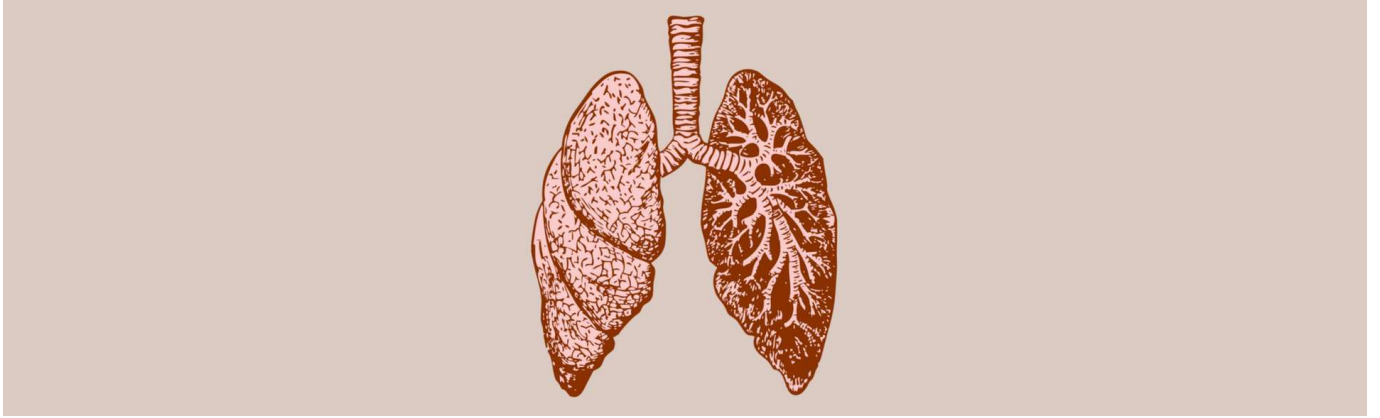




Etapy i lokalizacja wymiany gazowej u zwierząt

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



Etapy i lokalizacja wymiany gazowej u zwierząt

Tlen z wdychanego powietrza przenika na zasadzie dyfuzji do krwi, gdzie łączy się z zawartą w czerwonych krwinkach hemoglobina, tworząc oksyhemoglobinę.

Źródło: Ctker-Free-Vector-Images, Pixabay, domena publiczna.

Proces wymiany gazowej to wprowadzenie tlenu z wdychanego powietrza do komórek ciała i usunięcie z nich dwutlenku węgla. W pierwszym etapie – wymianie gazowej zewnętrznej – gazy oddechowe przechodzą przez powierzchnię wymiany gazowej do krwi. W drugim etapie – podczas wymiany gazowej wewnętrznej – gazy te dyfundują pomiędzy krwią a komórkami ciała. Cząsteczki tlenu i dwutlenku węgla przechodzą na drodze dyfuzji, dzięki różnicy ciśnień parcjalnych, między narządem wymiany gazowej a krwią oraz między krwią i komórkami ciała.

Twoje cele

- Wymienisz etapy i lokalizację wymiany gazowej.
- Omówisz wymianę gazową zewnętrzną, uwzględniając warunki jej zachodzenia.
- Scharakteryzujesz wymianę gazową wewnętrzną, uwzględniając warunki jej zachodzenia.
- Wyjaśnisz, jakie są drogi transportu gazów oddechowych.

Przeczytaj

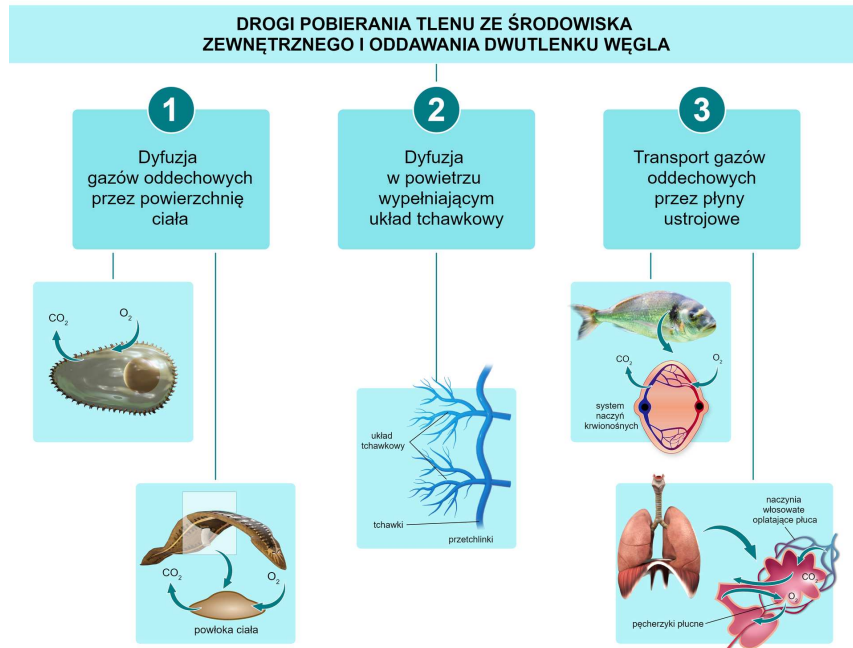
Wymiana gazowa to proces wymiany gazów oddechowych (tlenu i dwutlenku węgla) między organizmem a otoczeniem oraz między płynami ustrojowymi a komórkami ciała. Proces ten opiera się na zjawisku **dyfuzji**, która przebiega zgodnie z różnicą **ciśnień parcyjnych** (wyrażanych w **kPa** i **mmHg**).

Wymiana gazowa zewnętrzna

Wymiana gazowa przebiega w dwóch etapach:

Pierwszy etap to **wymiana gazowa zewnętrzna**, która zachodzi między organizmem a otoczeniem za pośrednictwem powierzchni wymiany gazowej (oddechowej). Drogi pobierania tlenu ze środowiska zewnętrznego i oddawania dwutlenku węgla zależą przede wszystkim od rozmiarów organizmów, ich aktywności, metabolizmu oraz środowiska życia.

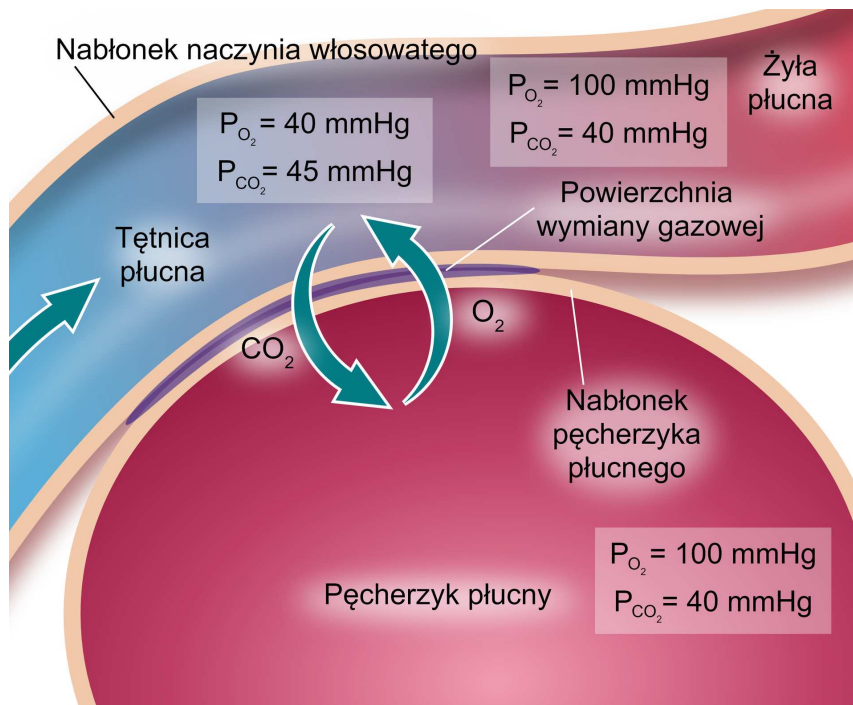
Organizmy wodne o małych rozmiarach i mało lub umiarkowanie intensywnym metabolizmie prowadzą wymianę gazową całą powierzchnią ciała. Organizmy większe, aktywne, które mają duże zapotrzebowanie na tlen i dla których wymiana tlenu i dwutlenku węgla przez powierzchnię ciała jest niewystarczająca, wykształciły wyspecjalizowane narządy wymiany gazowej. Są to drogi oddechowe, które transportują gazy oddechowe do komórek ciała.



Wymiana gazowa u zwierząt. Typ 1 jest charakterystyczny dla bezkręgowców wodnych, typ 2 dla bezkręgowców lądowych, a typ 3 dla kręgowców wodnych i kręgowców lądowych.

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

Wprowadzenie tlenu z wdychanego powietrza do organizmu i usunięcie z niego dwutlenku węgla jest związane z przechodzeniem gazów oddechowych przez powierzchnię wymiany gazowej narządu oddechowego oraz nabłonek włosowatych naczyń krwionośnych.



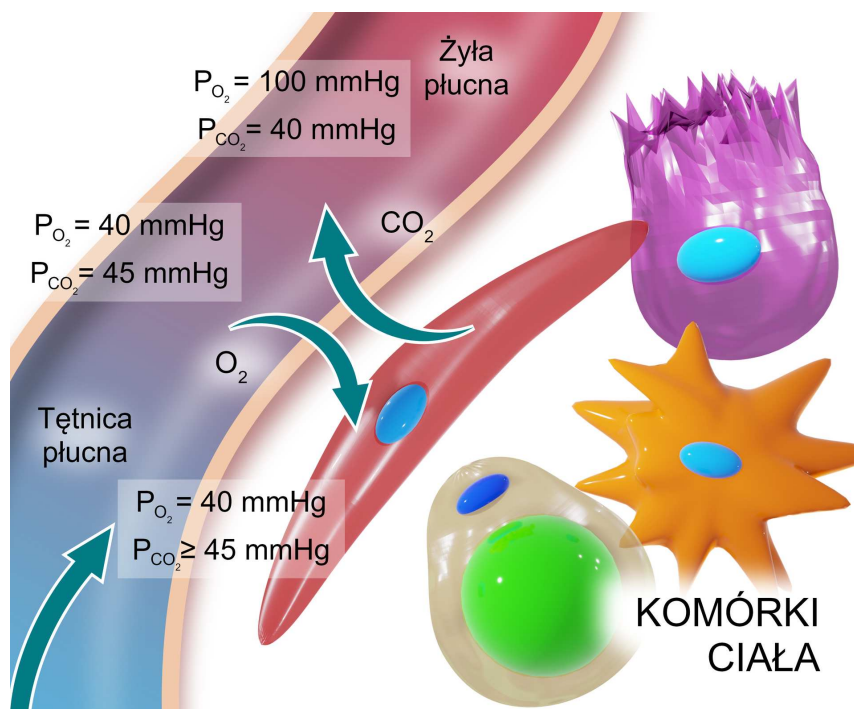
Wymiana gazowa zewnętrzna. P_{O_2} oznacza ciśnienie parcjale tlenu cząsteczkowego, a P_{CO_2} – ciśnienie parcjale dwutlenku węgla.

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

Tlen z pęcherzyków płucnych dyfunduje – przez nabłonek jednowarstwowy płaski, który buduje ścianę pęcherzyka płucnego, oraz śródbłonek naczyń włosowatych – do krwi, gdzie ciśnienie parcjale tego gazu jest niższe, niż w pęcherzykach płucnych. Dwutlenek węgla, zgodnie z różnicą ciśnień parcjalnych, z krwi przechodzi do pęcherzyków płucnych, skąd podczas wydechu zostaje usunięty na zewnątrz.

Wymiana gazowa wewnętrzna

Drugi etap wymiany gazowej to **wymiana gazowa wewnętrzna**, która polega na przenikaniu gazów oddechowych między płynami ustrojowymi a komórkami ciała.



Wymiana gazowa wewnętrzna. P_{O_2} oznacza ciśnienie parcjale tlenu cząsteczkowego, a P_{CO_2} – ciśnienie parcjale dwutlenku węgla.

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

Dwutlenek węgla przechodzi drogą dyfuzji z komórek ciała, gdzie panuje wyższe ciśnienie parcjale, do krwi. Natomiast tlen swobodnie dyfunduje z krwi do komórek ciała, gdzie ciśnienie parcjale tego gazu jest niższe. W wymianie gazów pośredniczy płyn tkankowy.

Słownik

ciśnienie parcjale (cząsteczkowe)

oznaczane literą P, np. P_{O_2} – ciśnienie parcjale tlenu; ciśnienie wywierane przez jeden z gazów wchodzących w skład mieszaniny gazowej; wyrażane w mmHg lub kPa; stanowi iloczyn ciśnienia całkowitego mieszaniny gazów i ilości jednego z gazów wchodzących w skład mieszaniny gazowej

dyfuzja

samorzutne, nieodwracalne mieszanie się cząsteczek lub jonów w wyniku ich chaotycznych ruchów; zachodzi zgodnie z różnicą stężeń – ze środowiska o większym stężeniu do środowiska o mniejszym stężeniu, aż do momentu uzyskania stanu równowagi

kPa

jednostka ciśnienia, jakie wywiera 10 g masy spoczywającej na 1 cm^2 powierzchni; $1\text{ kPa} = 7,5\text{ mmHg}$

mmHg

milimetr słupa rtęci; jednostka ciśnienia równa ciśnieniu słupa rtęci o wysokości 1 mm w temperaturze 0°C przy normalnym przyspieszeniu ziemskim, ($g_n = 9,80665\text{ m/s}^2$); $1\text{ mmHg} = 133,3224\text{ Pa}$

wymiana gazowa

proces wymiany gazów oddechowych (tlenu i dwutlenku węgla) między organizmem a otoczeniem oraz między płynami ustrojowymi a komórkami ciała, oparty na zjawisku dyfuzji – zgodnie z różnicą ciśnień parcjalnych

wymiana gazowa wewnętrzna

drugi etap wymiany gazowej, który zachodzi między krwią a komórkami ciała; tlen zgodnie z różnicą ciśnień parcjalnych dyfunduje z krwi do komórek ciała, a dwutlenek węgla z komórek ciała do krwi

wymiana gazowa zewnętrzna

pierwszy etap wymiany gazowej, który zachodzi między organizmem a otoczeniem za pośrednictwem powierzchni wymiany gazowej (oddechowej)

Grafika interaktywna

Wymiana gazowa

Wymiana gazowa u człowieka.

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

Polecenie 1

Określ kierunek dyfuzji gazów oddechowych w wymianie gazowej zewnętrznej.

Polecenie 2

Wyjaśnij, na czym polega mechanizm przechodzenia gazów oddechowych w drugim etapie wymiany gazowej. Zwróć uwagę na ciśnienie parcjalne tlenu i dwutlenku węgla w tkankach oraz we krwi. Odpowiedz w minimum trzech zdaniach.

Polecenie 3

Wymiana gazowa zachodzi między powierzchnią wymiany gazowej a komórkami ciała. U kręgowców pośredniczą w tym płyny ustrojowe. Na podstawie analizy schematu wyjaśnij, na czym polega rola krwi w kolejnych etapach wymiany gazowej.

Sprawdź się

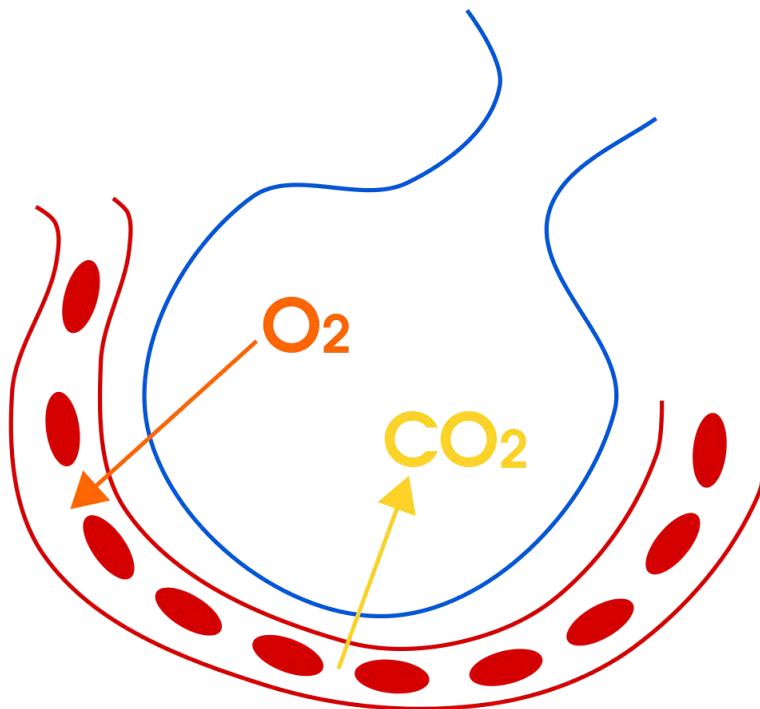
Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



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

Ćwiczenie 2



Źródło: domdomegg, Wikimedia Commons, licencja: CC BY 4.0.

Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Oceń słuszność stwierdzeń dotyczących etapów i lokalizacji wymiany gazowej u zwierząt.

	Prawda	Fałsz
Drogi pobierania i oddawania gazów oddechowych zależą od tempa przemian metabolicznych zwierząt.	☐	☐
Mały stosunek powierzchni do objętości ciała ułatwia wymianę gazową całą powierzchnią ciała.	☐	☐
U owadów wymiana gazowa wewnętrzna zachodzi między przetchlinkami a systemem tchawek.	☐	☐
Transport gazów oddechowych pomiędzy narządami wymiany gazowej zewnętrznej odbywa się za pośrednictwem płynów ustrojowych.	☐	☐

Ćwiczenie 5



Z podanych wartości ciśnień parcyjnych gazów oddechowych, występujących w określonych narządach, wybierz i zaznacz te, które warunkują wymianę gazową zewnętrzną.

- ☐ Tlen w krwi żyłnej dopływającej do płuc – 40 mmHg.
- ☐ Dwutlenek węgla w komórce ciała – 46 mmHg.
- ☐ Tlen w krwi tętniczej dopływającej do komórek ciała – 95 mmHg.
- ☐ Tlen w powietrzu pęcherzykowym – 100 mmHg.
- ☐ Dwutlenek węgla w pęcherzyku płucnym – 40 mmHg.

Ćwiczenie 6



Zaznacz prawidłowe dokończenie zdania.

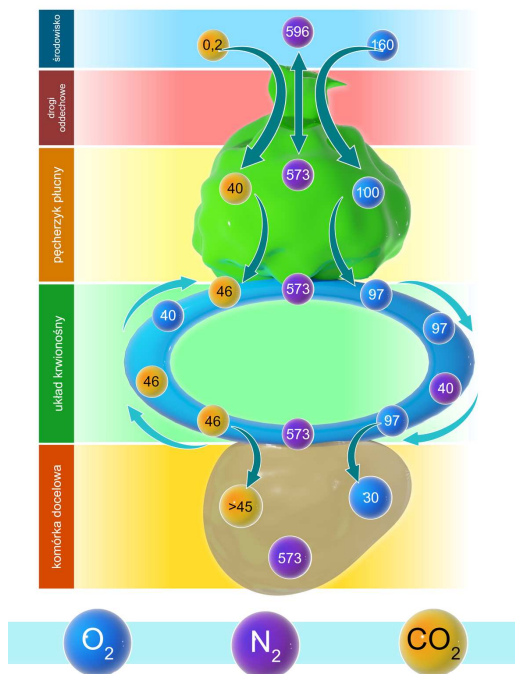
Dwutlenek węgla w drugim etapie wymiany gazowej...

- ☐ dyfunduje z tkanek do krwi, gdzie panuje niższe ciśnienie parcyjne CO_2 .
- ☐ przechodzi przez powierzchnię oddechową narządu wymiany gazowej do płynów ustrojowych.
- ☐ dyfunduje, dzięki różnicy ciśnień parcyjnych, z narządu wymiany gazowej do krwi.
- ☐ przechodzi z krwi do komórek ciała, zgodnie w różnicą ciśnień parcyjnych.

Ćwiczenie 7



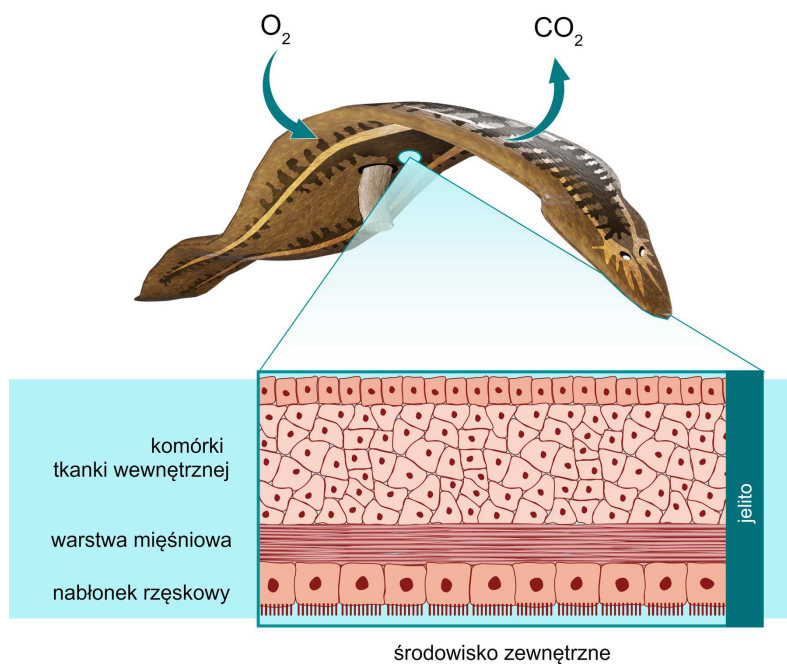
Na schemacie przedstawiono etapy i lokalizację wymiany gazowej z uwzględnieniem warunków – wartości ciśnienia parcjalnego.



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

Korzystając z informacji przedstawionych na schemacie oraz własnej wiedzy, wyjaśnij, dlaczego ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla w żyłę płucną i powietrzu pęcherzykowym jest takie samo. W odpowiedzi uwzględnij etap wymiany gazowej.

Wypławek jest przedstawicielem drobnych zwierząt wodnych. Wymiana gazowa pomiędzy środowiskiem a organizmem odbywa się u niego bezpośrednio i wydajnie, na zasadzie dyfuzji przez powłoki ciała. Na schemacie przedstawiono wymianę gazową między środowiskiem a komórkami ciała wypławka.



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

Korzystając z informacji przedstawionych na schemacie, wyjaśnij, podając dwa argumenty, dlaczego u wypławka nie wytworzyły się wyspecjalizowane struktury wymiany gazowej.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: biologia

Temat: Etapy i lokalizacja wymiany gazowej u zwierząt

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

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

3) Wymiana gazowa i krążenie. Uczeń:

b) wykazuje związek lokalizacji (wewnętrzna i zewnętrzna) i budowy powierzchni wymiany gazowej ze środowiskiem życia,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Wymienisz etapy i lokalizację wymiany gazowej.
- Omówisz wymianę gazową zewnętrzną, uwzględniając warunki jej zachodzenia.
- Scharakteryzujesz wymianę gazową wewnętrzną, uwzględniając warunki jej zachodzenia.
- Wyjaśnisz, jakie są drogi transportu gazów oddechowych.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;

- analiza grafiki interaktywnej;
- śniegowa kula;
- mapa pojęć.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przebieg lekcji

Przed lekcją:

1. Uczniowie zapoznają się z treściami w sekcji „Przeczytaj”.

Faza wstępna:

1. Prowadzący lekcję określa cel zajęć i informuje uczniów o ich planowanym przebiegu. Przedstawia kryteria sukcesu oraz wyświetla na tablicy temat lekcji.
2. **Rozmowa wprowadzająca.** Nauczyciel prosi chętnych/wybranych uczniów o przypomnienie, czym jest wymiana gazowa i w jakich środowiskach może być przeprowadzana.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z grafiką interaktywną pt. „Wymiana gazowa u człowieka”.** Uczniowie zapoznają się z grafiką interaktywną przedstawiającą wymianę gazową i wykonują do niej polecenia.
2. **Kula śniegowa.** Nauczyciel informuje uczniów, że będą pracować metodą kuli śniegowej, poszukując w udostępnionym e-materiale odpowiedzi na następujące polecenia:
 - Wymień etapy i lokalizację wymiany gazowej.
 - Omów wymianę gazową zewnętrzną, uwzględniając warunki jej zachodzenia.
 - Omów wymianę gazową wewnętrzną, uwzględniając warunki jej zachodzenia.
 - Wymień drogi transportu gazów oddechowych.
 Nauczyciel objaśnia wspomnianą wyżej metodę i wynikające z niej kolejne etapy pracy:
 - 1) najpierw uczniowie będą indywidualnie opracowywać odpowiedzi na zadane

pytania;

2) potem połączą się w pary i porównają swoje propozycje, a na osobnej kartce zapiszą wspólne odpowiedzi;

3) kolejnym krokiem będzie połączenie się par w czwórki, które – jak poprzednio – skonfrontują swoje odpowiedzi;

4) na koniec uczniowie utworzą 8-osobowe zespoły i znów porównają swoje propozycje.

3. Utrwalenie wiedzy i umiejętności. Uczniowie tworzą niewielkie, 3- lub 4-osobowe zespoły i wykonują ćwiczenie nr 7 (w którym mają za zadanie wyjaśnić, odnosząc się do schematu, dlaczego ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla w żyle płucnej i powietrzu pęcherzykowym jest takie samo) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie wskazany zespół prezentuje przygotowane odpowiedzi. Klasa ocenia ich poprawność. Nauczyciel wyjaśnia ewentualne wątpliwości.

4. Uczniowie wykonują w parach ćwiczenie 7 (w którym mają za zadanie wyjaśnić, odnosząc się do schematu, dlaczego ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla w żyle płucnej i powietrzu pęcherzykowym jest takie samo), wyświetlone przez nauczyciela na tablicy. Podczas wspólnych dyskusji rozwiązują zadanie, następnie łączą się z inną parą i kontynuują swoją dyskusję, uzasadniając swój wybór.

Faza podsumowująca:

1. Klasa wspólnie wykonuje mapę pojęć podsumowującą zajęcia.
2. Nauczyciel ponownie wyświetla na tablicy temat lekcji zawarty w sekcji „Wprowadzenie” i w tym kontekście podsumowuje pracę uczniów.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 1 do 6 z sekcji „Sprawdź się”.

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:

- Nauczyciel może wykorzystać grafikę interaktywną na lekcji „Wymiana gazowa w płucach i tkankach”.