

**الفكرة العامة** يتضمن تكاثر الإنسان اندماج الحيوان المنوي والبويضة معًا.

### 1 - 8 جهازا التكاثر في الإنسان

**الفكرة الرئيسة** تنظم الهرمونات جهازا التكاثر في الإنسان بما في ذلك إنتاج الأمشاج.

### 2 - 8 مراحل نمو الجنين قبل الولادة

**الفكرة الرئيسة** من آيات الله سبحانه وتعالى في خلقه أن جعل الإنسان ينمو من خلية مخصبة تتحول إلى مليارات من الخلايا المتخصصة في وظائفها.

### حقائق في علم الأحياء

- يزداد حجم جنين الإنسان 10,000 مرة خلال أول ثلاثين يومًا من حياته.
- بلغ وزن أكبر طفل مولود kg (10.8).

يد جنين عمره 20 أسبوعًا



جنين عمره 6 أسابيع

يد جنين عمره 7 أسابيع



جهازا التكاثر اعمل هذه المطوية  
لتساعدك على المقارنة بين إنتاج  
البويضات والحيوانات المنوية.

### المطويات منظمات الأفكار

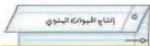
الخطوة 1: ارسم خطاً أفقياً على طول منتصف ورقة كما  
في الشكل الآتي:



الخطوة 2: اثن الورقة من أعلى ومن أسفل ليلتقي طرفاها  
في المنتصف، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 3: اكتب عنواناً لكل شريط من المطوية كما في  
الشكل الآتي:



## تجربة استهلاكية

### خصائص الخلية الجنسية

كيف تُنتج الخلايا الجنسية وتتخصص في تكوين اللاقحة؟  
يتم التكاثر وفق عمليات تسير في نمط محدد. وإنتاج الخلايا  
الجنسية خطوة مهمة وحرارة في التكاثر. خلايا الحيوانات  
المنوية وخلايا البويضات لها خصائص محددة لتدعم  
أدوارها في التكاثر. وسوف تستقصي في هذه التجربة كيف  
أن شكل الخلايا الجنسية وتركيبها يدعم عملها.

### خطوات العمل

1. املاء بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. افحص بالمجهر شريحة للبويضة، وحدد خصائصها،  
وارسمها.
3. افحص بالمجهر شريحة للحيوان المنوي، وحدد  
خصائصه، وارسمه.

### التحليل

1. قارن بين الحيوان المنوي والبويضة؟
2. حدد التراكيب والخصائص التي تؤثر في دور كل من  
الحيوان المنوي والبويضة في عملية التكاثر؟

ج ١: يختلف الحيوان المدوي والبويضة في الشكل والحجم، فالحيوان المنوي أصغر من  
البويضة؛ وله ثلاثة أجزاء رئيسة. أما البويضة فهي كروية الشكل؛ لتوفر فرصة للعديد من  
الحيوانات المنوية لإمكانية اختراقها

ج ٢: يساعد الذيل الحيوان المنوي على الوصول إلى موقع البويضة؛ ومساحة السطح  
الكبيرة المستديرة للبويضة توفر فرصة للعديد من الحيوانات المنوية لإمكانية اختراقها

## جهاز التكاثر في الإنسان

### Human Reproductive Systems

**المفردة** **اللبنية** تنظم الهرمونات جهاز التكاثر في الإنسان بما في ذلك إنتاج الأمشاج.

**الربط مع الحياة** ربما لاحظت كيف تؤثر درجة حرارة الغرفة في التحكم في مقياس منظم درجة الحرارة لجهاز التكيف، فإذا كانت الغرفة باردة فإن مقياس منظم الحرارة لا يعطي إشارة إلى جهاز التكيف ليعمل، وهكذا تقوم الهرمونات الجنسية في جسم الإنسان بالتأثير في تركيبه وتكاثره.

#### مراجعة المفردات

منطقة تحت المهاد Hypothalamus، جزء من الدماغ يربط بين الغدد الصم والجهاز العصبي، ويسيطر على الغدة النخامية.

#### المفردات الجديدة

الأنابيب المنوية

البربخ

الرءاء الناقل (الأسهر)

الإحليل

السائل المنوي

البلوغ

الخلية الببيضية الأولية

قناة البيض (قناة فالوب)

دورة الحيض

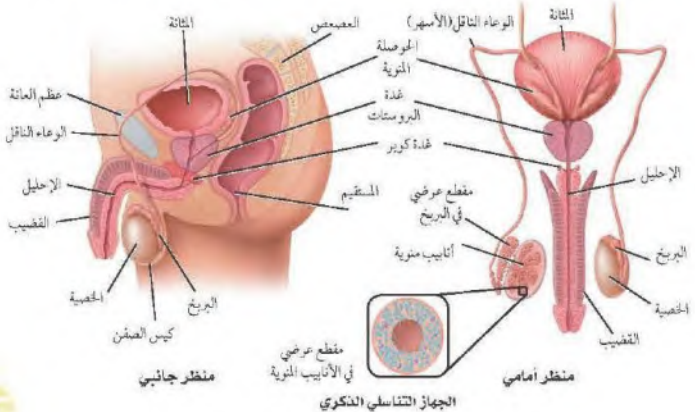
الجسم القطبي

### الجهاز التناسلي الذكري في الإنسان

#### Human Male Reproductive System

التكاثر ضروري لبقاء الأنواع المختلفة من المخلوقات الحية. وتحدث عمليات التكاثر في الإنسان بإخصاب الحيوان المنوي للبويضة، ثم تكون الجنين ونموه، ثم ولادته. أما الأجهزة والأعضاء والغدد والهرمونات للجهاز التناسلي الذكري أو الأنثوي فجميعها لها دور فعال في التكاثر. يوضح الشكل 8-1 تركيب الجهاز التناسلي الذكري، وتسمى الغدة التناسلية الذكرية بالخصية testis، وتوجد خارج الجسم في كيس يسمى الصفن scrotum. ويحتاج تكوين الحيوانات المنوية إلى درجة حرارة أقل من درجة حرارة الجسم البالغة 37°C. ونظرًا إلى وجود الصفن خارج تجويف الجسم حيث درجة الحرارة أقل من درجة حرارة الجسم، فإن هذا يوفر بيئة مناسبة لتكوين الحيوانات المنوية.

**خلايا المنوية Sperm Cells** تسمى الخلايا التكاثرية الذكرية عند الإنسان بالخلايا أو الحيوانات المنوية، والتي يتم إنتاجها في الخصية. يتم إنتاج الحيوانات المنوية في **الأنابيب المنوية** seminiferous tubules في الخصية، وتستطيع هذه

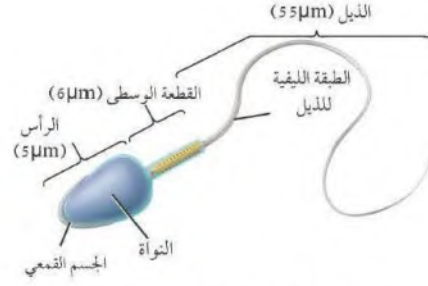


■ الشكل 8-1 يُنتج الجهاز التناسلي الذكري في الخصية أمشاج تسمى الحيوانات المنوية.



الشكل 2-8 الحيوان المنوي الخلية  
سوطية تتكون من رأس، ومنطقة وسطى  
وذيل .

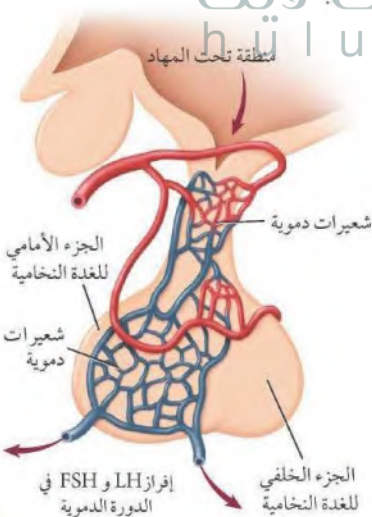
سلسل. اكتب بالتسلسل التراكيب التي  
ينتقل فيها الحيوان المنوي من داخل  
الجسم إلى خارجه.



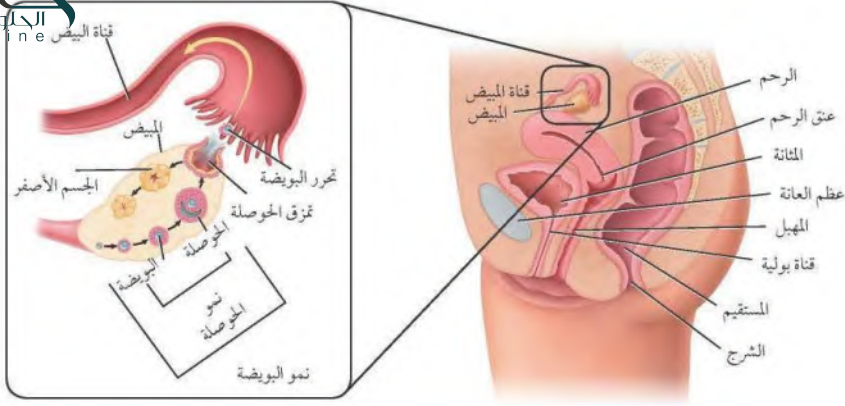
## ينتقل الحيوان المنوي عبر الأنابيب المنوية، فالبربخ ثم الأسهر فالإحليل

الأنابيب أن تنتج ما بين 200 - 100 مليون حيوان منوي كل يوم. انظر الشكل 2 وبعد تكوين الحيوانات المنوية تنتقل إلى البربخ epididymis الموجود على كل خصية، حيث يكتمل نضج الحيوانات المنوية وتخزن فيه. وعندما تنضج الحيوانات المنوية إلى خارج جسم الإنسان تمر في قناتان تسمى الوعاء المنوي (الأسهر) vas deferens، الذي ينتهي بقناة بولية تناسلية مشتركة تسمى الإحليل urethra. وتحتاج الحيوانات المنوية إلى سائل تغذية يساعدها على البقاء حية حتى تخصب البويضة. يتكون السائل المنوي semen من الحيوانات المنوية، و مواد مغذية، وسوائل تفرزها الغدد الجنسية الذكرية. وتسهم الحوصلة المنوية في إفراز نصف حجم السائل المنوي، بالإضافة إلى إفراز السكر الذي يزود الحيوانات المنوية بالطاقة، وكذلك تزودها بالمواد المغذية والبروتينات والإنزيمات، وتفرز غدة البروستات وغدة كوبر محلولا قلويا لمعادلة أي ظروف حمضية قد يواجهها الحيوان المنوي في طريقه لإخصاب البويضة في الجهاز التناسلي الأنثوي.

الشكل 3-8 تفرز منطقة تحت المهاد هرمونا ينتقل إلى الغدة النخامية، ويؤثر في معدل إنتاج هرموني LH و FSH، وينظم مستوى هذين الهرمونين في الدم نظام التغذية الراجعة السلبية.



**الهرمونات الذكرية Male Hormones** ينتج هرمون التستوستيرون testosterone في الخصية، وهو هرمون ستيرويدي (دهني) مهم في إنتاج الحيوانات المنوية وإظهار الصفات الذكرية الثانوية عند البلوغ puberty، مثل نمو الشعر على الوجه والصدر، وزيادة حجم العضلات، وخصونة الصلوات، أو البلوغ مرحلة نمو يصل فيها الإنسان إلى النضج الجنسي، ويتحكم في إنتاج التستوستيرون منطقة تحت المهاد في الدماغ والتي تفرز هرمونا يؤثر في الجزء الأمامي للغدة النخامية، تفرز هرمونين ينتقلان بواسطة الدم إلى الخصية فيحفزانها على إنتاج الحيوانات المنوية، الشكل 3-8. وهذان الهرمونان هما: الهرمون المنشط للحوصلة (FSH) Follicle Stimulating Hormone الذي ينظم إنتاج الحيوانات المنوية، والهرمون المنشط للجسم الأصفر (LH) Luteinizing Hormone الذي ينشط إفراز هرمون التستوستيرون، وتوجد آلية لتنظيم مستوى إفراز الهرمونات الجنسية في الدم تسمى نظام التغذية الراجعة السلبية، والتي تبدأ بالتنسيق مع تحت المهاد، حيث تقوم خلايا متخصصة في تحت المهاد والغدة النخامية بتحديد المستويات العالية من هرمون التستوستيرون في الدم، وكذلك إنتاج هرموني LH و FSH. وعندما ينخفض مستوى التستوستيرون في الدم فإن الجسم يستجيب لذلك بإفراز كميات زائدة من هرموني LH و FSH. لكي يكون هناك ثبات لتركيز الهرمونات.



### الجهاز التناسلي الأنثوي في الإنسان

#### Human Female Reproductive System

يتخصص الجهاز التناسلي الأنثوي في إنتاج البويضات، كما يوفر بيئة مناسبة لإخصاب البويضة ونمو الجنين. ارجع إلى الشكل 4-8 وأنت تقرأ تركيب هذا الجهاز.

**خلايا البويضة Egg Cells** تسمى الخلايا التناسلية الأنثوية غير المكتملة النمو بالخلايا البيضية الأولية oocytes، وتنتج في المبيضين - الشكل 4-8- ويلغ حجم المبيض حجم بذرة اللوز. ويوجد داخل كل مبيض خلايا بيضية غير واحدة كل 28 يومًا، وتنمو لتكوّن بويضة ضحلة بحوصلة توفر لها الحماية والغذاء، **قناة البيض** (قناة فالوب) oviduct وهي ميهائل حجم قبضة اليد، وفيه ينمو الجنين حتى تتم ولادته. والجزء السفلي من الرحم يسمى عنق الرحم، ويتصل بالمهبل من خلال فتحة ضيقة، ويؤدي المهبل إلى خارج جسم الأنثى.

**الهرمونات الأنثوية Female Hormones** البروجستيرون والإستروجين هرمونان سترويديان يفرزان من خلايا المبيض. ويفرز الجزء الأمامي للغدة النخامية هرمونين، هما: الهرمون المنشط للحوصلة FSH، والهرمون المنشط للجسم الأصفر LH، اللذان يؤثران في مستويات كل من هرموني الإستروجين والبروجستيرون بوساطة التغذية الراجعة السلبية. الهرمون المنشط للحوصلة، والهرمون المنشط للجسم الأصفر لهما تأثير مختلف عند كل من الذكر والأنثى. فمثلاً خلال مرحلة البلوغ تسبب زيادة تركيز الإستروجين نمو الثدي عند الأنثى، واتساع عظام الحوض، وزيادة تركيز الأنسجة الدهنية. وخلال مرحلة البلوغ تمر الأنثى **بدورة الحيض menstrual cycle** الأولى لها، وهي مجموعة من العمليات التي تحدث كل شهر تقريباً، وتساعد في تهيئة جسم الأنثى للحمل.

### الشكل 4-8

اليمين: المهبل، والرحم والمبيض هي التراكيب الرئيسة للجهاز التناسلي الأنثوي. اليسار: تنضج خلال كل دورة حيض حوصلة واحدة ينتج عنها بويضة ناضجة، ويشكل ما تبقى من الحوصلة الجسم الأصفر.

**توقع.** ماذا يحدث إذا نضجت أكثر من حوصلة خلال دورة الحيض؟

إذا أنتج المبيض أكثر من بويضة ثم أخصبت، فعندئذ تحدث ولادات متعددة أو التوائم

#### المطويات

ضمن مطويتك معلومات من هذا القسم.

## إنتاج الخلايا الجنسية Sex Cell Production

يتم إنتاج الخلايا الجنسية لدى الإنسان في كل من الخصية والمبيض، حيث يتم إنتاج الحيوانات المنوية عند الذكر من خلايا منوية أولية. ويبدأ في مرحلة البلوغ، ويستمر إنتاجها طوال حياة الذكر تقريباً. ويختلف إنتاج البويضات عند الأنثى - كما يوضح الشكل 5-8 - حيث تولد الأنثى ولديها جميع البويضات التي ستنتجها، ويتم تضاعف المادة الوراثية في الخلية البيضية الأولية قبل الولادة. وتبقى الخلايا البيضية الأولية في المرحلة الأولى من الانقسام المنصف (الاختزالي) طوال فترة الطفولة وحتى سن البلوغ، ثم يستكمل نمو خلية بيضية واحدة فقط عند بداية كل دورة حيض لتنتج خليتين: إحداهما كبيرة تسمى البويضة (خلية بيضية ثانوية ناضجة)، والأخرى صغيرة تسمى **الجسم القطبي** po-lar body. تنفصل الكروموسومات ويحدث انقسام غير متساوٍ للسيتوبلازم، حيث ينتقل معظم السيتوبلازم في الخلية الأم إلى الخلية الكبيرة التي ستصبح فيما بعد البويضة. أما الجسم القطبي فيتحلل، ويحدث الانقسام المنصف الثاني (المرحلة الثانية) عند إخصاب البويضة حيث تنتج اللاقحة، والجسم القطبي الثاني الذي يتحلل، وبالتالي ينتج عن مرحلتين الانقسام المنصف بويضة واحدة بدلاً من أربعة.



## إنتاج الخلايا الجنسية

## تجربة 1 - 8

نماداً يُنتج الانقسام المنصف أربعة حيوانات منوية وبويضة واحدة فقط. إن الاختلاف في انقسام السيتوبلازم هو السبب الرئيس

- حيوان، وأترك كمية بسيطة لتمثل الذيل.
5. مثل مرحلة الانقسام المنصف الأولى في الإناث.
6. استخدم حيواناً منوياً، وأصقه بجانب خلية كبيرة، لتمثل المرحلة الثانية من الانقسام المنصف.

### التحليل

1. استخدم النماذج. ارسم كل مرحلة، واكتب أسماء الأجزاء التالية، وأصقها في مواقعها: الخلية المنوية الأولى، الخلية المنوية الثانية، البويضة، الحيوان المنوي، الجسم القطبي الأول، الجسم القطبي الثاني، البويضة الناضجة، اللاقحة (الزيجوت).
2. وضع ما فائدة تركيز الانقسام المنصف على سيتوبلازم البويضة الواحدة؟

ج ٢: يوفر تركيز الانقسام على السيتوبلازم في البويضة الواحدة الكثير من المواد والعصيات، ومنها: الميتوكوندريا اللازمة لنمو اللاقحة

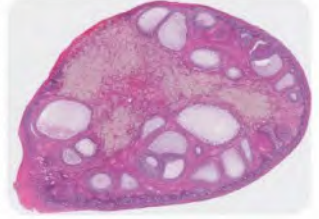
يترك للطالب



## دورة الحيض The Menstrual Cycle

تتراوح مدة دورة الحيض ما بين 23-35 يومًا، وفي الغالب مدتها 28 يومًا. وتتم في ثلاثة أطوار، هي :

**طور تدفق الطمث Flow Phase** يبدأ تدفق الطمث في اليوم الأول من دورة الحيض. وتدفق الطمث هو تدفق الدم والمخاط وسوائل الأنسجة وخلايا طلائية من بطانة الرحم. وبطانة الرحم هي النسيج الذي يبطن الرحم وتنغرس فيه البويضة المخصبة. ولأن الجنين يحتاج إلى المواد الغذائية والأكسجين فإن بطانة الرحم تزوده بالدم بشكل مناسب جدًا. وخلال تدفق الطمث يحدث تدفق الدم بسبب انفصال الطبقة الخارجية من بطانة الرحم، وتمزق الأوعية الدموية التي تغذي هذه الطبقة. ويستمر تدفق الطمث ما بين 3-5 أيام، ويبدأ بعدها الرحم في تكوين بطانة جديدة سميكة لتستمر الدورة.



■ الشكل 6-8 يفرز الجسم الأصفر هرمون البروجستيرون وقليلًا من هرمون الإستروجين.

**طور الحوصلة Follicular Phase** تحدث خلال دورة الطمث تغيرات في المبيض؛ نتيجة تغيرات في مستويات الهرمونات -الجدول 1-8. يكون مستوى هرمون الإستروجين في بداية دورة الحيض منخفضًا، فيبدأ الجزء الأمامي للغدة النخامية في زيادة إفراز هرموني LH و FSH لانفراج القليل من الحوصلات في المبيض، ثم تبدأ خلايا في الحوصلة (داخلها خلية بيضية غير ناضجة) بإفراز هرمون الإستروجين وكميات قليلة من البروجستيرون، وبعد أسبوع تنضج حوصلة واحدة في المبيض. هذه الحوصلة تستمر في النمو وإفراز هرمون الإستروجين الذي يحافظ على تركيز FSH و LH منخفضًا، وهذا مثال على التغذية الراجعة السلبية.

وفي اليوم 12 من الدورة تقريبًا يحفز التركيز المرتفع من الإستروجين الجزء الأمامي من الغدة النخامية على إفراز كمية كبيرة من LH، وتسبب هذه الزيادة في الإفرازات تمزق الحوصلة، وتحدث عملية الإباضة.

**طور الجسم الأصفر Luteal Phase** بعد عملية الإباضة تتغير خلايا الحوصلة وتتحول إلى تركيب يسمى الجسم الأصفر، الشكل 6-8. يبدأ الجسم الأصفر بالتحلل، ويفرز كميات كبيرة من هرمون البروجستيرون وكمية قليلة من هرمون الإستروجين، وبذلك يحافظ على تركيز منخفض من FSH و LH. والتركيز المنخفض لهما يمنع نضج حوصلات جديدة. وفي نهاية دورة الطمث يتحلل الجسم الأصفر، ولا يقدر على إنتاج هرموني البروجستيرون والإستروجين، ويؤدي انخفاض تركيزهما الحاد إلى انسلاخ بطانة الرحم، ويبدأ طور تدفق الطمث من دورة حيض جديدة.

### المفردات

#### أصل الكلمة

الجسم الأصفر Corpus Luteum  
Corpus معناها باللاتيني جسم  
Luteum وتعني أصفر.

ج١: تُنظم آلية التغذية الراجعة السلبية تركيز هرموني بما في ذلك هرمونات

الحلول  
h u l u o n l i n e

التستوستيرون والإستروجين و البروجستيرون وهذه الهرمونات تنظم إنتاج الخلايا الجنسية "الحيوان المنوي والبويضة"

ج٣: يزود السكر الذي تنتجه الحوصلة المنوية الحيوانات المنوية بالطاقة؛ ويساعد المحلول القاعدي الذي تفرزه غدة البروستات وغدة كوبر على معادلة الوسط الحمضي الذي قد تتعرض لا الحيوانات المنوية في المهبل والإحليل

ج٤: تنسلخ بطانة الرحم التي تتكون من الدم وسائل الأنسجة والخلايا الطلائية، وفي اليوم الخامس تبدأ بطانة الرحم إعادة تكوينها، وبعد ١٢ يوم تحدث الإباضة، وتتحول الحوصلة إلى الجسم الأصفر الذي يفرز كمية كبيرة من هرمون البروجستيرون وبعضاً من هرمون الإستروجين، وفي نهاية الدورة يتحلل الجسم الأصفر ويتوقف عن إفراز الهرمونات، وتنسلخ البطانة وتبدأ الدورة من جديد

ج٥: عندما يرتفع تركيز هرمون الإستروجين، يقل تركيز هرمون

الهرمون، وتتراكم الهرمون في بؤبؤ الجسم، وتبدأ في إفراز هرمون استروجين حيواني

المغذية للجنين.

## التقويم 1-8

التفكير الناقد

فهم الأفكار الرئيسية

الخلاصة

5. استنتج. في اليوم الثاني عشر يسبب تركيز الإستروجين زيادة حادة في إفراز LH، ماذا تتوقع أن يحدث حسب نموذج التغذية الراجعة السلبية؟

6. الرياضيات في علم الأحياء إذا بدأت دورة الحيض عند فتاة في عمر 12 سنة، وتوقفت عند عمر 55 سنة، فما عدد البويضات التي تفرزها إذا لم تحمل هذه الفتاة إطلاقاً خلال هذه الفترة، علماً بأن مدة دورة الحيض هي 28 يوم.

1. الفكرة الرئيسية كيف تساعد الهرمونات على تنظيم إنتاج الحيوانات المنوية والبويضة.

2. تحّصن. تتركب كل من جهازَي البويضات والحيوانات المنوية من خلايا مختلفة.

3. صف أصل المواد التي توجد في السائل المنوي وأهميتها.

4. وضح ماذا يحدث لبطانة الرحم والمبيض في أثناء دورة الحيض.

• يتم تنظيم مستويات الهرمونات بفعل نظام التغذية الراجعة السلبية.

• يستطيع ذكر الإنسان البالغ أن ينتج ملايين الحيوانات المنوية كل يوم.

• يختلف عدد الخلايا الجنسية الناتجة بواسطة الانقسام المنصف في كل من الذكر والأنثى.

• للأنثى دورة تكاثر تُسمى دورة الحيض.

• دورة الحيض لها ثلاثة أطوار هي: تدفق الطمث، وطور الحوصلة، وطور الجسم الأصفر.

### يترك للطالب



### الأهداف

- تناقش التغيرات التي تحدث في الأسبوع الأول بعد الإخصاب.
- تصف التغيرات الرئيسية التي تحدث في المراحل الثلاث لتكوين الجنين.
- توضح تغير مستويات الهرمونات خلال الحمل.

### مراجعة المفردات

الليوسوم Lysosome، عضية تحوي إنزيمات هاضمة.

### المفردات الجديدة

التوتة (الموريولا)  
الكبسولة البلاستولية  
السائل الرحمي (الأمنيوني)

## مراحل نمو الجنين قبل الولادة

## Human Development Before Birth

**الفكرة الرئيسة** من آيات الله سبحانه وتعالى في خلقه أن جعل الإنسان ينمو من خلية مختصة، تتحول إلى مليارات من الخلايا المتخصصة في وظائفها.

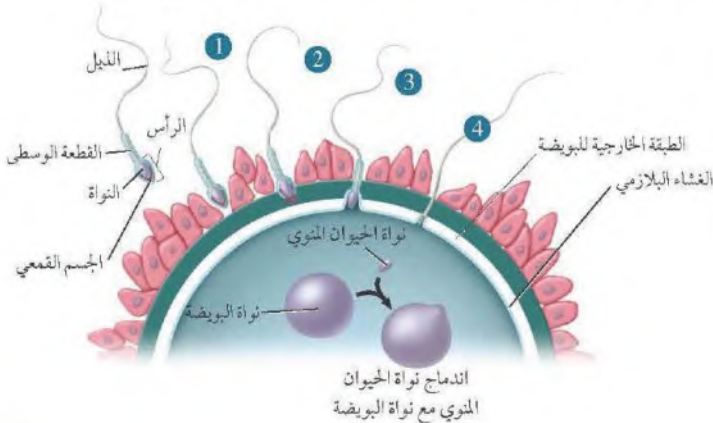
**الربط مع الحياة** يبدأ تكون جسم الإنسان ونموه - بقدرة الله سبحانه وتعالى - بإخصاب حيوان منوي لبويضة.

### الإخصاب Fertilization

تحدث عملية الإخصاب في أعلى قناة البيض، وذلك بالتقاء الحيوان المنوي بالبويضة. لاحظ الشكل 7-8، يكون كل من الحيوان المنوي والبويضة في الإنسان أحادي المجموعة الكروموسومية، وعادة ما يحتوي كل منهما على 23 كروموسوماً. وعند الإخصاب تتجمع الكروموسومات لتصبح اللاقحة ثنائية المجموعة الكروموسومية، ويصبح عدد الكروموسومات 46 كروموسوماً.

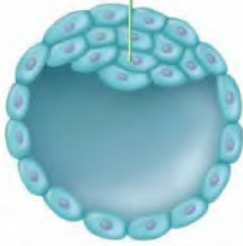
تدخل الحيوانات المنوية إلى المهبل عند قذفها بواسطة قضيب الذكر في أثناء الاتصال الجنسي.

يستطيع الحيوان المنوي البقاء في الجهاز التناسلي الأنثوي مدة 48 ساعة، ولكن البويضة غير المخصبة لا تستطيع البقاء أكثر من 24 ساعة. لذا يمكن حدوث الإخصاب في الفترة الممتدة من قبل الإباضة بأيام قليلة إلى ما بعدها بيوم واحد فقط، وبشكل عام، توجد فترة قصيرة جداً لحدوث الإخصاب، ولكن من المهم معرفة أن مدة دورة الحيض تختلف، وأن إفراز البويضة "الإباضة" يحدث في أي وقت.

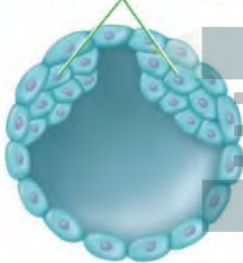


■ الشكل 7-8 ينم إضعاف الطبقة المحيطة بالبويضة بواسطة العديد من الحيوانات المنوية، بينما ينجح حيوان منوي واحد في اختراقها ثم إخصابها كما في المراحل (1-4)، يتم الإخصاب عندما تندمج نواة الحيوان المنوي مع نواة البويضة.

الكتلة الخلوية المنوية  
للكبسولة البلاستولية



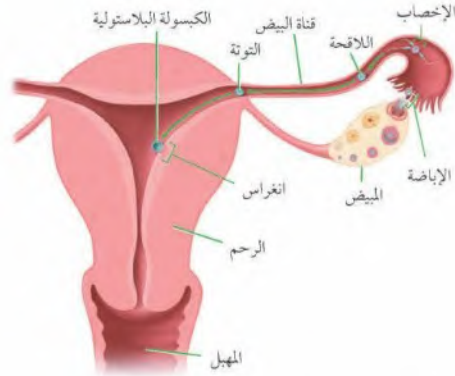
انقسام الكتلة الخلوية الداخلية  
للكبسولة البلاستولية لتكوين التوأمين



### الشكل 8-8

اليمين: خلال الأسبوع الأول يحدث العديد من تغيرات النمو في أثناء حركة اللاقحة في قناة البيض.

اليسار: التغيرات في الكتلة الخلوية الداخلية للكبسولة البلاستولية، ففي



من بين 300 مليون حيوان منوي يتم قذفها في المهبل، تنجح عدة مئات منها فقط في الوصول إلى البويضة، والعديد منها لا يكمل رحلته في المهبل، وبعضها تهجمه كريات الدم البيضاء، وبعضها الآخر يموت في طريقه، وهناك حيوان منوي واحد يخصب البويضة من ضمن مئات من الحيوانات المنوية تحاول أن تقوم بعملية الإخصاب.

### الربط مع الكيمياء

لا يستطيع حيوان منوي أن يخترق الغشاء البلازمي للبويضة وحده. إلا أن الله خلق في الحيوان المنوي جسمًا قمعيًا داخله عضيات الليسوسوم التي تحوي إنزيمات هاضمة، لاحظ الشكل 7-8. يفرز الجسم القمعي في رأس الحيوان المنوي إنزيمات هاضمة تقوم بإضعاف الغشاء البلازمي للبويضة، لدرجة أنها تسمح لحيوان منوي واحد باختراقها، وفي حال اختراقه تكون البويضة حاجرًا منيعًا يمنع الحيوانات المنوية الأخرى من اختراقها.

ماذا قرأت وضع لماذا يحتاج الإخصاب إلى مئات الحيوانات المنوية؟

بسبب وجود طبقة حماية قاسية حول البويضة تتطلب مئات الحيوانات المنوية لتفزر إنزيمات من أجسامها القمعية لإضعاف هذه الطبقة

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

### اختصاصيو التكاثر والغدد الصم

Reproductive Endocrinologist

أطباء حاصلون على درجة عالية من التدريب الخاص بالتعامل مع حالات العقم واضطرابات الهرمونات الجنسية. وقد يقوم هذا الاختصاصي بإجراء البحوث، وأدريـب طلاب يدرسون الطب.

بفعل انقباضات العضلات الملساء لهذه القناة، وبفعل الأهداب التي تبطنها. وبعد 30 ساعة من الإخصاب تدخل البويضة المخضبة في سلسلة من الانقسامات المتساوية، وفي اليوم الثالث تغادر البويضة المخضبة قناة البيض، وتدخل الرحم وعندها تُسمى التوتة (الموريولا) morula (وهي كرة مضممة من الخلايا)، وتنمو في اليوم الخامس لتصبح كرة مجموفة تسمى الكبسولة البلاستولية blastocyst التي تنغرس في بطانة الرحم في اليوم السادس، ويكتمل انغراسها في اليوم العاشر. وداخل هذه الكبسولة تتجمع الخلايا في أحد قطبيها لتكوّن كتلة خلوية داخلية تُكوّن فيما بعد الجنين، وأحيانًا تنقسم الكتلة الخلوية الداخلية إلى جزأين لتكوّن توأما.



وَيُصِفُ الْخَالِقُ سُبْحَانَهُ وَتَعَالَى الرَّحْمَةُ الْجَنِينَةَ الَّتِي يَهْرُ  
بِهَا خَلْقَ الْإِنْسَانِ، وَفِي إِيجَازٍ بَلِيغٍ يَقُولُ:

﴿وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِنْ طِينٍ ۝١٢ ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَكِينٍ ۝١٣ ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظْمًا فَكَسَوْنَا الْعِظْمَ لَحْمًا ثُمَّ أَنْشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ فَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ۝١٤ ثُمَّ إِنَّكُمْ بَعْدَ ذَلِكَ لَمِتُونَ ۝١٥ ثُمَّ إِنَّكُمْ يَوْمَ الْقِيَمَةِ تُعْتَبُونَ ۝١٦﴾ \* المؤمنون.



**الأغشية الجنينية Extraembryonic Membranes** ينمو جنين الإنسان داخل رحم الأم، محاطاً بمجموعة من الأغشية لها وظائف مختلفة، لاحظ الشكل 8-9. وخلال مراحل النمو الأولى تتكون أربعة أغشية تحيط بالجنين، وهي: الغشاء الكوريوني **chorion**، الغشاء الرهلي (الأمنيوني) **amniotic**، وكيس المح **yolk sac**، والمخبر **allantois**. والغشاء الرهلي طبقة رقيقة تشكّل كيساً يحيط بالجنين، ويوجد داخل هذا الكيس سائل يُسمى **السائل الرهلي amniotic fluid**، الذي يحمي الجنين من الصدمات ويعزله عن باقي أجزاء جسم الأم. ويوجد الغشاء الكوريوني خارج الغشاء الرهلي، ويسهم كل من الغشاء الكوريوني والمخبر في تكوين المشيمة. أما كيس المح فإنه لا يحتوي على مخ (صفار)، ولكنه أول موقع يعمل لتكوين خلايا الدم الحمراء للجنين.

**المشيمة The Placenta** بعد أسبوعين من الإخصاب تتكون امتدادات صغيرة من الغشاء الكوريوني تُسمى **الخلايا الكوريونية**، وتبدأ بالنمو في جدار الرحم، وتبدأ المشيمة بالتكوّن حتى تُوفّر الغذاء والأكسجين للجنين، وتتخلص من الفضلات، ويكتمل نموها في الأسبوع العاشر. وللمشيمة سطحان: سطح من الجنين، والآخر من الأم. وعندما يكتمل نموها يصبح قطرها 15-20 cm، وسمكها 2.5 cm، وكتلتها 0.45 kg تقريباً. يربط الحبل السري - وهو أنبوب يحتوي على الكثير من الأوعية الدموية - بين الجنين والأم ويوضح الشكل 8-10 الارتباط بين الأم والجنين. وتنظم المشيمة انتقال المواد من الجنين إلى الأم ومن الأم إلى الجنين، فالأكسجين والمواد المغذية تنتقل من الأم إلى الجنين، وهناك مواد أخرى تنتقل إلى الجنين، مثل: الأدوية والعقاقير وبعض الفيروسات، ومنها فيروس نقص المناعة المكتسبة (HIV). وتنتقل فضلات عمليات الأيض وثنائي أكسيد الكربون من الجنين إلى الأم. ونظراً إلى عدم وجود اتصال بين جهازَي الدوران في الأم والجنين فإن خلايا الدم لا تنتقل بينهما، ولكن المضادات الحيوية تستطيع أن تنتقل إلى الجنين وتحميه إلى أن يتكوّن لديه جهاز المناعة الخاص به.

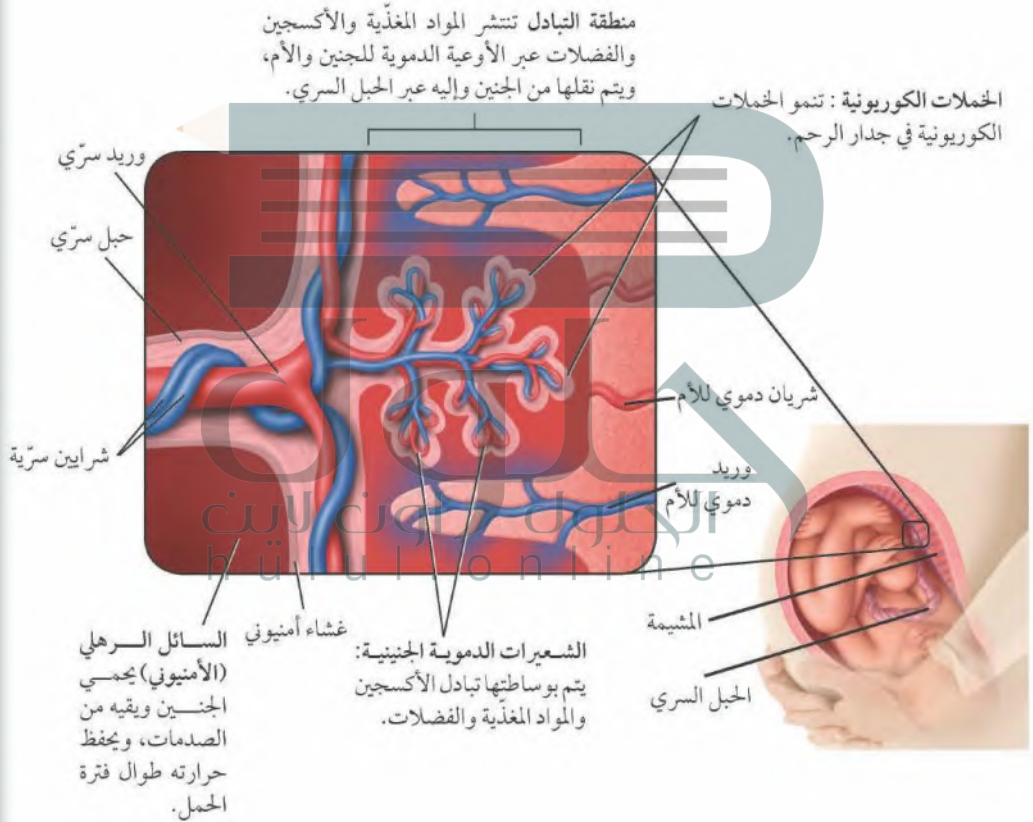
■ الشكل 8-9 هناك أربعة أغشية إضافية تحيط بالجنين هي: غشاء الكوريون، والغشاء الرهلي، وكيس المح، والمخبر وهي أغشية مهمة لنمو الجنين. حدد. ما أهمية كيس المح في الإنسان؟

يشكل كيس المح المكان الأول لتكوين خلايا الدم الحمراء

نمو الإنسان من حظه الإخصاب إلى مرحلة البلوغ، مستخدماً أعماراً تقريبية لكل مرحلة، ووضح خصائصها الرئيسية.



■ الشكل 10-8 يتبادل الجنين المواد المغذية والأكسجين والفضلات مع أمه من خلال المشيمة. وتحتوي المشيمة على أنسجة من الأم ومن الجنين معًا.



## التنظيم الهرموني خلال الحمل Hormonal regulation during pregnancy

يفرز الجنين خلال الأسبوع الأول من نموه هرموناً يسمى الهرمون الكوريوني الموجه للغدد التناسلية (hCG) يحافظ على الجسم الأصفر ويمنع تحلله، ويبقى تركيز هذا الهرمون عالياً، وبالتالي يحافظ على تركيز البروجستيرون عالياً وكذلك الإستروجين ولكن بدرجة أقل، مما يمنع حدوث دورة حيض جديدة. وبعد شهرين إلى ثلاثة من الحمل تفرز المشيمة كميات كافية من هرموني البروجستيرون والإستروجين لتوفير ظروف ملائمة طيلة مدة الحمل.

✓ ماذا قرأت قارن بين وظيفتي المشيمة.

## تنظم المشيمة مرور المواد من الأم، كما تفرز المشيمة هرموني البروجستيرون والإستروجين اللازم لاستمرار الحمل

يستغرق مدة الحمل عند الإنسان 266 يوماً تقريباً منذ لحظة الإخصاب وحتى لحظة الولادة، أو 280 يوماً من آخر دورة حيض، قال تعالى: ﴿وَوَصَّيْنَا الْإِنْسَانَ بِوَلَدِهِ إِحْسَانًا ۖ حَلَلَتْهُ أُمُّهُ كُرْهًا وَوَضَعَتْهُ كُرْهًا وَحَمْلُهُ ۖ وَفِصْلُهُ ۖ ثَلَاثُونَ شَهْرًا ۝﴾ (الأحقاف).

ويمكن تقسيم هذه المدة إلى ثلاث مراحل، كل منها ثلاثة أشهر تقريباً. وخلال مدة الحمل تنمو اللاقحة المكونة من خلية واحدة، ليصبح طفلاً يتكوّن جسمه من مليارات الخلايا. وتنظم هذه الخلايا في أنسجة وأعضاء لها وظائف متخصصة، انظر الشكل 11-8، الذي يوضح مراحل مختلفة لنمو الجنين خلال الأشهر الثلاثة الأولى.

**مرحلة الشهور الثلاثة الأولى The first trimester** يبدأ في هذه المرحلة تكون الأنسجة والأعضاء والأجهزة جميعها. وخلال هذه الفترة يكون الجنين عرضة للتأثير بمواد مثل العقاقير والمكونات الضارة للدخان والسجائر، والمخدرات، ومظاهر التلوث البيئي الأخرى، كما أن نقص بعض المواد الغذائية في الأسبوع الأول والثاني من الحمل قد يؤدي إلى تشوهات دائمة للجنين. ويمثل الجدول 8-2 بعض تشوهات الولادة التي يمكن تجنب حدوثها.

### كيف ينمو جسم الإنسان؟

ارجع لدليل التجارب العملية على متبعية عين

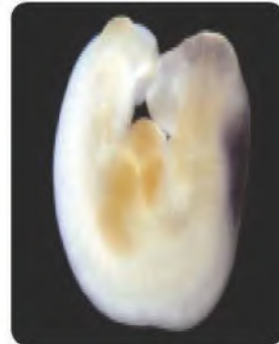
■ الشكل 11-8 تنمو البويضة المخصبة، فتصبح جنيناً. ومع نهاية مرحلة الأشهر الثلاثة الأولى يستطيع الجنين أن يتحرك قليلاً.



8-7 أسابيع



6-5 أسابيع



4 أسابيع

الجدول 2-8	مسيّبات تشوّهات الولادة
السبب	التشوه
تدخين السجائر	نقص وزن المولود ، وعدم اكتمال نموه
نقص حمض الفوليك	عدم اكتمال نمو الدماغ والرأس. العصب المفلوج (تُكشَّفُ بعض الخلايا العصبية للحبل الشوكي، مما قد يسبب الإصابة بالشلل)
الكوكايين	نقص وزن المولود، الولادة المبكرة، ضرر بالدماغ واضطرابات سلوكية.

وفي نهاية الأسبوع الثامن يبدأ تشكّل الأجهزة جميعها، ويسمى هذا الطور بالجنين، وفي نهاية هذه المرحلة يستطيع الجنين أن يحرك ذراعه وأصابع يديه وأصابع قدميه، ويمكن مشاهدة بعض التعبيرات على الوجه، وظهور بصمات الأصابع.

**مرحلة الشهور الثلاثة الثانية The second trimester** تُسمى هذه المرحلة مرحلة النمو. حيث يمكن سماع نبض القلب في الأسبوع العشرين تقريباً باستخدام السماعة الطبية، ويصبح الجنين قادراً على مصّ أصبعه، ويبدأ شعره بالتكوّن، وتشعر الأم في هذه المرحلة بحركة تشبه الركل، وخلال هذه المرحلة تفتح عين الجنين، وفي نهاية المرحلة يتمكن الجنين من العيش خارج الرحم بالتدخل الطبي. وقد تكون فرصة بقاء حياً قليلة، حيث لا يستطيع الحفاظ على درجة حرارة جسمه ثابتة، كما أن نمو الرئتين لم يكتمل، وفرص تعرضه للإصابة بالأمراض عالية بسبب عدم اكتمال عمل جهازه المناعي.

**مرحلة الشهور الثلاثة الأخيرة The third trimester** ينمو الجنين خلال هذه المرحلة بشكل سريع، وتتراكم الدهون تحته حيث توفر له العزل للحفاظ على درجة حرارة جسمه ثابتة عند ولادته. ولذا، فعلى الأم تناول كميات كافية من البروتينات خلال هذه الفترة، التي يتسارع فيها نمو الجنين؛ فالبروتينات ضرورية لنمو الدماغ السريع، حيث يتكون خلايا عصبية جديدة بمعدل 250,000 خلية في الدقيقة، وقد يبدي الجنين في هذه الفترة بعض الاستجابة للأصوات، مثل صوت الأم.



12 أسبوعاً



9-10 أسابيع





■ الشكل 12-8 تؤخذ الخلايا التي يفقدها الجنين وت عزل من السائل الرهلي ويتم تحليلها بعملية تحليل السائل الرهلي.

### تشخيص الاختلالات عند الجنين

#### Diagnosis in the Fetus

يمكن تشخيص العديد من الظروف التي تحيط بالجنين قبل ولادته، وكلما كان التشخيص مبكراً كانت فرصة توفير الرعاية والمعالجة الطبية أكثر ملاءمة وفعالية، وذلك لتوفير نوعية حياة جيدة للمولود. ومن الطرائق المستخدمة في التشخيص:

**الموجات فوق الصوتية Ultrasound** تستخدم الموجات فوق الصوتية التي تنعكس عن الجنين، لاحظ الشكل 12-8. وتتحول إلى صور ضوئية يمكن رؤيتها على شاشة مراقبة، وتحديد ما إذا كان الجنين ينمو بصورة طبيعية، كما يمكننا تعيين وضعيته داخل الرحم هل هي بشكل مناسب أم لا، ويمكن أيضاً معرفة جنس الجنين.

## تجربة 2-8

### ترتيب المراحل الأولى من نمو الإنسان

العوامل حجم الأجنة، تمايز الخلايا، التغيرات التركيبية العامة، الأعضاء المتخصصة وتكوّنها، وغيرها.

3. مثل بيانياً نمو العامل الذي اخترته مع الزمن خلال فترة الأسابيع العشرة الأولى من الحمل.

يترك للطالب

التحليل

1. حلل الرسم البياني الذي رسمته، وحدد التغيرات في النمو والمرتبطة بالعامل الذي اخترته خلال فترة الأسابيع العشرة الأولى من عمر الجنين.

2. يخصص مستوى النمو للعامل الذي فحصته في نهاية الأسبوع العاشر من نمو الجنين.

ما التغيرات التي تحدث في الأسابيع العشرة الأولى من حياة جنين الإنسان؟ يبدأ الإخصاب عندما يخترق حيوان منوي البويضة وتندمج نواته بنواتها، فتتكون اللاقحة التي تدخل في سلسلة من التغيرات. حيث يبدأ الانقسام الخلوي لزيادة عدد الخلايا. ثم تتحرك الخلايا وتترتب لتكون أعضاء خاصة مما يجعلها تقوم بوظائفها الخاصة على أكمل وجه.

#### خطوات العمل

1. استخدم مجموعة من المجلات أو مصادر الإنترنت لمشاهدة صور تكوّن الأجنة ونموها.
2. ادرس الصور وتعليقاتها للأسابيع العشرة الأولى بعد الإخصاب. اختر عاملاً واحداً لمتابعته خلال فترة النمو هذه. يجب أن تتضمن

ج١: ينقسم الزيـجوت انقسـاماً متساوياً ليـكون التوتـة؛ حيث تتجـوف التوتـة وتتحول إلى الكسولة البلاستولية

ج٢: لا يمكن اختراق الغلاف الخارجي للبويضة ولا يحدث الإخصاب

ج٤: يبقـى تركيز كل من هرموني البروجسترون والإستروجين مرتفعاً خلال فترة الحمل وبذلك يمنع حدوث دورة حيض جديدة، وخلال دورة الحيض الاعتيادية ينخفض تركيز هرموني البروجسترون والإستروجين في نهاية الدورة

ج٥: يجب أن تشير الفقرات إلى الأغشية الجنينية الأربعة؛ الغشاء الرهلي ويحيط بالسائل الرهلي الذي يحمي الجنين، الكوريون والممبار يسهمان في تكوين المشيمة، ويعمل كيس المح بوصفه المكان الأول لإنتاج خلايا الدم الحمراء ج٦: اليوم الرابع والعشرون من سبتمبر (اليوم الثالث والعشرون في السنة الكبيسة) بالاعتماد عل مدة الحمل البالغة ٢٦٦ يوم

## التقويم 2-8

### الخلاصة

- الإخصاب هو اتحاد حيوان منوي ببويضة.
- هناك أربعة أغشية جنينية مرتبطة بجنين الإنسان.
- تنظم المشيمة تبادل المواد بين كل من الأم والجنين .
- يختلف تنظيم الهرمونات خلال الحمل عنه خلال دورة الحيض.
- يمكن تشخيص بعض الحالات المرضية للجنين قبل ولادته.

### فهم الأفكار الرئيسية

1. **المعرة** الرئيسية صف التغيرات التي تحدث لللاحة في الأسبوع الأول بعد الإخصاب.
2. صف. ماذا يحدث لعملية الإخصاب إذا توقف عمل الجسم القمعي في الحيوان المنوي.
3. لخص التغيرات التي تحدث في المراحل الثلاث للحمل.
4. قارن بين تنظيم الهرمونات خلال الحمل ودورة الحيض.

### التفكير الناقد

5. **الكتابة** في علم الأحياء اكتب فقرة توضح فيها وظيفة الأغشية الجنينية عند الإنسان، وقارنها بمثيلاتها عند بعض الحيوانات.
6. **الرياضيات** في علم الأحياء حدد اليوم المتوقع لولادة طفل إذا علمت أن البويضة التي تكوّن منها أخصبت في اليوم الأول من كانون الثاني (يناير).

## المعالجة بهرمون النمو

خلال فترة المراهقة، وعند ظهور علامات القزمة يمكن إعطاء حقن من هرمون النمو المحضّر اصطناعياً. وقد يؤدي هذا إلى زيادة الطول بمقدار 10-12 cm خلال السنة الأولى من المعالجة، لكن النمو في الطول يقل في السنين التالية. وقد أقرت هيئات الدواء والأغذية في دول عديدة المعالجة بهرمون النمو للأطفال الذكور الذين يتوقع أن يقل طولهم عن 150 cm. ويمكن أن تسهم هذه المعالجة في زيادة طول كل منهم بمقدار 4-7 cm سنوياً حتى بداية مرحلة الشباب. ويمكن استخدام الأشعة السينية (أشعة X) لتحديد حجم فرصة كل منهم في الزيادة في الطول.

## المعالجة مقابل التنشيط

يستخدم الأطباء في بعض الأحيان المعالجة بهرمون النمو للأطفال القصار والذين يرغبون في زيادة أطوالهم، أو ليصبحوا رياضيين أقوياء. لكن هذه المعالجة قليلة الاستخدام، وهناك حالات يتم فيها بيع هذا الهرمون بطريقة غير قانونية للرياضيين لتحسين أدائهم وتنشيطه، فإذا أثبتت التحوصات استخدام أحد اللاعبين له فإنه يعاقب بالمنع من المشاركة في دورات الألعاب. ويباع بديل هرمون النمو في محلات الأغذية الصحية بتركيز يصل إلى أقل من 1%. وأكدت معظم الأبحاث الطبية أنه لا أثر له في تحسين أداء الإنسان، ولكنها تزيد من عمليات الأيض لديه.

## هرمون النمو، القصر والطول

يوسف طالب في الصف الثاني الثانوي، توقف طوله منذ سنتين عند 157.5 cm، أما والده فيبلغ طوله 190.5 cm، واخوته الثلاثة أطوالهم لا تقل عن 177.8 cm. تشعر أمه بالقلق من أجله؛ لأنها تعتقد أن طوله لا يتيح له المشاركة في الألعاب الرياضية التي تحتاج إلى طول فارغ، وتقترح عليه أن يستخدم هرمون النمو لزيادة طوله. وقد فكرت في أن هذا قد يساعده على ممارسة الألعاب الرياضية، ويحسن من حياته، ما القرار الذي يفترض أن يتخذه؟



العظام البيضوية في الشكل هي صفات النمو وعندها تنمو العظام، وإذا لم تلاحظ هذه الصفات فلا يحدث نمو.

## هرمون النمو عند الإنسان

هرمون النمو عند الإنسان (HGH) بروتين تنتجه الغدة النخامية التي توجد في الدماغ، وترتفع كميته خلال فترة النمو عند الشباب، أما الأطفال الذين لديهم نقص في إفرازه فيصابون بالقزمة، ويقل طولهم عن 135 cm.

## مناقشة في علم الأحياء

**حوار هل يُسمح بتعاطي هرمون النمو إذا لم يقتنع الشخص بطول قامته لأسباب تتعلق بممارسة الألعاب الرياضية؟ فكر في حالة الطالب يوسف، واكتب بحثاً حول هرمون النمو عند الإنسان، واستخدامه في المعالجة.**



## مختبر الأحياء

الإنترنت: كيف تستخدم الموجات فوق الصوتية في تتبع مراحل نمو الجنين؟

3. ادرس صور الموجات فوق الصوتية التي تعرض أجنة خلال مراحل نمو محددة يزودك بها معلمك. قارن هذه الصور بالخط الزمني لنمو الجنين في هذه الفترة وحدد خصائصها. في أثناء دراستك لهذه الصور حدّد العضو الذي تريد فحصه بدقة.

4. ادرس صور الموجات فوق الصوتية التي تعرض أجنة خلال مراحل نمو مجهولة يزودك بها معلمك. استخدم الخط الزمني الذي حددته لنمو الجنين، وما تعلمته من قبل لتحديد المراحل التقريبية من نمو الجنين. ابحث عن إرشادات أو معلومات تساعدك على تحديد نمو العضو الذي اخترته.

### حلل ثم استنتج

1. فسّر البيانات. في أي فترة زمنية يتغير نمو الجنين كلياً؟ برر إجابتك.
2. حلل. ما الخصائص الجسميّة التي تستخدم غالباً في تحديد مستوى نمو الجنين؟ وضح ذلك.
3. قارن بين صور الموجات فوق الصوتية ثنائية وثلاثية الأبعاد. أيهما أسهل تفسيراً؟
4. التفكير الناقد. ما المميزات التي توفرها الصور الرباعية الأبعاد؟
5. تحليل الخطأ. ما مدى دقة تحديدك لمرحلة نمو الجنين؟ اشرح كيف يمكنك تحسين تقديراتك؟

**الخلفية النظرية:** الموجات فوق الصوتية تقنية طبية تستخدم الترددات العالية وأصداءها لتكوين صور لبعض الأشياء داخل الجسم. بينما تُعدّ الصور الثنائية الأبعاد هي المعيار الأفضل حالياً. التقنية قادرة الآن على إنتاج صور ثلاثية الأبعاد للجنين، كما أنّ الصور الرباعية الأبعاد أو الصور المتحركة متوافرة حالياً.

**سؤال:** كيف تستخدم صور الموجات فوق الصوتية في تحديد خصائص الجنين ومراحل نموه؟

### المواد والأدوات

- حاسوب متصل بالإنترنت.
- صور موجات فوق صوتية معنونة تعرض أجنة في مراحل النمو المختلفة.
- صور موجات فوق صوتية تعرض أجنة خلال مراحل نمو غير معروفة (مجهولة).

### خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. ارجع إلى مواقع الكترونية تعرض صور أجنة في مراحلها المختلفة لفحص الجنين في مرحلة الأشهر الثانية خلال الأسبوع 40 من نمو الجنين. استخدم هذه المعلومات لإكمال خط التتبع الزمني للجنين في التجربة 2-8.



### الكتابة في علم الأحياء

ملصق اعمل مخططاً يوضح عملية التكاثر في الإنسان، ابدأ بتكوين الخلايا الجنسية منتهيًا بالمرحلة الأخيرة من نمو الجنين.

المطويات **ابحث وقوم: ما الأثر التنظيمي والتحفيزي للهرمونات في كل من: التكاثر، وعمليات الأيض في الإنسان؟**

المفاهيم الرئيسية

المفردات

8-1 جهاز التكاثر في الإنسان

- الفكرة الرئيسية** تنظم الهرمونات جهاز التكاثر في الإنسان بما في ذلك إنتاج الأمشاج.
- يتم تنظيم مستويات الهرمونات بفعل نظام التغذية الراجعة السلبية.
  - يستطيع ذكر الإنسان البالغ أن ينتج ملايين الحيوانات المنوية كل يوم.
  - يختلف عدد الخلايا الجنسية الناتجة بواسطة الانقسام المتصف في كل من الذكر والأنثى.
  - للأنثى دورة تكاثر تُسمى دورة الحيض.
  - دورة الحيض لها ثلاثة أطوار هي: تدفق الطمث، وطور الحوصلة، وطور الجسم الأصفر.

- الأنابيب المنوية
- البربخ
- الوعاء الناقل (الأسهر)
- الإحليل
- السائل المنوي
- البلوغ
- الخلية البويضية الأولية
- قناة البيض (قناة فالوب)
- دورة الحيض
- الجسم القطني

8-2 مراحل نمو الجنين قبل الولادة

- الفكرة الرئيسية** من آيات الله سبحانه وتعالى في خلقه أن جعل الإنسان ينمو من تخلية مخضبة، تتحول إلى مليارات من الخلايا المتخصصة في وظائفها.
- الإخصاب هو اتحاد حيوان منوي ببويضة.
  - هناك أربعة أغشية جنينية مرتبطة بالجنين الإنسان.
  - تنظم المشيمة تبادل المواد بين كل من الأم والجنين.
  - يختلف تنظيم الهرمونات خلال الحمل عنه خلال دورة الحيض.
  - يمكن تشخيص بعض الحالات المرضية للجنين قبل ولادته.

- التوتة (الموريولا)
- الكيسة البلاستولية
- السائل الزهلي (الأمنيوني)

- ج١: الإحليل قناة أو أنبوب، السائل المنوي سائل، وينتقل السائل المنوي عبر الإحليل.
- ج٢: الخلية البويضية الأولية بويضة غير ناضجة، وقناة البيض أنبوب متصل بالرحم، قناة البيض عضو تمر من خلاله البويضة لتصل إلى الرحم
- ج٣: دورة الحيض تشمل جميع العمليات التي تحدث داخل جسم الأنثى استعداداً للحمل، الجسم القطبي أصغر جسم ينتج عن الانقسام المنصف (الجسم الكبير الذي ينتج من الانقسام المنصف يصبح بويضة)، يتكوّن الجسم القطبي خلال دورة الحيض

a. تخزين الحيوانات المنوية ونضجها.

b. إنتاج الخلايا الحيوانية.

c. إفراز السكر.

d. إنتاج الهرمون المنشط للحوصلة.

### أسئلة بنائية

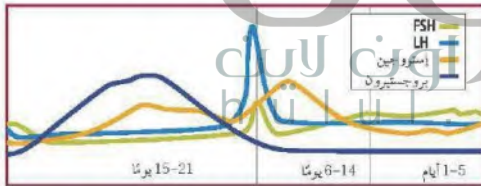
7. إجابة مفتوحة. ما أهمية إفراز الغدد التناسلية الذكرية للحيوانات المنوية؟

8. إجابة قصيرة. قارن بين أثر كل من FSH و LH في المبيض والخصية.

9. إجابة قصيرة. ما مزايا إنتاج بويضة واحدة وأجسام قطبية بدلاً من إنتاج البويضات فقط؟

### التفكير الناقد

اقرأ الرسم البياني الآتي، وأجب عن السؤال 10:



10. السبب والنتيجة. وضّح، اعتماداً على التنظيم الهرموني، لماذا لا تحمل المرأة مرة أخرى وهي حامل؟

11. كَوْنُ فرضية. توجد الهرمونات الجنسية جميعها لدى الذكر منذ ولادته، كَوْنُ فرضية توضح فيها لماذا يكون للهرمونات أثر كبير عند البالغين؟

### مراجعة المفردات

ما العلاقة بين المفردات الآتية:

1. الإحليل - السائل المنوي.

2. الخلية البويضية الأولية - قناة البيض.

3. دورة الحيض - الجسم القطبي.

### تثبيت المفاهيم الرئيسية

4. ماذا تتوقع أن يحدث لو أُخِلق الرجل وخصيتاه داخل جسمه؟

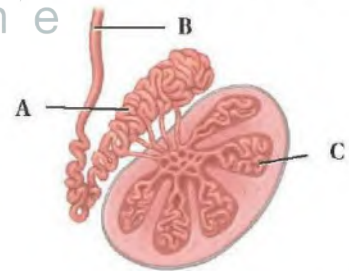
a. لا تنتج الحيوانات المنوية بسبب ارتفاع درجة الحرارة.

b. يرتفع تركيز التستوستيرون بسبب ارتفاع درجة الحرارة.

c. لا حاجة إلى وجود الحوصلة المنوية.

d. يصعب وصول الهرمونات من الخصية إلى الدم.

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 5، 6:



5. ماذا يحدث داخل التركيب C؟

a. تخزين الحيوانات المنوية ونضجها.

b. إنتاج الخلايا المنوية.

c. إفراز السكر.

d. إنتاج الهرمون المنشط للحوصلة.

يترك للطالب



7. إجابة مفتوحة. ما أهمية إفراز الغدد التناسلية الذكرية للحيوانات المنوية؟
8. إجابة قصيرة. قارن بين أثر كل من FSH و LH في المبيض والخصية.
9. إجابة قصيرة. ما مزايا إنتاج بويضة واحدة وأجسام قطبية بدلاً من إنتاج البويضات فقط؟

ج7: توفر إفرازات الغدد التناسلية مادة تستطيع من خلالها الحيوانات المنوية الانتقال، وتوفر مصدر للطاقة؛ مثل السكر كما توفر وسطاً قاعدياً يعادل الوسط الحمضي الذي يواجهه الحيوان المنوي

ج8: يؤثر كل من الهرمونين في نمو الخلية البويضية؛ ثم تقوم خلايا الحوصلة بإنتاج هرموني الإستروجين والبروجستيرون، ويؤثر الثاني في الإباضة، هرمون الأول في الذكر يحفز تكوين الحيوانات المنوية؛ ويؤدي هرمون الثاني إلى إنتاج التستوستيرون

ج9: يحفظ سيتوبلازم الخلية الأصلية في خلية واحدة بدلاً من انقسامه بالتساوي أربع خلايا، وهذا يركز السكر والمواد الأخرى في البويضة؛ فيساعد على بقاء البويضة الناضجة. وإفراز بويضة واحدة في كل دورة يساعد على منع تعدد الولادات

10. الغيبب والنتيجة. وضح، اعتماداً على التنظيم الهرموني، لماذا لا تحمل المرأة مرة أخرى وهي حامل؟

يبقى تركيز كل من هرموني البروجستيرون والإستروجين عالياً، وهذا يثبط إنتاج الهرمونين المسؤولين عن تكوين الحوصلات والإباضة

- ج١٢: التوتة: المرحلة الأولى من نمو بعض المخلوقات الحية؛ يمكن وصفها على كرة مصممة من الخلايا.  
ج١٣: الكبسولة البلاستولية: المرحلة الأولى من نمو الإنسان، يمكن وصفها على أنها كرة مجوفة من الخلايا.  
ج١٤: السائل الرهلي: سائل داخل الكيس الرهلي يحمي الجنين من الصدمات ويحافظ على دفء الجنين.

17. لماذا يكون كيس المح عند الإنسان أصغر منه عند

اللدجاج؟

- a. لأن كيس المح عند الإنسان يتحول إلى عضلات.  
b. لأن كيس المح عند الدجاج يحافظ على حرارة الجنين.  
c. لأن جنين الإنسان يحصل على غذائه من المشيمة.  
d. لأن كيس المح في الإنسان لا وظيفة له.

18. متى تشعر الأم الحامل بحركة الجنين؟

- a. في الأشهر الثلاثة الأولى.  
b. في الأشهر الثلاثة الثانية.  
c. في الأشهر الثلاثة الأخيرة.  
d. في الشهر الأخير فقط.

#### أسئلة بنائية

19. إجابة قصيرة. لماذا يتم تجديد بطانة الرحم في كل دورة حيض؟

20. مهن مرتبطة مع علم الأحياء يراجع بعض الأزواج

يترك للطالب

أطباء مختصين في العَدَدِ  
صعوبات في الحمل؛ ثرى، ما أسباب

21. نهاية مفتوحة. لماذا يكون الجنين أكثر عرضة للخطر

إذا تعاطت الأم العقاقير خلال الأشهر الثلاثة الأولى من الحمل؟

لأن الشهور الثلاثة الأولى هي المرحلة التي يبدأ فيها تكون أجهزة الجسم وبدء وظائفها، وحدث التلف أو الضرر المبكر فيها يسبب تأثيراً كبيراً في المراحل اللاحقة من النمو

## 8-2

### مراجعة المفردات

وضح المقصود بالمفردات الآتية:  
12. التوتة.

13. الكبسولة البلاستولية.

14. السائل الرهلي (الأمنيوني).

### تثبيت المفاهيم الرئيسة

15. يحدث الإخصاب في الجهاز التناسلي الأنثوي في:

- a. الرحم.  
b. المهبل.  
c. الجسم الأصفر.  
d. قناة البيض.

16. ما التسلسل الصحيح لنمو الجنين؟

- a. اللاقحة، الكبسولة البلاستولية، التوتة.  
b. التوتة، اللاقحة، الكبسولة البلاستولية.  
c. اللاقحة، التوتة، الكبسولة البلاستولية.  
d. التوتة، الكبسولة البلاستولية، اللاقحة.

استخدم الرسم الآتي للإجابة عن السؤال 17:

ج١٩: بطانة الرحم هي مكان اتصال الجنين بالرحم وانغراسه ومن لهمم وجود طبقة جديدة من لأنسجة اللازمة لنمو الجنين

ج ٢٢: في أثناء النمو العادي تنقسم الكتلة الخلوية الداخلية؛ ولكنها تبقى بعضها ببعض، وفي أثناء التوائم المتطابقة، تنقسم الكتلة الخلوية الداخلية وتنفصل ويكوّن كل جزء توأماً

#### التفكير الناقد

22. قارن بين انقسام الكتلة الخلوية الداخلية خلال النمو العادي وتكوين التوائم.

23. اقترح نموذجاً. تحمل امرأة جنيناً ولكن لا يوجد إفراز كافٍ لهرمون hCG في جسمها. اقترح علاجاً محتملاً يساعد في حماية الجنين.

يتترك للطالب

#### أسئلة بنائية

24. نهاية مفتوحة. ما الأسباب الحيوية (البيولوجية) التي ينتج عنها انقطاع الطمث عند الأنثى وتوقفها عن إنتاج البويضات، بينما يستمر الذكر في إنتاج الحيوانات المنوية طوال حياته تقريباً؟

تحمل الأم الجنين، الذي يسبب ضغط جسمي قد يكون كبيراً على الأم المتقدمة في السن، وبما أن عمر البويضات هو نفس عمر الأم؛ فإن البويضات الحرة قد ينتج عنها أجنة مصابة بالتشوهات الخلوية أو قد لا يتكوّن منها أجنة

#### تقويم إضافي

25. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب نشرة لامرأة حامل توضح فيها نظام التغذية ونمط الحياة الواجب عليها اتباعه، ضمن النشرة جدولاً يوضح أهم التغيرات في نمو الجنين.

يتترك للطالب

#### أسئلة المستندات

أوصت دائرة الصحة بإضافة حمض الفوليك لجميع منتجات رقائق الحبوب لتقليل تشوهات الولادة وتشوهات الحبل الشوكي أصدرت إحدى الدول توصيات للأمهات الحوامل بضرورة زيادة حمض الفوليك في غذائهن، وإضافته إلى منتجات رقائق الحبوب.

ويمثل الجدول التالي إحصائية معدل التشوهات في الرأس والدماغ للأعوام من 1991 إلى 2002، ولكل 100,000 ولادة.

السنة	المعدل	السنة	المعدل
1991	18.38	1997	12.51
1992	12.79	1998	9.92
1993	13.50	1999	10.81
1994	10.97	2000	10.33
1995	11.71	2001	9.42
1996	11.96	2002	9.55

استخدم الجدول السابق للإجابة عن السؤالين 26 و 27

26. ارسم رسماً بيانياً يوضح العلاقات بين المتغيرات التي

يتترك للطالب

27. ما الاتجاه العام لأعداد حالات الإصابة الموضحة في الجدول خلال هذه الفترة؟

انخفاض عدد حالات الإصابة بالتشوهات نتيجة زيادة حمض الفوليك في الغذاء



أسئلة الاختيار من متعدد

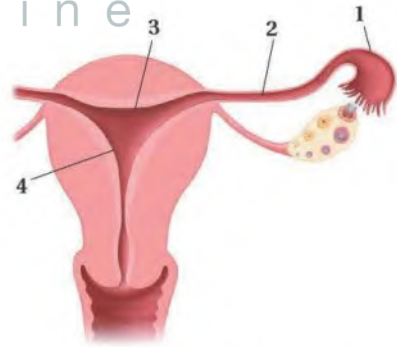
1. ما الدور الذي تؤديه الهرمونات في الجسم؟

- a. تعمل كمحفز حيوي للتفاعل.
- b. تبادل الغازات في الرئتين.
- c. هضم البروتينات في المعدة.
- d. تنظم العديد من وظائف الجسم.

2. ما التسلسل الصحيح لنمو جنين الإنسان خلال الأسبوع الأول من الحمل؟

- a. البويضة ← التوتة ← الكبسولة البلاستولية ← اللاقحة.
- b. البويضة ← اللاقحة ← التوتة ← الكبسولة البلاستولية.
- c. التوتة ← الكبسولة البلاستولية ← البويضة ← اللاقحة.
- d. التوتة ← البويضة ← اللاقحة ← الكبسولة البلاستولية.

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 3، 4:



3. أين يحدث الإخصاب؟

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

4. أين ينمو الجنين حتى ولادته؟

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

5. أي الأجزاء الآتية تسهم في إفراز نصف حجم السائل المنوي في الذكر؟

- a. البربخ.
- b. الحوصلة المنوية.
- c. غدة البروستات.
- d. الوعاء الناقل (الأسهر).

6. عند ارتفاع مستوى السكر في الدم فإن البنكرياس يفرز:

- a. الجلوكاجون.
- b. الأنسولين.
- c. الأنسولين والجلوكاجون.
- d. لا الأنسولين ولا الجلوكاجون.

7. متى تبدأ خلية البويضة في أنثى الإنسان بالانقسام المنصف؟

- a. قبل ولادتها.
- b. بداية سن البلوغ.
- c. خلال عملية الإباضة.
- d. خلال دورة الحيض.

8. أي الهرمونات التالية مسؤول عن استجابة المواجهة أو الهروب؟

- a. الكالسيثونين.
- b. الجلوكاجون.
- c. الإبينفرين.
- d. الثيروكسين.

ج ١٠: تتنوع الإجابات، تنظم الغدة الدرقية مستويات الكالسيوم والفوسفور في الدم من خلال التثبيط المتعاكس لنوعين من الهرمونات، هما: الباراثورمون والكالسيتونين، وبدون هذه الهرمونات ستزداد مستويات الكالسيوم في الدم اعتماداً على كميته في الوجبات الغذائية التي يتناولها الشخص، وكذلك يرتفع الكالسيوم في الدم على الكمية التي تحررها العظام أو تخزنها

17. تعد عملية المحافظة على الاتزان الداخلي في جسم الإنسان من المميزات التي وهبها الله تعالى له، بالاعتماد على ما درسته حول الجهاز التناسلي الأنثوي وضح بالأمثلة هذه العملية.

ج ١٧: تختلف المجترات عن غيرها من آكلات الأعشاب الأخرى وذلك لأن لها أكثر من معدة، حيث تسترجع الغذاء المهضوم جزئياً إلى فمها لتمزيقه وطحنه مرة أخرى، وهذا يسمح لها بطحن جميع جزيئات الطعام حتى المعقدة من النباتات مما يساعد في الحصول على أكبر كمية من المواد المغذية الموجودة في الطعام

السؤال الآتي:

18. لماذا يعد اختبار الحمل المنزلي باستخدام أجهزة الفحص المنزلية فاعلاً في بداية الحمل، لافي المراحل اللاحقة منه؟ وما أهميته بالنسبة للحمل؟

#### أسئلة الإجابات القصيرة

استعمل المخطط الآتي للإجابة عن السؤالين 9، 10:

ج ٩: يعمل هرمون الباراثورمون على تحرير الكالسيوم والفوسفور من النسيج العظمي، لذلك تقل كتلة العظم ويصبح ضعيفاً

9. قوّم كيف يؤثر هرمون الباراثورمون في النسيج العظمي؟

10. قوّم كيف تتأثر مستويات الكالسيوم في الدم عندما يتوقف عمل الغدة الدرقية في شخص ما؟

11. كيف يؤثر عدم حدوث الهضم الميكانيكي في الجسم؟

12. وضح كيف تؤدي الخملات المعوية في الأمعاء الدقيقة دورها المهم في امتصاص المواد المغذية.

13. كيف يتم فحص الجنين داخل الرحم؟

14. ما دور كيس المح في جنين الإنسان؟

15. كيف يتم زيادة طول الإنسان؟ وما الفترة المناسبة لذلك؟

#### أسئلة الإجابات المفتوحة

16. أثناء دورة الحيض في أنثى الإنسان تزداد سماكة بطانة الرحم، ثم تنسلخ، كيف تسيطر الهرمونات على هذه العملية؟

تعد عضلات القدمين مصدر كبير للطاقة والتي تتحلل سريعاً عند الحاجة لها، أما عضلات الذراع فتفتقر لهذا المصدر من الطاقة لذلك يظهر عليها الإجهاد (الاعياء) بسرعة

2	2	2	2	2	2	2	
8-2	8-1	8-1	8-2	8-2	8-2	7-1	7
18	17	16	15	14	13	12	

11. كيف يؤثر عدم حدوث الهضم الميكانيكي في الجسم؟
12. وضح كيف تؤدي الخملات المعوية في الأمعاء الدقيقة دورها المهم في امتصاص المواد المغذية.
13. كيف يتم فحص الجنين داخل الرحم؟
14. ما دور كيس المح في جنين الإنسان؟
15. كيف يتم زيادة طول الإنسان؟ وما الفترة المناسبة لذلك؟

ج ١١: الهيكل العظمي المحوري ويضم: الجمجمة، والعمود الفقري، الأضلاع، وعظمة القص، أما الهيكل العظمي الطرفي فيشمل: عظام الأذرع والأيدي والارجل والقدم والأكتاف والوركين، وأحد أسباب استعمال هذا التقسيم أن الهيكل المحوري يحمي الأعضاء الأساسية كالدماع والقلب والرئتين، أما الهيكل الطرفي فيساعد الشخص على المشي والركض وعمل

#### النشاطات الأخرى المتنوعة

ج ١٢: تزيد الخملات المعوية من مساحة السطح للأمعاء الدقيقة وبالتالي يحدث الامتصاص بسرعة أكبر

ج ١٣: بوساطة الموجات فوق الصوتية أو تحليل السائل الأمنيوي والخملات الكوربونية

ج ١٤: يعد المكان الأول لإنتاج خلايا الدم الحمراء للجنين

ج ١٥: بوساطة استخدام هرمون النمو المصنع؛ ويتم خلال فترة المراهقة وعند ظهور علامات القصر

الجلول اون لاين  
hulul.online

18. لماذا يعد اختبار الحمل المنزلي باستخدام أجهزة الفحص المنزلية فاعلاً في بداية الحمل، لا في المراحل اللاحقة منه؟ وما أهميته بالنسبة للحمل؟

على الارتفاعات العالية تكون طبقة الهواء رقيقة، ويقل الضغط الجوي، وعلى الرغم من أن تركيز الأكسجين نفسه في على الارتفاعات المنخفضة فإنه لا يوجد كميات كافية من جزيئات الأكسجين في الهواء ليغطي احتياجات الجسم، يسمح تنفس الأكسجين لخلايا الدم الحمراء بحمل الكمية التي يحتاجها الجسم من الأكسجين وحمله عبر أنسجة الجسم وبالتالي قيام الجسم بوظائفه بالشكل الصحيح