunków. Dyskusja na temat podobieństw i różnic w budowie i funkcji obserwowanych tkanek, podanie miejsca występowania omawianych tkanek w ciele człowieka. Obserwacja makroskopowa kości długich: całych, a także w przekroju podłużnym i poprzecznym. Obejrzenie animacji multimedialnej w 3D kości długiej z zewnątrz i w środku. Wykonanie rysunków przez uczniów ze SPE z przekroju podłużnego kości długiej i zaznaczenie poszczególnych elementów: okostna, nasada górna i dolna, trzon, jama szpikowa, szpik kostny czerwony lub żółty, istota gąbczasta, istota zbita. Podział uczniów na małe kilkusobowe grupy, wyjaśnienie przydzielonego zadania eksperymentalnego. Wyznaczeni na uprzedniej lekcji (kilka dni wcześniej) uczniowie przynoszą wcześniej ugotowane kości drobiowe oraz kości zanurzone w occie 10%. Grupy A wykonuje próbę wygięcia kości szczypcami lub manualnie przez woreczek foliowy, zaś grupa B nadpala nad palnikiem gazowym kość w pełnym płomieniu ognia z zachowaniem szczególnych środków ostrożności przy boku nauczyciela. Obie grupy zadaniowe, których może być wiele z powodu liczebności klasy, wykonują takie same zadanie eksperymentalne, lecz odrębnie analizują swoje wyniki i spostrzeżenia z eksperymentu: grupa – problem badawczy – hipoteza – przebieg doświadczenia – wynik – wnioski. Zaprezentowanie wyników pracy grupowej na forum klasy, ocena wniosków przez nauczyciela, zastosowanie oceniania wspierającego. Dyskusja na temat przyczyn, skutków i mechanizmu powstawania osteoporozy.

**Faza podsumowująca** – 5 minut. Pogadanka o związkach budowy fizycznej i chemicznej kości z funkcją poszczególnych elementów w kości. Udzielenie odpowiedzi na pytanie zadane w temacie lekcji z pełną argumentacją podczas burzy mózgów. Nawiązanie do propagowanego stylu życia, który mógłby mieć pozytywny wpływ na uniknięcie osteoporozy w przyszłości.

## Komentarz metodyczny

Według zaleceń konstruktywistycznego modelu nauczania na tej lekcji wystąpią wszystkie jej elementy: orientacja i rozpoznanie wiedzy, rekonstrukcja wiedzy

i włączanie nowych informacji, a następnie tworzenie zupełnie nowej struktury wiedzy, sprzężenie zwrotne między wiedzą wyjściową a nową, czyli wykorzystanie zdobytej wiedzy podczas dzisiejszej lekcji w życiu codziennym oraz przekonanie uczniów o konieczności zachowania zdrowego trybu życia dla uzyskania pełnego zdrowia. W trakcie omawiania budowy chemicznej kości oraz przeprowadzania eksperymentu wystąpią elementy interdyscyplinarne z dziedziny chemii. Uczeń zdolny zapisuje reakcje chemiczne zachodzące w trakcie eksperymentu w formie mapy myśli. Nauczyciel dokonuje ewaluacji zajęć metodą *Process book*, gdzie uczniowie wypełniają tabelę na ostatniej stronie zeszytu, udzielają odpowiedzi: dziś pomogło mi się uczyć...; dziś przeszkadzało mi się uczyć...; zapamiętałem w jaki sposób kość utrzymuje twardość i elastyczność...; kość jest twarda, gdyż zawiera... (dla ucznia ze SPE).