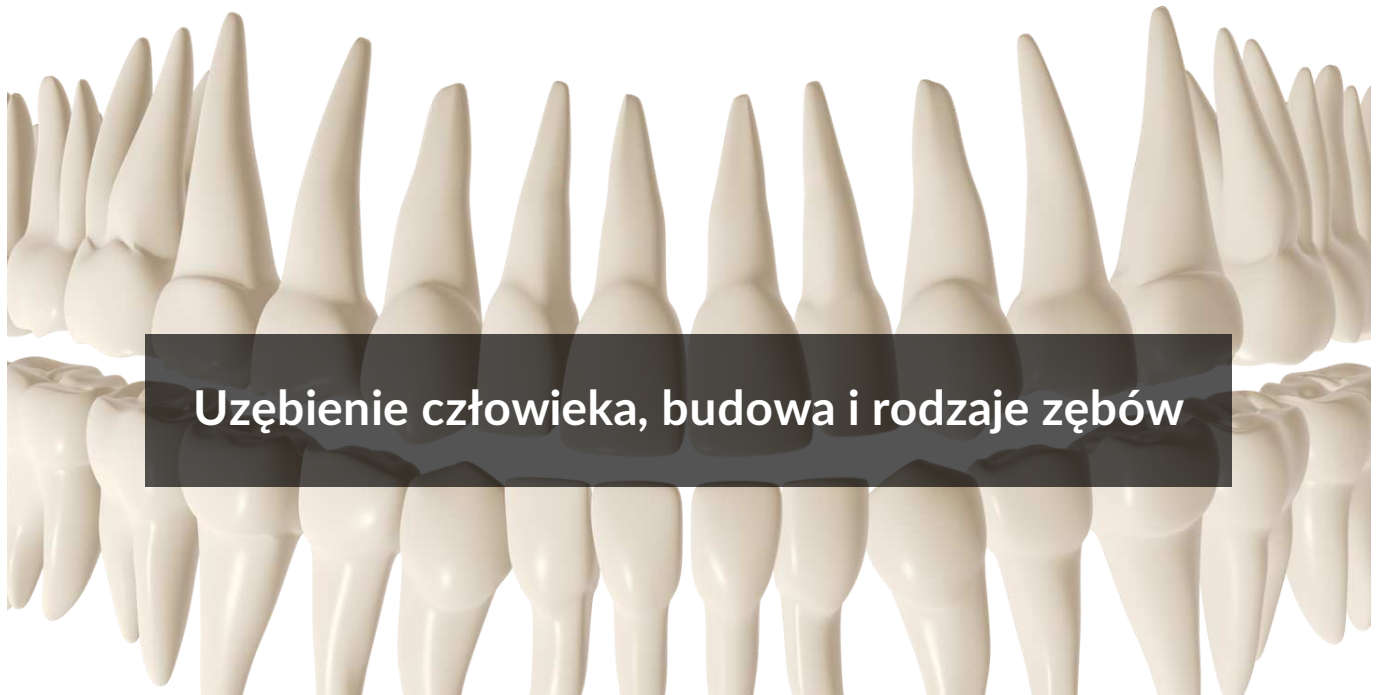




Uzębienie człowieka, budowa i rodzaje zębów

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



Uzębienie człowieka, budowa i rodzaje zębów

Uzębienie stałe człowieka.

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

Zęby człowieka wykazują cechy uzębienia zwierząt wszystkożernych, ponieważ mają właściwości typowe zarówno dla zwierząt roślinożernych, jak i mięsożernych. Poszczególne zęby ludzkie różnią się między sobą kształtem i wielkością, co jest odzwierciedleniem ich przystosowania do mechanicznej obróbki różnego typu pokarmu.

Twoje cele

- Poznasz wzór uzębienia mlecznego i stałego człowieka.
- Podasz przykłady wzorów zębowych innych ssaków niż człowieka.
- Poznasz budowę anatomiczną zęba.
- Wymienisz typy funkcjonalne zębów.
- Wyjaśnisz, czym jest heterodontyzm.

Przeczytaj

Uzębienie mleczne i stałe



Górny łuk zębowy.

Źródło: 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., tylko do użytku edukacyjnego na zpe.gov.pl.

U człowieka, podobnie jak u innych ssaków wyższych, pierwsze **uzębienie** tworzą tzw. zęby mleczne. Na uzębienie mleczne w każdym **łuku zębowym** (szczękowym – górnym i żuchwowym – dolnym) składają się cztery siekacze (łac. *incisivi* – I), dwa kły (łac. *canini* – C) oraz cztery zęby trzonowe (łac. *molares* – M). Zazwyczaj między piątym a ósmym rokiem życia 20 zębów mlecznych zastępowanych jest przez 32 zęby stałe. W stałym, pełnym uzębieniu w każdym łuku zębowym występują cztery siekacze, dwa kły, cztery zęby przedtrzonowe (łac. *premolars* – P; wyrastają w miejscu mlecznych zębów trzonowych) oraz sześć stałych zębów trzonowych. Rozmieszczenie zębów w łuku zębowym opisuje tzw. **wzór zębowy**, w którym cyfry oznaczają poszczególne rodzaje zębów w połowie każdego z dwóch łuków zębowych.

Wzór uzębienia mlecznego człowieka (20)

| Łuk zębowy | I | C | P | M |
|------------|---|---|---|---|
| górnym | 2 | 1 | 0 | 2 |

| Łuk zębowy | I | C | P | M |
|------------|---|---|---|---|
| dolny | 2 | 1 | 0 | 2 |

Wzór uzębienia stałego człowieka (32)

| Łuk zębowy | I | C | P | M |
|------------|---|---|---|---|
| górny | 2 | 1 | 2 | 3 |
| dolny | 2 | 1 | 2 | 3 |

Wzór zębowy nie jest uniwersalny dla całej gromady ssaków. Poszczególne gatunki ssaków mają różną liczbę zębów mlecznych i stałych, a także odmienne ułożenie zębów w łukach zębowych, np. u psów liczba zębów mlecznych wynosi 28, a stałych 42, natomiast u kotów uzębienie mleczne tworzy 26 zębów, a uzębienie stałe stanowi 30 zębów.

Wzór uzębienia mlecznego psa (28)

| Łuk zębowy | I | C | P | M |
|------------|---|---|---|---|
| górny | 3 | 1 | 3 | 0 |
| dolny | 3 | 1 | 3 | 0 |

Wzór uzębienia stałego psa (42)

| Łuk zębowy | I | C | P | M |
|------------|---|---|---|---|
| górny | 3 | 1 | 4 | 2 |
| dolny | 3 | 1 | 4 | 3 |

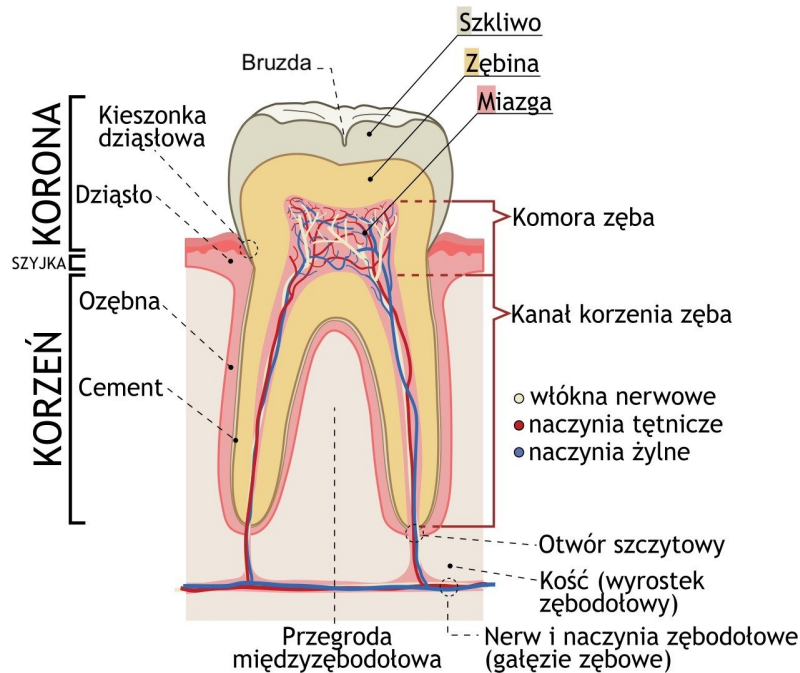
Wzór uzębienia mlecznego kota (26)

| Łuk zębowy | I | C | P | M |
|------------|---|---|---|---|
| górny | 3 | 1 | 3 | 0 |
| dolny | 3 | 1 | 2 | 0 |

Wzór uzębienia stałego kota (30)

| Łuk zębowy | I | C | P | M |
|------------|---|---|---|---|
| górny | 3 | 1 | 3 | 1 |
| dolny | 3 | 1 | 2 | 1 |

Budowa anatomiczna zęba



Budowa anatomiczna zęba.

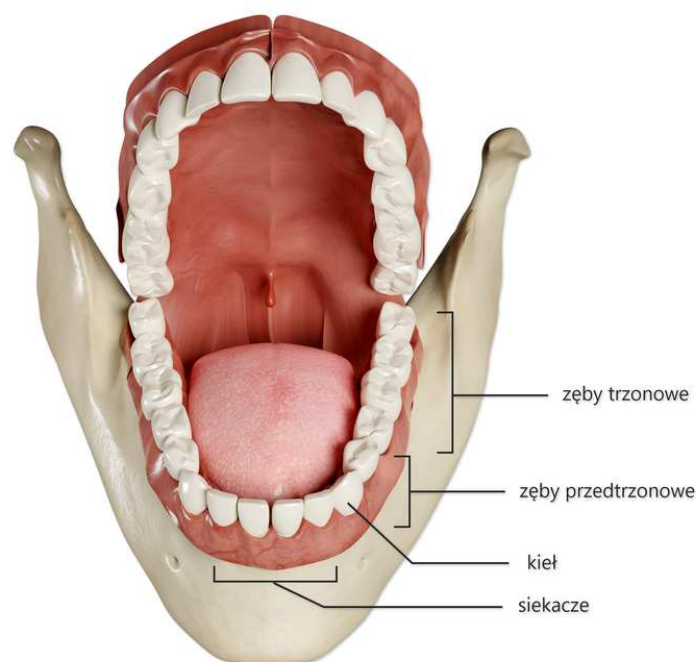
Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Każdy ząb, niezależnie od kształtu i pełnionej funkcji, składa się z:

- korony;
- szyjki;
- korzenia zęba.

Korona zęba pokryta jest z zewnątrz szkliwem zawierającym w głównej mierze sole mineralne, które nadają szkliwu wyjątkowo dużą twardość. Pod szkliwem znajduje się warstwa zwana **zębina**. Pomiędzy koroną a korzeniem występuje, osłonięta dziąsłem, **szyjka zębowa**. Wnętrze zęba stanowi wypełniona **miazgą** zębową komora, która przechodzi w kanał **korzenia** kończący się otworem szczytowym. Miazga jest jedyną żywą tkanką zęba, która jest bogato unaczyniona i unerwiona. Główną funkcją miazgi jest dostarczanie substancji odżywczych i tlenu niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania pozostałych tkanek zęba. Korzeń i szyjka zęba, w odróżnieniu od korony, nie są pokryte szkliwem, lecz **cementem**, zwanym też kostniwem. Pod warstwą cementu występuje zębina, która łączy się z zębina części koronowej.

Funkcje zębów



Heterodontyzm u człowieka.

Źródło: 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., tylko do użytku edukacyjnego na zpe.gov.pl.

Różnice w budowie, a także zróżnicowanie funkcjonalne występujące między poszczególnymi zębami określa się mianem **heterodontyzmu**. W uzębieniu heterodontycznym każdy typ zęba pełni odmienną funkcję i ma charakterystyczny dla danego typu kształt. Siekiacze, o koronie przypominającej kształtem dłuto, uczestniczą w odgryzaniu kawałków pokarmu. Kły z kolei mają stożkową koronę zakończoną ostrym szczytem. Ten typ zębów służy do przytrzymywania oraz rozrywania pożywienia. Korona zębów przedtrzonowych wyposażona jest w dwa guzki, a korona zębów trzonowych ma kształt czworoboku zaopatrzony w cztery lub pięć guzków. Zadaniem zębów przedtrzonowych i trzonowych jest rozdrabnianie oraz miażdżenie pożywienia.

Higiena jamy ustnej

Higiena jamy ustnej obejmuje szereg czynności pielęgnacyjnych polegających na szczotkowaniu zębów, czyszczeniu języka, nitkowaniu przestrzeni międzyzębowych oraz pielęgnacji błon śluzowych jamy ustnej. Szczotkowanie zębów, będące podstawowym zabiegiem pielęgnacyjnym, powinno odbywać się minimum dwa razy dziennie, tj. zaraz po przebudzeniu i tuż przed pójściem spać. Natomiast w ciągu dnia zaleca się myć zęby po

każdym posiłku. Gdy jest to niemożliwe, jamę ustną należy przynajmniej przepłukać czystą wodą.



Do szczotkowania zębów należy używać past z fluorem, który wzmacnia szkliwo zębów i uodparnia je na działanie kwasów. Trzeba pamiętać także o regularnym czyszczeniu języka, gdyż jest on siedliskiem bakterii i grzybów. Do tego celu można wykorzystać zarówno szczoteczkę do zębów, jak i tzw. skrobaczkę.

Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Utrzymanie zdrowych zębów i jamy ustnej wspomaga także stosowanie płukanek, które nie tylko pozwalają na usunięcie zalegających resztek pokarmu czy dotarcie do trudno dostępnych miejsc, ale także redukują liczbę obecnych w jamie ustnej drobnoustrojów oraz [płytkę nazębną](#).

Niewłaściwa higiena jamy ustnej prowadzi najczęściej do próchnicy, odkładania się kamienia nazębnego oraz chorób przyzębia, objawiających się obrzękiem, zapaleniem czy krwawieniem dziąseł.

Niezależnie od codziennych zabiegów pielęgnacyjnych powinno się pamiętać o regularnych wizytach kontrolnych u stomatologa (przynajmniej raz na 6 miesięcy), które umożliwią wykrycie już nieznacznych ubytków szkliwa, zanim próchnica rozprzestrzeni się na pozostałe zęby. Nieleczona próchnica niszczy nie tylko zęby, ale może być przyczyną wielu chorób ogólnoustrojowych.

Słownik

cement

warstwa pokrywająca szyjkę i korzeń zęba

heterodontyzm

typ uzębienia charakteryzujący się występowaniem zębów o różnym kształcie i różnej wielkości, przystosowanych do pełnienia ściśle określonych funkcji

miazga

żywa, bogato unaczyniona i unerwiona tkanka wypełniająca wnętrze zęba

łuk zębowy

układ zębów w zagłębieniach szczęki lub żuchwy zwanych zębodołami

płytką nazębna (płytką bakteryjna)

złóg miękkiego osadu powstający na zębach

uzębienie

wszystkie zęby występujące w jamie ustnej danego osobnika

wzór zębowy

opis uzębienia określający liczbę zębów w połowie każdego z dwóch łuków zębowych oraz ich typ funkcjonalny

zębina

warstwa leżąca pod szkliwem korony oraz pod cementem zęba

Grafika interaktywna

Schemat górnego łuku uzębienia stałego wraz z funkcjami poszczególnych zębów.
Źródło: 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., tylko do użytku edukacyjnego na zpe.gov.pl.

Polecenie 1

Omów rolę jamy ustnej w procesie trawienia.

Polecenie 2

Wykaż związek budowy zębów trzonowych człowieka z ich funkcją. W odpowiedzi uwzględnij widoczne na grafikach interaktywnych dwie cechy budowy tych zębów.

Polecenie 3

Przedstaw różnice w budowie i funkcji zębów przedtrzonowych i trzonowych.

Polecenie 4

Wyjaśnij, jakie znaczenie w utrzymaniu zdrowia jamy ustnej ma przestrzeganie właściwych zasad jej higieny.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wybierz odpowiedź zawierającą prawidłowe zestawy makro- i mikroelementów wchodzących w skład związków nieorganicznych budujących ludzkie zęby.

- Makroelementy: wapń, magnez, fosfor, węgiel; mikroelementy: żelazo, jod
- Makroelementy: wapń, fosfor, węgiel; mikroelementy: fluor
- Makroelementy: wapń, magnez, węgiel, żelazo; mikroelementy: jod

Ćwiczenie 2



Zaznacz zdania poprawnie opisujące cechy i/lub funkcje ludzkich siekaczy.

- Siekacze występują w przedniej części dolnego łuku zębowego i służą do przytrzymywania i rozszarpywania pokarmu.
- Dłutowaty kształt siekaczy umożliwia odcinanie kęsów pokarmów.
- Siekacze nie występują w uzębieniu mlecznym ze względu na konsystencję pokarmu przyjmowanego przez dzieci.
- Zarówno w uzębieniu stałym, jak i mlecznym człowieka występuje osiem siekaczy.

Ćwiczenie 3



Wzór zębowy, zwany też formułą zębową, to sposób opisu typu i liczby zębów ssaków. Zapis wzoru zębowego może mieć postać taką jak na poniższym przykładzie.

W górnym wierszu tabeli zawarta jest liczba zębów danego typu w połowie szczęki górnej, a w dolnym – żuchwy. Liczba danych typów zębów we wzorze zębowym podawana jest w kolejności: siekacze, kły, zęby przedtrzonowe, zęby trzonowe.

Poniższy przykład przedstawia wzór zębowy młecznego uzębienia człowieka.

W stosunku do uzębienia stałego brakuje w nim czterech zębów przedtrzonowych (zarówno w szczęce górnej, jak i dolnej) oraz jednego zęba trzonowego (w każdej połowie obu łuków zębowych).

| | | | | |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| górnny łuk | 2 | 1 | 0 | 2 |
| dolny łuk | 2 | 1 | 0 | 2 |

Ćwiczenie 4



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



Ćwiczenie 5



Od wielu lat naukowcy poszukują komórek zdolnych do regeneracji poszczególnych tkanek zęba, a także formowania się zęba od podstaw. Dotychczas nie osiągnięto satysfakcjonujących wyników, dających nadzieję na regenerację całości zęba z pojedynczego typu komórek macierzystych (mających zdolność do różnicowania się w inne typy komórek).

W 2017 r. przeprowadzono badania mające na celu ocenę zdolności komórek macierzystych pochodzących z mezenchymy zarodków i komórek pewnej części zębów dzieci (po porodzie) do indukcji oraz podtrzymywania formowania się zębów w warunkach *in vitro*.

Komórki pochodzenia embrionalnego hodowane w warunkach *in vitro* nie miały zdolności inicjowania i podtrzymywania formowania się zęba. Zdolności te były jednak obserwowane po zastosowaniu tych komórek wraz z komórkami bezpośrednio pobranymi od zarodka (niehodowanymi). Komórki macierzyste pobrane z zębów narodzonych dzieci w warunkach *in vitro* traciły zdolność zarówno do inicjowania, jak i podtrzymywania formowania się zęba, a połączone w stosunku powyżej 1 : 3 z komórkami pochodzenia embrionalnego (niehodowanymi w warunkach *in vitro*) hamowały ich zdolność do indukcji tworzenia się zęba.

Na podstawie: Lei Hu, Yuanqing Liu, Songlin Wang, *Stem Cell-Based Tooth and Periodontal Regeneration*, „Oral Diseases” 2018, nr 24(5).

Wskaż nazwę części zęba, z której pobrano komórki macierzyste od dzieci narodzonych.

- Szkliwo
- Cement
- Zębina
- Miazga

Ćwiczenie 6



Na podstawie tekstu do ćwiczenia nr 5 i własnej wiedzy oznacz poniższe zdania dotyczące opisywanego badania jako prawdziwe lub fałszywe.

| | Prawda | Fałsz |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Komórki macierzyste pochodzące z zarodków oraz od dzieci narodzonych utrzymują zdolność do inicjowania i podtrzymywania formowania się zębów niezależnie od otoczenia. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Komórki macierzyste pochodzące od dzieci narodzonych ograniczają zdolność komórek embrionalnych do tworzenia zębów. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hodowle komórek pochodzących z zębów dzieci narodzonych są szansą na tworzenie zębów w warunkach <i>n vitro</i> . | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Ćwiczenie 7



Homo antecessor to wymarły gatunek hominidów zamieszkujący Europę ok. 960–800 tys. lat temu. Objętość jego mózgu wynosiła ok. 100 cm³, podczas gdy neandertalczyk (*Homo neanderthalensis*) miał mózg o większej objętości – o 200–700 cm³.

Neandertalczycy występowali od ok. 400 tys. do ok. 25 tys. lat temu.

W 2017 r. przeprowadzono pierwsze kompleksowe badania skamieniałych zębów *Homo antecessor* oraz porównano je z wcześniejszymi badaniami uzębienia neandertalczyków. Na powierzchni szkliwa zębów pierwszego z wymienionych hominidów odnaleziono znacznie więcej mikrouszkodzeń mechanicznych (zadrapań, odprysków, przetarć) niż w przypadku *Homo neanderthalensis*. Różnice te powiązano z rozwojem obróbki pokarmów w trakcie ewolucji oraz dostępnością różnorodnych pokarmów. Naukowcy wywnioskowali, że *Homo antecessor* spożywał większe ilości surowych, niedokładnie oczyszczonych z gleby bulw i korzeni oraz niepoddanego obróbce termicznej mięsa niż *Homo neanderthalensis*.

Na podstawie: Laura Martín-Francés, María Martínón-Torres, Marina Martínez de Pinillos i wsp., *Tooth Crown Tissue Proportions and Enamel Thickness in Early Pleistocene Homo Antecessor Molars (Atapuerca, Spain)*, „PLoS One” 2018, nr 13(10), s. e0203334.

Korzystając z powyższego tekstu i własnej wiedzy, wyjaśnij, dlaczego na podstawie opisanych różnic w ilości uszkodzeń szkliwa pomiędzy *Homo antecessor* i *Homo neanderthalensis* naukowcy mogli wysnuć wnioski na temat różnic w dietach tych hominidów.

Ćwiczenie 8



Ewolucyjne zwiększenie puszeki mózgowej i mózgu gatunków człowieka wiązało się z uczeniem się przez nie nowych, bardziej skutecznych sposobów pozyskiwania energii z pożywienia.

Na podstawie tekstu do ćwiczenia nr 7 i własnej wiedzy napisz, dlaczego różnice w ilości mikrouszkodzeń szkliska występujące pomiędzy *Homo antecessor* i *Homo neanderthalensis* idą w parze z różnicami w objętości mózgu tych hominidów.

Dla nauczyciela

Scenariusz lekcji

Autor: Zuzanna Szewczyk

Przedmiot: biologia

Temat: Uzębienie człowieka, budowa i rodzaje zębów

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.

2. Odżywianie się. Uczeń:

2) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego z pełnioną przez nie funkcją;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

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

1) Odżywianie się. Uczeń:

d) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego człowieka z pełnioną przez nie funkcją,

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:

Uczeń:

- poznaje wzór uzębienia mlecznego i stałego człowieka;
- podaje przykłady wzorów zębowych innych ssaków niż człowieka;
- poznaje budowę anatomiczną zęba;
- wymienia typy funkcjonalne zębów;

- wyjaśnia, czym jest heterodontyzm.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- ćwiczenia interaktywne;
- tworzenie plakatu.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- 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 A1, flamastry, kredki.

Przebieg zajęć

Faza wstępna

1. Nauczyciel pyta uczniów, jakie znają rodzaje zębów u człowieka. Informacje te uczniowie mogą zweryfikować, zapoznając się z wprowadzeniem do e-materiału i grafiką interaktywną.
2. Uczniowie wspólnie z nauczycielem omawiają „Twoje cele” i określają kryteria sukcesu.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel wyświetla grafikę interaktywną i wspólnie z uczniami dokonuje jej analizy. Prosi podopiecznych, by porównali budowę zębów, zwracając uwagę na ich funkcje.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na trzy grupy i rozdaje im arkusze papieru A1 oraz kredki i flamastry (jeden zestaw na grupę). Zadaniem każdego zespołu jest przygotowanie prezentacji dotyczącej przydzielonego tematu:

Grupa I – Zęby mleczne i stałe człowieka

Grupa II – Budowa anatomiczna zęba

Grupa III – Funkcje zębów

Prezentacja przygotowana na podstawie tekstu zamieszczonego w sekcji „Przeczytaj” oraz zasobów internetowych powinna zawierać również rysunki zębów.

3. Grupy prezentują wyniki swojej pracy. Nauczyciel ocenia poprawność każdej prezentacji, wskazuje błędy, uzupełnia brakujące informacje.
4. Nauczyciel prosi, aby wybrany uczeń przeczytał polecenia do grafiki interaktywnej. Następnie prosi uczniów, aby podzielili się na grupy i opracowali w nich odpowiedzi. Po ustalonym wcześniej czasie przedstawiciel wskazanej (lub zgłaszającej się na ochotnika) grupy prezentuje propozycje odpowiedzi, a pozostali uczniowie ustosunkowują się do nich. Nauczyciel w razie potrzeby uzupełnia wypowiedzi uczniów, udzielając im także informacji zwrotnej.
5. Nauczyciel informuje uczniów, że w kolejnym kroku będą wspólnie rozwiązywać ćwiczenia nr 7 i 8 (dotyczące uzębienia *Homo antecessor* i *Homo neanderthalensis*) zawarte w e-materiale. Wybrana osoba czyta po kolei polecenia. Po każdym przeczytanym poleceniu nauczyciel daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie ochotnik udziela odpowiedzi. Reszta uczniów ustosunkowuje się do niej, proponując swoje pomysły. Wszyscy sprawdzają poprawną odpowiedź. Nauczyciel w razie potrzeby wyjaśnia wątpliwości, dopowiada istotne informacje.

Faza podsumowująca

1. Uczniowie otrzymują po dwie karteczki: zieloną i czerwoną.
2. Nauczyciel czyta zdania podsumowujące lekcję (zob. materiały pomocnicze). Uczniowie podnoszą zieloną kartkę, jeżeli uznają zdanie za prawdziwe, i kartkę czerwoną, jeżeli uznają je za fałszywe. W przypadku zdań fałszywych chętni uczniowie poprawiają je tak, aby były prawdziwe.
3. Nauczyciel ocenia zaangażowanie uczniów podczas zajęć.

Praca domowa

Wszyscy uczniowie wykonują ćwiczenia interaktywne od 1 do 6.

Materiały pomocnicze

Zdania podsumowujące lekcję – prawda/fałsz
Plik o rozmiarze 96.11 KB w języku polskim

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania grafiki interaktywnej

Grafika interaktywna może również zostać wykorzystana w fazie podsumowującej lekcję.