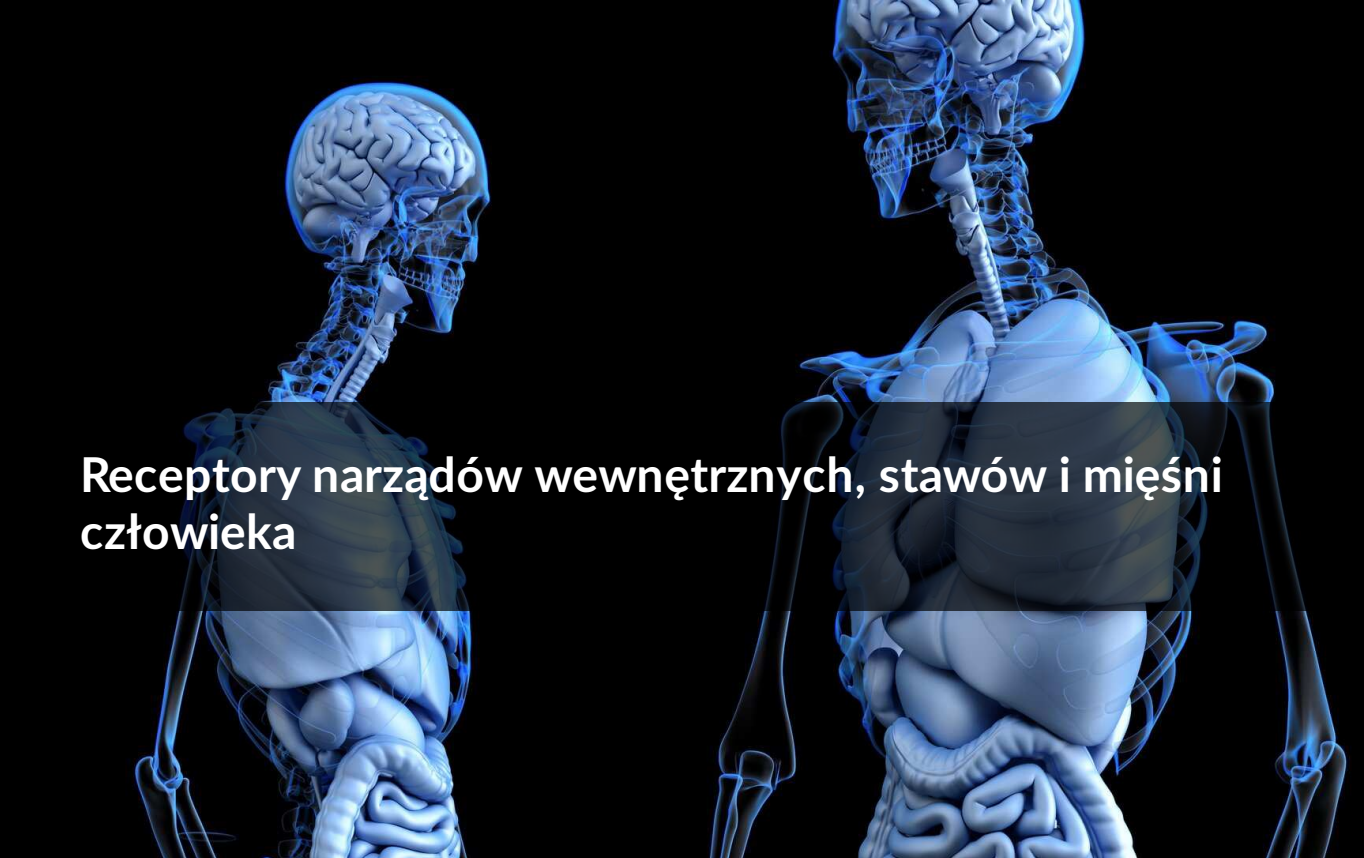




Receptory narządów wewnętrznych, stawów i mięśni człowieka

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Receptory narządów wewnętrznych, stawów i mięśni człowieka

Położone w narządach wewnętrznych oraz ścianach naczyń krwionośnych receptory odpowiedzialne za tzw. czucie trzewne nazywane są interoreceptorami.

Źródło: pixabay.com, domena publiczna.

Informacje o działających na organizm bodźcach odbierane są przez receptory, które mogą przyjmować postać zmodyfikowanych zakończeń dendrytów neuronów czuciowych lub wyspecjalizowanych komórek receptorowych. Funkcja receptorów, niezależnie od ich budowy, polega na zamianie energii działającego bodźca na potencjał bioelektryczny, który drogami nerwowymi przekazywany jest do ośrodkowego układu nerwowego.

Twoje cele

- Opiszysz, czym jest receptor i jaką pełni funkcję.
- Wymienisz podstawowe kryteria podziału receptorów.
- Scharakteryzujesz typy receptorów występujących w narządach wewnętrznych.
- Podasz przykłady receptorów czucia głębokiego występujących w stawach, ścięgnach i mięśniach.

Przeczytaj

Chociaż klasyfikacji receptorów jest kilka, to najpowszechniej przyjęta, zaproponowana przez Charlesa Scotta Sherringtona (angielskiego lekarza, fizjologa i laureata Nagrody Nobla), uwzględnia różnice w lokalizacji receptora oraz źródło działającego na niego bodźca.

Biorąc pod uwagę oba wymienione kryteria, wśród receptorów wyróżniamy:

Eksteroreceptory
Zlokalizowane na powierzchni ciała receptory, które są zdolne do odbioru bodźców docierających do organizmu ze środowiska zewnętrznego. W przypadku tego typu receptorów źródło działającego bodźca ma bezpośredni kontakt z receptorem. Przykładem eksteroreceptorów są receptory czucia powierzchniowego (receptory smaku, bólu, dotyku i ucisku, ciepła i zimna).
Telereceptory
Interoreceptory
Proprioreceptory

Drugi podział receptorów uwzględnia różnice w energii działającego bodźca. W oparciu o to kryterium wyodrębniono następujące typy receptorów:

- Typy receptorów według różnic w energii działającego bodźca
 - mechanoreceptory
 - termoreceptory
 - audioreceptory
 - fotoreceptory
 - chemoreceptory
 - baroreceptory
 - osmoreceptory
 - nocyceptory

- **mechanoreceptory**, które reagują na bodźce mechaniczne powodujące odkształcenie tkanek (dotyk, ucisk, wibracje, fala akustyczna);
- **termoreceptory** wykrywające zmiany temperatury;
- **fotoreceptory** wrażliwe na działanie fal elektromagnetycznych (światlnych);
- **chemoreceptory** reagujące na zmiany składu chemicznego płynów wewnątrzustrojowych, np. zmiany pH czy stężenia glukozy;
- **baroreceptory** reagujące na zmianę ciśnienia;
- **osmoreceptory** wrażliwe na zmianę ciśnienia osmotycznego płynów ustrojowych (szczególnie krwi);
- **nocyceptory** odpowiedzialne za rozpoznawanie bodźców wywołujących wrażenie bólu; są wolnymi zakończeniami nerwów czuciowych w obrębie skóry, tkanki podskórnej, okostnej, stawów, ścian naczyń krwionośnych i niektórych narządów wewnętrznych.

Receptory czucia trzewnego (interoceptywnego)

Położone w narządach wewnętrznych oraz ścianach naczyń krwionośnych interoreceptory odpowiedzialne są za tzw. **czucie trzewne**. Receptory te pobudzane są przez bodźce chemiczne, mechaniczne, termiczne i osmotyczne. Wszecchobecne wewnątrz organizmu chemoreceptory odbierają informacje o zmianach składu chemicznego płynów wewnątrzustrojowych. Z kolei występujące między innymi w sercu, naczyniach krwionośnych, płucach i narządach jamy brzusznej mechanoreceptory reagują na wszelkiego rodzaju zmiany o charakterze mechanicznym. Dodatkowo informacje o bodźcach wewnątrzustrojowych odbierane są przez termoreceptory, baroreceptory oraz osmoreceptory. W warunkach fizjologicznych receptory czucia trzewnego uczestniczą w regulacji pracy wszystkich narządów wewnętrznych.

Receptory czucia głębokiego

Do receptorów **czucia głębokiego** (proprioceptorów) zalicza się receptory obecne w torebkach stawowych, **ścięgnach** i **więzadłach** oraz mięśniach szkieletowych. W stawach proprioceptory występują w postaci ciałek blaszkowatych (Paciego), w ścięgnach w postaci ciałek buławkowatych (Golgiego) i ciałek zmysłowych, a w mięśniach szkieletowych przyjmują one postać zakończeń pierścieniowato-spiralnych we wrzecionkach nerwowo-mięśniowych. Obecne w torebkach stawowych i ścięgnach

receptory zwane są często **receptorami kinestetycznymi**, ponieważ odpowiadają za rozpoznawanie położenia różnych części ciała względem siebie oraz ich ruch w przestrzeni.

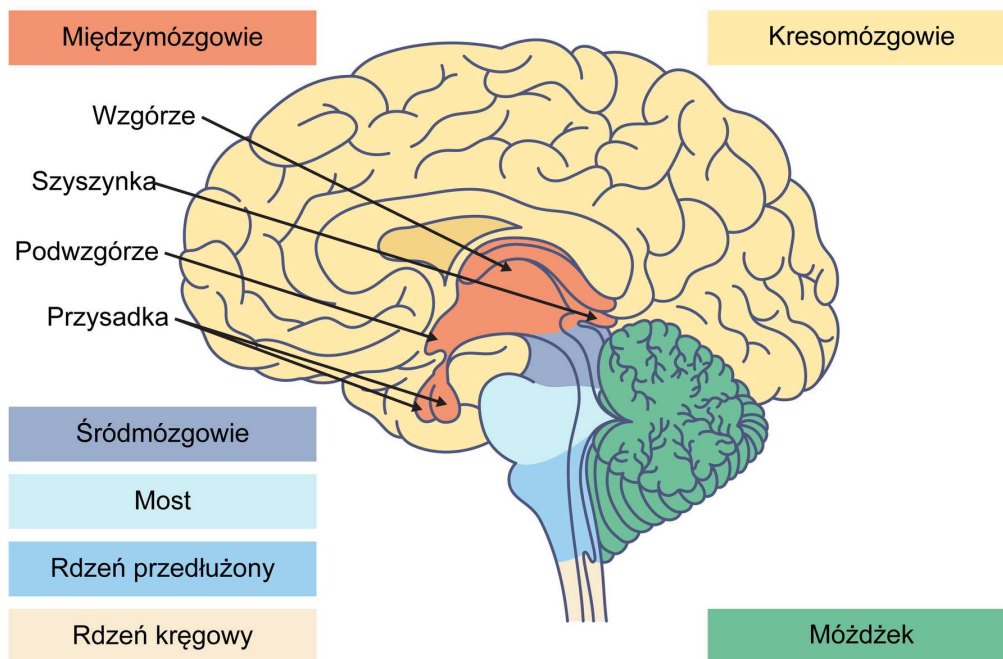
Ciałka blaszkowate (Pacinięgo)

Ciałka buławkowate (Golgiego)

Ciałka zmysłowe

Wrzecionka nerwowo-mięśniowa

Organem przetwarzającym odebrane przez receptory sygnały jest mózg. Zarejestrowane przez proprioceptory informacje o działających bodźcach przekazywane są do mózdzku i kory mózgowej, a stąd do ośrodków nerwowych zawiadujących koordynacją i precyzją ruchu oraz napięciem mięśni. W kolejnym etapie informacje z tych ośrodków wysłane są do mięśni, które ostatecznie warunkują utrzymanie właściwej postawy ciała oraz zachowanie równowagi.



Budowa ludzkiego mózgu.

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

Słownik

czucie głębokie

rodzaj czucia odbierany przez receptory zlokalizowane w torebkach stawowych, ścięgnach, więzadłach i mięśniach; ten rodzaj czucia odpowiada za rozpoznawanie położenia poszczególnych części ciała względem siebie oraz ich ruch w przestrzeni

czucie powierzchniowe

rodzaj czucia odbierany przez receptory rozmieszczone na skórze

czucie trzewne

rodzaj czucia odbierany przez receptory zlokalizowane w narządach wewnętrznych oraz ścianach naczyń krwionośnych

krezka

dwuwarstwowa część otrzewnej trzewnej (otrzewna), położona między narządem usytuowanym wewnątrzotrzewnowo (otoczonym przez otrzewną) a otrzewną ścienną; funkcją krezki jest stabilizowanie położenia narządów wewnętrznych

neuron motoryczny (eferentny)

włókna nerwowe ruchowe przewodzące informacje z ośrodkowego układu nerwowego do mięśni

neuron motoryczny alfa

przekazują impulsy do włókien mięśniowych ekstrafuzalnych wywołując ich skurcz

neuron motoryczny gamma

przekazują impulsy nerwowe do włókien mięśniowych intrafuzalnych wywołując ich skurcz

ścięgno

pasmo tkanki łącznej łączące mięsień z układem kostnym, zbudowane z włókien kolagenowych ułożonych równolegle do długiej osi ścięgna

tensometr

przyrząd do pomiaru liniowych odkształceń ciał poddanych działaniom obciążeń

więzadło

pasmo tkanki łącznej wzmacniające połączenia stawowe (miejsca, w obrębie których kości mogą przemieszczać się względem siebie)

włókna aferentne (czuciowe)

włókna nerwowe przewodzące impulsy nerwowe do ośrodkowego układu nerwowego od receptorów unerwiających narządy wewnętrzne, mięśnie szkieletowe, skórę i stawy

włókna aferentne grupy Ia

grube włókna nerwowe, które przekazują informacje czuciowe z wrzecionek mięśniowych do ośrodkowego układu nerwowego, kończą się w środkowej części wrzecionka w postaci zakończeń pierścieniowo-spiralnych (pierwotnych).

włókna aferentne grupy II

kończą się zakończeniami w postaci „wiązanki kwiatów”. Umiejscowione są obwodowo, występują jedynie w miocytach z łańcuszkiem jąder.

włókna ekstrafuzalne

komórki mięśnia poprzecznie prążkowanego stanowiące główną masę mięśnia szkieletowego

włókna intrafuzalne

zmodyfikowane komórki mięśnia poprzecznie prążkowanego występujące w obrębie wrzeciona nerwowo-mięśniowego

Grafika interaktywna

Działanie intero- i proprioreceptorów

Interoreceptory (receptory położone w ścianach narządów wewnętrznych i w naczyniach krwionośnych).

Źródło: Przedmiotowy model 3D został opracowany przez Englishsquare.pl Sp. z o.o. na podstawie materiału źródłowego zakupionego w ramach serwisu www.turbosquid.com. Jakiegokolwiek dalsze użycie tego modelu 3D podlega wszelkim ograniczeniom opisanym w licencji opublikowanej na przywołanej stronie internetowej, tylko do użytku edukacyjnego na zpe.gov.pl.

Polecenie 1

Przeanalizuj grafikę interaktywną, a następnie porównaj funkcje receptorów narządów wewnętrznych, stawów i mięśni.

Polecenie 2

Określ skutki zaburzenia działania każdego z typów receptorów.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Dopasuj podane opisy do odpowiadających im typów receptorów.

Eksteroreceptor

Jest zlokalizowany na powierzchni ciała; odbiera bodźce ze środowiska zewnętrznego, które bezpośrednio się z nim kontaktują.

Proprioreceptor

Odbiera bodźce ze środowiska zewnętrznego, ze źródła zlokalizowanego w pewnym oddaleniu.

Interoreceptor

Występuje w mięśniach, ścięgnach, torebkach stawowych oraz błędniku; odbiera informacje np. o położeniu ciała w przestrzeni.

Telereceptor

Jest zlokalizowany wewnątrz organizmu i wrażliwy na zmiany wewnątrzustrojowe.

Ćwiczenie 2



Zaznacz wszystkie rodzaje receptorów czucia głębokiego wśród podanych poniżej.

☐ Narząd Cortiego

☐ Aparat Golgiego

☐ Wrzeciona nerwowo-mięśniowe

☐ Ciałko blaszkowate Paciniego

☐ Ciałka buławkowate Golgiego

☐ Ciałka zmysłowe

Ćwiczenie 3



Zaznacz prawdziwe zdanie.

☐ Ciałka blaszkowate mają kanciasty kształt.

☐ Baroreceptory reagują na zmianę ciśnienia.

☐ Ciałko Meissnera jest przykładem ciała buławkowatego.

☐ Najliczniejszą grupą proprioceptorów są ciała Paciniego.

Ćwiczenie 4



Uzupełnij tekst, wybierając odpowiednie słowa spośród propozycji podanych poniżej.

Informacje o działających na nasz organizm bodźcach odbierane są przez receptory czuciowe.

Dotyk, ucisk, wibracje pobudzają typ receptora zwany , fale akustyczne drażnią , natomiast fale elektromagnetyczne są odbierane przez .

Wewnątrzustrojowo sygnały takie jak zmiany pH czy stężenia glukozy odbierane są za pośrednictwem , natomiast informacje o ułożeniu ciała względem siebie, jak i ruchu w przestrzeni przewodzone są przez . Organem przetwarzającym wszystkie powyższe informacje jest .

rdzeń kręgowy

odczucioceptorem

mechanoreceptorem

proprioceptory

fotoreceptory

nocyceptorów

baroreceptory

mózg

audioreceptory

chemoreceptorów

nocyceptory

Ćwiczenie 5



Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Receptory czucia trzewnego uczestniczą w regulacji pracy wszystkich narządów wewnętrznych i biorą udział w regulacji homeostazy organizmu.	☐	☐
Nocyceptory są wrażliwe jedynie na działanie fal świetlnych powodujących oparzenia skóry.	☐	☐
Receptory czucia trzewnego mogą być pobudzane zarówno przez bodźce mechaniczne, jak i chemiczne, a także termiczne i osmotyczne.	☐	☐



((Ból to nieprzyjemne doznanie czuciowe i emocjonalne związane z rzeczywistym lub potencjalnym uszkodzeniem tkanek. Ból ze względu na patomechanizm dzielimy na ból receptorowy i ból niereceptorowy (neuropatyczny):

- ból receptorowy (nocyceptywny) – jest wynikiem mechanicznego, termicznego, chemicznego drażnienia receptorów czuciowych;
- ból niereceptorowy (neuropatyczny) jest przewlekłym bólem spowodowanym uszkodzeniem ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego w wyniku urazu, zakażenia, niedokrwienia, niedotlenienia, zaburzeń metabolicznych lub nacieku nowotworowego.

Źródło: I. Filipczak-Bryniarska, K. Bryniarski, J. Woron, J. Wordliczek, Mechanizmy przewodzenia bólu. Rola układu odpornościowego w regulacji odczuwania bólu, [w:] „Anestezjologia i Ratownictwo”, 2010, nr 4, s. 500–509.

Na podstawie przedstawionego powyżej tekstu wymień, jakie rodzaje receptorów biorą udział w przekazywaniu bólu, oraz wyjaśnij, jaka jest ich rola w organizmie człowieka.



„Dezorientacja przestrzenna sprowadza się do sytuacji, w której pilot błędnie ocenia położenie samolotu w stosunku do powierzchni Ziemi i siły grawitacyjnej, a także poczucie rzeczywistej pozycji ciała. W czasie lotu istotną rolę odgrywają informacje ze strony narządu przedsionkowego, proprioceptorów oraz narządu wzroku. Kiedy brak jest kontroli wzroku, a pozostałe informacje są sprzeczne, pilot traci zdolność określenia swojego położenia, kierunku i prędkości lotu.”

Źródło: Patofizjologia. Podręcznik dla studentów medycyny, pod red. S. Maśliński, J. Ryżewski, t. 1–2.

Wyjaśnij, jaka jest rola receptorów w określaniu orientacji przestrzennej oraz które układy receptorowe pełnią w tej czynności najważniejsze funkcje.

Dla nauczyciela

Scenariusz lekcji

Autor: Agnieszka Pieszalska

Przedmiot: biologia

Temat: Receptory narządów wewnętrznych, stawów i mięśni człowieka

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.

7. Regulacja nerwowa. Uczeń:

7) wyróżnia rodzaje receptorów ze względu na rodzaj odbieranego bodźca; wykazuje związek pomiędzy lokalizacją receptorów w organizmie a pełnioną funkcją;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

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

6) Regulacja nerwowa. Uczeń:

j) wykazuje związek pomiędzy lokalizacją receptorów w organizmie człowieka a pełnioną funkcją,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne

Uczeń:

- opisuje, czym jest receptor i jaką pełni funkcję;
- wymienia podstawowe kryteria podziału receptorów;
- charakteryzuje typy receptorów występujących w narządach wewnętrznych;

- podaje przykłady receptorów czucia głębokiego występujących w stawach, ścięgnach i mięśniach.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- analiza tekstu źródłowego;
- mapa myśli;
- gwiazda pytań;
- pogadanka.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

- komputery z dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- 4 arkusze papieru A1, flamastry
- arkusz papieru A3 z narysowaną gwiazdą pytań.

Przebieg zajęć

Faza wstępna

1. Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się ze wstępem w e-materiale.
2. Nauczyciel zadaje pytania: „Co to jest receptor? Jaką funkcję pełni receptor?”.
3. Nauczyciel podaje cele lekcji i formułuje jej temat.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel dzieli klasę na cztery grupy. Grupy w oparciu o e-materiał proszone są o opracowanie zagadnienia podziału receptorów. Nauczyciel zapisuje na tablicy polecenie dla wszystkich grup: „Uporządkuj w graficzny sposób oraz zapisz informacje dotyczące podziału receptorów z uwzględnieniem różnic w lokalizacji receptora oraz źródła działającego na niego bodźca. Przedstaw wiadomości w formie haseł, symboli, rysunków”.
2. Nauczyciel rozdaje grupom arkusz papieru A1 oraz flamastry. Omawia zasady tworzenia mapy myśli, podaje czas na wykonanie zadania.

3. Uczniowie opracowują zagadnienia przy użyciu materiałów zawartych w e-materiale, wypisując lub rysując najistotniejsze informacje.
4. Nauczyciel kontroluje pracę grup oraz w razie potrzeby wyjaśnia wątpliwości.
5. Po upływie przeznaczonego czasu chętne osoby z grupy przedstawiają swoje mapy myśli.
6. Grupy otrzymują arkusz papieru A3 z ilustracją gwiazdy. Zadaniem grup jest umieszczenie na ramionach gwiazdy pytań dotyczących zagadnienia znajdującego się wewnątrz gwiazdy „Receptory czucia trzewnego i głębokiego”. Maksymalna liczba pytań: 5.
7. Grupy po napisaniu pytań przekazują gwiazdę innej grupie zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara. Zadaniem grup jest udzielenie odpowiedzi na pytania w oparciu o wiadomości znajdujące się w e-materiale. Odpowiedzi zapisują na otrzymanym arkuszu papieru A3.
8. Po upływie wyznaczonego czasu grupy prezentują swoje gwiazdy. Nauczyciel w razie potrzeby uzupełnia informacje.
9. Uczniowie zapoznają się z grafiką interaktywną i wykonują do niej polecenia.
10. Nauczyciel sprawdza poprawność wykonanych poleceń.

Faza podsumowująca

1. Nauczyciel podsumowuje prace grup.
2. Nauczyciel prosi grupy o odpowiedzi na pytania od 1 do 6 zawarte w e-materiale.
3. Nauczyciel sprawdza poprawność odpowiedzi.

Praca domowa

Uczniowie wykonują ćwiczenia interaktywne 7 i 8 zawarte w e-materiale.

Materiały pomocnicze

- Neil A. Campbell i in., *Biologia Campbella*, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.
- *Encyklopedia szkolna. Biologia*, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania grafiki interaktywnej

Grafika interaktywna może zostać wykorzystana przez ucznia w podczas lekcji powtórzeniowej.