



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

OPTIMA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

KOMPONENT WSPÓLNY - BIOLOGIA

Wprowadzenie:

Представленные предложения занятий dotyczą szeroko pojętej budowy organizmów (представителей безклеточных и человека). Предложено широкое разнообразие методов проведения занятий. Занятия 1-3 это непосредственные методы наблюдения и упражнения формирующие базовые знания о препарировании анатомического препарата путем выполнения секции представителя створчатых. Занятия 4-7 относящиеся к построению скелета человека углубляют методы непосредственного наблюдения (в том случае модели анатомического) и демонстрации выбранных структур и сравнения с готовыми планами, рисунками. В рамках занятий 8-10 учащиеся проводят наблюдения микроскопические совершенствуют навыки микроскопирования и анализа сравнительного наблюдаемых структур тканевых (ткань соединительная) и их дифференцирования.

Do konspektów zawierających podstawowy zasób wiedzy z przedstawionych zagadnień dodano także propozycje kart pracy, które uczniowie wypełniają w czasie zajęć. Karty te mogą stanowić dla nauczyciela dokumentację przeprowadzonych zajęć a dla uczniów (po weryfikacji przez prowadzącego zajęcia) cenną pomoc naukową.

Opracowała: *dr Joanna Czaja, Katedra Biosystematyki UO*



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

Test

- 1. Wskaż zdanie prawidłowo opisujące budowę owadów:**
 - a) Są to stawonogi, których ciało składa się z dwóch zasadniczych odcinków: głowotułowia i odwłoka
 - b) Są to stawonogi, których ciało składa się z trzech zasadniczych odcinków: głowy, tułowia i odwłoka
 - c) Odnóża (3 pary) znajdują się w obrębie odwłoka
 - d) Tułów składa się z 2 segmentów: przedtułowia i zatułowia
- 2. Wskaż prawidłową kolejność członów odnoży owada:**
 - a) Krętarz, biodro, udo, goleń, stopa
 - b) Biodro, krętarz, goleń, udo, stopa
 - c) Biodro, udo, krętarz, goleń, stopa
 - d) Biodro, krętarz, udo, goleń, stopa
- 3. Podstawowym elementem układu oddechowego są u owadów:**
 - a) Zmodyfikowane płuca składające się z szeregu połączonych rurek
 - b) Tchawki mające postać cienkościennych rurek oplatające narządy wewnętrzne
 - c) Płucotchawki w kształcie dwóch jam o pofałdowanych ścianach
 - d) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest poprawna.
- 4. Łącuszek nerwowy znajduje się u owadów:**
 - a) Po grzbietowej stronie ciała
 - b) Na brzusznej stronie ciała
 - c) Z boków ciała
 - d) Po grzbietowej stronie tuż pod sercem
- 5. Błona międzykostna występująca pomiędzy kośćmi przedramienia (promieniową a łokciową) jest przykładem połączenia:**
 - a) Stawowego
 - b) Ścisłego włóknistego
 - c) Chrząstkozrostu
 - d) Szwu
- 6. Kość czołową zaliczamy do:**
 - a) Kości różnokształtnych
 - b) Kości płaskich
 - c) Kości długich
 - d) Kości krótkich
- 7. W warunkach fizjologicznych lordoza występuje:**
 - a. w odcinku szyjnym i lędźwiowym kręgosłupa
 - b. w odcinku piersiowym i krzyżowym kręgosłupa
 - c. w odcinku piersiowym
 - d. zawsze jest wynikiem patologii
- 8. Wskaż szereg zawierający tylko kości zaliczane do mózgowcaszki:**
 - a) Kość potyliczna, kości skroniowe, żuchwa, kości nosowe
 - b) Kość potyliczna, kości ciemieniowe, kości skroniowe, kość czołowa
 - c) Kość czołowa, kości nosowe, szczęki, żuchwa
 - d) Kość czołowa, kości nosowe, kości jarzmowe, kość potyliczna



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

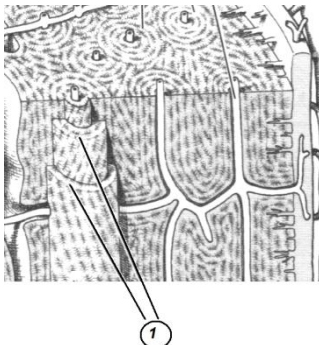
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

Zasadniczą cechą tkanki łącznej jest:

- a) Zwarty układ komórek
 - b) Duża ilość substancji międzykomórkowej zawierającej różne typy włókien
 - c) Niewielka ilość substancji międzykomórkowej
 - d) Duża ilość substancji międzykomórkowej bez włókien
9. **Chrzątka sprężysta zawierająca sieć włókien elastycznych cechujących się dużą sprężystością (zdolność szybkiego powrotu do poprzedniego kształtu) występuje w:**
- a) dyskach międzykręgowych
 - b) chrzęstnych partiach żeber
 - c) małżowinie usznej
 - d) na powierzchniach stawowych

11. Na poniższym schemacie przedstawiającym przekrój poprzeczny przez tkankę kostną zbitą cyfra 1 oznaczono:

- a) osteocyt
- b) kanał osteonu (kanał Haversa)
- c) osteon
- d) kanał Volkmanna



12. Wskaż zdanie błędnie opisujące tkankę tłuszczową:

- a) komórki tej tkanki tworzą zwarty układ
- b) substancję międzykomórkową stanowią liczne pęcherzyki wypełnione tłuszczem
- c) substancja międzykomórkowa jest zredukowana
- d) w komórkach występują liczne wakuole tłuszczowe (adipocyty wielopęcherzykowe)

13. Wśród niżej wymienionych cech komórek krwi wskaż te, które nie odnoszą się do erytrocytów:

- a) kształt dwuwklęsłego dysku
- b) brak jądra komórkowego i innych organelli
- c) rozbudowany system ziarnistości cytoplazmatycznych
- d) zdolność do odwracalnego wiązania tlenu



Zajęcia 1-3

Poznajemy budowę owadów na przykładzie karaczana madagaskarskiego (*Gromphadorhina portentosa*).

Cele:

Uczeń powinien:

- Znać podział ciała owadów na trzy zasadnicze odcinki (tagmy)
- Wymenić elementy budowy zewnętrznej w obrębie poszczególnych tagm
- Wymenić kolejno odcinki układu pokarmowego
- Znać budowę serca owadów.
- Znać budowę układów rozrodczych owadów (samicy i samca) oraz układu nerwowego.
- Wyjaśnić pojęcia: oko złożone, ommatidium, aparat gębowy, sternit, pleuryt, tergit, przedplecze, przetchlinki, tchawki, tenidia, cewki Maplighiego, brzuszny łańcuszek nerwowy, komisury, konektywy)
- Wykazać związek pomiędzy budową poszczególnych struktur a pełnioną przez nie funkcją.
- Sprawnie posługiwać się narzędziami preparacyjnymi (skalpel, igła preparacyjna, pęseta)
- Wykonać proste preparaty mikroskopowe (tchawki).
- Dokonywać obserwacji posługując się mikroskopem świetlnym i stereoskopowym.
- Sporządzić schematyczne rysunki wybranych struktur na podstawie materiałów sekcyjnych
- Zorganizować pracę i podział czynności w zespole badawczym.
- Utrzymywać porządek na stanowisku pracy.
- Kierować się podczas wykonywania obserwacji i doświadczeń zasadami bioetyki.

Metody:

- Obserwacja (żywe okazy w akwariach, preparaty mikroskopowe i sekcyjne)
- Ćwiczenia praktyczne (preparacja okazów, wykonywanie preparatów i rysunków)
- Analiza tekstu i ilustracji (instrukcja pracy).

Materiały:

Żywe okazy hodowlane karaczana madagaskarskiego (*Gromphadorhina portentosa*) w akwariach – dostępne na zamówienie w sklepach zoologicznych lub prywatnych hodowli.

Zestawy preparacyjne (skalpel, igły preparacyjne, nożyczki, pęsety, miski preparacyjne (lub tacki, styropianowe) szpilki, szalki, szkiełka mikroskopowe.

Octan etylu do uśpienia owadów.

Mikroskopy stereoskopowe i świetlne do obserwacji wybranych struktur.

[liczba okazów i zestawów do preparacji uzależniona od liczby uczestników zajęć (min. 1 owad + 1 zestaw na 2-3 osoby)]



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

Owady hodujemy w szklanych akwariach z organicznym podłożem (torf zmieszany z piaskiem, kora, drewno) przykrytych szklaną pokrywą (z wyciętą kratką zapewniającą dostęp powietrza).

W akwariach utrzymujemy temperaturę 25-30 °C (można dogrzewać żarówkami) oraz dużą wilgotność (spryskiwanie wodą).

Pokarm (płatki zbożowe, owoce, warzywa: szczególnie ogórki, marchew) podajemy na wydzielonych tackach, aby uniknąć zanieczyszczenia podłoża. W przypadku pojawienia się pleśni należy jak najszybciej usunąć zepsuty pokarm. Dodatkowo można umieścić w pomieszczeniach poidelka z wodą.

Faza realizacyjna:

Etap I:

Obserwacje przyżyciowe:

Przed przystąpieniem do sekcji uczniowie obserwują żywe owady.

Należy zwrócić uwagę na:

- sposób poruszania się po różnych powierzchniach (podłoże, ścianki akwarium)
- sposób pobierania pokarmu
- reakcję na czynniki stresujące (ucieczka, syczenie)

Etap II:

Budowa zewnętrzna i wewnętrzna.

Przed przystąpieniem do dokładniejszych obserwacji budowy zewnętrznej i wewnętrznej należy zwierzęta uspić octanem etylu. W tym celu wkładamy je (liczba w zależności od liczby uczestników zajęć min. 1 okaz na 2-3 osoby) do szczelnego słoja, do którego wkładamy także watę nasączoną octanem etylu i zamykamy słoje. Zwierzęta należy uspić min. 30 minut przed sekcją.

Nauczyciel może przedstawić krótki wstęp odnośnie zagadnień bioetycznych:

1. Przeprowadzając sekcję nie łamiemy postanowień Krajowej Komisji Etycznej ds. Doświadczeń na Zwierzętach. Karaczany madagaskarskie są zwierzętami hodowanymi, nie są objęte ochroną.
2. Zwierzęta zostały uśmiercone metodą chemiczną (szybko i stosunkowo bezboleśnie), metoda ta jest powszechnie stosowana w badaniach entomologicznych.
3. Metoda bezpośredniej obserwacji jest jedną z najskuteczniejszych metod edukacyjnych, należy jednak uświadomić uczniów, że nie jest to zabawa, a do preparatów należy



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

podchodzić z należyty szacunkiem i powagą (zwierzęta „poświęcić” życie, abyśmy mogli się czegoś nauczyć).

Budowa zewnętrzna:

W celu dokładniejszego zapoznania się z budową zewnętrzną karaczana należy uśpione zwierzęta ułożyć na tackach stroną grzbietową do góry.

Dorosły owad ma około 4-8 cm długości, jest spłaszczony grzbietowo-brzusnie.

Widoczny jest dymorfizm płciowy (samiec posiada na przedpleczu wyraźnie wypukłe „rogi” u samic są one bardzo słabo widoczne lub nieobecne).

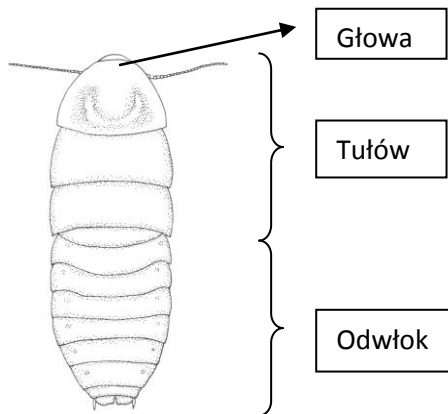
Ciało owadów składa się z 3 zasadniczych części (tagm):

Głowa (w rozwoju zarodkowym powstaje z 6 segmentów, u postaci dojrzałych nie wykazuje segmentacji)

Tułów (3 segmenty)

Odwłok (u większości 12 segmentów)

Budowa zewnętrzna - schemat:



Głowa (obserwujemy odwracając okaz stroną brzuszną do góry):

Jest spłaszczona, skierowana otworem gębowym do tyłu (od góry widoczna jest tylko wierzchołkowa część puszkii głowowej). W obrębie głowy wyróżniamy:

Z boków widoczne są wypukłe oczy złożone (ich powierzchnia przypomina siateczkę złożoną z pojedynczych sześciokątnych jednostek - ommatidiów) oraz przyocznica (oczy proste, służące do stabilizacji lotu zgodnie z linią horyzontu).

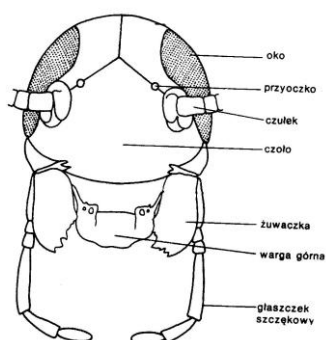


Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

Z przodu głowy we wgłębieniach osadzone są czułki. Czułki (organ zmysłu węchu i dotyku) są długie, nitkowate złożone z wielu członów.

W dolnej części głowy znajduje się otwór gębowy. Od góry osłonięty jest wargą górną, otaczają go 3 pary zmodyfikowanych odnóży głowowych: żuwaczki, szczęki I pary z widocznymi głaszczkami oraz szczęki II pary zrosnięte w wargę dolną.

Głowa widok od przodu – schemat:



Na podstawie obserwacji uczniowie wypełniają kartę pracy I.

Tułów:

Składa się z trzech segmentów:

I - przedtułów

II - śródtułów

III - zatułów

Każdy segment od góry pokryty jest płytką grzbietową (tergit), od dołu płytką brzuszną (sternit), z boków niewielkimi płytkami bocznymi (pleuryt).

Płytką grzbietową I segmentu jest silnie rozbudowana, ma postać dużej tarczy zwanej przedpleczem.

Pomiędzy płytkami grzbietowymi i bocznymi śródtułowia i zatułowia wyrastają u większości owadów skrzydła. U karaczana madagaskarskiego skrzydła uległy uwstecznieniu i są niewidoczne.

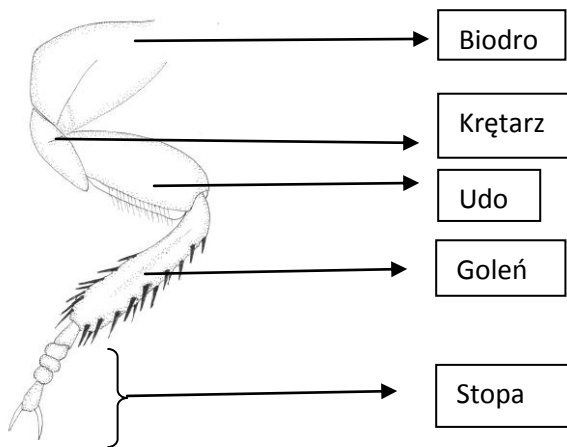
Na brzusznej stronie każdego segmentu między płytką brzuszną a boczną osadzone są odnóża.

Zbudowane są z następujących części:

Biodro, krętarz udo, goleń, stopa zbudowana z 5 członów i zakończona 2 pazurkami, pomiędzy nimi nieparzysta poduszeczka (umożliwia poruszanie się owada po powierzchni gładkiej)



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012



Uczniowie przygotowują odnóżę, obserwują je pod mikroskopem stereoskopowym i rysują poszczególne części ze szczególnym uwzględnieniem budowy stopy (karta pracy II)

Odwłok:

Na stronie grzbietowej widocznych jest 10 segmentów (płytek grzbietowych). Po stronie brzusznej widać 9 płytek brzusznych u samca i 7 u samicy.

W obrębie płytek bocznych widoczne są przetchlinki w postaci owłosionych otworków.

Na X segmencie u obu płci występują przysadki boczne, u samca dodatkowo wyrostki rylcowe.

Budowa wewnętrzna. Sekcja:

Okaz odwracamy stroną brzuszną do góry.

Nożyczkami wykonujemy cięcie wzdłuż pleurytów (po bokach ciała) rozpoczynając od końca odwłoka.

W tułowiu prowadzimy cięcie nad odnóżami, przecinamy pokrycie i mięśnie (ale tniemy nie za głęboko, aby nie uszkodzić narządów wewnętrznych)

Wykonujemy cięcia poprzeczne z przodu w przedniej części przedplecza, a z tyłu pod ostatnią płytką grzbietową.

Przymocowujemy okaz szpilkami do styropianowej tacki.

Delikatnie zdejmujemy część grzbietową odcinając jednocześnie mięśnie podtrzymujące tułowia.

Czynności te należy wykonywać ostrożnie, aby nie rozerwać powłok grzbietowych.

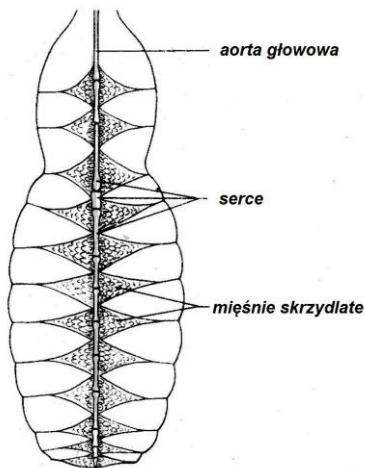


Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

Budowa serca:

Na nieuszkodzonej części grzbietowej widać po wewnętrznej stronie widzimy serce, mające postać długiej rurki podzielonej na kilkanaście komór ułożonych segmentalnie jedna za drugą i mających po parze otworów (*ostia*). Z przedniej komory wychodzi krótkie naczynie (aorta) do głowy. Po bokach widoczne są białawe mięśnie skrzydlate (umocowujące serce w ciele). Uczniowie wypełniają kartę pracy III.

Serce i mięśnie skrzydlate – schemat:



Po dokonaniu obserwacji serca przechodzimy do jamy ciała.

Odstonięta jama ciała wypełniona jest białawym ciałem tłuszczowym i narządami wewnętrznymi oplecionymi gęsto odgałęzieniami tchawek.

Odcinamy jedno z takich odgałęzień i obserwujemy pod mikroskopem, na szkiełku z wodą. Zwracamy uwagę na spiralne zgrubienia oskórka (*tenidia*) zapobiegające spłaszczeniu lub zwężeniu tchawki przy nacisku lub zginaniu (karta pracy III).

Układ pokarmowy:

Preparujemy układ pokarmowy. Usuwamy za pomocą igieł preparacyjnych i pęsety ciało tłuszczowe i rozgałęzienia tchawek uważając, aby nie uszkodzić narządów wewnętrznych.

Wypreparowany przewód pokarmowy układamy na szalce z odrobiną wody. Zwracamy uwagę na długość przewodu pokarmowego w stosunku do długości ciała owada.



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

Obserwujemy poszczególne odcinki:

Przełyk wąski i krótki

Szerokie, rozbudowane wole zajmujące cały tułów

Po bokach wola i przełyka widoczne groniaste gruczoły ślinowe i zbiorniki ślinowe uchodzące do jamy gębowej.

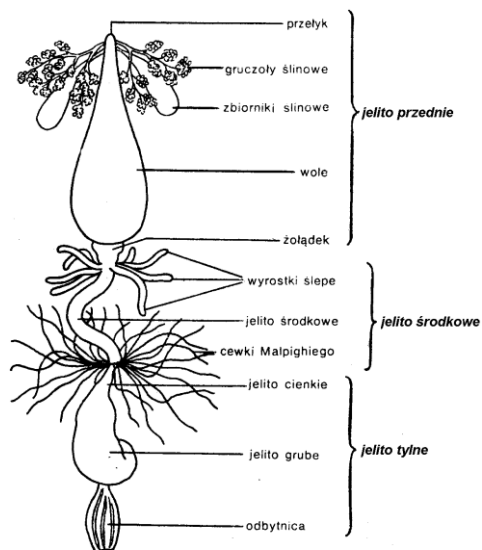
Wole przechodzi w krótki i zgrubiły żołądek mięśniowy.

Cały powyższy odcinek należy do jelita przedniego i wysłany jest oskórkiem.

Kolejny odcinek to jelito środkowe (wydzielanie enzymów trawiennych i wchłanianie substancji pokarmowych). W przedniej części ma 8-9 palczastych ślepych wyrostków, w tylnej części widoczne są pęki cewek Malpighiego (narządy wydalnicze).

W jelicie tylnym wyróżniamy 3 części: jelito cienkie, jelito grube (wygięte kolankowato i przewężone), odbytnica.

Układ pokarmowy – schemat:



Po wypreparowaniu i obserwacji układu pokarmowego uczniowie wykonują schematyczny rysunek zaznaczając poszczególne elementy budowy (karta pracy III)



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

Układy rozrodcze (samicy i samca):

Rozwinięte u dojrzałych płciowo osobników.

Widzimy je po wyjęciu przewodu pokarmowego.

Układ rozrodczy samicy

Parzysty jajnik złożony ze zwężających się rurek. Każda rurka podzielona jest przewężeniami na szereg komór i zawiera komórki jajowe w różnych stadiach rozwoju. Zwężone końce połączone są więzadłem.

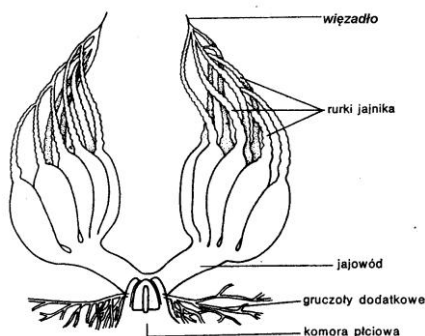
Kolejną częścią jest jajowód boczny, po każdej stronie.

Jajowody boczne łączą się w krótki jajowód otwierający się do komory płciowej.

Uchodzą do niej także gruczoły dodatkowe (ich wydzielina tworzy torebkę kokonu) oraz zbiorniczek nasienia.

Uwaga: w odwłoku samicy można dodatkowo zauważyć czasami zapłodnione jaja w różnej fazie rozwoju zarodkowego.

Układ rozrodczy samicy – schemat:



Układ rozrodczy samca:

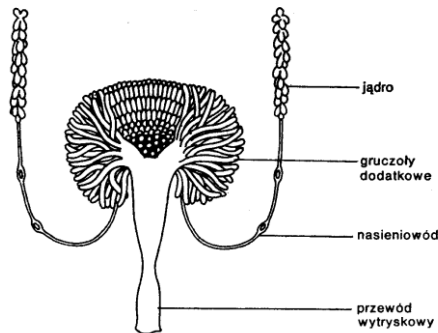
Parzyste jądra (trudno je odróżnić od tkanki tłuszczowej) składające się z drobnych gronkowatych cewek jądrowych osadzonych na przewodzie nasiennym.

Parzyste nasieniowody łączą we wspólny przewód wytryskowy. W tym miejscu uchodzą też gruczoły dodatkowe w kształcie palczastych woreczków noszące nazwę gruczołu grzybkowatego (ich wydzielina służy do tworzenia pakietików spermy – spermatoforów).



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

Układ rozrodczy samca – schemat:



W zależności od płci preparowanego okazu uczniowie wypełniają odpowiednio kartę pracy (III).

Układ nerwowy:

Po usunięciu wszystkich narządów wewnętrznych w obrębie tułowia i odwłoka widoczny jest na stronie brzusznej wzdłuż linii środkowej brzuszny łańcuszek nerwowy.

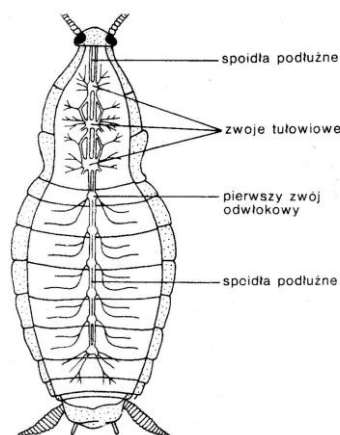
W tułowiu widzimy 3 zwoje połączone parzystymi spoidłami podłużnymi (konektywami), a w obrębie segmentów poprzecznymi komisurami.

W odwłoku znajduje się 6 mniejszych zwojów, spoidła podłużne przylegają do siebie.

Zarówno od zwojów tułowiowych jak i odwłokowych odchodzą nerwy dające odgałęzienia do odpowiednich partii ciała.

Przednia część układu nerwowego znajdująca się w obrębie puszeki główowej (mózg) jest trudna do wypreparowania, ale można spróbować.

Układ nerwowy – schemat:





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

OPTIMA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

Uwaga: preparacja układu nerwowego jest trudna, może się zdarzyć, że uczniowie zaobserwować wszystkich wyróżnionych w opisie struktur. Należy wtedy przedstawić krótko na schemacie całość, a uczniowie porównują uzyskany preparat ze schematem.



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

Faza podsumowująca:

Uczniowie po zakończeniu sekcji, wykonaniu rysunków uzupełniają na kartach pracy (III) poniższy tekst:

Owady są przedstawicielami..... Ich ciało podzielone jest na 3 zasadnicze odcinki zwane Są to kolejno:, i

Na głowie osadzone są:....., oraz z 3 parami przysadek głowowych. Na tułowiu złożonym z segmentów znajdują siępary odnóży oraz(1 lub 2 pary, czasami zredukowane).

Odwłok owadów pozbawiony jest..... Podstawowym elementem układu oddechowego są, natomiast narządy wydalnicze to

Układ nerwowy tworzyznajdujący się po brzusznej stronie ciała orazw obrębie puszki głowowej. Owady są w większości....., bardzo często widoczny jest dymorfizm płciowy.

Uwagi:

Powyższy opis sekcji może być dostępny dla uczniów w trakcie sekcji jako instrukcja lub nauczyciel może kierować poszczególnymi etapami, a schematyczne rysunki porównawcze zawarte w opisie można wykonać na tablicy.

Dokumentacją wykonanych zadań są karty pracy (wzory dołączone do konspektu), które uczniowie uzupełniają na poszczególnych etapach pracy.

Literatura:

Red. Moraczewski J. Ćwiczenia z zoologii bezkręgowców. PWN, Warszawa, 1976.
Red. Wilkaniec B. Entomologia, entomologia ogólna 1. PWRiL, Poznań, 2009.

Opracowanie: dr Joanna Czaja, Samodzielna Katedra Biosystematyki, Uniwersytet Opolski.



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

**Uwaga: Karty pracy dołączone do konspektu mają charakter orientacyjny i mogą być wykorzystane tylko przez nauczycieli prowadzących zajęcia w ramach programu „Z peryferii do centrum”.
Upowszechnianie w internecie powyższych opracowań niedozwolone.**

Karta pracy I.

Budowa zewnętrzna: głowa.

1. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji wypisz jakie elementy budowy znajdują się w obrębie głowy karaczana:
 - a).....
 - b).....
 - c).....
 - d).....
2. Wypreparuj czułek (odcinając nożyczkami preparacyjnymi lub skalpelem), ułóż na szlacie lub podstawce, zaobserwuj pod mikroskopem stereoskopowym.
Zwróć uwagę na:
Budowę członów nasadowych (trzonek i nóżka)
Budowę biczyka
Obecność włosków
Liczba członów biczyka

Wykonaj schematyczny rysunek i zaznacz wyżej wymienione elementy.



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

3. Jakie widoczne elementy budowy aparatu gębowego można zaobserwować? Porównując okaz z rysunkiem w instrukcji wypisz te elementy.

a).....

b).....

c).....



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

Karta pracy II.

Budowa zewnętrzna: tułów.

1. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji wypisz nazwy kolejnych segmentów tułowia:

a).....

b).....

c).....

Następnie wykonaj schematyczny rysunek poszczególnych segmentów od strony grzbietowej i podpisz kolejne segmenty.

Zwróć uwagę na budowę przedplecza (w miarę możliwości porównaj wygląd u samca i samicy)

2. Wypreparuj odnóże karaczana. Wykonaj schematyczny rysunek i zaznacz:

Biodro

Krętarz

Udo

Goleń

Stopę

Następnie wypreparuj stopę (odcinając skalpelem) i ułóż na szalce i zaobserwuj pod mikroskopem. Wykonaj schematyczny rysunek.



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

Karta pracy III.

Budowa wewnętrzna.

1. Po wypreparowaniu serca, powiększ je pod mikroskopem stereoskopowym, porównaj uzyskany preparat ze schematem, a następnie wypisz zaobserwowane struktury:
 - a).....
 - b).....
 - c).....
2. Wypreparuj mały fragment tchawki, wykonaj preparat mikroskopowy i zaobserwuj. Zwróć uwagę na budowę ściany tchawki i spiralne zgrubienia. Wykonaj schematyczny rysunek preparatu.
3. Wypreparuj układ pokarmowy, porównaj ze schematem i wykonaj rysunek zaznaczając poszczególne elementy budowy:



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

4. Wypreparuj układ rozrodczy i określ płeć. Powiększ pod mikroskopem stereoskopowym. Porównaj uzyskany preparat ze schematem i wykonaj rysunek zaznaczając poszczególne elementy budowy:

5. Wypreparuj układ nerwowy. Powiększ pod mikroskopem stereoskopowym. Porównaj uzyskany preparat ze schematem w instrukcji i wypisz widoczne elementy:

- a).....
- b).....
- c).....
- d).....
- e).....



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
Komponent Wspólny – Biologia rok szkolny 2011/2012

6. Uzupełnij poniższy tekst:

Owady są przedstawicielami..... Ich ciało podzielone jest na 3 zasadnicze odcinki zwane Są to kolejno:, i

Na głowie osadzone są:....., oraz z 3 parami przysadek gębowych. Na tułowiu złożonym z segmentów znajdują się pary odnóży oraz(1 lub 2 pary, czasami zredukowane).

Odwłok owadów pozbawiony jest..... Podstawowym elementem układu oddechowego są, natomiast narządy wydalnicze to

Układ nerwowy tworzyznajdujący się po brzusznej stronie ciała orazw obrębie puszki głównej. Owady są w większości....., bardzo często widoczny jest dymorfizm płciowy.



Zajęcia 4-7.

Układ szkieletowy człowieka.

Materiały:

Wersja minimum:

- plansza (duża, do powieszenia) przedstawiająca układ szkieletowy człowieka z nazewnictwem poszczególnych kości (nazwy polskie i ewentualnie łacińskie)
- plansze mniejsze dla poszczególnych uczniów (mogą być zmodyfikowane ryciny z atlasów anatomicznych)
- plansza przedstawiająca czaszkę z podziałem na poszczególne kości (widok z przodu, z boku, od strony podstawnej).

Wersja optymalna:

- szkielet człowieka (model)
- poszczególne kości (tzw. szkielet rozmontowany)
- czaszka
- pomocniczo plansze wymienione wyżej

Cele:

Uczeń powinien:

Znać ogólny podział kości szkieletu człowieka

Wymienić element budowy kości długiej i płaskiej

Wymienić typy kości występujących w szkielecie człowieka ze względu na budowę

Znać budowę stawu

Wymienić typy połączeń występujących pomiędzy kośćmi szkieletu (połączenia stawowe i ściste)

Znać ogólny podział kości czaszki (mózgoczaszka i trzewioczaszka)

Wymienić kości wchodzące w skład części mózgowej i części trzewiowej czaszki

Wymienić kolejno odcinki kręgosłupa i podać liczbę kręgów w każdym odcinku

Wymienić elementy budowy kręgu.

Wyjaśnić pojęcia: lordoza, kifoza, żebra prawdziwe i rzekome,

Wskazać na modelu (lub planszy) przykłady różnych typów kości

Wskazać na modelu lub planszy różne typy połączeń między kośćmi

Powiąznać cechy budowy kości z pełnioną przez nie funkcją

Metody:

Obserwacja (kości modelowe, plansze)

Ćwiczenia praktyczne (opisywanie rysunków)

Analiza tekstu i ilustracji (karty pracy).



Faza realizacyjna:

Etap I:

Ogólny podział kośćca człowieka.

Szkielet dorosłego człowieka składa się z 206 kości (w zależności od źródeł 206-214). Wyróżniamy:

Szkielet osiowy:

- kości czaszki (29)
- kości tułowia (52) : kręgosłup, szkielet klatki piersiowej

Kości kończyny górnej (32 dla każdej)

Kości kończyny dolnej (31 dla każdej)

Na karcie pracy I (w załączeniu) uczniowie dokonują ogólnego podziału kośćca kolorując odpowiednio:

Szkielet osiowy – czerwony

Kości kończyny górnej – niebieski

Kości kończyny dolnej - zielony,

Uzyskany w ten sposób kolorowy schemat pozwoli na ogólne rozróżnienie kości szkieletu bez podania nazw konkretnych kości.

Etap II:

Różnicowanie kości w obrębie szkieletu ze względu na kształt i budowę:

W obrębie szkieletu wyróżniamy:

1. **Kości długie:** jeden z wymiarów (tj. długość) przewyższa znacznie pozostałe (szerokość, grubość); służące jako dźwignie dla mięśni.
2. **Kości płaskie** : dwa wymiary (tj. długość i szerokość) przewyższają znacznie trzeci (grubość); funkcja głównie osłonowa.
3. **Kości krótkie:** wszystkie trzy wymiary są mniej więcej jednakowe; mocna budowa i znaczna ruchliwość.
4. **Kości różnokształtne:** nie mieszczące się w poprzednich kategoriach.
5. **Kości pneumatyczne:** zawierające przestrzenie wypełnione błoną śluzową i wypełnione powietrzem (kości czaszki: czołowa, klinowa, szczeka).
6. **Kości trzeczkwate:** włączone w torebkę stawową lub ścięgno (rzepka).

Na podstawie tego opisu uczniowie wskazują poszczególne typy kości na planszach lub modelu, a następnie wypełniają kartę pracy II wpisując cyfry do odpowiednich typów kości bez podawania konkretnych nazw (po zapoznaniu się z budową szkieletu można wrócić do tych kości i wtedy podać ich nazwy).



Budowa kości długiej:

Trzon (okostna, istota zbita tkanki kostnej, jama szpikowa i zawarty w niej szpik kostny)

Końce zwane nasadami (bliższa i dalsza, cienka warstwa istoty zbitej, wewnątrz tkanka kostna gąbczasta)

Przynasada leżąca między trzonem a nasadą.

Powierzchnie stawowe pokryte chrząstką stawową.

Chrzątka nasadowa oddzielająca nasady od trzonu i umożliwiająca przyrost kości na długość.

Budowa kości płaskiej:

Istota zbita.

Cienka warstwa istoty gąbczastej zwanej śródkościem zawierająca szpik.

Na karcie pracy III uczniowie opisują schematyczne rysunki przedstawiające budowę kości.

Etap III:

Połączenia w szkielecie.

Miejsca styku 2 lub więcej elementów szkieletu nazywamy połączeniami kości

Wyróżniamy 2 zasadnicze typy połączeń:

- połączenia ruchome, stawy
- połączenia ścisłe

Stawy:

Ruchome połączenie elementów szkieletu rozdzielone wąską szczeliną zwaną jamą stawową

Właściwości stawów:

- powierzchnie stawowe stykających się kości pokryte chrząstką szklistą
- obecność torebki stawowej
- wewnętrzna błona maziowa (wytwarza **duże ilości płynu (maź) wypełniającego jamę stawową** i warunkującego właściwe nawilżenie, smarowanie powierzchni stawowych)
- błony włóknista otaczająca ją od zewnątrz (stabilizuje ruchome połączenie kości)

Uczniowie uzupełniają kartę pracy IV wpisując odpowiednie elementy według powyższego opisu.

Podział stawów ze względu na liczbę osi dookoła których wykonywane są ruchy:

Jednoosiowe (ruch w jednej płaszczyźnie):



- **Staw zawiasowy** (głowa w kształcie bloczka lub walca; panewka ma listewkę dopasowaną do rowka, ruchy zgięcia i prostowania, stawy międzypaliczkowe)

- **Staw obrotowy** (ruchy obrotowe wzdłuż długiej osi kości, nawracanie, odwracanie, staw promieniowo – łokciowy bliższy)

- **Staw śrubowy** (ruch obrotowy dookoła podłużnej osi z przesunięciem jednej z powierzchni (jak przy wkręcaniu śruby; staw zęba kręgów szczytowego i obrotowego)

Dwuosiowe:

- **Staw kłykciowy** (głowa stawu w kształcie elipsy, ruchy w dwóch przeciwstawnych do siebie płaszczyznach, zginanie i prostowanie, przywodzenie i odwodzenie, obwodzenie; staw promiennie-nadgarstkowy)

- **Staw siodełkowy** (powierzchnie stawowe mają kształt siodła, ruchy przywodzenia i odwodzenia, ruchy przeciwstawiania i odprowadzania; staw nadgarstkowo –śródręczny kciuka)

Wieloosiowe:

-**Staw kulisty** (kulista powierzchnia stawu (głowa) objęta przez płytką panewkę, mniej niż połowa obwodu głowy; staw ramienny)

Staw panewkowy (panewka obejmuje dużą powierzchnię głowy (więcej niż połowa); staw biodrowy)

Staw płaski (płaska powierzchnia stawowa i mała ruchomość, staw krzyżowo-biodrowy).

Mając do dyspozycji szkielet modelowy nauczyciel demonstruje ruchy w poszczególnych stawach wymienionych jako przykładowe. W przypadku braku modelu szkieletu można zademonstrować ruchy w stawach na ochotniku.

Uczniowie na karcie pracy V podpisują wybrane typy stawów.

Połączenia ściste:

łączą ze sobą sąsiadujące elementy szkieletu za pomocą:

- tkanki włóknistej połączenia włókniste (więzozrosty)
- chrzęstnej połączenia chrzęstne (chrząstkozrosty)
- kośćcozrosty (kostnienie więzozrostów i chrząstkozrostów)

Ruchy są znacznie bardziej ograniczone iż w połączeniach maziowych (lub zupełny ich brak).

Połączenia włókniste:

Szwy (występują w czaszce, sąsiadujące kości połączone są cienką warstwą tkanki łącznej zwanej więzadłem szwu)

Więzozrosty właściwe (więzadła i błony wzmacniające stawy, błony międzykostne pomiędzy kośćmi przedramienia i podudzia)

Wklinowanie (rodzaj umocowania korzenia zęba w zębodole)



Połączenia chrzęstne:

Dzielią się na:

- chrząstkozrosty właściwe** (dwa ośrodki kostnienia (między nasadą a trzonem) w rozwijającej się kości są oddzielone od siebie **warstwą chrząstki szklistej**, co umożliwia wzrost kości zanim dojdzie do jej całkowitego skostnienia) z wiekiem chrząstka szklista przekształca się we włóknistą
- spojenia** (wewnątrz chrząstki jest jama, pomiędzy kośćmi łonowymi)

Uczniowie wykonują kartę pracy IV podpisują typy poszczególnych połączeń ścistych.

Etap IV:

Szczegółowa budowa szkieletu.

Kręgosłup:

- Odcinek szyjny 7 kręgów
- Odcinek piersiowy 12 kręgów
- Odcinek lędźwiowy 5 kręgów
- Odcinek krzyżowy (5 kręgów zrosniętych w kość krzyżową)
- Odcinek guziczny (4-5 kręgów)

Uczniowie na schemacie zaznaczają poszczególne odcinki kręgosłupa kolorując w następujący sposób:

- Odcinek szyjny - czerwony
- Odcinek piersiowy - pomarańczowy
- Odcinek lędźwiowy - zielony
- Odcinek krzyżowy - niebieski
- Odcinek guziczny – fioletowy

Kręgosłup ma kształt kolumny, której podstawę stanowi kość krzyżowa (jednocześnie najszersze miejsce kręgosłupa). Kręgosłup w linii bocznej ma kształt podwójnej litery „S” z wygięciami do przodu (lordozy) i do tyłu (kifozy).

Wyróżniamy:

- Lordoza szyjna (w odcinku szyjnym)
 - Lordoza lędźwiowa (w odcinku lędźwiowym)
 - Kifoza piersiowa (odcinek piersiowy)
 - Kifoza krzyżowa (odcinek krzyżowy)
- Na karcie pracy uczniowie opisują krzywizny w obrębie poszczególnych odcinków kręgosłupa.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

OPTIMA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Oprócz wymienionych krzywizn występują także krzywizny boczne kręgosłupa – skoliozy (najczęściej w piersiowej części kręgosłupa).

Charakterystyczne wygięcia ludzkiego kręgosłupa są wynikiem pionizacji postawy ciała. Dzięki nim zwiększa się około 17-krotnie wytrzymałość kręgosłupa, są czynnikiem amortyzującym wstrząsy powstałe podczas poruszania się organizmu.

Kręgosłup składa się z 33-34 nieparzystych kręgów połączonych 23 krążkami międzykręgowymi. Kręgi szyjne, piersiowe i lędźwiowe tworzą ruchomą część kręgosłupa, są to tzw. kręgi prawdziwe (wolne). Kręgi krzyżowe i guziczne zrastają się tworząc kość krzyżową i guziczną, określane są jako kręgi rzekome.

Budowa kręgu wolnego:

Trzon

Łuk

Otwór kręgowy

Wyrostki (odchodzące od łuku):

nieparzysty wyrostek kolczysty w tylnej części,

parzyste:

wyrostki poprzeczne

wyrostki stawowe górne wyrostki stawowe dolne (do stawowego połączenia poszczególnych kręgów)

Kręgi w poszczególnych odcinkach kręgosłupa różnią się budową. Różnice widoczne są w wielkości kształcie trzonów, otworu kręgowego, a także w ukształtowaniu wyrostków.

Uczniowie zaznaczają na karcie pracy VII zasadnicze elementy budowy kręgu prawdziwego.

Czaszka:

Zbudowana jest z 29 kości, których zasadniczą funkcją jest ochrona mózgowia, narządów zmysłów, oraz rusztowanie dla początkowych odcinków układu pokarmowego i oddechowego.

Kości czaszki można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

Kości mózgowczaszki

Nieparzyste: Kość czołowa, potyliczna, klinowa (tworzące łuk przednio-dolno-tylny)

Parzyste: kości skroniowe kości ciemieniowa (łuk poprzeczny)

Kości trzewioczaszki:

Kości parzyste: kości nosowe, łzowe, jarzmowe, szczękowe, podniebienne

Kości nieparzyste: kość sitowa, lemiesz, małżowina nosowa dolna, żuchwa.

Kość gnykowa połączona za pomocą mięśni z żuchwą.



Uczniowie obserwują model czaszki lub odpowiednie plansze a następnie wypełniają kartę pracy Na kartach pracy ilustrujących czaszkę w różnych położeniach (widok z przodu i z boku) uczniowie zaznaczają konturem na czerwono granice poszczególnych kości kolorując kości mózgowcazki na kolor niebieski a kości trzewioczaszki na kolor czerwony.

Szkielet klatki piersiowej obejmuje:

Mostek

12 kręgów piersiowych połączonych z żebrami.

12 par żeber

Żebra I-VII łączą się z mostkiem za pomocą chrząstki –żebra prawdziwe

Żebra VIII- X łączą się z mostkiem przez chrząstkę X żebra i nazwane są żebrami rzekomymi

Żebra XI-XII nie zrosnięte z mostkiem określane są jako żebra wolne

Na kartach pracy uczniowie kolorują odpowiednio:

Żebra prawdziwe na czerwono

Żebra rzekome na zielono

Chrząstkę żebrową na niebiesko

Oraz podpisują pozostałe elementy

Szkielet kończyny górnej:

obręcz kończyny górnej: łopatka, obojczyk łączący obręcz z mostkiem

Kości kończyny górnej wolnej: kość ramieniowa, kości przedramienia: łokciowa i promieniowa, kości nadgarstka, śródreżca i palców (paliczki, po 3 dla każdego z palców, kciuk posiada 2 i jest przeciwstawny).

Szkielet kończyny dolnej:

Obręcz kończyny dolnej: parzyste kości kulszowe, łonowe i biodrowe tworzące kość miedniczą

Kości kończyny dolnej wolnej: kość udowa, rzepka, kości podudzia: kość piszczelowa i strzałkowa, kości stopy : kości stępu, śródstopia i palców.

Uczniowie wypełniają kartę pracy VIII.

Faza podsumowująca:

Wśród podanych poniżej twierdzeń wskaż, które są prawdziwe (P), a które fałszywe (F):

Powierzchnie stawowe kości pokryte są chrząstką szklistą P / F

Żebro jest przykładem kości długiej P / F.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

OPTIMA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Odcinek szyjny kręgosłupa u człowieka, psa i słońca liczy 7 kręgów P / F.

Kość klinowa zaliczana jest do kości trzewioczaszki P / F.

Jedynym ruchomym połączeniem w obrębie kości czaszki jest staw skroniowo-żuchwowy P / F.

Lordoza (wypukłość kręgosłupa skierowana do przodu) występuje w odcinku piersiowym i krzyżowym P / F.

Żebra VI i VII są zaliczane do żeber rzekomych P / F.

Dźwigacz i obrotnik to zmodyfikowane kręgi szyjne łączące czaszkę z kręgosłupem P / F.

Kości palców ręki budują po 2 paliczki (za wyjątkiem kciuka, który posiada 3 paliczki) P / F.

Kości miedniczne zbudowane są z następujących kości: kulszowej, łonowej, biodrowej i krzyżowej P / F.

Literatura i rysunki:

Gołąb B. Podstawy anatomii człowieka. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2008.

Hansen J. Anatomia Nettera. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2010.

Opracowała: Dr Joanna Czaja, Uniwersytet Opolski, Samodzielna Katedra Biosystematyki.

Uwaga: Karty pracy dołączone do konspektu mają charakter orientacyjny i mogą być wykorzystane tylko przez nauczycieli prowadzących zajęcia w ramach programu „Z peryferii do centrum”.

Upowszechnianie w internecie powyższych opracowań niedozwolone.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

OPTIMA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Karta pracy I.

Główne części szkieletu.

1. Na poniższym schemacie przedstawiającym szkielet człowieka pokoloruj według wzoru:

Szkielet osiowy – czerwony

Szkielet kończyny górnej z obręczą –niebieski

Szkielet kończyny dolnej z obręczą – zielony

(szkielet na następnej stronie)



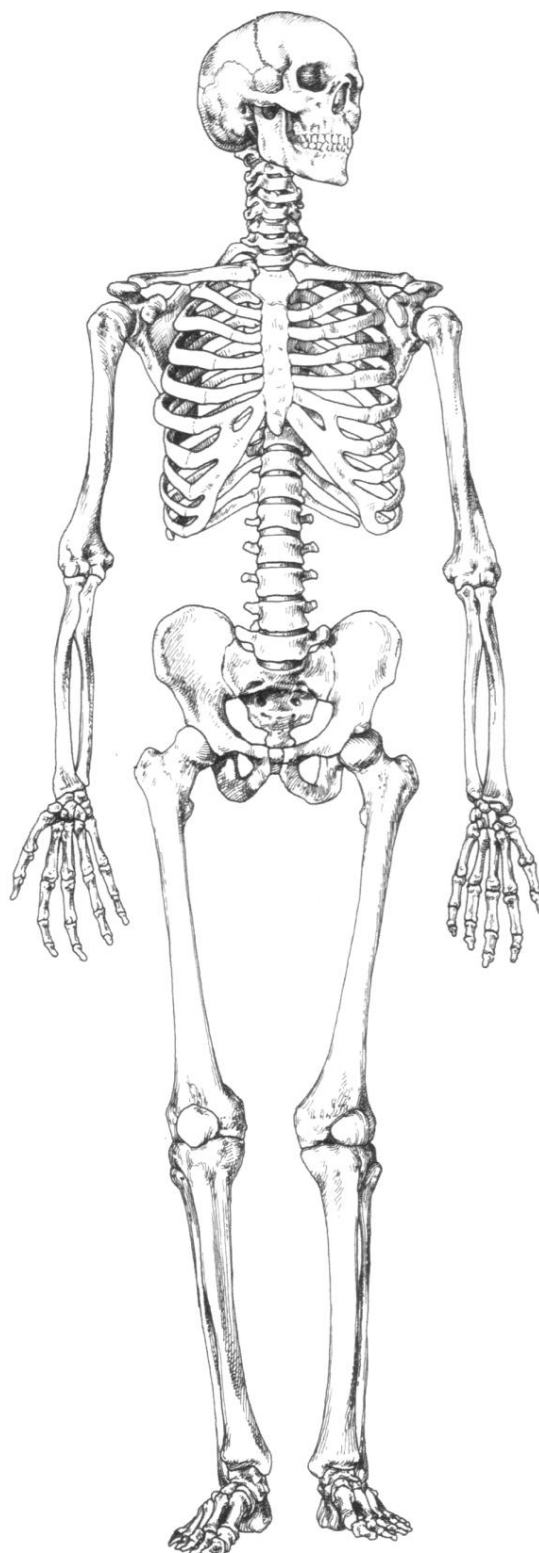
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

OPTIMA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego





Karta pracy II.

Podział kości w oparciu o kształt i budowę.

1. Na poniższym schemacie przedstawiającym typy kości wskaż:

Kości długie:

Kości płaskie:

Kości krótkie:

Kościróżnokształtne:

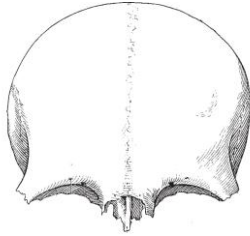
Kości trzeczkwate:

Wpisz cyfry w odpowiednie miejsce.

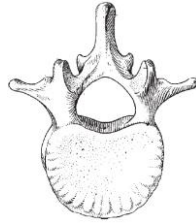
(Kości na następnej stronie)



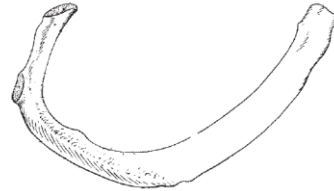
Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



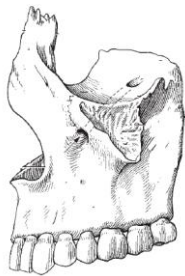
1



2



3



4



5



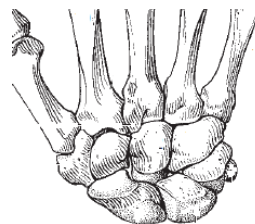
6



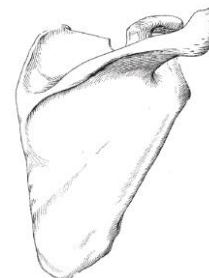
7



8



9



10

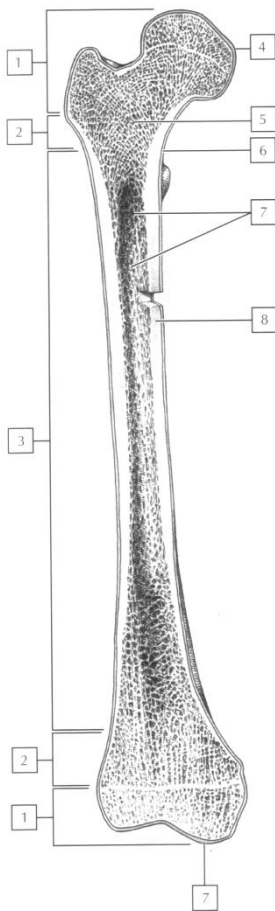


Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Karta pracy III.

Budowa kości.

1. Na poniższym rysunku zaznacz podstawowe elementy budowy kości długiej:

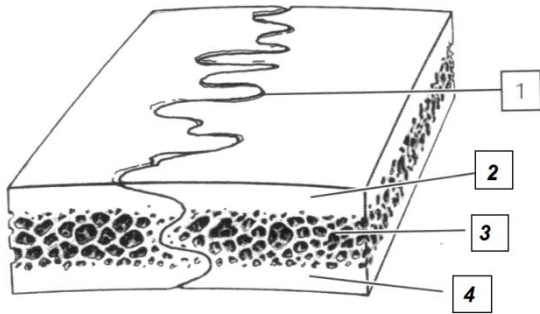


- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. Na poniższym rysunku zaznacz podstawowe elementy budowy kości płaskiej



- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

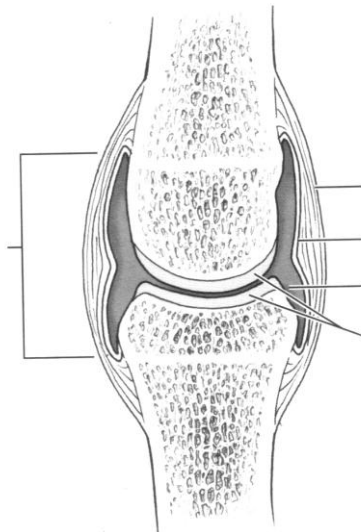


Karta pracy IV.

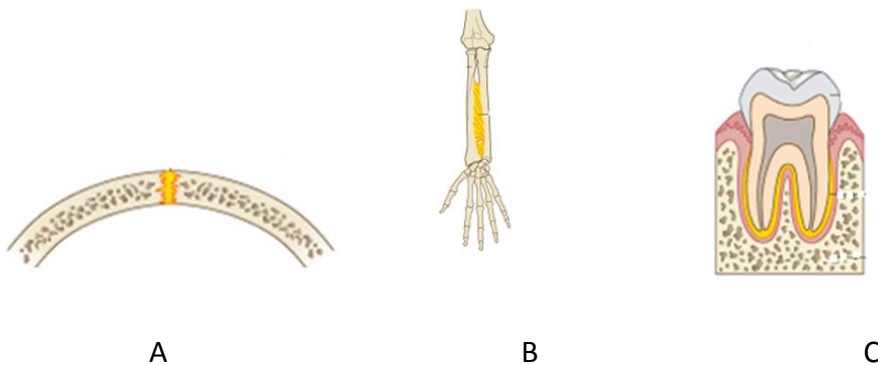
Połączenia kości.

1. Na poniższym rysunku przedstawiającym budowę połączenia stawowego zaznacz następujące elementy budowy:

Błona włóknista torebki stawowej
Błona maziowa torebki stawowej
Torebka stawowa
Jama stawowa
Chrzątka stawowa



2. Opisz rysunki przedstawiające główne typy połączeń ścisłych:

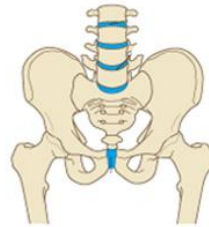




Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



D



E

Połączenia

A.....

B.....

C.....

Połączenia

D.....

E.....



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

OPTIMA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Karta pracy V.

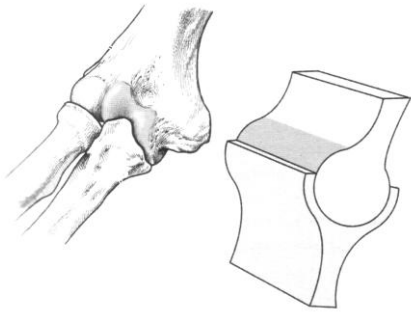
Rodzaje połączeń stawowych.

1. Na poniższym schemacie przedstawiającym rodzaje połączeń stawowych w oparciu o mechanizm ruchu podpisz poszczególne przykłady:

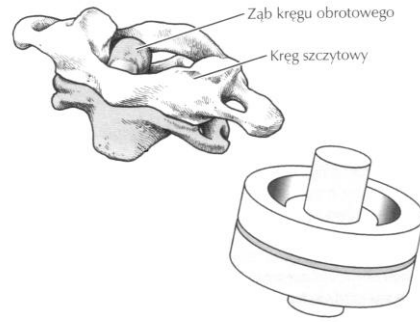
(rysunki na następnej stronie)



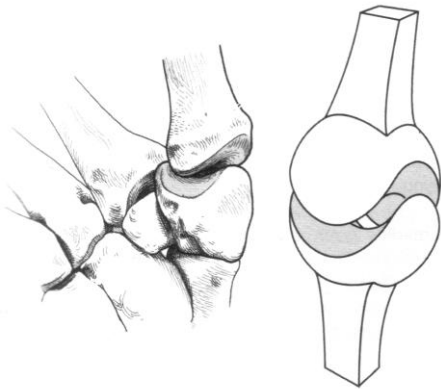
Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



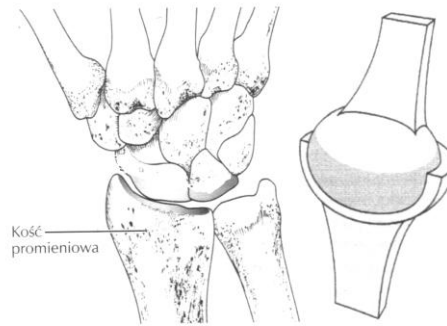
1) Staw.....



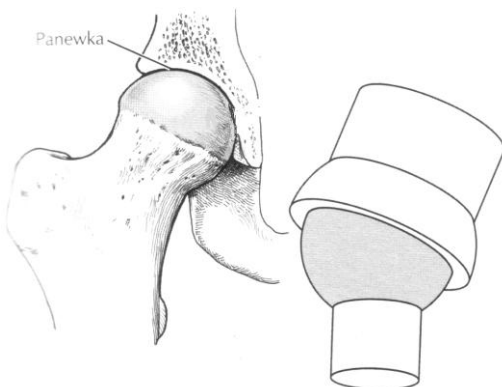
2) Staw.....



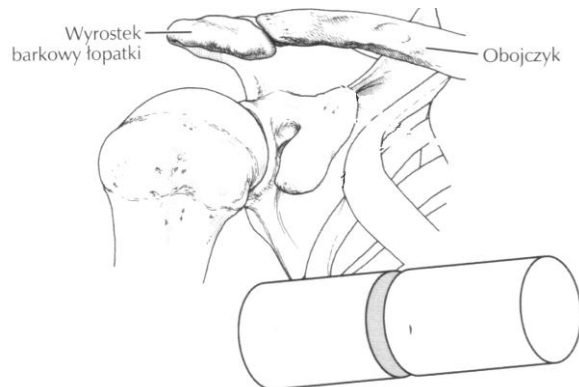
3) Staw.....



4) Staw.....



5) Staw.....



6) Staw.....

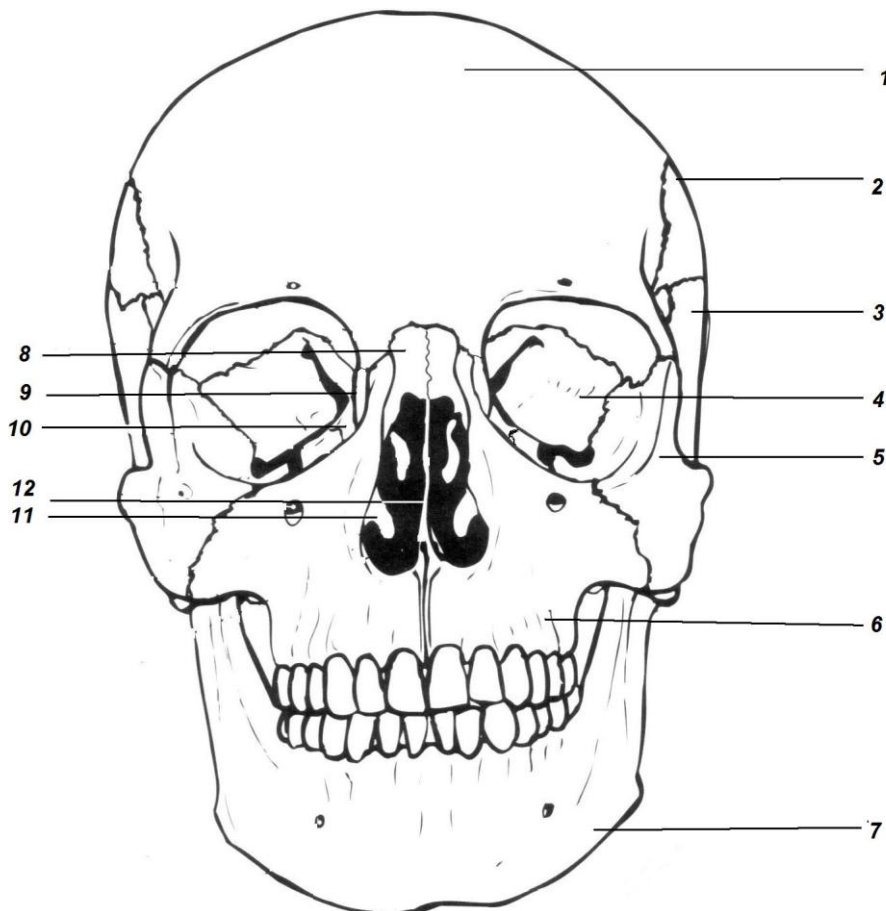


Karta pracy VI.

Czaszka.

1. Na poniższych schematach przedstawiających czaszkę w różnych położeniach zaznacz czerwonym konturem granice poszczególnych kości.
2. Pokoloruj na wszystkich schematach kości mózgowcazki na kolor niebieski, a trzewioczaski na kolor czerwony.
3. Wpisz nazwy poszczególnych kości pod odpowiednimi numerami

A. Czaszka widok z przodu



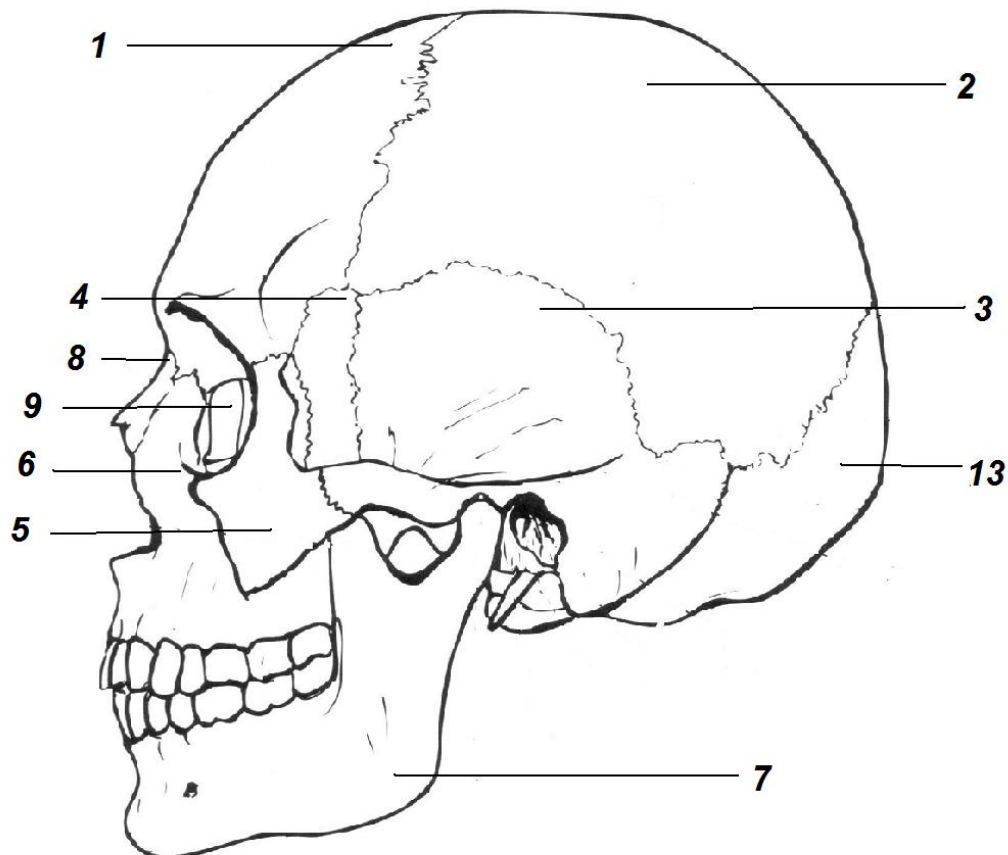


Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

(dane dla nauczyciela)

1. Kość czołowa
2. Kość ciemieniowa
3. Kość skroniowa
4. Kość klinowa
5. Kość jarzmowa
6. Szczeka
7. Żuchwa
8. Kość nosowa
9. Kość łzowa
10. Kość sitowa
11. Mażowina nosowa dolna
12. Lemiesz

B. Czaszka – widok z boku





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

OPTIMA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4. Wypisz kości tworzące mózgowiczaszkę i trzewioczaszkę:

Kości mózgowiczaszki:

Kości trzewioczaszki:

5. Zwróć uwagę na typy połączeń w obrębie kości czaszki. Jaki typ połączeń dominuje?
Czy w obrębie kości czaszki występują połączenia ruchome (stawowe)?

6. Na podstawie obserwacji modelu czaszki lub analizy rycin anatomicznych wypisz jakie kości budują oczodół?

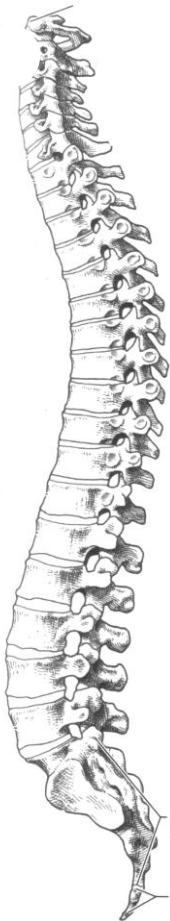


Karta pracy VII.

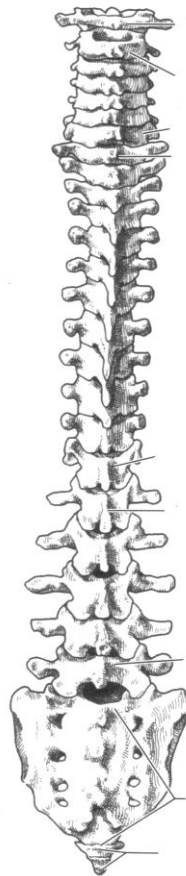
Kręgosłup.

1. Na poniższym schemacie przedstawiającym kręgosłup pokoloruj według wzoru (uwzględniając liczbę kręgów w każdym odcinku):
Odcinek szyjny - czerwony
Odcinek piersiowy - pomarańczowy
Odcinek lędźwiowy - zielony
Odcinek krzyżowy - niebieski
Odcinek guziczny – fioletowy

Widok boczny od strony lewej



Widok z tyłu





Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. Na powyższych schematach zaznacz łukami i podpisz krzywizny kręgosłupa:
Lordoza szyjna (w odcinku szyjnym)
Lordoza lędźwiowa (w odcinku lędźwiowym)
Kifoza piersiowa (odcinek piersiowy)
Kifoza krzyżowa (odcinek krzyżowy)
3. Na poniższym schemacie przedstawiającym budowę kręgu prawdziwego zaznacz następujące elementy budowy:

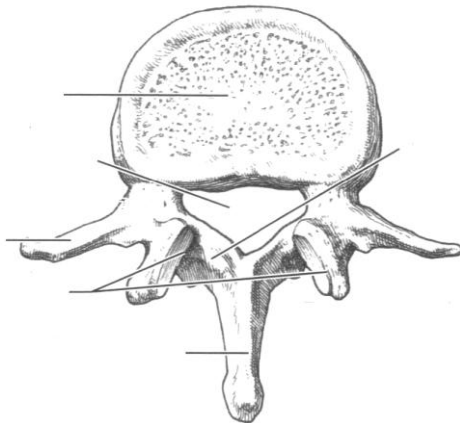
Trzon

Łuk

Otwór kręgowy

Wyrastki (odchodzące od łuku):

- wyrostek kolczysty
- wyrostki poprzeczne
- wyrostki stawowe górne





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

OPTIMA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Karta pracy VIII.

Klatka piersiowa i kończyny.

1. Na poniższym schemacie pokoloruj żebra według wzoru:
Żebra prawdziwe na czerwono
Żebra rzekome na zielono
Chrząstkę żebrową na niebiesko



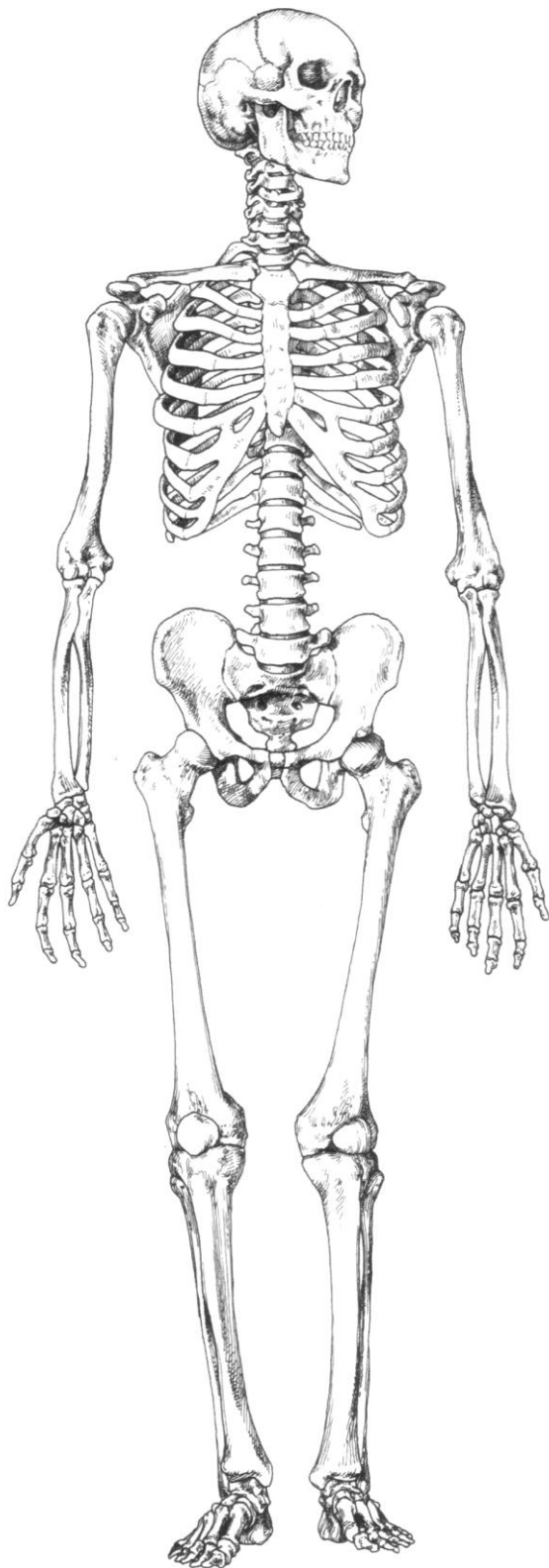
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

OPTIMA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

OPTIMA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. Wypisz kości kończyny górnej wraz z obręczą a następnie zaznacz je i pokoloruj na powyższym schemacie na niebiesko:

Kości obręczy kończyny górnej:

Kości wolnej kończyny górnej:

3. Wypisz kości kończyny dolnej wraz z obręczą a następnie zaznacz je i pokoloruj na powyższym schemacie na zielono:

Kości obręczy kończyny dolnej:

Kości wolnej kończyny dolnej:

4. Jaki typ połączeń kości dominuje w obrębie szkieletu kończyn? Czy występują tu połączenia ściste?



Zajęcia 8-10.

Zróźnicowanie tkanki łącznej.

Materiały:

Mikroskopy świetlne

Trwałe preparaty mikroskopowe:

Tkanka chrzęstna szklista (chrząstka szklista)

Tkanka chrzęstna włóknista (chrząstka włóknista)

Tkanka chrzęstna sprężysta (chrząstka sprężysta)

Tkanka kostna zbita (kość zbita)

Tkanka kostna gąbczasta (kość gąbczasta)

Tkanka tłuszczowa

Krew (rozmaz)

Cele:

Uczeń powinien:

Wymienić cechy charakterystyczne tkanki łącznej

Wymienić kryteria klasyfikacji tkanki łącznej

Znać uogólnioną wersję klasyfikacji tkanki łącznej

Wymienić rodzaje tkanki łącznej właściwej, rodzaje tkanki chrzęstnej i kostnej

Znać ogólny podział elementów morfotycznych krwi

Dobrać rodzaj tkanki łącznej do narządu, w którym występuje

Wyjaśnić pojęcia: chondron, osteon, kanał Haversa, osteoklasty.

Wyjaśnić na wybranych przykładach związek budowy tkanki łącznej z pełnioną funkcją

Zidentyfikować (na rycinach, planszach) poszczególne rodzaje tkanki łącznej

Przeprowadzić obserwację mikroskopową wybranych preparatów przedstawiających poszczególne rodzaje tkanki łącznej.

Narysować i opisać dostrzeżone szczegóły budowy

Dbać o powierzone przyrządy i materiały

Utrzymywać porządek na stanowisku pracy

Metody:

Obserwacja (preparaty mikroskopowe lub plansze)

Ćwiczenia praktyczne (wykonywanie rysunków)

Analiza tekstu i ilustracji (karty pracy).

Faza realizacyjna:

1. Ogólna charakterystyka tkanki łącznej:

Tkanka łączna jest najbardziej rozpowszechnioną tkanką w organizmie. Występuje we wszystkich narządach ustroju (za wyjątkiem ośrodkowego układu nerwowego).



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Pełni bardzo różnorodne funkcje:

- łączy i podpira inne tkanki ustroju (funkcja mechaniczna)
- odpowiada za transport i wymianę tlenu, substancji odżywczych, metabolitów do wszystkich tkanek i narządów (funkcja transportowa i odżywcza)
- bierze udział w reakcjach obronnych organizmu (funkcja obronna)
- reguluje czynności komórek poprzez wydzielanie substancji biologicznie czynnych (funkcja regulacyjna)
- pełni funkcję materiału zapasowego (tkanka tłuszczowa) chroniąc narządy przed urazami i utratą ciepła

Tkanka łączna jest tkanką najbardziej zróżnicowaną morfologicznie i czynnościowo.

Cechą charakterystyczną dla tej tkanki jest to, że **komórki nie przylegają ściśle do siebie, dominuje substancja międzykomórkowa.**

Substancja międzykomórkowa składa się z dwóch zasadniczych elementów:

- włókien**
- substancji podstawowej (istoty podstawowej).**

Wyróżniamy włókna:

- Kolagenowe**
- Retikulinowe**
- Sprężyste**

Różnią się składem chemicznym, właściwościami mechanicznymi, grubością, ułożeniem przestrzennym oraz barwnością.

Istota podstawowa to bezpostaciowa, organiczna substancja, silnie uwodniona zawierająca wielocukry połączone z białkami (proteoglikany).

2. Klasyfikacja odmian tkanki łącznej (wersja uproszczona):

Kryteria podziału tkanki łącznej to **charakter substancji międzykomórkowej (skład oraz wzajemne proporcje włókien i istoty podstawowej)**, która może mieć konsystencję żelową, galaretowatą w tkance łącznej właściwej lub tworzyć twardą, zmineralizowaną strukturę w tkankach łącznych oporowych.

Tkanka łączna właściwa:

- tkanka łączna wiotka
- tkanka łączna zbita
- tkanka łączna siateczkowa
- tkanka łączna zarodkowa
- tkanka tłuszczowa

Tkanki łączne oporowe:

- tkanka chrzęstna: szklista, sprężysta, włóknista



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- tkanka kostna: zbita i gąbczasta

Krew i limfa

3. Obserwacje mikroskopowe wybranych rodzajów tkanki łącznej.

Podział na grupy badawcze w zależności od liczby uczestników zajęć oraz dostępności mikroskopów i preparatów (optymalnie 1-2 osoby w zespole przypadające na 1 mikroskop).

Uczniowie dokonują obserwacji poszczególnych preparatów trwałych i wykonują zadania obserwacyjne zawarte w załączonych kartach pracy (I-III)

Karta pracy I - Tkanka łączna właściwa

Uwaga: preparaty obrazujące wszystkie rodzaje tkanki łącznej właściwej są trudno dostępne w standardowych zestawach preparatów histologicznych, najczęściej można spotkać preparaty ścięgien (tkanka łączna zbita) oraz tkankę tłuszczową.

Tkanka łączna właściwa:

Tkanka łączna właściwa obejmuje grupę tkanek nazywanych tkankami środowiska wewnętrznego. Jest to równocześnie najpowszechniejszy rodzaj tkanki łącznej.

Cechy charakterystyczne:

- substancja międzykomórkowa o charakterze żelowym, galaretowatym bez „twardych” składowych
- duże zdolności regeneracyjne
- znacny udział w metabolizmie

Tkanka łączna wiotka:

Wypełnia przestrzeń pomiędzy tkankami i narządami.

Występuje w tkance podskórnej, między włóknami mięśniowymi, w otoczeniu naczyń krwionośnych, limfatycznych i nerwów, jest podstawowym budulcem błon surowiczych (opłucna i otrzewna)

Budowa: silnie uwodniona istota podstawowa, luźno rozrzucone pęczki włókien kolagenowych i sprężystych i pojedyncze włókna siateczkowe.

Tkanka łączna zbita:

Występuje w ścięgnach, więzadłach,

Budowa: w substancji międzykomórkowej dominują włókna kolagenowe nad istotą podstawową, włókna tworzą grube, równoległe biegnące pęczki, pomiędzy nimi znajdują się ułożone w szeregi komórki ścięgniste.

Cechą charakterystyczną tej tkanki jest wytrzymałość na rozciąganie.

Tkanka łączna siateczkowa:

Występuje głównie w szpiku i narządach limfatycznych (śledziona, węzły chłonne, migdałki).



Budowa: delikatna sieć włókien siateczkowych, komórki o kształcie gwiaździstym (tzw. komórki siateczki) z wypustkami, którymi łączą się między sobą i oplatają włókna siateczkowe.

Tkanka łączna zarodkowa (tkanka mezenchymatyczna):

Występuje w okresie zarodkowym, kiedy „wchodzi” we wszystkie przestrzenie między tworzącymi się narządami.

Budowa: substancja międzykomórkowa pozbawiona włókien, silnie uwodniona, komórki kształtu gwiaździstego łączące się wypustkami.

Tkanka tłuszczowa:

Występuje w tkance podskórnej jako tzw. podściółka tłuszczowa, wokół serca, naczyń krwionośnych nerek.

Wyróżniamy 2 rodzaje tkanki tłuszczowej: żółtą i brunatną (występująca głównie u noworodków).

Budowa: okrągłe komórki tłuszczowe (lipocyty, adipocyty) z 1 dużą wakuolą tłuszczową (adipocyty jednopęcherzykowe) lub z licznymi drobnymi wakuolami tłuszczowymi (adipocyty wielopęcherzykowe w tkance tłuszczowej brunatnej), tworzą zwarty układ, substancja międzykomórkowa zredukowana, obecne włókna siateczkowe.

Pełni funkcję magazynu energetycznego, izolatora termicznego, amortyzuje urazy mechaniczne oraz bierze udział w termoregulacji oraz generowaniu ciepła (tkanka tłuszczowa brunatna).

Karta pracy II - Tkanka chrzęstna:

Zbudowana z komórek zwanych **chondrocytami** i dobrze rozwiniętej substancji międzykomórkowej (zawierającej włókna i istotę podstawową, macierz)

- nie zawiera naczyń krwionośnych ani limfatycznych, nie jest unerwiona
- pokryta jest (poza powierzchniami stawowymi) dobrze unaczynioną warstwą zbudowaną z wrzecionowatych komórek i włókien kolagenowych tzw. ochrzęstną (perichondrium)
- należy do tkanek o niskim metabolizmie, a odżywianie chondrocytów zachodzi w wyniku dyfuzji z naczyń ochrzęstnej lub z płynu stawowego

W zależności **od budowy substancji międzykomórkowej oraz pełnionej funkcji** rozróżnia się 3 rodzaje tkanki chrzęstnej:

- **szklista**
- **włóknista**
- **sprężysta**

Chrzęstka sprężysta w okresie zarodkowym tworzy pierwotny szkielet. W okresie rozwojowym występuje na **granicy nasady i trzonu kości**, co warunkuje ich rozrost na długość.

Występowanie:

- **powierzchnie stawowe,**
- **chrząstki krtani,**
- **pierścienie tchawicy i oskrzeli,**
- **przegroda nosa,**
- **chrzęstne partie żeber**



Chrzątka włóknista występuje w **krążkach międzykręgowych, spojeniu łonowym, łąkotkach, i w miejscu przyczepu ścięgien i więzadeł do kości**

- **włókna kolagenowe typu I** tworzące grube, widoczne pęczki
- między pęczkami włókien leżą **nieliczne, małe, nieregularnie ułożone chondrony** (1- lub 2- komórkowe)
- macierz zawiera **dużo kolagenu** w stosunku do proteoglikanów, co nadaje **odporność na rozciąganie**

Chrzątka sprężysta występuje w **małżowinie usznej, w przewodzie słuchowym zewnętrznym, trąbce słuchowej, nagłośni i małych chrząstkach krtani.**

- **2- lub 3-komórkowe chondrony regularnie rozmieszczone w małej ilości substancji międzykomórkowej**
 - **gęsta siatka włókien elastycznych**
 - **odkształcona chrząstka łatwo powraca do poprzedniego kształtu.**

Karta pracy III - Tkanka kostna

W skład tkanki kostnej wchodzi:

- **substancja międzykomórkowa** zbudowana z części organicznej i związków mineralnych (25% substancja organiczna, związki nieorganiczne 50%, woda ok.25%)
- **komórki kości** (komórki osteogenne, osteoblasty, osteocyty, osteoklasty)

Komórki osteogenne:

- powstają z komórek mezenchymy pierwotnej
- spotykane także w dojrzałej tkance i uaktywniające się np. po złamaniu

Osteoblasty:

- biorą udział w **syntezie macierzy organicznej kości i procesie mineralizacji tkanki kostnej**
- po zakończeniu syntezy substancji międzykomórkowej zostają w niej odcięte i przekształcają się **osteocyty**

Osteocyty

- najliczniej występują **w dojrzałej tkance kostnej**
- **nie mają zdolności produkcji** substancji międzykomórkowej
- ich funkcją jest **utrzymanie i odnowa macierzy organicznej kości (odżywianie osseomukoidu)**
- kształt pestki leżą, **w jamkach kostnych**, kontaktują się za pomocą **wypustek** przebiegających w kanalikach kostnych

Osteoklasty:

- duże komórki, wielojądrowe z licznymi lizosomami, błona tworzy **rąbek szczoteczkowy** mające zdolność **rozpuszczania kości**



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

W zależności od **układu włókien kolagenowych** można wyróżnić:

- **tkankę kostną grubowłóknistą** (kość splotowata)
- **tkankę kostną drobnowłóknistą** (kość blaszkowata)

Tkanka kostna blaszkowata:

- **substancja międzykomórkowa tworzy blaszki kostne**

(włókna kolagenowe spójone istotą podstawową ułożone są równolegle, podłużnie lub okrężnie, nie tworzą pęczków)

- **komórki kostne układają się między blaszkami** swoją długą osią równoległą do ich przebiegu

Tkankę kostną blaszkowatą dzielimy na:

- **tkankę kostną gąbczastą (beleczkową)**
- **tkankę kostną zbitą (kortykalną)**

Tkanka kostna gąbczasta występuje w **nasadach kości długich**, oraz wypełnia **wnętrze kości krótkich i płaskich**:

- zbudowana z **blaszek tworzących beleczki kostne** (przebiegające w różnych kierunkach, tworzące sieć)
- między beleczkami znajduje się szpik kostny
- blaszki w beleczkach kostnych układają się równoległe

Tkanka kostna zbita

Jednostką architektoniczną kości zbitej jest **osteon (system Haversa)**.

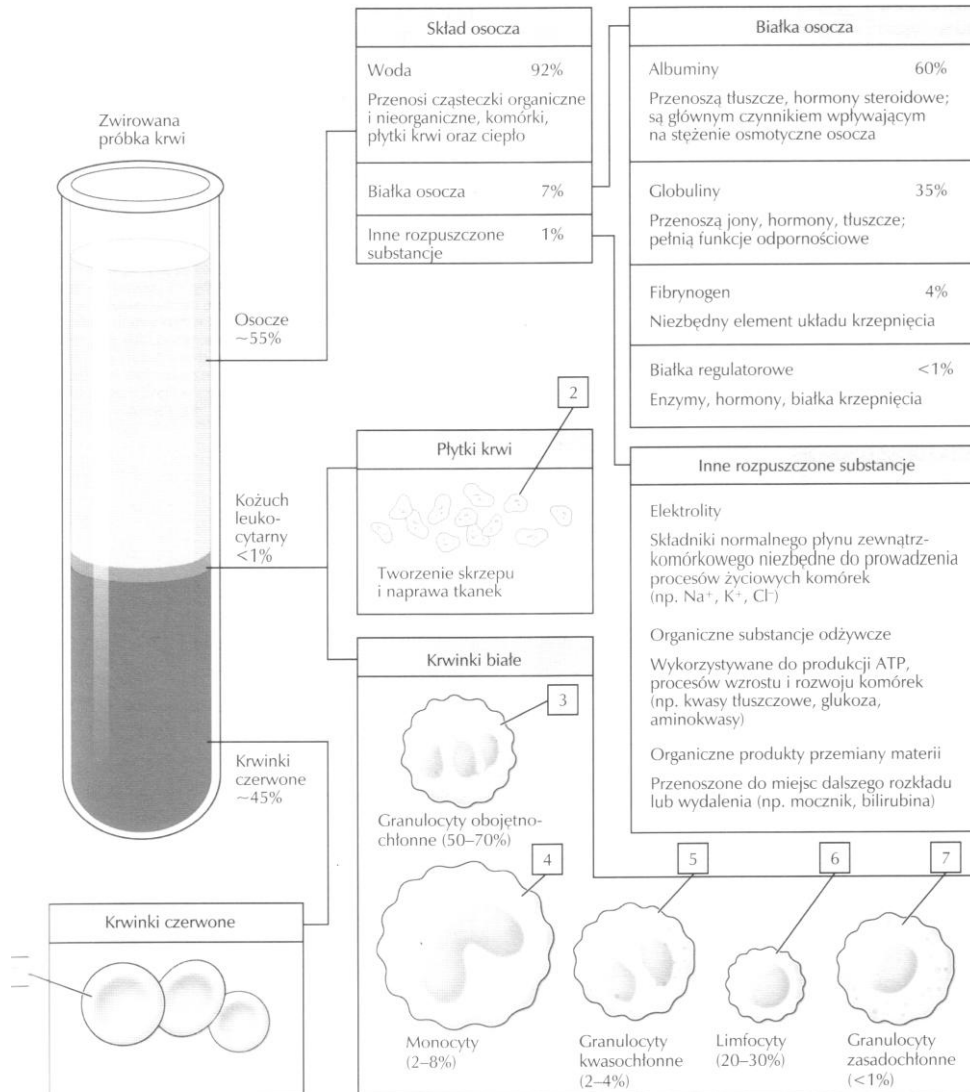
Ostion:

- **kanał osteonu (kanał Haversa)**
- 9-15 koncentrycznie ułożonych **blaszek tworzących cylindry**
- **w kanale Haversa** przebiega naczynie krwionośne
- między blaszkami **jamki kostne**, w których leżą **osteocyty**
- transport substancji odżywczych następuje za pomocą **sieci kanalików**
- **kanały Volkmanna** w miejscu wnikania naczyń krwionośnych do okostnej, w poprzek systemów Haversa



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Karta pracy IV krew (w ujęciu ogólnym)



Faza podsumowująca:

1. Uczniowie weryfikują wspólnie z nauczycielem wyniki i wykonane polecenia na kartach pracy.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

OPTIMA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. Jakie znasz choroby związane z nieprawidłowym funkcjonowaniem i budową tkanki łącznej? Uczniowie wymieniają przykładowe choroby (min. 5), a przyczyny i objawy opracowują dokładniej jako pracę domową.

Literatura i rysunki:

Red. Zabel M. Histologia. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2009.

Opracowała: Dr Joanna Czaja, Uniwersytet Opolski, Samodzielna Katedra Biosystematyki.

**Uwaga: Karty pracy dołączone do konspektu mają charakter orientacyjny i mogą być wykorzystane tylko przez nauczycieli prowadzących zajęcia w ramach programu „Z peryferii do centrum”.
Upowszechnianie w internecie powyższych opracowań niedozwolone.**

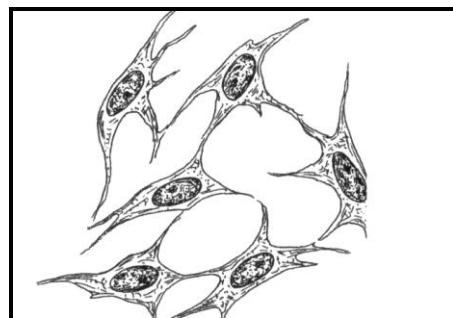
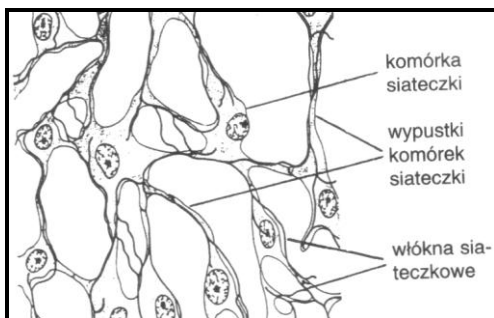


Karta pracy I.

Zadanie 1:

Po przeczytaniu krótkiej charakterystyki poszczególnych odmian (rodzajów) tkanki łącznej właściwej przyporządkuj do każdej ilustracji właściwy opis:

1. Wypełnia przestrzeń pomiędzy tkankami i narządami. Występuje w tkance podskórnej, między włóknami mięśniowymi, w otoczeniu naczyń krwionośnych, limfatycznych i nerwów, jest podstawowym budulcem błon surowiczych (opłucna i otrzewna). Zawiera silnie uwodnioną istotę podstawową, luźno rozrzucone pęczki włókien kolagenowych i sprężystych i pojedyncze włókna siateczkowe oraz komórki charakterystyczne dla tkanki łącznej.
2. Występuje w ścięgnach, więzadłach. W substancji międzykomórkowej dominują włókna kolagenowe, które tworzą grube, równoległe biegnące pęczki, pomiędzy nimi znajdują się ułożone w szeregi komórki ścięgniste. Cechą charakterystyczną tej tkanki jest wytrzymałość na rozciąganie.
3. Występuje głównie w szpiku i narządach limfatycznych (śledziona, węzły chłonne, migdałki). Tworzy delikatną sieć włókien siateczkowych, komórki mają kształcie gwiazdzistym (tzw. komórki siateczki) z wypustkami, którymi łączą się między sobą i oplatają włókna siateczkowe.
4. Występuje w okresie zarodkowym, kiedy „wchodzi” we wszystkie przestrzenie między tworzącymi się narządami. Substancja międzykomórkowa pozbawiona jest włókien, silnie uwodniona, komórki kształtu gwiazdzistego łączące się wypustkami.

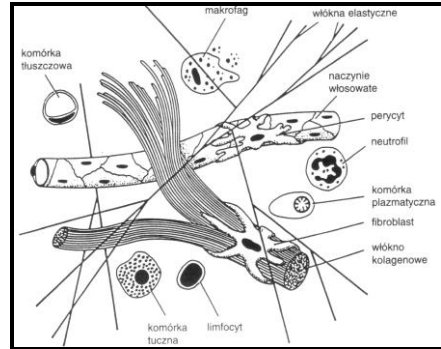
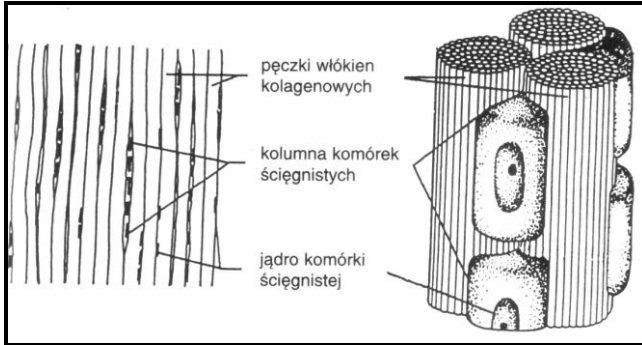




Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

.....

.....



.....

.....

Zadanie 2:

Zaobserwuj preparat przedstawiający tkankę tłuszczową.
Wykonaj schematyczny rysunek



Zwróć uwagę na:

Układ komórek tłuszczowych:

Ilość substancji międzykomórkowej:



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

OPTIMA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Czy są to cechy charakterystyczne dla tkanki łącznej?

Która z tkanek posiada takie cechy?

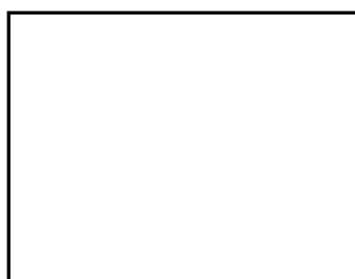


Karta pracy II

Tkanka chrzęstna.

1. Zaobserwuj pod mikroskopem i wykonaj schematyczne rysunki tkanki chrzęstnej. Podczas obserwacji zwróć uwagę na:

- A) Układ komórek chrzęstnych (chondrocytów)
- B) Ilość substancji międzykomórkowej
- C) Obecność włókien



Tkanka chrzęstna szklista

Tkanka chrzęstna włóknista

Tkanka chrzęstna sprężysta

A).....

A).....

A).....

B).....

B).....

B).....

C).....

C).....

C).....

2. Przeczytaj poniższe opisy określające właściwości tkanki chrzęstnej:

Tkanka chrzęstna szklista jest odporna na kompresję.

Tkanka chrzęstna włóknista jest bardzo odporna na zrywanie i kompresję.

Tkanka chrzęstna sprężysta odkształcona łatwo powraca do poprzedniego kształtu.



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3. Na podstawie powyższych stwierdzeń określ lokalizację poszczególnych typów tkanki chrzęstnej w obrębie organizmu.

Przyporządkuj litery do określonego typu chrząstki:

- A) Przymostkowe części żeber
- B) Mażowina uszna
- C) Spojenie łonowe
- D) Powierzchnie stawowe
- E) Dyski międzykręgowe
- F) Nagłośnia

Tkanka chrzęstna szklista:.....

Tkanka chrzęstna włóknista:.....

Tkanka chrzęstna sprężysta:.....



Karta pracy III.

Tkanka kostna.

1. Zaobserwuj pod mikroskopem preparat tkanki kostnej zbitej, wykonaj schematyczny rysunek i zaznacz na rysunku następujące elementy:

Osteocyty

Jamki kostne

Kanał Haversa (kanał naczyniowy)

Błaszki kostne systemowe

Błaszki kostne międzysystemowe

Osteon



Tkanka kostna zbita

2. Na poniższej ilustracji zamieszczono fragment tkanki kostnej gąbczastej. Zaznacz jakie elementy wśród niżej wymienionych są widoczne na preparacie:

A) Kanały Haversa

B) Beleczki kostne

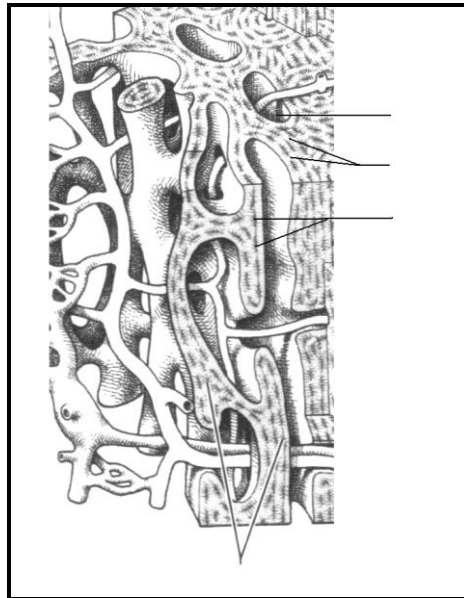
C) Błaszki kostne

D) Osteocyty

E) Osteon



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



3. Uzupełnij poniższy tekst:

Cechą wyróżniającą tkankę kostną wśród innych tkanek łącznych jest obecność w substancji międzykomórkowej w formie drobnych kryształów, co nadaje tej tkanceWyróżniamy dwa zasadnicze typy tkanki kostnej blaszkowatej: tkanka kostna.....oraz tkanka kostna

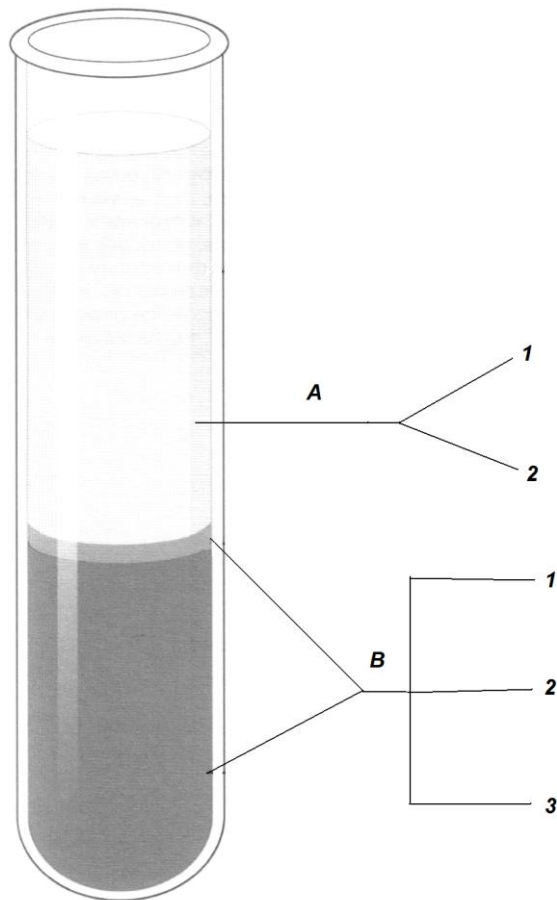
Tkanka kostna zbita tworzy trzony kości..... Jednostką architektoniczną kości zbitej są zwane też systemami Haversa. Kość gąbczasta zbudowana jest z tworzących przestrzenną sieć.



Karta pracy IV.

Krew.

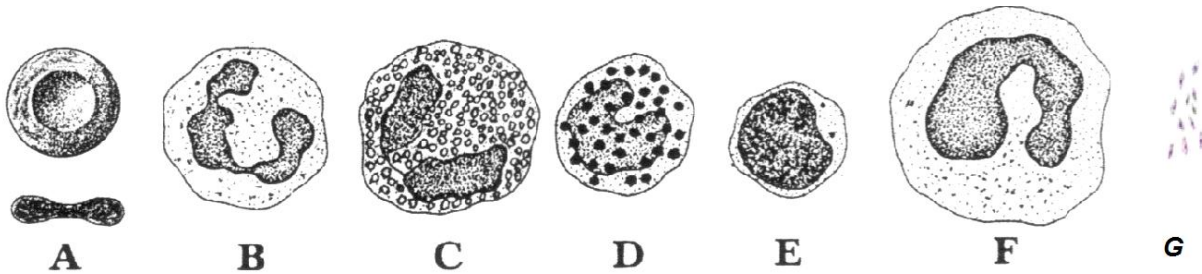
1. Uzupełnij poniższy schemat:



2. Zaobserwuj pod mikroskopem preparat przedstawiający wymaz krwi, a następnie podpisz poszczególne elementy morfotyczne krwi i ogólnie określ ich funkcje w organizmie.



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



- A.....Funkcja:.....
- B.....Funkcja:.....
- C.....Funkcja:.....
- D.....Funkcja:.....
- E.....Funkcja:.....
- F.....Funkcja:.....
- G.....Funkcja:.....

3. Zaobserwuj jeszcze raz preparat przedstawiający wymaz krwi. Zwróć uwagę na proporcje wielkości krwinek. Na podstawie podanych wymiarów krwinek dopasuj poszczególne rodzaje komórek krwi do wielkości kształtów podanych poniżej:

Erytrocyty: ok. 7 μm

Leukocyty:

Neutrofile 12-15 μm

Bazofile 9-12 μm

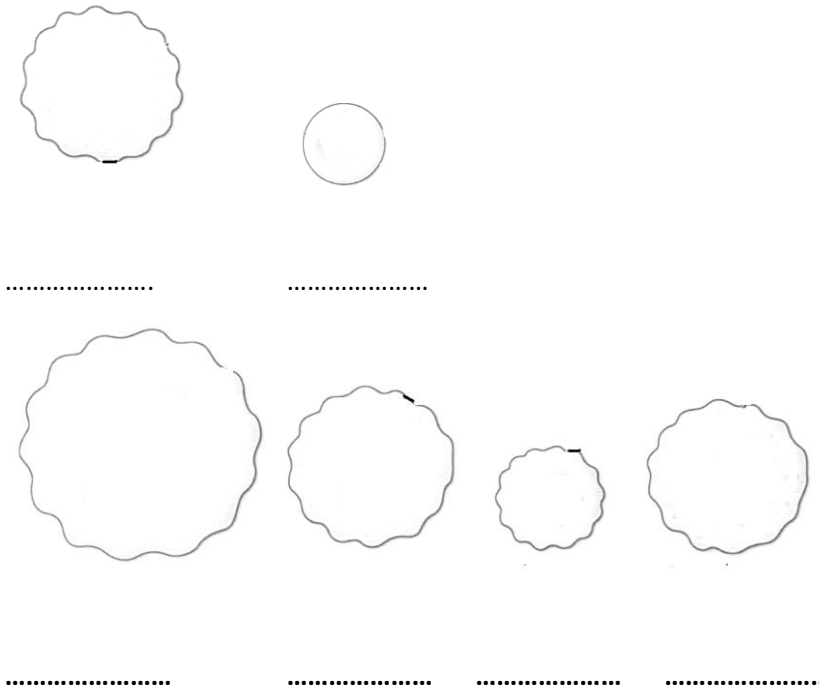
Eozynofile ok. 14 μm

Limfocyty 8-15 μm

Monocyty ok. 20 μm



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



4. Jakiego typu komórek krwi dotyczy poniższy opis:

„Są najczęstszą postacią morfologiczną krwinek białych. Są to komórki mające wyraźne jądro o zbitej chromatynie podzielone najczęściej na 2-5 segmentów czyli płatów. Cytoplazma jest słabo kwasochłonna, zawiera liczne ziarnistości (...). Połowa tych komórek znajduje się we krwi, pozostałe zaś w tkance łącznej. Podstawową funkcją tych komórek jest udział w procesach zapalnych i fagocytoza drobnoustrojów.” Za: Zabel, 2009.

(odp.: granulocyty obojętnochłonne czyli neutrofile)