Rodzaje połączeń kości

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Model 3D
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela

Różne rodzaje połączeń kości. Od lewej: chrząstkozrosty, kościozrosty, stawy.
Źródło: licencja: CC BY-SA 4.0.

Zdarzyło ci się „strzelać z palców”? A może nigdy tego nie robisz, bo wzdragasz się na samą myśli o trzaskach towarzyszących tej czynności? Jak sądzisz, skąd biorą się owe nieprzyjemne dźwięki? Otóż są one efektem rozbijania pęcherzyków powietrza powstających w mazi stawowej, która jest tłustą, śluzowatą substancją wytwarzaną przez jedną z warstw torebki stawowej – struktury otaczającej każdy typ stawów, w tym także stawy palców, o których tu mowa. A czym są stawy? To jeden z wielu rodzajów połączeń kości w szkielecie, którym poświęcony jest niniejszy e-materiał.

Twoje cele

- Omówisz rodzaje połączeń kości.
- Porównasz więzozrosty, chrząstkozrosty i kościozrosty.
- Przeanalizujesz budowę stawu.
- Przedstawisz różne klasyfikacje stawów.

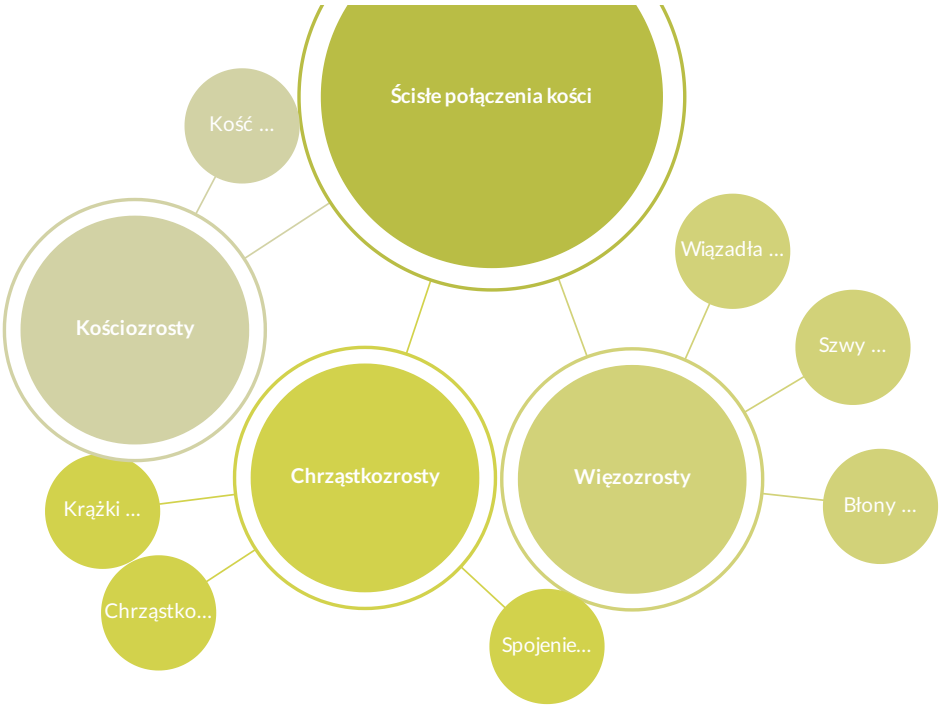
Przeczytaj

Połączenia kości

Kości, stanowiące podstawowy element układu szkieletowego, łączą się ze sobą w sposób **ścisły** albo **ruchomy**.

Ścisłe połączenia kości

Ścisłe połączenia kości dzieli się na więzozrosty, kościozrosty i chrząstkozrosty.



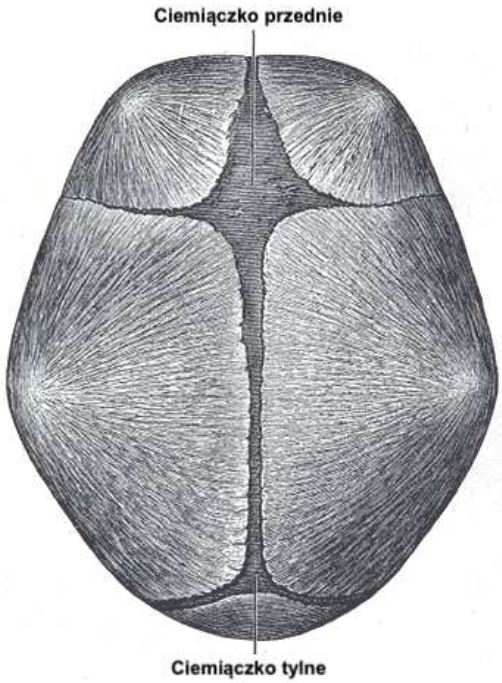
Rodzaje ścisłych połączeń kości.

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

Stykające się ze sobą powierzchnie kości łączy tkanka łączna, tkanka chrzęstna lub tkanka kostna, a ruchomość w tego typu połączeniach jest bardzo ograniczona. Najważniesze cechy poszczególnych rodzajów ścisłych połączeń kości zestawia poniższa tabela.

Rodzaj połączenia ścisłego	Materiał łączący	Ruchomość	Miejsce występowania
Więzozrosty	Tkanka łączna	Stosunkowo największa.	Między kośćmi przedramienia i podudzia; zęby w zębodołach, szwy w czaszce.
Chrząstkozrosty	Tkanka chrzęstna	Zależna od grubości chrząstki – im grubsza chrząstka, tym większa możliwość ruchu.	Między pierwszym żebrem a mostkiem; u dzieci – między trzonem i nasadą kości.
Kościozrosty	Tkanka kostna	Wykluczona.	Między kręgami krzyżowymi i kośćmi miednicy. Powstają z wiekiem w wyniku kostnienia szwów lub chrząstek.

Ciekawostka



U noworodków kości czaszki nie stykają się bezpośrednio ze sobą – występują między nimi błoniaste połączenia zbudowane z tkanki łącznej, zwane ciemiączkami. Pozwalają one na przejście głowy dziecka przez drogi rodne matki w czasie porodu oraz umożliwiają rozrost mózgowia i czaszki. Ciemiączka stopniowo zarastają do drugiego roku życia, a na podstawie szybkości tego zarastania można ocenić wiek dziecka oraz stwierdzić, czy jego rozwój jest prawidłowy, co jest szczególnie przydatne w profilaktyce krzywicy.

Czaszka człowieka tuż po urodzeniu.
Źródło: Henry Gray, *Anatomy of the Human Body*, 1918, Wikimedia Commons, domena publiczna.

Ruchome połączenia kości

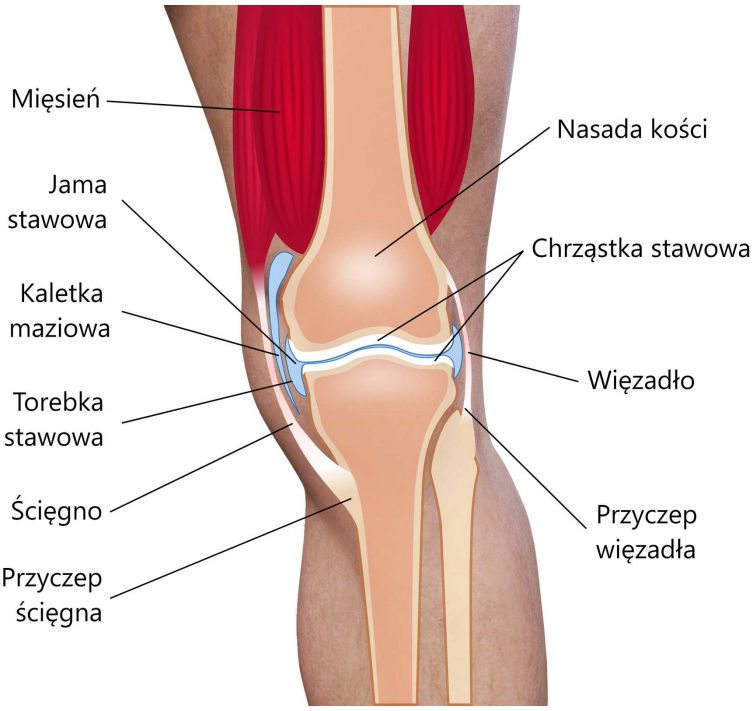
Ruchome połączenia kości noszą nazwę stawów.

Budowa stawu

Każdy staw tworzą powierzchnie stawowe, jama stawowa wypełniona mazią stawową oraz torebka stawowa.

Powierzchnie stawowe
Powierzchnie kości tworzące staw. Jedna z nich jest wypukła, a druga wklęsła. Obie pokryte są gładką i elastyczną chrząstką szklistą, która zmniejsza tarcie w stawie, amortyzuje wstrząsy i uderzenia kości w czasie ruchu.
Jama stawowa
Torebka stawowa

Niektóre typy stawów poza podstawowymi strukturami posiadają także dodatkowe elementy pełniące funkcje wzmacniające i ochronne, takie jak więzadła, chrząstki stawowe umiejscowione w obrębie stawowych zakończeń kości oraz (łąkotki).



Budowa stawu na przykładzie stawu kolanowego.

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

Skład mazi stawowej

Maź stawowa – śluzowata substancja wydzielana do jamy stawowej przez komórki błony maziowej – powleka chrząstkę pokrywającą powierzchnie stawowe i zmniejsza tarcie, co polepsza sprawność działania stawu. Właściwości te zapewnia jej odpowiedni skład.

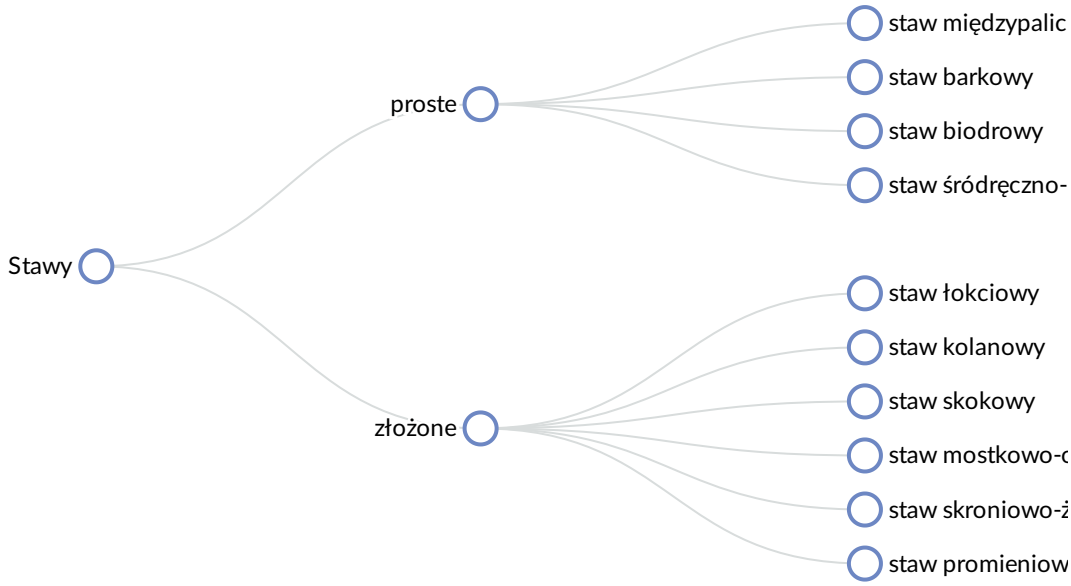
Skład mazi stawowej.
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

> **Ciekawostka**
>
> Maź stawowa uczestniczy także w odżywianiu chrząstki stawowej. Chrząstka jako tkanka nie jest odżywiana bezpośrednio przez krew, ponieważ nie ma własnego unaczynienia. Niezbędne składniki odżywcze dostarczane są do niej poprzez maź stawową – substancja ta jest przez cały czas pobierana przez tkankę chrzęstną, a resztki mazi za pośrednictwem naczyń limfatycznych torebki stawowej są odprowadzane do krwi.

Klasyfikacje stawów

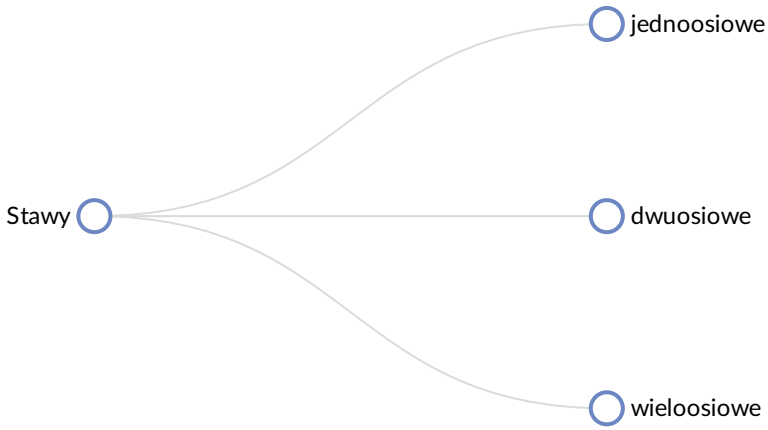
Podział ze względu na liczbę kości

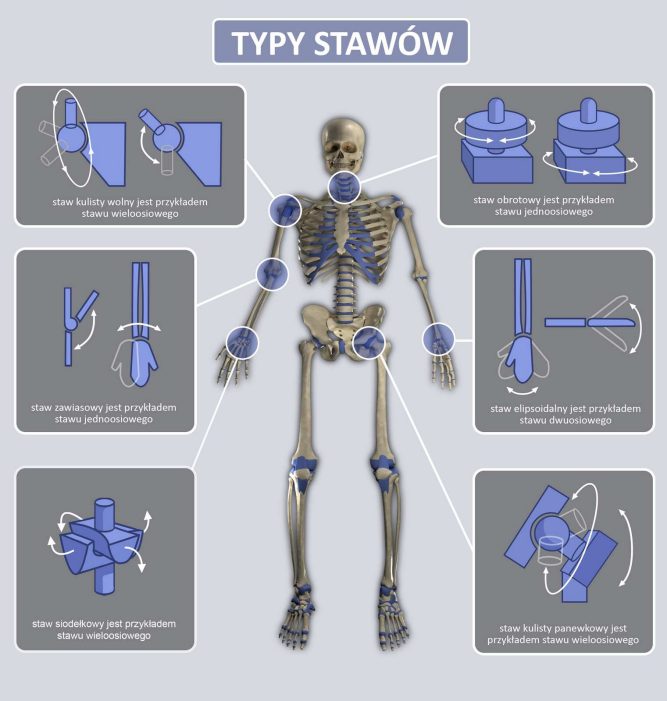
Stawy można podzielić ze względu na liczbę łączących się w nich kości. **Stawy proste** są zbudowane z dwóch kości, natomiast **stawy złożone** z wielu.



Podział ze względu na liczbę osi

Stawy klasyfikuje się również ze względu na liczbę osi. **Stawy jednoosiowe** poruszają się tylko w jednej płaszczyźnie, **stawy dwuosiowe** – w dwóch, a **stawy wieloosiowe** – w wielu.





Typy stawów występujące w ludzkim szkielecie podzielone ze względu na zakres wykonywanych ruchów i ukształtowanie powierzchni stawowej.

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

Wśród każdego z rodzajów stawów można przeprowadzić dalszą klasyfikację, ze względu na ukształtowanie powierzchni stawowej. Podział ten przedstawia poniższa tabela.

Rodzaj stawu ze względu na zakres wykonywanych ruchów	**Rodzaj stawu ze względu na ukształtowanie powierzchni stawowej**	**Zakres ruchu**	**Przykład stawu**
Staw jednoosiowy	Staw zawiasowy	Zgięcie, prostowanie.	Staw łokciowy, staw międzypaliczkowy (stawy między paliczkami: I i II, II i III).
	Staw obrotowy	Obroty.	Staw promienno-łokciowy, stawy między najwyższymi kręgami kręgosłupa.
Staw dwuosiowy	Staw siodełkowy	Przywodzenie i odwodzenie kciuka.	Staw nadgarstkowo-śródręczny, staw kciuka.

Rodzaj stawu ze względu na zakres wykonywanych ruchów	Rodzaj stawu ze względu na ukształtowanie powierzchni stawowej	Zakres ruchu	Przykład stawu
Staw wieloosiowy	Staw kulisty	Zginanie, prostowanie, podnoszenie, opuszczanie, obroty.	Staw barkowy.
	Staw panewkowy	Ruchy jak w stawie kulistym, ale bardziej ograniczone.	Staw biodrowy.

Słownik

ciemiączko

część czaszki noworodków ssaków (także człowieka), występująca w miejscach skrzyżowania szwów czaszkowych
krzywica

zespół ogólnoustrojowych objawów związanych z zaburzeniami gospodarki wapniowo-fosforanowej
łąkotki

półksiężycowate lub owalne twory zbudowane z tkanki chrzęstnej, wypełniające częściowo jamy stawów, w których powierzchnie stawowe nie są do siebie ściśle dopasowane (np. stawu żuchwowego, kolanowego). Pełnią one funkcje amortyzacyjną
maź stawowa

substancja zmniejszająca tarcie w stawach poprzez rozprowadzanie mazi na powierzchni chrząstek
staw

ruchome połączenie kości w szkielecie, np. staw barkowy, staw kolanowy
więzadło

pasmo tkanki łącznej, które łączy się z kością, wzmacniając ruchome połączenia między kośćmi; łączy również kości poza stawami, tworząc stabilne połączenia w układzie szkieletowym

Model 3D

Stawy w ruchu

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

Polecenie 1

Zapoznaj się z modelem 3D, a następnie nazwij rodzaje stawów występujące w poszczególnych częściach ciała: dłoni i palcach, łokciu, ramieniu oraz stopie.

Polecenie 2

Film dostępny pod adresem /preview/resource/RjR4V9nkKiMfS

Stawy w ruchu. Na zdjęciach rentgenowskich zostały przedstawione: stawy dłoni i palców (górny lewy róg), staw łokciowy (górny prawy róg), staw ramienny (dolny lewy róg), staw skokowy (dolny prawy róg).
Źródło: Cameron Drake, licencja: CC BY-NC-ND 4.0.

Film przedstawiający stawy w ruchu.

Sklasyfikuj zaprezentowane w animacji stawy ze względu na liczbę osi.

Polecenie 3

Wyjaśnij, dlaczego staw barkowy jest wyjątkowo narażony na zwichnięcie.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:

Ćwiczenie 1

Jak nazywamy pasma tkanki łącznej zapewniające stabilność stawów? Zaznacz prawidłową odpowiedź.

- stawami
- ścięgnami
- chrząstkami
- więzadłami

Ćwiczenie 2

Jaki rodzaj połączenia ścisłego kości występuje między kośćmi przedramienia? Zaznacz prawidłową odpowiedź.

- chrząstkozrost
- staw przedramienny
- więzozrost
- kościozrost

Ćwiczenie 3

Jakie ruchy występują w stawie biodrowym, a jakie w kolanowym, kiedy schylasz się, aby dotknąć palców u stóp?

Ruchy w stawie biodrowym: ____.

Ruchy w stawie kolanowym: ____.

przywodzenie | rotacja | prostowanie | odwodzenie | zginanie

Ćwiczenie 4

Wskaż wszystkie prawidłowe rozwinięcia zdania.

Ciemiączka...

- [ ] występują wyłącznie u dorosłych.
- [ ] są przykładem ścisłych połączeń kości.
- [ ] są zbudowane z tkanki łącznej.
- [ ] są zbudowane z tkanki chrzęstnej.
- [ ] występują wyłącznie u niemowląt.
- [ ] są zbudowane z tkanki kostnej.
- [ ] są przykładem stawów.

Ćwiczenie 5

Połącz nazwy stawów z ich przykładami.

staw panewkowy	staw nadgarstkowo-śródręczny
staw siodełkowy	staw biodrowy
staw zawiasowy	staw barkowy
staw kulisty	staw łokciowy

Ćwiczenie 6

Określ rolę chrząstki stawowej i błony maziowej.

Ćwiczenie 7

Oceń prawdziwość poniższego zdania i uzasadnij swoją odpowiedź.

Szwy w czaszce to połączenia ścisłe kości – tzw. chrząstkozrosty.

Ćwiczenie 8

Na podstawie fotografii wyjaśnij, na czym polega zwichnięcie stawu.

Zdjęcie rentgenowskie: zwichnięty staw barkowy (po lewej) oraz zdrowy (po prawej).

Źródło: Hellerhoff, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Dla nauczyciela

Autor: Zuzanna Szewczyk
Przedmiot: Biologia

Temat: Rodzaje połączeń kości

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.

8. Poruszanie się. Uczeń:

2) rozpoznaje (na modelu, schemacie, rysunku) rodzaje połączeń kości i określa ich funkcje;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

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

7) Poruszanie się. Uczeń:

l) rozpoznaje (na modelu, schemacie, rysunku) rodzaje połączeń kości i określa ich funkcje,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- 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 rodzaje połączeń kości.
- Porównasz więzozrosty, chrząstkozrosty i kościozrosty.
- Przeanalizujesz budowę stawu.
- Przedstawisz różne klasyfikacje stawów.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- dyskusja;
- ćwiczenia interaktywne;
- tworzenie plakatu.

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 A1, flamastry, kredki.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel pyta uczniów, czy zdarzyło im się „strzelać z palców” i czy wiedzą, czym to jest spowodowane. Uczniowie swobodnie się wypowiadają. Następnie uczniowie zapoznają się z wprowadzeniem do e-materiału i weryfikują swoje odpowiedzi.

2. Wybrana osoba odczytuje podpis do ilustracji okładkowej e-materiału. Nauczyciel, odwołując się do niego, zwraca uwagę na fakt, że nie wszystkie połączenia kości są ruchome.

3. Nauczyciel informuje uczniów o planowanym przebiegu lekcji i przedstawia kryteria sukcesu.

Faza realizacyjna:

1. Praca samodzielna uczniów – analiza e-materiału.

2. Praca zespołowa – wykonanie prezentacji. Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy. Każda z nich otrzymuje arkusz papieru A1 z hasłami:

Grupa I – Podział stawów ze względu na ukształtowanie powierzchni stawowej

Grupa II – Podział stawów ze względu na liczbę kości

Grupa III – Podział stawów ze względu na zakres ruchu

Grupa IV – Podział stawów ze względu na liczbę osi

- Uczniowie, korzystając z wiadomości zawartych w e-materiale oraz z posiadanej wiedzy, tworzą plakat. Po upływie wyznaczonego czasu przekazują plakat następnej grupie, która uzupełnia informacje. Plakaty przekazywane są od grupy do grupy zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Gdy plakat wróci do grupy macierzystej, zadanie się kończy.
- Uczniowie wieszają i prezentują plakaty ze swoich pierwotnych grup. Jeśli to możliwe, demonstrują na swoim ciele ruchy danego rodzaju połączenia kości. Nauczyciel w razie potrzeby uzupełnia informacje.
- Nauczyciel podsumowuje pracę grup.

6. Praca samodzielna – uczniowie zapoznają się z modelem 3D zamieszczonym w e-materiale i wykonują polecenia 1–3.

7. Uczniowie wykonują ćwiczenia interaktywne nr 6–8. Nauczyciel sprawdza poprawność wykonanych zadań, omawiając je wraz z uczniami.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel prosi uczniów o rozwinięcie zdań: „Dziś nauczyłem/nauczyłam się…”, „Zrozumiałem/zrozumiałam, że…”, „Zaskoczyło mnie…”, „Dowiedziałem/dowiedziałam się…”.

2. Nauczyciel ocenia pracę uczniów na lekcji pod kątem zaangażowania w dyskusję, jakości opracowanych materiałów i współpracy w grupie.

Praca domowa:

Wykonaj ćwiczenia interaktywne nr 1–5.

Materiały pomocnicze:

Neil Campbell i in., *Biologia*, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2016.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Uczniowie mogą przed lekcją zapoznać się z multimedium zamieszczonym w sekcji „Model 3D”, aby przygotować się do późniejszej pracy na zajęciach.