الوحدة الثانية:
تكاثر الكائنات الحية

سأتعلم:

- تكاثر الكائنات.
- أنماط التكاثر (اللاجنسي، الجنسي، البكري) لدى الأحياء.
- التقانات الحيوية في التكاثر.
- التكاثر الجنسي لدى النباتات (الزهرية، عاريات البذور، مغلّفات البذور).
- التكاثر الجنسي لدى الإنسان.

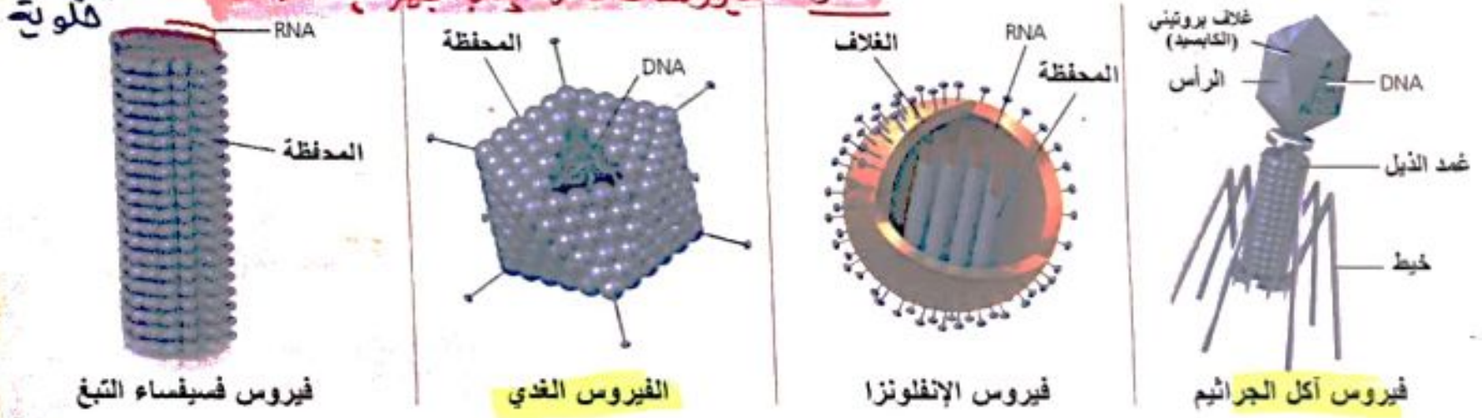
1

تكاثر الفيروسات

أين تنتشر الفيروسات؟ بأعداد هائلة في كلّ مكان حتى في طبقات الغلاف الجوي العليا/ مثلاً فيروس آكل الجراثيم/ يقدر عددها في العالم المائي بما يقارب 10^{30} وحدة فيروسية.

؟ فما الفيروسات؟ وكيف تتكاثر؟

ألاحظ وأقارن: ▼ ألاحظ الأشكال الآتية للفيروسات، وأجيب عن الأسئلة التي تلي الأشكال:



؟ أحدد البنى المشتركة بين مختلف الأنواع الفيروسية.

؟ أميّز المادة الوراثية في كلّ من الفيروسات أعلاه.

Virus كلمة لاتينية تعني: السمّ، تعدّ بنى لا خلوية لا ترى إلّا بالمجهر الإلكتروني، مجبرة على التطفل الداخلي لخلوّها من الأنظيمات الاستقلابية، وهي تسبب عدداً كبيراً من الأمراض، وتؤدي إلى ظهور صفات جديدة للكائنات المصابة.

يتكون الفيروس من:

1. محفظة بروتينية (كابسيد) مكوّن من: وحدات بروتينية، ويُحاط بغلاف من طبيعة دسمة تخترقه بروتينات الغلاف في الفيروسات المغلفة.
2. اللبّ الحاوي مادة وراثية (DNA أو RNA): يحتوي الفيروس على أحد الحمضين النوويين فقط، بينما في الخلايا الحية نجد كلا الحمضين معاً.

أصنف الفيروسات:

تُصنف الفيروسات تبعاً:

- لنوع مادتها الوراثية DNA أو RNA.
- بناءً على أسس أخرى كشكل الفيروس أو نوع الخلية المضيفة، أو طريقة الانتقال.

احلل وارتب:

علل يسيطر الفيروس على الخلية المضيفة: ليصطنع نسخاً فيروسية عنه.

▼ ألاحظ الشكل الآتي، وأتتبع مراحل تكاثر فيروس آكل الجراثيم في كل من دورة التحلل ودورة الإندماج:

1- بعد مراحل دورة الإندماج:

- يندمج DNA الفيروس مع DNA الموجود في صبغي الخلية المضيفة.

دورة الاندماج

- يتضاعف DNA الفيروس كلما انقسمت الخلية.

علل: لا تنظم الليزوزيم دورة الانفجار والتحرر؟ لأنه يمكن لجراثيم الخلية أن تنمو في ظروف معينة يمكن أن ينفصل DNA الفيروس عن DNA الخلية ويتابع التضاعف ضمن دورة التحلل.

متى تبدأ دورة الإندماج؟ بعد مرحلتي الإلتصاق والحقن

دورة التحلل

5- التضاعف: يتم تفكيك DNA الخلية، ويتضاعف DNA الفيروس على حسابها، كما يتم تركيب بروتينات الغلاف والذيل وأنظيم الليزوزيم.

6- التجميع: يتم تجميع مكونات الفيروس وتكوين فيروسات جديدة.

7- الانفجار والتحرر: يتحرر حوالي 100 إلى 200 فيروساً جديداً بعد تحلل جدار الخلية الجرثومية.

هل تعلم

دورة التحلل

الفيروسات طفيليات نوعية: إن كل نوع من الفيروسات يتطفل على نوع محدد من الخلايا (غالباً)، ويتعرف على الخلية المضيفة من طريق نقاط استقبال نوعية موجودة على سطحها.

1- الحقن: يتخلص غمد الذيل المحيط بالمحقن المجوف، مما يمكن نهاية المحور من الثقب إلى الخلية الجرثومية، حاقناً المادة الوراثية، ويبقى الغلاف البروتيني خارجاً.

2- الالتصاق: ترتبط خيوط الذيل بنقاط استقبال نوعية موجودة على جدار الخلية.

3- الانتظام: ينتظم الفيروس في مرحلة ...؟

4- الدخول: ...

▲ بالاستعانة بالشكل السابق أجيب عما يأتي:

- ما المساران اللذان تمرّ بهما دورة التكاثر لدى الفيروس آكل الجراثيم؟ دورة التحلل ودورة الإندماج
- أرتّب مراحل دورة التحلل لدى آكل الجراثيم. وأبين سبب تسمية دورة التحلل بهذا الاسم.
- في أيّ المراحل من دورة الاندماج يتضاعف DNA الفيروس؟ كلما انقسمت الخلية الجرثومية بالانقسام الثنائي

علل: تنظم الليزوزيم دورة الانفجار والتحرر؟ لأنه كلما كبر حجم الفيروس مقارنة بالخلية الجرثومية.

هل تعلم

وظيفته: يساعد أنظيم الليزوزيم الموجود في الصفيحة القاعدية لآكل الجراثيم في مرحلة الحقن؛ إذ يمكّن نهاية المحور من دخول الخلية الجرثومية، ويحل جدار الخلية الجرثومية في مرحلة الانفجار والتحرر.

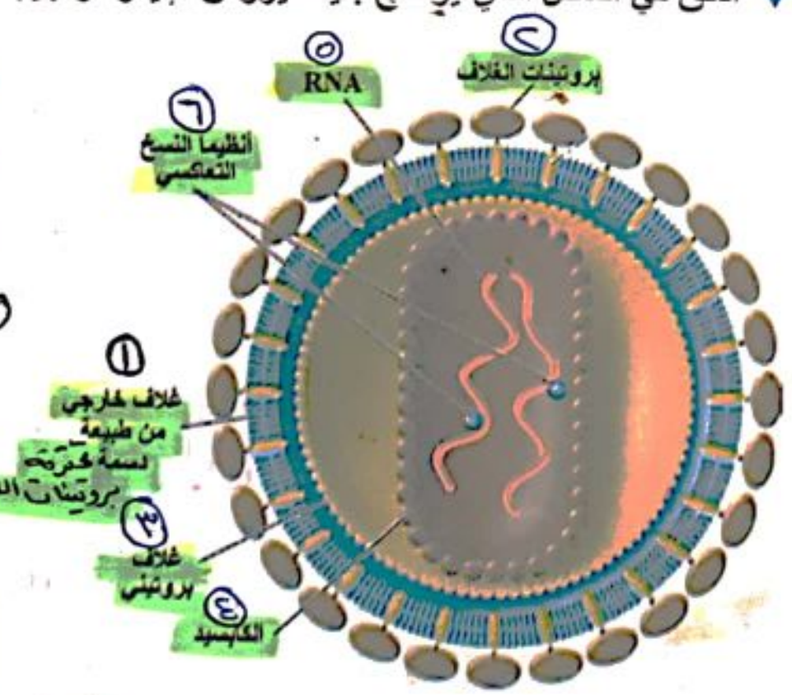
الفيروسات والتقانة الحيوية:

تستخدم التقانة الحيوية للإفادة من بعض الفيروسات في المجالات الزراعية والاقتصادية، والطبية.

2. تستخدم الفيروسات ناقلاً لبعض المورثات المرغوبة في الهندسة الوراثية.
3. تستخدم الفيروسات في المكافحة الحيوية: إذ تتطفل بعض أنواع الفيروسات على أنواع معينة من الحشرات أو النباتات غير المرغوب بها.
4. الإفادة في علاج الأمراض مثلاً: علاج مرض النقص المناعي المختلط الشديد SCID، وإنتاج اللقاحات.

أوظّف الشكل في استنتاج المفاهيم:

▼ أدقق في الشكل الذي يوضح بنية فيروس الإيدز، وأجيب عن الأسئلة التي تلي الشكل:



- ما المادة الوراثية لفيروس الإيدز؟
- كم غلافاً بروتينياً للفيروس؟
- ما طبيعة الغلاف الخارجي؟
5. أرتب مكوّنات الفيروس من الخارج إلى الداخل.

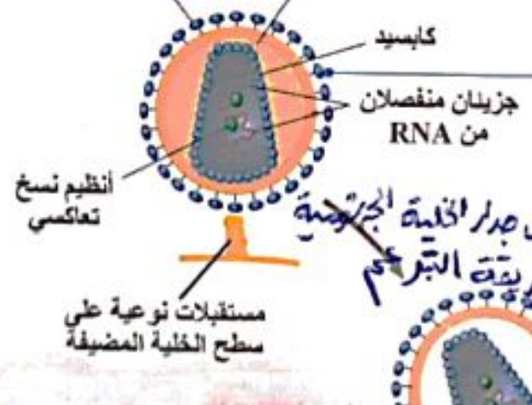
2016

علل: يعد فيروس الإيدز مثالاً عن الفيروسات الارتجاعية (النسخ التعاكسي) التي تحتوي على RNA كمادة وراثية.

وظيفة بروتينات غلاف الفيروس؟ تساعد على الإرتباط بسطح الخلية المضيفة

أحلّل وأرتّب: **ملاحظة**: الخلية المضيفة لفيروس الإيدز هي اللمفيات التائية (تخلايا التائية المساعدة)

▼ أنظر إلى الشكل الآتي، وأتعرّف مراحل تكاثر فيروس الإيدز: ؟ ما هي / رتب :



١ كيف يتعرف فيروس الإيدز اللمفيات التائية عن طريق مستقبلات بروتينية موجودة على سطحها.

٢ مقارنة بين فيروس آكل الجراثيم وفيروس الإيدز من حيث طريقة التحرر: آكل الجراثيم: تحلل جدار الخلية الجرثومية بطريقة التبرعم. الإيدز: (ماذا ينتج)

٣ يندمج الفيروس مع غشاء الخلية المضيفة، وتتفكك بروتينات الكابسيد محررة بروتينات الفيروس و الـ RNA.

٤ وظيفة أنظيم النسخ العكسي: يتم تصنيع سلسلة DNA الفيروسي عن سلسلة RNA الفيروسي

٥ تضاعف سلسلة DNA الفيروسي.

٦ يندمج خيط الـ DNA الفيروسي مع DNA الخلية المضيفة.

٧ يتم انتساخ الـ RNA الفيروسي عن DNA الفيروسي.

وظيفة mRNA الفعال ؟ يتم تركيب بروتينات الفيروس وأنظيم النسخ التعاكسي بوساطة mRNA الفعال.

٨ تنقل حويصلات من الشبكة الهيولية الداخلية الخشنة بروتينات الغلاف الخارجي للفيروس إلى الغشاء الهيولي للخلية.

وظيفة: حويصلات الشبكة الهيولية الداخلية الخشنة

٩ يتم تجميع الوحدات البروتينية للكابسيد حول جزيئي RNA، وأنظيمي النسخ التعاكسي.

١٠ يغادر الفيروس الجديد مع الغلاف البروتيني الخلية بطريقة التبرعم.

سؤال: من أين تنقل بروتينات الغلاف الخارجي للفيروس؟ إلى أين؟ الجواب: حويصلات من الشبكة الهيولية الداخلية الخشنة

تنقل بروتينات الغلاف الخارجي لفيروس الإيدز إلى الغشاء الهيولي للخلية

▲ بالاستعانة بالشكل السابق، أجيب عن الأسئلة الآتية:

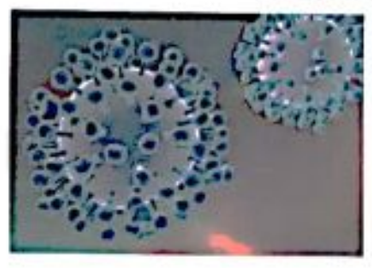
- أرتّب مراحل تكاثر فيروس الإيدز. في الخلف
- أستنتج وظيفة أنظيم النسخ التعاكسي. يقوم بنسخ سلسلة من الـ DNA الفيروسي عن سلسلة RNA الفيروسي
- كيف يتحرر فيروس الإيدز من الخلايا المضيفة، وأقارن ذلك مع تحرر فيروس آكل الجراثيم. يتحرر مباشرة بعد تحلل جدار الخلية الجرثومية بتأثير أنزيم الليزوزيم

أذكرُ ما الخلايا التي يهاجمها فيروس الإيدز؟ وماذا ينتج عن ذلك؟ يهاجم الخلايا التائية المساعدة (الخلايا التائية المضيفة) أو كلها وبالتالي تعطل الكفاءة المناعية

تتعرض أجسامنا للعديد من الأمراض، وقسم منها سببه الفيروسات؛ لنتعرف بعض الأمراض الفيروسية.

▼ أدقق في الشكل الآتي الذي يبيّن مرضين شائعين، وأجيب عن الأسئلة الآتية:

الإنفلونزا (الكريب) العامل الممرض:	الزكام (الرشح) العامل الممرض:
فيروس الإنفلونزا	أنواع فيروسية كثيرة أهم الفيروس الأنفي
الأعراض: (١) سعال جاف، (٢) التهاب رئوي، (٣) آلام في العضلات والشعور بالوهن، (٤) ارتفاع حرارة الجسم والإحساس بالقشعريرة	الأعراض: التهاب الحلق، سيلان الأنف
اليوم الثالث، اليوم الثاني، اليوم الأول للعدوى لا تظهر أعراض	


فيروس الإنفلونزا

الفيروس الأنفي
من أشهر العوامل المسببة للمرض

طرائق العدوى: السعال والعطاس والتماس المباشر مع إفرازات الجهاز التنفسي للمصاب (الكريب والرشح)

؟ أقارن بين مرض الإنفلونزا والرشح من حيث: العامل الممرض، الأعراض، طرائق العدوى.

هل تعلم

فيروس كورونا (COVID-19): من الفيروسات المغلفة، يحتوي على سلسلة من الـRNA يتسبّب بمرض المتلازمة التنفسية الحادّة، ومدّة حضانة الفيروس حوالي ١٤ يوم.

أعراضه: ارتفاع حرارة، سعال جاف، العطس، ضيق التنفس، سيلان مخاط من الأنف، التهاب رئوي شديد.

الوقاية: غسل اليدين جيداً بالماء والصابون، تغطية الفم والأنف عند العطس أو السعال، تجنب لمس العينين والأنف والفم في حال ملامسة اليد لسطح ما.

التقويم النهائي

أولاً: اختار الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي:

1. **تتصف الفيروسات بمجموعة من الصفات التي تميزها، إحدى العبارات الآتية لا تصف الفيروسات بدقة:**

أ- أكثر عدداً من جميع الكائنات الحية. ب- لاترى إلا بالمجهر الإلكتروني.

ج- خالية من الأنظيمات. د- طفيليات إجبارية داخلية.

2. **تتكون الفيروسات من عدد من البنى التي تتشابه بين جميع الأنواع الفيروسية، وقد يختص بعضها ببنىً لا توجد لدى غيرها من الفيروسات، إحدى الأوصاف العلمية الآتية صحيحة في الفيروسات.**

أ- تحتوي جميع الفيروسات على غلاف خارجي من طبيعة دسمة.

ب- تتألف الوحيدة البروتينية من أجزاء صغيرة تسمّى: كابسيدات.

ج- الـ DNA هو المادة الوراثية لجميع أنواع الفيروس.

د- تساعد بروتينات غلاف الفيروس على الارتباط بسطح الخلية المضيفة.

3. **يعدّ فيروس آكل الجراثيم من أشهر الفيروسات، وأكثرها دراسة من الباحثين إن كان من حيث البنية أو دورة التكاثر، إحدى العبارات العلمية الآتية لاتعدّ صحيحة فيما يخص فيروس آكل الجراثيم.**

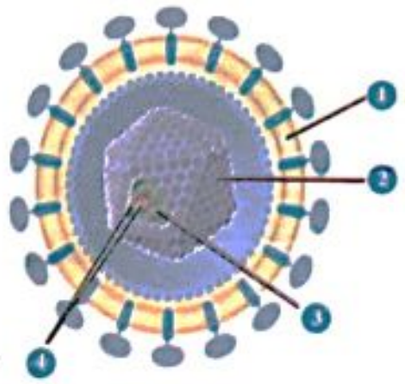
أ- تنتج في دورة التحلل فيروسات جديدة، وتطلق خارج الخلية المضيفة.

ب- يندمج RNA الفيروسي مع المادة الوراثية للخلية المضيفة في دورة الاندماج.

ج- يمكن أن ينتقل الفيروس من دورة الاندماج إلى دورة التحلل.

د- يتمّ تفكيك الخلية الجرثومية في دورة التحلل.

4. **يوضح الشكل المجاور بنية فيروس الإيدز، أي الترتيبات الآتية يوافق الأرقام المحددة على الشكل؟**



أ- ❶ كابسيد، ❷ أنظيم، ❸ غلاف بروتيني، ❹ RNA

ب- ❶ غلاف ذو طبيعة دسمة، ❷ كابسيد، ❸ RNA، ❹ أنظيم

ج- ❶ غلاف ذو طبيعة دسمة، ❷ كابسيد، ❸ أنظيم، ❹ RNA

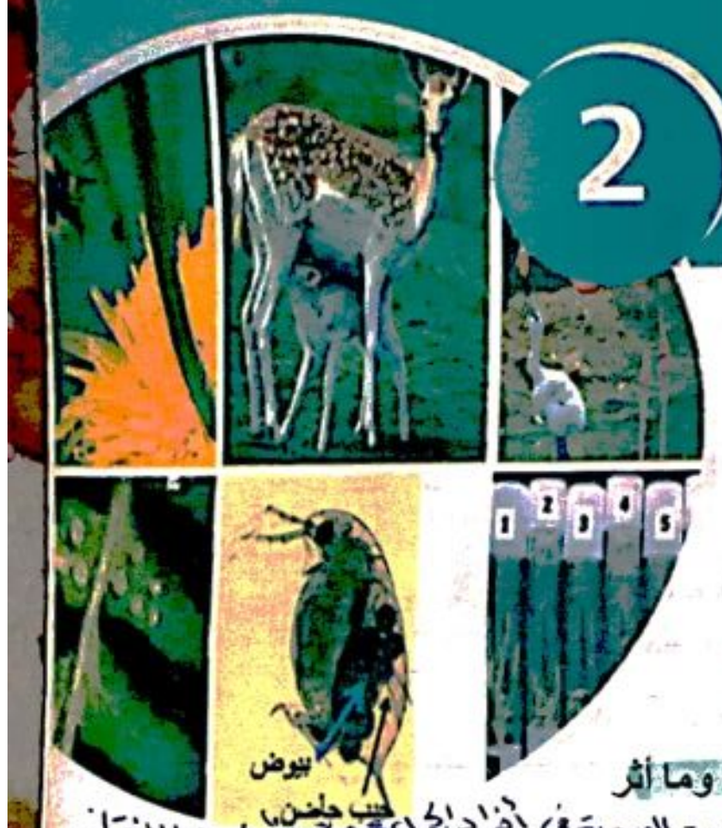
د- ❶ غلاف بروتيني، ❷ كابسيد، ❸ أنظيم، ❹ RNA

ثانياً: أرتّب كلّاً ممّا يأتي:

أ- مراحل دورة التحلل لتكاثر فيروس آكل الجراثيم.

ب- مراحل تكاثر فيروس الإيدز بدءاً من تضاعف DNA الفيروسي، حتى تبرعم الفيروس خارج الخلية المضيفة.

ثالثاً: أرسم شكلاً يمثل فيروس آكل الجراثيم، وأضع المسميات المناسبة عليه.



2 التكاثر عند الأحياء

تتنوع الوظائف الحيوية لدى الأحياء:

◄ ألاحظ الصور ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

❶ ما الوظيفة الحيوية التي تنتج أفراد جديدة لدى الكائنات الحية؟ وما أثر ذلك على أعداد الجماعة؟ التكاثر: وهي عملية حيوية تؤدي إلى الزيادة العددية في أفراد الجماعة وتعوض من الانقراض

❷ ما الذي سيحدث لو توقف إنتاج أفراد جديدة تماماً؟ ستقل عددها وقد تنقرض إنها عملية التكاثر

أحلّل وأستنتج: أتعاون وزملائي في دراسة طرائق التكاثر عند الكائنات الحيّة، وأصنفها بناء على:

التشابه بين الأصل والأفراد الناتجة، وإنتاج الأعراس.

عدد أنماط التكاثر: كيف حدث التكاثر الجنسي بشكل عام؟

1. **التكاثر الجنسي:** عروس ذكرية (1n) + عروس أنثوية (1n) ← بيضة ملقحة (2n) ← فرد جديد. صفات الأفراد الناتجة عن التكاثر الجنسي؟ كيف تكون

صف آلية تنتج الخليتين العروسيتين؟ من فرد واحد (خنثى) أو من فردين ذكر وأنثى من نوع واحد وتختلف الأفراد الجديدة عن الأبوين ببعض الصفات.

2. **التكاثر اللاجنسي:** يتم فيه إعطاء أفراد جديدة مطابقة للأصل من فرد واحد من دون إنتاج أعراس. هذا

- أفسر اختلاف الأفراد الناتجة بالتكاثر الجنسي عن آبائها ببعض الصفات: بسبب تبادل المادة الوراثية وضطراب الرقم والنمط الظاهري
- ماسبب تطابق الأفراد الناتجة مع الأصل في التكاثر اللاجنسي؟ لأن الأفراد الناتجة تحمل نسخة طبق الأصل من صورة الأصل (المعلومات الوراثية تقريباً)

3. **التكاثر البكري:** فيه تتطور الخلايا الجنسية الأنثوية (البيوض) التي ينتجها المبيض من دون إلقاح معطية أفراد جديدة. كيف حدث؟

علل: لماذا لا يعدّ التكاثر البكري تكاثراً جنسياً رغم أنه يتضمن إنتاج أعراس؟

لأنه حدث دون إلقاح أي أن البيوض لا تلتقح وبالتالي ليس تكاثر جنسياً

هل تعلم

لماذا

تتضمن عملية التكاثر ❶ نسخ المادة الوراثية ونقل المعلومات الوراثية من جيل إلى جيل.

أستنتج

عرف: التكاثر، وما أهميته؟

التكاثر عملية حيوية تحفظ النوع من الانقراض وتؤمن له الزيادة العددية بما يتناسب مع الوسط المحيط.

حل آخر زيادة عدد الخلايا بالانقسامات الخيطية وزيادة حجم الخلايا عن طريق تركيب المادة الحية والتمايز الخلوي

حل 2 يبدأ التكاثر لدى كثيرات الخلايا بخلية واحدة فكيف أصبحت هذه الخلية كائناً بالغاً عديد الخلايا؟

▼ أدقق في الشكل الآتي الذي يبيّن كيف ينمو الإنسان، وأستنتج مراحل النمو:

خلية تكون الصيغة الصبغية لخلايا الجيل العروسي (1n) .
لأنه يبدأ بالانقسام المنصف

خلية تكون الصيغة الصبغية لخلايا الجيل البوغي (2n) .
لأنه يبدأ بالإلقاح

عديد : مراحل النمو بالترتيب :

ما هي مراحل النمو لدى كثيرات الخلايا ؟

1. زيادة عدد الخلايا: عن طريق الانقسام الخيطي.
2. زيادة حجم الخلايا: عن طريق تركيب المادة الحية.
3. التمايز الخلوي: التخصص الشكلي والوظيفي للخلايا لتشكيل النسج والأعضاء المختلفة.

تعريف **النمو:** هو زيادة في كتلة المادة الحية عن طريق تركيب المواد التي تتكون منها، ولاسيما البروتينات.

الاحظ وأحلل

مثال: ما هي دورة حياة الفطريات والنباتات ؟ ما هما الجيلين ؟ وما هذا يبين ؟ كل منهما ؟ وما هي الصيغة الصبغية لكل منهما ؟ وما هذا يعطي كل جيل ؟

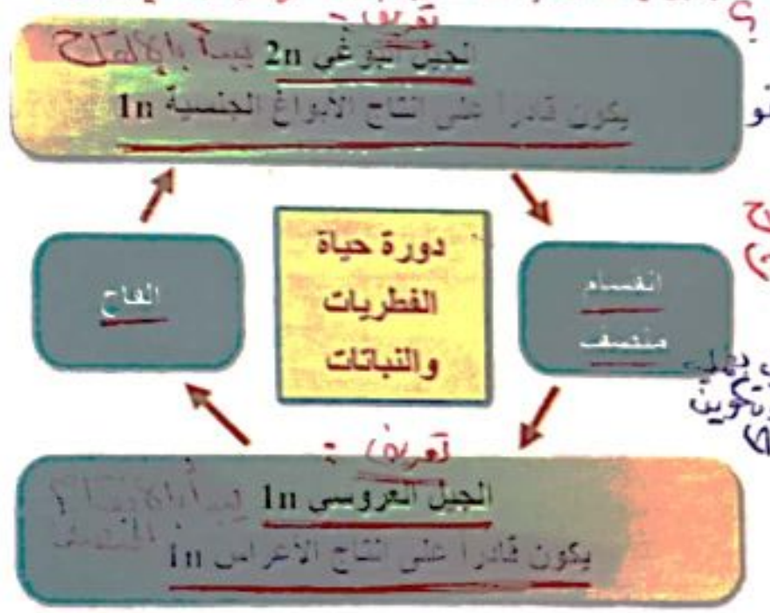
؟ كيف تُتِمُّ الكائنات الحية دورة حياتها؟ من خلال التكاثر والنمو

◄ الاحظ الشكل المجاور الذي يبين دورة حياة الفطريات والنباتات.

يبدأ الجيل البوغي بعملية الإلقاح وتكون البيضة الملقحة

- بمَ يبدأ كلّ من الجيلين البوغي والعروسي؟
- ما الصيغة الصبغية لكلّ منهما؟ البوغي 2N ، العروسي 1N
- ما نوع الانقسام الذي تنتج عنه:

أ- الأبواغ الجنسية. الانقسام المنصف



يبدأ الجيل العروسي بعملية الانقسام المنصف وتكوين الأعراس (1n)

تعريف :

لنبدأ بدراسة نماذج مختلفة لأنماط التكاثر:

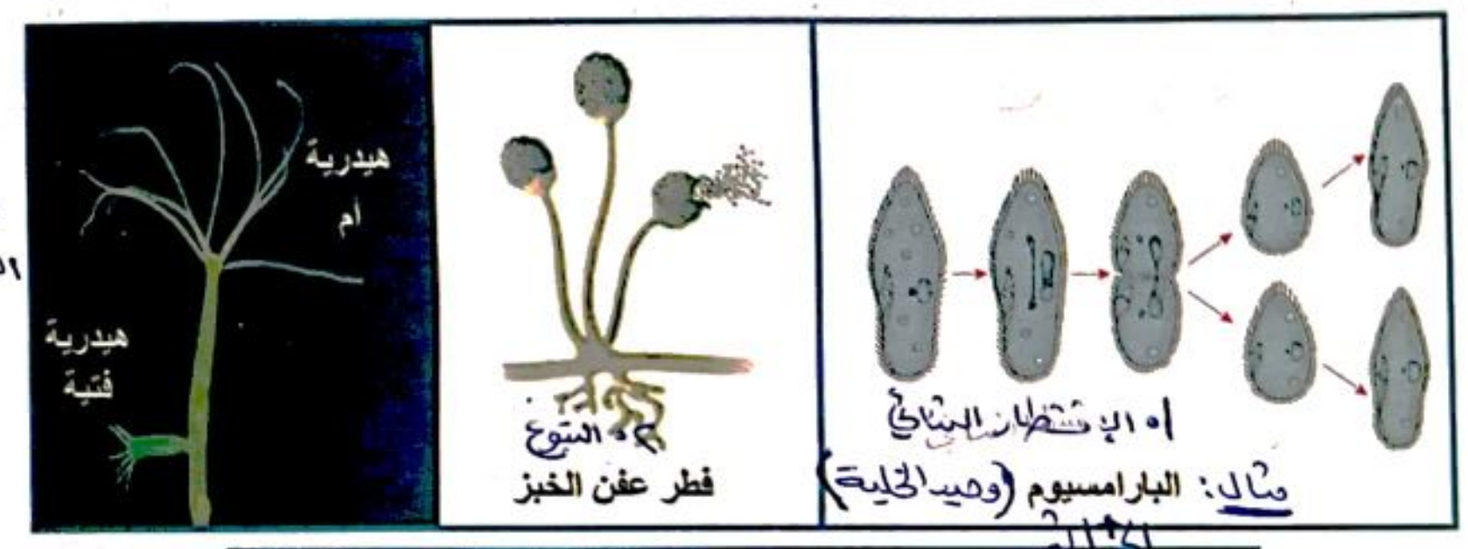
الجيل الإلقاحي: هو الجذر والساق والأوراق

التكاثر اللاجنسي:

؟ هل تمتلك جميع الأحياء تكاثراً لاجنسياً؟ ما أنماط التكاثر اللاجنسي لدى الأحياء؟

كلا

▼ ألاحظ الصور الآتية لأحياء متنوعة وأستنتج أنماط تكاثرها اللاجنسي ثم أنفذ النشاط الآتي:



مثال: البارامسيوم (وهي الخلية)

١. الانشطار الثنائي عند : (البارامسيوم)
٢. التبوغ عند : (مظر عفن الخبز)
٣. التبرعم عند : (هيدرية الماء العذب ، نبات الكالانشو وهيدرات زهري)
٤. أجزاء من الجيل الإلقاحي عند : (النباتات اللازهرية)
٥. التجزؤ والتجديد : (دودة البلاناريا)

التبرعم

التجزؤ و التجديد

السوق الدرنية

٤. أجزاء من الجيل الإلقاحي (ساق درنية)

الجذور الدرنية

التبرعم

نبات زهري

أستنتج

حل: تتنوع أنماط التكاثر اللاجنسي بتنوع الأحياء وتتم في الشروط المناسبة.

▲ من خلال الصور السابقة أملأ الجدول الآتي بوضع كلمة صح في الحقل المناسب.

الكائن الحي	نمط التكاثر اللاجنسي					
	الانشطار الثنائي	البرعمة	التجزؤ والتجديد	التبوغ	الجذور الدرنية	الساق الدرنية
الهيدرية		صح	صح			
فطر عفن الخبز				صح		
الكالانشو			صح			
البطاطا						صح
البلاناريا			صح			
البارامسيوم	صح					
الأضاليا					صح	

القدرة على وضع الفرضيات

التكاثر البكري: برغوث الماء في فصل الربيع والصيف

الاحظ وأحلّل:

1. **برغوث الماء:**

◄ أدقق في صورة برغوث الماء المجاورة وأجيب عن الأسئلة.

؟ أين يتم حضن البيوض حتى تفقس؟

؟ ما الصيغة الصبغية للبيض البكري وفي أي الفصول يتم إنتاجه؟

تعطي أنثى برغوث الماء في فصل الربيع والصيف (الحرارة عالية) بيوضاً غير ملقحة 2n تتطور داخل الجيب الحاضن معطيةً إناثاً فقط.

وتعطي الأنثى في بداية الخريف (بدء انخفاض الحرارة) نوعين من البيوض غير الملقحة:

- بيوض 1n تتطور بكرياً لتعطي ذكوراً.
- بيوض 2n تتطور بكرياً لتعطي إناثاً.

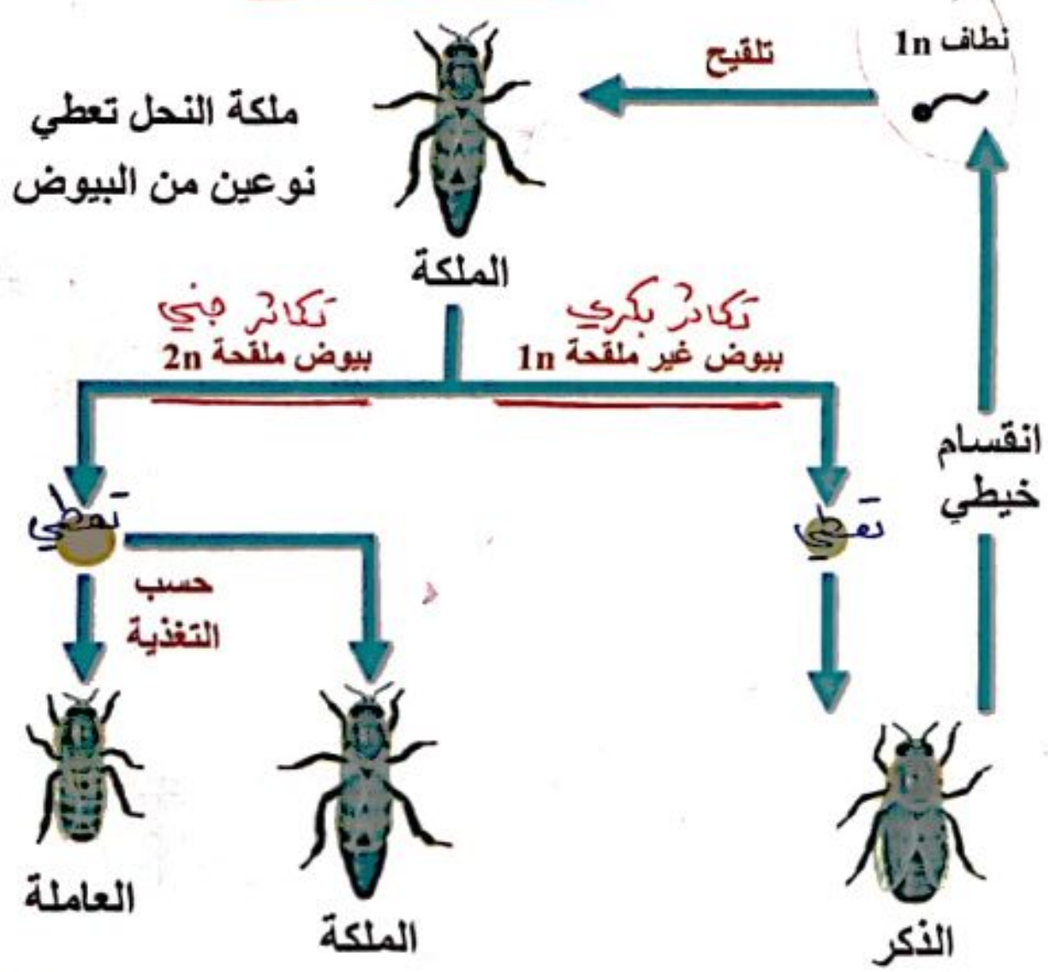
هل تعلم

تكون الصيغة الصبغية للبيوض غير الملقحة 2n بسبب عدم انفصال الصبغيات في طور الهجرة من الانقسام المنصف.

تنتج الذكور والإناث الخريفية؟ أعراساً 1n من أجل التكاثر الجنسي.

2. **النحل:**

▼ الاحظ الشكل الآتي، وأجيب عن الأسئلة:



؟ كم نوعاً من البيوض تعطي ملكة النحل؟

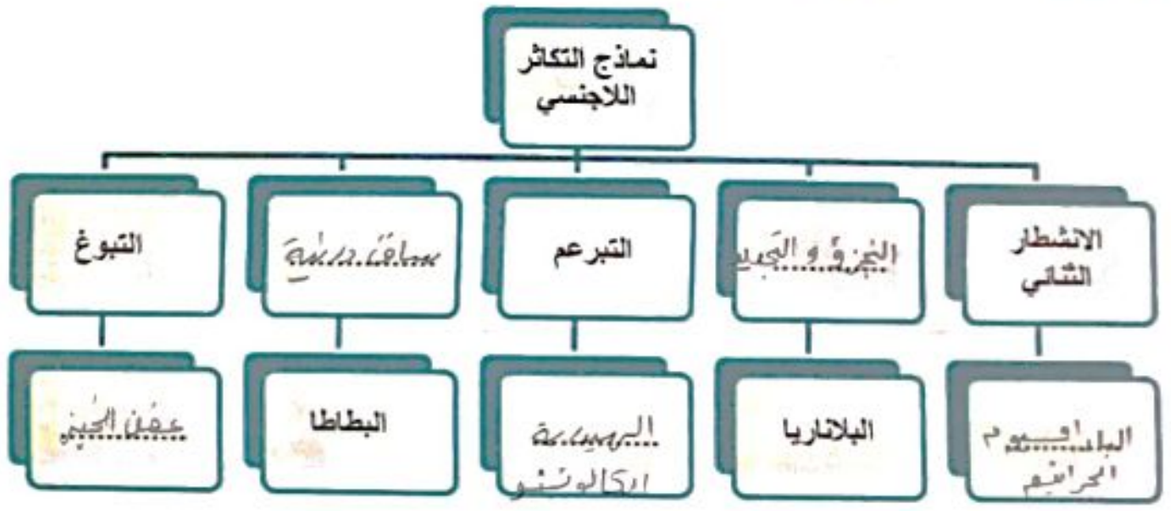
؟ ماذا سيعطي كل نوع بنموه؟

التقويم النهائي

أولاً: أكتب المصطلح العلمي الموافق لكل من العبارات الآتية:

إنتاج أفراد جديدة بدءاً من بيضة ملقحة، وهذه الأفراد تختلف عن الأبوين ببعض الصفات.	التكاثر الجنسي
تنقسم الخلية الأصل إلى خليتين تتطابقان بالمعلومات الوراثية وتطابقان الأصل.	التكاثر اللاجنسي بالانشطار الثنائي
عملية حيوية أساسية تحفظ النوع من الانقراض، وتؤمن له الزيادة العددية.	التكاثر
التخصص الشكلي والوظيفي للخلايا لتشكيل النسج والأعضاء المختلفة.	التمايز الخلوي

ثانياً: أكمل المخطط الآتي بما يناسبه من مفاهيم علمية:



ثالثاً: أرتب مراحل النمو الآتية لكائن حيّ كثير الخلايا:

تركيب البروتين - البيضة الملقحة - تمايز الخلايا - انقسامات خيطية - زيادة حجم الخلايا - زيادة عدد الخلايا.

رابعاً: أعطي تفسيراً علمياً لكل ممّا يأتي:

1. تتطابق الأفراد الناتجة مع الأصل في التكاثر اللاجنسي.
2. زيادة كتلة المادة الحية في أثناء عملية النمو.
3. تضاعف المادة الوراثية شرط لازم لبدء عملية الانشطار الثنائي.

خامساً: أقارن بين:

أ- بيض الصيف البكري 2n وبيض الخريف البكري 1n لدى أنثى برغوث الماء من حيث:

ما ينتج عن كل منهما؟

ب- نوعي البيوض التي تضعها ملكة النحل من حيث: الصيغة الصبغية - ماذا ستعطي كل منهما؟

بيوض غير ملقحة (1n)	
بيوض ملقحة (2n)	

3

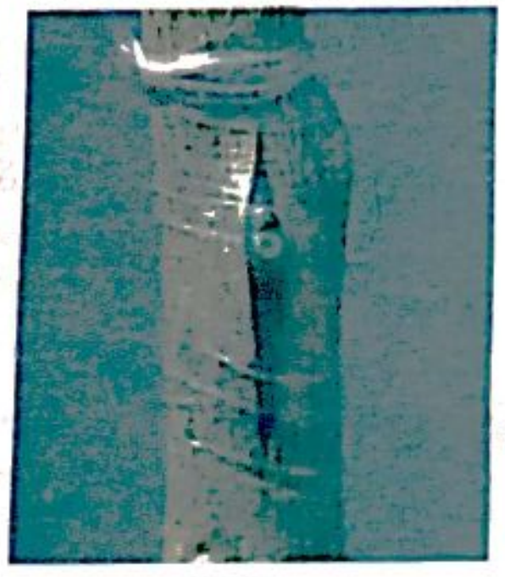
التقانات الحيوية في التكاثر
الخلايا الجذعية

المقارنة واتخاذ القرار:

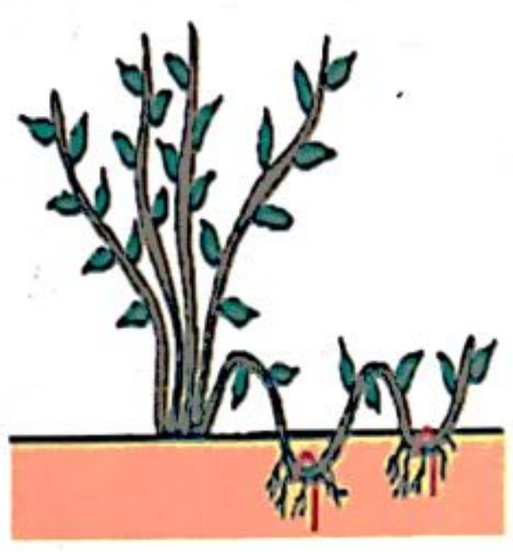
يوجد لدى مزارع شجرة عنب ذات نوعية ممتازة، وأراد أن يزرع بستاناً كاملاً من الشجرة نفسها.

كيف يمكن الحصول على عدد كبير من الشتلات المطابقة لهذه الشجرة؟

- اقترح زميله القيام بعمليات التعقيل أو التطعيم أو الترقيد.



التطعيم



الترقيد

التعقيل

لكن العمليات السابقة تعطي نباتات مطابقة للأصل ولكن بأعداد محدودة.

فأخبره المهندس الزراعي بأنه بالإمكان الحصول على شتلات بعدد كاف من مخبر البحوث الزراعية بطريقة نباتات الأنابيب بحالات ثلاث بدءاً من:

1. خلايا عروسية.
2. خلايا متمايزة.
3. خلايا غير متمايزة.

▼ أدقّق في الشكل الآتي الذي يمثّل هذه الحالات الثلاث، وأجيب عن الأسئلة:

جدول بيجو (ترتيب)

① توضع في وسط صنفي مغذٍ يحوي مواد نمو معينة فتنقسم خيطيا لتعطي كتلة خلوية غير متمايزة.

② تعالج الكتلة الخلوية بالكولشيسين، فتتضاعف الصيغة الصبغية لخلاياها.

هدف: كيف نحصل على نباتات مائة الصيغة الصبغية بدءاً من حبة الطلع فتية (1n)؟ (1+2+3)

① حبة طلع فتية 1n

② تزرع في أنابيب زجاجية تحوي أوساطا مغذية ومواد نمو فتعطي بانقسامها كتلة خلوية غير متمايزة.

③ تجزأ الكتلة الخلوية غير المتمايزة، وتوزع على أنابيب في وسط مغذ، لتعطي نباتات جديدة مطابقة للأصل.

كيف نحصل على نباتات جديدة اختبار أحد خلية متمايزة (جذر ساق ورقة) (1+2+3)

① تعالج انظيمياً بإزالة جدارها الخلوي بالإنزيمات فتعطي خلايا غير متمايزة

② تزرع في أنابيب زجاجية تحوي أوساطا مغذية ومواد نمو فتعطي بانقسامها كتلة خلوية غير متمايزة.

③ تجزأ الكتلة الخلوية غير المتمايزة، وتوزع على أنابيب في وسط مغذ، لتعطي نباتات جديدة مطابقة للأصل.

جدار خلوي

خلايا غير متمايزة

أين توجد الخلايا غير المتمايزة في النبات؟ وكيف نستطيع الحصول على نباتات صنفية اعتبارا من خلية غير متمايزة؟ (1+2)

① خلايا جنينية أخذت من قمة برعم هوائي، أو قمة جذر توضع في أنابيب اختبار تحوي مواد مغذية، فتنقسم خيطيا لتعطي كتلة خلوية غير متمايزة.

② تعالج الكتلة الخلوية بالكولشيسين، فتتضاعف الصيغة الصبغية لخلاياها.

هدف: كيف نحصل على نباتات مائة الصيغة الصبغية بدءاً من حبة الطلع فتية (1n)؟ (1+2+3)

1 2 3 4 5 6 7 8

1. ما تأثير الكولشيسين المستخدم؟ مضاعفة الصيغة الصبغية للخلايا
2. لماذا عولجت الخلايا المتمايزة أنظيمياً؟ بإزالة جدارها الخلوي مع احتفاظ بناطرها الحيوي (الإنتاج)
3. من أين نحصل على الخلايا غير المتمايزة؟ من قمم البراعم الهوائية بشكل رئيسي أو قمة الجذور
4. ما سبب تسمية النباتات السابقة بنباتات الأنابيب؟ لأنها نمت في أوساط مركبة بدقة وداخل الأوعية الزجاجية وضمن المخبر

كيف تم إنتاج النعجة دولي؟ 1. أخذت خلية متمايزة (2n) من ضرع نعجة أولى (أ) وعزلت نواتها
2. أخذت بويضة غير ملقحة (1n) من نعجة أخرى (ب) وعزلت نواتها
3. تم حقن نواة خلية الضرع مع البويضة المنزوعة النواة وخرضت للصدمة كهربائية سبب اندماج النواة
4. وضعت الخلية الناتجة في أنبوب اختبار يحتوي على أوساط معذية ما نمت ضيئياً وشكلت توتية
5. تم حقن المضغة المتشكلة في رحم نعجة حاضنة (ج) ولدت النعجة دولي

نقل النوى والاستنساخ:

تعريف: الاستنساخ:

هل سمعت عن الاستنساخ؟ ما مفهومه وما آلياته؟ نعم، الحصول على كائنات حية أو أعضاء أو أنسجة عن طريق نقل النوى

1. استنساخ الأبقار عالية الجودة: ▼ ألاحظ المخطّط الآتي وأجيب عن الأسئلة:

كيف يتم

ما مراحل استنساخ الأبقار عالية الجودة

① مضغة في مرحلة 32 خلية

تعزل نوى المضغة في مرحلة 32 خلية قبل التمايز من أبقار عالية الجودة

② بويضة منزوعة النواة

تؤخذ بويضات من أبقار عادية وتنزع نواتها

③ تحقن النوى المعزولة من خلايا المضغة في البويضات منزوعة النوى

④ توضع البويض في أنابيب زجاجية تحوي أوساطا مغذية، فتنقسم كل منها معطية مضغة. تزرع المضغ في أرحام أبقار حاضنة، فتنمو معطية أبقار عالية الجودة.

⑤ تنزع النوى (غير المرغوبة) تعزل النوى (المرغوبة)

أحلّل وأصنّف:

سؤال

ما مصدر النواة في الحالة السابقة؟ من خلايا المضغة في مرحلة (32) خلية

فسّر: الكائن الناتج في عمليات الاستنساخ يشابه الكائن مصدر النواة دائماً. لأن النواة تحمل التعليمات الوراثية المسؤولة عن ظهور الصفات كاملة

2. استنساخ النعجة دولي:

كيف تمّ إنتاج النعجة دولي؟

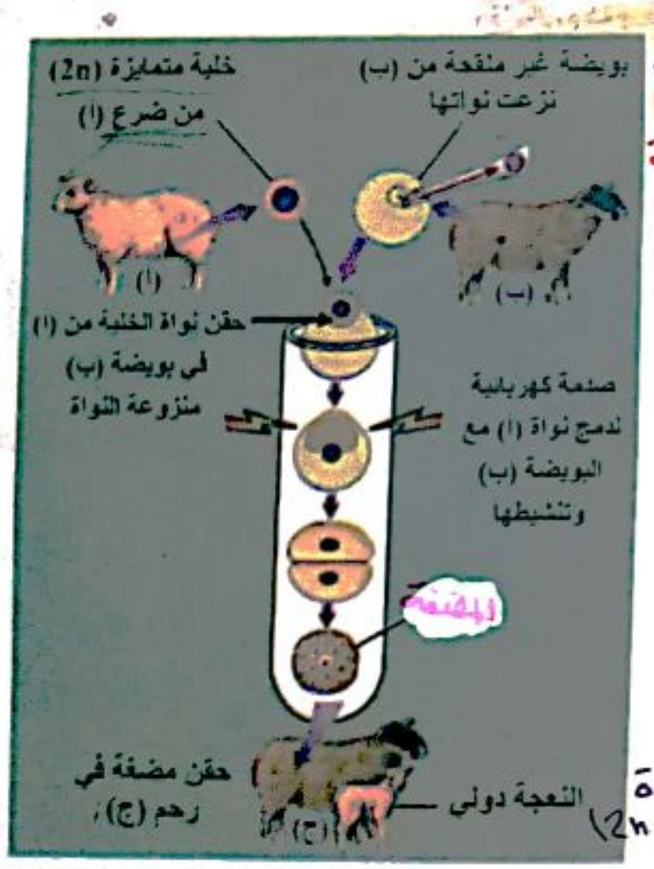
▲ ألاحظ الشكل المجاور، وأتتبع مراحل استنساخ النعجة دولي، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

- أحدد الصيغة الصبغية (1n أو 2n) لكل من خلايا الضرع والبويضة: الضرع 2n، البويضة 1n
- ما العامل الذي سبب اندماج نواة خلية الضرع مع البويضة عديمة النواة؟ صدمة كهربائية

ضرر: لماذا أثار استنساخ النعجة دولي ضجة عالمية؟ لأن النواة أخذت من خلايا الضرع المتمايزة (2n)

- ما الفائدة المتوقعة من مثل هذه التجارب؟

1. الحصول على نباتات وحيوانات عالية الجودة 2. تقديم خدمات طبية مرجعة للإنسان



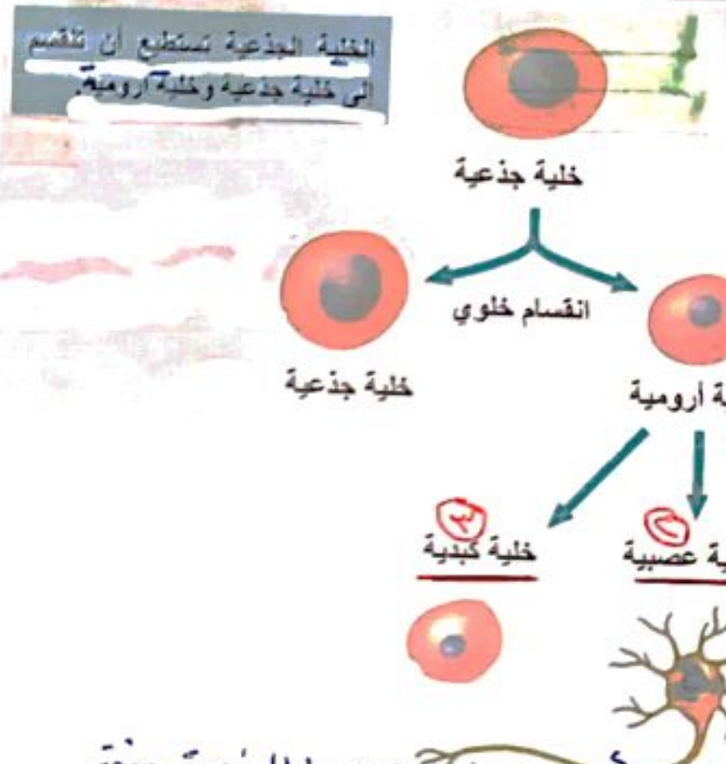
الخلايا الجذعية:

من أهم المشاكل التي تواجه عملية زراعة الأعضاء: مصدر العضو المراد زراعته ورفض الجسم له.

الاستنساخ البشري حلٌّ مغرٍ لزراعة الأعضاء التي تحمل معقد التوافق النسيجي الأعظمي MHC ذاته.

لكن الاستنساخ البشري أمر مرفوض أخلاقياً، وممنوع قانوناً في كل دول العالم.

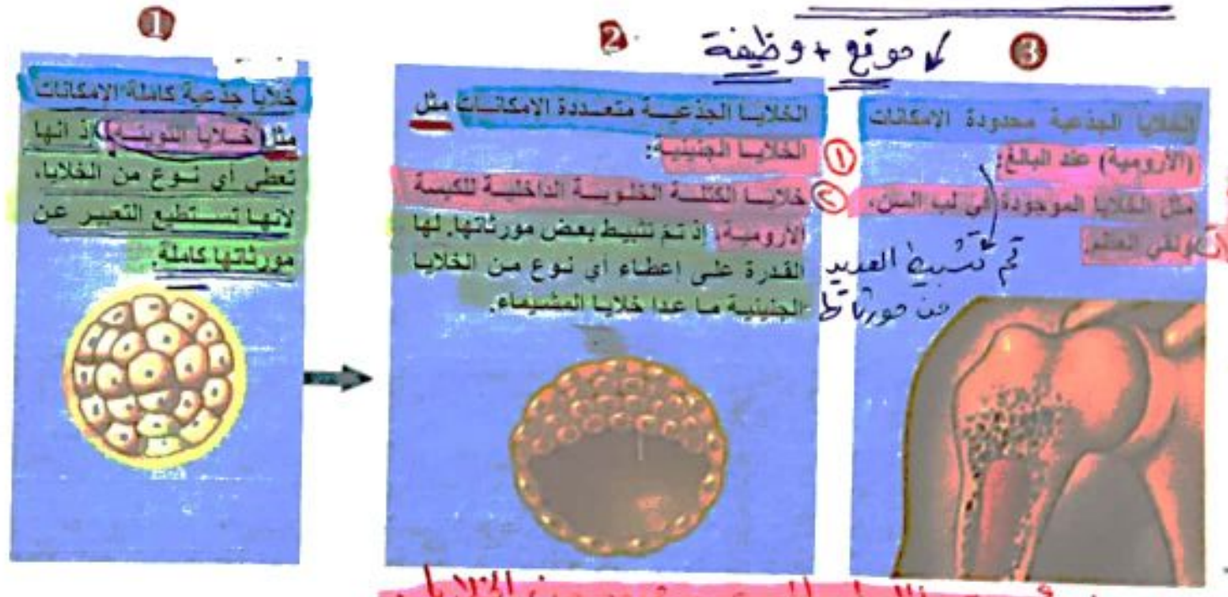
من أهم ميزات الخلايا الجذعية: التجديد الذاتي والاستمرارية: أي يجب أن تعطي بانقسامها خليتين: **الأولى** خلية جذعية **والأخرى**: خلية ستدخل في مرحلة التمايز، أو تكون خلية أصل لمجموعة من الخلايا المتمايزة.



خلية أرومية (أصلية) من نخاع العظم تملك إمكانية التمايز إلى أنماط خلوية عدة فيما لو أتيحت لها الفرصة.

أنماط الخلايا الجذعية: أي يجب أن تعطي بانقسامها خليتين: **الأولى** خلية جذعية **والأخرى**: خلية ستدخل في مرحلة التمايز، أو تكون خلية أصل لمجموعة من الخلايا المتمايزة.

نجد ثلاثة أنماط رئيسة للخلايا الجذعية:



التقييم وإبداء الرأي:

استخدامات الخلايا الجذعية تمّ استخدام علاجات الخلايا الجذعية للبالغين بنجاح لسنوات عديدة لعلاج سرطان الدم وسرطان العظام من خلال زرع نقي العظم. وتتمّ حالياً تجارب على الخلايا الجذعية؛ لكي تعطي نوعاً محدداً من النسج لعلاج بعض الأمراض المستعصية مثل الزهايمر، وأمراض القلب.

إن استخدام الخلايا الجذعية للبالغين أفضل من الخلايا الجذعية المستخلصة من المرحلة الجنينية؛ لأنّ خطر الرفض غير موجود لدى الحصول على الخلايا الجذعية البالغة من الشخص ليعاد زرعها في جسمه بعد معالجتها (الطعم الذاتي)، بعكس خلاياه الجذعية الجنينية التي أخذت منه في وقت سابق؛ لأنّ المعقد التوافقي النسيجي الأعظمي يتغير خلال مراحل نمو الفرد.

- **ناقش بعض الأمراض، وإمكانية استخدام الخلايا الجذعية في علاجها.**

ورقة عمل

في عام 2002 أحدث في الجمهورية العربية السورية الهيئة العامة للبحث العلمي والتدريب كرافد للمؤسسات البحثية الموجودة سابقاً. وأحد أهم اهتماماتها هو: **إجراء البحوث عن الخلايا الجذعية.**

يحتوي مشفى الأسد الجامعي على بنك حيوي مخصص للاحتفاظ بالخلايا الجذعية المستخلصة من دم الحبل السري للمواليد الجدد.

- **أبحث أكثر عن تطور أبحاث الخلايا الجذعية في الجمهورية العربية السورية واستخداماتها الطبية. وأقارن إجاباتي مع إجابات زملائي، وأحتفظ بها في ملف إنجازي.**

التقويم النهائي

أولاً: أضع كلمة صح في نهاية العبارة الصحيحة في كل مما يأتي:

1. **في تقانة نباتات الأنابيب:**
   - أ- يتمّ إنتاج نباتات مطابقة للأصل. صح
   - ب- يكون الإنتاج بأعداد كبيرة. صح
   - ج - يستخدم الكولشيسين مع الخلايا البارانشيمية لإزالة الجدار الخلوي. غلط
   - د- إنتاج نباتات الأنابيب بدءاً من الخلايا الجنينية أقل كلفة من باقي أنواع الخلايا. صح
   - هـ - تستخدم الأنظيمات مع الخلايا الجنينية لإزالة الجدار الخلوي. غلط
2. **في تجارب استنساخ الحيوانات:**
   - أ- لا يمكن الاستغناء عن ذكور الحيوان في تجارب الاستنساخ. غلط
   - ب- يكون الكائن الناتج مطابقاً للكائن مصدر النواة. صح
   - ج- يلزم لاستنساخ 64 بقرة عالية الجودة ثلاث بويضات ملقّحة. غلط
3. **الخلايا الجذعية:**
   - أ- من أهم ميزات الخلايا الجذعية التجديد الذاتي. صح
   - ب- الخلايا الجذعية متعددة الإمكانات تحوي مورثات مثبطة أكثر من الخلايا الأرومية. غلط
   - ج - الخلايا الجذعية كاملة الإمكانات تستطيع التعبير عن جميع مورثاتها. صح
   - د- تعدّ الخلايا الجذعية للبالغ أفضل من الخلايا الجذعية الجنينية لعلاج الأمراض. صح
   - هـ - ترتب الخلايا الجذعية وفق تسلسل ظهورها الزمني كما يلي: غلط

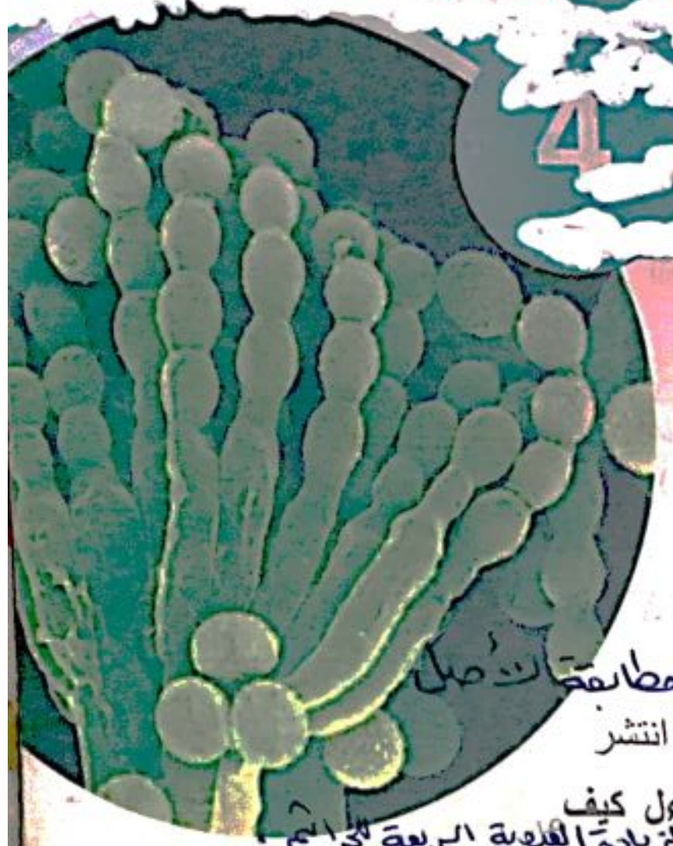
الترتيب الصحيح: محدودة الإمكانات - خلايا كاملة الإمكان - متعددة الإمكان

ثانياً: أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1. تعالج الكتلة الخلوية الناتجة عن تقسم حبة الطلع الفتية بالكولشيسين. لمضاعفة صيغتها الصبغية وتصبح 2N
2. تستخدم الأنظيمات مع الخلايا البرانشيمية لإنتاج نباتات الأنابيب. لإزالة جدارها الخلوي مع الإحتفاظ بمناطرها الحيوي (الأنقسام)
3. تعدّ خلايا التوتية كاملة الإمكان. لأنها تعطي أي نوع من الخلايا، فهي تستطيع التعبير عن مورثاتها كاملة
4. لا تستطيع الخلايا الأرومية إعطاء إلّا عدد محدود من الخلايا. لأن جدار الخلايا الجذعية محدود الإمكانات مما يمنع التعبير عن مورثاتها
5. الخلايا الجذعية للبالغ أكثر فائدة علاجية من الخلايا الجذعية الجنينية. لأن خطر الرفض غير موجود لدى الحصول على الخلايا الجذعية البالغة من الشخص ليعاد زرعها في جسمه بعد

ثالثاً: ما الإيجابيات والسلبيات لعملية الاستنساخ لدى الحيوانات في رأيك؟ معالجة (العلم الذاتي)

يمكن خلايا الجذعية الجنينية التي أخذت منه في وقت سابق لأن نسجه المتوافق النسيج الأنفي يتميز خلاياه مراحل نمو الفرد



4 التكاثر لدى الجراثيم والفطريات

في: بعد عملية الانشطار الثنائي توكأ من التكاثر اللاجنسي؟
لعدم تشكل أعراس وعدم حدوث إلقاح والأفراد الناتجة مطابقة للأصل

أصيب زميلي بذات الرئة أخبره الطبيب أنّ الالتهاب الجرثومي انتشر بسرعة داخل الرئتين بعد التقاطه العدوى من شخص مريض. وتساءل كيف زادت كمية الجراثيم التي دخلت إلى الرئتين مع الشهيق إلى كمية هائلة انتشرت في معظم الرئتين خلال يومين فقط؟

بسبب تكاثر الجراثيم بعملية الانشطار الثنائي الذي يؤدي إلى الزيادة العددية السريعة للجراثيم

التكاثر لدى الجراثيم:

في الشروط المناسبة
- لاجنسي (بالانشطار الثنائي)
- جنسي (بالإقتران)

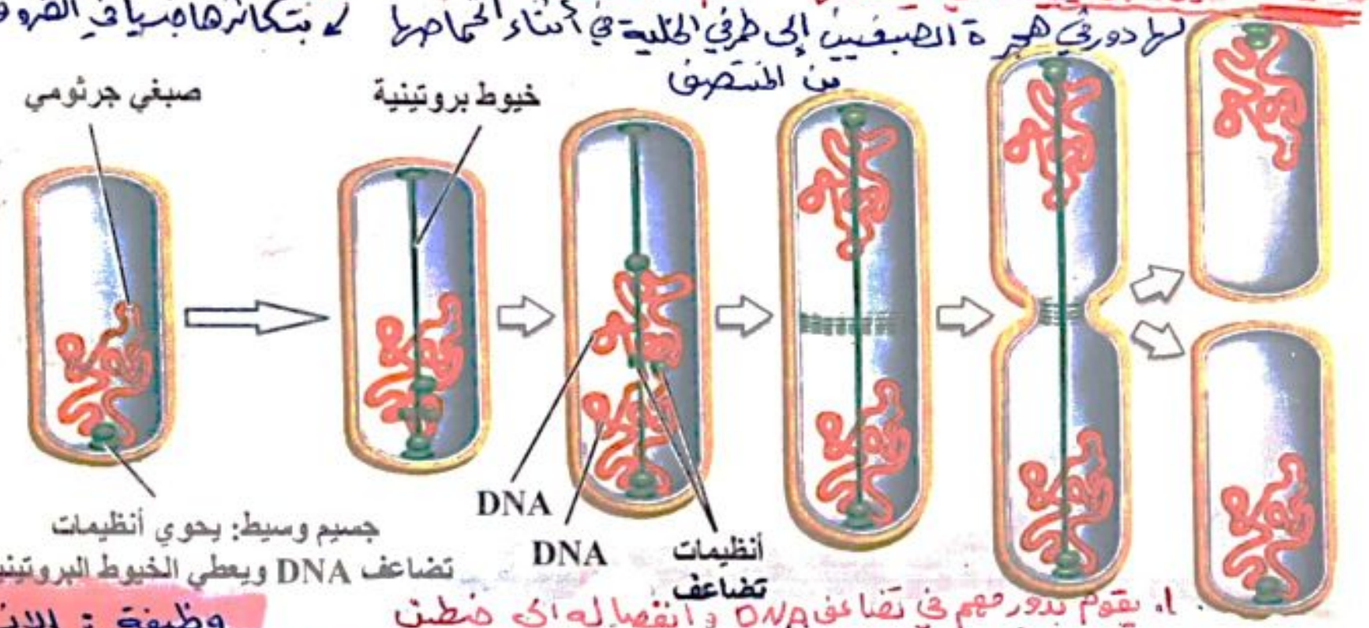
موقع الجسم الوسيط: في الجراثيم

1. **الانشطار الثنائي:** شرطه: تضاعف المادة الوراثية

▼ الاحظ الشكل الآتي الذي يوضح الانشطار الثنائي لدى الجراثيم، وأجب عن الأسئلة:

★ كيف تنشأ السلالات الجديدة لدى الجراثيم؟ بتكاثرها جنسياً في الظروف البيئية غير المناسبة

وظيفة الخيوط البروتينية: تكون الجسم الوسيط الذي يكون لدور في هجرة الصبغيين إلى طرفي الخلية في أثناء الانقسام من المنتصف



وظيفة الجسيم الوسيط:
1. يقوم بدور مهم في تضاعف DNA وانفصاله إلى خيطين
2. له دور في تركيب الغلاف الخلوي الجديد وذلك عند انقسام الخلية من المنتصف

ماوجه التماثل بين الخلايا الناتجة والخلية الأصل؟ ولماذا؟
الخلايا الناتجة مطابقة تماماً للأصل، لأن المادة الوراثية في الخلية الأصل

وظيفة: الإنشطار الثنائي
أو فائدة يمنح عند
أستنتج
يؤدي الانشطار الثنائي إلى الزيادة العددية السريعة للجراثيم.

. الجراثيم والفطريات تتكاثر جنسياً في الظروف غير المناسبة
مضاد الحيوي " " " لاجنسياً في الظروف المناسبة

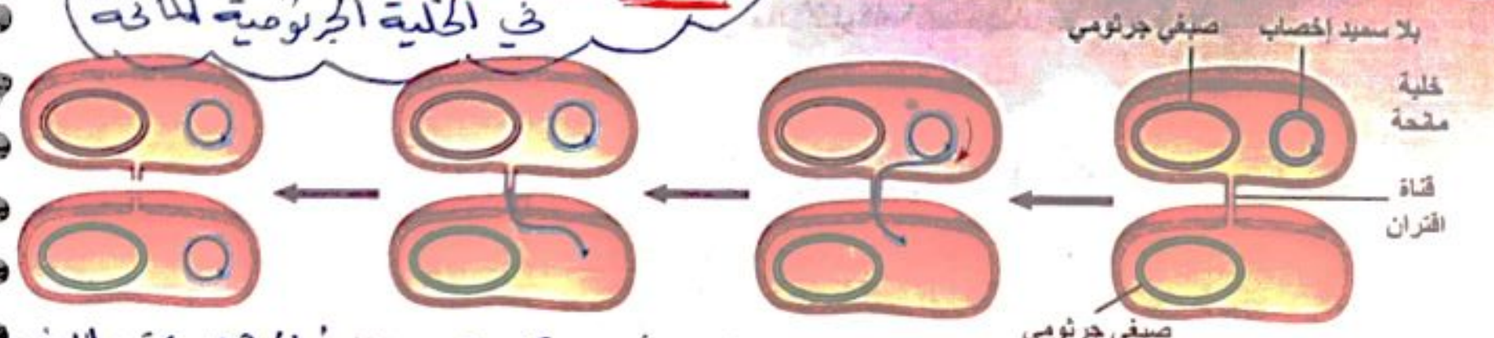
نظر يوسف إلى الصاد الحيوي الذي وصف له متسائلاً عن اختلافه عن الذي تعالج به قبل ثلاثة أعوام، فاخبره الطبيب المخبري أثبت أنه مصاب بسلالة جرثومية جديدة من المكورات الرئوية.

؟ كيف تنشأ السلالات الجديدة لدى الجراثيم؟ بتكاثرها جنسياً في الظروف البيئية غير المناسبة

2. الاقتران: بادر قران

▼ أدرس الشكل الآتي الذي يمثل عملية الاقتران عند الجراثيم، وأجيب عن الأسئلة التي تليه:

موقع: بلاسميد الإخصاب في الخلية الجرثومية المانحة



الخلية الحاوية على صبغي جرثومي و DNA حلقي يرمز بلاسميد الإخصاب لها: الخلية المنقبلة تحوي الصبغي الجرثومي والقوي الإخصاب بلاسميد

- كيف نميّز بين الخلية المانحة والخلية المتقبلة من خلال المحتوى؟ الخلية المانحة تحوي بلاسميد الإخصاب
- ما وظيفة القناة المتشكلة بين الخليتين الجرثوميتين؟ قناة الاقتران تسمح بمرور نسخة من سلسلة الـ DNA لبلاسميد الإخصاب من الخلية الجرثومية المانحة الى الخلية الجرثومية المتقبلة وتتضاعف في القناة أثناء مرورها

خرائط: بلاسميد الإخصاب: DNA حلقي يحث على تشكل قناة الاقتران.

موقع: قناة الاقتران: بين الخليتين الجرثوميتين المانحة والمتقبلة

وظيفتها

الملاحظة والتحليل والترتيب: سؤال: كيف يتم التزاوج بين الخليتين الجرثوميتين المانحة والمتقبلة؟

يتمّ التزاوج بين خليتين جرثوميتين، بحيث تنفصل أحد سلسلتي DNA بلاسميد الاحصاب وتتضاعف في أثناء عبورها قناة الاقتران إلى الخلية (المتقبلة)، وتتضاعف السلسلة المتبقية منه داخل الخلية المانحة، مما يؤدي لظهور تركيب وراثي جديد في الخلية المتقبلة، من ثمّ ظهور سلالة جرثومية جديدة.

مادا يشرح

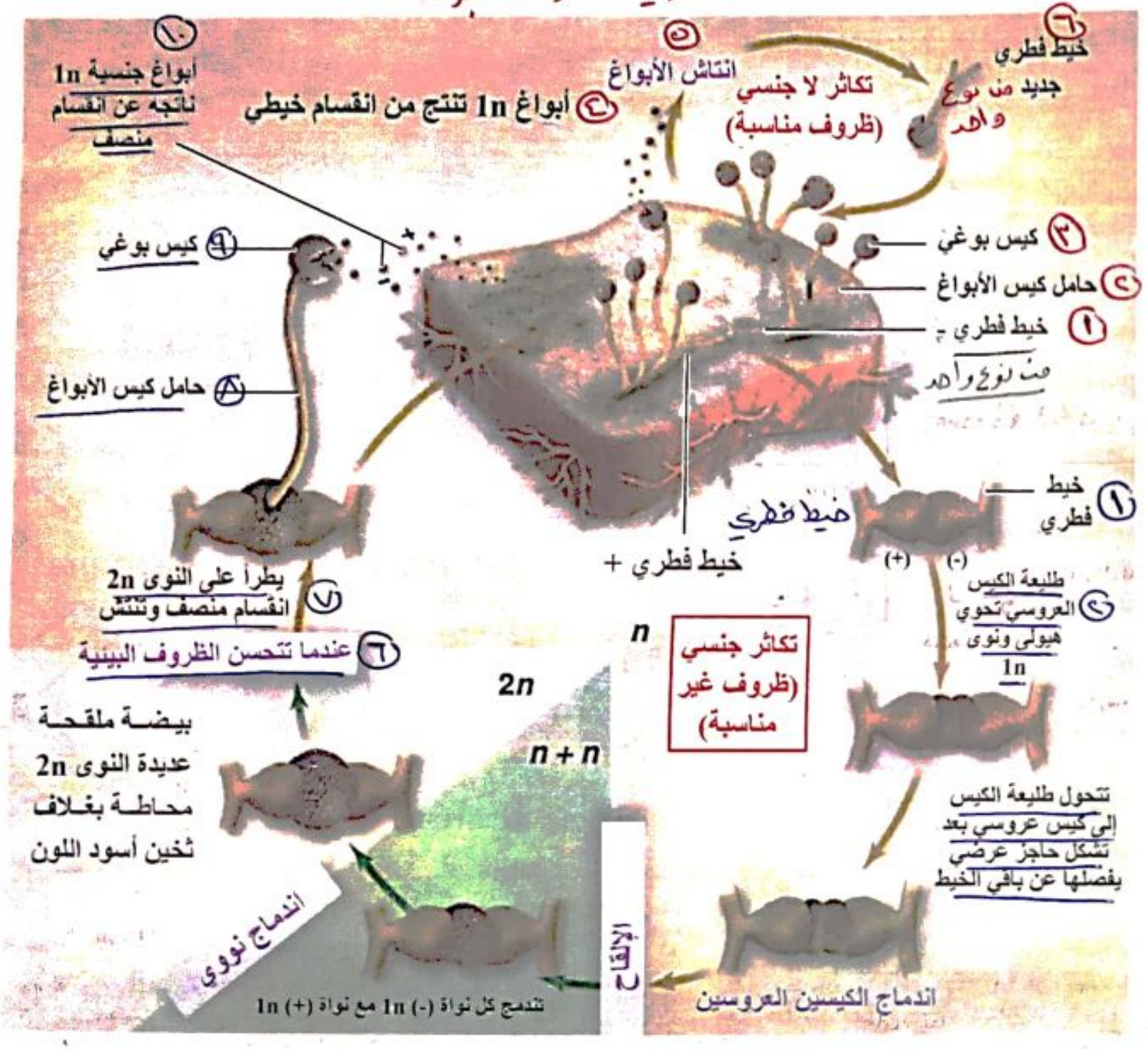
تكاثر فطر العفن الأسود:

لاحظت على قطعة خبز رطبة تركتها خيوط كالقطن الناعم، وبعد مدة شاهدت ظهور ذرات غبار سوداء على هذه الخيوط.

★ مراحل التكاثر اللاجنسي لدى فطر عفن الخبز:
① يتجاور خيط فطري (-) مع خيط فطري (+)
② طليعة الكيس العروسي تحوي هيولى ونوى 1n
③ تتحول طليعة الكيس العروسي إلى كيس عروسي بعد تشكل حاجز عرضي يفصلها عن باقي الخيط
④ اندماج الكيسين العروسيين (الإلقاح)
⑤ تمزج كل نواة (-) 1n مع نواة (+) 1n (اندماج نووي)
⑥ بيضة ملقحة عديدة النوى 2n محاطة بغلاف ثخين أسود اللون
⑦ عندما تتحسن الظروف البيئية يطرأ على نوى البيضة 2n انقسام منصف وتنتش
⑧ تعطي بانتاشها حامل كيس بوغي يحمل أبواغ جنسية 1n ناتجة عن انقسام منصف

لا جنسي
ظروف مناسبة
انقسام منصف
انتاش الأبواغ

▼ أدقق في الشكل الآتي الذي يمثل دورة حياة فطر عفن الخبز، وأتتبع مراحله، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه. مراحل التكاثر اللاجنسي لفطر عفن الخبز.



- في التكاثر اللاجنسي: حدد نوع الانقسام الذي يعطي الأبواغ، وماذا ينتج عن إنتاشها؟ انقسام خيطي، خيوط فطرية جديدة من نوع واحد (مميزة)
- ماذا تحتوي طليعة الكيس العروسي؟ هيولى ونوى عديدة 1n
- ماذا ينتج عن اندماج نوى أحد الكيسين العروسين مع نوى الكيس المقابل؟ تشكل بيضة ملقحة عديدة النوى 2n محاطة بغلاف ثخين أسود اللون
- ماذا يطرأ على نوى البيضة الملقحة عند تحسن الظروف؟ انقسام منصف ثم تنتش معطية حامل كيس بوغي

ماذا ينتج؟

يتكاثر الفطر لا جنسياً في الظروف المناسبة معطياً أبواغاً تنتش لتعطي خيوطاً فطرية جديدة. وفي الظروف غير المناسبة يتكاثر جنسياً، وتتشكل بيضة ملقحة عديدة النوى 2n، لا تلبث أن تنتش بتحسن الظروف معطية حامل الكيس البوغي الذي يعطي أبواغاً جنسية.

التقويم النهائي

أولاً: أضع كلمة صح في نهاية العبارة الصحيحة في كلّ ممّا يأتي:

1. **الجراثيم:**

أ- في الانشطار الثنائي للجراثيم الأفراد الناتجة مطابقة للأصل وراثياً.

ب- يمكن للخلية الجرثومية الدخول في عملية الانشطار الثنائي بغياب الجسيم الوسيط.

ج- للخيوط البروتينية دور في هجرة الصبغيين إلى طرفي الخلية في أثناء انخماصها من المنتصف.

د- عملية الاقتران لدى الجراثيم تؤدي إلى تشكل نمط وراثي جديد لكلا الخليتين المشتركتين في الاقتران.

هـ- بلاسميد الإخصاب له الدور الأساسي في عملية الاقتران الجرثومي.

2. **فطر عفن الخبز:**

أ- الفطر الذي يشاهد على قطعة الخبز الرطبة يتكاثر لا جنسياً.

ب- عندما تجف قطعة الخبز يتكاثر الفطر الموجود عليها جنسياً.

ج- يحوي الكيس العروسي أبواغاً عديدة 1n.

د- يكون الخيطان المتزاوجان في التكاثر الجنسي من النمط الوراثي نفسه.

هـ- للبيضة الملقحة غلاف أسود ثخين.

ثانياً: أعطِ تفسيراً علمياً لكلّ ممّا يأتي.

1. تستطيع البيضة الملقحة لدى فطر العفن مقاومة الظروف غير مناسبة.
2. تتابع الخيوط الفطرية الناتجة عن إنتاش الأبواغ الجنسية تكاثره بالأبواغ.
3. للجسيم الوسيط دور مهم في عملية الانشطار الثنائي لأنه يحتوي على أنزيمات تضاعف DNA
4. بعد عملية الاقتران تصبح الخلية المتقبلة خلية مانحة.
5. تعدّ عملية الانشطار الثنائي نوع من التكاثر اللاجنسي.

ثالثاً: أقارن بين نوعي الأبواغ في كل من التكاثر الجنسي واللاجنسي لدى فطر عفن الخبز

من حيث:

- ظروف الوسط الذي تتشكل فيه - نوع الانقسام الذي تنتج عنه - صيغتها الصبغية - ناتج إنتاشها.

ورقة عمل

- التكاثر الجنسي: يتم في الظروف غير المناسبة، انقسام منصف، 1n، خيوط مظهرية موجبة وأخرى سالبة -
- التكاثر اللاجنسي: في الظروف المناسبة، انقسام فتيلي، 1n، خيوط مظهرية من نوع واحد

لابدّ أنك سمعت عن الجراثيم المعندة تجاه الصادات الحيوية، أبحث أكثر في دور عمليات الاقتران، والاستخدام غير الصحيح للصادات الحيوية في ظهورها.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner