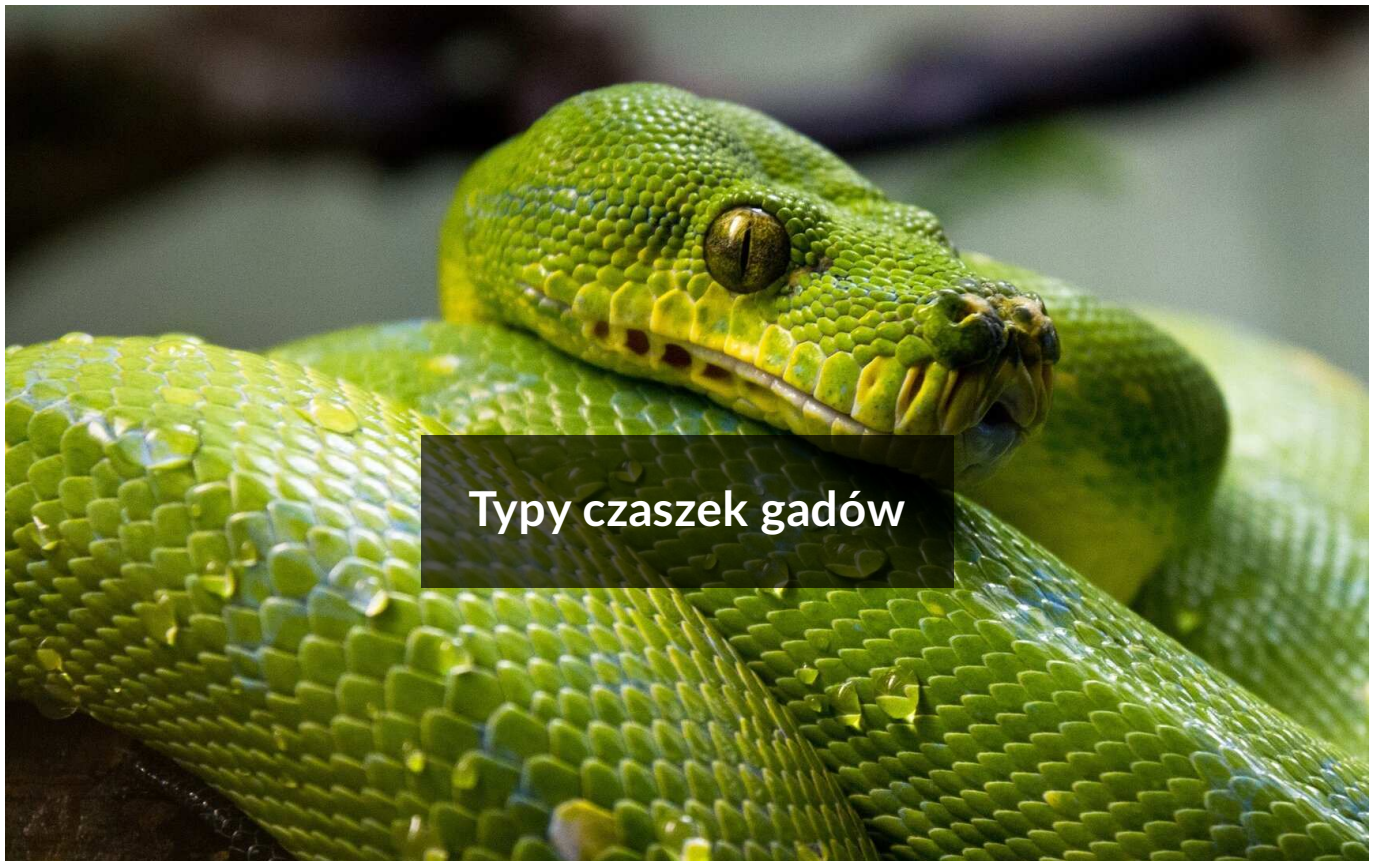




Typy czaszek gadów

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Model 3D](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Typy czaszek gadów

Pyton zielony (*Morelia viridis*) jest przedstawicielem węży (*Serpentes*), które mają czaszkę kinetyczną, pozwalającą na połykanie w całości dużo większych od nich ofiar.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

W procesie ewolucji w czaszce gadów powstały ubytki, tzw. doły skroniowe, które zmniejszyły jej ciężar. Mięśnie żujące przemieściły się na zewnątrz, a zwolniona w ten sposób przestrzeń umożliwiła rozwój mózgowia. Pozwoliło to na progres kręgowców.

Twoje cele

- Omówisz budowę czaszki gadów.
- Porównasz budowę czaszki o typie anapsydalnym, synapsydalnym i diapsydalnym.
- Przedstawisz związek budowy czaszek gadów z ich systematyką.
- Wykażesz związek zmian w budowie czaszki z nowymi możliwościami funkcjonalnymi.

Przeczytaj

Czaszka gadów (Reptilia)

Czaszka gadów (Reptilia) jest skostniała, ma niewiele tkanki chrzęstnej. Łączy się z pierwszym kręgiem szyjnym – **dźwigaczem** – za pomocą jednego **kłykcia potylicznego**. Dźwigacz wraz z drugim kręgiem – **obrotnikiem** – umożliwiają gadom poruszanie głową w dwóch płaszczyznach. W czaszce występuje połączona stawowo z żuchwą **kość kwadratowa**, u jaszczurek i węży połączona również z kośćmi szczęk.

Typy czaszek gadów

Ze względu na obecność, liczbę i rozmieszczenie dołów skroniowych wyróżnia się trzy typy czaszek gadów:

- **anapsydalny**;
- **synapsydalny**;
- **diapsydalny**.

Różnice w budowie czaszki są podstawą do podziału gromady gadów (Reptilia) na trzy podgromady: **anapsydy** (Anapsida), **diapsydy** (Diapsida) i **synapsydy** (Synapsida).

Ważne!

Na podstawie liczby i rozmieszczenia otworów skroniowych w czaszce wyróżniano cztery główne grupy gadów: anapsydy, synapsydy, **euryapsydy** i diapsydy. Podział ten z czasem uległ zmianom, m.in. wyróżniane dawniej euryapsydy obecnie uważa się za diapsydy, które wtórnie utraciły jedną parę otworów skroniowych.

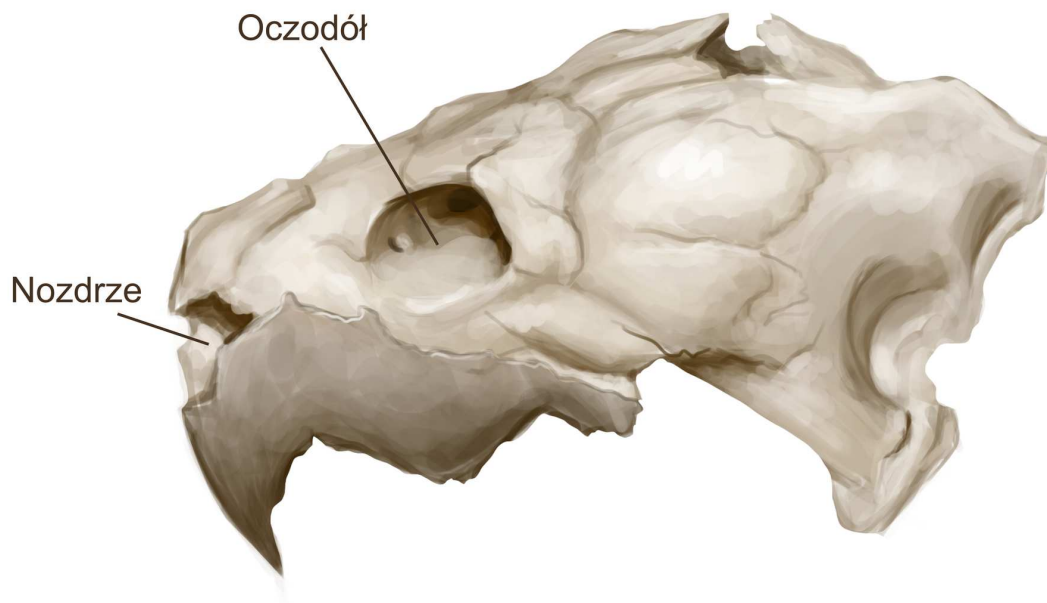
Żółwie to najstarsza grupa współcześnie żyjących gadów. Ich czaszka nie ma dołów skroniowych, przez co jest ciężka, ale mocna. Żółwie mają małą głowę, szczęki pozbawione zębów, a duży ciężar czaszki może być przenoszony przez szyję.

Ważne!

Zdaniem części naukowców żółwie są diapsydami, które wtórnie utraciły obie pary otworów skroniowych.

Inne gady mające masywne szczęki musiały ewoluować tak, aby ich czaszki stały się lżejsze. Krokodyle, hatterie i łuskonośne osiągnęły to przez rozwijanie pustych przestrzeni w obszarze skroniowym i w obszarze oka, a także przez większe i silniejsze mięśnie szczęki.

Typ anapsydalny



Czaszka anapsydów (Anapsida) nie ma dołów skroniowych.

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

Czaszka anapsydalna to najstarszy typ budowy czaszki gadów. Cechuje się pełną okrywą kostną, bez otworów innych niż oczodoły i nozdrza.

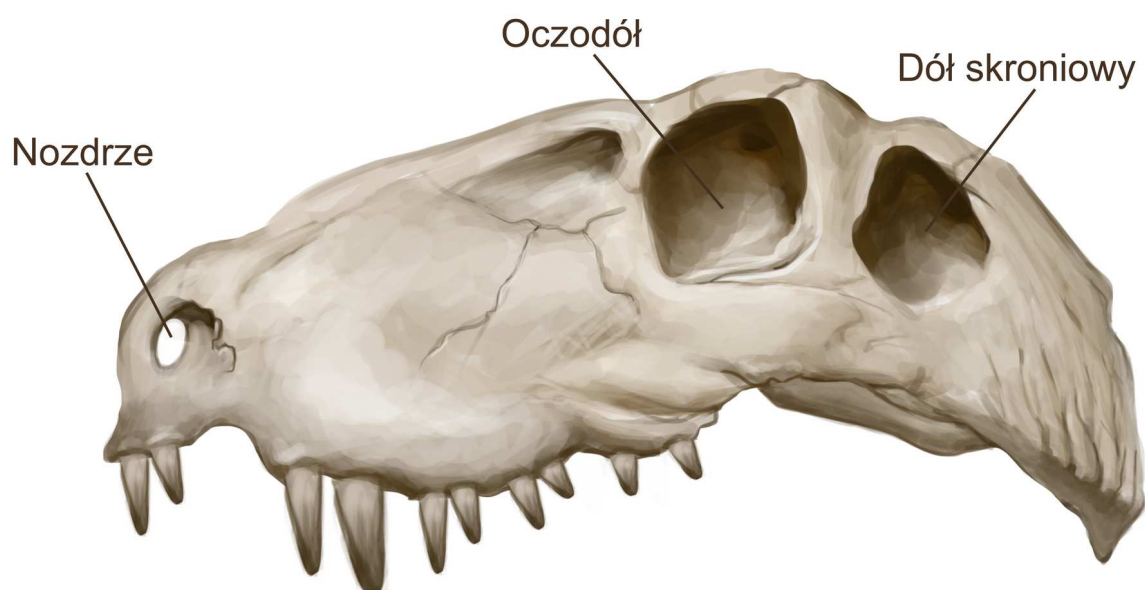
Do anapsydów zalicza się najprymitywniejsze **owodniowce**, które w późnym karbonie (ok. 320 mln lat temu) wyewoluowały z płazów. Pierwotnie były niedużymi, drapieżnymi zwierzętami o pokroju jaszczurki. Oprócz wymarłych form do anapsydów zalicza się również **żółwie** (Testudines), które są ich jedynymi współcześnie żyjącymi przedstawicielami.



Czaszka terekaja (*Podocnemis unifilis*) – żółwia zasiedlającego wody Amazonki. Charakteryzuje ją sztywna konstrukcja osłaniająca oczy i mózg. Czaszki żółwi są złożone z mniejszej liczby kości niż czaszki pozostałych gadów.

Źródło: Museum of Veterinary Anatomy (FMVZ USP), *Wikimedia Commons*, licencja: CC BY-SA 4.0.

Typ synapsydalny

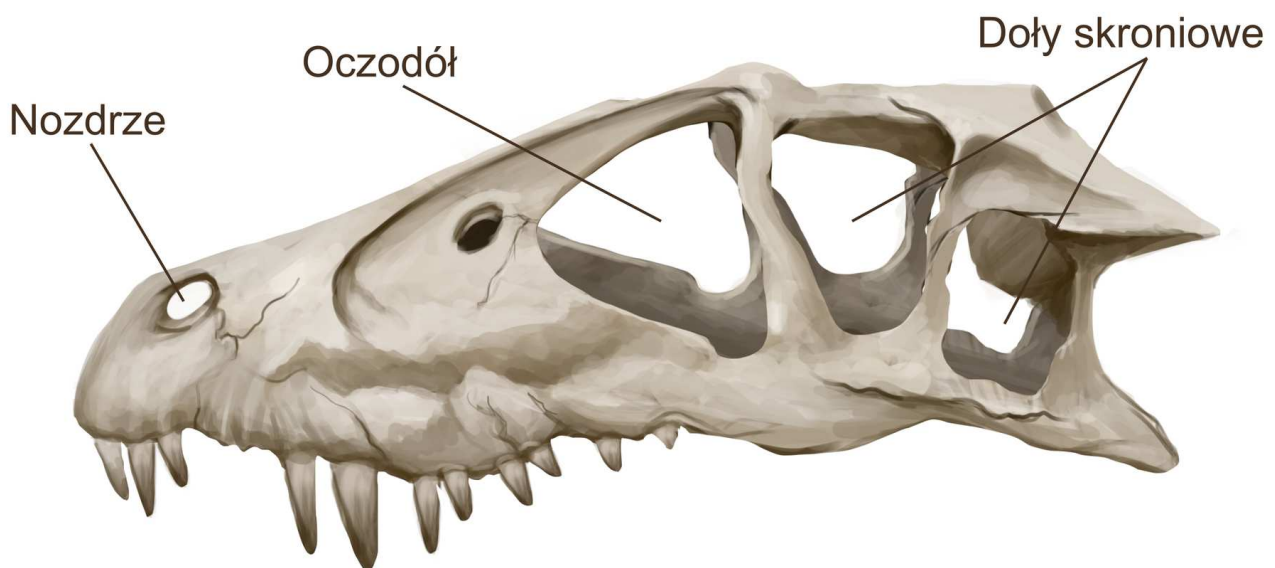


Czaszka synapsydów (Synapsida) charakteryzuje się obecnością jednej pary dołów skroniowych, odgraniczonych od dołu łukiem jarzmowym.

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

W czaszce synapsydalnej występowała jedna para dołów skroniowych, zlokalizowanych za oczodołami. Do dołów skroniowych przyczepione były mięśnie szczęk. Podrząd synapsydów (Synapsida) obejmuje wyłącznie **wymarłe w jurze gady ssakokształtne**.

Typ diapsydalny



Czaszka diapsydów (Diapsida) z dwiema parami dołów skroniowych.

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

Czaszka diapsydalna cechuje się dwiema parami otworów w okolicy zaoczodołowej. Są to doły skroniowe górne i doły skroniowe dolne, znajdujące się między kośćmi szczękowymi, podniebiennymi i zewnętrznymi skrzydłowymi. Ten typ czaszki występuje u diapsydów (Diapsida), do których należą dzisiejsze i kopalne **jaszczurki, węże, hatterie oraz krokodyle**, a także wymarłe dinozaury i wiele kopalnych prymitywnych grup krewniaczych.

Zapamiętaj!

Budowa czaszki gadów jest podstawą ich systematyki.

- **Anapsydy**

Gatunki zaliczane do anapsydów miały czaszkę pełną, pozbawioną otworów skroniowych. Współcześnie żyjące żółwie zachowały taką budowę czaszki, dlatego zostały przyporządkowane do tej grupy systematycznej – są jej jedynymi współcześnie żyjącymi przedstawicielami.

- **Synapsydy**

U wymarłej grupy synapsydów pojawiła się jedna para dołów skroniowych. Nie tylko zmniejszyło to ciężar czaszki, ale też pozwoliło na przemieszczenie się mięśni żujących na zewnątrz niej, a dzięki zwolnionej przestrzeni możliwe było powiększenie się mózgowia.

- **Diapsydy**

Współcześnie żyjące diapsydy mają lekką czaszkę, z dwiema parami dołów skroniowych. Mięśnie żujące zlokalizowane są na zewnątrz czaszki, dzięki czemu mózgowie zyskało miejsce i uległo powiększeniu. Taką budowę czaszki miały również wymarłe diapsydy.

Więcej na temat cech gadów z poszczególnych grup systematycznych w e-materiale *Przegląd systematyczny i znaczenie gadów. Gatunki chronione w Polsce*.

Czaszka kinetyczna i akinetyczna

Czaszka, której kości nie łączą się ze sobą przez zrośnięcie, ale są luźno połączone więzadłami i stawami, określana jest jako **czaszka kinetyczna**. Jej budowa pozwala na szerokie otwarcie paszczy i zjedzenie w całości ofiary dużo większej od głowy, a nawet całego ciała drapieżnika. Jest to możliwe dzięki temu, że wydłużona **kość kwadratowa** łączy się z żuchwą i z kośćmi szczęk za pomocą stawów, a prawa i lewa część żuchwy nie są ze sobą zrośnięte. Ten typ czaszki występuje u węży (Serpentes).

Budowa czaszki kinetycznej węża – w sekcji „Model 3D”.

Czaszka, w której kości szczęki zrośnięte są z puszką mózgową, jest określana jako **czaszka akinetyczna**. Występuje u żółwi (Testudines) i krokodyli (Crocodilia).

Słownik

Aglypha

(gr. *a* – przedrostek oznaczający zaprzeczenie, *glyphe* – zagłębienie) rodzaj uzębienia węży, cechujący się brakiem zębów jadowych; występuje głównie u węży niejadowitych; u osobników jadowitych jad spływa po powierzchni zębów umiejscowionych w tylnej części szczęki

dół skroniowy (okno skroniowe)

otwór, ubytek w skostniałej czaszce kręgowców

czaszka akinetyczna

czaszka, w której kości szczęki zrosnięte są z puszką mózgową

czaszka kinetyczna

czaszka, której kości nie są zrosnięte, ale są luźno powiązane za pomocą stawów i więzadeł; może być otwierana bardzo szeroko i umożliwia połykanie wielkich porcji pokarmu; występuje np. u węży (Serpentes)

dźwigacz

pierwszy kręg szyjny, łączący się górnymi powierzchniami stawowymi z kłykciami potylicznymi

euryapsydy

grupa gadów kopalnych wyodrębniona na podstawie obecności i umiejscowienia w czaszce jednego dołu skroniowego

kłykieć potyliczny

wyrostek kości potylicznej, przez który czaszka łączy się z kręgosłupem

kość kwadratowa

rodzaj kości budującej staw żuchwowy; występuje u wszystkich kręgowców z wyjątkiem ssaków, u których została zastąpiona przez kość skroniową

obrotnik

drugi kręg szyjny, umożliwiający obracanie głowy

Opisthoglypha

(gr. *opisthe* – tylny, *glyphe* – zagłębienie) rodzaj uzębienia węży, w którym zęby jadowe umiejscowione są w tylnej części szczęki i mają jedną lub dwie rynienki, którymi spływa jad

owodniowce (Amniota)

kręgowce przechodzące rozwój zarodkowy w błonach płodowych, w jajach złożonych na łądzie lub rozwijających się w organizmie matki; do owodniowców należą: gady, ptaki i ssaki

Proteroglypha

(gr. *proteros* – przedni, *glyphe* – zagłębienie) rodzaj uzębienia węży, w którym zęby jadowe są krótkie, zaopatrzone w rynienkę i znajdują się z przodu szczęki

Solenoglypha

(gr. *solenos* – kanał, *glyphe* – zagłębienie) rodzaj uzębienia węży występujący u żmijowatych (Viperidae) i grzechotnikowatych (Crotalinae); zęby jadowe znajdują się z przodu szczęki, są długie i składają się przy zamykaniu paszczy, a jad spływa kanalikami wewnątrz zębów

Model 3D

Czaszka kinetyczna u węża

Polecenie 1

Model 3D kinetycznej czaszki węża.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., przedmiotowy model 3D został opracowany przez Englishsquare.pl Sp. z o.o. na podstawie materiału źródłowego zakupionego w ramach serwisu www.turbosquid.com. Jakikolwiek dalsze użycie tego modelu 3D podlega wszelkim ograniczeniom opisanym w licencji opublikowanej na przywołanej stronie internetowej.

Przeanalizuj model 3D czaszki węża i wskaż przedstawiony na nim typ zębów jadowych. 

Polecenie 2



Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Na podstawie powyższej fotografii oraz modelu 3D czaszki węża określ te elementy jej budowy, które pozwalają wężowi połknąć ofiarę większą od siebie.

Grafika interaktywna

Typy czaszek gadów – porównanie

Typy czaszek i przykłady gadów.

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

Polecenie 1

Porównaj typy czaszek gadów, posługując się grafiką interaktywną.

Polecenie 2

Wyjaśnij, jakie znaczne ewolucyjne miały zmiany w budowie czaszek synapsydów i diapsydów.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Typy czaszek gadów

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

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

X. Różnorodność zwierząt. Uczeń:

4) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie bezczaszkowców i kręgowców, a w ich obrębie kręgloustych, ryb, płazów, gadów, ssaków i ptaków; na podstawie tych cech identyfikuje organizm jako przedstawiciela jednej z tych grup.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Omówisz budowę czaszki gadów.
- Porównasz budowę czaszki o typie anapsydalnym, synapsydalnym i diapsydalnym.
- Przedstawisz związek budowy czaszek gadów z ich systematyką.
- Wykażesz związek zmian w budowie czaszki z nowymi możliwościami funkcjonalnymi.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- praca z modelem 3D;
- analiza grafiki interaktywnej;
- mapa myśli;

- gra dydaktyczna.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przed lekcją:

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

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Uczniowie z pomocą nauczyciela formułują cele lekcji oraz określają kryteria sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel prosi, by uczniowie w parach opracowali mapy myśli związane z tematem. Wybrane pary przedstawiają swoje propozycje, ochotnik zapisuje je na tablicy. Pozostali uczniowie odnoszą się do odnotowanych sugestii, uzupełniając je o swoje pomysły.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z multimediami („Model 3D”).** Uczniowie zapoznają się z modelem 3D. Następnie indywidualnie wykonują polecenie nr 1 („Przeanalizuj model 3D czaszki węża i wskaż przedstawiony na nim typ zębów jadowych.”). W oparciu o wskazówki zawarte w e-materiale porównują swoje rozwiązanie z rozwiązaniem kolegi lub koleżanki.
2. **Praca z treścią e-materiału.** Uczniowie na podstawie przeczytanego tekstu oraz informacji zawartych w medium w sekcji „Model 3D” układają indywidualnie pytania do treści e-materiału. Nauczyciel wraz z uczniami określa zasady rywalizacji i punktowania dobrych odpowiedzi (np. gra na czas lub na liczbę poprawnych odpowiedzi). Przeprowadzenie gry w klasie. Nauczyciel lub wybrany uczeń dba o prawidłowy przebieg quizu zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami. Nauczyciel ogłasza zwycięzców.
3. Jeśli podczas quizu nie zostało zadane pytanie dotyczące treści polecenia nr 2 („Na podstawie powyższej fotografii oraz modelu 3D czaszki węża określ te elementy jej

budowy, które pozwalają wężowi połknąć ofiarę większą od siebie”), nauczyciel prosi uczniów o wykonanie go. Uczniowie odpowiadają na nie w parach, a następnie porównują swoje rozwiązanie z innym zespołem.

4. **Praca z drugim multimedialnym („Grafika interaktywna”).** Uczniowie zapoznają się z materiałem. Każdy uczeń pracuje indywidualnie, samodzielnie przygotowując odpowiedzi do polecenia nr 1: „Porównaj typy czaszek gadów, posługując się grafiką interaktywną”. Po wyznaczonym przez nauczyciela czasie wybrani lub chętni uczniowie odczytują swoje propozycje. Nauczyciel komentuje rozwiązania uczniów.

Faza podsumowująca:

1. Klasa weryfikuje mapę myśli wykonaną we wstępnej fazie lekcji i uzupełnia ją.
2. Nauczyciel wyświetla temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”, podsumowuje omawiany na lekcji materiał, wyjaśnia wątpliwości uczniów.

Praca domowa:

1. Wykonaj polecenie nr 2 w sekcji „Grafika interaktywna”.

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.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Nauczyciel może wykorzystać medium zamieszczone w sekcji „Model 3D” na lekcji „Ogólna charakterystyka gadów”.