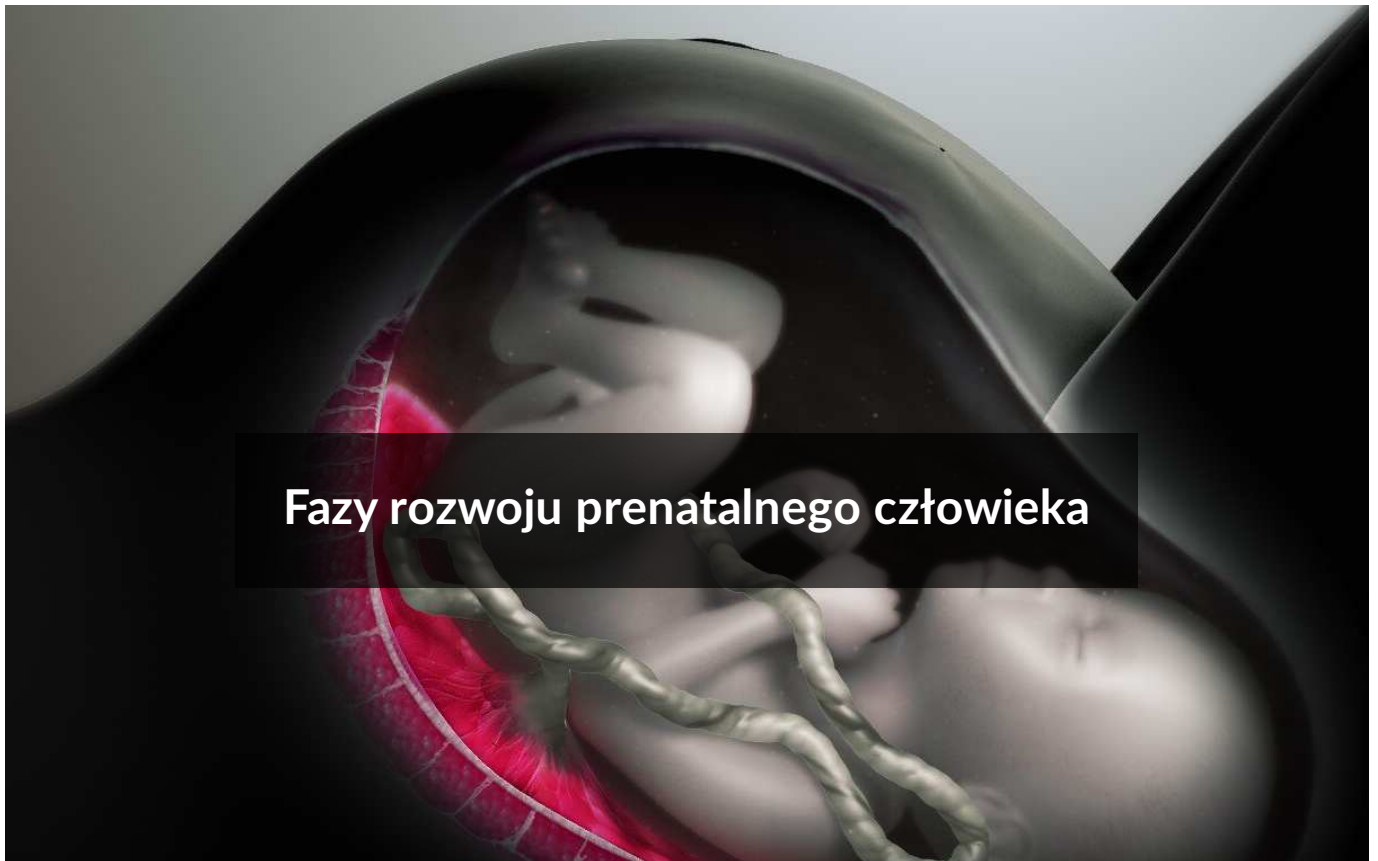




Fazy rozwoju prenatalnego człowieka

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



Fazy rozwoju prenatalnego człowieka

Rozwój prenatalny człowieka trwa przeciętnie 280 dni. łożysko (oznaczone na ilustracji różowym kolorem) jest narządem łączącym płód z ciężarną za pomocą pępowiny.

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

Rozwój prenatalny człowieka – jak u wszystkich ssaków łożyskowych – przebiega w organizmie matki. Trwa przeciętnie 40 tygodni, które można podzielić na trzy trymestry. W rozwoju prenatalnym wyróżniamy okres zarodkowy (trwający w przybliżeniu do 9. tygodnia ciąży) i następujący po nim okres płodowy.

Twoje cele

- Omówisz przebieg faz rozwoju prenatalnego człowieka.
- Zrozumiesz znaczenie gastrulacji, morfogenezy, histogenezy i organogenezy w rozwoju człowieka.

Przeczytaj

Ontogeneza człowieka dzieli się na okres prenatalny i postnatalny. Rozwój prenatalny przebiega w organizmie kobiety i trwa przeciętnie 280 dni (40 tygodni); za prawidłową uważa się także ciążę trwającą krócej lub dłużej, w granicach od 260 do 300 dni. Zwykle precyzyjne określenie długości ciąży i daty porodu nie jest możliwe, ponieważ trudno jest dokładnie ustalić moment zapłodnienia. Lekarz szacuje zatem wiek ciąży na podstawie badań USG (wielkości płodu) i daty pierwszego dnia ostatniej miesiączki kobiety.

Ciążę podzielić można na trzymiesięczne okresy, nazywane trymestrami:

- I trymestr trwa od pierwszego dnia ostatniej miesiączki do 13. tygodnia ciąży;
- II trymestr to okres od 14. do 26. tygodnia ciąży;
- III trymestr rozpoczyna się 27. tygodnia ciąży i trwa do jej rozwiązania w 40. tygodniu.

W okresie prenatalnym rozróżnia się także podokresy:

- zarodkowy (do ok. 9. tygodnia ciąży, czyli momentu wykształcenia się zawiązków wszystkich narządów);
- płodowy (od ok. 9. tygodnia ciąży do porodu).

Zygota

Połączenie gamety żeńskiej (komórki jajowej) i męskiej (plemnika) w jedną diploidalną komórkę ($2n$), zwaną **zygotą**, daje początek nowemu organizmowi.

Około 30 do 36 godzin po zapłodnieniu zachodzi podział zygoty, który rozpoczyna **bruzdkowanie**: zygota dzieli się kolejno na 2, 4, 8, 16 blastomerów i przyjmuje formę grudki (**morula**). Następnie przekształca się w **blastocystę**. Blastocysta przesuwa się przez jajowód i dociera do macicy, gdzie ok. 6. lub 7. dnia od zapłodnienia następuje implantacja zarodka w błonę śluzowej macicy (endometrium). Więcej informacji na temat bruzdkowania



Komórka jajowa po zapłodnieniu.

znajdziesz w e-materiale pt. „[Bruzdkowanie i implantacja zarodka ludzkiego](#)”.

Źródło: ZojaZoja23, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 4.0.

Ciekawostka

Gdy zygota podzieli się na dwie części, z każdej z nich rozwinię się oddzielny organizm i urodzą bliźnięta jednojajowe. Mają one wspólne łożysko i znajdują się w wodach płodowych jednej jamy owodni. Ich materiał genetyczny jest identyczny. Natomiast gdy w organizmie kobiety dojrzeją dwie komórki jajowe i obie zostaną zapłodnione, rozwiną się bliźnięta dwujajowe – mogą być różnej płci i niepodobne do siebie.

Dalszy rozwój zarodka

Kolejnym etapem rozwoju jest [gastrulacja](#), która prowadzi do powstania trzech listków zarodkowych: ektodermy, endodermy i mezodermy. O gastrulacji przeczytasz więcej w e-materiale pt. „[Przebieg i znaczenie gastrulacji w rozwoju zarodkowym człowieka](#)”. W dalszej kolejności zachodzi morfogeneza, w wyniku której determinowany jest kształt zarodka i ostatecznie kształt dorosłego organizmu, oraz organogeneza, czyli powstawanie zawiązków narządów i ich rozwój w pełni wykształcone narządy. Więcej na temat tego procesu przeczytasz w e-materiale pt. „[Główne etapy organogenezy człowieka](#)”.

W pierwszym miesiącu u zarodka widać uwypuklenie nad stosunkowo dużym sercem i zawiązki odnóży w formie parzystych pączków po bokach ciała. Dopiero ok. 4. miesiąca rozwoju zarodek upodabnia się do postaci ludzkiej.

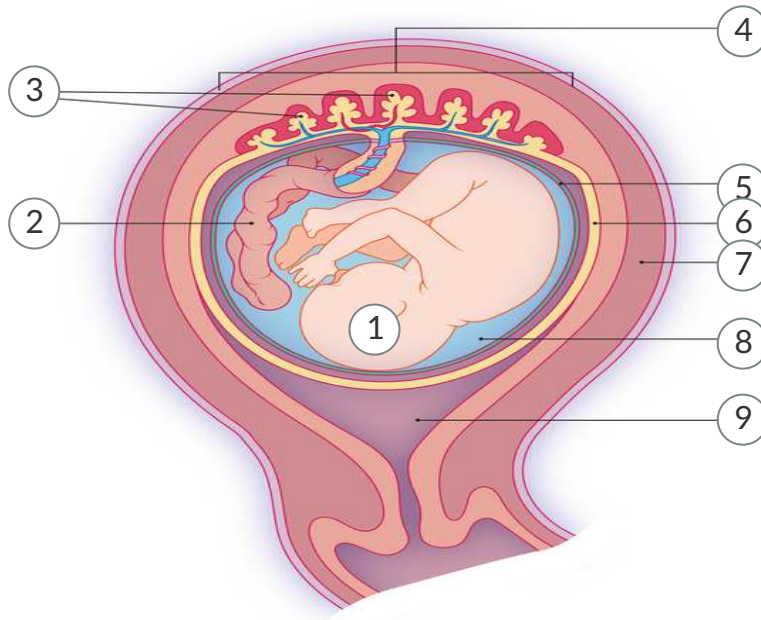


Pod koniec drugiego miesiąca ciąży długość i masa zarodka wynoszą odpowiednio około 3 cm i 10 g. W tym okresie widoczne są już pierwsze zarysy oczu (szeroko rozstawione) i nosa na jego dużej, nieproporcjonalnej głowie. Na kończynach można dostrzec palce rąk i stóp.

Źródło: Flickr, licencja: CC BY-SA 2.0.

Płód

Okres płodowy trwa od 9. tygodnia ciąży do narodzin. W tym czasie płód otoczony jest strukturami zwanymi błonami płodowymi; są to **owodnia**, **omocznia**, **kosmówka** i **pęcherzyk żółtkowy**.



1

Płód

2

Sznur płodowy

3

Kosmki

4

Łożysko

5

Owodnia

6

Kosmówka

7

Mięśnie macicy

8

Jama owodni

9

Jama macicy

Błony płodowe i wnętrze macicy.

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY 3.0.

Kosmki wnikają w błonę śluzową macicy i tworzą łożysko (zaczyna się ono formować ok. 7. dnia życia płodowego, a pełny rozwój osiąga w jego 4. miesiącu). Narząd ten umożliwia transport z krwi matki do krwi płodu substancji budulcowych i energetycznych, tlenu oraz przeciwciał. Z krwi płodu do krwi matki przedostają się produkty przemiany materii dziecka (np. dwutlenek węgla i mocznik). Więcej o roli łożyska przeczytasz w e-materiale pt. „[Łožysko – powstawanie, budowa i funkcje w rozwoju zarodka ludzkiego](#)”.

Płód ma już rozwinięte najważniejsze układy narządów. Jego wygląd zewnętrzny jest zbliżony do wyglądu noworodka.

Zapoznaj się z animacjami przedstawiającym fazy rozwoju prenatalnego ludzkiego płodu.

Fazy rozwoju prenatalnego. W wyniku zapłodnienia powstaje zygota, która po 30 do 36 godzin zaczyna się intensywnie dzielić, tworząc zarodek. Ten wędruje przez jajowód w kierunku macicy. Ok. 7. dnia od zapłodnienia zarodek zagnieżdża się w błonie śluzowej macicy. Wówczas jego komórki stopniowo różnicują się w tkanki i narządy. Pod koniec 8. tygodnia od zapłodnienia większość narządów jest już wykształcona

(zmniejsza się ryzyko powstania wad rozwojowych). Zarodek pokrywa się meszkiem płodowym, rozpoczyna się kostnienie szkieletu. Zarodek wykonuje już pierwsze ruchy.
Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

2 W trzecim miesiącu ciąży płód ma długość ok. 6 cm i masę ok. 8–10 g. Jest u niego wykształcony układ nerwowy i mięśniowy. Reaguje na bodźce i porusza kończynami. U palców rąk zaczynają wykształcać się paznokcie.
Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

3 W szóstym miesiącu ciąży płód ma ok. 30 do 35 cm długości i masę około 640 g. Szkielet płodu kostnieje, a narządy wewnętrzne zaczynają dojrzewać. Narządy zmysłów są wykształcone, dzięki czemu płód potrafi odróżnić głos matki od innych głosów. Zmieniają się proporcje ciała dziecka. Zdecydowanie szybciej rośnie tułów i zmniejsza się dysproporcja pomiędzy wielkością głowy i reszty ciała.
Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

4 W dziewiątym miesiącu ciąży płód ma długość ok. 50 cm i masę ok. 3400 g. Jest już zdolny do podjęcia czynności życiowych poza organizmem matki i przeważnie znajduje się w pozycji do porodu, czyli z głową skierowaną w dół.
Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

blastocysta

stadium rozwoju zarodkowego; pęcherzyk z zagęszczeniem komórek (na jednym biegunie) tworzących tzw. węzeł zarodkowy (embrioplast), z którego rozwija się zarodek; w stadium blastocysty następuje implantacja zarodka w głąb błony śluzowej macicy

bruzdkowanie

pierwszy etap rozwoju zarodkowego; seria mitotycznych podziałów zapłodnionej komórki jajowej na coraz mniejsze komórki – blastomery; w wyniku bruzdkowania powstaje blastocysta; stadium poprzedzającym jej powstanie jest morula

gastrulacja

proces przejścia w rozwoju zarodkowym od stadium jednowarstwowego (blastocysty) do stadium trzech listków zarodkowych (gastruli)

kosmówka

zewnątrzna błona płodowa, która u ssaków łożyskowych łączy się z omoczną i wchodzi w skład łożyska; pośredniczy w wymianie gazów i substancji odżywczych między krwiobiegiem matki i płodu

morula

zaawansowane stadium bruzdkowania całkowitego (ok. 64 i 128 blastomerów) poprzedzające powstanie blastuli

omocznia

jedna z błon płodowych, pełniąca funkcję okresowego zbiornika, do którego odprowadzane są produkty przemiany materii zarodka; u ssaków łożyskowych ulega przekształceniu w pępowinę

ontogeneza

(gr. *on, óntos* – byt, „będące”, „istniejące”; *génésis* – pochodzenie) rozwój osobniczy: przemiany anatomiczne i fizjologiczne od chwili powstania nowego osobnika w procesie rozmnażania aż do jego śmierci

owodnia

jedna z błon płodowych, w postaci worka wypełnionego płynem owodniowym, który stanowi środowisko wodne dla zarodka, chroni go i amortyzuje wstrząsy

pęcherzyk żółtkowy

błona płodowa znajdująca się w jamie pozazarodkowej, zawierająca u gadów i ptaków żółtko, u ssaków płyn surowiczy

zygota

diploidalna komórka powstała w wyniku złączenia się ze sobą dwóch haploidalnych gamet w procesie zapłodnienia

Animacja

Polecenie 1

Obejrzyj animację, a następnie rozwiąż zadania.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/Rzr7yrToU2Gv4>

Fazy rozwoju prenatalnego człowieka.

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

Film pod tytułem: Fazy rozwoju prenatalnego człowieka.

Polecenie 2

Przedstaw różnicę między założeniami teorii preformacji a teorii epigenezy.

Polecenie 3

Połącz fazę rozwoju ciąży z jej prawidłowym opisem.

Faza rozwoju	Charakterystyka
3-4 tydzień ciąży	
5 tydzień ciąży	
6-8 tydzień ciąży	
9 tydzień ciąży	
12 tydzień ciąży	
20 tydzień ciąży	
24 tydzień ciąży	
28 tydzień ciąży	
32 tydzień ciąży	

Płód porusza rękami; za pomocą badania USG można określić jego płeć.

Płód przyjmuje pozycję embrionalną.

Pojawiają się rzęsy, włosy i brwi.

Rozwijają się płuca, nerki, wątroba i mózg.

Rozwijają się oczy i uszy.

Pojawiają się zawiązki kręgow; zaczyna bić serce.

Zaczyna się kształtować osobowość.

Rozwijają się cechy płciowe.

Szkielet ulega mineralizacji.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż poprawne dokończenie zadania.

Okres prenatalny można podzielić na...

- okres zarodkowy i okres płodowy.
- okres bruzdkowania i okres zarodkowy.
- okres gastruli i okres płodowy.
- okres zarodkowy i okres gastruli.

Ćwiczenie 2



Uporządkuj procesy w odpowiedniej kolejności.

- organogeneza
- zapłodnienie
- gastrulacja
- bruzdkowanie

Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Określ, czy podane sformułowania są prawdziwe czy fałszywe.

	Prawda	Fałsz
Ciąża u człowieka trwa ok. 280 dni (40 tygodni).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pierwszy podział zygoty następuje w ciągu 14 dni po zapłodnieniu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Łożysko zaczyna się formować ok. siódmego dnia od zapłodnienia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paznokcie u płodu wykształcają się dopiero w ósmym miesiącu ciąży.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ćwiczenie 5





Trwa wczytywanie danych ..



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RX8eMubNIGKhj>

Źródło: hdbatlas.org, licencja: CC BY-NC-SA 4.0.

Film nawiązujący do treści materiału ukazujący płód ludzki.

Określ fazę prenatalną zarodka/płodu na powyższym filmie.

- Tydzień 1
- Tydzień 20
- Tydzień 6
- Tydzień 35

Ćwiczenie 7



„Podstawową metodą oceniającą wzrost płodu jest diagnostyka ultrasonograficzna. Nadrzędną rolę odgrywa dokładna ocena wieku ciążowego i terminu porodu w trakcie wykonanego w I trymestrze ciąży badania USG. Ocena wieku ciążowego na podstawie pomiaru długości ciemieniowo-siedzeniowej (CRL, *crown-rump length*) w przedziale 11–14 tyg. jest niezwykle przydatna, bowiem błąd metody w tym okresie wynosi 4–7 dni. Ultrasonografia w II i III trymestrze ciąży umożliwia ocenę tempa wzrastania płodu. Dokonując seryjnych pomiarów wymiaru dwuciemieniowego (*BPD, biparietal diameter*), obwodu głowy (*HC, head circumference*), obwodu brzuszka (*AC, abdominal circumference*) i długości kości udowej (*FL, femur length*), można rozpoznać hipotrofię (zahamowanie wzrostu) płodu”.

Źródło: E. A. Jasińska, A. Wasiluk, *Wewnątrzmaciczne ograniczenie wzrastania płodu (IUGR) jako problem kliniczny*, [w:] „Perinatologia, Neonatologia i Ginekologia”, 2010, t. 3, nr 4, s. 3.

Na podstawie powyższego tekstu określ informacje, których dostarcza badanie USG podczas trwania ciąży.

Ćwiczenie 8



„Płód jest wyjątkowo wrażliwy na uszkodzające działanie alkoholu spożytego przez matkę z powodu niewydolnych mechanizmów eliminacji oraz przedłużonej ekspozycji. W pierwszych tygodniach może doprowadzić do samoistnego poronienia bądź obumarcia zarodka. W okresie organogenezy do 8. tygodnia może doprowadzić do powstania wad wrodzonych: serca (3,5–6,5 tyg.), ośrodkowego układu nerwowego (3–16 tyg.), kończyn (4–6 tyg.), malformacji twarzy, w tym oczu (4–8 tyg.), uszu (5–12 tyg.), nosa (4–7 tyg.), podniebienia (7–12 tyg.), zębów (7–8 tyg.). Powstałe pod wpływem alkoholu zmiany rozwojowe w okresie od 4. do 8. tygodnia ciąży mają charakter strukturalny, po 9. tygodniu dotyczą wymiaru funkcjonalnego. Ekspozycja na alkohol w pierwszym trymestrze powoduje dysmorfie twarzy oraz rozwój wad wrodzonych, w tym ośrodkowego układu nerwowego. W drugim trymestrze może prowadzić do wewnątrzmacicznego obumarcia płodu i poronienia. Z kolei w trzecim wpływa głównie na wzrastanie płodu”.

Źródło: B. Kociszewska-Najman i wsp., *Zaburzenia rozwoju płodu spowodowane spożywaniem alkoholu przez kobietę w ciąży. Karmienie piersią a alkohol*, [w:] „Ginekologia i Perinatologia Praktyczna”, 2017, t. 2, nr 4, s. 179.

Dla nauczyciela

Autor: Zuzanna Szewczyk

Przedmiot: biologia

Temat: Fazy rozwoju prenatalnego 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.

10. Rozmnażanie i rozwój. Uczeń:

6) przedstawia przebieg ciąży, z uwzględnieniem funkcji łożyska i błon płodowych; analizuje wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na przebieg ciąży; wyjaśnia istotę i znaczenie badań prenatalnych;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

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

9) Rozmnażanie i rozwój. Uczeń:

q) przedstawia przebieg ciąży z uwzględnieniem funkcji łożyska; analizuje wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na przebieg ciąży; wyjaśnia istotę i znaczenie badań prenatalnych,

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 przebieg faz rozwoju prenatalnego człowieka.
- Zrozumiesz znaczenie gastrulacji, morfogenezy, histogenezy i organogenezy w rozwoju człowieka.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- ćwiczenia interaktywne;
- praca z filmem;
- linia czasu;
- 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 lub rzutnik;
- arkusze papieru A3, flamastry.

Przed lekcją

1. Uczniowie przypominają sobie informacje na temat przebiegu ciąży z lekcji „Cięża u człowieka – przebieg i higiena”.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel, odwołując się do wiedzy uczniów zdobytej na wcześniejszych zajęciach, zadaje pytania: „Jakie fazy można wyróżnić w prenatalnym rozwoju człowieka?”, „Jakie procesy zachodzą w każdej z tych faz?”.

2. Nauczyciel wprowadza uczniów w temat lekcji, nawiązując do zagadnień opisanych w tekście otwierającym e-materiał.
3. Uczniowie wspólnie z nauczycielem omawiają cele lekcji i określają kryteria sukcesu.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie zapoznają się z tekstem zamieszczonym w sekcji „Przeczytaj”.
2. Nauczyciel wyświetla animację pt. „Fazy rozwoju prenatalnego człowieka”.
3. Każda z grup otrzymuje arkusz papieru z narysowaną linią czasu. Nauczyciel prosi uczniów, aby za pomocą linii czasu opisali etapy rozwoju prenatalnego człowieka z podziałem na dwie fazy.
4. Grupy prezentują swoje linie czasu.
5. Nauczyciel czyta polecenie nr 3 do animacji: „Połącz fazę rozwoju ciąży z jej prawidłowym opisem”. Prosi uczniów, aby wykonali je w parach. Następnie wybrana osoba prezentuje swoją odpowiedź, a pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej. Nauczyciel w razie potrzeby uzupełnia ją, wyjaśnia wątpliwości uczniów.
6. Uczniowie w parach wykonują ćwiczenia nr 7 („Na podstawie powyższego tekstu wymień pięć informacji, których dostarcza badanie USG podczas ciąży”) i nr 8 („Na podstawie powyższego tekstu oceń prawidłowość sformułowania: *Alkohol ma szkodliwe działanie na płód tylko wówczas, gdy jest spożywany w okresie organogenezy*”). Następnie porównują swoje odpowiedzi z najbliższymi uczniami. Nauczyciel monitoruje pracę uczniów, a w razie trudności naprowadza podopiecznych na właściwe rozwiązania lub wyjaśnia wątpliwości.

Faza podsumowująca:

1. Klasa wspólnie wykonuje mapę pojęć podsumowującą zajęcia.
2. Nauczyciel ocenia zaangażowanie uczniów podczas zajęć.

Praca domowa:

Wykonaj ćwiczenia interaktywne od 1 do 6.

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 animacji:

Animacja może zostać wykorzystana w fazie wstępnej lekcji w celu wprowadzenia uczniów w temat zajęć. Można ją również wykorzystać w ramach lekcji powtórkowej oraz na innych zajęciach traktujących o rozwoju prenatalnym człowieka.

