



Budowa rdzenia kręgowego

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



Budowa rdzenia kręgowego

Rdzeń kręgowy ma kształt lekko spłaszczonego walca o średnicy od 9 do 13 mm i długości ok. 45 cm, którego wygięcia odpowiadają krzywiznom kręgosłupa.

Źródło: Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 4.0.

Rdzeń kręgowy to jedna z najważniejszych struktur centralnego układu nerwowego. Znajduje się w kanale kręgowym. W początkowym okresie rozwoju płodowego rdzeń biegnie przez całą długość kręgosłupa, jednak później, gdy wzrost kręgosłupa znacznie przyspiesza, rdzeń przestaje wypełniać kanał kręgowy na całej jego długości. U noworodka kończy się między drugim a trzecim kręgiem odcinka lędźwiowego kręgosłupa, a u osoby dorosłej – między kręgiem pierwszym a drugim tego odcinka, natomiast nić końcowa rdzenia kręgowego sięga drugiego kręgu guziczowego.

Twoje cele

- Omówisz budowę rdzenia kręgowego.
- Wyjaśnisz przebieg impulsacji nerwowej.
- Omówisz funkcje rdzenia kręgowego.

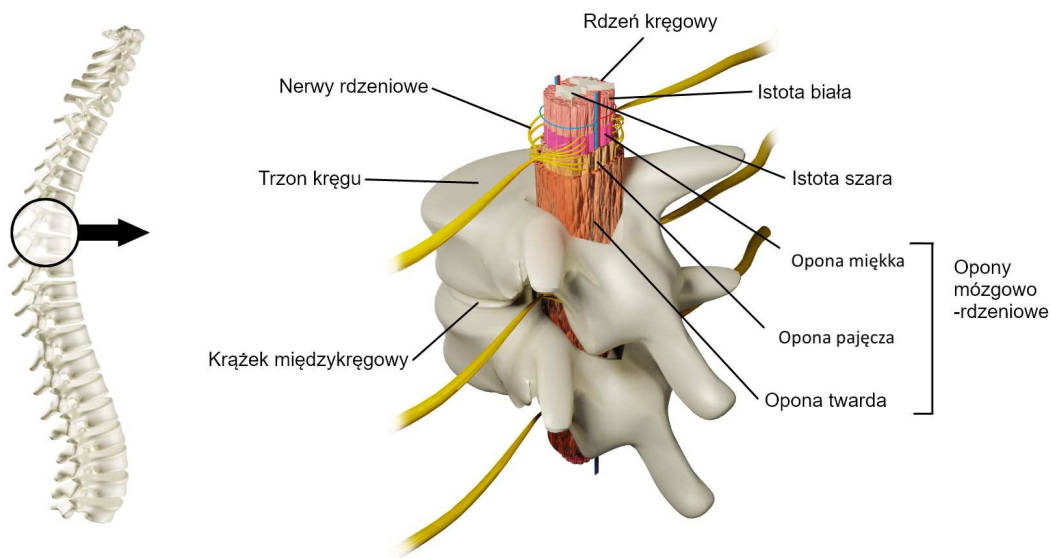
Przeczytaj

Rdzeń kręgowy jest bezpośrednio połączony z mózgiem – stanowi kontynuację rdzenia przedłużonego i wychodzi z czaszki przez otwór potyliczny. Składa się z **31 neuromerów** – segmentów, z których wychodzą **nerwy rdzeniowe**. Z każdego neuromeru odchodzi jedna para nerwów rdzeniowych.

Wyróżniamy:

- 8 segmentów szyjnych;
- 12 segmentów piersiowych;
- 5 segmentów lędźwiowych;
- 5 segmentów krzyżowych;
- 1 segment guziczny.

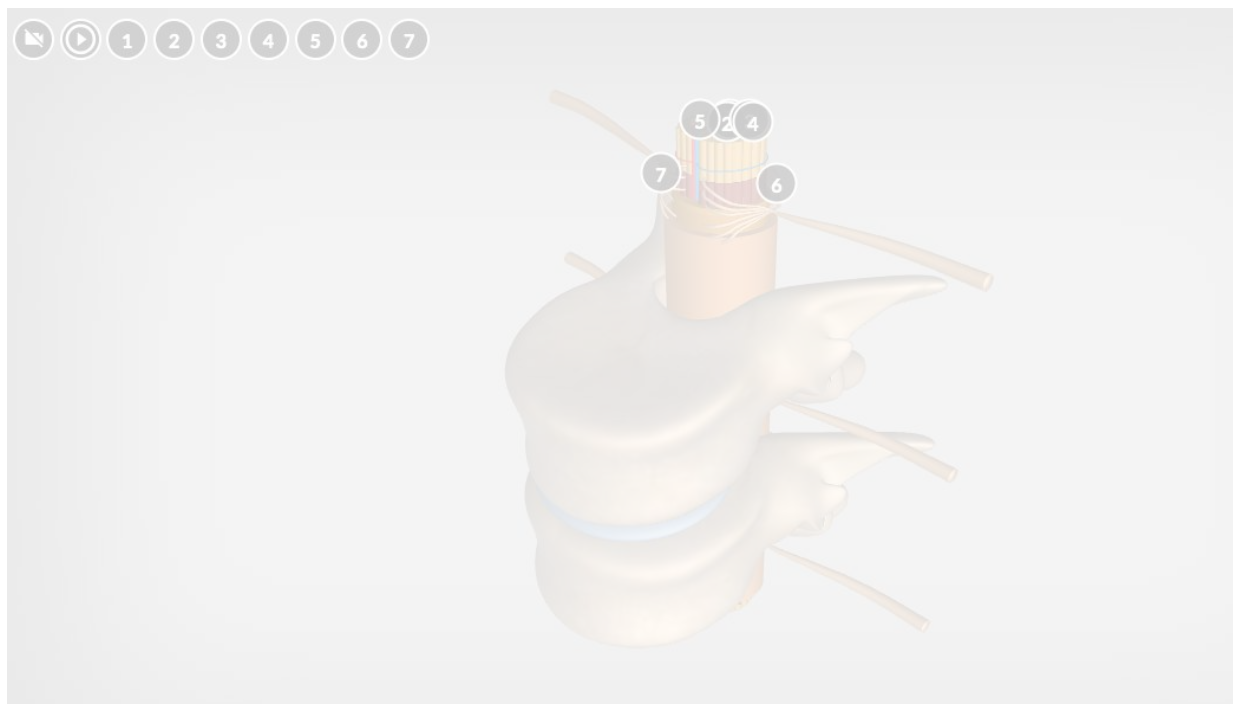
Neuromery nie leżą dokładnie na wysokości odpowiedniego kręgu kręgosłupa, tylko powyżej (np. 6 neuromer piersiowy leży na wysokości 5 kręgu piersiowego, a wszystkie segmenty lędźwiowe rdzenia na wysokości 2 ostatnich kręgów piersiowych). Rdzeń kręgowy kończy się na wysokości drugiego kręgu lędźwiowego. Od ostatniego segmentu ciągnie się bardzo cienka **nić końcowa**, czyli szczątkowa końcówka rdzenia kręgowego, biegnąca przez lędźwiowy i krzyżowy odcinek kręgosłupa.



Rdzeń kręgowy na całej długości jest chroniony przez kręgosłup oraz trzy opony mózgowo-rdzeniowe.

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

Rdzeń kręgowy od zewnątrz tworzy **istota biała**, która otacza leżącą wewnątrz **istotę szarą**. Na przekroju poprzecznym widoczne jest, że istota szara przyjmuje charakterystyczny kształt zbliżony do litery „H”. Jej pasma tworzą skierowane ku przodowi rogi brzuszne (przednie) oraz zwrócone ku tyłowi rogi grzbietowe (tylne).



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DXhS9n7Ja>

Budowa rdzenia kręgowego.

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.

Rdzeń kręgowy odpowiada nie tylko za przekazywanie sygnałów ze środowiska (odbieranych przez odpowiednie receptory) do mózgu i sygnałów z mózgu do narządów wykonawczych (np. mięśni), ale także za kontrolę **odruchów bezwarunkowych**. Wiele z nich ma swoje ośrodki w istocie szarej rdzenia kręgowego - nazywamy je również **odruchami rdzeniowymi**. Odruchy te to uwarunkowana genetycznie reakcja organizmu na pewien bodziec (charakterystyczna dla danego gatunku). Informacja o odebranych bodźcu przebiega wzdłuż tak zwanego **łuku odruchowego**. Przykładem odruchu bezwarunkowego (rdzeniowego) jest **odruch kolanowy**, prawidłowość która diagnozowana jest w badaniach neurologicznych.

Słownik

efektor

narząd wykonawczy w organizmie, najczęściej komórka mięśniowa lub gruczołowa, stanowiący końcową część łuku odruchowego

impulsacja nerwowa

przebieg impulsu nerwowego przez włókna nerwowe

istota biała

wypustki neuronów wypełniające wnętrze mózgowia, w rdzeniu kręgowym otaczające istotę szarą

istota szara

skupisko ciał neuronów - w mózgowiu tworzące korę mózgową, w rdzeniu kręgowym układające się centralnie, na przekroju poprzecznym widoczne jako kształt litery „H”

łuk odruchowy

droga impulsu nerwowego od receptora, poprzez rdzeń kręgowy, do efektora

neuron kojarzeniowy (asocjacyjny, interneuron)

neuron w rdzeniu kręgowym łączący neuron czuciowy z neuronem ruchowym; neuron w zależności od wydzielanego neurotransmitera może mieć charakter pobudzający lub hamujący

odruch bezwarunkowy

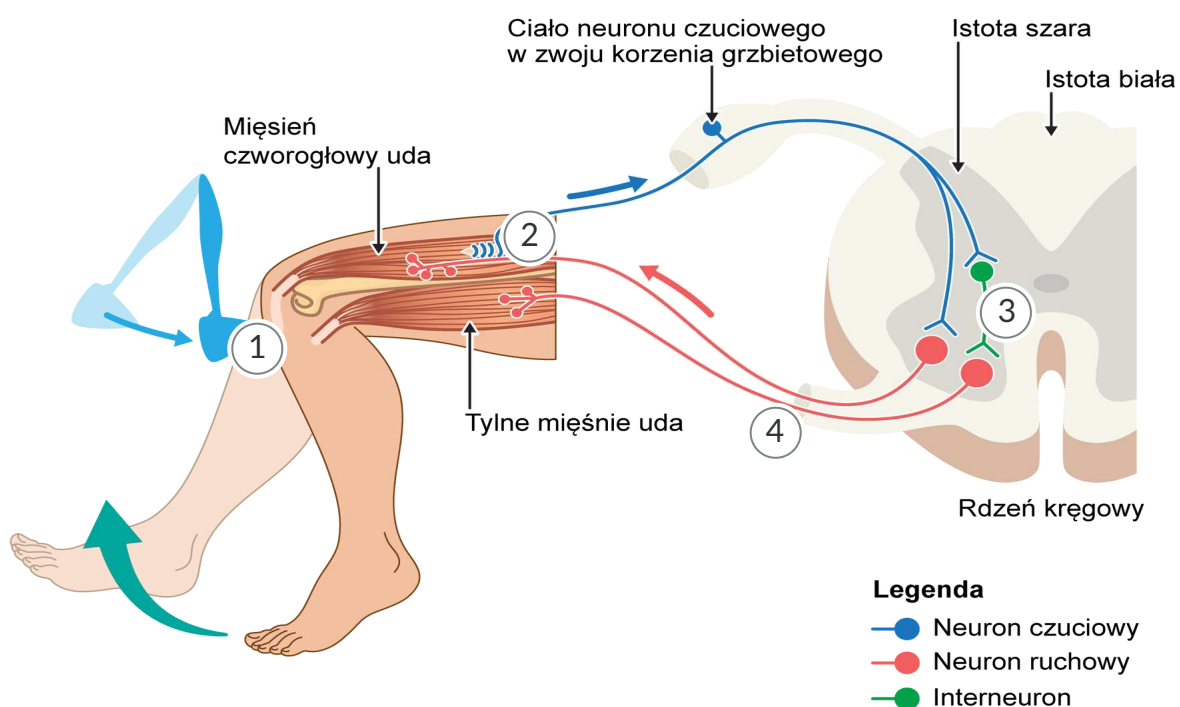
rodzaj odruchu (automatycznej reakcji na bodziec), który zachodzi bez udziału woli i świadomości; należy do odruchów wrodzonych, uwarunkowanych genetycznie, charakterystycznych dla gatunku; ośrodki odpowiedzialne za odruchy tego rodzaju znajdują się w rdzeniu kręgowym i ośrodkach podkorowych mózgowia (poza obszarem kory mózgowej)

receptor

wyspecjalizowana komórka (np. w narządach zmysłów) lub wolne zakończenie nerwowe (np. w skórze), które odbiera bodźce i przetwarza je na impuls elektryczny

Grafika interaktywna

Przebieg impulsacji nerwowej



1

Bodziec (uderzenie młoteczkiem w ścięgno mięśnia czworogłowego uda) odebrany przez receptor czuciowy zapoczątkowuje impuls nerwowy w neuronie czuciowym.

2

Impuls nerwowy za pośrednictwem neuronu czuciowego jest przekazywany do ośrodków nerwowych rdzenia kręgowego.

3

Impuls nerwowy biegnie neuronem czuciowym do interneuronu, a następnie do neuronu ruchowego. Neuron kojarzeniowy hamuje neuron ruchowy, który unerwia tylne mięśnie uda o działaniu antagonistycznym do reakcji wykonywanej przez mięsień czworogłowy uda.

Neuron ruchowy doprowadza impuls nerwowy do narządu wykonawczego – mięśnia czworogłowego uda, powodując jego skurcz i wyprostowanie podudzia.

Impulsacja nerwowa na przykładzie odruchu kolanowego.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 4.0.

Polecenie 1

Przeanalizuj grafikę interaktywną przedstawiającą przebieg impulsacji nerwowej i opisz drogę impulsu nerwowego od receptora do efektora.


Polecenie 2

Analizując przedstawione na grafice interaktywnej informacje, wyjaśnij, na czym polega rola interneuronów w powstaniu odpowiedzi na przyjęty bodziec.

Polecenie 3

Korzystając z grafiki interaktywnej oraz odwołując się do własnej wiedzy, wykaż na dowolnie wybranym przykładzie, że nie wszystkie reakcje organizmu wymagają kontroli ze strony mózgowia.

Sprawdź się

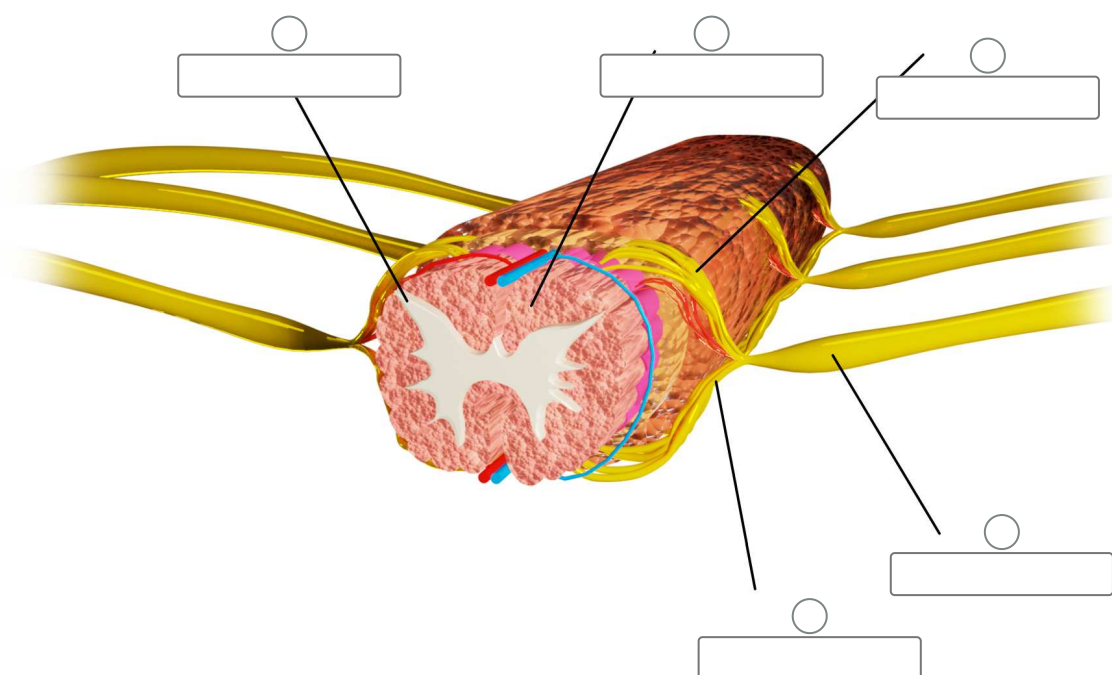
Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Na ilustracji przedstawiono przekrój poprzeczny przez rdzeń kręgowy.

Przeciagnij we właściwe miejsca nazwy elementów budujących rdzeń kręgowy.



Korzeń grzbietowy

Istota szara

Korzeń brzuszny

Istota biała

Nerw rdzeniowy

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

Ćwiczenie 2



Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących rdzenia kręgowego.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Przez istotę białą przebiega kanał środkowy wypełniony płynem mózgowo-rdzeniowym.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rdzeń, podobnie jak kresomózgowie, tworzą istota szara i biała.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Po obu stronach rdzenia kręgowego rozmieszczone są korzenie nerwowe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pasma istoty białej tworzą rogi grzbietowe i rogi brzuszne.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 3



Zaznacz czynności organizmu, za które odpowiadają ośrodki znajdujące się w rdzeniu kręgowym.

praca mięśni ręki

praca serca

utrzymywanie stałej temperatury ciała

uczucie głodu i sytości

skurcze przepony

Ćwiczenie 4



Połącz w pary elementy budowy rdzenia kręgowego z ich opisami.

Korzeń grzbietowy

Są zbudowane z ciał neuronów odbierających informacje z neuronów czuciowych.

Korzenie brzuszne

Tworzą ją skupiska ciał neuronów.

Istota biała

Przebiega w środku istoty szarej, jest wypełniony płynem mózgowo-rdzeniowym.

Kanał środkowy

Są zbudowane z aksonów neuronów ruchowych wychodzących z rdzenia do mięśni.

Istota szara

Jest złożona z pęczków aksonów (długich wypustek neuronów).

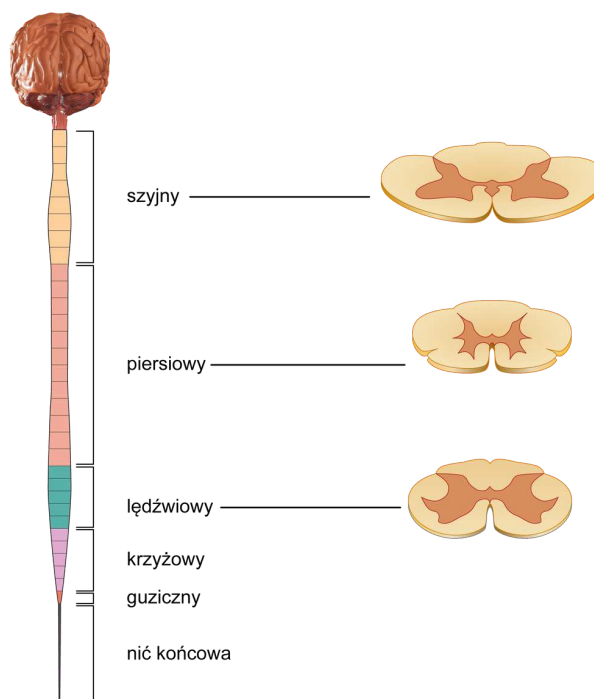
Rogi grzbietowe

Jest zbudowany z aksonów neuronów czuciowych znajdujących się w zwojach rdzeniowych (międzykręgowych).

Ćwiczenie 5



Rdzeń odpowiada między innymi za przekazywanie informacji z mózgowia do narządów wykonawczych – mięśni. Na schemacie przedstawiono przekroje poprzeczne przez rdzeń kręgowy w trzech różnych jego odcinkach.



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

Na podstawie analizy informacji przedstawionych na schemacie oraz własnej wiedzy sformułuj wniosek dotyczący grubości istoty szarej. Uwzględnij poszczególne odcinki rdzenia kręgowego oraz ilość masy mięśniowej, do której docierają nerwy z danego odcinka rdzenia kręgowego.

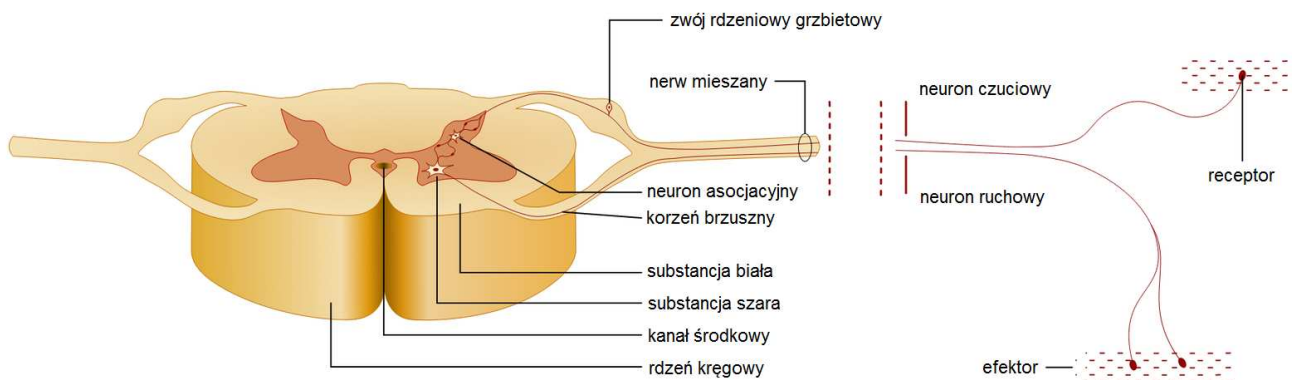
Ćwiczenie 6



Na schemacie przedstawiono przebieg impulsacji nerwowej z udziałem rdzenia kręgowego.

Na podstawie analizy schematu wybierz zdania, które prawidłowo charakteryzują struktury biorące udział w przebiegu impulsacji z udziałem rdzenia kręgowego.

- Wypustki neuronów ruchowych przebiegają wraz z wypustkami neuronów czuciowych, tworząc nerwy mieszane.
- Ciała wszystkich neuronów ruchowych znajdują się w istocie białej rdzenia kręgowego.
- Wypustki neuronów ruchowych opuszczają rdzeń korzeniami brzuszными.
- Wszystkie neurony czuciowe docierają do rdzenia kręgowego nerwem mieszanym, a następnie korzeniem brzuszным wchodzą w istotę szarą.
- Ciała neuronów czuciowych mieszczą się w zwojach korzeni grzbietowych.



Ćwiczenie 7



Korzenie grzbietowe i brzuszne, wychodząc z rdzenia kręgowego, łączą się ze sobą w nerw rdzeniowy. Wyjaśnij, jakie skutki dla funkcjonowania poszczególnych części ciała człowieka niesie za sobą uszkodzenie korzeni grzbietowych.

Ćwiczenie 8



Informacje odbierane przez receptory czuciowe docierają neuronami czuciowymi do rdzenia kręgowego, a stąd kierowane są w górę rdzenia za pośrednictwem neuronów kojarzeniowych. Mózg analizuje otrzymane informacje i wysyła odpowiedź, która innymi neuronami kojarzeniowymi dociera do rdzenia kręgowego i neuronów ruchowych, a następnie do narządów wykonawczych (efektorów).

Korzystając z informacji zawartych w tekście, wykaż, że rola rdzenia kręgowego polega na łączeniu obwodowego układu nerwowego z mózgiem.

Dla nauczyciela

Scenariusz lekcji

Autor: Agnieszka Pieszalska

Przedmiot: biologia

Temat: Budowa rdzenia kręgowego

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:

5) przedstawia budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów;

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:

g) przedstawia budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów człowieka,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne:

Uczeń:

- omawia budowę rdzenia kręgowego;
- omawia na schemacie przebieg impulsacji nerwowej.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm;
- nauczanie hybrydowe.

Metody i techniki nauczania:

- analiza tekstu źródłowego;
- analiza grafiki interaktywnej;
- tworzenie plakatu;
- gra dydaktyczna;
- rozmowa kierowana;
- ćwiczenia interaktywne.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

- komputery z dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- cztery arkusze papieru A1, kolorowe flamastry.

Przed lekcją

Uczniowie samodzielnie zapoznają się treścią e-materiału.

Przebieg zajęć

Faza wstępna

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej ilustracje zamieszczone w sekcji „Przeczytaj” (ilustrację przedstawiającą rdzeń kręgowy chroniony przez kręgosłup i opony mózgowo-rdzeniowe oraz model 3D prezentujący przekrój poprzeczny przez rdzeń kręgowy). Zadaje pytania:
 - Gdzie znajduje się rdzeń kręgowy?

- W jaki sposób rdzeń kręgowy jest zabezpieczony przed urazami?
- Czym jest istota biała i szara?
- Jakie jest położenie istoty białej i szarej w rdzeniu kręgowym?

2. Nauczyciel przedstawia temat i cele lekcji.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy. Każda osoba z grupy losuje jedną kartkę z nazwą elementu budowy rdzenia kręgowego (zob. materiały pomocnicze, załącznik nr 1).
2. Nauczyciel kieruje polecenie do uczniów: „Proszę o wyszukanie informacji na temat wylosowanego elementu w e-materiale oraz internecie (korzystając z wiarygodnych stron, np.: neuroexpert.org, encyklopedia.pwn.pl)”.
3. Po wyznaczonym czasie (ok. 5 min) każdy uczeń w grupie pokazuje wylosowaną przez siebie kartkę i omawia dany element. Dzięki temu uczniowie w grupach omawiają całość materiału.
4. Grupy otrzymują zadanie przygotowania plakatu zawierającego informacje o budowie rdzenia kręgowego. Plakat powinien uwzględniać: położenie, budowę oraz funkcje rdzenia kręgowego.
5. Nauczyciel rozdaje grupom arkusze papieru A1 i flamastry.
6. Uczniowie w grupach przygotowują plakaty.
7. Liderzy grup, zaczynając od grupy I, podchodzą do tablicy i zawieszają swój plakat.
8. Uczniowie porównują zawarte na plakatach informacje.
9. Nauczyciel w razie potrzeby uzupełnia informacje podane przez uczniów.
10. Nauczyciel podsumowuje pracę grup.
11. Grupy zapoznają się z multimediami bazowym (grafika interaktywna – przebieg impulsacji nerwowej) i wykonują do niego polecenia.
12. Chętni uczniowie z grup omawiają wykonane polecenia. Przy omawianiu polecenia 1 wskazują przebieg impulsu nerwowego na schemacie.

Faza podsumowująca

Grupy losują po trzy kartki z zagadnieniami. Zadaniem grup jest ułożenie pytań do wylosowanych zagadnień. Każda grupa zadaje pytania dla trzech pozostałych grup. Za poprawne udzielenie odpowiedzi grupa otrzymuje jeden punkt. Wygrywa grupa, która zdobędzie największą liczbę punktów.

Praca domowa

Uczniowie wykonują ćwiczenia od 1 do 8 zawarte w e-materiale.

Materiały pomocnicze

Załącznik 1. Kartki z nazwami (plik pdf).

Plik o rozmiarze 25.10 KB w języku polskim

Załącznik 2. Kartka z zagadnieniami do losowania (plik pdf).

Plik o rozmiarze 25.65 KB w języku polskim

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania grafiki interaktywnej

Grafika interaktywna powinna zostać wykorzystana w fazie realizacyjnej lekcji. Może też zostać wykorzystana podczas realizacji tematu „Budowa i rodzaje nerwów”.