

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 طرفها
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. املاً 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

المعرفة → **البيئة** 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.

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 للبيضة، ثم تكوّن الجنين ونموّه، 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 يُسمى 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 منوية Sperm Cells تُسمى 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

تلتخص وتناقش تركيب جهاز التكاثر الذكري والأنثوي.

توضح كيف تنظم الهرمونات جهاز التكاثر الذكري والأنثوي.

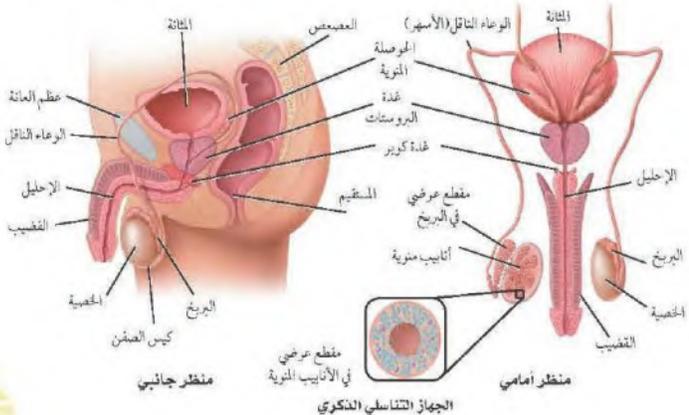
تناقش مراحل دورة الحيض.

مراجعة المفردات

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

المفردات الجديدة

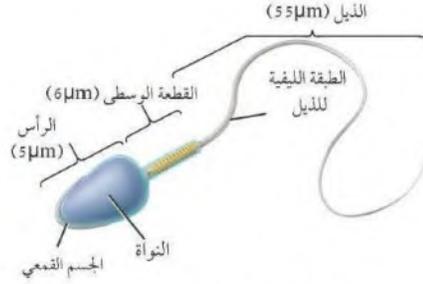
الأنابيب المنوية
البربخ
الرعاء الناقل (الأسهر)
الإحليل
السائل المنوي
البلوغ
الخلية البيضية الأولية
قناة البيض (قناة فالوب)
دورة الحيض
الجسم القطبي



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 .

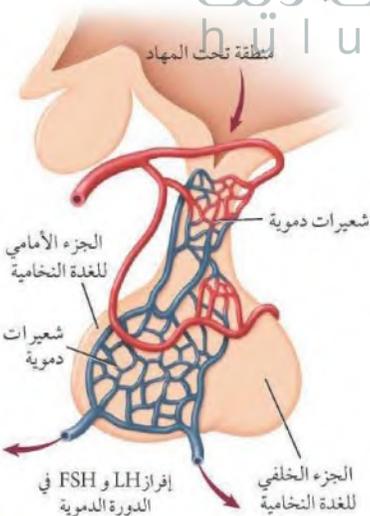
سلسل. اكتب بالتسلسل التراكيب التي
ينتقل فيها الحيوان المنوي من داخل
الجسم إلى خارجه.



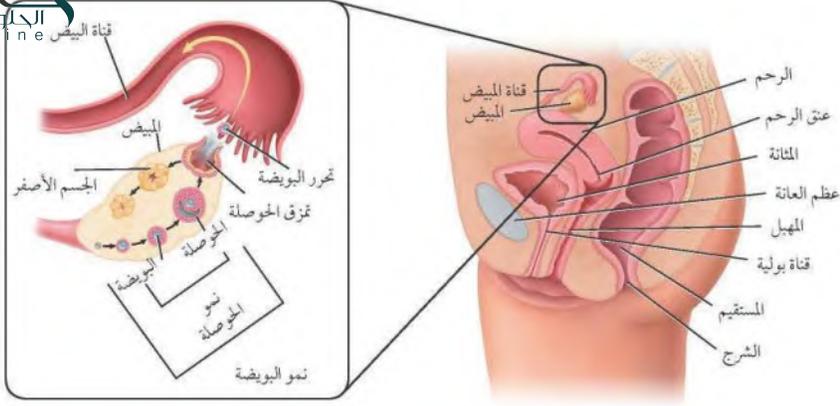
ينتقل الحيوان المنوي عبر الأنابيب المنوية، فالبربخ ثم الأسهر فالإحليل

الأنابيب أن تنتج ما بين 200-100 مليون حيوان منوي كل يوم. انظر الشكل 2
وبعد تكوين الحيوانات المنوية تنقل إلى البربخ epididymis الموجود
كل خصية، حيث يكتمل نضج الحيوانات المنوية وتخزن فيه. وعندما ت
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،
ومواد 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 محلولاً قليلاً لمعادلة أي ظروف حمضية قد يواجهها
الحيوان المنوي في طريقه لإخصاب البويضة في الجهاز التناسلي الأنثوي.

الشكل 3-8 تفرز منطقة تحت المهاد
هرموناً 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 تنتج 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، وخشونة الصوت. أو البلوغ مرحلة
نمو يصل فيها الإنسان إلى النضج الجنسي، ويتحكم في إنتاج التستوسترون
منطقة تحت المهاد في الدماغ والتي تفرز هرموناً 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 التستوسترون، 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

الشكل 4-8

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.

اليمين: المهبل، والرحم والمبيض هي التراكيب الرئيسة للجهاز التناسلي الأنثوي.
اليسار: تتضخ 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؟

خلايا البويضة Egg Cells تسمى الخلايا التناسلية الأنثوية غير المكتملة النمو بال**الخلايا البيضية الأولية oocytes**، وتنتج في المبيضين - الشكل 4-8- ويبلغ حجم المبيض حجم بذرة اللوز. ويوجد داخل كل مبيض خلايا بيضية غير واحدة كل 28 يومًا، وتنمو لتكوّن بويضة ناضجة بحوصلة توفر لها الحماية والغذاء، **قناة البيض** (قناة فالوب) oviduct وهي مماثلة لحجم 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.

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

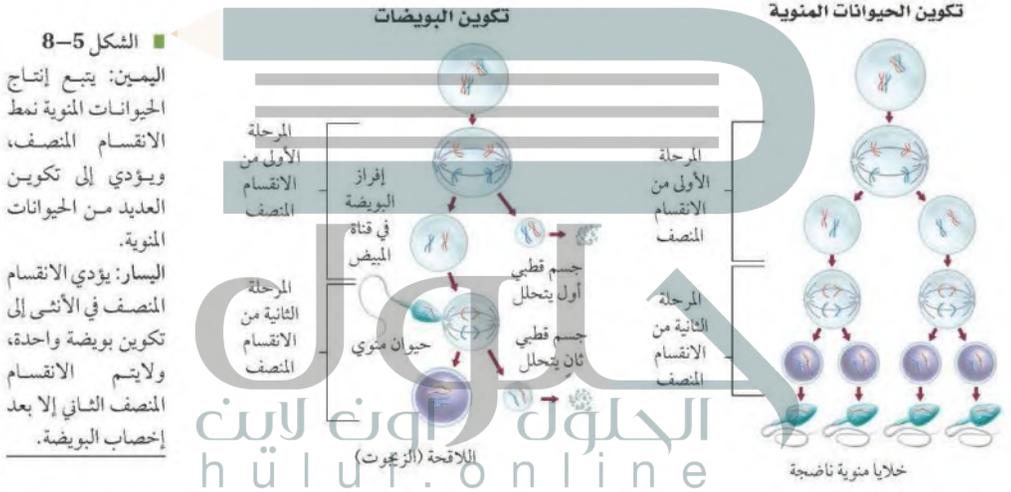
المطويات

ضمن مطويتك معلومات من هذا القسم.

الهرمونات الأنثوية Female Hormones البروجسترون 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 والبروجسترون بواسطة 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 تقريبًا، وتساعد في تهيئة جسم الأنثى للحمل.

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 يُستكمل نمو خلية بيضية واحدة فقط عند بداية كل دورة حيض لتنتج خليتين: إحداهما كبيرة تُسمى البويضة (خلية بيضية ثانوية ناضجة)، والأخرى صغيرة تُسمى 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 مرحلتَي الانقسام المنصف بويضة واحدة بدلاً من أربعة.



تجربة 1-8

إنتاج الخلايا الجنسية

لماذا يُنتج الانقسام المنصف أربعة حيوانات منوية وبويضة واحدة فقط؟

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

التحليل

- استخدم النماذج. ارسم كل مرحلة، واكتب أسماء الأجزاء التالية، وألصقها في مواقعها: الخلية المنوية الأولية، الخلية البيضية الأولية، الحيوان المنوي، الجسم القطبي الثاني، البويضة المنضجة، اللاقحة (الزيجوت).
- وضح ما فائدة تركيز الانقسام المنصف على سيتوبلازم البويضة الواحدة؟

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

يترك للطالب

دورة الحيض The Menstrual Cycle

تتراوح مدة دورة الحيض ما بين 23-35 يوماً، وفي الغالب مدتها 28 يوماً. وتمر 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 جداً. 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 البروجسترون 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، يبدأ الجزء الأمامي للغدة النخامية في زيادة إفراز هرموني LH و FSH لإنضاج القليل من الحوصلات في المبيض، ثم تبدأ خلايا في الحوصلة (داخلها خلية بيضية غير ناضجة) بإفراز هرمون الإستروجين وكميات قليلة من البروجستيرون، وبعد أسبوع نضج 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
معناها باللاتيني جسم
Luteum وتعني أصفر.

ج١: تُنظم آلية التغذية الراجعة السلبية تركيز هرموني بما في ذلك هرمونات 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 الدمون في بطن الرحم، وتبدأ في إفراز سائل حيواني غني بالمغذية 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...

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

2. تحّصن. تركيب كل من جهازي...

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