الفصل الثامن

(التكاثر في الكائنات الحية)

التكاثر REPRODUCTION :

هو عملية حيوية يقوم بها الكائن الحي **بغرض** الحفاظ علي نوعه من الانقراض **و** كذلك لإكثار أعداده .

أهمية التكاثر للأحياء

- يضمن استمرار الأحياء على الأرض بعد فناء الأفراد **ولو تعطلت بشكل جماعي** لانقرض النوع من الوجود .

وظيفة التكاثر :أقل أهمية من الوظائف الأخرى (**علل**) الدليل على ذلك أن:

١- بعض الكائنات الحية التى أزيلت أعضاء تكاثرها بقيت حية بشكل عادى.
٢- الكائن الحى الذى لا يتكاثر يمكنه أن يستمر فى حياته الطبيعية .
٣- لو تعطلت إحدى الوظائف الاخري يهلك الفرد .

اختلاف قدرات التكاثر بين الأحياء

تختلف قدرة الأحياء علي التكاثر ويتوقف ذلك علي عدة عوامل منها:

١- **اختلاف البيئة المحيطة بها:**
فالأحياء المائية تنتج نسلا أكثر من التي على اليابسة .

٢- **اختلاف طبيعة حياتها والمخاطر التى تتعرض لها:**
فالطفيليات هائلة الإنتاج لما تتعرض له من فقد .

٣- **تطورها و اختلاف أطوال أعمارها**
فالأحياء البدائية (قصيرة العمر) إنتاجها غزير بعكس الأحياء المتقدمة (طويلة العمر).

☑ سبب وجود الأنواع والأفراد التي نراها حولنا في الوقت الحاضر (علل) هو نجاح اسلافها في التكاثر .
☑ الكائنات المنقرضة مثل الديناصورات **لم تنجح في الاستمرار** (علل)لأنها لم يتواصل تكاثرها .

طرق التكاثر فى الكائنات الحية(جنسى - لاجنس - تعاقب الأجيال)

- تتكاثر الكائنات الحية بطريقتين اساسيتين هما:
١- التكاثر الجنسي . **٢- التكاثر اللاجنسي .**
- هناك بعض الكائنات تجمع بين طريقتي التكاثر (الجنسي - اللاجنسي) في دورة حياتها فيما يسمي بظاهرة **تعاقب الأجيال** .

أولاً: التكاثر اللاجنسي Asexual Reproduction

تعريف:

هو احدي طرق التكاثر في الكائنات الحية **ويتم بانفصال جزء** من الجسم سواء كان خلية جرثومية واحدة أو جملة خلايا (نسيج) **ونموها** إلي فرد جديد يشبه الأصل التي انفصلت منه تماما .

يتميز التكاثر اللاجنسي بـ :

١ـ الحفاظ علي الثبات الوراثي للكائنات الحية .
٢ـ غير مكلف في الوقت والجهد .
٣ـ كثرة الإنتاج .
٤ـ جميع الأفراد تتمكن فيه من الانجاب .

الأفراد الناتجة من التكاثر اللاجنسي **تشبه الآباء تماما** (علل)لأنه يتسلم المادة (الوراثية) من الأب فقط **لذلك إذا** حدث تغيير في البيئة حولها تعرض معظم النسل الناتج للهلاك مالم تتمكن أباءه من التاقلم مع تغيرات البيئة .

التكاثر اللاجنسي **شائع** في **عالم النبات** ولكنه **يقتصر علي الأنواع البدائية** في **عالم الحيوان** .

يعتمد التكاثر اللاجنسي علي **الانقسام الميتوزي** لخلايا الكائن الحي حيث يكون عدد الصبغيات في خلايا الأفراد الجديدة **هو نفس** عدد الصبغيات في خلايا الفرد الأبوي.

صور التكاثر اللاجنسي

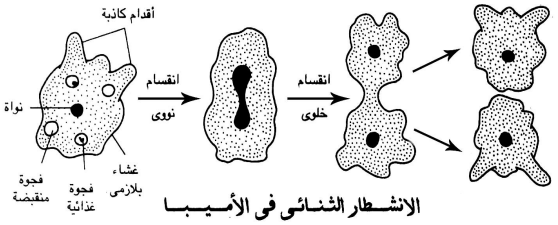
١ـ الانشطار الثنائي Binary fission:

يحدث في: الأوليات الحيوانية كالاميبا والبرامسيوم و يحدث في بعض الطحالب البسيطة و البكتيريا .

كيفية حدوثه:

١ـ في الظروف المناسبة :

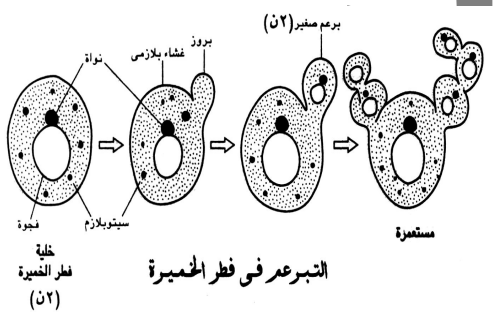
- يتم بأن تنقسم النواة **ميتوزيا** ثم تنشطر الخلية التى تمثل جسم الكائن الحى (**وحيد الخلية**) الى خليتين يصبح كل منهما فردا جديدا .



الانشطار الثنائى فى الأميبا

٢ـ في الظروف غير المناسبة

- تفرز الأميبا حول نفسها غلاف كيتيني (علل) للحماية وعادة ما تنقسم الأميبا بداخل الغلاف بالإنشطار الثنائى عدة مرات لتنتج العديد من الأميبات الصغيرة التى **تتحرر** من الحوصلة **عند تحسن الظروف المحيطة** .



التبرعم فى فطر الخميرة

٢ ـ التبرعم Budding:

يحدث في :

الكائنات **وحيدة الخلية** (الخميرة) وبعض الكائنات **عديدة الخلايا** مثل (الهيدرا – والإسفنج) .

أ ـ التبرعم فى الكائنات وحيد الخلية (فطر الخميرة):

كيفية حدوثه:

١ـ ينشأ البرعم كبروز جانبى فى الخلية ثم تنقسم نواتها **ميتوزياً** الى نواتين تبقى إحداهما فى الخلية الام وتهاجر الثانية الى البرعم .

٢ـ ينمو البرعم تدريجيا ويبقى متصلا بالخلية الأم حتى يكتمل نموه **ثم** ينفصل عنها **أو** يبقى متصلا بها مكونا **مستعمرة خلوية** كما في **فطر الخميرة** .

ب ـ التبرعم فى الكائنات عديدة الخلية (الهيدرا والأسفنج):

كيفية حدوثه:

١ـ ينشأ البرعم كبروز صغير من أحد جوانب الجسم **بفعل انقسام الخلايا البينية** وتميزها الي برعم .
٢ـ ينمو البرعم تدريجيا ليشبه الكائن الأم تماما **ثم** ينفصل عنه ليبدأ حياته مستقلا .

ملحوظة:

الهيدرا والإسفنج لهما القدرة على التكاثر جنسيا بالإضافة إلى التجدد والتبرعم .

الانشطار الثنائي	التبرعم
١ـ ينقسم السيتوبلازم بالتساوي وينتج خليتين متساويتين في الحجم . ٢- تختفي الخلية الأم بعد الانقسام . ٣- يحدث فى الحيوانات الأولية والطحالب والبكتريا .	١- انقسام السيتوبلازم غير متساوى ولذلك ينتج برعم صغير من الخلية الأم ٢- تبقى الخلية الام بعد الانقسام ولا تختفي . ٣- يحدث فى بعض الكائنات وحيدة وعديدة الخلية .

٣ ـ التجدد Regeneration :

تعريف هو قدرة الكائن الحي على تجديد الأجزاء المفقودة من جسمه عند تعرضه لحادث أو تمزق وتنمو الأجزاء المفقودة إلى أفراد جديدة.

كيفية حدوثه:

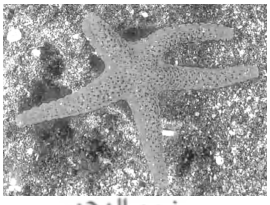
ـ في بعض الحيوانات عندما يقطع الجسم إلي عدة أجزاء فان كلا منها ينمو إلي فرد جديد .

يحدث في : كثير من النباتات وبعض الحيوانات كالإسفنج والهيدرا وبعض الديدان و نجم البحر

قدرات الأحياء علي التجدد:

ـ **تقل** قدرة الحيوان على التجدد **برقى الحيوان** حيث يقتصر فى بعض **القشريات والبرمائيات** علي **تعويض الأجزاء المفقودة (المبتورة)** فقط فى **الفقاريات العليا** يقتصر على **التئام الجروح فى الجلد والعضلات والأوعية الدموية** .

أمثـلة:

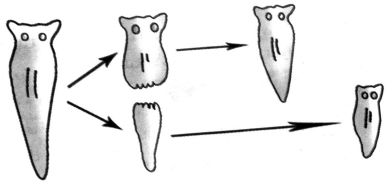

نجم البحر

١) التجدد في نجم البحر من الجلد شوكيات :

- يتغذي على محار اللؤلؤ حيث يفترس يوميا حوالي عشر محارات بما تحمله بين ثناياها من لؤلؤ .
- اكتشف الصيادون ان تمزيقه يعمل علي اكثار اعداده .
- كل ذراع من أذرع نجم البحر مع قطعة من القرص الوسطى يتجدد الى نجم كامل .
- **لذلك يلجأ مربو المحار على حرق نجم البحر بدلا من تقطيعه (علل) .**

٢) التجدد فى البلاناريا:

- البلاناريا من الديدان المفلطحة المنتشرة في الماء العذب.
- تستطيع البلاناريا التجدد حتى لو قطعت لعدة أجزاء على **مستوى عرضى أو لجزئين طوليا** فإن كل جزء ينمو الى فرد مستقل .


التجدد فى البلاناريا

٣) التجدد فى الهيدرا:

- تستطيع الهيدرا التجدد حتى لو قطعت لعدة أجزاء على **مستوى عرضى** وكل جزء ينمو الى فرد مستقل .

٤ ـ التكاثر بالجراثيم :

الجراثيم: هى خلايا وحيدة متحورة للنمو مباشرة الى نباتات كاملة .

تركيب الجرثومة: تتكون من سيتوبلازم به كمية قليلة من الماء و نواة وجدار سميك .

كيفية حدوثه:

ـ عند نضج الجرثومة تتحرر من النبات الأم وتنتشر في الهواء حتي تصل الي **وسط ملائم للنمو** و تمتص الماء وتتشقق جدرها وتنقسم عدة مرات **ميتوزياً** وتنمو الى فرد جديد .

يحدث التكاثر بالجراثيم في : النباتات البدائية كالطحالب **والسراخس** والفطريات مثل فطر عفن الخبز وفطر عيش الغراب.

مميزات التكاثر بالجراثيم

١ـ سرعة الإنتاج .
٢ـ تحمل الظروف القاسية .
٣ـ الانتشار لمسافات بعيدة .

التكاثر بالجراثيم فى عفن الخبز

٥ـ التوالد البكري (العذري):

هو قدرة البويضة على النمو لتكوين فرد جديد **بدون إخصاب** من المشيج المذكر حيث يتم إنتاج الأبناء من أب واحد فقط لذا فهو يعتبر تكاثر لاجنسي (عذل) .

يحدث في : بعض الديدان والقشريات والحشرات وأشهرها نحل العسل وحشرة المن .

التوالد البكري الطبيعي

أولاً : التوالد البكري في نحل العسل:

- تنتج الملكة بيض غير مخصب ينمو مكونا **ذكور أحادية المجموعة الصبغية (ن)** وبيض مخصب ينمو الى **ملكات وشغالات ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن)** حسب نوع الغذاء .

ثانياً: التوالد البكري فى حشرة المن :

- البويضات تتكون من **انقسام ميتوزى** فتنمو الى أفراد ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن) بدون اخصاب.

التوالد البكري الصناعي

ـ يمكن تنشيط بويضات نجم البحر والضفدعة **صناعياً** بواسطة تعريضها لصدمة كهربية أو حرارية أو تعرضها للإشعاع أو بعض الأملاح أو الرج أو الوخز بالإبر **فتتضاعف صبغياتها** دون إخصاب مكونة أفراد تشبه الأم وكذلك أمكن تكوين أجنة مبكرة من بويضات الأرانب باستخدام منشطات مماثلة .

٦ ـ زراعة الأنسجة :

ـ زراعة الأنسجة الحيوانية والنباتية وإنمائها فى **وسط غذائي شبه طبيعي** فتتميز أنسجتها وتنمو الى أفراد كاملة جديدة .

بعض التجارب لزراعة الأنسجة:

١ـ أمكن فصل أجزاء صغيرة من نبات الجزر فى أنابيب زجاجية بها **لبن جوز الهند** (علل) الذى يحتوى على جميع الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية فنمت وتمايزت الى نبات جزر كامل ثم فصلت خلايا منفردة من النباتات الناتجة وتم زرعها بنفس الطريقة فحصل على نبات كامل .

٢ـ تم فصل خلية من نبات الطباق وزرعها بنفس الطريقة فأمكن الحصول على نبات كامل .

الأهمية العلمية والأساس العلمي:

ـ أكدت التجارب العلمية ان كل خلية نباتية تحتوى على **المعلومات الوراثية الكاملة** (شرط حدوثه)تترجم إلى نبات الكائن بأكمله لو زرعت فى **وسط غذائي مناسب** يحتوى على الهرمونات النباتية بنسب مناسبة .

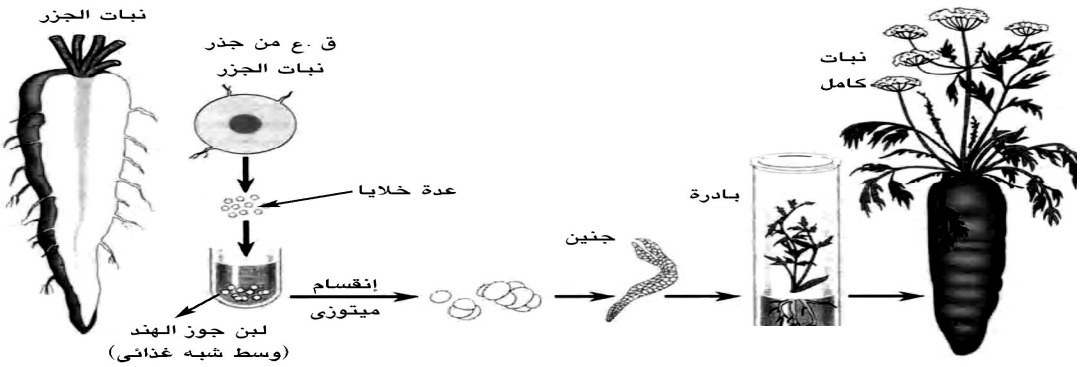
ـ أمكن حفظ الأنسجة المختارة للزراعة فى **نيتروجين سائل** لتبريدها مدة طويلة مع الإبقاء على حيويتها لحين زراعتها.

أهمية زراعة الأنسجة:

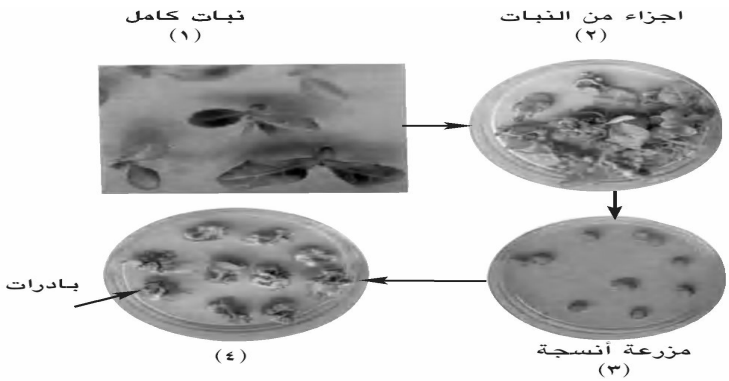
١ـ إكثار نباتات نادرة أو ذات سلالات ممتازة أو أكثر مقاومة للأمراض .

٢ـ حل مشكلة الغذاء .

٣ـ اختصار الوقت اللازم لنمو المحاصيل المنتجة بإكثارها بنفس الطريقة .



زراعة الأنسجة فى نبات الجزر



زراعة الأنسجة فى نبات الطباق

ثانياً: التكاثر الجنسي Sexual Reproduction

تعريف:

هو احدي طرق التكاثر في الكائنات الحية ويتطلب حدوثه **وجود فردين أبويين** (ذكر وأنثي) غالبا ويتم في الغالب باندماج الأمشاج الجنسية الناتجة من الفردين الأبوين .

يتميز التكاثر الجنسي بـ:

١- **ينتج عنه أفراد متجددة وراثيا** (علل) لأنه يحدث باندماج مشيجين من فردين مختلفين (يصير خليط بينهما) ولان هذه الأمشاج ناتجة من انقسام ميوزي أي قد يحدث لها تصالب وعبور .

٢- **مكلف في الوقت والجهد** (علل) لأنه يتم بعد عمر معين الأبوين يعدا العش أو الجحر المناسب قبل الزواج وتتحمل الانثي فى سبيل حماية ابنائها مشقة عند احتفاظها بالاجنة حتى تولد و يتبادل الأبوين الحراسة والرعاية حتي تعتمد علي نفسها.

٣- **قلة الإنتاج .**

٤- **يقتصر الإنجاب فيه علي فرد أبوي واحد .**

الأفراد الناتجة من التكاثر الجنسي قد **لا تشبه الآباء** أو تجمع بين صفات الأبوين بنسب متفاوتة (علل) لأنه يتسلم المادة الوراثية من كلا الأبوين .

الأفراد الناتجة من التكاثر الجنسي تستطيع التأقلم مع تغيرات البيئة .

التكاثر الجنسي **شائع** في عالم الحيوان ولكنه يقتصر في عالم النبات علي الانواع الراقية.

يعتمد التكاثر الجنسى على **الانقسام الميوزى** عند تكوين الامشاج **حيث يختزل عدد الصبغيات للنصف (ن)** وعند الاخصاب **يندمج** المشيج الذكرى **مع** المشيج الانثوى **ويعود العدد الاصلى للصبغيات (٢ن)** .

التكاثر اللاجنسى	التكاثر الجنسى
- جميع الأفراد منتجة. - يتطلب وجود فرد ابوي واحد. - غير مكلف فى الوقت والطاقة. - يعتمد علي الانقسام الميتوزي. - يحدث بدون أمشاج . - يحافظ علي ثبات الصفات . - الفرد الناتج يشبه الأب في كل صفاته . - الأفراد الناتجة أقل تكيفا مع ظروف البيئة . - يشيع فى عالم النبات ويقتصر على بعض الأنواع البدائية فى عالم الحيوان.	يقتصر الإنجاب فيه علي نصف عدد أفراد النوع وهو الإناث. يتطلب وجود فردين أبويين ذكر وأنثى لإنتاج الأمشاج . -مكلف في الوقت والطاقة. -يعتمد علي الانقسام الميوزي. - يحدث باندماج الأمشاج أو بالاقتران. -يوفر تجديدا مستمرا في الصفات الوراثية . -الفرد الناتج يجمع بين صفات الأبوين . -الأفراد الناتجة أكثر تكيفا مع ظروف البيئة المتغيرة. -يشيع فى النباتات العليا ومعظم أنواع الحيوان.
أمثلة الانشطار الثنائي – التبرعم – التجدد – التكاثر بالجراثيم – التوالد البكري.	**أمثلة** الاقتران ـ التكاثر بالأمشاج الجنسية

صور التكاثر الجنسي

- يتم التكاثر الجنسي بصورتين أساسيتين هما:

أولاً : التكاثر بالإقتران :

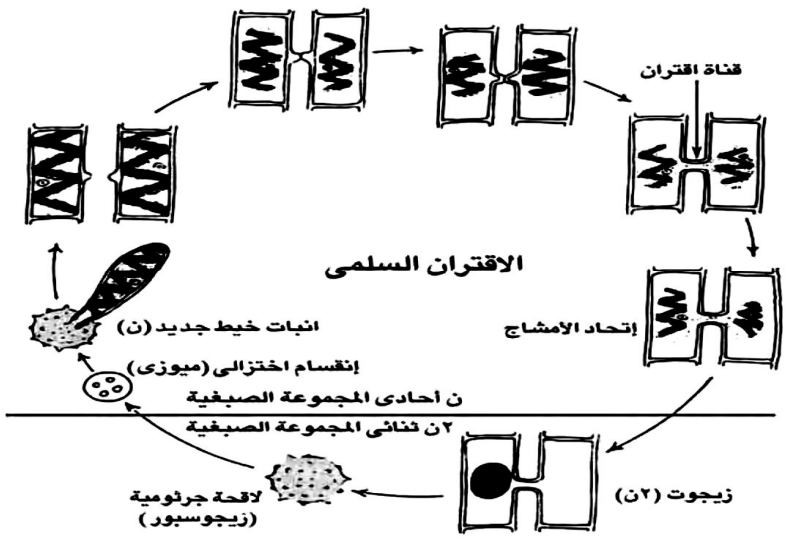
- في الظروف المناسبة الكائنات البدائية كالأوليات و الطحالب والفطريات تتكاثر لاجنسي **بالانقسام الميتوزي** .
- وفي الظروف الغير مناسبة كالجفاف أو تغير درجة حرارة الماء أو نقاوته تلجاهذه الكائنات إلي **التكاثر بالاقتران.**

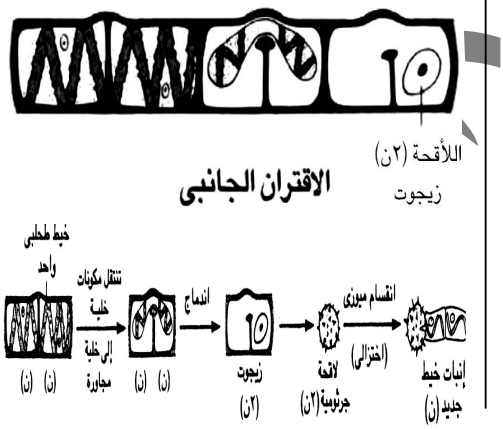
الاقتران فى الاسبيروجيرا

- ☑ يعرف الاسبيروجيرا **بالريم الأخضر** الذي ينتشر في **المياه الراكدة** حيث تطفو خيوطه التي يتكون كلا منها من صف واحد من الخلايا .
- ☑ يلجأ طحلب الاسبيروجيرا إلي الاقتران في الظروف الغير ملائمة .
- ☑ الاقتران في الاسبيروجيرا نوعان هما :

أ- الاقتران السلمي:

١- يتجاور خيطان (شريطان) طوليا وينمو بروزات (نتوءات) للداخل من بعض الخلايا المتقابلة .
٢- يتلامس البروزات (النتوءات) ويزول الجدار الفاصل بينهما وتتكون **قناة اقتران** .
٣- يتكور البروتوبلازم (السيتوبلازم + النواة) فى أحد الخيطين (الشريطين) ويتحرك عبر قناة الاقتران الى الخيط (الشريط) المقابل ويكون **اللاقحة او الزيجوت (٢ن).**
٤- تحاط اللاقحة **بجدار سميك** يحميها من الظروف الغير ملائمة وتعرف حينئذ **باللاقحة الجرثومية (زيجوسبور).**
٥- تبقى **اللاقحة الجرثومية** ساكنة حتى تتحسن الظروف المحيطة فينبت منها خيط جديد **بالانقسام الميوزي** حتي تعود لها الصفة الفردية **(ن)** مرة اخري .





ب -الاقتران الجانبى :

- قد يحدث الاقتران بين الخلايا المتجاورة فى نفس الخيط الطحلبي حيث تنتقل مكونات أحدى الخليتين الى الخلية المجاورة من خلال فتحة فى الجدار الفاصل بينهما .

ملحوظة:

خيط الطحلب خلاياه فردية (احادية) المجموعة الصبغية **(ن)** وبعد الاقتران تتكون اللاقحة **(٢ن)** التي **تنقسم ميوزياً** قبل انبات خيط الطحلب الجديد فتعود لخلاياه الصفة الفردية مرة أخري.

ثانياً: التكاثر بالأمشاج الجنسية :

- يحدث هذا النوع من التكاثر فى النباتات والحيوانات الراقية من خلال اندماج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث لتكوين **الزيجوت او اللاقحة** .
- والأمشاج نوعان (مذكرة – مؤنثة) وينتجان من **الانقسام الميوزى** لخلايا المناسل .

الأمشاج المذكرة	الأمشاج المؤنثة
١- متحركة لتنقل المادة الوراثية للمشيج المؤنث أثناء الإخصاب.	١- تبقى ساكنة فى جسم الأنثى حتى يتم الإخصاب.
٢- الجسم مستدق به سوط أو ذيل للحركة وتفقد معظم سيتوبلازمها ليسهل حركتها.	٢- مستديرة وغنية بالسيتوبلازم .
٣- تتكون فى الخصية حيث تنقسم كل خلية جرثومية أمية (٢ن) ميوزياً لتكوين ٤ أمشاج ذكرية (حيوانات منوية) بها ½ المادة الوراثية (ن) .	٣- تتكون فى المبيض حيث تنقسم كل خلية أولية ميوزياً لتكوين بويضة واحدة فردية الصبغيات (ن) ممتلئة السيتوبلازم ومعها ٣ أجسام قطبية .
٤- عددها كبير لاحتمال (علل) فقد بعضها خلال رحلتها للمشيج المؤنث .	٤- عددها قليل .

التلقيح: هو انتقال الأمشاج الذكرية الى الأمشاج الأنثوية .

أنواع التلقيح :

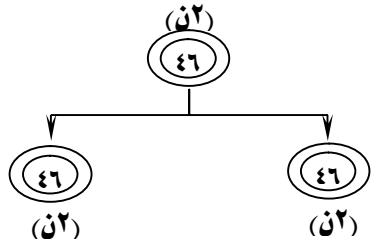
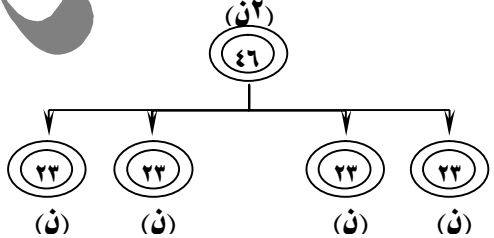
١- تلقيح خارجي:

- هو وصول المشيج المذكر إلي المشيج المؤنث **خارج جسم الأنثى** كما يحدث في الحيوانات المائية كالأسماك والضفادع حيث يلقى كل من الذكر والأنثى بأمشاجهما فى الماء فيتم التلقيح والإخصاب فى الماء .

٢- تلقيح داخلي:

- هو وصول المشيج المذكر إلي المشيج المؤنث **داخل جسم الأنثى** كما يحدث في الحيوانات على اليابسة حيث يتعين إدخال الحيوانات المنوية الى البويضات بداخل جسم الانثى حيث تضع البويضات بعد الإخصاب كما في الزواحف والطيور والحشرات أو تحتفظ بها حتى الولادة كما في الثدييات المشيمية .

الإخصاب: هو اندماج نواة المشيج الذكرى (ن) بنواة المشيج الأنثوي (ن) لتكوين **اللاقحة (الزيجوت)** التى تستعيد ازدواج الصبغيات (٢ن) فتنمو مكونة **الجنين بالانقسام الميتوزى** .

الانقسام الميتوزي	الانقسام الميوزي
	

ثالثاً: ظاهرة تعاقب الأجيال

ـ هناك بعض الأنواع النباتية والحيوانية لها القدرة علي التكاثر بالطريقتين اللاجنسية والجنسية **فيجني مميزاتهما معاً** فيحقق سرعة التكاثر والتنوع الوراثي **كي** يتمكن من الانتشار ومسايرة تقلبات البيئة **وقد يتبع** ذلك تباين في المحتوي الصبغي لخلايا تلك الأجيال.

تعاقب (تبادل) الأجيال هو ان يتعاقب جيل يتكاثر جنسيا مع جيل أو أكثر يتكاثر لاجنسيا فى نفس دورة الحياة كما في دورة حياة بلازموديوم الملاريا ودورة حياة السراخس مثل كزبرة البئر والفوجير.

أ ـ دورة حياة بلازموديوم الملاريا:

ـ يعتبر بلازموديوم الملاريا من **الاوليات الجرثومية (الحيوانات الأولية)** التي تتطفل على الإنسان وبعوضة الانوفيلس..

أ ـ دورة الحياة فى جسم الإنسان:

١) تبدأ دورة الحياة عندما تلدغ بعوضة أنوفيلس مصابة بالطفيل جلد الإنسان وتصب في دمه أطوار مغزلية الشكل دقيقة تسمي **الاسبوروزيتات**.

٢) تتجه الاسبوروزيتات الى الكبد حيث تقضى فترة حضانة تقوم خلالها **بدورتين من التكاثر اللاجنسى** حيث **تنقسم النواة ميتوزياً بالتقطع** لتنتج **الميروزويتات** التي تنتقل لإصابة كرات الدم الحمراء.

٣) تقضى الميروزويتات فى **كرات الدم الحمراء** عدة دورات **لا جنسيه بالتقطع** وتنتج ميروزويتات تتحرر بالملايين كل **يومين** عند انفجار كرات الدم **وتظهر أعراض الملاريا** (ارتفاع درجة الحرارة ـ رعشة ـ عرق غزير).

٤) تتحول الميروزويتات الى **أطوار مشيجية**.

بـ دورة الحياةفى جسم البعوضة:

١) تنتقل الأطوار المشيجية من **دم المصاب الى البعوضة** وتندمج الامشاج مكونة **اللاقحة** فى **معدة البعوضة**.

٢) تتحول اللاقحة الى **طور حركى (أووكينيت)** يخترق **جدار المعدة** **وينقسم ميوزيا** مكونا **كيس البيض (أووسيست)**.

٣) تنقسم نواة كيس البيض **ميتوزياً (تكاثر لاجنسياً بالتجرثم)** وينتج العديد من الاسبوروزيتات التي تتجه الى **الغدد اللعابية للبعوضة** استعدادا لإصابة إنسان جديد.

وهكذا يتعاقب جيل يتكاثر **جنسى بالأمشاج** (**فى البعوضة**) مع أجيال تتكاثر **لاجنسيا بالتجرثم** فى **البعوضة** **وبالتقطع** فى **الإنسان**.

٢ـ دورة حياة نبات من السراخس:

ـ السراخس هي نباتات لازهرية تنتمي لشعبة الوعائيات تتضح فيها ظاهرة تبادل الأجيال مثل نبات **الفوجير**(**نبات زينة فى المشاتل**) ونبات **كزبرة البئر** الذي ينمو على **حواف الآبار والقنوات الظليلة**.

دورة الحياة :

١ـ النبات الجرثومي (٢ن):

☑ تبدا دورة الحياة بالنبات الجرثومى الذي تحمل أوراقه على سطحها السفلى **بثرات** بها **حوافظ جرثومية** تحتوى على خلايا جرثومية (**٢ن**) تنقسم **ميوزيا** لتكوين **الجراثيم** (**ن**).

☑ عند نضج الجراثيم تتحرر من الحوافظ وتحملها الرياح لمسافة طويلة الي أن تسقط على تربة رطبة فتنبت الجرثومة مكونة عدة خلايا تتكتل وتتميز إلى جسم مفلطح ينمو على شكل قلبي فوق التربة الرطبة يعرف **بالطور المشيجى**.

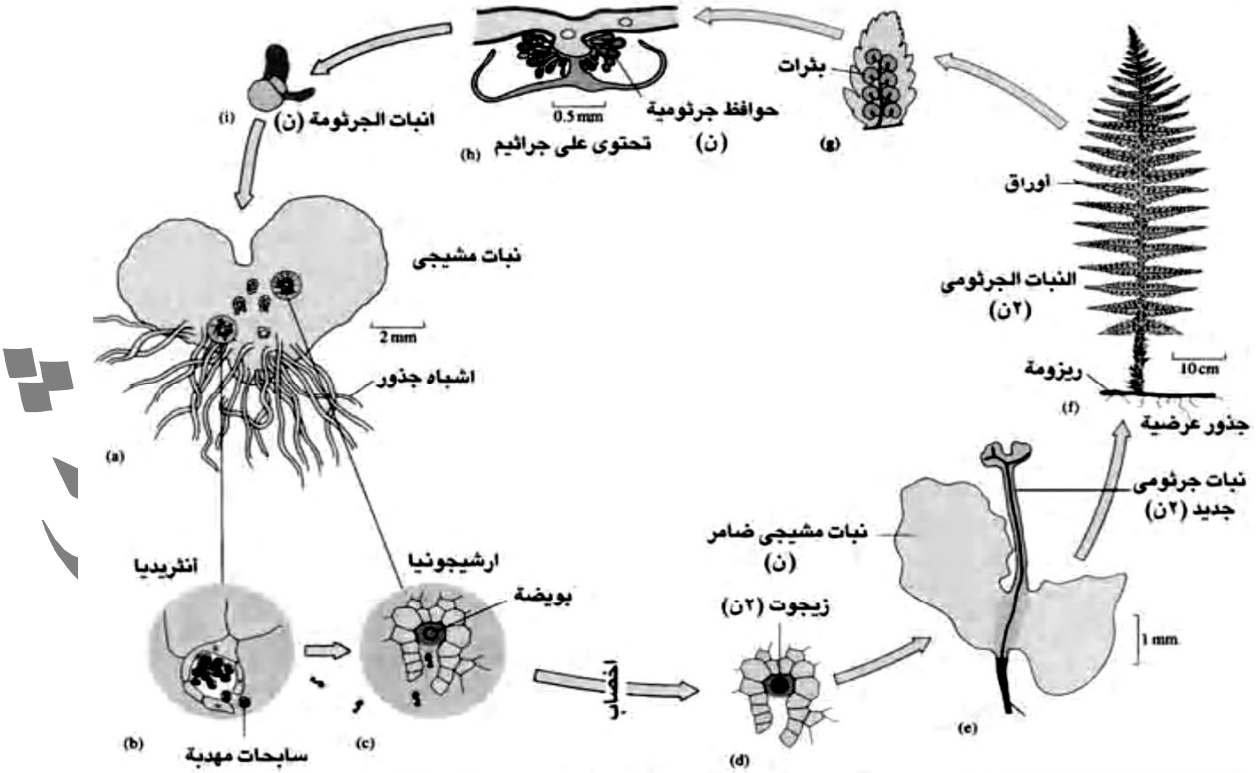
٢ـ النبات المشيجى (ن):

☑النبات المشيجي على شكل قلب مفلطح **يوجد على مؤخرة السطح السفلى** له أشباه جذور تعمل كزوائد تخترق التربة لامتصاص الماء والأملاح **وعلى مقدمة نفس السطح (السفلى)** توجد زوائد تناسلية تعرف **بالانثريديا** كمناسل مذكرة و **الارشيجونة** كمناسل مؤنثة.

☑بعد النضج تتحرر من الانثريديا **سابحات مهدبة** (أمشاج ذكرية) **تسبح فوق ماء التربة** لتصل الى الارشيجونة الناضجة وتخصب **البويضة** بداخلها وتكون **اللاقحة** (**٢ن**).

☑تنقسم **اللاقحة** وتكون **نبات جرثومى** جديد **ينمو على النبات المشيجى** ويعتمد علية لفترة **حتى** يُكَوِن جذور وساق وأوراق فيتلاشى النبات المشيجى وينمو النبات الجرثومي ليعيد دورة الحياة.

☎ **وهكذا** يتعاقب **طور جرثومى** (**٢ن**) يتكاثر **لا جنسيا** مع **طور مشيجى** (**ن**) يتكاثر **جنسيا** فى دورة الحياة.



٣ـ دورة حياة البلهارسيا:

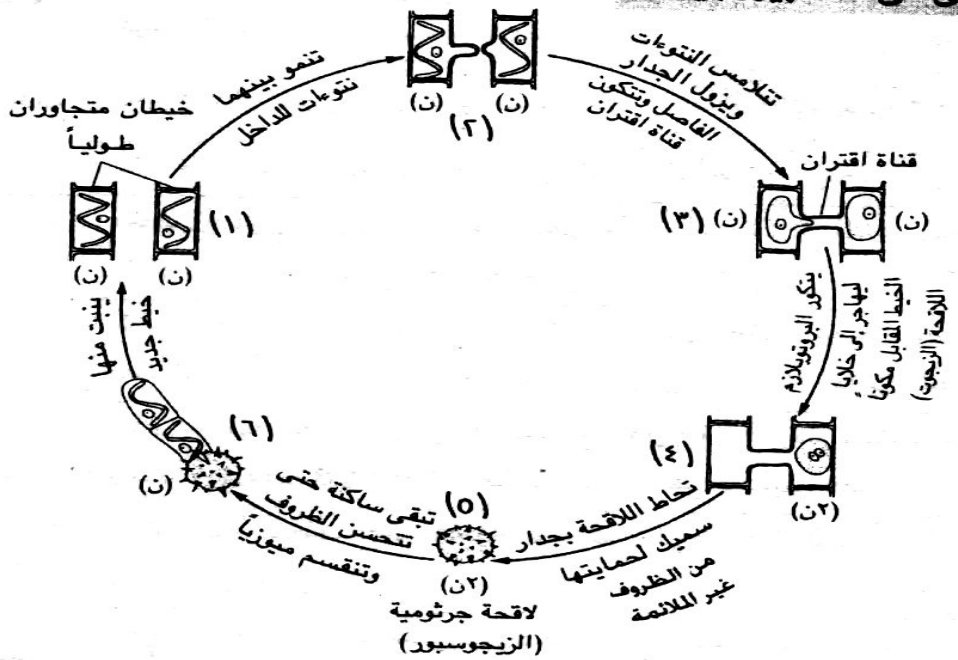
الديدان البالغة تعيش فى الإنسان (**العائل الاساسى**) الذي تتكاثر فيه **جنسيا** ثم ينتقل الميراسيديوم الى القوقع (**العائل الوسيط**) ويتكاثر فيه **لاجنسيا** للاستفادة من نوعى التكاثر لمسايرة حياة التطفل.

علل لما يأتي:

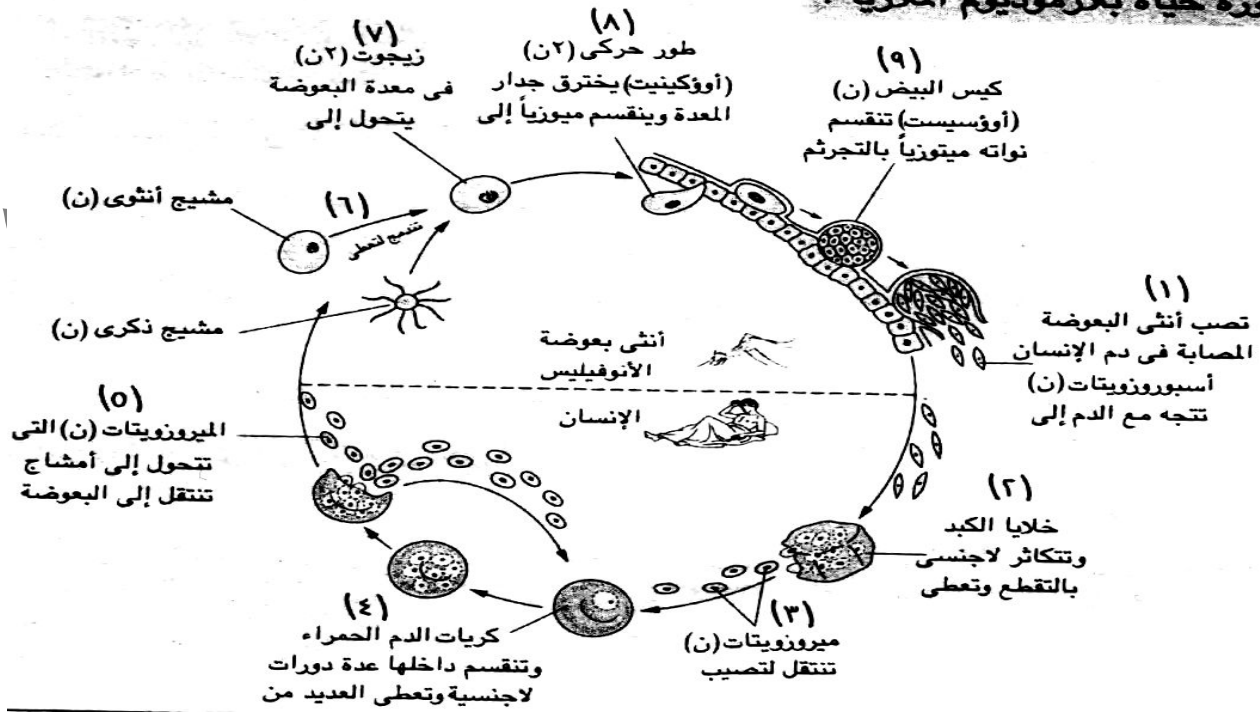
- الإنسان هو ***العائل الأساسي*** في **دورة حياة البلهارسيا** بينما هو ***العائل الوسيط*** في **بلازموديوم الملاريا**.

تذكر

الاقتران السلمى فى الأسبيروجيرا :



دورة حياة بلازموديوم الملاريا :



التكاثر في النباتات الزهرية

النباتات الزهرية :

هى نباتات تنتمي لشعبة الوعائيات تتكون من جذور وسيقان وأوراق و تكون أزهار تتكاثر من خلالها وتنتج البذور التي قد تحاط بأغلفة ثمرية فتسمي **بمغطاة البذور** مثل ذوات الفلقة الواحدة وذات الفلقتين او قد لا تحاط فتسمي **بمعراة البذور** مثل **الصنوبر**.

الزهرة:

هي ساق قصيرة تحورت أوراقها لتكوين الأجزاء الزهرية لغرض التكاثر (وهى عضو التكاثر فى النباتات الزهرية) .

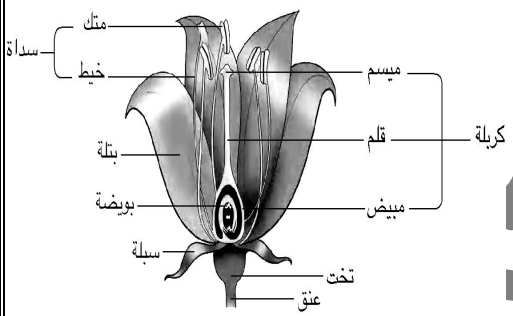
أنواع الأزهار من حيث منشأها:

- قد تنشأ الزهرة من إبط ورقة حرشفية خضراء تسمى **القنابة** فتكون الزهرة ذات قنابة وتوجد أزهار بدون قنابات .
- قد تكون الزهرة **معنقة** (لها عنق) وقد تكون **جالسة** (ليس لها عنق).

أنواع الأزهار من حيث عددها:

١ـ وحيدة:

- قد تكون وحيدة **طرفية** كما فى التيوليب فتحد من نمو الساق.
- وقد تكون وحيدة **إبطية** مثل البيتونيا .



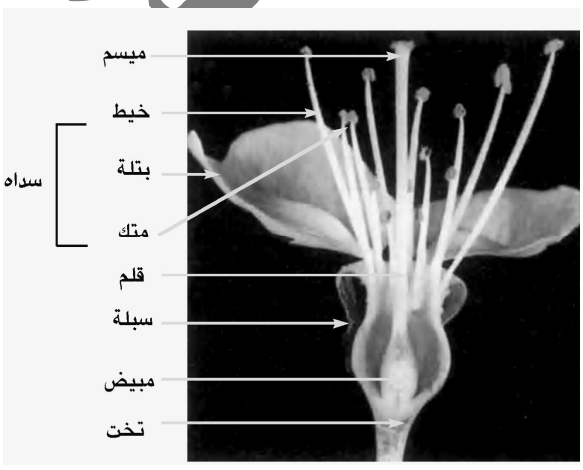
تركيب زهرة نموذجية

٢ـ متجمعة (نورات): تتجمع الأزهار على **المحور الزهرى** فى تنظيمات متنوعة مثل الفول والمنثور.

تركيب الزهرة

- تخرج الزهرة من إبط ورقة تسمى **القنابة** تختلف فى الشكل واللون من نبات لآخر وتحمل فى بعض النباتات على عنق وتسمى زهرة **معنقة** وبعضها **جالسة** ليس لها عنق .

- تتركب **الزهرة النموذجية** (**الكاملة**) كالفول والتفاح والبصل والبيتونيا من **أربعة محيطات زهرية** تتبادل أوراق كل محيط مع المحيط الذي يليه:



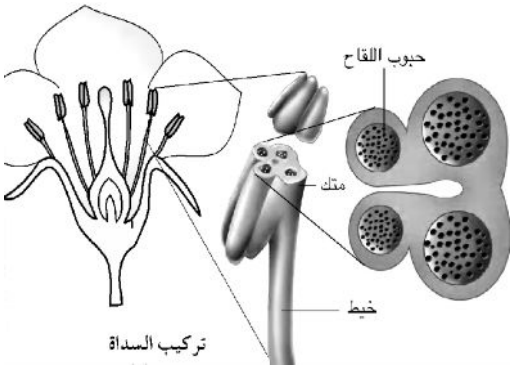
المحيطات الزهرية:

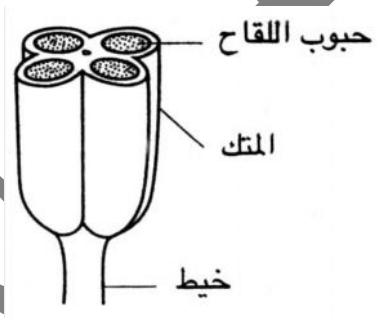
١ـ **الكأس** : هو المحيط الخارجى يتكون من أوراق خضراء تسمى **سبلات** .
وظيفته : حماية الأجزاء الداخلية للزهرة من الجفاف والأمطار والرياح.
٢ـ **التويج**: هو المحيط الذي يلي الكأس للداخل ويتكون من صف أو أكثر من أوراق ملونة تسمي **البتلات** .
وظيفته: حماية الأجزاء الجنسية وجذب الحشرات للتلقيح .

ملحوظة

قد يكون الكأس والتويج من لون واحد ويصعب التمييز بينهما فيسمي **الغلاف الزهري.**

٣ـ **الطلع** (**عضو التذكير**): يتكون من أسدية وكل سداة تتكون من خيط رفيع وفى قمة الخيط متك .
وظيفته : تكوين حبوب اللقاح.





٤ـ **المتاع** (**عضو التأنيث**) يقع فى مركز الزهرة ويتكون من كربلة أو أكثر وكل كربلة تتكون من قاعدة منتفخة تعرف **بالمبيض** ويعلو المبيض عنق رفيع هو **القلم** ينتهى بقرص لزج هو **الميسم** تلتصق عليه حبوب اللقاح.
وظيفته: تكوين البويضات .

أبو عيش ٠١٠٦٧٤٦٩٦٢

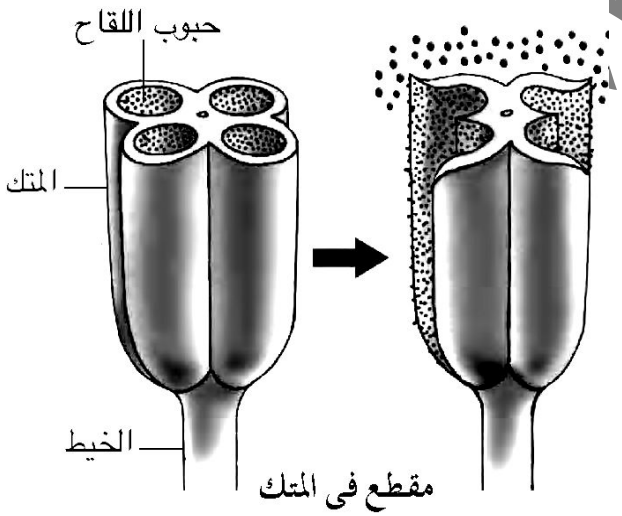
وظائف الزهرة:

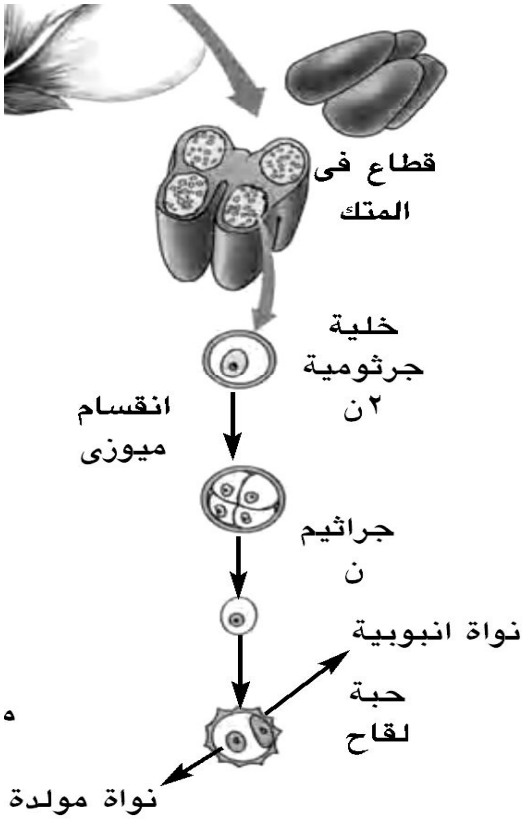
ـ للزهرة وظائف متعددة هي:

١ـ تكوين حبوب اللقاح .
٢ـ تكوين البويضات .
٣ـ تكوين البذور .
٤ـ تكوين الثمار.

١ـ تكوين حبوب اللقاح

١ـ يحتوى المتك على ٤ أكياس لحبوب اللقاح (كما في زهرة **نبات الزنبق**) ممتلئة بخلايا كبيرة الأنوية تسمى **الخلايا الجرثومية الأمية** وهي زوجية الصبغيات (**٢ن**).
٢ـ تنقسم كل خلية جرثومية **انق‌سام ميوزيا** مكونة أربعة ٤ خلايا (**جراثيم صغيرة**) كل منها (ن) من الصبغيات وتسمى **الجراثيم الصغيرة**.
٣ـ تتحول كل جرثومة صغيرة الى حبة لقاح بإنقسام نواتها **ميتوزياً** الى نواتين إحداهما **نواة أنبوبية** والأخرى **نواة مولدة** ويتغلظ جدار حبة اللقاح لحمايتها.
٤ـ ينضج المتك ويتحلل الجدار الفاصل بين كل كيسين متجاورين وتفتح الأكياس وتصبح حبوب اللقاح جاهزة للانتشار.





٢ـ تكوين البويضات

ـ تحدث فى نفس وقت تكوين حبوب اللقاح

١ـ تبدأ البويضة فى الظهور كانتفاخ بسيط على جدار المبيض به **خلية جرثومية أمية (٢ن)** ويتكون للبويضة عنق (**الحبل السرى**) يوصل لها الغذاء ثم يتكون لها غلافان يحيطان بالبويضة تماما عدا **ثقب النقير**.

٢ـ تنقسم الخلية الجرثومية (**٢ن**) **انقساما ميوزيا** وتعطى ٤ خلايا كل منها (ن) يتحلل ٣ خلايا منها وتبقى خلية واحدة تنمو وتكون **الكيس الجنينى** و يحيط به نسيج غذائى يسمى (**النيوسيلة**).

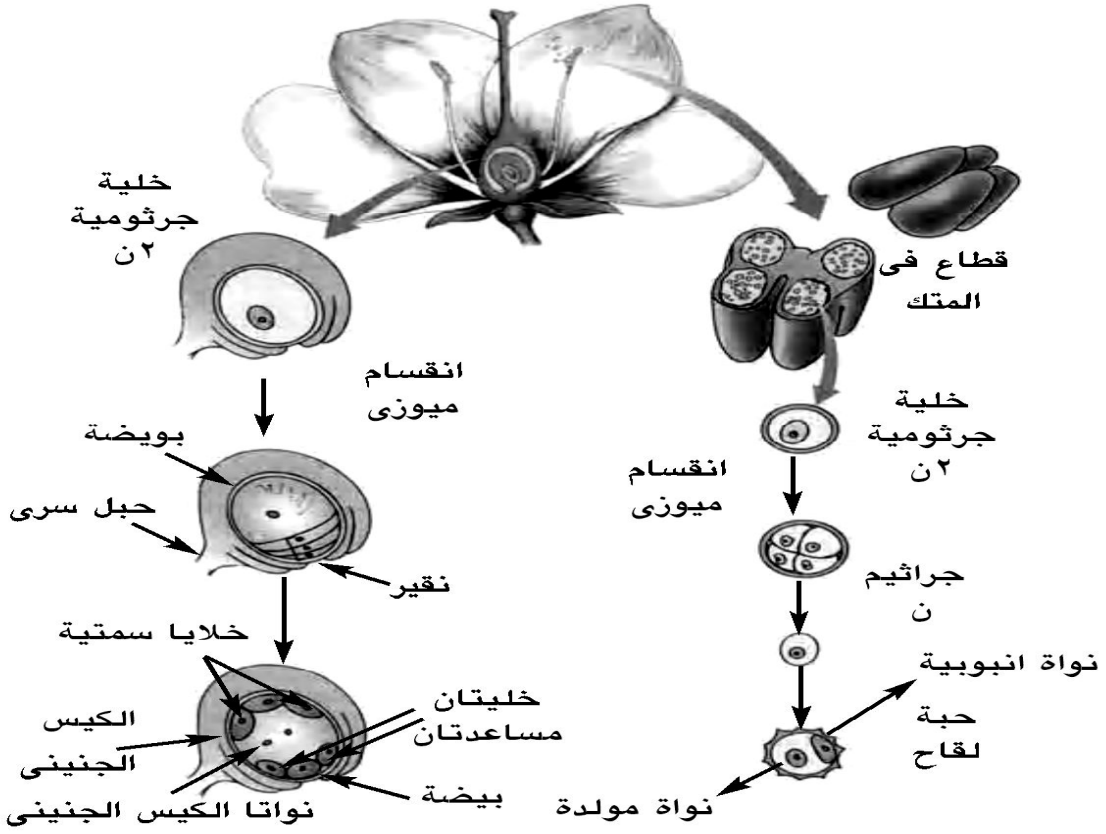
٣ـ فى داخل الكيس الجنينى يحدث ما يأتى :ـ

أ ـ تنقسم النواة **ميتوزيا** ٣ مرات لتكوين ٨ **أنوية** يهاجر أربعة منها الى طرف من طرفي الكيس الجنيني.

ب ـ تنتقل واحدة من كلا الانوية الأربعة الى وسط الكيس الجنينى وتعرفان (**نواتى الكيس الجنينى**).

جـ ـ تحاط كل نواة من الثلاثة فى كل طرف بكمية سيتوبلازم وغشاء رقيق مكونة **خلايا**.

ء ـ تنمو إحدى هذه الخلايا <u>القريبة من النقير</u> وتصبح **البيضة** والخليتان المجاورتان لها تسمى **بالخليتان المساعدتان** والخلايا الثلاثة <u>البعيدة عن النقير</u> تسمى **خلايا سمتية** وتصبح البيضة جاهزة للإخصاب.



مراحل نضج المبيض والمتك

التلقيح والإخصاب

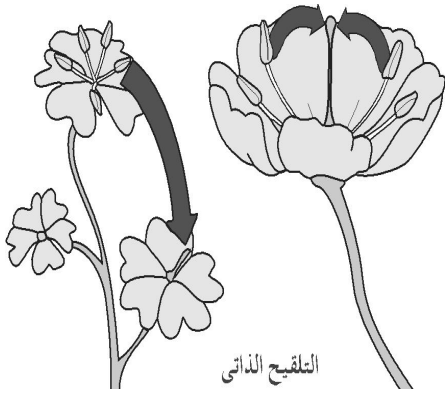
أ-التلقيح هو انتقال حبوب اللقاح من المتك الى ميسم الزهرة .

أنواع التلقيح

تلقيح ذاتى	تلقيح خلطى
انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة الى ميسم نفس الزهرة أو زهرة أخرى (على نفس النبات) .	انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة الى ميسم زهرة على نبات أخر من نفس النوع.

شروط التلقيح الخلطى:

١ـ أن تكون الأزهار وحيدة الجنس .
٢ـ أن ينضج أحد شقى الأعضاء الجنسية قبل الآخر.
٣ـ أن يكون مستوى المتك منخفض عن المياسم .


التلقيح الذاتى

وسائل التلقيح الخلطى:

هناك عدة وسائل لنقل حبوب اللقاح منها

١ ـ الهواء [الرياح] :

يحدث ذلك في الأزهار ذات المتك المدلاة التى تفتح بتأثير الهواء وتكون المياسم ريشية لزجة (علل) حتى تلتقط حبوب اللقاح .

٢ ـ بالحشرات:

يحدث ذلك في النباتات التي تتميز بالاتي:

- بتلات أزهارها ملونة ذات روائح ذكية وكمية كبيرة من الرحيق (علل) *لجذب الحشرات* (مثل النحل) .
- حبوب اللقاح لزجة أو خشنة (علل) *لتلتصق بأجسام الحشرات الزائرة.*

٣ـ الماء:

ـ كما في النباتات المائية مثل الايلوديا.

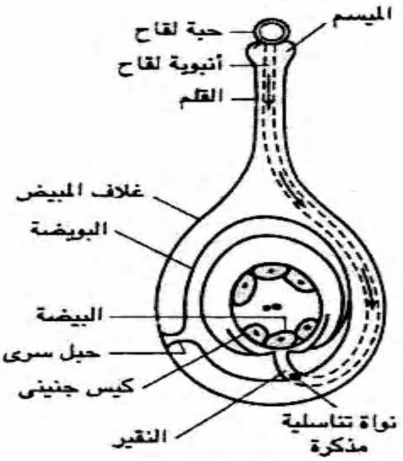
٤ـ الإنسان:

ـ كما في النخيل .

حبة اللقاح تحت الميكروسكوب

مراحل انبات حبة اللقاح

ب-عملية الإخصاب



١- تبدأ عملية الإخصاب بإنبات حبة اللقاح عندما تسقط على الميسم فتكون النواة الأنبوبية أنبوبة لقاح تخترق الميسم والقلم وتصل الى نقير البويضة فتتلاشي النواة الأنبوبية وتنقسم النواة المولدة **ميتوزيا** الى **نواتين ذكريتين** .

٢- تنتقل نواة ذكرية (ن)من حبة اللقاح الى البويضة من خلال انبوبة اللقاح وتندمج مع نواة البيضة (ن)مكونة **زيجوت** (**٢ن**) فيما يسمي بـ (**الاندماج الثنائي**).

٣- تندمج النواة الذكرية الثانية مع النواة الناتجة من اندماج نواتى الكيس الجنينى (**٢ن**) ويتكون **الإندوسبرم** (**٣ن**) فيما يسمي بـ (**الاندماج الثلاثى**).

ملحوظة

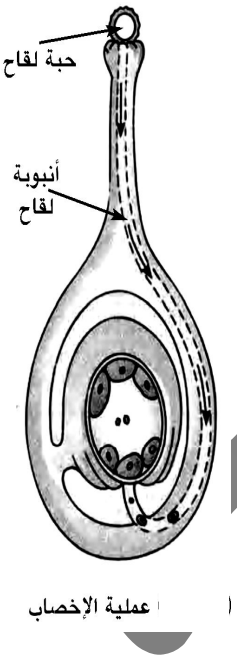
- تعرف عمليتي الاندماج الثنائي والاندماج الثلاثي **بالإخصاب المزدوج** .

٤ – تنقسم الزيجوت مكونة الجنين النباتي وتنقسم نواة الإندوسبرم لتعطى نسيج الإندوسبرم لتغذية الجنين فى مراحل نموه الأولى ويبقي هذا النسيج خارج الجنين فيشغل جزءا من البذرة.

٣- تكوين البذور:

١- قد يحتفظ الجنين بالإندوسبرم ويظل موجود وتسمى **بذور اندوسبرمية** مثل بذور ذات الفلقة الواحدة حيث **تلتحم فيها أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة** لتكوين ثمرة بها بذرة واحدة تسمى **الحبة** مثل القمح والذرة والخوخ ونوى البلح .

نواة ذكرية (ن) + نواة البيضة (ن) ← زيجوت (٢ن) ← جنين (٢ن)
نواة ذكرية (ن) + نواتا الكيس الجنيني (٢ن) ← نواة الإندوسبرم (٣ ن)

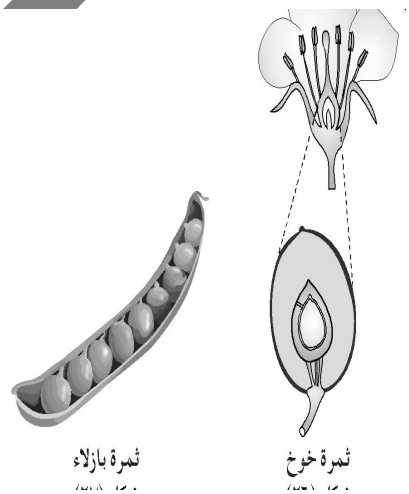


٢- قد يتغذى الجنين على الاندوسبرم أثناء تكوينه وتسمى **بذور لا اندوسبرمية** ويختزن النبات غذاء آخر فى صورة فلقتين مثل بذور ذات الفلقتين حيث **تتصلب الأغلفة البيضية** لتكوين **القصرة** ويطلق عليها اسم **بذرة** مثال بذور الفول والبسلة

٤- تكوين الثمار:

١- بعد الإخصاب يذبل الكأس والتويج والطلع والقلم والميسم ولا تبقى من الزهرة سوى **المبيض** الذى يختزن الغذاء ويكبر فى الحجم ويتحول الى ثمرة بفعل هرمونات يفرزها المبيض .

٢- يصبح جدار المبيض هو غلاف الثمرة ويصبح جدار البويضة غلافا للبذرة وتتحلل الخليتان والخلايا السمتية ويبقى ثقب النقير لإدخال الماء الإنبات.



المساعدتان
الى البذرة عند

هناك بعض الثمار تحتفظ بأجزاء من الزهرة :

١ـ فى **الرمان** يتبقى أوراق **الكأس والاسدية** .

٢ـ فى **الباذنجان والبلح** يشترك **الكأس** فى تكوين الثمرة.

٣ـ فى **القرع** تتبقى أوراق **التويج** على الثمرة .

الثمرة الكاذبة

هى الثمرة التى يتشحم فيها اى جزء غير المبيض بالغذاء مثل **التفاح والكمثرى** يتشحم **تختها** بالغذاء .

الإثمار العذري

تعريف :

هو تكوين بعض الثمار بدون إخصاب فتكون خالية من البذور مثل **الموز والأناناس**.

ويمكن حدوثة صناعياً:

ـ كما فى الخيار والطماطم عن طريق رش المياسم بخلاصة حبوب اللقاح (**حبوب لقاح مطحونة فى الأثير الكحولى**) أو استخدام **نافثول** أو **أندول حمض الخليك** لتنبيه المبيض لتكوين الثمرة .

ملحوظة :

- **يؤدى** نضج الثمار والبذور الى **تعطيل النمو الخضرى للنبات وأحيانا موته** وخاصة فى النباتات الحولية (علل) بسبب استهلاك المواد الغذائية المختزنة وتثبيط الهرمونات .
- **إذا لم يتم التلقيح والإخصاب** تذبل الزهرة وتسقط دون تكوين ثمار .

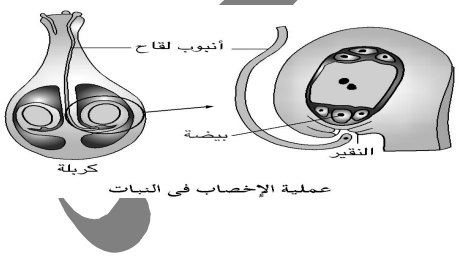
الحبة: هي ثمرة **تلتحم فيها أغلفة المبيض مع البويضة** لتكوين ثمرة تحتوي علي بذرة واحدة كما في النباتات ذات الفلقة الواحدة مثل الذرة والقمح والأرز.

القصرة: هي الأغلفة البيضية المتصلبة لبذور النباتات ذات الفلقتين مثل الفول والبسلة.

الاندماج الثنائي: هي عملية يتم فيها اندماج احد النواتين الذكريتين مع نواة البيض لتكوين **الزيجوت** التي تنقسم مكونة **الجنين**.

الاندماج الثلاثي: هي عملية يتم فيها اندماج احد النواتين الذكريتين مع النواة الناتجة من اندماج نواتي الكيس الجنيني لتكوين **الاندوسبرم**.

الإخصاب المزدوج: هي العملية التي يتم فيها إخصاب نواة البيضة (**الاندماج الثنائي**) وإخصاب النواة الناتجة من اندماج نواتي الكيس الجنيني (**الاندماج الثلاثي**) في نفس الوقت.



عملية الإخصاب فى النبات

ملحوظة هامة

بعد عملية الإخصاب

تتحول البويضة الي ← بذرة

و

يتحول المبيض الي ← ثمرة

التكاثر في الإنسان

☑ينتمي الإنسان الى طائفة الثدييات (التى تحمل الجنين حتى الولادة) .

☑بويضات الثدييات صغيرة شحيحة المح (علل)لان الجنين يحصل على غذاؤه من المشيمة في الأم.

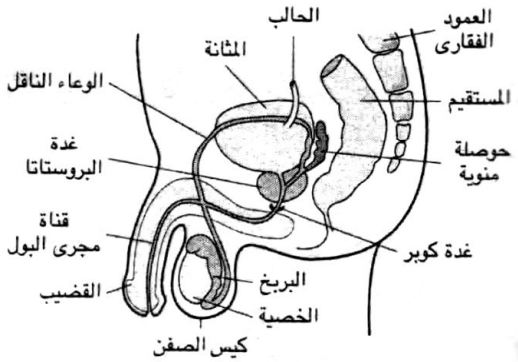
☑إنتاج الصغار قليل ومحدود(علل) نظراً للرعاية التى يحصل عليها الوليد من الأبوين وتصل الى أقصاها فى الإنسان الذى يحتاج الوليد الى سنوات للتربية لتقدم عقله وتميز هيئته التى ميزه بها الله عن سائر المخلوقات.

الجهاز التناسلي في الذكر

ـ يتكون من الخصيتان تخرج منهما قنوات البربخ والوعاء الناقل وغدد ملحقة وقناة مجرى البول

وظيفته:

إنتاج الحيوانات المنوية وهرمونات الذكورة التى تسبب ظهور الصفات الجنسية الثانوية مثل خشونة الصوت وقوة العضلات ـ ونمو الشعرعلي الوجه.



تركيب الجهاز التناسلي الذكري:

١ـ الخصيتان تحاطان بكيس الصفن الذي يتدلى خارج تجويف الجسم (علل) لتصبح درجة حرارتهما أقل من حرارة الجسم فتستطيع إنتاج الحيوانات المنوية ولو تعطل خروج الخصيتين من الجسم لتوقف إنتاج المنى مما يسبب العقم.

ملحوظة تنتقل الخصيتين الى كيس الصفن خلال الأشهر الأخيرة من الحمل .

وظيفة الخصيتان

١ـإنتاج الحيوانات المنوية

٢ـإفراز هرمون التستوستيرون الذى يسبب ظهور الصفات الثانوية الذكرية عند البلوغ .

٢ـالبربخان تخرج من كل قاعدة خصية قناة تلتف حول بعضها تسمي **البربخ** وتصب فى قناة واحدة هى الوعاء الناقل.

٣ـ الوعاءان الناقلان هي أوعية لنقل الحيوانات المنوية من البربخ الى الحوصلة المنوية.

٤ـ الحويصلتان المنويتان تفرز سائل قلوى يحتوى على **سكر فركتوز** لتغذية الحيوانات المنوية.

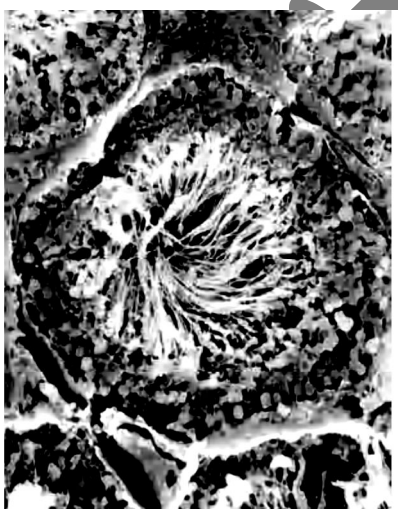
٥ـ غدة البروستاتا وغدتا كوبر تفرز هذه الغدد **سائل قلوي** في قناة مجرى البول يمر قبل الحيوانات المنوية مباشرة **ليعادل الوسط الحمضي** في قناة مجرى البول لكي يصبح **وسط متعادل** مناسب لمرور الحيوانات المنوية .

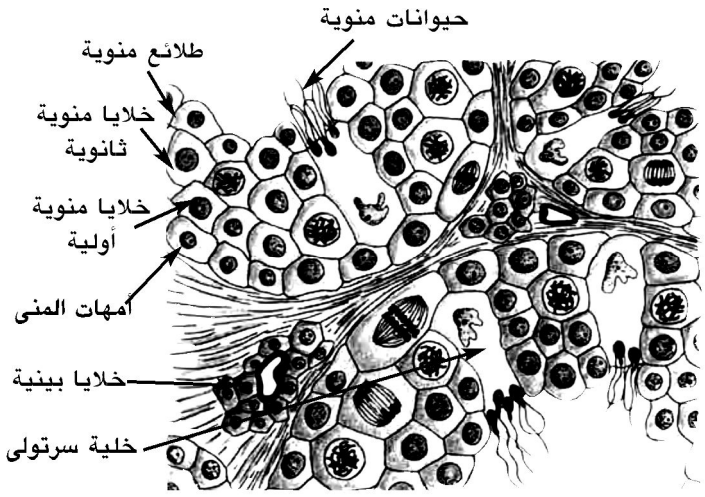
٦ـ القضيب هو عضو يتكون من **نسيج ليفي** وتمر فيه قناة مجري البول التي ينتقل من خلالها البول والحيوانات المنوية كل علي حده.

أبو عيش ٠١٠٦٧٤٦٩٦٢

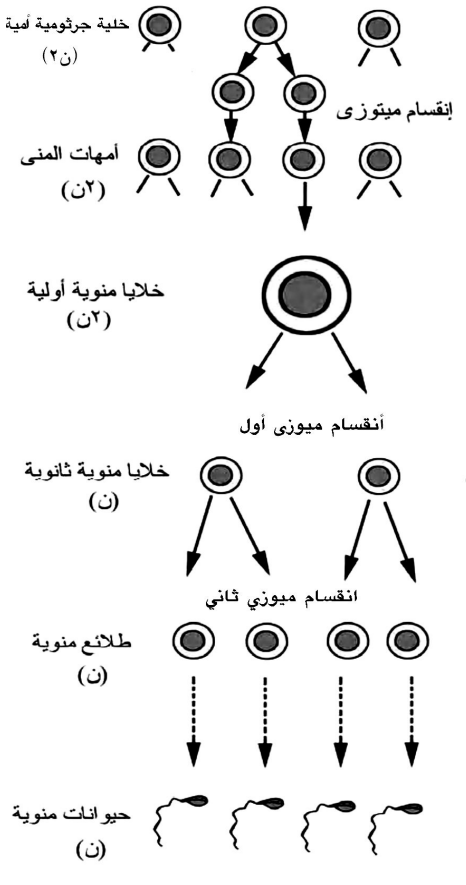
دراسة قطاع عرضى فى الخصية

١ـ تتكون الخصية من **انيبيبات منوية** تتكون بداخلها الحيوانات المنوية ويوجد فيما بينها **خلايا بينية** تفرز هرمون **التستوستيرون** .
٢ـ يوجد داخل كل أنيبوبة منوية **خلايا سرتولى** (علل) تفرز سائل مغذى للحيوانات المنوية ويعتقد أن له وظيفة مناعية أيضا .
٣ـ توجد خلايا مبطنة لكل أنيبوبة منوية تسمى **خلايا جرثومية أمية (٢ن)** التي تنقسم مكونة الحيوانات المنوية.





مراحل تكوين الحيوانات المنوية



١ـ **مرحلة التضاعف** : يحدث فيها انقسام ميتوزى عدة مرات فى الخلايا الجرثومية الأمية (٢ن) وينتج عنها عدد كبير من **أمهات المنى (٢ن)**.

٢ـ **مرحلة النمو**: فيها تختزن أمهات المني قدرا من الغذاء وتتحول الى **خلايا منوية أولية (٢ن)**.

٣ـ **مرحلة النضج** : يحدث فيها

❶ انقسام **ميوزى أول** للخلايا المنوية الأولية (٢ن) فتعطى **خلايا منوية ثانوية (ن)**.

❷ تنقسم الخلايا المنوية الثانوية (ن) انقسام **ميوزى ثانى** فتعطى **طلائع منوية (ن)** أى يحدث فيها اختزال لعدد الصبغيات الى النصف في مرحلة النضج.

٥ـ **مرحلة التشكل النهائى** : تتحول فيها الطلائع المنوية الى حيوانات منوية .

تركيب الحيوان المنوى

- يتركب الحيوان المنوي من رأس وعنق و قطعة وسطى و ذيل.

١- **الرأس** تحتوى على:

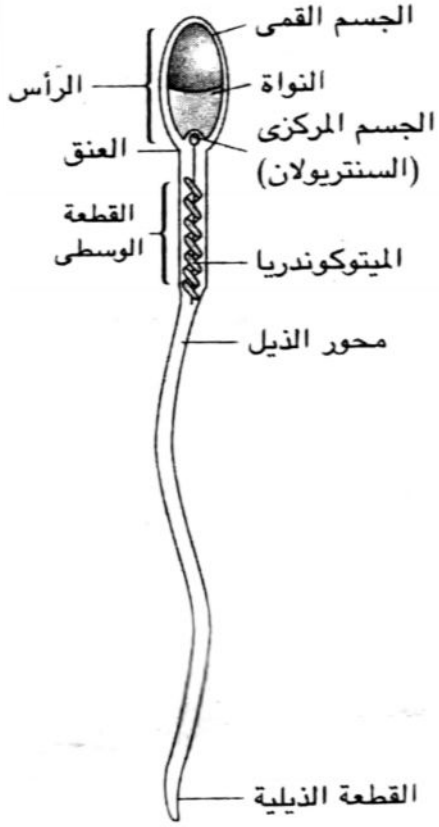
- ☒ **نواة** بها ٢٣ كروموسوم .
- ☒ **جسم قمى** يوجد فى المقدمة ويفرز **إنزيم الهيالويورونيز** الذى يعمل على إذابة غلاف البويضة مما يسهل اختراق الحيوان المنوي لها.

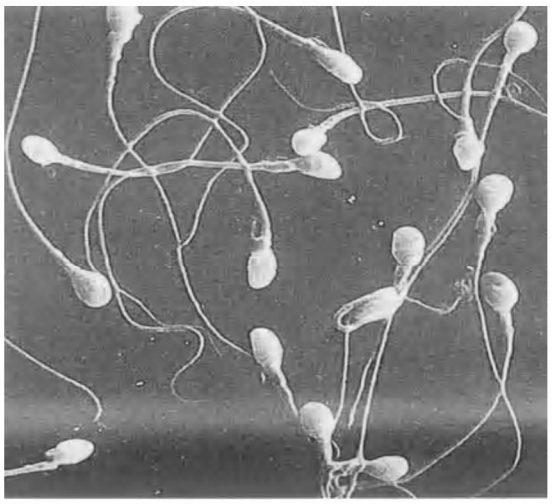
٢- **العنق** تحتوى علي **سنتريولان** يلعبان دورا هاما فى انقسام البويضة المخصبة .

٣- **القطعة الوسطى** تحتوى علي كثير من الميتوكوندريا لتكسب الحيوان المنوي الطاقة اللازمة لحركته.

٤- **الذيل** يتكون من محور وينتهي بقطعة ذيلية ويساعد على حركة الحيوان المنوي.

تركيب الحيوان المنوى :





شكل يوضح حيوانات منوية تحت المجهر

الجهاز التناسلي في الأنثى

- يتكون الجهاز التناسلي في الأنثى من المبيضين و قناتي المبيض (قناتي فالوب) والرحم والمهبل.

وظيفته:

١. إنتاج البويضات وهرمونات الأنوثة.
٢. تهيئة مكان آمين لإتمام إخصاب البويضة وإيواء الجنين حتى الولادة .

مكانه:

- تتجمع أعضاء هذا الجهاز فى منطقة الحوض خلف المثانة وتتثبت فى مكانها بأربطة مرنة تسمح لها بالتمدد أثناء حمل الجنين.

تركيب الجهاز التناسلي في الأنثى:

١- المبيضان:

- ☑ يوجدان على جانبى تجويف الحوض.
- ☑ المبيض بيضاوى الشكل فى حجم اللوزة المقشورة .
- ☑ يحتوى المبيض أثناء الطفولة عدة آلاف من البويضات ينضج منها بعد البلوغ (٤٠٠) بويضة فقط خلال سنوات الخصوبة والإنجاب التى تستمر حتى ٣٠ سنة بعد البلوغ .
- ☑ تنتج بويضة شهريا ينتجها أحد المبيضين بالتبادل مع المبيض الآخر.
- ☑ يفرز المبيض هرمونات البلوغ وهرمونات تنظيم دورة الطمث وتكوين الجنين.

٢- قناتى فالوب:

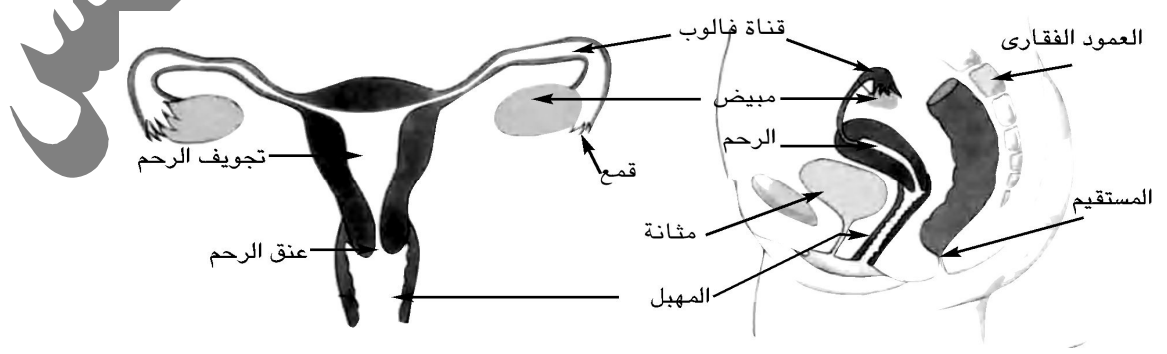
تفتح كل منها بواسطة **قمع** يقع امام المبيض (علل) لضمان سقوط البويضات فى قناة فالوب كما توجد **زوائد أصبعية** تلتقط البويضة وتبطن قناة فالوب **بأهداب** من الداخل (علل) لتوجيه البويضة للرحم .

٣- الرحم:

كيس عضلى مرن بين عظام الحوض ومزود بجدار عضلى سميك ومبطن **بغشاء غدى** وينتهى **بعنق** يفتح فى المهبل ويتم داخلة تكوين الجنين لمدة تسعة اشهر .

٤- المهبل:

قناة عضلية طولها ٧سم تبدأ من عنق الرحم وتنتهى بالفتحة التناسلية والمهبل مبطن بغشاء يفرز سائل مخاطي (علل) يرطب المهبل وبه ثنيات (علل) تسمح بتمدده أثناء خروج الجنين .



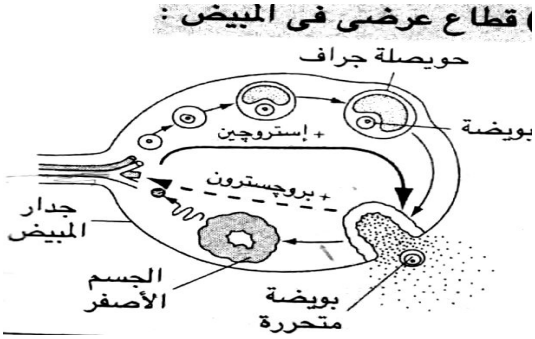
ملحوظة:

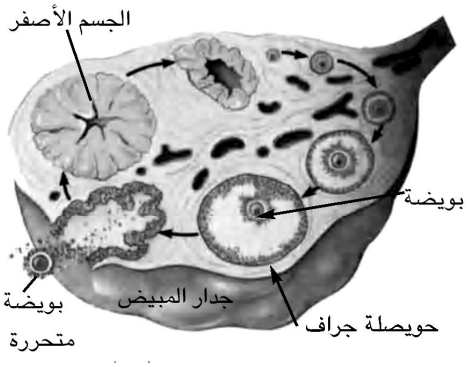
تتغير حالة الجهاز التناسلى للأنثى بصفة دورية بعد البلوغ (عند عمر ١٢ـ ١٥ سنة) تبعا لنشاط المبيض والرحم وما يرتبط بهما من إخصاب وحمل أو عدم حدوث حمل ونزول النزيف الشهرى المعروف **بالطمث** وعند عمر ٤٥ ـ ٥٠ سنة يتوقف نشاط المبيضين وتقل الهرمونات وتنكمش بطانة الرحم فيما يسمى **بسن اليأس**.

سن اليأس هو السن التي يتوقف عنده نشاط المبيضين في الانثي وتقل الهرمونات وتنكمش بطانة الرحم ويكون تقريباعند عمر ٤٥ ـ ٥٠ سنة.

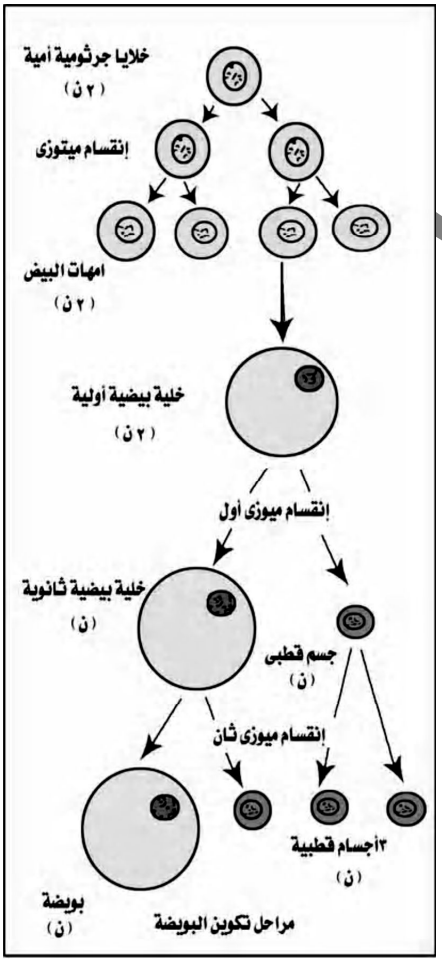
دراسة قطاع عرضى في المبيض

يتكون المبيض من مجموعة من الخلايا تكون فى مراحل مختلفة وتكون البويضة داخل حويصلة جراف، وتتحول الى جسم أصفر بعد تحرر البويضة منها .





مراحل تكوين البويضات



١ـ مرحلة التضاعف:

تنقسم الخلايا الجرثومية الأمية (**٢ن**) **انقسام ميتوزى** فتتكون خلايا تسمى **أمهات البيض (٢ن)** (تحدث هذه المرحلة فى الجنين).

٢ـمرحلة النمو:

تختزن أمهات البيض (**٢ن**) قدر من الغذاء وتكبر فى الحجم وتتحول الى **خلايا بيضية أولية (٢ن)** (تحدث هذه المرحلة فى الجنين).

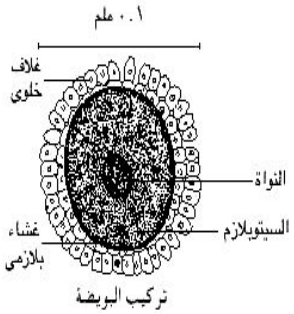
٣ـمرحلة النضج:

❶ تنقسم الخلية البيضية الأولية **انقسام ميوزى أول** فينتج **خلية بيضية ثانوية وجسم قطبى** كل منهما (ن) وتكون الخلية البيضية اكبر من الجسم القطبى .

❷ تنقسم الخلية البيضية الثانوية (ن) **انقسام ميوزى ثانى** وتعطى **بويضة وجسم قطبى** وقد ينقسم الجسم القطبى الآخر **انقسام ميوزى ثانى** فينتج جسمان قطبيان (**فتكون المحصلة بويضة و٣ أجسام قطبية**).

يتم الانقسام الميوزى الثانى لحظة **دخول الحيوان المنوى البويضة** لإتمام **عملية الإخصاب**.

تركيب البويضة



تركيب البويضة

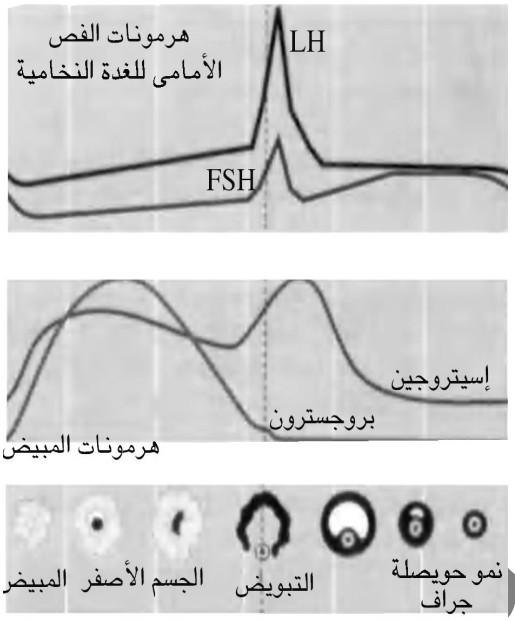
- تحتوى البويضة علي **سيتوبلازم ونواة** وتغلف بطبقة رقيقة تتماسك بفعل **حمض الهيالورونيك** الذى يمكن اذابته بكمية من أنزيمات **الجسم القمى** للحيوانات المنوية ولذلك يكون عددها بالملايين (علل) لكى ينجح احدها فى اختراق غشاء البويضة وإخصابها.

دورة التزاوج

هى فترة معينة ينشط فيها المبيض فى الأنثى البالغة بصفة دورية منتظمة تتزامن مع وظيفة التزاوج والإنجاب وتتميز بها الثدييات المشيمية وتختلف مدة الدورات فى الثدييات المختلفة فهي قد تكون:-

١) **سنوية** كما فى الأسد والنمر.
٢) **نصف سنوية** كما فى القطط والكلاب.
٣) **شهرية** كما في الأرانب والفئران.

فى الإنسان تعرف بالدورة الشهرية أو دورة الطمث (الحيض) ومدتها ٢٨يوم يمكن تقسيمها الى ٣ مراحل هي:-



(شكل ٢٦) مخطط دورة الطمث

١ـ مرحلة نضج البويضة (١٠ أيام)

تبدأ بإفراز الغدة النخامية **الهرمون المحوصل** (**FSH**) الذي يحفز المبيض لإنضاج **حويصلة جراف** وهى حويصلة خلوية بداخلها البويضة التى يتم نضجها **وتقوم** حويصلة جراف بإفراز هرمون **الاستروجين** الذي يعمل على إنماء بطانة الرحم وتستمر هذه المرحلة ١٠ أيام.

٢ـ مرحلة التبويض والإعداد للحمل (١٤ يوم)

تبدأ بإفراز الغدة النخامية هرمونا يعرف **بالهرمون المصفر** (**LH**) فى **اليوم ١٤ من بدء الطمث** ويؤدى الى **انفجار** حويصلة جراف و **تحرر** البويضة الناضجة وتكوين **الجسم الاصفر** الذى يقوم بافراز هرمون **البروجسترون ويعمل** هذا الهرمون **على** زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموي بها بالإضافة الى **الاستروجين** وتستمر هذه المرحلة ١٤ يوم.

٣ـ مرحلة الطمث(٣ـ٥ أيام)

نتيجة **لعدم** اخصاب البويضة (بعد التبويض بيوم أو يومين) **ينكمش الجسم الاصفر** ويضمر تدريجيا **فيتوقف افراز** هرمون البروجسترون **وتتمزق** الشعيرات الدموية **بسبب** انقباضات الرحم **مما يؤدى** الى خروج الدم (**الطمث**) وتبدأ دورة جديدة للمبيض الآخر.

- **فى حالة إخصاب البويضة** يبدأ الحمل ويبقى الجسم الأصفر ويستمر فى إفراز هرمون البروجسترون والاستروجين الذى **يمنع التبويض** فتتوقف الدورة الشهرية لما بعد الولادة .

- **فى نهاية الشهر الثالث للحمل** يصل الجسم الأصفر لأقصى نموه **وفى الشهر الرابع** يبدأ فى الانكماش حينما تكون المشيمة قد تقدم نموها فى الرحم فتكون قادرة علي افراز هرمون البرجسترون فتحل محل الجسم الأصفر فى إفراز هذا الهرمون الذى يعمل على المحافظة على بطانة الرحم وتنبيه الغدد الثديية على النمو تدريجيا .

ملحوظة

إزالة الجسم الأصفر قبل الشهر الرابع يؤدى الى الإجهاض (علل) لأن المشيمة لن يكتمل نموها بعد وبالتالي يتوقف افراز هرمون البروجسترون الذي ينمي بطانة الرحم ويعمل علي تماسك الجنين داخل الرحم **كما يمنع التبويض** من المبيض الآخر.

الإخصاب

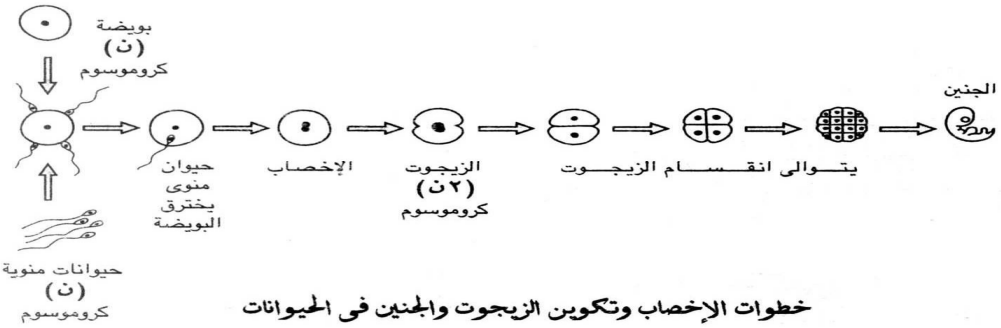
هو اندماج الحيوان المنوى (المشيج الذكرى) مع البويضة (المشيج المؤنث) **لتكوين الزيجوت** التي تنقسم مكونة **الجنين**.

- ☑ **بعد تحرر البويضة** فى اليوم ١٤ من بدء الطمث تكون جاهزة **للإخصاب** لمدة **١ ـ ٢** يوم ويتم إخصابها فى **الثلث الأول** من **قناة فالوب**.
- ☑ **عدد الحيوانات المنوية** التى تخرج من الرجل فى كل تزاوج (٣٠٠ـ٥٠٠) مليون حيوان منوى يفقد الكثير منها أثناء رحلته الى البويضة ولذلك قد يعتبر الرجل عقيما إذا كان عددها اقل من ٢٠ مليون حيوان منوى .

ـ سبب كثرة الحيونات المنوية :

أن الحيوانات المنوية تشترك معا فى إفراز **انزيم الهيالويورنيز** الذى يذيب جزء من غلاف البويضة فيدخل حيوان منوى واحد (يدخل الراس والعنق فقط).

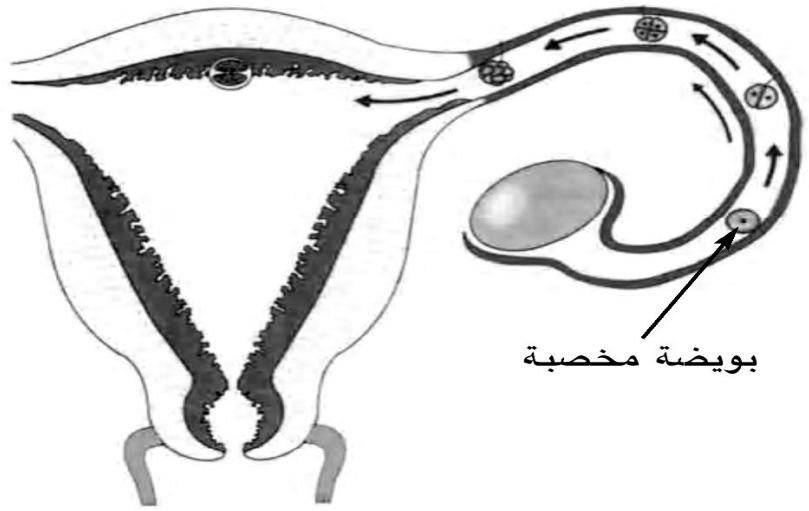
- ☑ **تستطيع الحيوانات المنوية البقاء حية** فى الجهاز التناسلى المؤنث من **٢ ـ ٣** يوم .
- ☑ بعد الإخصاب **تحيط** البويضة نفسها **بغلاف** يمنع دخول اى حيوان منوى آخر .



خطوات الإخصاب وتكوين الزيجوت والجنين فى الحيوانات

الحمل ونمو الجنين

١ـ **بعد** الاخصاب **بيوم واحد** تنقسم اللاقحة فى **بداية قناة فالوب** الى خليتين (فلجتين) **بالانقسام الميتوزى** .
٢ـ فى اليوم التالى تتضاعف لاربعة خلايا ويتكرر الانقسام حتى تتحول الى كتلة من الخلايا الصغيرة (**التوتية**) فتدفع التوتية الى الرحم بفعل أهداب قناة فالوب.
٣ـ تنغمس فى نهاية **الاسبوع الاول** بين ثنايا بطانة الرحم الغنية بالامداد الدموي اللازم لتكوين الجنين طوال أشهر الحمل التسعة.

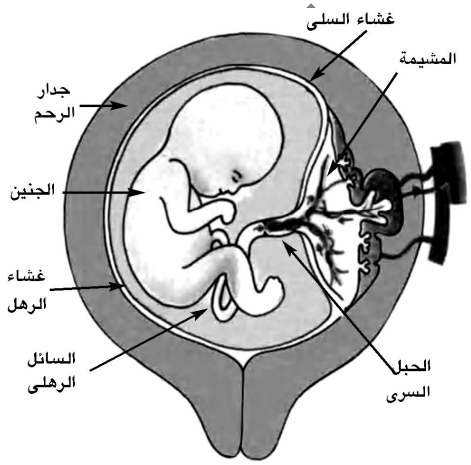


(شكل ٢٨) تغلج البويضة المخصبة

الأغشية الجنينية

ـ يزداد نمو الجنين ويتدرج بناء الأنسجة وتكوين الأعضاء وينشأ حول الجنين غشاءين هما:

أ ـ غشاء داخلي (الغشاء الرهلى)



- ☒ هو غشاء يحيط بالجنين ويحتوى على سائل يحميه من الصدمات والجفاف **وينشأ منه الحبل السري**.
- ☒ **وظيفته:** يحمي الجنين من الصدمات والجفاف حيث يحتوى على سائل يساعده علي ذلك.
- ☒ يتصل الجنين بالمشيمة من خلال **الحبل السري** الذي يصل طوله(٧٠سم)ليسمح بحرية حركة أكبر للجنين .

الحبل السري هو نسيج غنى بالشعيرات الدموية التى تنقل الغذاء (الأحماض الأمينية والجلوكوز والأحماض الدهنية) والفيتامينات والماء والأملاح والأكسجين **من المشيمة الى** الدورة الدموية للجنين والمواد الإخراجية وغاز ثانى أكسيد الكربون **من الدورة الدموية** للجنين **الى** المشيمة .

بـ غشاء خارجي (الغشاء السلى)

- ☒ هو غشاء يحيط بالجنين حول غشاء الرهل يعمل علي حمايته **وتنشأ منه المشيمة.**
- ☒ **وظيفته** :حماية الجنين و يخرج من سطحه خملات أصبعية الشكل تتداخل مع بطانة الرحم لتكوين المشيمة .

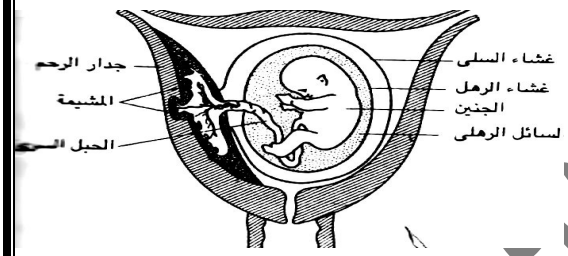
المشيمة:هي خملات أصبعية الشكل تتداخل مع بطانة الرحم **تنشا** من **غشاء السلي** وتقوم بعدة وظائف هي:

أهمية المشيمة:

١ـ نقل المواد الغذائية المهضومة (الأحماض الأمينية والجلوكوز والأحماض الدهنية) والماء والأكسجين والفيتامينات من دم الأم إلى دم الجنين **بالانتشار** وتخلص الجنين من المواد الإخراجية (دون أن يختلط دمهما).

٢ـ إفراز **هرمون البروجسترون** بدءا من **الشهر الرابع** من الحمل حيث يضمر الجسم الأصفر وتصبح المشيمة هي مصدر إفراز هرمون البروجسترون .

٣ـ تنقل المشيمة أيضا العقاقير والمواد الضارة مثل الكحول والنيكوتين والفيروسات من دم الأم إلى دم الجنين مما يسبب له أضرار وتشوهات وأمراض.



مراحل التكوين الجنيني

المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة
▪ تشمل **الشهور** ٣,٢,١ ▪ يبدأ تكوين الجهاز العصبى والقلب (فى الشهر الأول) وتتميز العينان واليدان . ▪ يتميز الذكر عن الأنثى حيث تتكون الخصيتين فى الأسبوع السادس والمبيضين فى الأسبوع الثاني عشر . ▪ يكون للجنين القدرة على الاستجابة .	▪ تشمل **الشهور** ٦,٥,٤ ▪ يكتمل نمو القلب وتسمع دقاته ويتكون الجهاز العظمى وتكتمل أعضاء الحس ويزداد النمو فى الحجم.	▪ تشمل **الشهور** ٩,٨,٧ ▪ يكتمل نمو المخ ويتباطأ نمو الجنين فى الحجم ويكتمل نمو باقى الأجهزة الداخلية .

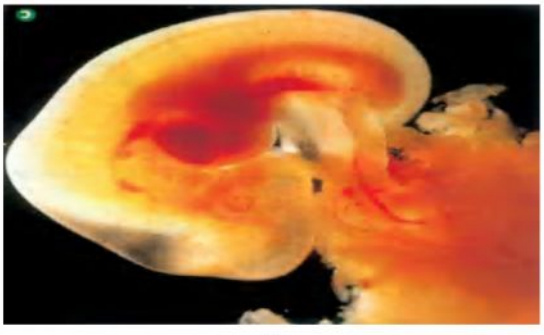
أ/ أيمن محمد أبو عيش ٠١٠٦٧٤٦٩٦٢

في الشهر التاسع

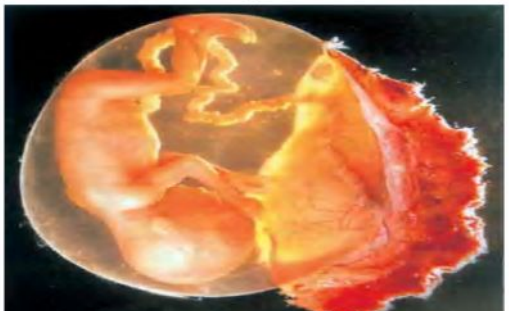
١) يبدأ تفكك المشيمة ويقل البروجسترون ويقل تماسك الجنين بالرحم استعدادا للولادة .
٢) ثم يبدأ **المخاض** بإنقباض عضلات الرحم بشكل متتابع لدفع الجنين الي الخارج.
٣) يبدأ المولود حياته بصرخة مميزة **يعمل** على أثرها الجهاز التنفسي .
٤) تنفصل المشيمة عن جدار الرحم وتطرد خارجه ويتم **قطع الحبل** السري من **جهة المولود** .
٥) يتحول غذاء الطفل إلى لبن الأم نتيجة **تنبيه هرموني من الغدة النخامية** إلى ثدي الأم ليفرز لبنا فيتغذى الوليد باثمن غذاء جسدي وعاطفي يحميه من الاضطرابات العضوية والنفسية فى المستقبل.

◎العمر المناسب للحمل بين ١٨ـ ٣٥ فإذا قل أو زاد السن عن هذا تعرض كل من الأم والجنين لمتاعب خطيرة كما تزداد احتمالات التشوه الخلقي بين أبنائها كما أن الإنجاب من زوج مسن يؤدي إلي نفس النتائج.

ملحوظة مدة الحمل تختلف باختلاف نوع الكائن:
١) في الفأر ٢١ يوم .
٢) في الأغنام ١٥٠ يوم.
٣) في الإنسان ٢٧٠ يوم .
٤) في الماشية ٣٣٠يوم.
٥) في الفيل٩٠٠ يوم.


(أ)

(ب)


(جـ)

مراحل تكوين الجنين

أيمن أبو عيش ٠١٠٦٧٤٦٩٦٢

وسائل منع الحمل

- يتم منع الحمل بعدة وسائل هي :

١- الأقراص تحتوى على هرمونات صناعية تشبه الاستروجين والبروجسترون تستخدم بعد انتهاء الطمث لمدة ٣ أسابيع فتمنع التبويض من المبيض الآخر.

٢- اللولب يستقر في الرحم فيمنع استقرار **البويضة المخصبة** في بطانته.

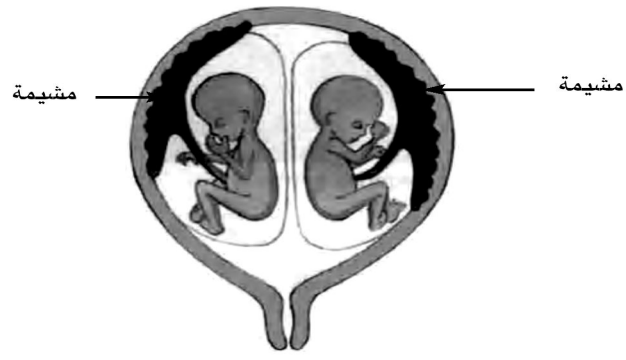
٣- التعقيم الجراحي :

- **للزوجة** يتم بربط قناتي فالوب أو قطعهما فلا يحدث إخصاب للبويضات التي ينتجها المبيض .
- **للزوج** بربط الوعاءين الناقلين وقطعهما فلا تخرج خلالهما الحيوانات المنوية.

٤- الواقي الذكري: يمنع دخول الحيوانات المنوية إلي المهبل.

تعدد المواليد

التوائم الغير متماثلة أو المتآخية (ثنائية اللاقحة)	التوائم المتماثلة (أحادية اللاقحة)
١- تحدث نتيجة إخصاب بويضتين بحيوانين منويين. ٢- لكل منهما كيس جنيني ومشيمة مستقلة . ٣- من جنس واحد أو جنسين مختلفين. ٤- مختلفين وراثيا وقد يكونا من فصيلة دم واحدة أو مختلفين في الفصيلة (مجرد شقيقين لهما نفس العمر).	١- نتيجة إخصاب بويضة واحدة بحيوان منوي واحد ثم تنقسم إلى كتلتين تنمو كل منها إلى جنين. ٢- يشتركان في الكيس الجنيني والمشيمة. ٣- من جنس واحد فقط (ذكرين أو أنثيين) . ٤- لهما نفس الصفات الوراثية كاللون والطول وفصيلة الدم وبصمة الأصابع أحيانا.



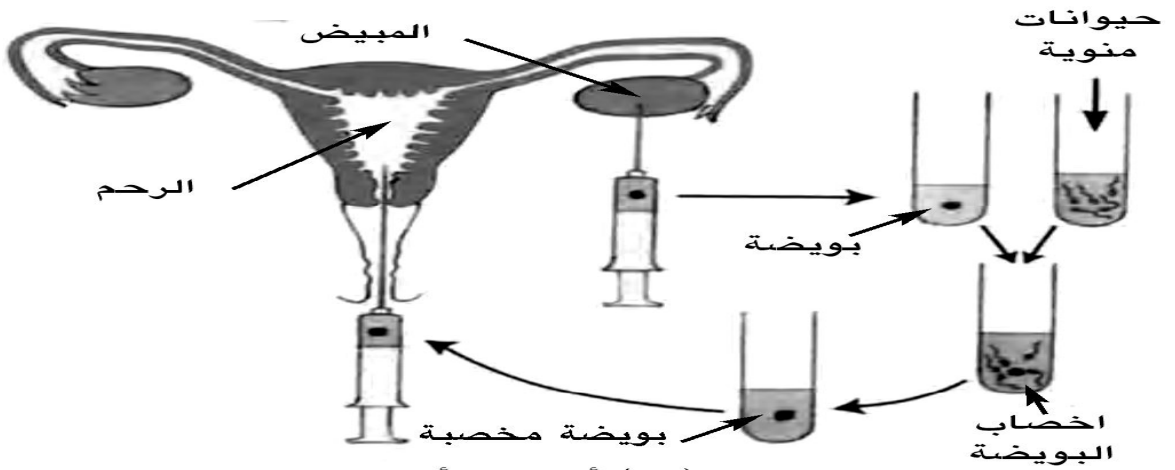
شكل (٣٢) توأم غير متماثل

شكل (٣٣) توأم متماثل

التوأم السيامي: هو توأم متماثل على درجة من الالتحام في مكان ويتم فصلهما جراحيا في معظم الحالات.

أطفال الأنابيب (الإخصاب خارج الرحم)

- يتم فصل بويضة ناضجة من مبيض المرأة ويتم إخصابها بحيوان منوي من الزوج في أنبوبة اختبار ورعايتها في وسط مغذى مناسب حتى تصل إلى مرحلة التوتية ثم يعاد زراعتها في رحم الزوجة حتي يكتمل تكوين الجنين .



شكل (٣٤) أطفال الأنابيب

زراعة الأجنة في الحيوان (في الأرانب والفئران)

تجربة ١:

- تم فصل الخلايا من أجنتها المبكرة جدا ثم زرعت كل خلية جنينية فى رحم أنثى لتنمو الى فرد كامل (تكاثر لاجنسى).

تجربة ٢:

- أزيل جنينان فى مرحلة مبكرة (٨خلايا) من فأرين مختلفين وزرعا معا في وسط غذائي ثم تم دفعهما لكي يندمجا معا في جنين واحد وزرعا في رحم فأرة أخرى فنما حتى ولد عاديا (ناتج من أبوين وثلاث أمهات).

زراعة الأنوية

- بأدوات جراحية غاية فى الدقة تم إزالة الأنوية من خلايا أجنة الضفدعة في مراحل مختلفة من النمو وزراعتها في بويضات غير مخصبة للضفادع سبق نزع انويتها أو تحطيمها بالإشعاع فنمت إلى أفراد بها صفات أصحاب الانوية المزروعة.
- ثبت من ذلك ان النواة التي جاءت من جنين متقدم لا تختلف في قدرتها علي توجيه نمو الجنين عن نواة اللاقحة نفسها.

بنـــوك الأمشاج

- توجد في بعض دول أوربا بنوك للأمشاج الحيوانية المنتخبة (الماشية والخيول) للحفاظ عليها والإكثار منها وقت الحاجة .
- تحفظ هذه الأمشاج في حالة تبريد شديد (-١٢٠م) لمدة تصل الى ٢٠ سنة تستخدم في التلقيح الصناعي حتى بعد وفاة أصحابها أو تعرض بعض الأنواع النادرة منها للانقراض .
- يرغب بعض الناس فى الاحتفاظ بأمشاجهم في تلك البنوك لاستمرار أجيالهم حتى بعد وفاتهم .
- تجرى البحوث للتحكم في جنس المواليد في حيوانات المزرعة حيث يمكن فصل الحيوانات المنوية ذات الصبغى الجنسي (x) عن الصبغى الجنسي (y) بالطرد المركزي أو التعرض لمجال كهربي محدود وتم تطبيقها على الماشية لإنتاج ذكور فقط من اجل اللحوم أو إناث لإنتاج الألبان .

مع أطيب أمنياتي

أ/ أيمـــــن أبوعيـــــــــش

ت / ٠١٠٦٧٤٦٩٦٢

Ayman_ayesh2002@yahoo.com

أبوعيش ٠١٠٦٧٤٦٩٦٢