الدارة الخلوية

1- لماذا يسمى الانقسام عند الجراثيم بالانقسام المباشر ؟

لأنه لا يسبق بدور بيني فهو بسيط دون حصول تغيرات نووية و سيتوبلازمية واضحة يتم بسرعة حيث يتضاعف حجم الخلية الجرثومية لضعف حجمها ثم تتضاعف المادة الوراثية و يتبع ذلك تشكل غلاف خلوي و انقسام المادة الوراثية ثم يعطي بالنهاية خليتين متماثلتين و تستمر العملية هكذا .....

2- ما نوعا الانقسام لدى الأحياء حقيقيات النوى ؟

الانقسام الخيطي و الانقسام المنصف .

3- لا تحتوي الخلية النباتية على جسيم مركزي . فكيف تفسر انقسامها ؟

لأنه يتشكلُ فيها قلنسوتان قطبيتان بدل الجسمين الكوكبيين في قطبي الخليةِ المنقسمة .

- بدأت حياتنا من خلية واحدة لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة .

1- كيف تحولت إلى مضغة ؟ ثم إلى ملايين الخلايا في الجنين ؟ ماذا يحدث إذا لم تنقسم الخلية و استمرت بالنمو ؟ ما المراحل التي تمر بها الخلية في أثناء انقسامها ؟

يطرأ على البيضة الملقحة انقسام خيطي تنتج منه خليتان ثم تعاني الخلايا الناتجة انقسامات خيطية متتالية معطية المضغة التي تتمايز فيما بعد معطية الجنين الذي يحوي ملايين الخلايا .

سيزداد حجم الخلية في طور النمو دون أن تنقسم واذا لم يكتب لها الاستمرار فستموت و يكون إجهاض مبكر .

المراحل التي تمر بها الخلية في انقسامها : طليعي – استوائي – هجرة – نهائي

2- ماذا نسمي الفترة الزمنية الفاصلة بين انقسامين متتاليين ؟

الدارة الخلوية .

- للانقسام نوعان :

- مباشر : يحدث عند الجراثيم .

- غير مباشر : (يحدث في حقيقات النوى) كالانقسام الخيطي و الانقسام المنصف .

مصطفى 0944943481

♦ **الدارة الخلوية :**

تشتمل الدارة الخلوية على طورين هما :

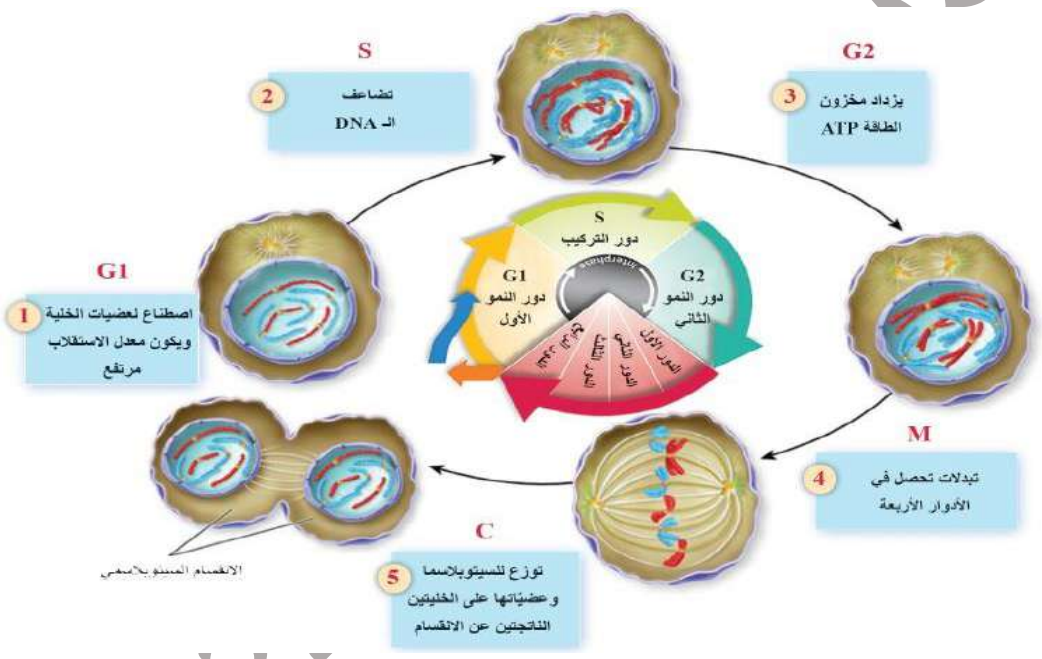
1- **الطور البيني :**

2- **طور الانقسام و يتضمن : - الانقسام المتساوي " الخيطي " .**

- الانقسام السيتوبلاسمي .

❖ **نشاط :**

تعرفُ من خلال الصورةِ الآتية على طوري الدارةِ الخلويةِ وماذا يحدثُ في كلٍ منهما ثم أملأ الجدول أسفل الصفحة لأهمِ الأحداثِ لكلِ دورٍ ؟

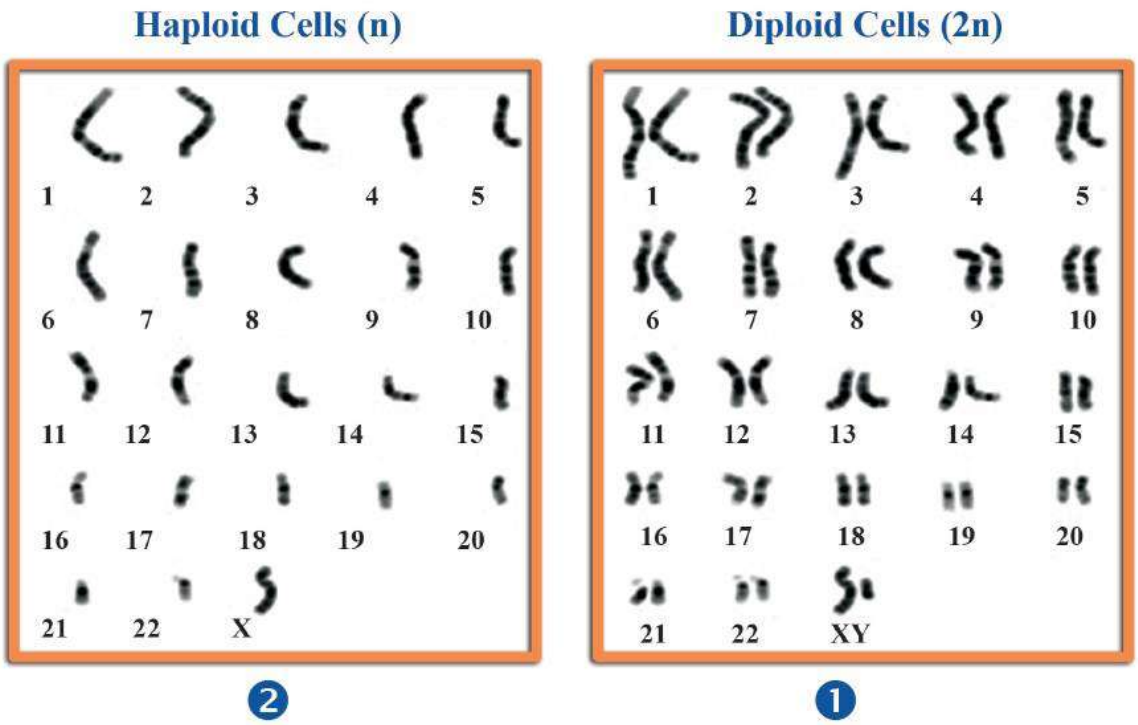


الطور	الدور		أهم أحداثه
الطور البيني	G1	دور النمو الأول	اصطناع عضيات الخلية و معدل الاستقلاب مرتفع
	S	دور التركيب	تضاعف DNA
	G2	دور النمو الثاني	يزداد مخزون الطاقة ATP
طور الانقسام	M	الانقسام الخيطي	تبدلات تحصل على اشفاع الصبغيات
	C	الانقسام السيتوبلاسمي	توزع السيتوبلاسما على الخليتين الناتجتين

♦ **الصبغيات :**

تأمل الصورتين المجاورتين ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

0944...



- ماذا تمثل الأشكال في الصورة السابقة ؟

صبغيات .

- لماذا توجد بشكل أشفاع في الصورة الأولى ؟ و أي شفع هو الأطول ؟ و لماذا توجد نسخة واحدة في الصورة الثانية ؟

في الصورة الأولى لأنها وجدت في الخلايا الجسمية . و في الصورة الثانية لأنها وجدت في الخلايا الجنسية .

- كيف تظهر الصبغيات في أثناء الدارة الخلوية ؟

تظهر في الطور البيني للخلية على شكل خيوط متشابكة تسمى كروماتين و تظهر في أثناء انقسام الخلية كتراكيب عصوية بأشكال مختلفة قابلة للتلوين .

نتعلم مما سبق :

أن الصبغيات ترقم بدءا" من الأطول إلى الأقصر . تظهر في الطور البيني للخلية على شكل خيوط متشابكة تسمى كروماتين و تظهر في أثناء انقسام الخلية كتراكيب عصوية بأشكال مختلفة قابلة للتلوين تسمى الصبغيات .

- **الصيغة الصبغية :**

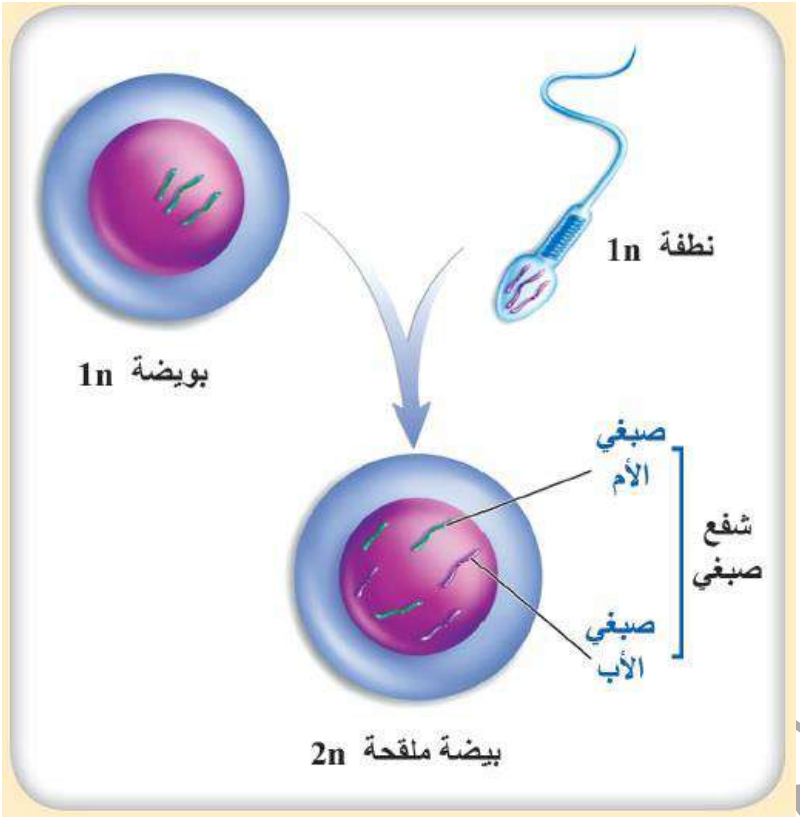
نشاط :

- افترض أن أصابع اليد الواحدة . نسخة شكلية واحدة من الصبغيات . ارقمها من الأطول إلى الأقصر . تمثل الصيغة الصبغية الأحادية (1n) . كما هو موجود في خلايا الأعراس و الأبواغ و الفطريات و

0944943481

الطحالب و خلايا المشرة في السراخس . فتكون أصابع اليدين معا" نسختين متماثلتين شكليا" (شفع) من الصبغيات تمثل الصيغة الصبغية الثنائية (2n) . كما هو موجود في نواة البيضة الملقحة و الخلايا الجسمية حقيقية النوى (النباتات الزهرية و ذبابة الخل و الإنسان) .

- يوجد في نوى بعض الخلايا أكثر من نسختين شكليتين من كل صبغي تدعى الصيغة الصبغية المتعددة (4n ، 3n) و هي شائعة لدى النبات لكنها نادرا" ما تلاحظ لدى البشر ، على الرغم من أنها تحدث في بعض الأنسجة مثل الكبد .



الكائن الحي	الإنسان	نبات تمر حنة	السمك المونوليزي	الكلب	الملفوف	البعوض	دودة الاسكاريس
العدد الصبغي	46	46	46	78	18	6	2

- فسر : لا يتحدد النوع بعدد الصبغيات .

لأن هناك أحياء مختلفة تحوي العدد الصبغي ذاته فالعدد الصبغي لا يحدد النوع و لا درجة تطوره بل يحدد بالذخيرة الوراثية المتمثلة بالمورثات الفعالة الموجودة في DNA .

- هل تنقسم جميع الخلايا ؟ و هل تنقسم الخلايا بالوتيرة ذاتها ؟

بعض الخلايا تنقسم باستمرار كبطانة الأمعاء ، و بعضها تنقسم خلال فترة محدودة (متى يتوقف غضاريف النمو ؟ في سن الثامنة عشر بسبب تعظم غضاريف النمو) و بعضها لا تنقسم أبدا" أبدا" كالقلب (لماذا تتوقف الخلايا العصبية عن الانقسام ؟ لعدم احتوائها على جسيم مركزي و الحكمة من عدم إحتواء الخلية العصبية على جسيم مركزي وعدم قدرتها على الإنقسام يعود إلى خصوصية الخلايا العصبية بإعتبار أن عملها يعتمد على الخبرات التي يكتسبها الإنسان طوال حياته وبالتالي إنقسام و تجدد هذه الخلايا يفقدها أهميتها وبالتالي لا حاجة لتجددها ونحن نعلم بأن الإنسان يولد بجميع خلاياه العصبية التي تزداد في الحجم والخبرات أما العدد فهو ثابت لكي تكتسب جميع الخلايا المعلومات والخبرات من البيئة) .

♦ **الانقسام الخيطي (المتساوي) :**

فكر قبل دراستك لهذا الموضوع محاولا" الإجابة عن الأسئلة ثم أحتفظ بها حتى إنهاء دراستك للانقسام :

- كيف تنمو أجسام الكائنات الحية ؟

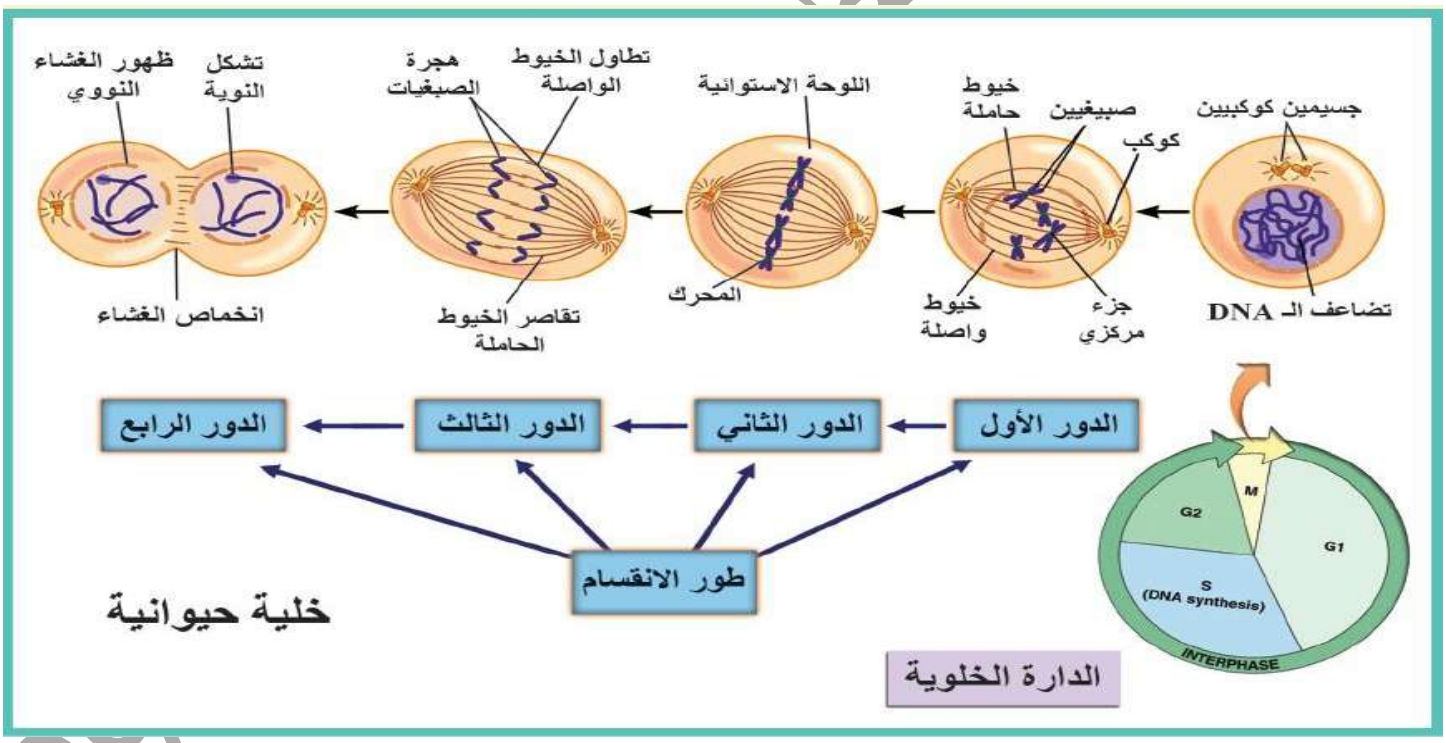
عن طريق الانقسام الخلوي (الخيطي) الذي هو عبارة عن زيادة أعداد الخلايا في جسم الكائن الحي في أثناء نموه .

- كيف تقوم أجسام الكائنات الحية بتعويض أنسجتها و خلاياها التالفة ؟

يتم ذلك من خلال تكوين خلايا جديدة تنتج بفعل الانقسام الخلوي لتكون نسيجا" جديدا" بدل النسيج التالف او المتضرر .

❖ **نشاط :**

➢ **لاحظ الشكل الاتي الذي يمثل الأدوار الأربعة لطور الانقسام في الدارة الخلوية ثم استنتج بالاعتماد على الشكل التبدلات في كل دور :**



- ما الأدوار الأربعة لطور الانقسام ؟

طليعي – استوائي – هجرة – نهائي

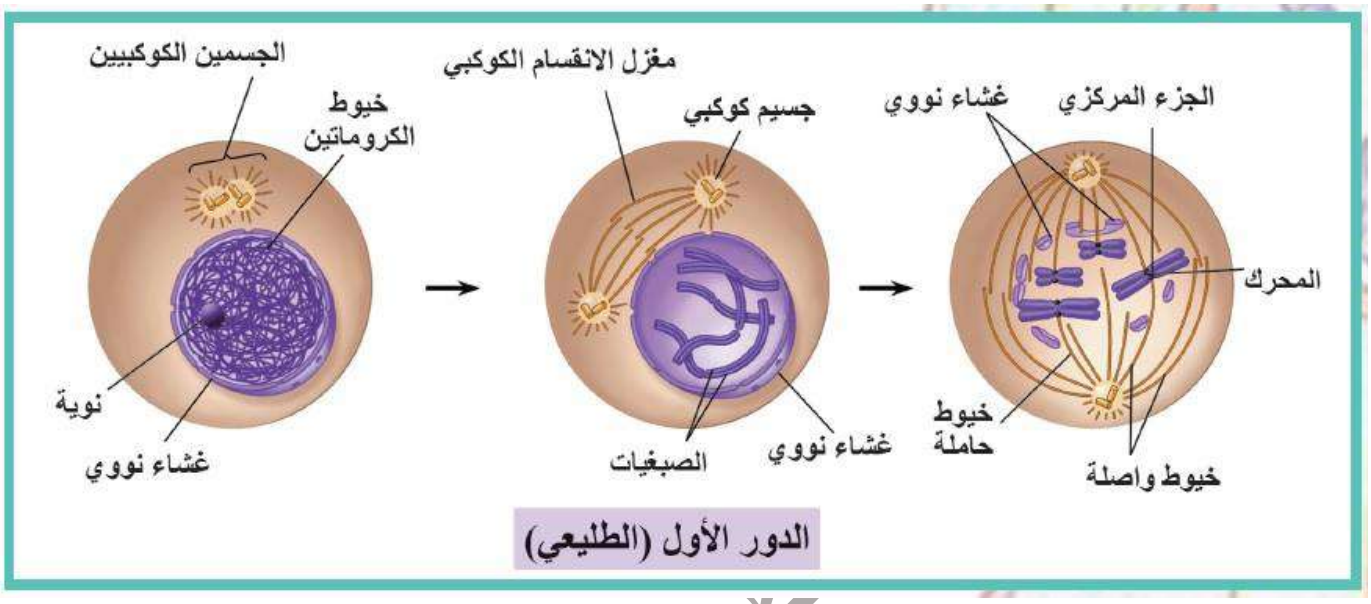
- ما سبب ثبات العدد الصبغي للنوع ؟

بسبب تضاعف الـ DNA في الطور البيني أثناء أستعداد الخلية للانقسام . ثم توزع الـ DNA بشكل متساوٍ بين الخليتين الناتجتين عن انقسام الخلية .

♦ **الدور الأول (الطليعي) : أهم التغيرات الحاصلة في النواة و الهيولى .**

❖ **نشاط :**

➢ **لاحظ الشكل الآتي الذي يمثل التبدلات في الدور الأول للأنقسام الخيطي ثم أملأ الفراغات بالكلمات المناسبة :**



- **تبدلات النواة : تظهر الصبغيات واضحة نتيجة الالتفاف الحلزوني الأولي و الثانوي لخيوط الكروماتين .**

▪ **يتكون كل صبغي من خيطين مرتبطين مع بعضهما في الجزء المركزي يدعى كل خيط منهما (صبيغي) .**

▪ **تبدأ النوية أو النويات بالتلاشي التدريجي . و يتجزأ الغشاء النووي ليختفي في نهاية هذا الدور .**

➕ **أضف إلى معلوماتك :**

نميز نوعين من الخيوط في المغزل :

1- **الخيوط الحركية (الحاملة) : ترتبط (الأنبيبات) بالجزء المركزي لكل صبغي من جهة المحرك .**

2- **الخيوط القطبية (الواصلة) : تمتد بين الجسمين الكوكبيين الموجودين في قطبي المغزل .**

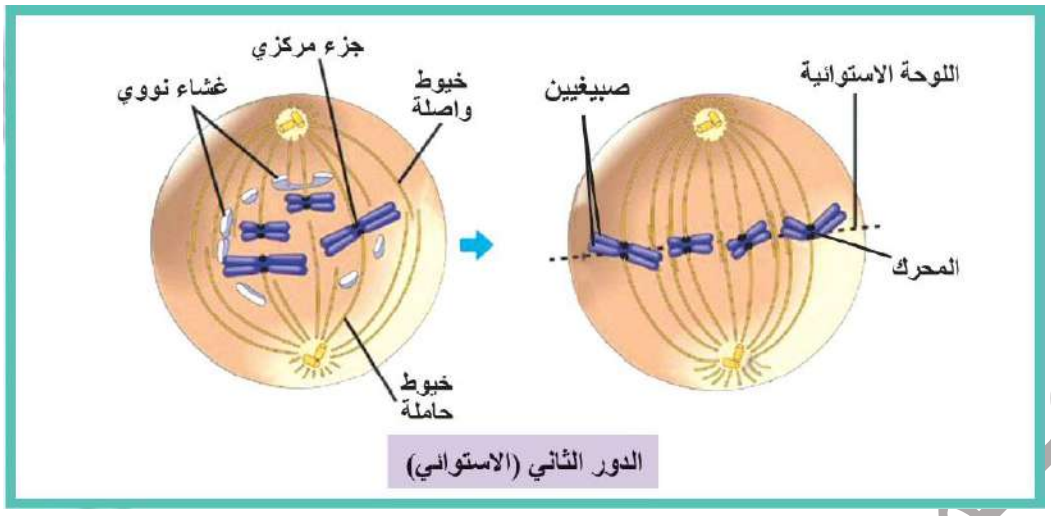
- **تبدلات الهيولى : يتضاعف المريكز قرب النواة في بداية الدور . و يتشكل الجسيمان الكوكبيان و تمد بينهما شبكة من الخيوط مشكلة مغزل الانقسام الكوكبي .**

♦ **الدور الثاني (الاستوائي) :**

❖ **نشاط :**

➢ **لاحظ الشكل الآتي الذي يمثل التبدلات في الدور الثاني للانقسام الخيطي ثم أملأ الفراغات بالكلمات المناسبة :**

0944943481



- تبدو الصبغيات واضحة بسبب وصولها إلى أعلى درجات التكثف و التقاصر . و تتوضع على المغزل في منتصف الخلية (اللوحة الاستوائية) .
- في نهاية هذا الدور يكون كل صبغي من الصبغيات مؤلفا" من صبيغيين منفصلين بشكل طولي و متصلين بالجزء المركزي . مما يؤدي إلى تحرر الصبيغيات ليصبح كل منهما منذ الآن صبغيا" واحدا" .

أضف إلى معلوماتك :

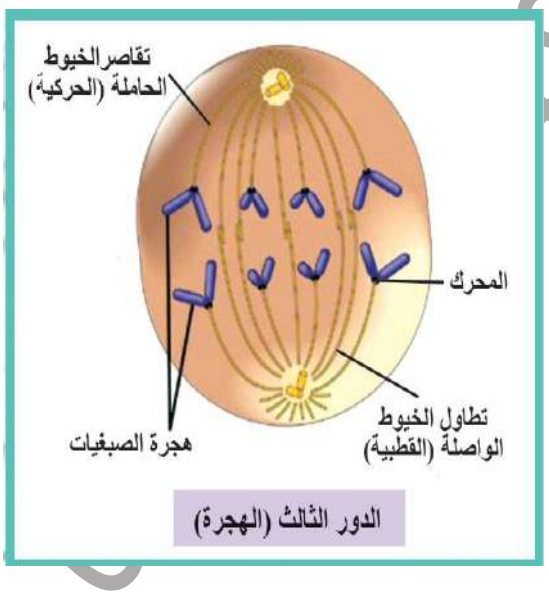
إن الانقسام في الخلايا النباتية يدعى بالانقسام اللاكوكبي . لأنه يتشكل فيها قلنسوتان فطبيتان بدل الجسمين الكوكبيين في قطبي الخلية المنقسمة .

♦ **الدور الثالث (الهجرة) :**

❖ **نشاط :**

➢ لاحظ الشكل المجاور الذي يمثل التبدلات في الدور الخيطي ثم أملأ الفراغات بالكلمات المناسبة :

- يبتعد كل صبغي عن قرينه و يهاجر (يتحرك) كل منهما إلى أحد قطبي الخلية (بشكل متعاكس) . و ذلك بسبب تقاصر الخيوط الحركية .
- يتم اختزال كمية الـ (DNA) التي تضاعفت في الطور البيني بسبب هجرة الصبغيات .
- يتطاول المغزل نتيجة تطاول الخيوط الحركية الواصلة .
- تختفي الخيوط الحركية بسبب تقاصرها وتفككها و تجمع الصبغيات في القطبين .

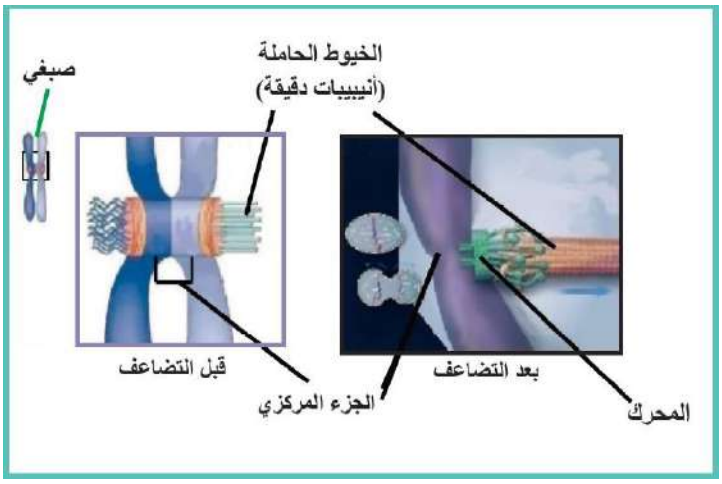


هل تعلم :

المحرك : بنية بروتينية تتجمع على الجزء المركزي للصبغي حيث يرتبط مع الخيوط الحركية . و يلعب دورا" في انفصال الصبغيات . و هجرة الصبغيات عن طريق تفكيكه لبروتينات الأنيبيبات الدقيقة مما يؤدي إلى تحرك الصبغي باتجاه القطب الذي تتجه نحوه .

أضف إلى معلوماتي :

إن مادة الكولشسين تمنع تشكل خيوط مغزل الانقسام اللالوني (تبلمر الأنبيبات) . و تستخدم في التقانات الحيوية الحديثة لإنتاج نباتات مضاعفة الصيغة الصبغية .
كالقمح الرباعي كما تستخدم في علاج مرض حمى البحر المتوسط و مرض النقرس .

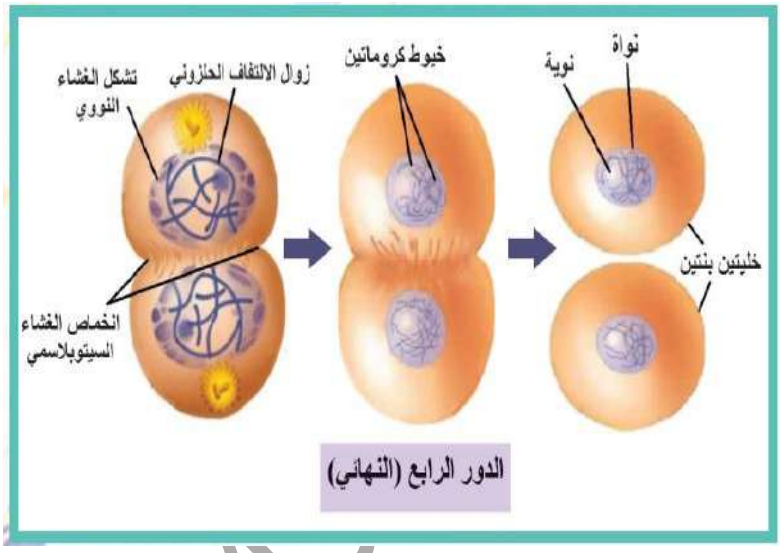


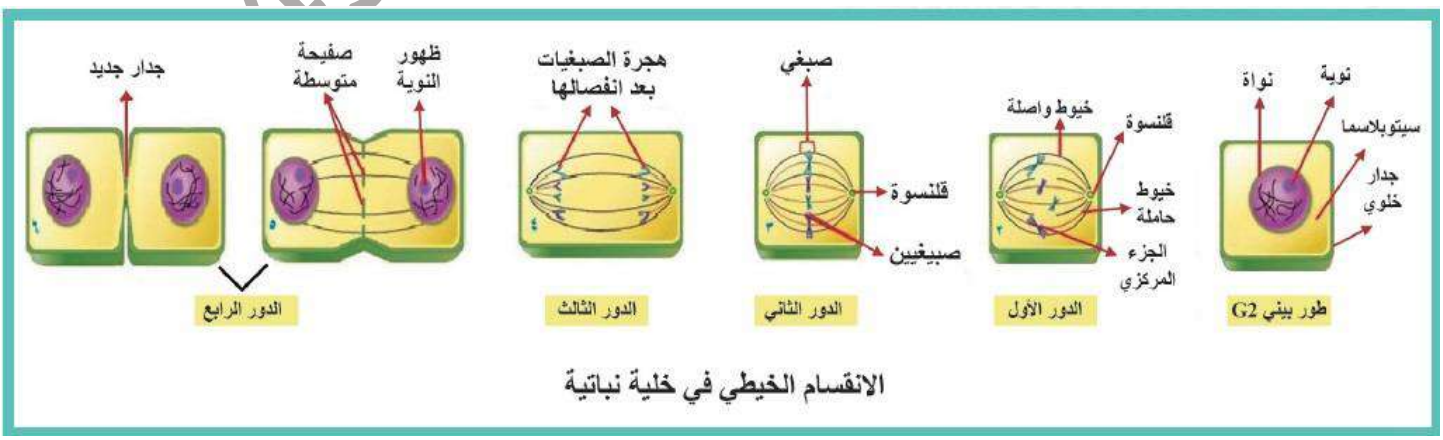
♦ الدور الرابع (النهائي) :

❖ نشاط :

➢ لاحظ الشكل المجاور الذي يمثل التبدلات في الدور الرابع للانقسام الخيطي ثم أملأ الفراغات :

- يزول التفاف الصبغيات لتأخذ شكل الكروماتين .
- يتشكل غشاء للنواة مصدره حويصلات من الشبكة السيتوبلاسمية الداخلية . و أجزاء من الغشاء النووي القديم . تستعيد الصبغيات نشاطها . و تظهر النوية





❖ يحدث الانقسام السيتوبلاسمي لخلية حيوانية و خلية نباتية كما في الجدول :

الخلايا الحيوانية	الخلايا النباتية
يتشكل انخماص (تخصر) في غشاء الخلية المنقسمة عموديا" على المغزل في المستوى الاستوائي . ثم يتعمق هذا الانخماص تدريجيا" نحو الداخل حتى يقسم الخلية لخليتين بنتين	يبدأ الانقسام الهيولي بواسطة بناء حاجز في المستوى الاستوائي يدعى الصفيحة المتوسطة التي تقسم الخلية لخليتين . تنشأ من حويصلات غشائية تأتي من جهاز غولجي

✚ استنتج :

إن أهمية الانقسام الخيطي للأحياء تكمن في :

1- يسبق الانقسام تضاعف (DNA) الصبغيات . و ينتج منه خليتان لكل منهما نواة فيها العدد الصبغي نفسه للخلية الأصل . و بالتالي فإن هذه الخلايا تحمل المعلومات الوراثية نفسها الموجودة في الخلية الأصل .

2- تأمين الزيادة في عدد الخلايا اللازمة للنمو .

3- تعويض الخلايا التالفة . و ترميم الجروح .

4- التجديد لدى بعض الأحياء .

5- التكاثر اللاجنسي عند وحيدات الخلية .

♦ الانقسام المنصف :

▪ تسائل عن سبب : عدم تضاعف العدد الصبغي عند الأحياء من جيل لآخر رغم حدوث الإلقاح ؟

بسبب الانقسام المنصف .

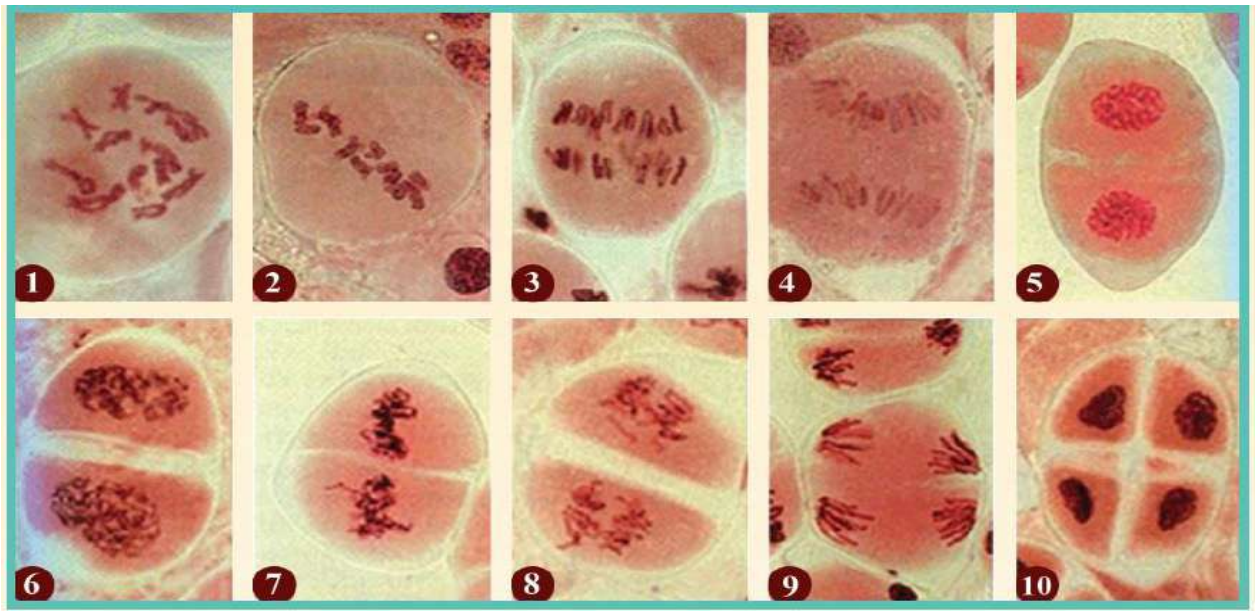
▪ تسائل عن سبب : احتواء الأعراس نصف عدد الصبغيات الموجودة في الخلايا الجسمية 2n ؟

بسبب الانقسام المنصف .

✚ أضف إلى معلوماتك :

يطرأ على الخلايا الأم المولدة للأعراس انقساما" منصفا" في الأحياء التي تتكاثر جنسيا" . ففي النباتات اللازهرية يطرأ على الخلايا الأم للأبواغ . و في النباتات الزهرية عند مغلفات البذور يطرأ على الخلايا الأم لحبات الطلع و الخلية الأم للكيس الرشيمي . و في الخصية و المبيض لدى الانسان لإنتاج النطاف و البويضات .

أ. محمد مسطو
0944943481



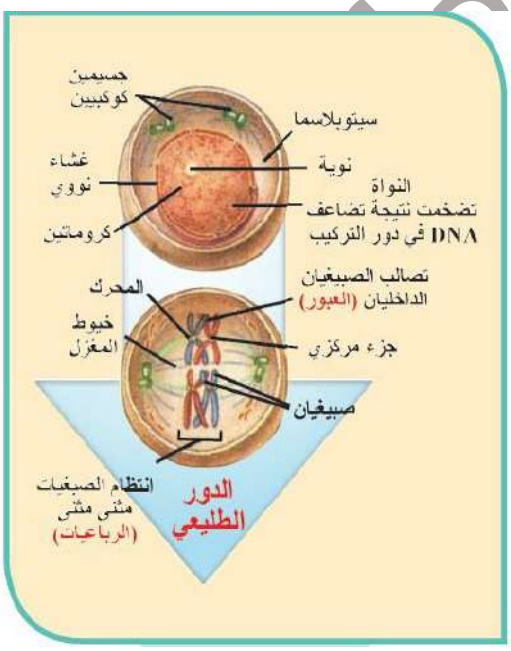
❖ **نشاط** : أدرس الشكل السابق الذي يمثل الانقسام المنصف في الدارة الخلوية المؤلف من انقسامين متتالين لا يوجد بينهما طور بيني ثم استنتج من خلال الشكل التبدلات في كل من الانقسامين :

الانقسام المنصف الأول

1- الدور الأول (الطليعي) :

بالاعتماد على الشكل المجاور أملأ الفراغات بالكلمات المناسبة :

أطول الأدوار في بدايته تتضخم النواة . و يتضاعف الجسيم المركزي قرب النواة و يتشكل الجسيمان الكوكبيان . و في نهايته تختفي النوية و يزول الغشاء النووي . يقترب كل صبغي من قرينه و تنتظم الصبغيات مثنى مثنى . ثم ينشطر كل منهما طوليا" إلى صبيغيين يربطهما الجزء المركزي فتظهر خيوط رباعية . و يبدأ المغزل بالتشكل .



أضف إلى معلوماتك :

- في مرحلة الرباعيات الصبيغية . و نتيجة قرب الصبيغيات من بعضها . قد يحدث تصالب للصبيغيين الداخليين في كل صبغيين قرينين ثم يقطع و يعاد التحامهما بصورة متبادلة و تدعى هذه الظاهرة بالعبور .
- لظاهرة العبور أهمية في ظهور تراكيب وراثية جديدة (التنوع الوراثي) .

2- الدور الثاني (الاستوائي) :

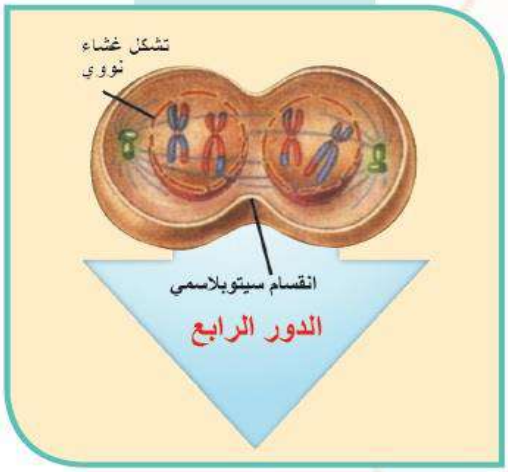
تتوضع الرباعيات السابقة في منتصف الخلية على المغزل (اللوحة الاستوائية)

3- الدور الثالث (الهجرة) :

يهاجر كل صبغي يبدو منشطرا" بصبيغيه عن قرينه الآخر إلى أحد قطبي الخلية . يحصل نتيجة هذه الهجرة تنصيف العدد الصبغي مع بقاء الـ DNA مضاعفا" .

4- الدور الرابع (النهائي) :

يتشكل غشاء نووي في كل قطب حول كل مجموعة صبغية عند تشكل النطاف . بينما لا يتشكل غشاء نووي عند تشكل البويضات . و في كلا الحالتين يحدث انقسام سيتوبلاسمي مشكلا" خليتين أحاديتي الصيغة الصبغية .

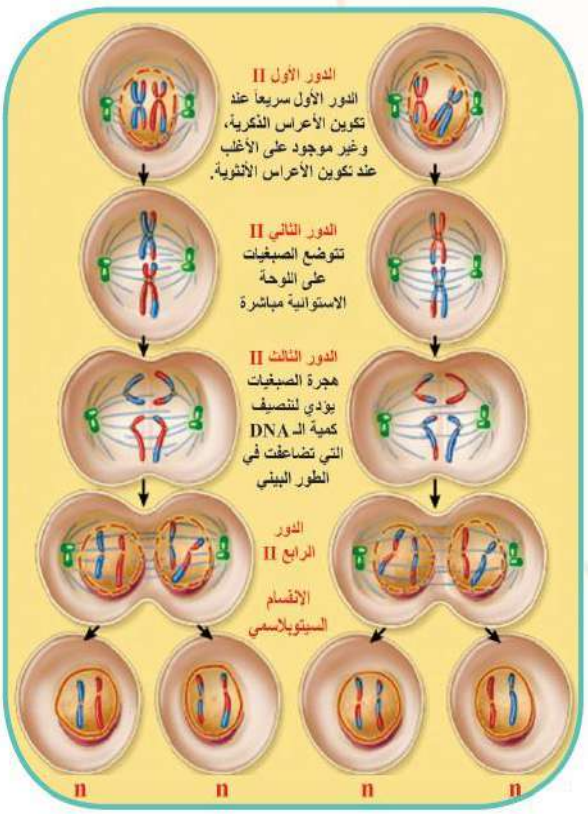


الانقسام المنصف الثاني (متساو) :

- أدرس الشكل المقابل و الذي يمثل الانقسام المنصف الثاني . ثم أملأ الفراغات بالكلمات المناسبة :

- يشابه إلى حد كبير الانقسام الخيطي . باستثناء عدم وجود طور بيني .

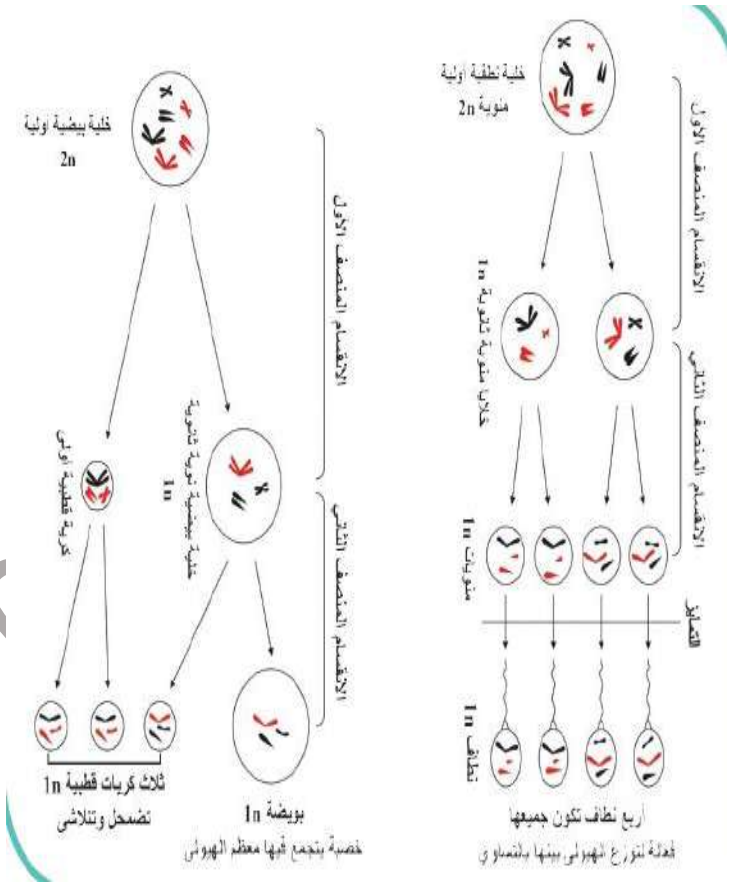
- تتالي الأدوار الأربعة . فتعطي كل خلية خليتين فتنتج أربع خلايا أحادية الصيغة الصبغية بدءا" من الخلية الأم 2n .



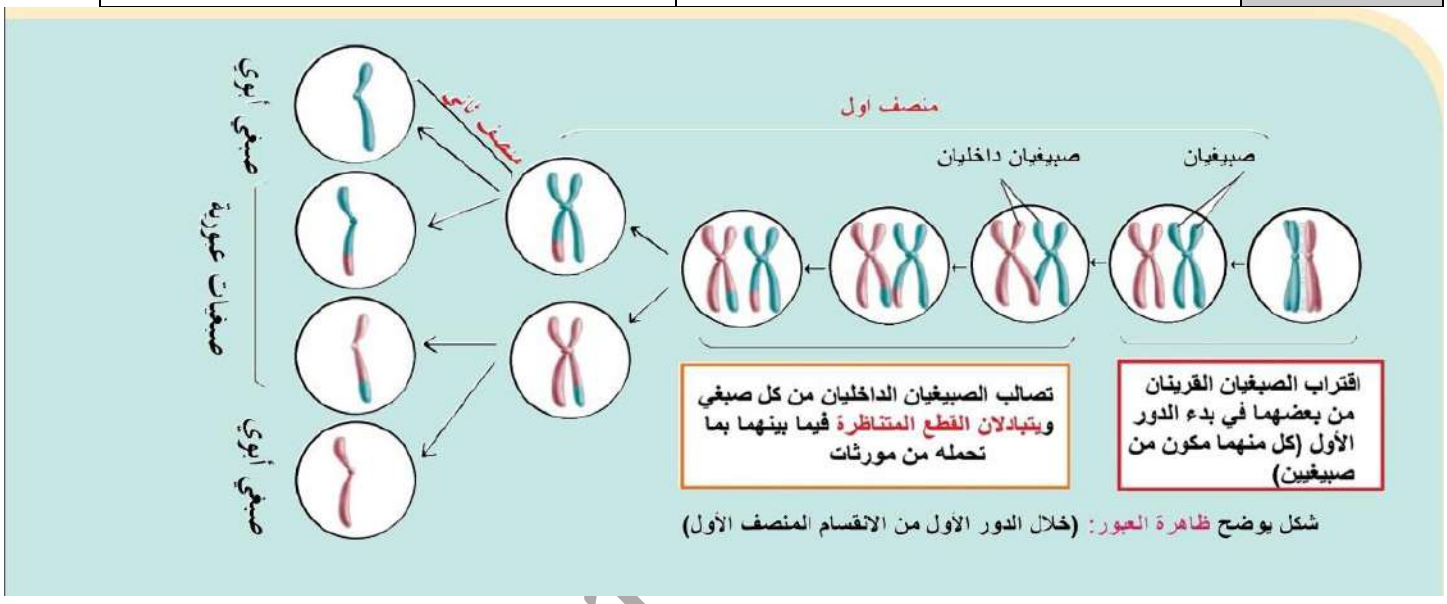
♦ الانقسام السيتوبلاسمي :

في أثناء تكوين الأعراس الذكرية تتوزع السيتوبلاسما فيها بشكل متساوٍ . فتكون جميعها فعالة . أما في أثناء تكوين الأعراس الأنثوية لا تتوزع السيتوبلاسما بالتساوي . حيث يتجمع معظمها في خلية واحدة (بويضة) . أما الخلايا الثلاث الأخرى (كريات قطبية) فتضمحل و تزول عادة .

- ألاحظ في الشكل المجاور تشكل النطاف و البويضة بالانقسام المنصف .
- أتعلم الموازنة بين الانقسام المنصف الأول و الثاني من حيث . المراحل و الوظيفة كما في الجدول الآتي :



الموازنة	الانقسام المنصف الأول	الانقسام المنصف الثاني
المراحل	الأدوار الأربعة المشاهدة في الانقسام المتساوي يسبقها طور بيني	الأدوار الأربعة المشاهدة في الانقسام المتساوي لا يسبقها طور بيني
الوظيفة	اختزال العدد الصبغي إلى النصف	اختزال كمية الـ (DNA) التي تضاعفت في الطور البيني
حادثة العبور	قد تحدث	لا تحدث



شكل يوضح ظاهرة العبور: (خلال الدور الأول من الانقسام المنصف الأول)

- **تعلمت : إن أهمية الانقسام المنصف تكمن في :**

1- تنصيف عدد الصبغيات . مما يحافظ على عدد الصبغيات في النوع رغم حدوث الإلقاح .

2- تنصيف الصيغة الصبغية من 2n للخلايا الأم إلى الصيغة الصبغية 1n للأعراس .

3- له أهمية كمية في التنوع الوراثي (تطور الأنواع) و ذلك من خلال :

أ- العبور الذي يحدث خلال الدور الأول من الانقسام المنصف الأول .

ب- الترتيب العشوائي (المستقل) للصبغيات القرينة على الخيوط الحاملة .

ج- اتحاد الأعراس عند الإلقاح بصورة عشوائية .

- **أضف إلى معلوماتك :**

الجزء الانتهائي أو النيلومير :

ينتهي كل ذراع للصبغي بجزء انتهائي (تيلومير) حيث تلعب هذه البنى دورا" في إغلاق الصبغيات و المحافظة على بنيتها سليمة .

و تلعب دورا" مهما" في ثبات الصبغيات و تمنع أطرافها من الالتصاق بعضها مع بعض . كما ترتبط

0944943481

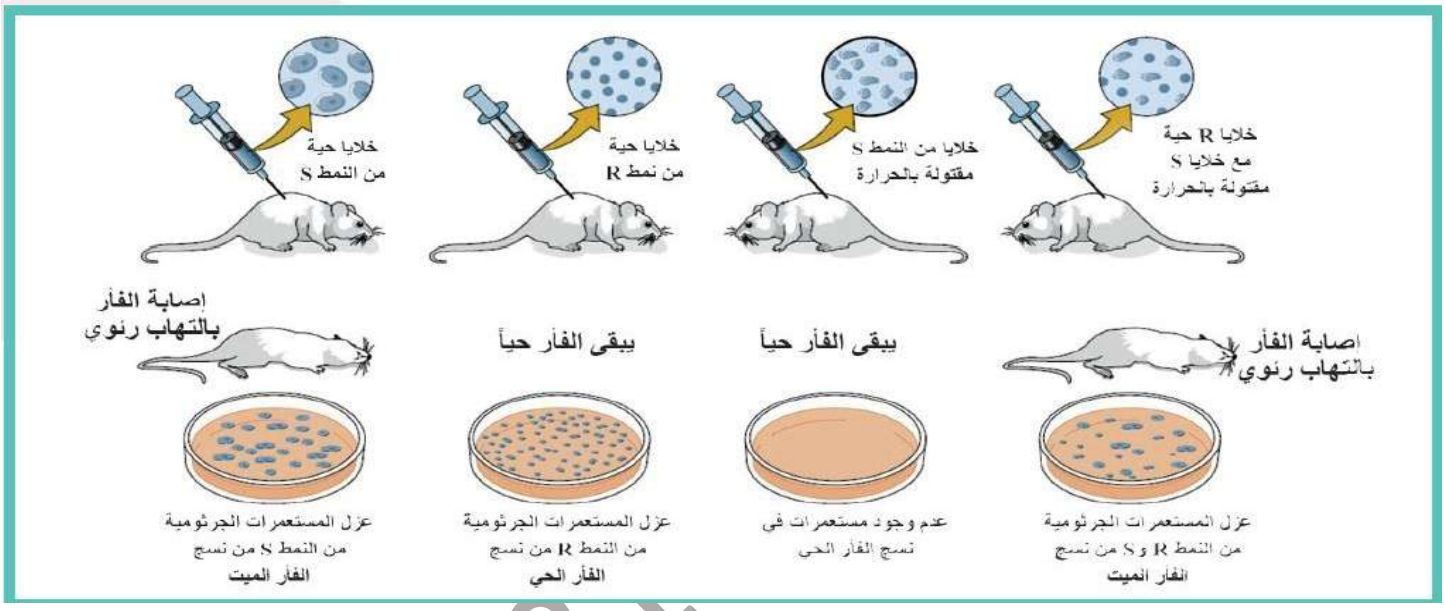
بروتينات معينة تحميها من أن تهضم بالأنظيمات الموجودة في الخلية . و هنالك أدلة على أن فقدانها من الأطراف الصبغية مرتبط مع الشيخوخة و كذلك مع تكون الخلايا السرطانية .

- **التركيب الكيميائي للمادة الوراثية :**

يتكون الصبغي من الـ DNA و البروتين . تم من خلال تجارب عدة توضيح دور الـ DNA في نقل المعلومات الوراثية و استبعد دور البروتين في نقل المعلومات الوراثية من أهمها :

1. **تجربة غريفيث :**

- ألاحظ الشكل الآتي الذي يبين مراحل تجربة غريفث .



استخدم الطبيب غريفث جراثيم المكورات الرئوية إذ ميز سلالتين :

- **الأولى :** ممرضة لها محفظة مكونة من سكريات متعددة . تظهر مستعمراتها بمظهر أملس يرمز لها (S) .
- **الثانية :** غير ممرضة ليس لها محفظة يسهل على الكريات البيض بلعمتها . تظهر مستعمراتها بمظهر خشن و يرمز لها (R) .

- من الشكل السابق الذي يبين مراحل تجربة غريفث . أستنتج سبب موت الفئران المحقونة بمزيج من السلالة (R) الحية . و (S) المقتولة بالتسخين .

أستنتج أن الجراثيم الميتة من النمط (S) قد حولت الجراثيم الحية من النمط (R) إلى جراثيم حية من النمط (S) .

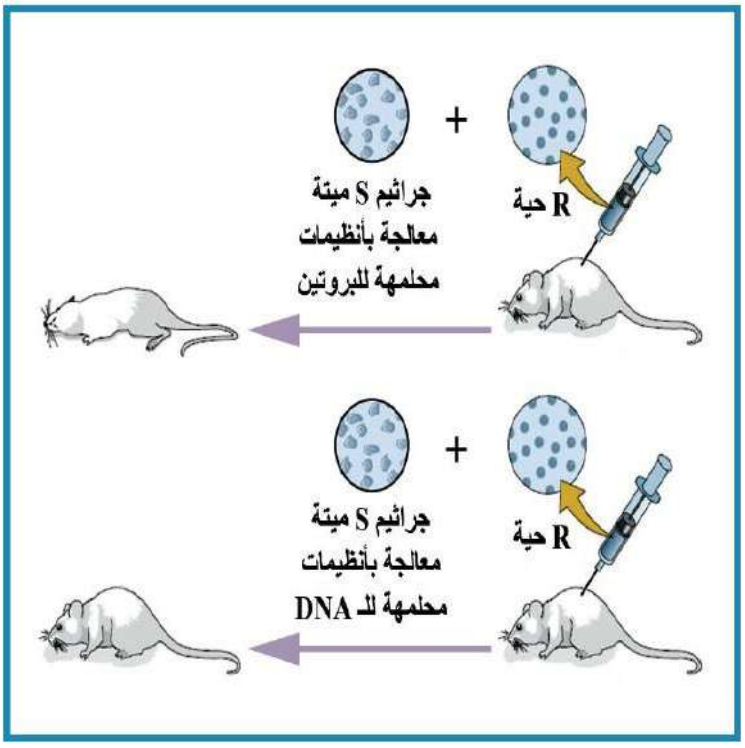
أي : (S) ميت + (R) حي ⟸ (S) حي .

0944943484

2- تجربة أفري ، ملكيود ، مكارثي :

- ألاحظ الشكل الآتي الذي يبين كيف أثبت كل من أفري مكليود مكارثي أن المادة الوراثية هي الـ DNA و ليست البروتين .
- كيف أثبت كل من أفري و مكليود و مكارثي أن البروتين لا يحمل التعليمات الوراثية ؟

تمت معالجة عامل التحول (بأنظيم التربسين)إنظيمات محلمهة للبروتينات ثم تم حقن الفئران بمزيج من عامل التحول المعامل بإنظيمات حلمهة البروتينات(التربسين) وجراثيم R الحية فماتت الفئران.



- كيف أثبت كل من أفري و مكليود و مكارثي أن المادة الوراثية هي الـ DNA ؟

لاحظ أفري و زميلاه : أن قتل السلالة الجرثومية الممرضة (S) بالحرارة يؤدي إلى تقطيع الصبغي ، و خروج القطع من المحفظة ، و لدى دمج السلالة غير الممرضة (R) معها ، تدخل كسرات من الـ DNA المتأتية من النمط (S) و تندمج من صبغي السلالة (R) محدثة التحول الجرثومي .

DNA من (S) ميت + (R) حي ⟸ (S) حي

♦ التقويم النهائي :

❖ أولا" : أجيب عن الأسئلة الآتية :

1- ما نوعا خيوط مغزل الانقسام ؟

الخيوط الواصلة – الخيوط الحركية

2- كيف تبدو النواة في نهاية الدور الطليعي ؟

تختفي النوية و يزول الغشاء النووي في نهاية الدور الطليعي .

3- أين تتوضع الصبغيات في الدور الثاني ؟ و متى يصبح الصبيغي صبغيا" ؟ و لماذا ؟

تتوضع الصبغيات على المغزل في منتصف الخلية (اللوحة الاستوائية) . في نهاية الدور الثاني (الاستوائي) يصبح كل صبيغي صبغي بسبب انشطار الجزء المركزي لكل صبغي .

09449434811

4- ماذا ينتج عن هجرة الصبغيات في الدور الثالث للانقسام الخيطي ؟

اختزال كمية الـ DNA التي تضاعفت في الدور البيني في دور التركيب .

❖ ثانيا" : أعطي تفسيرا" علميا" لكل مما يأتي :

1- يسمى الانقسام عند النباتات الراقية بالانقسام اللاكوكبي .

لأنه يتشكل فيها قلنسوتان قطبيتان بدل الجسمين الكوكبيين في قطبي الخلية .

2- لا يتضاعف العدد الصبغي عند الإنسان في أثناء التكاثر الجنسي رغم حدوث الإلقاح .

بسبب تنصيف عدد الصبغيات في الانقسان المنصف .

3- تكون صبغيات الدور الثاني من الانقسام الخيطي واضحة جدا" .

بسبب وصولها إلى أعلى درجات التكثف و التقاصر .

❖ ثالثا" : أقارن بين :

1- الانقسام الخيطي في خلية نباتية و أخرى حيوانية في جدول من حيث :

تشكل المغزل – الانقسام السيتوبلاسمي .

وجه المقارنة	الخلية الحيوانية	الخلية النباتية
تشكل المغزل	ينقسم الجسيم المركزي و تمتد بينهما خيوط مغزل الانقسام	تتشكل القلنسوتان و تتشكل بينهما خيوط المغزل
الانقسام السيتوبلاسمي	يتشكل انخماص (تخصر) في غشاء الخلية المنقسمة عموديا" على المغزل في المستوى الاستوائي . ثم يتعمق هذا الانخماص تدريجيا" نحو الداخل حتى يقسم الخلية لخليتين بنتين	يبدأ الانقسام الهيولي بواسطة بناء حاجز في المستوى الاستوائي يدعى الصفيحة المتوسطة التي تقسم الخلية لخليتين . تنشأ من حويصلات غشائية تأتي من جهاز غولجي

2- الانقسام الخيطي المتساوي و الانقسام المنصف من حيث :

الخلايا التي يطرأ عليها – الهدف العام من الانقسام – عدد الخلايا الناتجة – الصيغة الصبغية للخلايا الناتجة

أ. محمد مسطو 0944943481

وجه المقارنة	الانقسام الخيطي (المتساوي)	الانقسام المنصف
الخلايا التي يطرأ عليها	الخلايا الجسمية	الخلايا الجنسية
الهدف من الانقسام	النمو و تعويض الخلايا التالفة و ترميم الجروح و التجديد	تنصيف عدد الصبغيات و تنصيف الصيغة الصبغية و التنوع الوراثي
عدد الخلايا الناتجة	خليتين	أربع خلايا
الصيغة الصبغية للخلايا الناتجة	ثنائية الصيغة الصبغية 2n	أحادية الصيغة الصبغية 1n

❖ رابعا" : أختار الإجابة الصحيحة لكل ممايأتي :

1- إحدى مراحل الطور البيني تشكل فيها الخلية احتياطيا" من الطاقة :

أ- G1 ب- S ج- G2 د- الطور البيني .

2- دور بروتينات المحرك في انقسام الخلية هو :

أ- تنظم DNA الصبغيات في تراكيب عالية التكثيف . ب- تماسك DNA الصبغيات .

ج- ربط الأنيبيبات الدقيقة بالجزء المركزي . د- تضاعف الـ DNA .

3- تحرر الصبيغيات إلى صبغيات يحدث في الدور :

أ- البيني ب- الطليعي ج- الاستوائي د- الهجرة .

محمد مسلو 0944943481