

الأحياء

الكورس الأول

10

معلم الكويت
صفوة

UULA

الأحـــيـــاء

الكورس الأول

١٥

صفوة معلمي الكويت

شلون تتفوق بدراستك

منصة علا تخلي المذكرة أقوى

تبي أعلى الدرجات؟ لا تعتمد على المذكرة بروحها
ادرس صح من الفيديوهات و الاختبارات في منصة علا

اختبارات ذكية تدربك

حل الاختبارات الإلكترونية أول بأول
عشان ترفع مستواك

فيديوهات تشرح لك

تابع الفيديوهات و اسأل المعلم في علا وأنت
تدرس من المذكرة عشان تضبط الدرس



اكتشف عالم التفوق مع منصة علا

لتشترك بالمادة و تستمتع بالشرح
المميز صور أو اضغط على الQR

UULA

المعلق

هذه المذكرة تغطي المادة كاملة.

في حال وجود أي تغيير للمنهج أو تعليق جزء منه يمكنكم مسح رمز QR للتأكد من المقرر.

المنقذ

أول ما تحتاج مساعدة بالمادة ، المنقذ موجود!

صور الQR بكاميرا التلفون أو اضغط عليه إذا كنت تستخدم المذكرة من جهازك و يطلع لك فيديو يشرح لك.



قائمة المحتوى

01

الوحدة الأولى: الخلية - التركيب والوظيفة

الفصل الأول: دراسة الخلية الحية

الدرس 1-1: الخلية: وحدة تركيبية ووظيفية 5

الدرس 1-2: تركيب الخلية 15

الدرس 1-3: تنوع الخلايا 39

الدرس 1-4: تنوع الأنسجة في النبات والحيوان 45

الدرس 1-5: الفيروسات والفيرويدات والبريونات 68

الفصل الثاني: انقسام الخلايا

الدرس 2-1: النمط النووي 75

الدرس 2-2: الانقسام الميتوزي 83

الدرس 2-3: الانقسام الميوزي 99

الدرس 2-4: الانقسام الخلوي غير المنتظم 109

الفصل الثالث: العمليات الخلوية

الدرس 3-1: الخلايا والبيئة المحيطة بها 127

صفوة معلمي الكويت

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

الدرس 1-1: الخلية: وحدة تركيبية ووظيفية



العالم مارشيلو ملبيجي: طبيب إيطالي.
اكتشافاته:
- اكتشف الشعيرات الدموية ، وهي أصغر الأوعية الدموية في الجسم ، فأزاح الستار عن الحلقة المفقودة في فهم دورة الدم في الجسم.
- أول من شاهد خلايا الدم الحمراء ووصفها ، باستخدام المجهر.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) العالم مارشيلو ملبيجي هو أول من شاهد خلايا الدم الحمراء ووصفها ، واكتشف الشعيرات الدموية.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

- استطاع العالم مارشيلو ملبيجي إزاحة الستار عن الحلقة المفقودة في فهم الدورة الدموية.

  لأنه قام باكتشاف الشعيرات الدموية وهي أصغر الأوعية الدموية في الجسم.



اكتشاف الخلايا:
ارتبط اكتشاف الخلية باختراع المجهر الضوئي المركب.

العالم روبرت هوك: فحص قطعة من الفلين باستخدام المجهر ووجد أنها تتكون من فجوات صغيرة أطلق عليها اسم "الخلية".

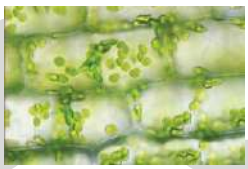
ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) العالم روبرت هوك أول من شاهد خلايا الدم الحمراء ووصفها و أزاح الحلقة المفقودة في فهم دورة الدم في جسم الإنسان.

النظرية الخلوية:

- ما أهمية اختراع المجهر؟

  أدى إلى الكشف عن الكثير من الحقائق العلمية المتعلقة بالخلية.



"خلايا أوراق الأيلوديا" توصل العالم شليدن إلى أن جميع النباتات تتكون من خلايا

العالم شليدن والعالم شفان:
توصلا إلى أن "الخلية هي الوحدة البنائية التي تتركب منها جميع الكائنات سواء أكانت نباتات أم حيوانات".

الخلية الوحدة البنائية التي تتركب منها جميع الكائنات الحية سواء أكانت نباتات أو حيوانات.

العالم ڤيرشو:
وضع نظرية تنص على: "إن الخلية تعتبر الوحدة الوظيفية إلى جانب كونها الوحدة البنائية لجميع الكائنات الحية" ، وأضاف "أن الخلايا الجديدة لا تنشأ إلا من خلايا أخرى كانت موجودة قبلها بالفعل".

صفوة معلمي الكويت

ملاحظة:

تبلورت أفكار كل من شليدن وشفان وڤيرشو فيما يعرف "بالنظرية الخلوية" , والتي تعتبر من أهم النظريات الأساسية في علم الأحياء الحديث.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) النظرية الخلوية هي بلورة أفكار كل من شليدن وشفان وڤيرشو.

الخلية الوحدة التركيبية والوظيفية الأساسية لجميع الكائنات الحية.

النظرية الخلوية مجموعة من المبادئ والقوانين تخص الخلايا بَلورت أفكار كل من شليدن وشفان وڤيرشو.

- عدد مبادئ النظرية الخلوية؟

  - الخلية هي الوحدة الوظيفية الأساسية لجميع الكائنات الحية.
  - تتكون جميع الكائنات الحية من خلايا , قد تكون منفردة أو متجمعة.
  - تنشأ جميع الخلايا من خلايا كانت موجودة من قبل.

- ما أهمية النظرية الخلوي؟

  - تؤكد على أن جميع الكائنات الحية تتكون من خلايا.
  - تؤكد على أن الخلايا تعتبر الوحدات الأساسية لجميع صور الحياة.
  - وجهت العلماء نحو إجراء أبحاثهم في مجالات دراسة العمليات الحيوية وعلم الوراثة وعلم الأمراض.

- واحدة مما يلي ليست من مبادئ النظرية الخلوية:

  ○ الخلية هي الوحدة الوظيفية الأساسية لجميع الكائنات الحية.
  ○ تتكون جميع الكائنات الحية من خلايا , قد تكون منفردة أو متجمعة.
  ○ **جميع الخلايا متشابهة في تركيبها ووظائفها.**
  ○ جميع الخلايا الجديدة تنشأ من خلايا كانت موجودة من قبل.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) تؤكد النظرية الخلوية على أن جميع الكائنات تتكون من خلايا وأن الخلايا هي الوحدات الأساسية لجميع صور الحياة.

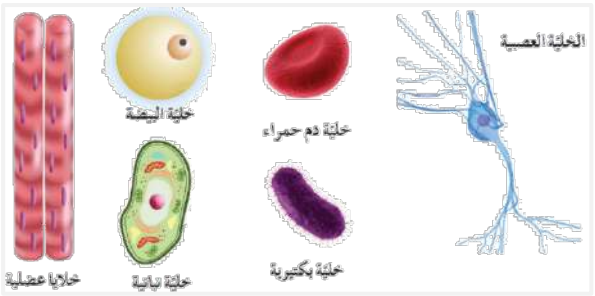
خلايا متنوعة:

بعض الكائنات الحية وحيدة الخلية ، مثال: البكتيريا والأميبا.
معظم الكائنات الحية عديد الخلايا ، مثال: الإنسان والحوت والشجرة.

UULA
صفوة معلمي الكويت

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) تتكون جميع الكائنات الحية من خلية واحدة فقط.



تتنوع الخلايا في الحجم والشكل والوظيفة.
مثال: الخلية البكتيرية أصغر الخلايا (يمكن أن تتواجد 8000 خلية منها داخل خلية واحدة من خلايا الدم الحمراء) ، ولا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.
مثال: الخلية العصبية أطول الخلايا ، قد يصل طولها إلى المتر أو أكثر بقليل.

- مِن أطول الخلايا الحيوانية:
  - ○ الخلية العضلية.
  - ○ خلية الدم الحمراء.
  - ○ **الخلية العصبية.**
  - ○ الخلية الدهنية.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) خلية الدم الحمراء من أكبر الخلايا البشرية حجماً وطولاً.
- (✓) أطول الخلايا في جسم الإنسان هي الخلية العصبية.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

- يمكن تواجد أعداد كبيرة جدا من البكتيريا داخل خلايا الدم الحمراء.

  بسبب صغرها المتناهي.

هناك ارتباط بين شكل الخلايا ووظيفتها (الملاءمة الوظيفية).

ملاحظة:

الملاءمة الوظيفية تعني: تناسب الشكل أو التركيب مع الوظيفة (المميزات / كيف استطاعت أن تؤدي وظيفتها).

الخلية العصبية: طويلة ، ما يمكنها من نقل الرسائل من الحبل الشوكي , الموجود داخل العمود الفقري إلى أصابع القدم.
الخلايا العضلية: أسطوانية طويلة , تتجمع مع بعضها لتشكل ألياف , وتتميز بقدرتها على الانقباض والانبساط , ما يسهل حركة الحيوان.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) الخلايا العصبية طويلة والخلايا العضلية أسطوانية لتلائم كل منهما وظيفتها.

أذكر الملاءمة الوظيفية لكل مما يلي:

- الخلايا العضلية.

  أسطوانية طويلة تتجمع لتشكل ألياف تتميز بقدرتها على الانقباض والانبساط لتقوم بوظيفة الحركة.

صفوة معلمي الكويت

علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

- تعتبر الخلية العصبية أطول الخلايا في الجسم.

  حتى تتمكن من نقل الرسائل العصبية من الحبل الشوكي الموجود داخل العمود الفقري إلى أصابع القدم.

- رغم أن جميع الخلايا الحية تتمتع بتركيب أساسي واحد إلا أنها تتنوع في الشكل والحجم.

  بسبب التنوع في الوظيفة التي تؤديها.

- ما أهمية الخلايا العضلية الأسطوانية الطويلة؟

  تتجمع لتشكل ألياف تتميز بقدرتها على الانقباض والانبساط ما يسهل حركة الحيوان.

تطور المجاهر

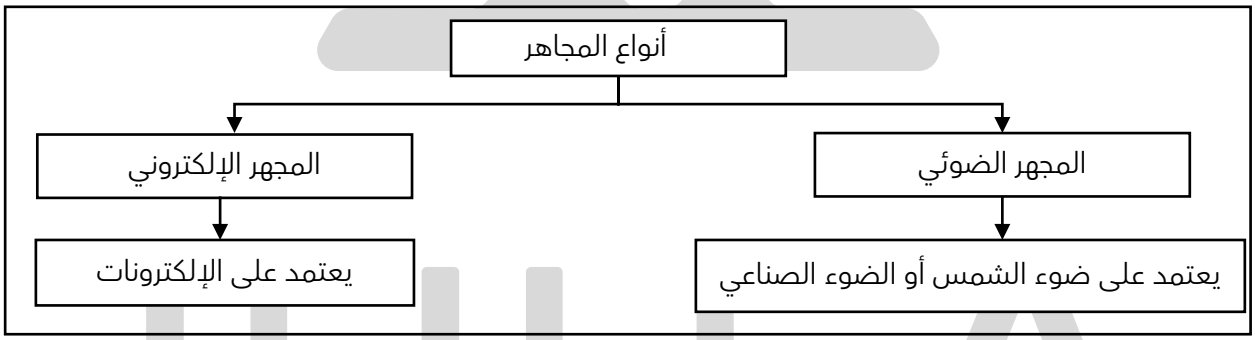
يعتمد تقدم علم الأحياء على تطور التقنيات المستخدمة لا سيما في مجال العلوم المرتبطة بعلم الخلية.

- ما أهمية تقدم وتطور التقنيات المستخدمة في مجال علم الأحياء والعلوم المرتبطة بعلم الخلية؟

  أدى إلى زيادة مقدرة العلماء على الملاحظة والتحليل.

ملاحظة:

يعتبر المجهر من أكثر الأدوات المستخدمة في مجال علوم الأحياء والعلوم المرتبطة به.



أولاً: المجهر الضوئي

سبب التسمية: لأنه يعتمد في عمله على ضوء الشمس أو الضوء الصناعي.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

- إحدى أنواع المجاهر يسمى بالمجهر الضوئي.

  لأنها تعتمد في عملها على وجود ضوء الشمس أو الضوء الصناعي.

المميزات: قدرته على تكبير الكثير من الكائنات المجهرية الحية وفحص تركيب الأشياء كبيرة الحجم.

صفوة معلمي الكويت

ملاحظة:

لفحص تركيب الأشياء كبيرة الحجم لابد من تقطيعها إلى شرائح رقيقة تسمح بنفاذ الضوء.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

- لفحص أشياء كبيرة الحجم بالمجهر الضوئي لابد من تقطيعها إلى شرائح رقيقة جداً.

  حتى تسمح بنفاذ الضوء.

قوة التكبير: تصل إلى حد 1000 مرة أكثر من حجمها الحقيقي (لا يمكن التكبير أكثر من ذلك لأن الصورة تصبح غير واضحة).

علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

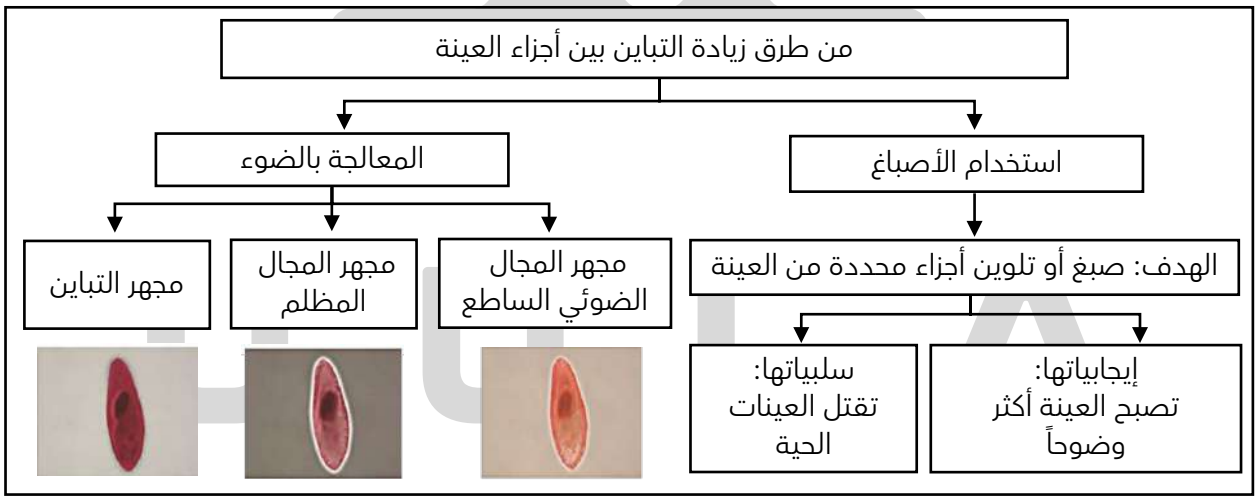
- لا يمكن للمجهر الضوئي التكبير أكثر من 1000 (ألف) مرة.

  لأن الصورة تصبح غير واضحة.

- المجهر الضوئي تصل قوة تكبيره إلى حد:

  ○ 10 مرات عن حجمها الحقيقي.
  ○ 10000 مرة عن حجمها الحقيقي.
  ○ **1000 مرة عن حجمها الحقيقي.**
  ○ 1000000 مرة عن حجمها الحقيقي.

توصل العلماء على مر السنين إلى ابتكار طرق أفضل لملاحظة العينات بصورة أوضح عن طريق زيادة التباين (الاختلاف) بين الأجزاء المختلفة للعينة.



- ما أهمية ما يلي: زيادة التباين بين الأجزاء المختلفة للعينة؟

  لملاحظة العينات بصورة أوضح.

- علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً: استخدام الأصباغ للعينات التي يتم فحصها تحت المجهر.

  لزيادة التباين بين أجزاء العينة لتصبح أكثر وضوحاً.

صفوة معلمي الكويت

بفضل المجهر الضوئي يمكن:

- تكبير العينة إلى حد 100 مرة.
- عدم زيادة التباين بين أجزاء العينة.
- **تكبير العينة إلى حد 1000 مرة وزيادة التباين بين أجزاء العينة.**
- لا توجد إجابة صحيحة.

من طرق زيادة التباين بين أجزاء العينة:

- استخدام الأصباغ.
- الحرق.
- المعالجة بالضوء.
- **استخدام الأصباغ والمعالجة بالضوء.**

طرق التباين التي تقتل العينة الحية:

- الحرق.
- **استخدام الأصباغ.**
- المعالجة بالضوء.
- جميع ما سبق صحيح.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(✓) بفضل المجهر الضوئي يمكن تكبير العينة إلى حد 1000 مرة عن حجمها الحقيقي وزيادة التباين بين أجزاء العينة.

(X) من طرق التباين بين أجزاء العينة الحية , المعالجة بالضوء و الحرق و استعمال الأصباغ.

المجهر الضوئي نوع من وسائل التكبير يساعد في تكبير العينة إلى حد 1000 مرة عن حجمها الحقيقي وزيادة التباين بين أجزائها ويعتمد على وجود الضوء.

ثانياً: المجهر الإلكتروني

سبب التسمية: لأنه تستخدم فيه الإلكترونات بديلاً من الضوء.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً: إحدى أنواع المجاهر يسمى بالمجهر الإلكتروني.

لأنه تستخدم فيه الإلكترونات بديلاً من الضوء.

قوة التكبير: تصل إلى حد مليون مرة أكثر من حجمها الحقيقي.

ما أهمية المجهر الإلكتروني؟

- توضيح تراكيب خلوية لم تكن معروفة من قبل ، ومعرفة تفاصيل أدق بشأن التركيبات التي كانت معروفة في الأصل.
- تنتج صور عالية التكبير والتباين مقارنة بالصور التي تنتجها المجاهر الضوئية ، مما يجعلها صوراً في غاية الدقة والوضوح.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

الصورة الناتجة من المجهر الإلكتروني تكون في غاية الدقة والوضوح.

بفضل الحجم المتناهي الصغر للإلكترونات.

قبل فحص العينة بالمجهر الإلكتروني يجب تفريغ الهواء منها.

حتى تستطيع الإلكترونات النفاذ من خلالها.

- لا يمكن استخدام المجاهر الإلكترونية في فحص الكائنات وهي حية.

لأنه قبل فحص العينة يجب تفريغ الهواء منها حتى تستطيع الإلكترونات النفاذ من خلالها.

- المجهر الإلكتروني:

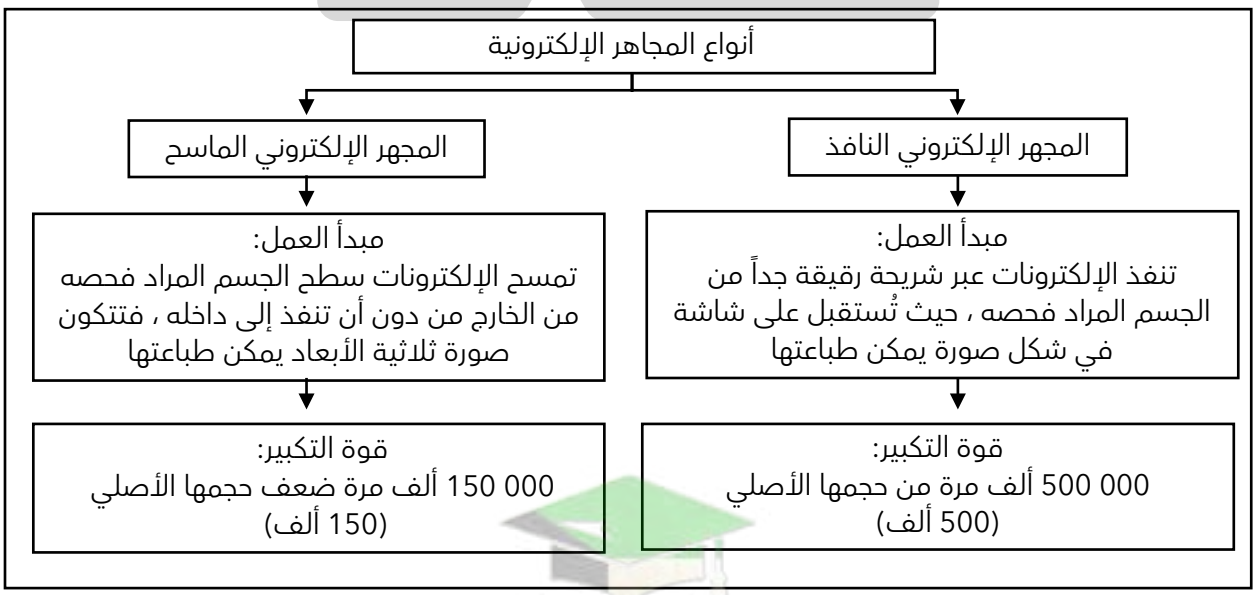
○ تستخدم فيه الإلكترونات بديلاً من الضوء.
○ يصل تكبيره إلى حد مليون مرة.
○ لا يستخدم في فحص الكائنات وهي حية.
○ **جميع ما سبق صحيح.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) المجهر الإلكتروني تستخدم فيه الإلكترونات بديلاً من الضوء.
- (X) يمكن استخدام المجاهر الإلكترونية في فحص الخلايا الحية والكائنات الحية.

المجهر الإلكتروني أحد أنواع المجاهر تستخدم فيه الإلكترونات بديلاً من الضوء ولا يستخدم في فحص الكائنات وهي حية.

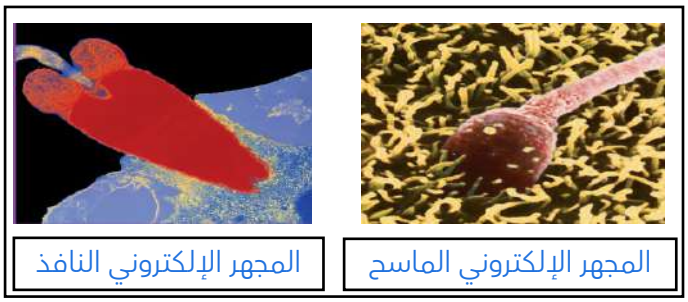
وجه المقارنة	المجهر الضوئي	المجهر الإلكتروني
يعتمد في عمله على	ضوء الشمس أو الضوء الصناعي	الإلكترونات
قوة التكبير	1000 (ألف)	مليون
درجة التباين	أقل	أعلى / أكبر/ أكثر
مبدأ العمل	فحص تركيب الأشياء كبيرة الحجم عبر تقطيعها إلى شرائح رقيقة	تفريغ الهواء من العينة قبل فحصها



صفوة معلمي الكويت

الأشكال المقابلة توضح صورة الحيوان المنوي باستخدام نوعين من المجاهر الإلكترونية ، والمطلوب:

- حدد على الشكل نوع المجهر الإلكتروني؟



المجهر الإلكتروني الماسح | المجهر الإلكتروني النافذ

- واحدة مما يلي **لا تنطبق** على المجاهر الإلكترونية:

○ تُستخدم فيها الإلكترونات بديلاً من الضوء.
○ **يتم من خلالها فحص الكائنات وهي حية.**
○ إنتاج صور عالية التكبير.
○ تكوين صور ثلاثية الأبعاد.

- المجهر الإلكتروني النافذ:

○ تنفذ الإلكترونات عبر شريحة رقيقة جداً من الجسم المراد فحصه.
○ يصل تكبيره إلى حد 500000 مرة.
○ يوضح التفاصيل الداخلية للجسم المراد فحصه.
○ **جميع ما سبق صحيح.**

- المجهر الإلكتروني الماسح:

○ تمسح الإلكترونات سطح الجسم المراد فحصه دون أن تنفذ إلى داخله.
○ يصل تكبيره إلى حد 150000مرة.
○ يوضح التفاصيل الخارجية للجسم المراد فحصه فتتكون صورة ثلاثية الأبعاد.
○ **جميع ما سبق صحيح.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) في المجهر الإلكتروني النافذ تمسح الإلكترونات سطح الجسم المراد فحصه من الخارج من دون أن تنفذ إلى داخله , فتتكون صورة ثلاثية الأبعاد يمكن طباعتها.

المجهر الإلكتروني النافذ نوع من المجاهر يوضح التفاصيل الداخلية للعينة المراد فحصها حيث تنفذ الإلكترونات خلال العينة بعد تفريغ الهواء منها.

المجهر الإلكتروني الماسح نوع من المجاهر يوضح التفاصيل الخارجية للعينة المراد فحصها حيث تمسح الإلكترونات سطح العينة دون أن تنفذ إلى داخله فتتكون صورة ثلاثية الأبعاد.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

- إحدى أنواع المجاهر الإلكترونية يسمى بالمجهر الإلكتروني النافذ.

لأن الإلكترونات تنفذ عبر شريحة رقيقة جداً من الجسم المراد فحصه.

- إحدى أنواع المجاهر الإلكترونية يسمى بالماسح.

لأن الإلكترونات تمسح سطح الجسم المراد فحصه من الخارج من دون أن تنفذ إلى داخله.

ما أهمية كل مما يلي:

- المجهر الإلكتروني النافذ.

يوضح التفاصيل الداخلية للعينة المراد فحصها ، وتصل قوة تكبيره إلى حد 500000 مرة.

- المجهر الإلكتروني الماسح.

تمسح الإلكترونات سطح الجسم المراد فحصه من الخارج من دون أن تنفذ إلى داخله ، فنحصل على صورة ثلاثية الأبعاد , وتصل قوة تكبيره إلى حد 150000 مرة.

وجه المقارنة	المجهر الإلكتروني النافذ	المجهر الإلكتروني الماسح
سبب التسمية (مبدأ العمل) أو مسار الإلكترونات	تنفذ الإلكترونات عبر شريحة رقيقة من الجسم المراد فحصه	تمسح الإلكترونات سطح الجسم المراد فحصه من الخارج من دون أن تنفذ إلى داخله
نوع الصورة	عادية	ثلاثية الأبعاد
قوة التكبير	500 000 (500 ألف)	150 000 (150 ألف)

المجهر الإلكتروني الماسح الحديث:
مبدأ العمل: تحديد كمية الإلكترونات التي قد تتسرب من سطح العينة المفحوصة إلى داخلها.
قوة التكبير: مليون مره ضعف حجمها الأصلي.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) في المجهر الإلكتروني الماسح تصل قوة التكبير من 150 ألف إلى مليون مرة ضعف حجمها الأصلي.

المجهر الإلكتروني الماسح الحديث نوع من المجاهر الإلكترونية يتم عن طريقها تحديد كمية الإلكترونات التي قد تتسرب من سطح العينة المفحوصة إلى داخلها.

ما أهمية كل مما يلي:

- المجهر الإلكتروني الماسح الحديث.

تحديد كمية الإلكترونات التي قد تتسرب من سطح العينة المفحوصة إلى داخلها ، وتصل قوة تكبيره إلى مليون مرة.

وجه المقارنة	المجهر الإلكتروني الماسح	المجهر الإلكتروني الماسح الحديث
قوة التكبير	150 000 (150 ألف)	مليون

بتطور التقنيات المجهرية ، تزداد معرفتنا بعلم الخلية والعلوم المتصلة به , مثل علم الوراثة وعلم وظائف الأعضاء , وما يرتبط بعلم وظائف الأعضاء من علوم الطب والأمراض.

- ما المقصود بعلم الوراثة؟

هو العلم المعني بدراسة المادة الوراثية التي تعتبر ضمن مكونات الخلية.

صفوة تعلمي الكويت

ملاحظة:

يرتبط علم الخلية أيضاً بعلم تصنيف الكائنات الحية , إذ تعتمد طرق التصنيف الحديثة بصورة أساسية على الفروقات بين أعداد الكروموسومات وأشكالها في الأنواع الحيوانية والنباتية المختلفة.

- بتطور التقنيات المجهرية تمكن العلماء من:
  - رؤية تفاصيل التراكيب الخلوية بصورة أكثر دقة ووضوحًا.
  - دراسة المادة الوراثية التي تعتبر من ضمن مكونات الخلية.
  - تصنيف الكائنات الحية على أساس الفروقات في أشكال وأعداد الكروموسومات.
  - **جميع ما سبق صحيح.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) تزداد معرفة العلماء حول الخلايا في كل مرة يتم فيها تطوير المجهر بسبب تمكن العلماء من رؤية تفاصيل التراكيب بصورة أكثر دقةً ووضوحاً.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

- تزداد معرفتنا بعلم الخلية والعلوم المتصلة به (علم الوراثة وعلم وظائف الأعضاء).

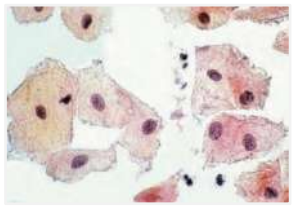
  بسبب تطور التقنيات المجهرية.

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

الدرس 1-2: تركيب الخلية



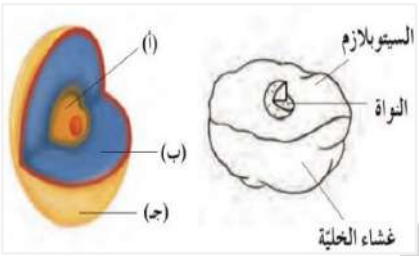
العالم والتر فلمنج: أول من وصف أحد مكونات أنوية الخلايا وهو "الكروماتين".

علل: تسمية الكروماتين بهذا الاسم.

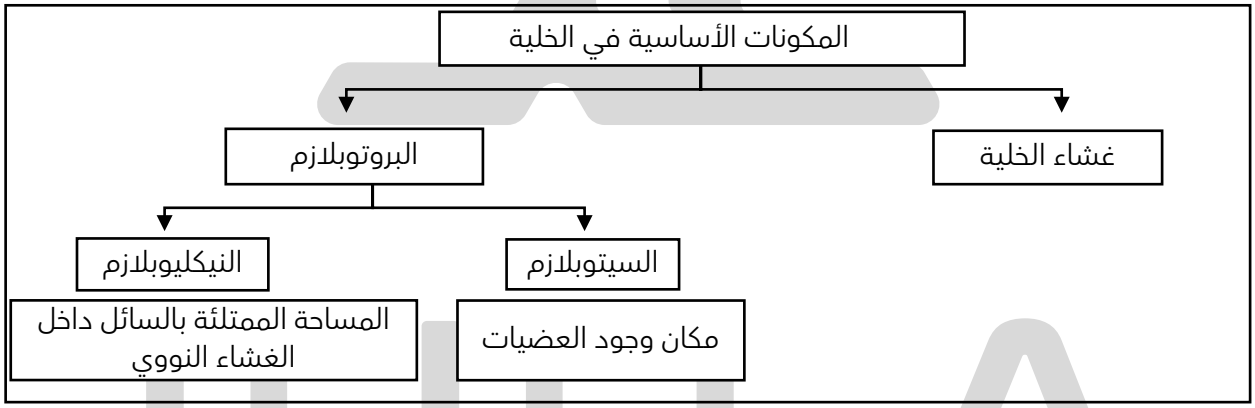
لأنه شديد الامتصاص للأصباغ الملونة.

العالم والتر فلمنج يعتبر أول من وصف أحد مكونات أنوية الخلايا وأطلق عليه اسم:

- ○ السيتوبلازم.
- ○ البروتوبلازم.
- ○ الغشاء الخلوي.
- ○ **الكروماتين.**



على الرغم من تنوع الخلايا في الشكل والحجم والوظيفة إلا أنها تتألف جميعها من الأجزاء الأساسية وهي:
غشاء الخلية والبروتوبلازم (السيتوبلازم والنيكليوبلازم).



تتشابه جميع الخلايا النباتية والحيوانية في:

- ○ الحجم.
- ○ الشكل.
- ○ الوظيفة.
- ○ **المكونات والتراكيب الأساسية.**

تتركب الخلية من:

- ○ **غشاء خلوي وبروتوبلازم.**
- ○ جدار خلوي وبروتوبلازم.
- ○ غشاء خلوي فقط.
- ○ بروتوبلازم فقط.

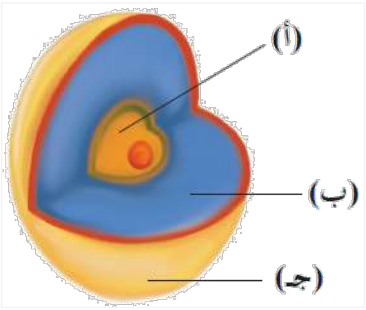
صفوة معلمي الكويت

البروتوبلازم مصطلح يطلق على السيتوبلازم والنيكليوبلازم معاً.

النيكليوبلازم المساحة الممتلئة بالسائل داخل الغشاء النووي.

- على الرغم من تنوع الخلايا في الشكل والحجم والوظيفة إلا أنها تتألف جميعها من الأجزاء الأساسية نفسها ، عددها؟
  - الغشاء الخلوي.
  - البروتوبلازم (السيتوبلازم والنيكليوبلازم).

الشكل المقابل يمثل مكونات الخلية الرئيسية.



- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - السهم (أ) يشير إلى: **النيكليوبلازم أو النواة.**
  - السهم (ب) يشير إلى: **السيتوبلازم.**
  - السهم (جـ) يشير إلى: **غشاء الخلية.**

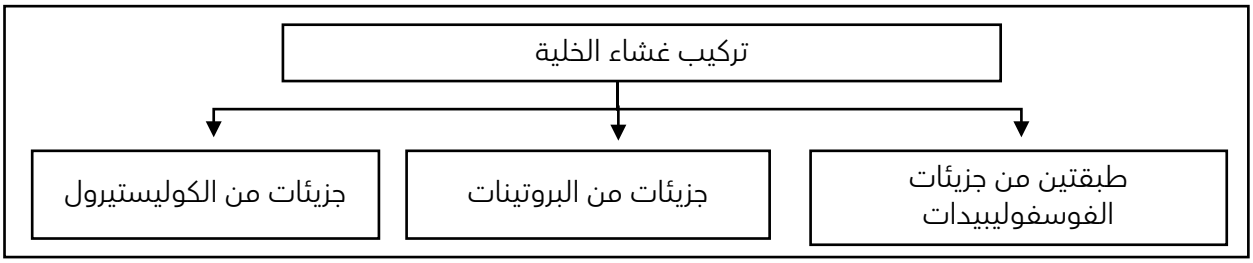
أولاً: غشاء الخلية أو الغشاء البلازمي

تُحاط جميع أنواع الخلايا بغشاء رقيق هو عبارة عن طبقة رقيقة من الفوسفوليبيدات والبروتينات.

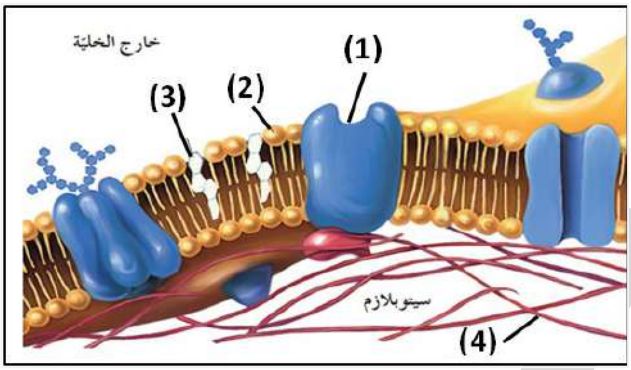
- تحاط جميع الخلايا بغشاء رقيق هو عبارة عن طبقة رقيقة من الفوسفوليبيدات والبروتينات يسمى:
  - ○ الجدار الخلوي.
  - ○ **الغشاء الخلوي.**
  - ○ السيتوبلازم.
  - ○ القشرة.
- ما أهمية غشاء الخلية؟
  - يفصل مكونات الخلية عن البيئة أو الوسط المحيط بها.
  - ينظم مرور المواد من وإلى الخلية.
- يتم تنظيم مرور المواد التي تدخل أو تخرج من الخلية الحية بفضل وجود:
  - ○ **غشاء الخلية.**
  - ○ جدار الخلية.
  - ○ السيتوبلازم.
  - ○ الشبكة الأندوبلازمية.
- من وظائف غشاء الخلية (الغشاء البلازمي):
  - ○ يفصل مكونات الخلية عن البيئة أو الوسط المحيط بها.
  - ○ ينظم مرور المواد من وإلى الخلية.
  - ○ يبطن الجدار الخلوي للخلايا النباتية.
  - ○ **جميع ما سبق صحيح.**

غشاء الخلية "الغشاء البلازمي" تركيب يوجد في جميع الخلايا يفصل مكونات الخلية عن البيئة أو الوسط المحيط بها.

UULA
صفوة معلمي الكويت



الشكل المقابل يمثل تركيب غشاء الخلية.

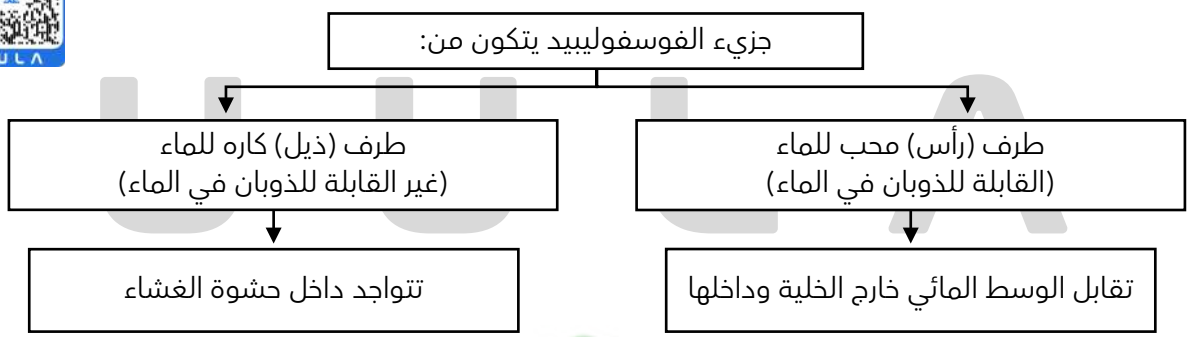


- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - الرقم (1) يشير إلى: **بروتين.**
  - الرقم (2) يشير إلى: **فوسفوليبيدات "رأس محب للماء".**
  - الرقم (3) يشير إلى: **كوليستيرول.**
  - الرقم (4) يشير إلى: **هيكل الخلية.**

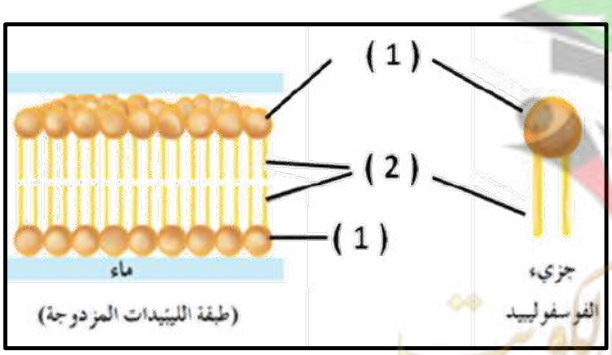
- عدد مكونات (تركيب) غشاء الخلية؟
  - جزيئات من الفوسفوليبيدات.
  - جزيئات من البروتينات.
  - جزيئات من الكوليستيرول.

- يتركب غشاء الخلية من الجزيئات التالية:
  - ○ **الفوسفوليبيدات والبروتينات والكوليستيرول.**
  - ○ الفوسفوليبيدات والكوليستيرول فقط.
  - ○ البروتينات فقط.
  - ○ الكوليستيرول فقط.

التركيب الأول: الفوسفوليبيدات: طبقتين من الفوسفوليبيدات.



الشكل المقابل يمثل تركيب جزيء الفوسفوليبيدات.



- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - الرقم (1) يشير إلى: **طرف (رأس) محب للماء**
  - الرقم (2) يشير إلى: **طرف (ذيل) كاره للماء**

- توصف رؤوس جزيئات الفوسفوليبيدات الموجودة في الغشاء الخلوي بأنها:
  - ○ كارهة للماء تقابل الوسط المائي خارج الخلية فقط.
  - ○ محبة للماء تقابل الوسط المائي خارج الخلية فقط.
  - ○ كارهة للماء تقابل الوسط المائي خارج الخلية وداخلها.
  - ○ **محبة للماء تقابل الوسط المائي خارج الخلية وداخلها.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) الرؤوس المحبة للماء لجزيئات الفوسفوليبيدات تقابل الوسط المائي خارج الخلية وداخلها.
- (X) الذيول الكارهة للماء لجزيئات الفوسفوليبيدات تقابل الوسط المائي خارج الخلية وداخلها.

الفوسفوليبيدات طبقتين من الجزيئات يتكون منهما الغشاء البلازمي لها رؤوس محبة للماء وذيول كارهة للماء.

ملاحظة:

نظراً إلى كون الفوسفوليبيدات ، المكونة لغشاء الخلية ، مادة سائلة ، يعتبر الغشاء الخلوي بدوره تركيباً سائلاً (يشبه طبقة الزيت على سطح الماء).

- يعتبر الغشاء الخلوي تركيباً:
  - ○ صلباً.
  - ○ **سائلاً.**
  - ○ غازياً.
  - ○ لا توجد إجابه صحيحة.
- علل: يعتبر الغشاء الخلوي تركيباً سائلاً (يشبه طبقة الزيت على سطح الماء).

  لأنه يتكون من الفوسفوليبيدات وهي مادة سائلة.

التركيب الثاني: جزيئات البروتينات

مكانها: بين جزيئات طبقتي الفوسفوليبيدات.

وظيفتها:

- تعمل كمواقع تساعد على تمييز بعضها البعض وتمييز المواد المختلفة كالهرمونات وغيرها.
- تعمل كبوابات لمرور المواد من وإلى الخلية.

- واحدة مما يلي لا تعتبر من وظائف بروتين غشاء الخلية هي:
  - ○ تمييز المواد المختلفة كالهرمونات.
  - ○ **تقليل مرونة غشاء الخلية.**
  - ○ مواقع تساعد على تمييز بعضها البعض.
  - ○ تعمل كبوابات لمرور المواد من وإلى الخلية.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) يتكون الغشاء الخلوي من طبقتين من البروتينات بينهما طبقة من الفوسفوليبيدات.
- (✓) تعمل جزيئات البروتينات في الغشاء الخلوي كمواقع لتمييز المواد المختلفة كالهرمونات وغيرها ، ويعمل بعضها كبوابات لمرور المواد من وإلى الخلية.

البروتينات جزيئات توجد بين جزيئات الفوسفوليبيدات في الغشاء البلازمي يعمل بعضها كبوابات لمرور المواد من وإلى الخلية.

UULA
صفوة علمي الكويت

- اذكر أهمية جزيئات البروتينات التي تتخلل طبقتي الفوسفوليبيدات لغشاء الخلية؟

يعمل بعضها كمواقع تساعد على تمييز بعضها البعض وتمييز المواد المختلفة كالهرمونات وغيرها ، ويعمل بعضها الآخر كبوابات لمرور المواد من وإلى الخلية.

التركيب الثالث: جزيئات الكوليستيرول

ترتبط جزيئات الفوسفوليبيدات بجزيئات الكوليستيرول وهذا يساهم في إبقاء الغشاء الخلوي متماسكاً وسليماً مما يقلل من مرونة غشاء الخلية.

- الذي يجعل الغشاء البلازمي متماسكاً وسليماً:

○ وجود جزيئات البروتينات على هيئة طبقتين.
○ اتجاه رؤوس الفوسفوليبيدات المحبة للماء للوسط المائي خارج وداخل الخلية.
○ **ارتباط جزيئات الفوسفوليبيدات بجزيئات الكوليستيرول.**
○ تواجد ذيول الفوسفوليبيدات داخل حشوة الغشاء.

الكوليستيرول مادة ترتبط بجزيئات الفوسفوليبيدات في الغشاء البلازمي تعمل على إبقاء الغشاء متماسكاً وسليماً.

- علل: يعتبر الغشاء الخلوي تركيباً سائلاً إلا أنه يمتاز بالتماسك وقلة المرونة.

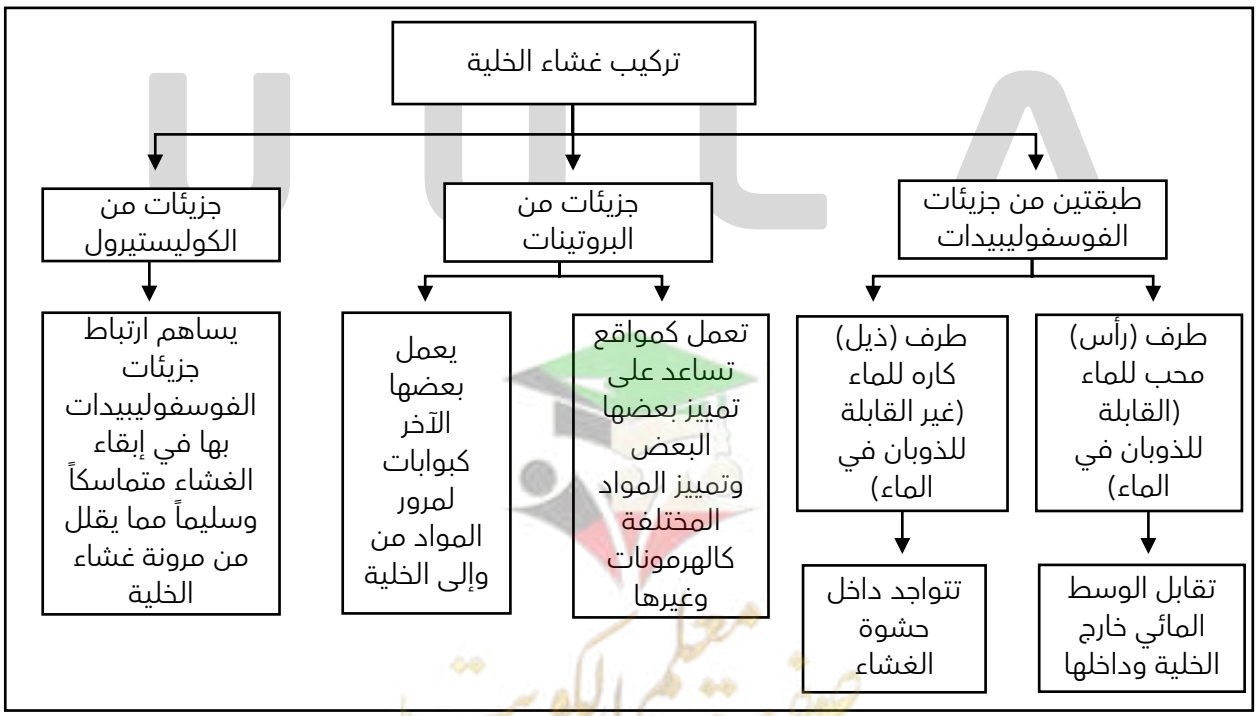
لأن إرتباط جزيئات الفوسفوليبيدات بجزيئات مادة الكوليستيرول يساهم في إبقاء الغشاء متماسكاً وسليماً مما يقلل من مرونته.

- ما أهمية جزيئات الكوليستيرول التي تتخلل طبقتي الفوسفوليبيدات لغشاء الخلية؟

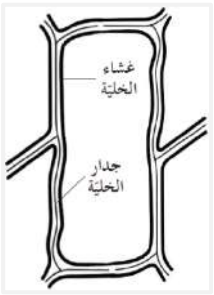
يساهم في إبقاء الغشاء متماسكاً وسليماً مما يقلل من مرونته.

- ماذا تتوقع أن يحدث عند غياب الكوليستيرول من غشاء الخلية؟

لن يكون الغشاء متماسكاً وسوف تزيد مرونته.



ثانياً: جدار الخلية
يحيط بغشاء **الخلية النباتية فقط.**



جدار الخلية يحيط بـ:

- غشاء الخلية الحيوانية.
- نواة الخلية الحيوانية.
- **غشاء الخلية النباتية.**
- البلاستيدات الخضراء.

ما أهمية الجدار الخلوي؟

- **الأشجار الخشبية المعمّرة كشجرة النخيل:** تعطيها دعماً قويًّا تجعلها مقاومة للرياح.
- **النباتات العشبيّة الصغيرة:** جدران خلاياها قليلة المرونة تجعلها قادرة على الاحتفاظ بشكلها حين تتعرض للرياح القويّة.

جدار الخلايا النباتية:

- يحمي الخلايا.
- يجعل الخلايا مقاومة للرياح العاتية ولعوامل الطقس الأخرى.
- يعطي الخلايا دعماً قوياً.
- **جميع ما سبق صحيح.**

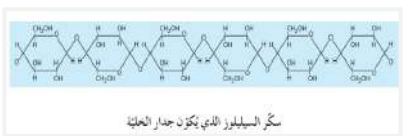
ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

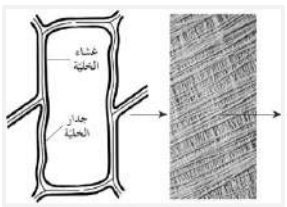
(✓) النباتات العشبية الصغيرة ، جدران خلاياها قليلة المرونة تجعلها قادرة على الاحتفاظ بشكلها حين تتعرض للرياح القوية.

جدار الخلية تركيب يحيط بالغشاء البلازمي للخلايا النباتية لحمايتها وجعلها مقاومة للرياح العاتية وعوامل الطقس الأخرى.

مكونات جدار الخلية:

- سكريات معقدة تُعرف **بالسيليلوز** ، وهي تشكل الهيكل الأساسي للجدار الخلوي.
- وحدات عديدة من **الجلوكوز**.


سكّر السيليلوز الذي يكوّن جدار الخلية



ملاحظة:

التركيب الكيميائي لسكر السيليلوز **غير مطلوب.**

تتركب جميع جدر الخلايا النباتية من:

- **سكريات معقدة تُعرف بالسيليلوز بالإضافة إلى وحدات عديدة من الجلوكوز.**
- البروتين والدهون.
- سكريات معقدة وفوسفوليبيدات.
- نشاء وفركتوز.

المادة الأساسية التي تدخل في تركيب الجدار الخلوي في خلايا النباتات:

- اللجنين.
- الكوليستيرول.
- **السيليلوز.**
- الفوسفوليبيدات.

السيليلوز مادة تشكل الهيكل الأساسي للجدار الخلوي عبارة عن سكريات معقدة.

الجلوكوز سكر يشارك السيليلوز في تكوين الجدار الخلوي للخلية النباتية.

- ما أهمية السيليلوز لجدار الخلية النباتية؟

  يشكل الهيكل الأساسي للجدار الخلوي.

ثالثاً: السيتوبلازم

مكونات السيتوبلازم:
- **الماء وبعض المواد العضوية وغير العضوية.**
- **هيكل الخلية:** شبكة من الخيوط والأنابيب الدقيقة.
- **عضيّات الخلية:** مجموعة من التركيبات المتنوعة.

أهمية هيكل الخلية:
- تُكسب الخلية دعامة تساعد في الحفاظ على شكلها وقوامها.
- تعمل كمسارات تنتقل عبرها المواد المختلفة من مكان لآخر داخل الخلية.

- سيتوبلازم الخلية:
  - ○ مادة صلبة توجد بها عضيّات الخلية.
  - ○ مادة شبه سائلة بين الغشاء البلازمي والجدار الخلوي.
  - ○ **مادة شبه سائلة تملأ الحيز الموجود بين غشاء الخلية والنواة.**
  - ○ تتركب أساساً من الدهون والفوسفوليبيدات.

- هيكل الخلية:
  - ○ شبكة خيوط وأنابيب دقيقة توجد في السيتوبلازم.
  - ○ تُكسب الخلية دعامة تساعد في الحفاظ على شكلها وقوامها.
  - ○ تعمل كمسارات تنتقل عبرها المواد المختلفة من مكان لآخر داخل الخلية.
  - ○ **جميع ما سبق صحيح.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) يتكون السيتوبلازم أساساً من الماء وبعض المواد العضوية وغير العضوية.
- (X) هيكل الخلية يتركب من مجموعة من العضيات السيتوبلازمية الغشائية.

السيتوبلازم مادة شبه سائلة تملأ الحيز الموجود بين غشاء الخلية والنواة.

هيكل الخلية شبكة من الخيوط والأنابيب الدقيقة التي تكسب الخلية دعامة.

صفوة معلمي الكويت

علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: **ما أهمية:**

- وجود شبكة من الخيوط والأنابيب الدقيقة في سيتوبلازم الخلية.
  - تُكسب الخلية دعامة تساعد في الحفاظ على شكلها وقوامها.
  - تعمل كمسارات تنتقل عبرها المواد المختلفة داخل الخلية.

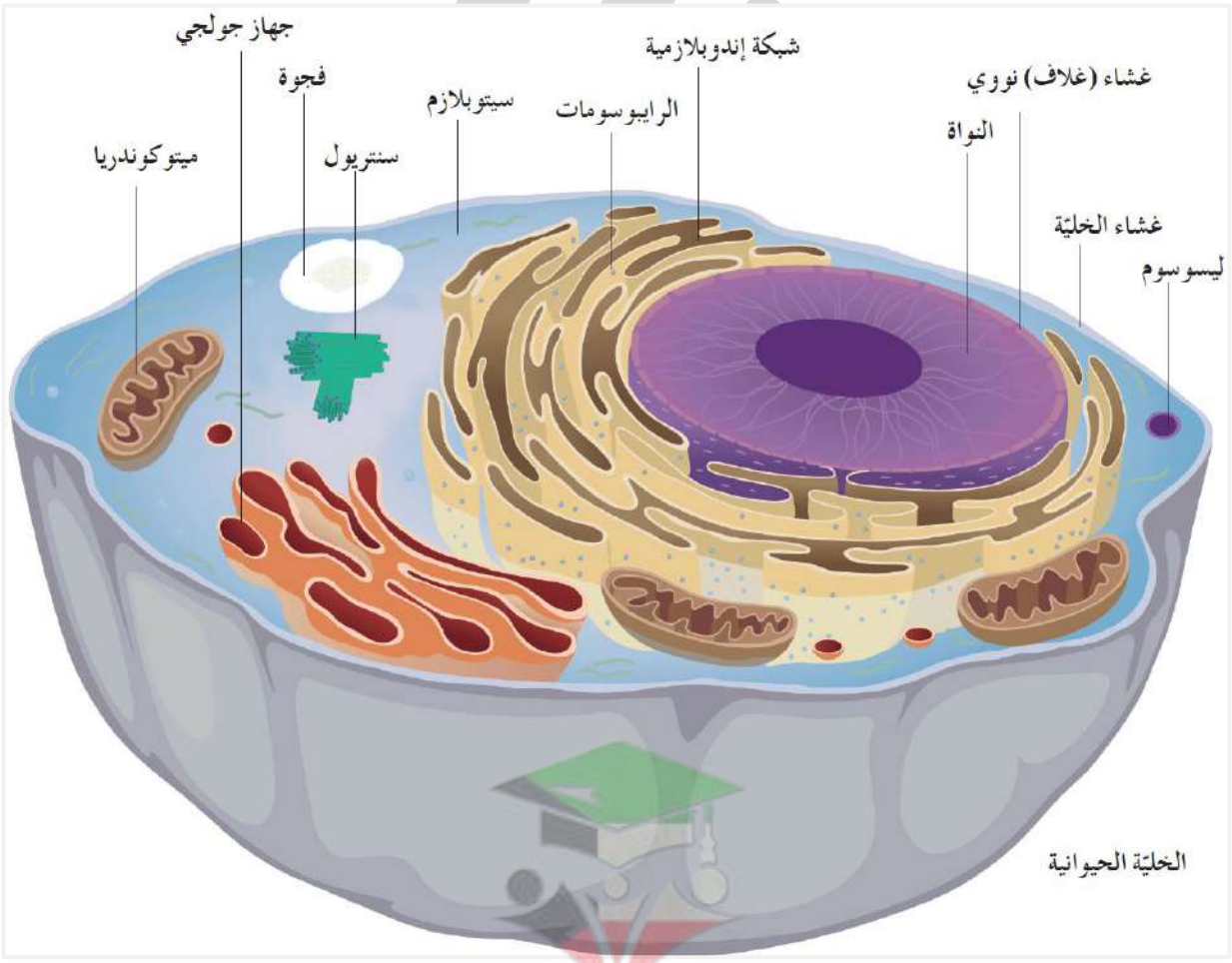
رابعاً: عضيات الخلية

تتواجد في الخلايا الحيوانية والنباتية ، إلا أنّ البعض منها يقتصر وجوده على الخلايا النباتية مثل البلاستيدات ، والبعض الآخر يقتصر وجوده على الخلايا الحيوانية مثل السنتروسوم (الجسم المركزي).

عضيات الخلية مجموعة من التركيبات الموجودة في سيتوبلازم الخلية يؤدي كل نوع منها وظيفة معينة داخل الخلية.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) جميع العضيات السيتوبلازمية الموجودة في الخلية الحيوانية توجد في الخلية النباتية.
- (✓) توجد البلاستيدات في الخلايا النباتية فقط ، ويوجد السنتروسوم في الخلايا الحيوانية فقط.



صفوة معلمي الكويت

الشبكة الأندوبلازمية

شبكة من الأكياس الغشائية تتخلل جميع أجزاء السيتوبلازم وتتصل بكل من الغشاء النووي وغشاء الخلية.

عدد أنواع الشبكة الأندوبلازمية:

- الشبكة الأندوبلازمية الخشنة.
- الشبكة الأندوبلازمية الملساء.

النوع الأول: الشبكة الأندوبلازمية الخشنة
سبب التسمية: وجود عدد كبير من الرايبوسومات على سطحها.



ما أهمية "وظيفة" الشبكة الأندوبلازمية الخشنة؟

- إنتاج البروتين في الخلية.
- إدخال التعديلات على البروتين الذي تفرزه الرايبوسومات.
- تصنيع الأغشية الجديدة في الخلية.

الشبكة الأندوبلازمية الخشنة:

- ○ لا تحتوي على الرايبوسومات.
- ○ تختص بإنتاج الليبيدات.
- ○ **تختص بإنتاج البروتين.**
- ○ تحول الكربوهيدرات إلى جليكوجين.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(✓) تتميز الشبكة الأندوبلازمية الخشنة بوجود الرايبوسومات على سطحها.

(X) الشبكة الأندوبلازمية الخشنة تقوم بتحويل الكربوهيدرات إلى جليكوجين.

الشبكة الأندوبلازمية الخشنة

شبكة أندوبلازمية ينتشر على سطحها الرايبوسومات تختص بإدخال تعديلات على البروتين الذي تفرزه الرايبوسومات وتصنيع الأغشية الجديدة في الخلية.

النوع الثاني: الشبكة الأندوبلازمية الملساء
سبب التسمية: تغيب عنها الرايبوسومات.

ما أهمية "وظيفة" الشبكة الأندوبلازمية الملساء؟

- إنتاج الليبيدات.
- تحويل الكربوهيدرات إلى جليكوجين.
- تعديل طبيعة بعض المواد الكيميائية السامة للخلية لتقليل سميتها.

الشبكة الأندوبلازمية الملساء:

- ○ **تعدل طبيعة بعض المواد الكيميائية السامة للخلية لتقليل سميتها.**
- ○ تحتوي على الرايبوسومات.
- ○ إدخال التعديلات على البروتين الذي تفرزه الرايبوسومات.
- ○ تصنيع أغشية جديدة في الخلية.

صفوة معلمي الكويت

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) الشبكة الأندوبلازمية الملساء تقوم بصنع الأغشية الجديدة في الخلية.
- (✓) الشبكة الأندوبلازمية الملساء تعدل طبيعة بعض المواد الكيميائية السامة للخلية لتقليل سميتها.

الشبكة الأندوبلازمية الملساء شبكة أندوبلازمية لا ينتشر على سطحها رايبوسومات.

وجه المقارنة	الشبكة الأندوبلازمية الخشنة	الشبكة الأندوبلازمية الملساء
سبب التسمية / وجود الرايبوسومات	وجود عدد كبير من الرايبوسومات على سطحها	تغيب عنها الرايبوسومات
الوظيفة	▪ إنتاج البروتين في الخلية. ▪ إدخال التعديلات على البروتين الذي تفرزه الرايبوسومات. ▪ تصنيع الأغشية الجديدة في الخلية.	▪ إنتاج الليبيدات. ▪ تحويل الكربوهيدرات إلى جليكوجين. ▪ تعديل طبيعة بعض المواد الكيميائية السامة للخلية لتقليل سميتها.

الرايبوسومات

مكان وجودها: البعض منها سابح في السيتوبلازم (فرادى أو مجموعات) أو يرتبط بعضها بالسطح الخارجي للشبكة الأندوبلازمية الخشنة.

- ما أهمية "وظيفة" الرايبوسومات؟
  - تنتج البروتين وتطلقه مباشرة إلى السيتوبلازم، لاستخدامه في العمليات الحيوية مثل النمو والتجديد وغيرها.
  - إنتاج البروتينات التي تنقلها الشبكة الأندوبلازمية إلى خارج الخلية (مثل الأنزيمات) بعد إدخال بعض التعديلات عليها.

- عضيات مستديرة تقوم بإنتاج البروتين في الخلية:
  - ○ الميتوكوندريا.
  - ○ الشبكة الأندوبلازمية الخشنة.
  - ○ **الرايبوسومات.**
  - ○ الشبكة الأندوبلازمية الملساء.

- الرايبوسومات في السيتوبلازم:
  - ○ عضيات سابحة في السيتوبلازم فرادى أو مجموعات.
  - ○ تنتج البروتين وتطلقه مباشرة إلى السيتوبلازم.
  - ○ يرتبط بعضها بالسطح الخارجي للشبكة الأندوبلازمية الخشنة.
  - ○ **جميع ما سبق صحيح.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

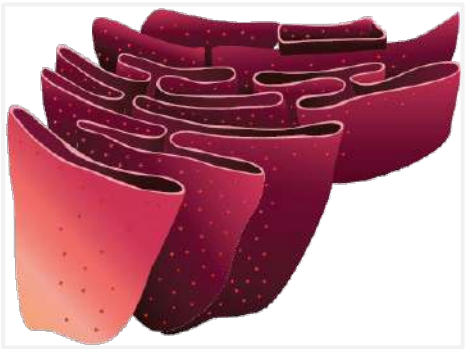
- (X) الرايبوسومات تقوم بإنتاج الليبيدات في الخلية.

الرايبوسومات عضيات مستديرة تنتج البروتين في الخلية.

البروتينات مواد تنتجها الرايبوسومات لاستخدامها في العمليات الحيوية مثل النمو والتجديد وغيرها.

صفوة معلمي الكويت

الشكل المقابل يمثل بعض عضيات الخلية.



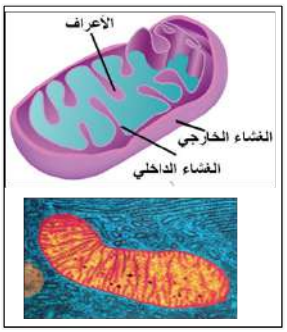
- ما اسم هذه العضية؟

الشبكة الأندوبلازمية الخشنة.

- ماذا تتوقع أن يحدث عند غياب الرايبوسومات من الخلية؟

لن يتم إنتاج البروتين في الخلية.

الميتوكوندريا



تمتد من الغشاء الداخلي مجموعة من الثنيات ، تسمى **الأعراف** , إلى داخل حشوتها الداخلية.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) تمتد الأعراف من الغشاء الخارجي للميتوكوندريا.
- (✓) يتكون جدار الميتوكوندريا من غشاء مزدوج خارجي وداخلي.

- أحد عضيات الخلية يمتد من غشائها الداخلي ثنيات تسمى الأعراف:

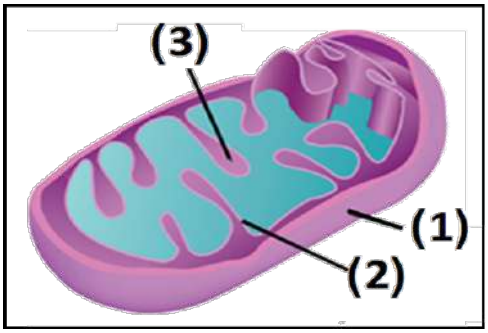
○ **الميتوكوندريا.**	○ جهاز جولجي.
○ الشبكة الأندوبلازمية.	○ الرايبوسومات.

الميتوكوندريا عضيات غشائية كيسية الشكل يتكون جدارها من غشاءين خارجي وداخلي.

الأعراف عدد من الثنيات تمتد من الغشاء الداخلي للميتوكوندريا.

UULA
صفوة معلمي الكويت

الشكل المقابل يوضح أحد عضيات الخلية , والمطلوب:



- ما اسم العضية: **الميتوكوندريا**

- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - رقم (1) يشير إلى: **الغشاء الخارجي**
  - رقم (2) يشير إلى: **الغشاء الداخلي**
  - رقم (3) يشير إلى: **الأعراف**

- ما أهمية "وظيفة" الميتوكوندريا؟

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: علل: وجود الميتوكوندريا في جميع الخلايا.

- تعتبر المستودع الرئيسي لأنزيمات التنفس في الخلية.
- ومستودع للمواد الأخرى اللازمة لتكوين مركب الطاقة الكيميائي، الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP)، والذي يمكن للخلية استخلاص الطاقة منه مرة أخرى.

- عضية في الخلية تقوم بإطلاق الطاقة في الخلية الحية:

○ جهاز جولجي.	○ **الميتوكوندريا.**
○ الشبكة الأندوبلازمية.	○ الليسوسومات.

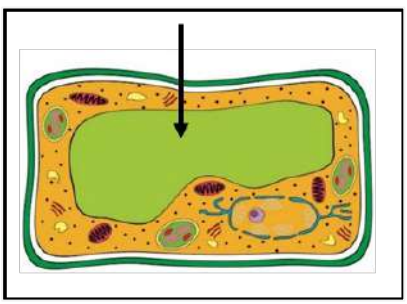
- المستودع الرئيسي لأنزيمات التنفس في الخلية ومستودع للمواد الأخرى اللازمة لتكوين مركب الطاقة ATP:

○ الرايبوسومات.	○ جهاز جولجي.
○ **الميتوكوندريا.**	○ الليسوسومات.

وجه المقارنة	الرايبوسومات	الميتوكوندريا
الأهمية / الوظيفة	إنتاج البروتينات	▪ مستودع لأنزيمات التنفس في الخلية. ▪ مستودع للمواد اللازمة لتكوين مركب الطاقة الكيميائي ATP.

الفجوات

- الشكل المقابل يشير إلى أحد عضيات الخلية وهي: **الفجوة**



- ما الوظيفة التي تقوم بها في الخلية؟

تخزن الماء والمواد الغذائية أو فضلات الخلية إلى حين التخلص منها.

- تكون الفجوات في الخلية الحيوانية: **صغيرة وعديدة** , بينما في الخلية النباتية تتجمع في فجوة: **واحدة كبيرة أو أكثر.**

صفوة معلمي الكويت

أكياس غشائية تشبه فقاعات ممتلئة بسائل تقوم بتخزين الماء والمواد الغذائية أو فضلات الخلية إلى حين التخلص منها:

○ جهاز جولجي. ○ الميتوكوندريا. ○ الليسوسومات. ○ **الفجوات.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(X) تتجمع الفجوات في فجوة واحد كبيرة في الخلايا الحيوانية بينما تكون صغيرة وعديدة في الخلايا النباتية.

(✓) تعتبر الفجوات في الخلية النباتية مركز تخزين الماء والمواد الغذائية أو فضلات الخلية إلى حين التخلص منها.

الفجوات أكياس غشائية تشبه فقاعات ممتلئة بسائل تقوم بتخزين الماء والمواد الغذائية أو فضلات الخلية إلى حين التخلص منها.

علل / ما أهمية: احتواء الخلايا النباتية والحيوانية على الفجوات.

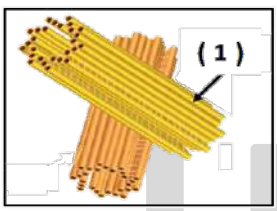
لتخزين الماء والمواد الغذائية أو فضلات الخلية إلى حين التخلص منها.

وجه المقارنة	الفجوات في الخلية النباتية	الفجوات في الخلية الحيوانية
الحجم	كبيرة	صغيرة
العدد	واحدة أو أكثر	عديدة

الجسم المركزي (السنتروسوم)

التركيب: يحتوي على جسمين دقيقين يُعرفان **بالسنتريولين**.
الأهمية "الوظيفة": يؤديان دوراً مهماً أثناء انقسام الخلية.

الشكل المقابل يشير إلى أحد عضيات الخلية وهو الجسم المركزي.



- السهم رقم (1) يشير إلى: **سنتريول.**

عضي دقيق يقع بالقرب من النواة في جميع الخلايا الحيوانية (باستثناء الخلية العصبية) وله دور في انقسام الخلية:

○ **الجسم المركزي (السنتروسوم).** ○ الليسوسوم.
○ الرايبوسوم. ○ الميتوكوندريا.

أحد عضيات السيتوبلازم يحتوي على جسمين يُعرفان بالسنتريولين:

○ **الجسم المركزي (السنتروسوم).** ○ الليسوسوم.
○ الرايبوسوم. ○ الميتوكوندريا.

صفوة معلمي الكويت

الخلايا العصبية غير قادرة على الانقسام والتجدد بسب عدم وجود:

○ الشبكة الأندوبلازمية. ○ البلاستيدات. ○ **السنتروسوم.** ○ الميتوكوندريا.

الجسم المركزي "السنتروسوم" عضي دقيق يقع بالقرب من النواة في جميع الخلايا الحيوانية باستثناء الخلية العصبية ويغيب عن الخلايا النباتية باستثناء بعض الأنواع البدائية.

علل: الخلية العصبية فقدت قدرتها على الانقسام.

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: الخلايا العصبية التي تموت لا يمكن تجديدها.

لعدم وجود الجسم المركزي بها.

ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية: غياب الجسم المركزي من خلية حيوانية.

لا تستطيع الانقسام.

وجه المقارنة	الفجوات	الجسم المركزي "السنتروسوم"
مكان وجودها	الخلايا النباتية والحيوانية	الخلية الحيوانية
الأهمية / الوظيفة	تخزين الماء والمواد الغذائية أو فضلات الخلية إلى حين التخلص منها	يؤدي دوراً مهماً أثناء انقسام الخلية

جهاز جولجي

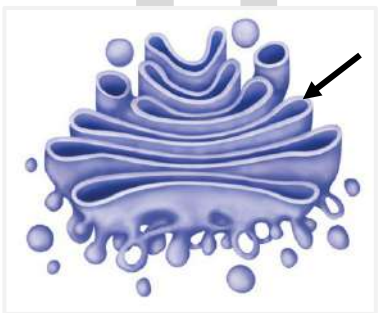


جهاز جولجي مجموعة من الأكياس الغشائية المسطحة مستديرة الأطراف بالإضافة إلى مجموعة من الحويصلات الغشائية المستديرة.

عضيّ سيتوبلازمي عبارة عن مجموعة من الأكياس الغشائية المسطحة مستديرة الأطراف بالإضافة إلى مجموعة من الحويصلات الغشائية المستديرة:

○ الرايبوسوم. ○ الجسم المركزي.
○ الفجوات. ○ **جهاز جولجي.**

الشكل يمثل عضية من عضيات الخلية:



ما اسم هذه العضية: **جهاز جولجي**

ما أهمية "وظيفة" جهاز جولجي؟

استقبال جزيئات المواد التي تفرزها الشبكة الأندوبلازمية ، فيصنفها ويدخل بعض التعديلات عليها ، ثم يقوم بتوزيعها إلى أماكن استخدامها في الخلية.
أو يعبئها داخل حويصلات تتجه نحو غشاء الخلية حيث تطردها الخلية إلى الخارج كمنتجات إفرازية.

عضية بالخلية تقوم باستقبال جزيئات المواد التي تفرزها الشبكة الأندوبلازمية:

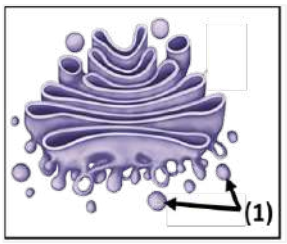
- ○ الميتوكوندريا.
- ○ الشبكة الأندوبلازمية الخشنة.
- ○ **جهاز جولجي.**
- ○ البلاستيدات.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(X) جهاز جولجي يقوم بإطلاق الطاقة في الخلية.

الليسوسومات حويصلات غشائية مستديرة وصغيرة الحجم تحوي داخلها مجموعة من الأنزيمات الهاضمة.

الشكل يمثل عضيه من عضيات الخلية:



- الرقم (1) يشير إلى: **ليسوسوم**

ما أهمية "وظيفة" الليسوسومات؟

- هضم الجزيئات الكبيرة من المواد الغذائية مثل الكربوهيدرات والبروتينات والليبيدات ، وتحويلها إلى مواد أبسط يمكن للخلية الاستفادة منها.
- التخلص من العضيات المسنة أو المتهالكة التي لم تعد تفيد الخلية.

علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

لا تتأثر الخلية بالأنزيمات الهاضمة في الليسوسومات.

لأنها في معزل داخل الغشاء المحيط بالليسوسومات.

توجد الأنزيمات الهاضمة معزولة عن باقي محتويات الخلية الحية بغشاء خاص في:

- ○ الرايبوسومات.
- ○ الميتوكوندريا.
- ○ **الليسوسومات.**
- ○ السنتروسوم.

إحدى الوظائف التالية تعتبر من وظائف الليسوسومات:

- ○ هضم الجزيئات الصغيرة من المواد الغذائية.
- ○ التخلص من العضيات غير المسنة فقط.
- ○ **هضم الجزيئات الكبيرة من المواد الغذائية والتخلص من العضيات المسنة.**
- ○ لا توجد إجابة صحيحة.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(✓) تهضم الليسوسومات الجزيئات الكبيرة من المواد الغذائية وتحولها إلى مواد أبسط تركيباً تستفيد منها الخلية.

(X) تتأثر الخلية بالأنزيمات الليسوسومية لأنها غير معزولة عن السيتوبلازم بغشاء.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- يكثر وجود الليسوسومات في خلايا جدار المعدة والأمعاء.

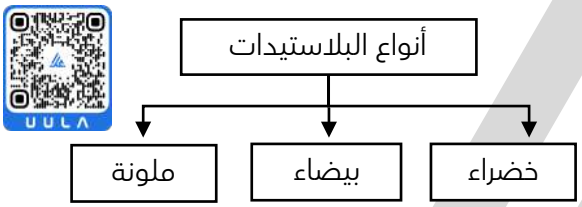
لأنّها تقوم بهضم جزيئات المواد الغذائيّة الكبيرة إلى مواد بسيطة.

وجه المقارنة	جهاز جولجي	الليسوسومات
الوظيفة / الأهمية	▪ استقبال جزيئات المواد التي تفرزها الشبكة الأندوبلازمية ، فيصنفها ويدخل بعض التعديلات عليها , ثم يقوم بتوزيعها إلى أماكن استخدامها في الخلية. ▪ أو يُعبئها داخل حويصلات تتجه نحو غشاء الخلية حيث تطردها الخلية إلى الخارج كمنتجات إفرازية.	▪ هضم الجزيئات الكبيرة من المواد الغذائية وتحويلها إلى مواد أبسط يمكن للخلية الاستفادة منها. ▪ التخلص من العضيات المسنة أو المتهالكة التي لم تعد تفيد الخلية.

البلاستيدات

البلاستيدات الخضراء

عضيات توجد في بعض الطلائعيات وفي جميع الخلايا النباتية الخضراء (مثل خلايا النسيج الأوسط في الورقة الخضراء).
تحتوي على كميات كبيرة من صبغة الكلوروفيل ، إلى جانب وجود صبغات الكاروتين بكميات قليلة.



- علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً: تبدو الأوراق وأجزاء أخرى من النبات باللون الأخضر.

بسبب احتوائها على البلاستيدات الخضراء التي تحتوي على كميات كبيرة من صبغة الكلوروفيل.

- عضيات سيتوبلازمية توجد في الخلايا النباتية وتقوم بعملية البناء الضوئي:

○ **البلاستيدة الخضراء.**
○ الجسم المركزي.
○ الميتوكوندريا.
○ الليسوسوم.

البلاستيدات الخضراء عضيات توجد في جميع الخلايا النباتية الخضراء وبعض الطلائعيات تحتوي على صبغة الكلوروفيل إلى جانب صبغة الكاروتين وتقوم بعملية البناء الضوئي.

الكلوروفيل صبغة أساسية توجد في البلاستيدات الخضراء تساعد في عملية البناء الضوئي.

علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- أهمية وجود البلاستيدات الخضراء في الخلايا النباتية.

للقيام بعملية البناء الضوئي وتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة مختزنة في السكريات.

- تساعد البلاستيدات في عملية البناء الضوئي.

لإحتوائها على مادة الكلوروفيل.

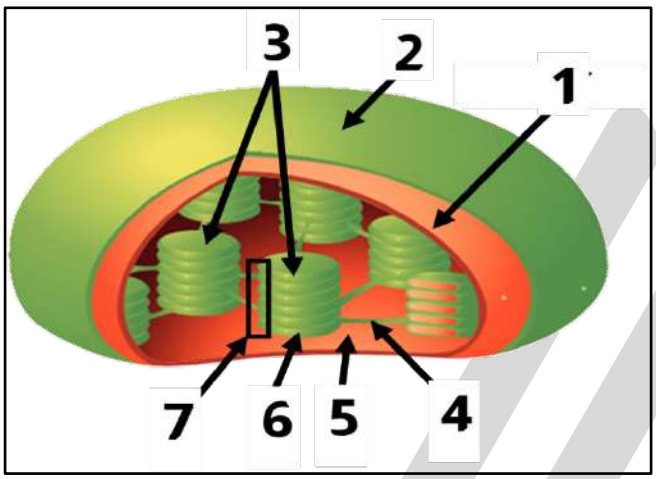
صفوة معلمي الكويت

تركيب البلاستيدة الخضراء:

- **غشاء خارجي مزدوج:** أحدهما داخلي والآخر خارجي ، يفصل بينهما فراغ.
- **الثيلاكويد:** طبقات متراصة من الأغشية الداخلية على هيئة صفائح توجد داخل البلاستيدة.
- **الجرانم:** المجموعة الواحدة من أقراص الثيلاكويد المتراصة فوق بعضها.
- **الجرانا:** عدد المجموعات من الجرانم.
- **الحشوة (الستروما):** تجويف البلاستيدة الذي تنغمس فيه الأغشية (الثيلاكويدات).

أين توجد صبغة الكلوروفيل؟ **في الجرانم (الثيلاكويدات).**

الشكل المقابل يُمثل أحد العضيات الخلويّة النباتيّة ، والمطلوب:



اسم العضيّة: **البلاستيدة الخضراء.**

اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:

- رقم (1) يشير إلى: **الغشاء الداخلي.**
- رقم (2) يشير إلى: **الغشاء الخارجي.**
- رقم (3) يشير إلى: **الجرانا.**
- رقم (4) يشير إلى: **اللاميلا.**
- رقم (5) يشير إلى: **الحشوة "الستروما".**
- رقم (6) يشير إلى: **الثيلاكويد.**
- رقم (7) يشير إلى: **الجرانم.**

تحتوي البلاستيدة الخضراء على:

- ○ أصباغ الكلوروفيل والكاروتين.
- ○ غشاء خارجي مزدوج.
- ○ ثيلاكويدات تشكل الجرانم والجرانا التي تحتوي على الكلوروفيل.
- ○ **جميع ما سبق صحيح.**

الجرانم هي:

- ○ نوع من القواعد النيتروجينية في DNA.
- ○ مراكز إنتاج الطاقة في السيتوبلازم.
- ○ **مكان وجود الكلوروفيل داخل البلاستيدة.**
- ○ مادة يتكون منها الجدار الخلوي.

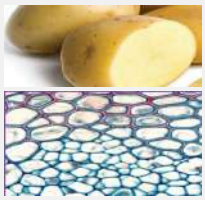
ثيلاكويد طبقات متراصة من الأغشية الداخلية على هيئة صفائح كل مجموعة منها تشكل ما يسمى بالجرانم.

جرانا عدد المجموعات من الجرانم داخل البلاستيدة الخضراء.

الحشوة "الستروما" تجويف البلاستيدة الذي تنغمس فيه الثيلاكويد.

UULA
صفوة معلمي الكويت

أنواع البلاستيدات

وجه المقارنة	البلاستيدات الخضراء	البلاستيدات البيضاء	البلاستيدات الملونة
الأصباغ الموجودة	كميات كبيرة من صبغة الكلوروفيل ، إلى جانب وجود صبغات الكاروتين بكميات قليلة	تفتقر إلى وجود أي نوع من الصبغات	صبغات الكاروتين الصفراء أو الحمراء أو البرتقالية
الوظيفة (الأهمية)	تساعد في عملية البناء الضوئي التي تحول طاقة الضوء إلى طاقة مختزنة في السكريات	مراكز لتخزين النشا	إظهار الألوان الأحمر أو الأصفر أو البرتقالي
مثال " مكان تواجدها"	خلايا النسيج الأوسط في الورقة الخضراء	خلايا ساق البطاطا وجذورها	خلايا لب ثمرة الطماطم والجزر
الشكل			

- عدد أنواع البلاستيدات الموجودة في النبات مع ذكر مثال لكل نوع:
  - بلاستيدات خضراء: خلايا النسيج الأوسط في الورقة الخضراء.
  - بلاستيدات بيضاء: خلايا ساق البطاطا وجذورها.
  - بلاستيدات ملونة: خلايا لب ثمرة الطماطم والجزر.

- البلاستيدات البيضاء:
  - **لا تحتوي على صبغات.**
  - تحتوي على صبغة الكلوروفيل.
  - تحتوي على صبغات الكاروتين.
  - تحتوي على صبغات الكلوروفيل والكاروتين.

- البلاستيدات الملونة:
  - تعمل كمراكز لتخزين النشا.
  - **تحتوي على صبغات الكاروتين أي حمراء أو صفراء أو برتقالية.**
  - توجد في خلايا ساق البطاطا.
  - توجد في جذور البطاطا.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) تختلف البلاستيدات عن بعضها بعضاً بحسب نوع الصبغة الموجودة في كلّ نوع.
- (✓) اللون الأحمر لثمرة الطماطم واللون البرتقالي في الجزر يرجع لوجود بلاستيدات ملونة فيهما.

البلاستيدات البيضاء نوع من البلاستيدات تفتقر لوجود أي نوع من الصبغات وتعمل كمراكز لتخزين النشا.

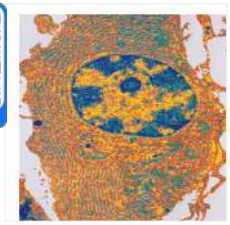
البلاستيدات الملونة نوع من البلاستيدات تحتوي على صبغات الكاروتين حمراء أو صفراء أو برتقالية.

صفوة معلمي الكويت

- علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً: تبدو ثمرة الطماطم باللون الأحمر وثمرة الجزر باللون البرتقالي.

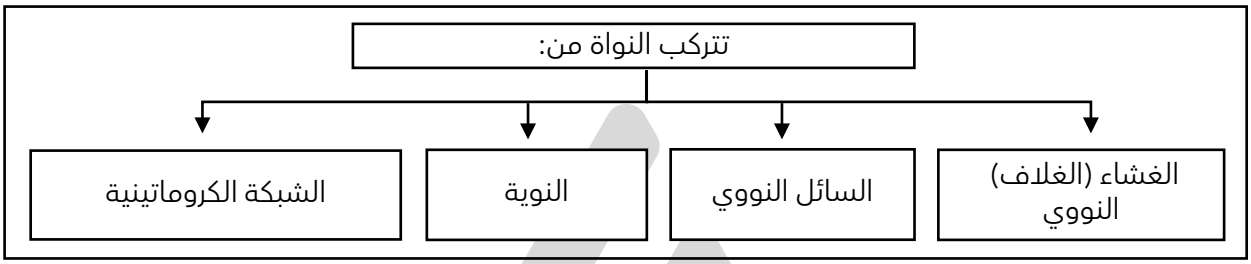
لأنها تحتوي على بلاستيدات ملونة بها صبغات الكاروتين الحمراء أو الصفراء أو البرتقالية.

النواة أوضح عضيات الخلية ويطلق عليها اسم مركز التحكم في الخلية.

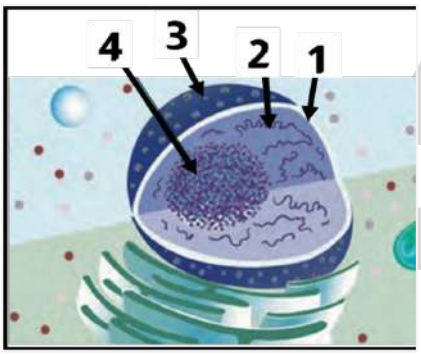


- ما أهمية النواة؟

مركز التحكم في الخلية.



الشكل المقابل يوضح أحد مكونات الخلية , المطلوب:



- ماذا يمثل الشكل المقابل: **النواة.**
- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - الرقم (1) يشير إلى: **الغشاء (الغلاف) النووي.**
  - الرقم (2) يشير إلى: **الشبكة الكروماتينية.**
  - الرقم (3) يشير إلى: **النواة.**
  - الرقم (4) يشير إلى: **النوية.**

التركيب الأول: الغشاء النووي (الغلاف النووي)

- غشاء مزدوج يحيط بالنواة ويقوم بفصل محتويات النواة عن السيتوبلازم.
- يوجد به العديد من الثقوب الدقيقة التي تمر من خلالها المواد بين النواة والسيتوبلازم.

الغشاء "الغلاف" النووي غشاء مزدوج يحيط بالنواة يوجد به العديد من الثقوب.

اذكر أهمية كل مما يلي:

- الغشاء النووي (الغلاف النووي).

يفصل محتويات النواة عن السيتوبلازم.

- ثقوب الغشاء النووي.

تمر منها العديد من المواد بين النواة والسيتوبلازم.

التركيب الثاني: السائل النووي

سائل هلامي شفاف يوجد في النواة.

UULA
صفوة معلمي الكويت

التركيب الثالث: النوية

ما أهمية "وظيفة" النوية؟

- تركيب مسؤول عن تكوين الرايبوسومات.
- لها دور مهم في إنتاج البروتينات (كالأنزيمات والهرمونات).

تكون النوية أكبر حجماً في الخلية المتخصصة بتكوين المواد البروتينية وإفرازها ، كالأنزيمات والهرمونات.

المسؤول عن تكوين الرايبوسومات:

- ○ **النوية.**
- ○ الشبكة الأندوبلازمية.
- ○ الغشاء النووي.
- ○ السائل النووي.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) تقوم النوية بدور مهم في عملية إنتاج الليبيدات في الخلية.
- (✓) تكون النوية أكبر حجما في الخلايا المفرزة للأنزيمات والهرمونات.

النوية تركيب في النواة مسؤول عن تكوين الرايبوسومات وتقوم بدور مهم في عملية إنتاج البروتينات.

التركيب الرابع: الشبكة الكروماتينية (الشبكة النووية)
هي خيوط دقيقة متشابكة وملتفة حول بعضها البعض تتحول أثناء انقسام الخلية إلى كروموسومات (صبغيات).

ملاحظة:

عدد الكروموسومات ثابت في خلايا كل نوع من الكائنات.

مثال: تحتوي نواة كل خلية جسدية في الإنسان على (46) كروموسوماً ، بينما تحتوي نواة كل خلية في نبات الذرة (20) كروموسوماً.

الكروموسومات هي المادة الوراثية للكائن الحي ، التي تحمل **الجينات** , التي تحدد الصفات الوراثية للكائن , والتي تنتقل من جيل إلى آخر.

من مميزات الكروموسومات أنها:

- ○ **عددها ثابت في خلايا النوع الواحد من الكائنات الحية.**
- ○ توجد في الشبكة الأندوبلازمية.
- ○ عددها مختلف من خلية إلى أخرى في أفراد النوع الواحد.
- ○ لا توجد إجابة صحيحة.

يحدد الصفات الوراثية للكائن الحي والتي تنتقل من جيل إلى آخر:

- ○ الغشاء النووي.
- ○ السائل النووي.
- ○ **الجينات.**
- ○ النوية.

صفوة معلمي الكويت

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) تتحول الكروموسومات أثناء انقسام الخلية إلى شبكة كروماتينية.
- (✓) الجينات تركيبات توجد في الكروموسومات تحدد الصفات الوراثية للكائن وتنتقل من جيل لآخر.

السائل النووي سائل هلامي شفاف يملأ تجويف النواة تنتشر فيه الكروموسومات.

الشبكة الكروماتينية خيوط دقيقة متشابكة وملتفة حول بعضها في النواة تتحول أثناء انقسام الخلية إلى كروموسومات.

الجينات تراكيب توجد في الكروموسومات تحدد الصفات الوراثية للكائن والتي تنتقل من جيل إلى آخر.

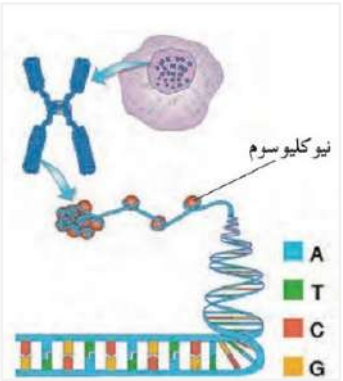
- ما أهمية الجينات؟

تحدد الصفات الوراثية للكائن والتي تنتقل من جيل إلى آخر.

وجه المقارنة	الغشاء النووي	السائل النووي
الوظيفة	يفصل محتويات النواة عن السيتوبلازم	يملأ تجويف النواة وتنتشر فيه الكروموسومات

تصنف الخلايا ، بحسب وجود أو عدم وجود نواة محددة في الخلية ، إلى نوعين:

- خلايا أولية النواة (غير حقيقية النواة): لا تظهر فيها نواة محددة.
- خلايا حقيقية النواة: تظهر فيها نواة محددة.



تركيب الكروماتين (الشبكة النووية) والحمض النووي:
تتألف الكروماتين (الشبكة النووية) من خيوط دقيقة تتركب من الأحماض النووية أو الـ DNA الملتفة حول جزيئات من البروتين تسمى **الهيستون** ، ليشكل النيوكليوسوم وهو الوحدة البنائية للكروماتين.
النيوكليوسوم: الوحدة البنائية للكروماتين التي يشكّلها خيط DNA الملتفّ حول جزيئات من بروتين الهيستون.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) النيوكليوسوم خيط الـ DNA الملتف حول جزيئات من بروتين الهيستون.

الهيستون بروتين يشكل مع خيط الـ DNA الوحدة البنائية للكروماتين.

النيوكليوسوم الوحدة البنائية للكروماتين التي يشكّلها خيط DNA الملتف حول جزيئات من بروتين الهيستون.

صفوة معلمي الكويت

الأحماض النووية هي عبارة عن جزيئات عضوية معقدة التركيب تحمل وتخزن المعلومات الوراثية المنظمة التي تسمى (الجينات) والتي تضبط شكل الخلية وبنيتها ووظيفتها.

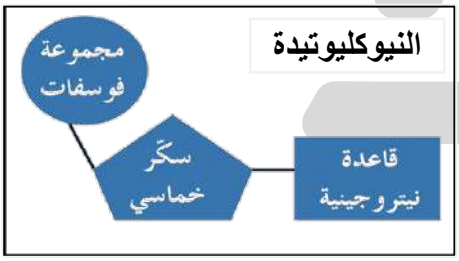
الجين حمض نووي عبارة عن جزيء عضوي معقَّد التركيب يحمل ويخزّن المعلومات الوراثية المنظَّمة.

ملاحظة:

تنتقل الأحماض النووية من جيل إلى آخر عبر عملية تكاثر الكائنات.

تقسم الأحماض النووية إلى نوعين:
- الحمض الرايبوزي منقوص الأكسجين DNA.
- الحمض الرايبوزي RNA.

يختلفان في التركيب والوظيفة.
يتكون الحمضان النوويان DNA و RNA من مجموعة مترابطة في شكل شريطي من الوحدات البنائية التي تعرف الواحدة منها **بالنيوكليوتيدة.**



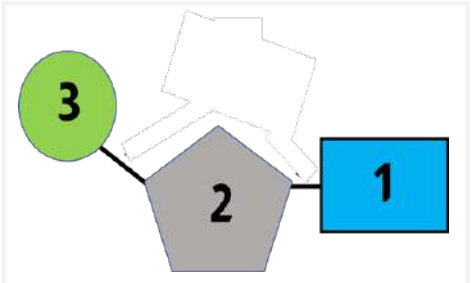
مما تتكون النيوكليوتيدة؟

سكر أحادي خماسي (خمس ذرات كربون) - مجموعة فوسفات - قاعدة نيتروجينية.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(✓) النيوكليوتيدة هي الوحدة البنائية للأحماض النووية.

الشكل المقابل يوضح الوحدة البنائية للأحماض النووية ، والمطلوب:



ماذا يمثل الشكل المقابل: **نيوكليوتيدة.**

اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
- الرقم (1) يشير إلى: **قاعدة نيتروجينية.**
- الرقم (2) يشير إلى: **سكر خماسي.**
- الرقم (3) يشير إلى: **مجموعة فوسفات.**

صفوة معلمي الكويت

وجه المقارنة	الكروماتين	الأحماض النووية
الوحدة البنائية	النيوكليوسوم	النيوكليوتيدة

وجه المقارنة	النيوكليوسوم	النيوكليوتيدة
المصطلح (التعريف)	الوحدة البنائية للكروماتين التي يشكّلها خيط DNA الملتف حول جزيئات من بروتين الهيستون	الوحدة البنائية للأحماض النووية
المكونات / التركيب	خيط DNA وبروتين الهيستون	سكر خماسي ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية

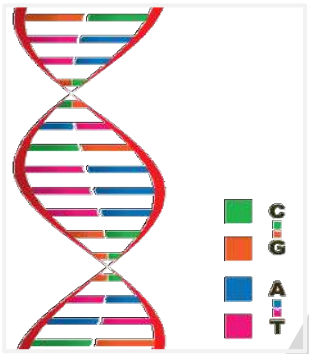
أنواع الأحماض النووية:

أولاً: حمض DNA:

المكون الرئيسي للكروموسومات الموجودة في نواة الخلية والمسؤولة عن نقل الصفات الوراثية من جيل إلى آخر عند تكاثر الخلايا.

أين يوجد: في النواة.

الشكل: حلزوني يتكون من شريطين من النيوكليوتيدات ملتفين حول بعضهما في شكل لولب مزدوج.



الأهمية / الوظيفة:

- يحمل المعلومات الوراثية المسؤولة عن إظهار الصفات الوراثية في الكائنات.
- تنظيم جميع الأنشطة الحيوية لخلايا الكائنات.

التركيب:

- سكر أحادي خماسي منقوص الأكسجين (ديؤكسي رايبوز) - مجموعة فوسفات - قاعدة نيتروجينية.

أنواع القواعد النيتروجينية: أدينين (A) أو ثايمين (T) أو جوانين (G) أو سيتوسين (C).

كل مما يلي ضمن القواعد النيتروجين للحمض النووي DNA **فيما عدا**:

- A أدينين.
- G جوانين.
- C سيتوسين.
- **U يوراسيل.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(X) يتركب الـ DNA من سكر أحادي رباعي منقوص الأكسجين ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية.

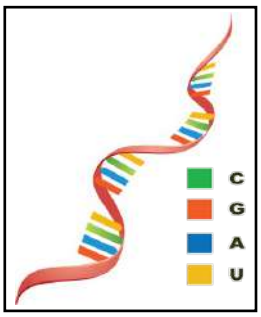
(✓) الحمض النووي DNA يحمل الجينات المسؤولة عن نقل الصفات الوراثية.

DNA الحمض النووي الذي يدخل في بناء الشبكة النووية.

ثانياً: حمض RNA:

ينسخ من حمض الـ DNA.

الشكل: شريط مفرد من النيوكليوتيدات.



الأهمية / الوظيفة:

تستخدمه الخلايا لبناء البروتينات المسؤولة عن إظهار الصفات الوراثية وعن تنظيم الأنشطة الحيوية.

التركيب:

سكر أحادي خماسي (رايبوز) - مجموعة فوسفات - قاعدة نيتروجينية.

أنواع القواعد النيتروجينية: أدينين (A) أو يوراسيل (U) أو جوانين (G) أو سيتوسين (C).

ملاحظة:

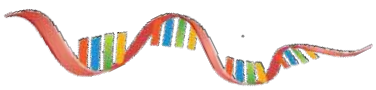
يختلف الـ DNA عن الـ RNA من حيث نوع السكر والقواعد النيتروجينية المكونة لكل منهما.

كل مما يلي ضمن القواعد النيتروجينية للحمض النووي RNA **فيما عدا**:

- O A أدينين.
- O G جوانين.
- O C سيتوسين.
- O **T ثايمين.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(✓) يختلف الحمض النووي DNA عن الحمض النووي RNA في نوع السكر الخماسي والقواعد النيتروجينية وشكل الشريط المكون.

وجه المقارنة	DNA	RNA
عدد الأشرطة التي يتكون منها (الشكل)	شريط مزدوج (شريطين)	شريط مفرد (شريط واحد)
القواعد النيتروجينية	أدينين (A) أو ثايمين (T) أو جوانين (G) أو سيتوسين (C)	أدينين (A) أو يوراسيل (U) أو جوانين (G) أو سيتوسين (C)
نوع السكر	سكر أحادي خماسي منقوص الأكسجين (ديؤكسي رايبوز)	سكر أحادي خماسي (رايبوز)
الوظيفة "الأهمية"	▪ حمل المعلومات الوراثية المسؤولة عن إظهار الصفات الوراثية في الكائنات. ▪ تنظيم جميع الأنشطة الحيوية لخلايا الكائنات.	تستخدمه الخلايا لبناء البروتينات المسؤولة عن إظهار الصفات الوراثية وعن تنظيم الأنشطة الحيوية
		

تـدرب و تـفـوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

الدرس 1-3: تنوع الخلايا



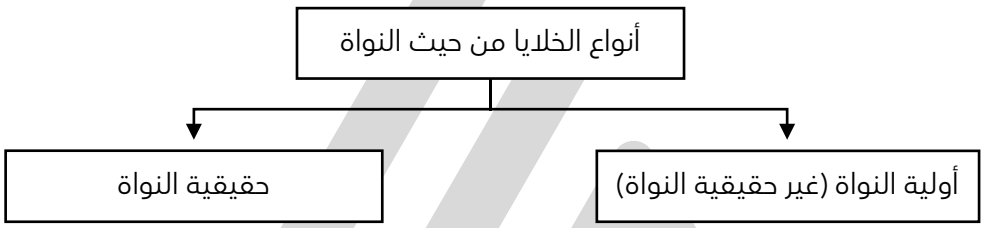
النملة البيضاء كائن معقد التركيب ، يحتوي كل عضو من جسمها على الكثير من الخلايا المتخصصة.

- ما أهمية الكائن وحيد الخلية الموجود في أمعاء النملة البيضاء؟

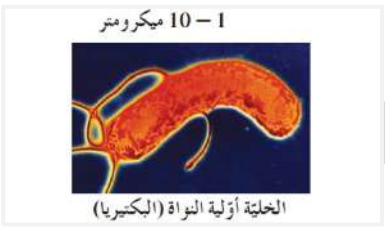
  يساعدها على الاستفادة من الخشب الذي تلتهمه.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) لا تستطيع النملة البيضاء الاستفادة من الخشب الذي تلتهمه من دون مساعدة الكائن وحيد الخليّة الذي يعيش في أمعائها.



أولاً: الخلايا أولية النواة (غير حقيقية النواة):
هي التي لا تحتوي على نواة محددة الشكل.
مثال: البكتيريا.



الخليّة أوّلية النواة (البكتيريا)

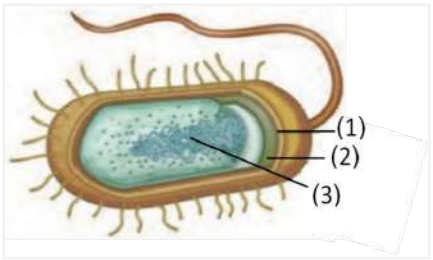
الخلية أولية النواة الخلية التي لا تحتوي على نواة محددة الشكل.

الحجم: صغيرة (أصغر من الخلايا حقيقة النواة).
التركيب: أقل تعقيداً من تركيب الخلية حقيقة النواة , تفتقر إلى الغشاء النووي وجميع العضيات الخلوية ما عدا الرايبوسومات.

تؤدي الخلية أولية النواة جميع الأنشطة الخلوية الحيوية ، من تنفس وتغذية وحركة وتكاثر واستجابة للمؤثرات البيئية المحيطة وغيرها.

UULA
صفوة معلمي الكويت

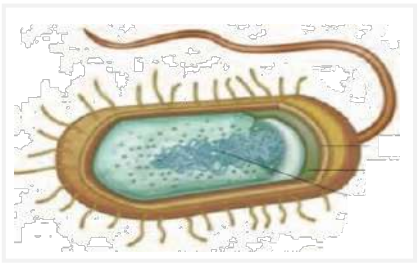
ادرس الشكل المقابل جيداً ثم أجب عن المطلوب:



- ماذا يمثل الشكل المقابل: **الخلية البكتيرية (أولية النواة).**

- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - رقم (1) يشير إلى: **جدار الخلية.**
  - رقم (2) يشير إلى: **غشاء الخلية.**
  - رقم (3) يشير إلى: **الكروموسومات.**

افحص الشكل التالي جيداً ثم أجب عن الأسئلة حسب المطلوب:



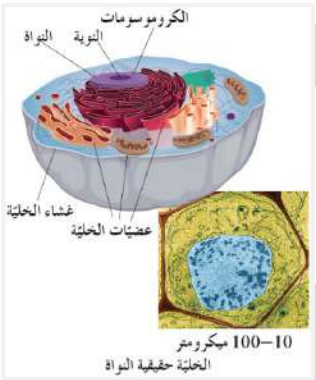
- الشكل يوضح أحد أنواع الكائنات أولية النواة ، أذكر أثنين من الاختلافات التركيبية بين هذا الكائن والكائنات حقيقية النواة.
  - لا يوجد غشاء نووي.
  - لا يوجد هيكل خلية.
  - تخلو من العضيات الخلوية ما عدا الرايبوسومات.

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تصنف البكتيريا من الكائنات الحية أوّلية النواة.

لأنها تفتقر إلى الغشاء النووي وجميع العضيّات الخلويّة ما عدا الرايبوسومات.
أو لأنها لا تحتوي على نواة محددة الشكل.

ثانياً: الخلايا حقيقية النواة:
هي التي تحتوي على نواة محددة الشكل.
مثال: خلايا جميع الكائنات الأخرى (غير البكتيريا) ، بما فيها النبات والحيوان والإنسان.

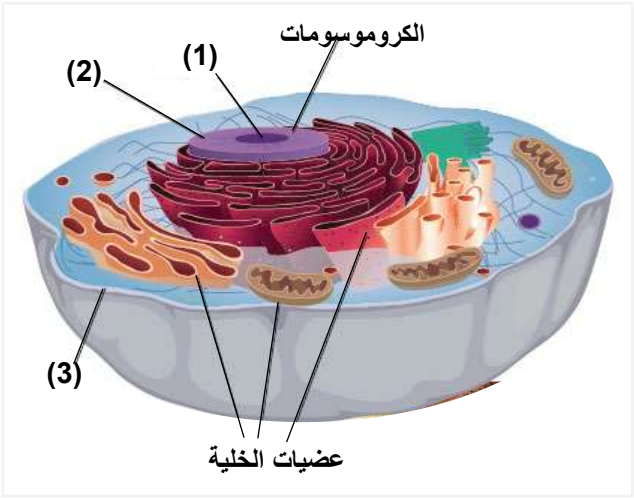


الخلية حقيقية النواة الخلية التي تحتوي على نواة محددة الشكل.

الحجم: أكبر حجماً من الخلية أولية النواة.
التركيب: أكثر تعقيداً من الخلية أولية النواة.
(وجود الغشاء النووي - وجود العضيات الخلوية).

صفوة معلمي الكويت

ادرس الشكل المقابل جيداً ثم أجب عن المطلوب:



- ماذا يمثل الشكل المقابل؟
  الخلية الحيوانية (حقيقية النواة).

- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - رقم (1) يشير إلى: **النوية.**
  - رقم (2) يشير إلى: **النواة.**
  - رقم (3) يشير إلى: **غشاء الخلية.**

- أحد الأسباب التالية أدى إلى تصنيف خلايا البكتيريا ضمن الخلايا أولية النواة:
  - ○ وجود الغشاء الخلوي.
  - ○ وجود الغشاء النووي.
  - ○ عدم وجود الرايبوسومات.
  - ○ **عدم وجود الغشاء النووي.**

- من خصائص الخلايا أولية النواة:
  - ○ أنها أصغر بكثير من الخلايا حقيقية النواة.
  - ○ تركيبها الداخلي أقل تعقيداً.
  - ○ تفتقر للغشاء النووي وجميع العضيات الخلوية ما عدا الرايبوسومات.
  - ○ **جميع ما سبق صحيح.**

- تفتقر الخلايا أولية النواة إلى جميع العضيات الحية **ماعدا:**
  - ○ جهاز جولجي.
  - ○ الميتوكوندريا.
  - ○ **الرايبوسومات.**
  - ○ الغشاء النووي.

- تحتوي الخلايا أولية النواة على:
  - ○ شبكة أندوبلازمية وجهاز جولجي.
  - ○ ليسوسومات وفجوات.
  - ○ **غشاء خلوي وجدار خلوي.**
  - ○ ميتوكوندريا وبلاستيدات خضراء.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) على الرغم من غياب جميع العضيات الخلوية ما عدا الرايبوسومات ، تؤدي الخلية أولية النواة جميع الأنشطة الخلوية الحيوية.
- (X) لا يوجد الجدار الخلوي في الخلية أولية النواة مثل البكتيريا.
- (X) تفتقر الخلايا حقيقية النواة إلى الغشاء النووي وجميع العضيات الخلوية باستثناء الرايبوسومات.

UULA
صفوة معلمي الكويت

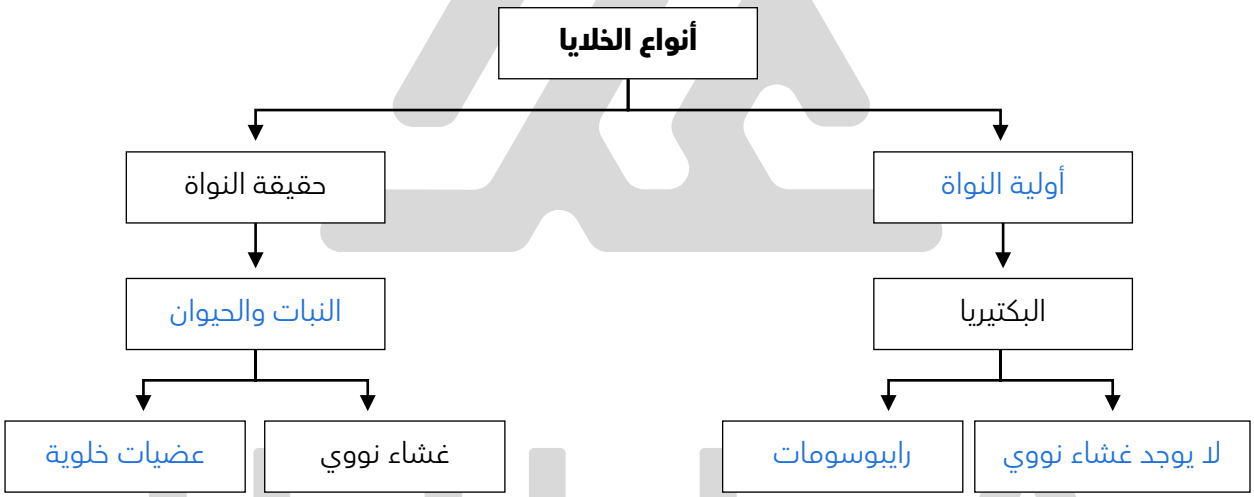
علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- توصف الخلية الحيوانية أنها حقيقية النواة.

لوجود الغشاء النووي وجميع العضيّات الخلويّة. **أو** لأنها تحتوي على نواة محددة الشكل.

وجه المقارنة	الخلايا أولية النواة	الخلايا حقيقية النواة
التعريف	الخلية التي لا تحتوي على نواة محددة الشكل	الخلية التي تحتوي على نواة محددة الشكل
الحجم	أصغر	أكبر
التعقيد	أقل تعقيدا	أكثر تعقيدا
وجود العضيات	تفتقر للغشاء النووي وجميع العضيات ماعدا الرايبوسومات	توجد بها جميع العضيات
هيكل الخلية	غير موجود	موجود
أمثلة	البكتيريا	الخلية النباتية والحيوانية

- أكمل بيانات خريطة المفاهيم التالية باستخدام المصطلحات التالية:
أولية النواة - النبات والحيوان - عضيات خلوية - لا يوجد غشاء نووي - رايبوسومات.



الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية:
جميعها خلايا حقيقة النواة ، لكنها تختلف في بنيتها وشكلها وبعض مكوناتها.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) تشترك الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية في كونها أولية النواة (غير حقيقية النواة).
- (✓) تختلف الخلايا حقيقية النواة عند النباتات والحيوانات في بنيتها وشكلها وبعض مكوناتها.

أولاً: الخلية النباتية:
- يحيط بها الجدار الخلوي: يعمل على حمايتها وتدعيمها.
- البلاستيدات الخضراء: تمكنها من إنتاج غذائها خلال عملية البناء الضوئي.
- فجوة كبيرة مركزية (أو أكثر): تعمل كمخزن للماء وبعض المواد الإخراجية.
- يغيب عنها الجسم المركزي.

UULA
صفوة علمي الكويت

- الفجوة الكبيرة المركزية تقوم بتخزين الماء والمواد الإخراجية توجد في:
  - ○ الخلية أولية النواة.
  - ○ الخلية الحيوانية.
  - ○ **الخلية النباتية.**
  - ○ لا توجد إجابة صحيحة.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) لا يوجد الجدار الخلوي في الخلية النباتية.
- (✓) تحتوي الخلية النباتية على فجوة كبيرة مركزية لتخزين الماء والمواد الإخراجية.

ما أهمية كلاً من:

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: **ما وظيفة كلاً من:**

- الجدار الخلوي في الخلية النباتية.

  يعمل على حمايتها وتدعيمها.

- الفجوات في الخلية النباتية.

  تعمل كمخزن للماء وبعض المواد الإخراجية.

- البلاستيدات في الخلية النباتية.

  تمكنها من إنتاج غذائها خلال عملية البناء الضوئي.

ثانياً: الخلية الحيوانية:

الفجوات: كثيرة وصغيرة الحجم.

الجسم المركزي: المسؤول عن انقسام الخلية.

- يغيب عنها الجدار الخلوي والبلاستيدات الخضراء والفجوة الكبيرة المركزية.

- أحد التراكيب التالية يوجد في الخلية النباتية ولا يوجد في الخلية الحيوانية:
  - ○ الجسم المركزي.
  - ○ السيتوبلازم.
  - ○ الغشاء الخلوي.
  - ○ **البلاستيدات الخضراء.**

- أحد التراكيب التالية يوجد في الخلية الحيوانية ولا يوجد في الخلية النباتية:
  - ○ **الجسم المركزي.**
  - ○ السيتوبلازم.
  - ○ الغشاء الخلوي.
  - ○ الفجوة الكبيرة المركزية.

- تكون الفجوات في الخلية الحيوانية:
  - ○ كبيرة مركزية.
  - ○ كثيرة وكبيرة الحجم.
  - ○ **كثيرة وصغيرة الحجم.**
  - ○ كبيرة وجانبية.

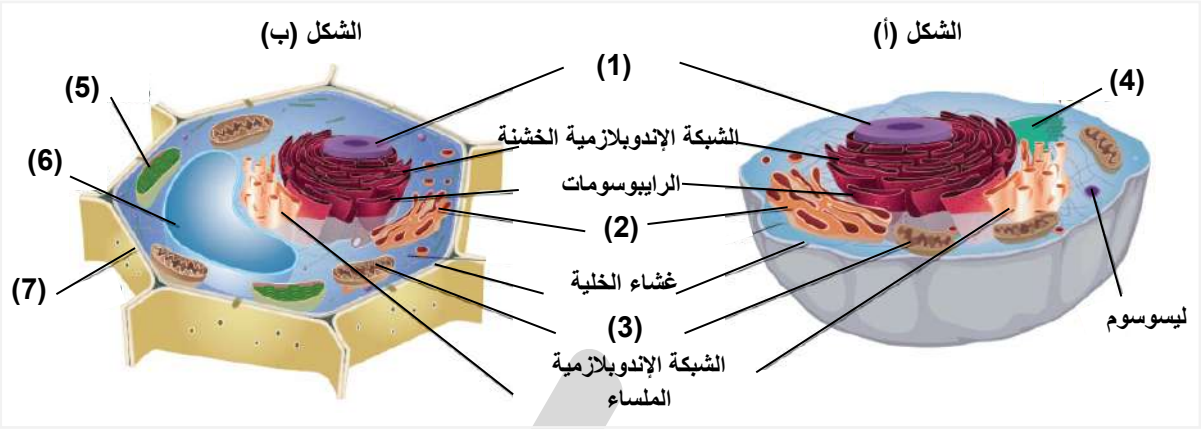
ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) تحتوي الخلية الحيوانية على فجوة مركزية كبيرة تعمل كمخزن للماء و بعض المواد الاخراجية.
- (✓) تحتوي الخلية الحيوانية على جسم مركزي بينما تفتقر الخلية النباتية له.

UULA
صفوة علمي الكويت

ادرس الأشكال التالية جيداً ، ثم أجب عن المطلوب:

- الشكل (أ) يمثل: الخلية الحيوانية
- الشكل (ب) يمثل: الخلية النباتية



اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:

- رقم (1) يشير إلى: النواة
- رقم (2) يشير إلى: جهاز جولجي
- رقم (3) يشير إلى: الميتوكوندريا
- رقم (4) يشير إلى: الجسم المركزي "السنتروسوم"
- رقم (5) يشير إلى: بلاستيدة خضراء
- رقم (6) يشير إلى: فجوة عصارية
- رقم (7) يشير إلى: الجدار الخلوي

التركيب	الخلايا أولية النواة	الخلايا حقيقية النواة	
		الحيوانية	النباتية
الغشاء الخلوي	موجود	موجود	موجود
الجدار الخلوي	موجود	غير موجود	موجود
النواة	غير موجودة	موجودة	موجودة
الكروموسومات	موجودة (بالإضافة إلى شريط حلقي مفرد من حمض DNA)	موجودة (عضيات عديدة)	موجودة (عضيات عديدة)
الشبكة الأندوبلازمية	غير موجودة	موجودة	موجودة
جهاز جولجي	غير موجود	موجود	موجود
الليسوسومات	غير موجودة	موجودة	موجودة
الفجوات	غير موجودة	موجودة (صغيرة أو غائبة)	موجودة
الميتوكوندريا	غير موجودة	موجودة	موجودة
الرايبوسومات	موجودة (صغيرة الحجم)	موجودة (كبيرة)	موجودة (كبيرة)
البلاستيدات الخضراء	غير موجودة	غير موجودة	موجودة
هيكل الخلية	غير موجود	موجود	موجود
الجسم المركزي	غير موجود	موجود	غير موجود

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

تمعن في المفاهيم التالية ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب "المختلف" مع البقية ، مع ذكر السبب:
البلاستيدات - الجدار الخلوي - الفجوة العصارية "المركزية" - الجسم المركزي "السنتروسوم".

- المفهوم المختلف: الجسم المركزي "السنتروسوم"
- السبب: لأنه يوجد في الخلية الحيوانية ، أما الباقي يوجد في الخلية النباتية

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

الدرس 1-4: تنوع الأنسجة في النبات والحيوان

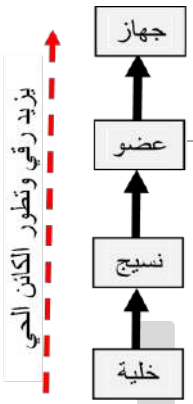
الكائنات وحيدة الخلية

هي الكائنات التي تتكون من خلية واحدة تؤدي جميع الوظائف والأنشطة الحيوية المتنوعة.



الكائنات عديدة الخلايا

هي الكائنات التي يتكون جسمها من عدد هائل من الخلايا المختلفة في أنواعها والمتخصصة في عملها ، وتكون منظمة ومرتبة تعمل معاً.



- تترتب الخلايا المتماثلة لتتضافر في أداء وظيفة معينة أو أكثر فتسمى النسيج.
- تتجمع الأنسجة مع بعضها لتكون الأعضاء.
- تتعاون الأعضاء بدورها فتكون الأجهزة التي يتكون منها جسم الكائن الحي.

- تترتب الخلايا المتماثلة لتتضافر في أداء وظيفة معينة أو أكثر فتسمى:

○ الخلية.
○ **النسيج.**
○ العضو.
○ الجهاز.

- تتجمع الأنسجة مع بعضها لتكون:

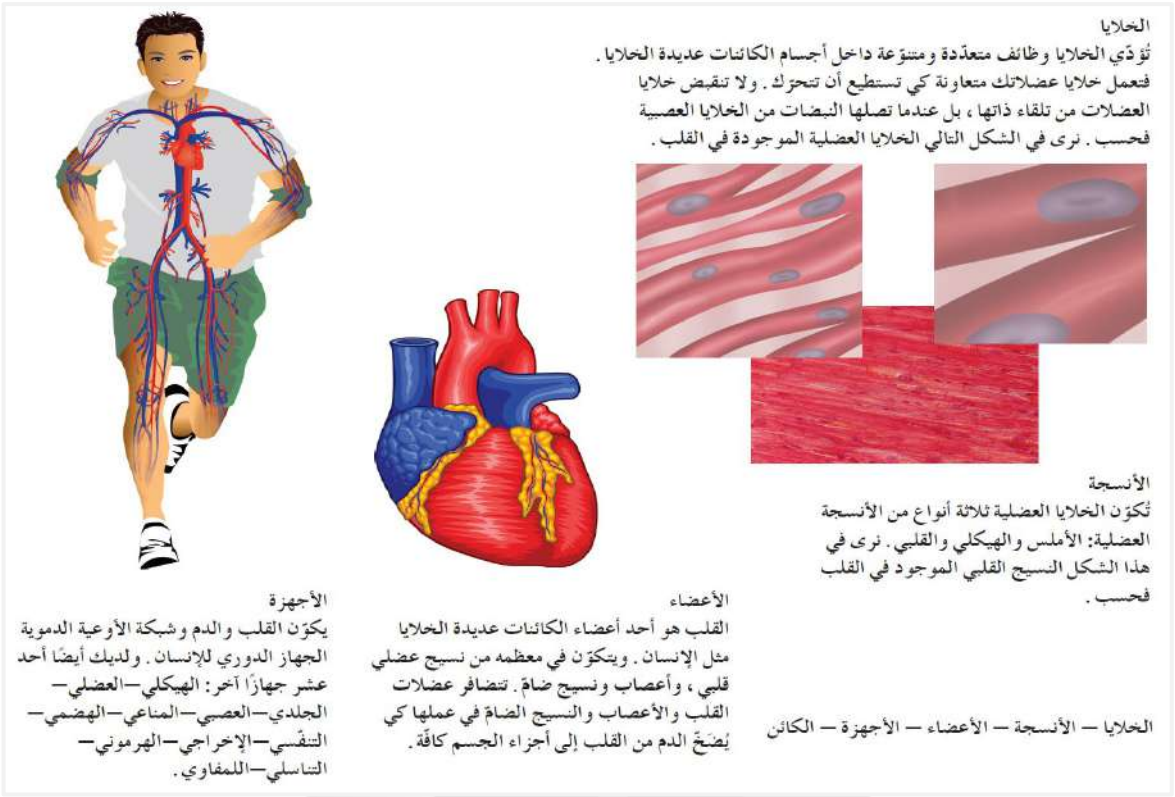
○ الخلية.
○ النسيج.
○ **العضو.**
○ الجهاز.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) جميع الكائنات الحية تتكون أجسامها من خلية واحدة فقط.
- (✓) تتعاون الأعضاء مع بعضها فتكون الأجهزة التي يتكون منها جسم الكائن الحي.

ملاحظة:

خلايا الكائنات الحية سواء أكانت نباتية أم حيوانية ، تتماثل مع بعضها إلى حد كبير في التركيب.



ملاحظة:

ليس هناك نوع واحد من خلايا الكائنات عديدة الخلايا , بل أنواع متعددة تختلف في الشكل والحجم والتركيب والوظيفة , إذ يتخصص كل منها في أداء وظيفة معينة أو أكثر.

لا يعمل كل من هذه الخلايا بشكل مستقل ، بل في تعاون وتكامل , لذلك تكون مرتبة ومنظمة مُكوّنة ما يسمى النسيج.

- ما المقصود بالنسيج؟

مجموعة منظمة من الخلايا التي تعمل في تعاون وتكامل.

هناك نوعان من الأنسجة: النسيج البسيط , النسيج المركب.

- ما المقصود بالنسيج البسيط؟

هو نسيج يتكون من خلايا متماثلة مع بعضها في الشكل والتركيب والوظيفة.

- ما المقصود بالنسيج المركب؟

هو نسيج يتكون من أكثر من نوع من الخلايا.

UULA
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
حقوق معلمي الكويت

- علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً: تتنوع الأنسجة وتتباين.

بسبب اختلاف الكائنات الحية وتنوعها ، واختلاف الأنشطة والوظائف الحيوية التي تقوم بها الأنسجة.

- مجموعة الخلايا المتشابهة في الشكل والتركيب والوظيفة تسمى:

○ العضو.
○ الأجهزة.
○ **الأنسجة البسيطة.**
○ الأنسجة المركبة.

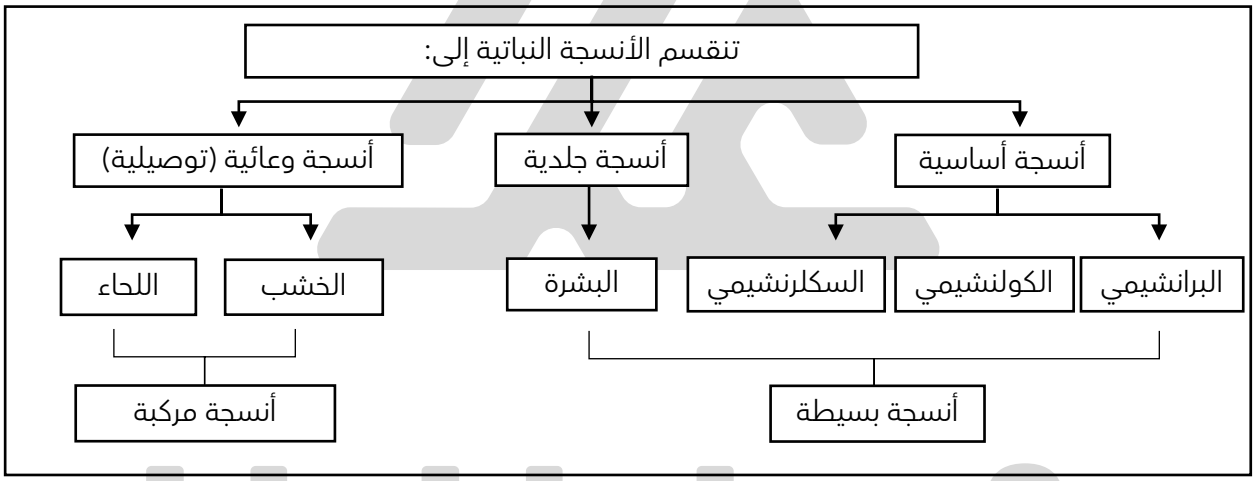
ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) النسيج المركب يتكون من خلايا متماثلة مع بعضها في الشكل والتركيب والوظيفة.
- (✓) تتنوع الأنسجة وتتباين تبعاً لاختلاف وتنوع الكائنات والأنشطة والوظائف الحيوية.

النسيج البسيط نسيج يحتوي على خلايا متماثلة مع بعضها في الشكل والتركيب والوظيفة.

النسيج المركب نسيج يتكون من أكثر من نوع من الخلايا.

الأنسجة النباتية:



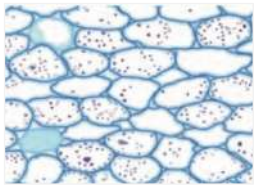
الأنسجة النباتية البسيطة أنسجة نباتية تشمل الأنسجة الأساسية والجلدية.

الأنسجة النباتية المركبة أنسجة نباتية تشمل الأنسجة الوعائية أو التوصيلية.

UULA
صفوة معلمي الكويت

أولاً: الأنسجة النباتية البسيطة:

- **الأنسجة الأساسية**
  - **النسيج البرانشيمي**
  - **الشكل والتركيب:** خلايا حية بيضوية أو مستديرة ذات جدران خلوية رقيقة ومرنة ، يحتوي السيتوبلازم فيها على بلاستيدات خضراء أو ملونة أو عديمة اللون (البيضاء) ، كما تحتوي على فجوة واحدة كبيرة أو أكثر ممتلئة بالماء والأملاح المعدنية ، يوجد بينها فراغات للتهوية.
  - **الوظيفة:** القيام بعملية البناء الضوئي واختزان المواد الغذائية كالنشا والتهوية.



نسيج نباتي بسيط خلاياه بيضوية أو مستديرة يوجد بينها فراغات للتهوية وذات جدران رقيقة:

○ كولنشيمي. ○ لحاء. ○ سكلرنشيمي. ○ **برانشيمي.**

نسيج نباتي يقوم بالبناء الضوئي واختزان المواد الغذائية كالنشا والتهوية:

○ سكلرنشيمي. ○ **برانشيمي.** ○ كولنشيمي. ○ الخشب.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(✓) النسيج البرانشيمي يحتوي على بلاستيدات خضراء أو ملونة أو عديمة اللون.

النسيج البراشيمي نسيج نباتي أساسي خلاياه رقيقة الجدران ومرنة ويحتوي على بلاستيدات.

علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

توجد فراغات هوائية بين الخلايا البرانشيمية.

للتهوية.

يقوم النسيج البرانشيمي بعملية البناء الضوئي واختزان المواد الغذائية.

لأن خلاياه تحتوي على بلاستيدات خضراء أو ملونة أو عديمة اللون.

ما أهمية النسيج البرانشيمي؟

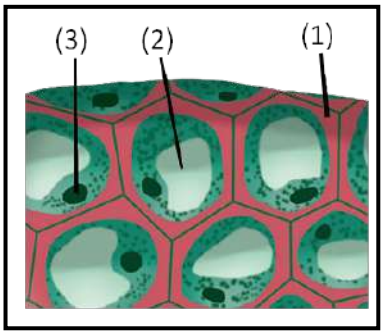
☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: **ما وظيفة النسيج البرانشيمي؟**

القيام بعملية البناء الضوئي واختزان المواد الغذائية كالنشا والتهوية.

- **النسيج الكولنشيمي:**
  - **الشكل والتركيب:** نسيج حي تكون خلاياه مستطيلة بعض الشيء ، وجدرانها مغلظة بشكل غير منتظم وغير مغطاة بمادة اللجنين.
  - **الوظيفة:** يساعد في تدعيم النبات وإسناده.

UULA
صفوة معلمي الكويت
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

الشكل المقابل يمثل أحد أنواع الأنسجة النباتية البسيطة , والمطلوب:



- ما اسم النسيج الموضح بالشكل: **النسيج الكولنشيمي**

- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - الرقم (1) يشير إلى: **جدار خلوي مغلظ**
  - الرقم (2) يشير إلى: **فجوة**
  - الرقم (3) يشير إلى: **نواة**

- ما الوظيفة التي يؤديها؟

  تدعيم النبات وإسناده.

- نسيج نباتي بسيط يساعد في تدعيم وإسناد النبات وجدرانه غير مغطاة بمادة اللجنين:

  ○ سكلرنشيمي. ○ برانشيمي. ○ **كولنشيمي.** ○ البشرة.

- نسيج نباتي حي تكون خلاياه مستطيلة بعض الشيء ، وجدرانها مغلظة بشكل غير منتظم يساعد في تدعيم النبات وإسناده:

  ○ البرانشيمي. ○ السكلرنشيمي. ○ اللحاء. ○ **الكولنشيمي.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) النسيج الكولنشيمي يقوم بالبناء الضوئي ويختزن المواد الغذائية كالنشا.
- (✓) النسيج الكولنشيمي يقوم بتدعيم النبات وإسناده.

النسيج الكولنشيمي نسيج نباتي أساسي جدران خلاياه مغلظة بشكل غير منتظم وغير مغطاة بمادة اللجنين.

علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

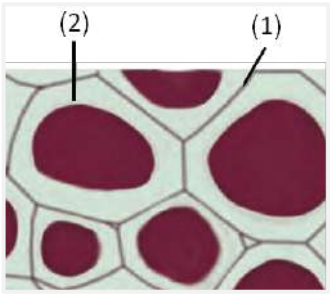
- يقوم النسيج الكولنشيمي بتدعيم النبات وإسناده.

  لأن خلاياه جدرانها مغلظة.

وجه المقارنة	النسيج البرانشيمي	النسيج الكولنشيمي
شكل الخلايا	بيضوية أو مستديرة	مستطيلة بعض الشيء
وجود فراغات بين الخلايا	يوجد	لا يوجد
تغلظ الجدران الخلوية	غير مغلظة	مغلظة بشكل غير منتظم
الوظيفة	البناء الضوئي - اختزان المواد الغذائية مثل النشا - التهوية	تدعيم النبات وإسناده

- **النسيج السكلرنشيمي:**
  - **الشكل والتركيب:** خلاياه مغلظة الجدران ومغطاة بمادة اللجنين ولها جدران ثانوية.
  - **الوظيفة:** تقوية النبات وتدعيمه وحماية الأنسجة الداخلية.

الشكل المقابل يمثل أحد أنواع الأنسجة النباتية البسيطة , والمطلوب:



- ما اسم النسيج الموضح بالشكل: **النسيج السكلرنشيمي**
- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - الرقم (1) يشير إلى: **جدار خلوي أول**
  - الرقم (2) يشير إلى: **جدار خلوي ثاني مغلظ**
- ما الوظيفة التي يؤديها؟

تقوية النبات وتدعيمه وحماية الأنسجة الداخلية.

- نسيج نباتي بسيط خلاياه مغلظة بمادة اللجنين ولها جدران ثانوية:

○ **السكلرنشيمي.** ○ البرانشيمي. ○ الكولنشيمي. ○ الخشب.

- جدر خلايا النسيج السكلرنشيمي مغلظة بمادة:

○ السيليلوز. ○ الكيتين. ○ السوبرين. ○ **اللجنين.**

- أحد الوظائف التالية تعتبر من وظائف النسيج السكلرنشيمي:

○ تخزين الغذاء. ○ **تقوية وتدعيم النبات.** ○ البناء الضوئي. ○ التهوية.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) النسيج السكلرنشيمي جدر خلاياه غير مغطاة بمادة اللجنين.

النسيج السكلرنشيمي نسيج نباتي أساسي خلاياه مغلظة الجدران ومغطاة بمادة اللجنين

علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- يقوم النسيج السكلرنشيمي بتقوية وتدعيم وحماية النبات.

لأن خلاياه مغلظة الجدران ، ومغطاة بمادة اللجنين ، ولها جدران ثانوية.

- ما أهمية النسيج السكلرنشيمي؟

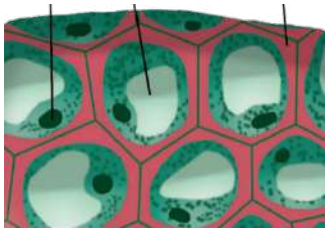
☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: **ما وظيفة النسيج السكلرنشيمي؟**

يقوم بتقوية النبات وتدعيمه وحماية الأنسجة الداخلية.

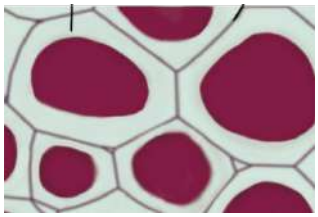
UULA
صفوة معلمي الكويت
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

ادرس الأشكال التالية ثم أجب على الأسئلة المطلوبة:

اكتب تحت الشكل اسم كل نسيج نباتي.



النسيج الكولنشيمي



النسيج السكلرنشيمي

وجه المقارنة	النسيج الكولنشيمي	النسيج السكلرنشيمي
تغلظ الجدران الخلوية	مغلظة بشكل غير منتظم	مغلظة ولها جدران ثانوية
وجود مادة اللجنين	لا توجد	توجد
الوظيفة	تدعيم النبات وإسناده	تقوية النبات وتدعيمه وحماية الأنسجة الداخلية

- **الأنسجة الجلدية**
  - **مثال: نسيج البشرة.**
  - **الشكل والتركيب:** يتكون عادة من طبقة واحدة من الخلايا المستطيلة أو الأسطوانية الشكل ، لا توجد بينها فراغات هوائية.
  - **الوظيفة:**
    - يغطي سطح النبات ليحميه من المؤثرات الخارجية التي تسبب تبخر الماء أو التجريح أو التمزيق.
    - يسمح بتبادل المواد بين النبات والوسط المحيط به.

نسيج نباتي بسيط يحمي النبات من المؤثرات الخارجية التي تسبب تبخر الماء أو التجريح أو التمزيق:

○ البرانشيمي. ○ **البشرة.** ○ الكولنشيمي. ○ السكلرنشيمي.

يعتبر نسيج البشرة مثالاً على الأنسجة:

○ البسيطة الأساسية. ○ المركبة. ○ **البسيطة الجلدية.** ○ الوعائية.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(X) تعتبر الأنسجة الجلدية نوع من الأنسجة الأساسية في النبات.

(✓) النسيج الجلدي في النبات يسمح بتبادل المواد بين النبات والوسط المحيط به.

النسيج الجلدي/ نسيج البشرة نسيج نباتي بسيط يغطي سطح النبات ليحميه من المؤثرات الخارجية.

علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً: يغطي نسيج البشرة سطح النبات.

ليحميه من المؤثرات الخارجية التي تسبب تبخر الماء أو التجريح أو التمزيق ، ويسمح بتبادل المواد بين النبات والوسط المحيط به.

UULA
صفوة معلمي الكويت

وجه المقارنة	النسيج السكلرنشيمي	نسيج البشرة
تغلظ الجدران الخلوية	مغلظة ولها جدران ثانوية	غير مغلظة
وجود اللجنين	يوجد	لا يوجد
الأهمية	▪ تقوية النبات وتدعيمه. ▪ حماية الأنسجة الداخلية.	▪ يغطي سطح النبات ليحميه من المؤثرات الخارجية التي تسبب تبخر الماء أو التجريح أو التمزق. ▪ يسمح بتبادل المواد بين النبات والوسط المحيط به.

تمعن في المفاهيم التالية ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب "المختلف" مع البقية ، مع ذكر السبب:
النسيج الكولنشيمي - النسيج البرانشيمي - النسيج السكلرنشيمي - نسيج البشرة.

- المفهوم المختلف: نسيج البشرة.
- السبب: لأن جميعها من الأنسجة الأساسية فيما عدا نسيج البشرة من الأنسجة الجلدية.

ثانياً: الأنسجة النباتية المركبة:

وهي أنسجة تتكون من أكثر من نوع من الخلايا وتشمل الأنسجة الوعائية أو التوصيلية وهما: اللحاء والخشب.

علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

الأنسجة الوعائية (اللحاء والخشب) في النبات أنسجة مركبة.

لأنها تتكون من أكثر من نوع من الخلايا.

يطلق على نسيج الخشب واللحاء بالأنسجة الوعائية أو التوصيلية.

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: الأنسجة الوعائية لها شكل أنبوبي ومستطيل.

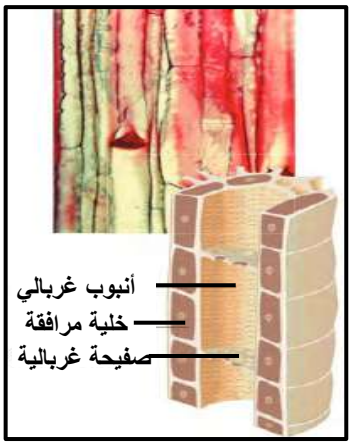
لأنهما يختصان بنقل الماء والغذاء وتوصيلهما إلى النبات.

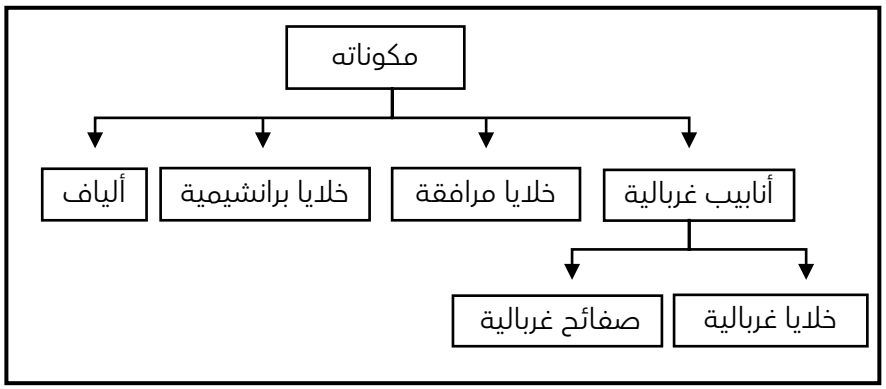
أحد الأنسجة التالية يصنف من الأنسجة المركبة:

- ○ البرانشيمي.
- ○ السكلرنشيمي.
- ○ **الخشب واللحاء.**
- ○ الكولنشيمي.

UULA
صفوة معلمي الكويت

نسيج اللحاء:





الوظيفة: نقل المواد الغذائية (العصارة الناضجة "السكريات") الناتجة عن عملية البناء الضوئي من الأوراق إلى الأجزاء الأخرى من النبات.

- نسيج نباتي يتركب من أنابيب غربالية وخلايا مرافقة وخلايا برانشيمية وألياف:
  - ○ الخشب.
  - ○ الكولنشيمي.
  - ○ **اللحاء.**
  - ○ السكلرنشيمي.

- الصفائح الغربالية توجد في أحد الأنسجة النباتية التالية:
  - ○ الخشب.
  - ○ **اللحاء.**
  - ○ البرانشيمي.
  - ○ الكولنشيمي.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) يتركب نسيج اللحاء من أنابيب غربالية وخلايا مرافقة وخلايا برانشيمية وألياف.

نسيج اللحاء نسيج نباتي مركب يتكون من أنابيب غربالية وخلايا مرافقة وخلايا برانشيمية وألياف.

نسيج اللحاء نسيج نباتي مركب ينقل المواد الغذائية الناتجة عن عملية البناء الضوئي من الأوراق إلى أجزاء النبات الأخرى.

- **تركيب اللحاء:**

الأنبوب الغربالي يتألف من اتحاد عدد كبير من الخلايا الغربالية المتحدة طولياً ، والمنفصلة عن بعضها بجدران مثقبة كالغربال تسمى **الصفائح الغربالية.**

- علل: تسمية الصفائح الغربالية بهذا الاسم.

  لأنها مثقبة كالغربال.

- ما أهمية الصفائح الغربالية؟

  تفصل بين الخلايا الغربالية.

UULA
صفوة معلمي الكويت

تمتد عبر الصفائح الغربالية خيوط من السيتوبلازم من خلية لأخرى ، ولا تظهر فيها نواة حيث تختفي أثناء تكوين الخلية.

الخلايا المرافقة تتواجد بجانب كل خلية غربالية وتتصل بها.

الوظيفة "الأهمية": تزود الخلية الغربالية بالمواد والطاقة اللازمة لنشاط الأنبوب الغربالي.

الخلايا البرانشيمية والألياف

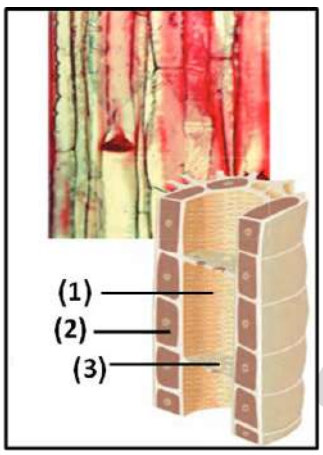
- ما أهمية وجود الخلايا البرانشيمية والألياف بين خلايا نسيج اللحاء؟

  للتدعيم.

- خلايا تزود الخلايا الغربالية بالمواد والطاقة اللازمة لنشاط الأنبوب الغربالي هي الخلايا:

  ○ البرانشيمية.
  ○ الكولنشيمية.
  ○ **المرافقة.**
  ○ السكلرنشيمية.

ادرس الشكل المقابل جيداً ثم أجب عن المطلوب:



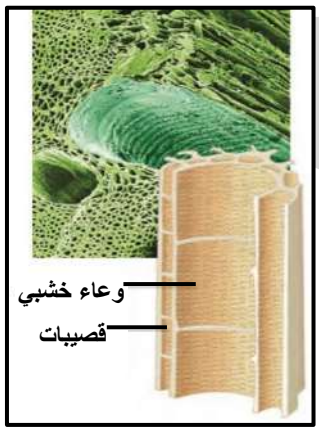
- ماذا يمثل الشكل المقابل؟ **نسيج اللحاء**

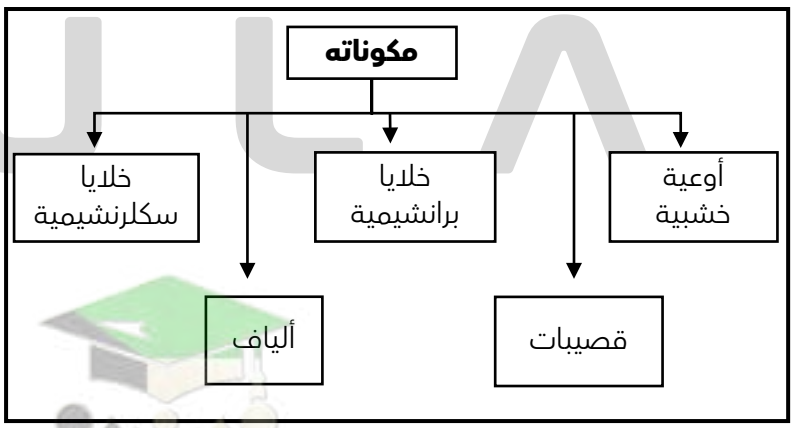
- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام.
  - السهم رقم (1) يشير إلى: **أنبوب غربالي**
  - السهم رقم (2) يشير إلى: **خلية مرافقة**
  - السهم رقم (3) يشير إلى: **صفيحة غربالية**

- ما وظيفة التركيب رقم (2)؟

  تزود الخلية الغربالية بالمواد والطاقة اللازمة لنشاط الأنبوب الغربالي.

نسيج الخشب:



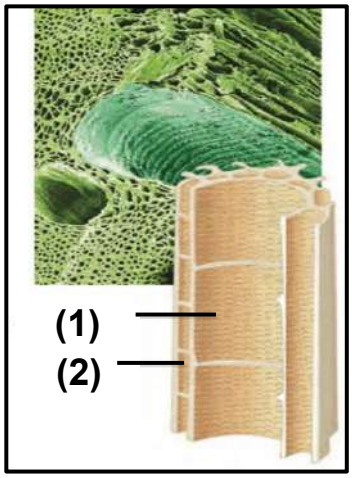


- ما الوظيفة التي يؤديها؟

  نقل الماء والأملاح من الجذور إلى الأوراق ، بالإضافة إلى تدعيم النبات.

صفوة معلمي الكويت

ادرس الشكل المقابل جيداً ثم أجب عن المطلوب:



- ماذا يمثل الشكل المقابل؟ **نسيج الخشب**

- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام.
  - السهم رقم (1) يشير إلى: **وعاء خشبي.**
  - السهم رقم (2) يشير إلى: **قصيبات.**

- نسيج نباتي يتألف من أوعية خشبية وقصيبات وخلايا برانشيمية وألياف:
  - ○ اللحاء.
  - ○ **الخشب.**
  - ○ الكولنشيمي.
  - ○ السكلرنشيمي.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) يحتوي نسيج الخشب على أوعية خشبية وقصيبات وخلايا برانشيمية وسكلرنشيمية وألياف.
- (X) ينقل نسيج الخشب المواد الغذائية الناتجة عن عملية البناء الضوئي من الأوراق إلى الأجزاء الأخرى من النبات.

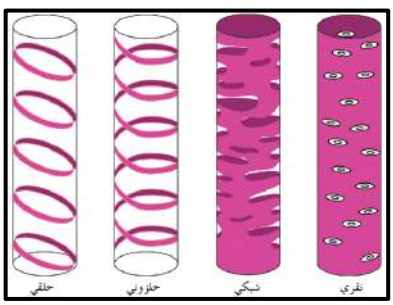
علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- للنبات قوة تدعيم وإسناد وحماية للأنسجة الداخلية.

لاحتوائه على أنسجة كولنشيمية للتدعيم والإسناد ، وأنسجة إسكلرنشيمية للتقوية والتدعيم و حماية الأنسجة الداخلية , وأنسجة الخشب للتدعيم.

- **تركيب الخشب:**

الأوعية الخشبية



عبارة عن أنابيب يتكون كل منها من صف رأسي من الخلايا التي تلاشت جدرانها العرضية وترسبت على جدرانها من الداخل مادة **اللجنين** بشكل حلقي أو حلزوني أو نقري أو شبكي.

- مادة تترسب على الجدران الداخلية للأوعية الخشبية:
  - ○ **اللجنين.**
  - ○ الكيوتين.
  - ○ السوبرين.
  - ○ النشا.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) تترسب على أوعية الخشب من الداخل مادة السوبرين بشكل حلقي أو حلزوني أو نقري أو شبكي.

صفوة معلمي الكويت

نسيج الخشب نسيج نباتي مركب ينقل الماء والأملاح من الجذور إلى كل أجزاء النبات ويدعم النبات.

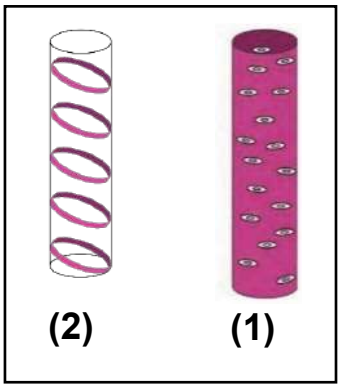
نسيج الخشب نسيج نباتي مركب يتكون من أوعية الخشب وقصيبات وخلايا برانشيمية وألياف.

اللجنين مادة تترسب على أوعية الخشب من الداخل بشكل حلقي أو حلزوني أو نقري أو شبكي.

عدد أنواع ترسب مادة اللجنين في أوعية الخشب؟

- حلقي.
- حلزوني.
- نقري.
- شبكي.

الشكل المقابل يمثل أنواع ترسب مادة اللجنين على الجدران الداخلية للأوعية الخشبية:



ما أنواع الترسب في الشكل:

- رقم (1): **نقري.**
- رقم (2): **حلقي.**

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

يتلاشى الجدران العرضية والبروتوبلازم من خلايا الأوعية الخشبية.

لتتحول الخلايا إلى أوعية واسعة وطويلة ينتقل خلالها الماء والأملاح.

لنسيج الخشب القدرة على نقل الماء والأملاح.

لأن الوعاء الخشبي يتألف من صف رأسي من الخلايا تلاشت جدرانها العرضية والبروتوبلازم وترسبت على جدرانها من الداخل مادة اللجنين ، لتتحول إلى أوعية واسعة وطويلة.

القصيبات تتكون كل منها من خلية واحدة خالية من البروتوبلازم ومن جدران مغطاة باللجنين.
تنتظم خلايا القصيبات في صفوف رأسية يتصل بعضها ببعض بواسطة ثقب خاص يسمح بنفاذ الماء من خلية إلى أخرى.

أحد مكونات نسيج الخشب يتركب من خلية واحدة خالية من البروتوبلازم ومن جدران مغطاة باللجنين , تنتظم في صفوف رأسية يتصل بعضها ببعض بواسطة ثقب خاص:

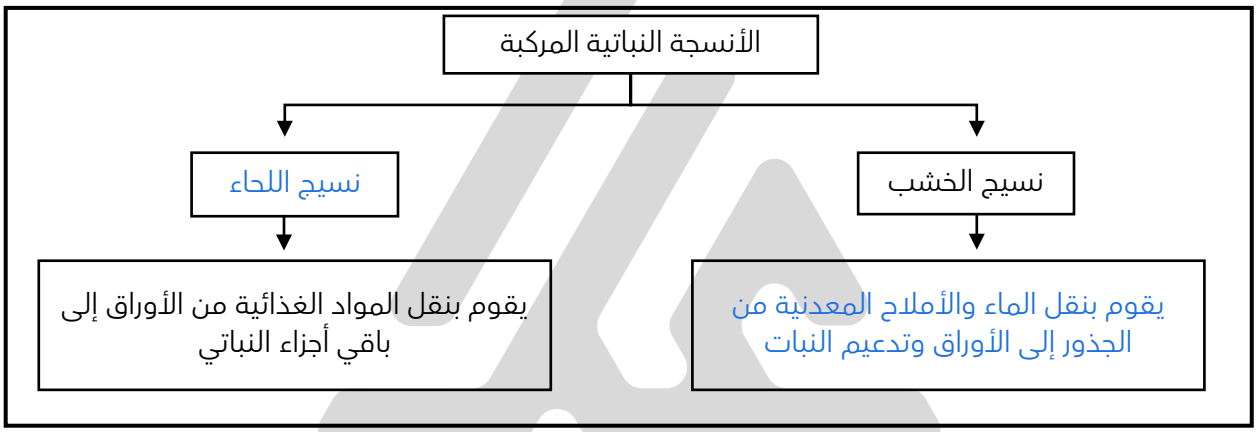
- ○ الخلايا البرانشيمية.
- ○ **القصيبات.**
- ○ الخلايا السكلرنشيمية.
- ○ الألياف.

صفوة معلمي الكويت

وجه المقارنة	نسيج اللحاء	نسيج الخشب
التركيب	أنابيب غربالية - خلايا مرافقة - خلايا برانشيمية - ألياف	أوعيه الخشب - قصيبات - خلايا برانشيمية - ألياف - خلايا سكلرنشيمية
الوظيفة	نقل المواد الغذائية الناتجة عن عملية البناء الضوئي من الأوراق إلى الأجزاء الأخرى من النبات	▪ نقل الماء والأملاح من الجذور إلى الأوراق. ▪ تدعيم النبات.

وجه المقارنة	الأوعية الخشبية	القصيبات
التركيب	صف رأسي من الخلايا تلاشت جدرانها العرضية والبروتوبلازم وترسبت على جدرانها ماده اللجنين	خلية واحدة خالية من البروتوبلازم ومن جدران مغطاة باللجنين

أكمل خريطة المفاهيم التالية:



تمعن في المفاهيم التالية ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب "المختلف" مع البقية ، مع ذكر السبب:
النسيج الكولنشيمي - النسيج البرانشيمي - نسيج الخشب - النسيج السكلرنشيمي.

- المفهوم المختلف: نسيج الخشب.
- السبب: لأن جميعها من الأنسجة النباتية البسيطة فيما عدا نسيج الخشب من الأنسجة النباتية المركبة.
  أو لأن جميعها من الأنسجة الأساسية فيما عدا نسيج الخشب من الأنسجة الوعائية (التوصيلية).

الأنسجة الحيوانية:



أذكر الأنواع الرئيسية للأنسجة الحيوانية:

- الأنسجة الطلائية.
- الأنسجة الضامة.
- الأنسجة العضلية .
- الأنسجة العصبية.

صفوة معلمي الكويت

▪ أولاً: الأنسجة الطلائية:

س ما المقصود بالأنسجة الطلائية؟

هي الأنسجة التي تغطي سطح الجسم من الخارج لتحميه من المؤثرات الخارجية كالحرارة والجفاف والكائنات الممرضة ، كما أنها تبطن تجاويف الجسم من الداخل مؤدية وظائف متعددة بحسب موقعها.

س أنسجة حيوانية تغطي سطح الجسم من الخارج لتحميه من المؤثرات الخارجية كالحرارة والجفاف والكائنات الممرضة:

- ○ **الأنسجة الطلائية.**
- ○ الأنسجة العضلية.
- ○ الأنسجة الضامة.
- ○ الأنسجة العصبية.

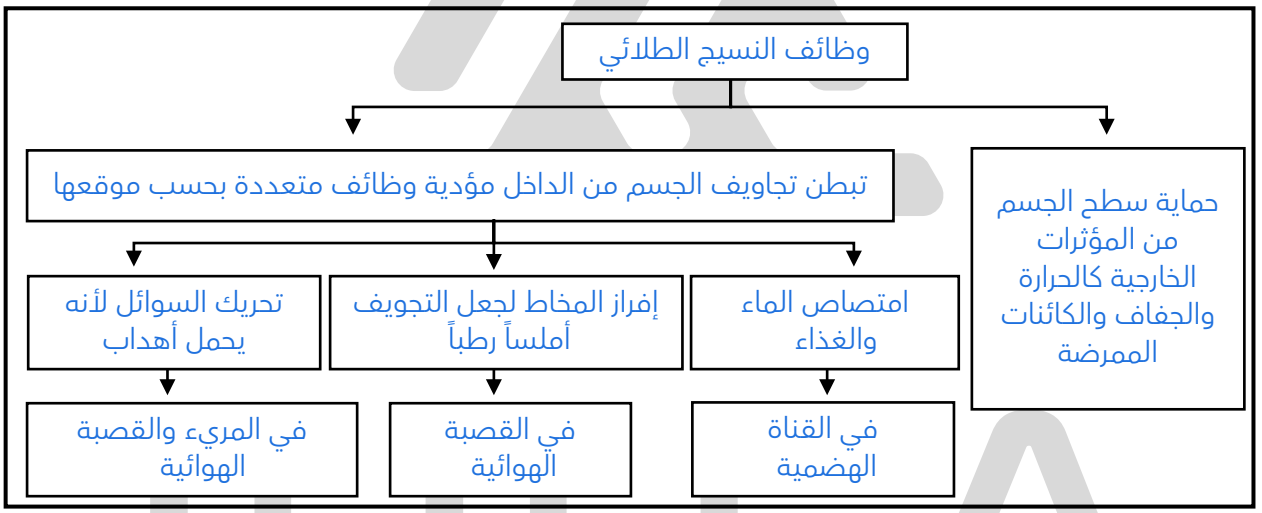
الأنسجة الطلائية أنسجة حيوانية تغطي سطح الجسم من الخارج لتحميه من المؤثرات الخارجية.

س علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً: تسمية الأنسجة الطلائية بهذا الاسم.

لأنها تغطى سطح الجسم من الخارج لتحميه من المؤثرات الخارجية كالحرارة والجفاف والكائنات الممرضة كما أنها تبطن تجاويف الجسم من الداخل.

س ما أهمية النسيج الطلائي؟

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: **ما وظيفة النسيج الطلائي؟**



س من وظائف الأنسجة الطلائية:

- ○ امتصاص الماء والغذاء في القناة الهضمية.
- ○ إفراز المخاط في القصبة الهوائية.
- ○ تحريك السوائل في المريء والقصبة الهوائية.
- ○ **جميع ما سبق صحيح.**

صفوة معلمي الكويت

علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- بعض الأنسجة الطلائية تفرز المخاط في القصبة الهوائية.

  لجعل التجويف أملساً رطباً.

- بعض الأنسجة الطلائية تحمل أهداباً في بعض التراكيب مثل المريء والقصبة الهوائية.

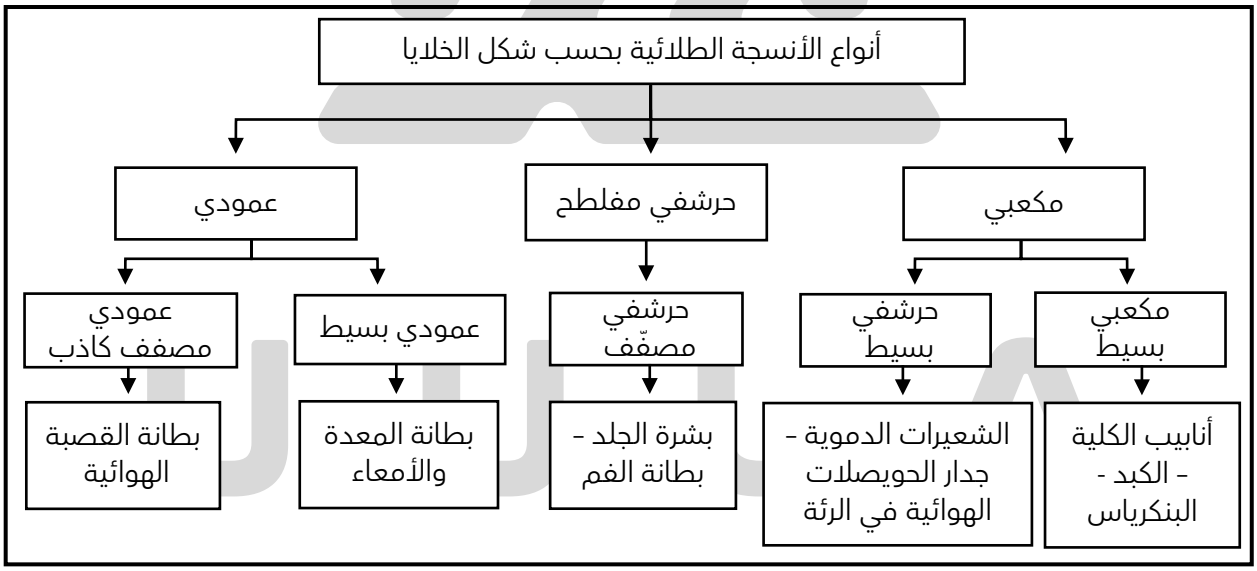
  لتحريك السوائل بداخلها.

يتكون النسيج الطلائي من عدد كبير من الخلايا المتلاصقة والمتشابهة في الشكل والوظيفة ، والتي قد تترتب في طبقة واحدة ، فيكون النسيج "بسيطاً" ، أو في أكثر من طبقة ، فيكون النسيج "مصفّفاً".

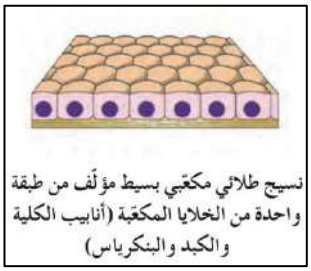
وجه المقارنة	النسيج الطلائي البسيط	النسيج الطلائي المصفّف
عدد طبقات الخلايا التي يتكون منها	طبقة واحدة	أكثر من طبقة

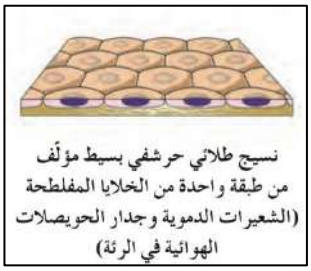
ملاحظة:

تسمى أنواع الأنسجة الطلائية سواء أكانت بسيطة أم مصفّفة بحسب شكل الخلايا.

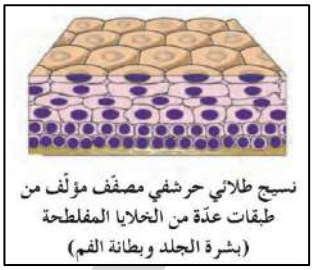


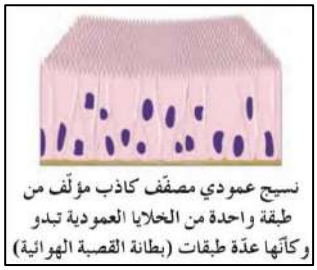
صفوة معلمي الكويت


نسيج طلائي مكعّبي بسيط مؤلّف من طبقة واحدة من الخلايا المكعّبة (أنابيب الكلية والكبد والبنكرياس)


نسيج طلائي حرشفي بسيط مؤلّف من طبقة واحدة من الخلايا المفلطحة (الشعيرات الدموية وجدار الحويصلات الهوائية في الرئة)


نسيج طلائي عمودي بسيط مؤلّف من طبقة واحدة من الخلايا العمودية (بطانة المعدة والأمعاء)

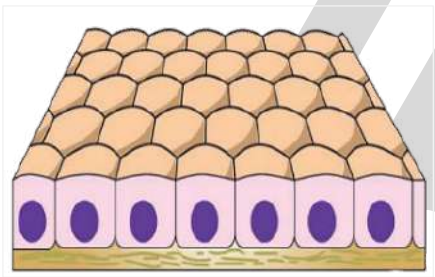

نسيج طلائي حرشفي مصفّف مؤلّف من طبقات عدّة من الخلايا المفلطحة (بشرة الجلد وبطانة الفم)


نسيج عمودي مصفّف كاذب مؤلّف من طبقة واحدة من الخلايا العمودية تبدو وكأنّها عدّة طبقات (بطانة القصبة الهوائية)

- علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً: تسمية النسيج الطلائي العمودي المصفّف الكاذب بهذا الاسم.

لأنه يتألف من طبقة واحدة من الخلايا العمودية تبدو وكأنها عدة طبقات.

ادرس الأشكال التالية جيداً ، ثم أجب عن المطلوب:



- ما اسم النسيج المقابل؟

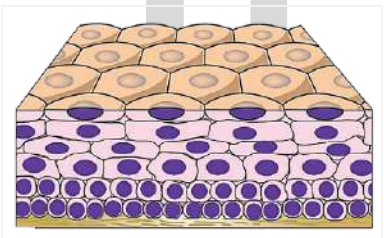
النسيج الطلائي المكعبي البسيط.

- أين يوجد هذا النوع من الأنسجة؟

في أنابيب الكلية والكبد والبنكرياس.

- لهذا النسيج وظائف متعددة أذكر واحدة منها؟

- حماية سطح الجسم من المؤثرات الخارجية كالحرارة والجفاف والكائنات الممرضة.
- تبطن تجاويف الجسم من الداخل مؤدية وظائف متعددة (امتصاص الماء والغذاء - إفراز المخاط - تحريك السوائل).



- ماذا يمثل الشكل المقابل؟

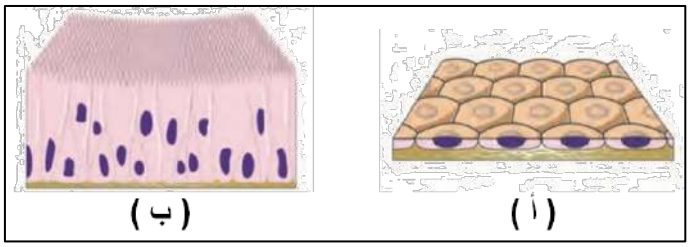
النسيج الطلائي الحرشفي المصفّف.

- أين يوجد هذا النوع من الأنسجة؟

في بشرة الجلد وبطانة الفم.

صفوة معلمي الكويت

أمامك نوعين من الأنسجة الحيوانية:



- ما نوع النسيج (أ):
  نسيج طلائي حرشفي بسيط
- ما نوع النسيج (ب):
  نسيج طلائي عمودي مصفف كاذب

- اذكر مكان واحد لوجود النسيج (أ).
  الشعيرات الدموية - جدار الحويصلات الهوائية في الرئة.

- من أمثلة الأنسجة الطلائية:
  - ○ المكعبي البسيط والحرشفي البسيط.
  - ○ العمودي البسيط والمصفّف العمودي.
  - ○ الحرشفي المصفّف.
  - ○ **جميع ما سبق صحيح.**

- بشرة جلد الإنسان تتركب من نسيج:
  - ○ **طلائي حرشفي مصفف.**
  - ○ طلائي بسيط.
  - ○ ضام.
  - ○ عصبي.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) تم تصنيف الأنسجة الطلائية البسيطة بناءاً على عدد طبقات الخلايا.
- (✓) النسيج الطلائي المصفّف يتركب من أكثر من طبقة من الخلايا المتلاصقة والمتشابهة.
- (✓) تعتبر بشرة جلد الإنسان من الأنسجة الطلائية المصفّفة.

وجه المقارنة	بطانة الفم	بطانة المعدة
نوع النسيج الطلائي	حرشفي مصفّف	عمودي بسيط

وجه المقارنة	جدار الحويصلات الهوائية في الرئة	أنابيب الكلية والكبد
نوع النسيج الطلائي	حرشفي بسيط	مكعبي بسيط

▪ ثانياً: الأنسجة الضامة:

- ما المقصود بالأنسجة الضامة؟
  هي أنسجة خلاياها متباعدة نوعاً ما وموجودة في مادة بينية أو بين خلوية سائلة أو شبه صلبة أو صلبة.

أهمية الأنسجة الضامة: تربط أنسجة الجسم بعضها ببعض.

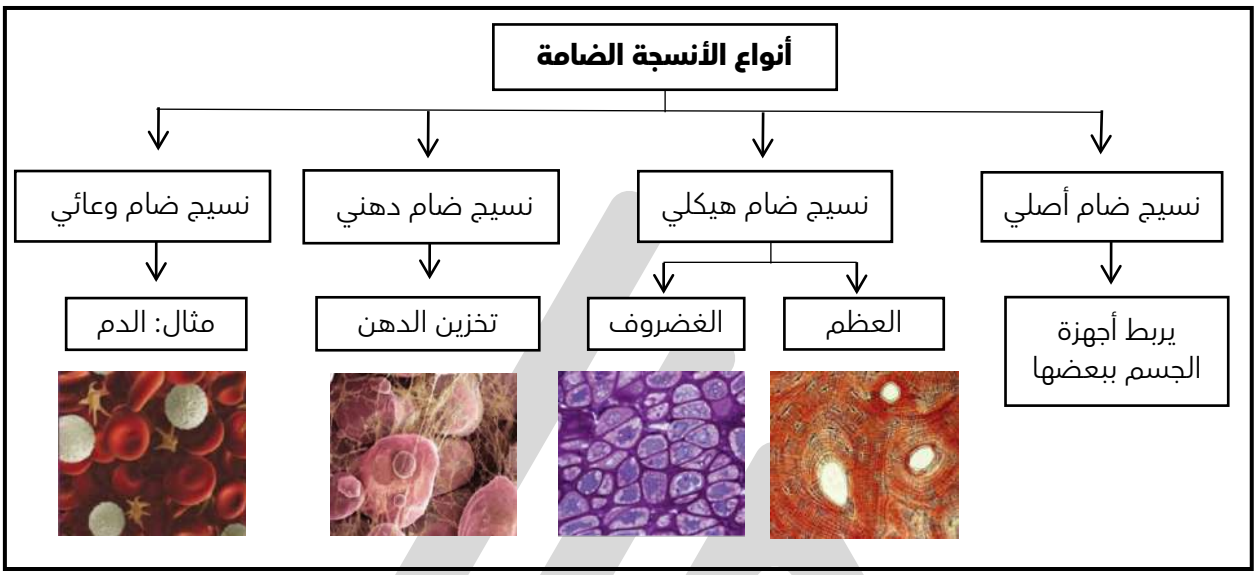
- نسيج حيواني خلاياه متباعدة نوعاً ما وموجودة في مادة بينية سائلة أو شبه صلبة أو صلبة:
  - ○ **النسيج الضام.**
  - ○ النسيج الطلائي.
  - ○ النسيج العضلي.
  - ○ النسيج العصبي.

UULA
صفوة معلمي الكويت

نسيج حيواني وظيفته ربط أنسجة الجسم بعضها ببعض:

- ○ النسيج الطلائي.
- ○ النسيج العصبي.
- ○ النسيج العضلي.
- ○ **النسيج الضام.**

الأنسجة الضامة أنسجة حيوانية خلاياها متباعدة نوعاً ما وموجودة في مادة بينية سائلة أو شبه صلبة أو صلبة.



اذكر نوعين من الأنسجة الضامة؟

النسيج الأصلي - النسيج الوعائي - النسيج الهيكلي - النسيج الدهني.

ملاحظة:

المادة البين خلوية تكون صلبة في العظام بسبب ترسب الكالسيوم.

علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً: تتميز العظام بصلابتها.

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: **العظام أكثر صلابة من الغضاريف.**

بسبب ترسب الكالسيوم فيها.

العظام والغضاريف هي من الأنسجة:

- ○ الطلائية.
- ○ **الضامة.**
- ○ العضلية.
- ○ العصبية.

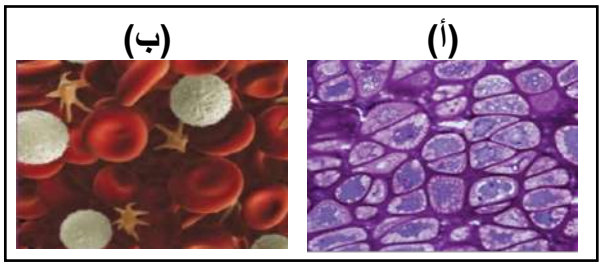
من أنواع الأنسجة الضامة مادته البين خلوية صلبة بسبب ترسب الكالسيوم:

- ○ الدم.
- ○ الغضاريف.
- ○ العضلات.
- ○ **العظام.**

صفوة معلمي الكويت

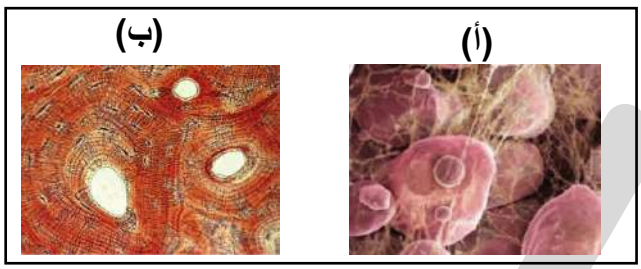
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

أمامك نوعين من الأنسجة الحيوانية , والمطلوب:



- ما نوع النسيج (أ):
  نسيج ضام هيكلي (غضروف)
- ما نوع النسيج (ب):
  نسيج ضام وعائي (الدم)

أمامك نوعين من الأنسجة الحيوانية , والمطلوب:



- ما نوع النسيج (أ):
  نسيج ضام دهني
- ما نوع النسيج (ب):
  نسيج ضام هيكلي (عظم)

- ما سبب صلابة النسيج (ب)؟
  ترسب الكالسيوم.
- ما الوظيفة التي يقوم بها النسيج (أ)؟
  يخزن الدهن في خلاياه.
- من أنواع الأنسجة الضامة:
  - ○ النسيج الأصلي الذي يربط أجهزة الجسم ببعضها.
  - ○ النسيج الهيكلي في العظام والغضاريف.
  - ○ نسيج الدم والنسيج الدهني الذي يخزن الدهن في خلاياه.
  - ○ **جميع ما سبق صحيح.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) النسيج الأصلي والهيكلي والدهني من أنواع الأنسجة العضلية.
- (X) الدم يعتبر نسيجاً سائلاً من نوع الأنسجة الطلائية.

النسيج الضام الأصلي نسيج ضام يربط أجهزة الجسم ببعضها.

النسيج الضام الهيكلي نسيج ضام من أمثلته العظام والغضاريف.

النسيج الضام الدهني نسيج ضام يخزن الدهن في خلاياه.

- ما المقصود بالعظم؟
  يعتبر أحد أنواع النسيج الضام الهيكلي وهو يتركب من مادة بين خلوية صلبة يترسب فيها الكالسيوم.

UULA
صفوة معلمي الكويت

وجه المقارنة	النسيج الضام	النسيج الطلائي
تركيب النسيج	يتكون من خلايا متباعدة نوعاً ما وموجودة في مادة بينية (بين خلوية) سائلة أو شبه صلبة أو صلبة.	يتكون من عدد كبير من الخلايا المتلاصقة والمتشابهة في الشكل والوظيفة
نوع من أنواعه (مثال)	أصلي - هيكلي - وعائي - دهني	عمودي بسيط . عمودي مصفّف كاذب . حرشفي بسيط . حرشفي مصفّف . مكعبي بسيط
المسافة بين الخلايا	توجد (الخلايا متباعدة)	لا توجد (الخلايا متلاصقة)
الوظيفة	تربط أنسجة الجسم بعضها ببعض	- حماية سطح الجسم من المؤثرات الخارجية. (امتصاص الماء والغذاء - إفراز المخاط - تحريك السوائل)

▪ ثالثاً: الأنسجة العضلية:

س ما المقصود بالنسيج العضلي؟

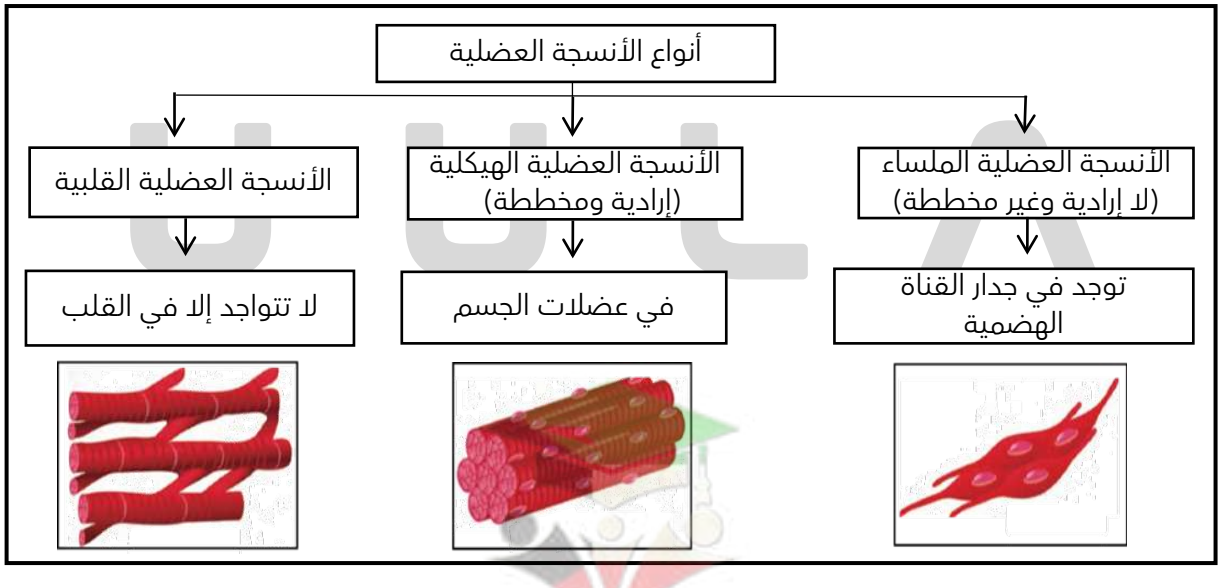
نسيج تعرف خلاياه بالخلايا العضلية أو الألياف العضلية ، وهو يتميز عن باقي خلايا الجسم بقدرته على الانقباض والانبساط.

النسيج العضلي نسيج حيواني خلاياه تتميز بقدرتها على الانقباض والانبساط.

س ما أهمية الأنسجة العضلية؟

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: **ما وظيفة الأنسجة العضلية؟**

الانقباض والانبساط مما يمكن الكائن الحي من الحركة.

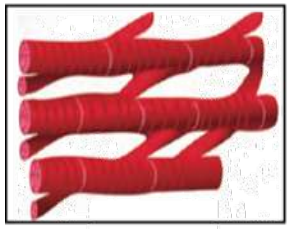


عدد ما يلي بدون شرح:

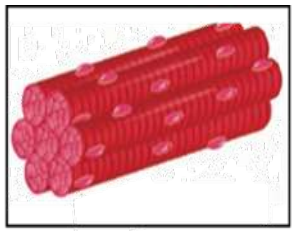
س اثنين من أنواع الأنسجة العضلية.

الأنسجة العضلية المخططة أو الهيكلية - الأنسجة العضلية الملساء - الأنسجة العضلية القلبية.

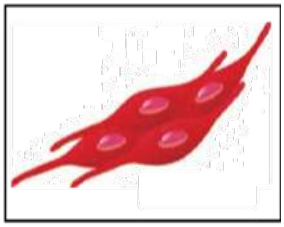
- أمامك ثلاثة أنواع من الأنسجة العضلية , اكتب تحت كل شكل اسم النسيج:



ألياف عضلية قلبية



ألياف عضلية هيكلية
(إرادية ومخططة)



ألياف عضلية ملساء
(لا إرادية وغير مخططة)

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تسمية العضلات الملساء باللاإرادية. لأنها لا تخضع في عملها للإرادة.
- تسمية العضلات الهيكلية بهذا الاسم. لأنها ترتبط بالهيكل.
- تسمية العضلات الهيكلية بالإرادية. لأنها تخضع في عملها للإرادة.
- تسمية العضلات الهيكلية بالمخططة. لأنه تظهر فيها تخطيطات عرضية.

- أحد هذه الأنسجة لا يعتبر من الأنسجة العضلية:
  - ○ الأنسجة المخططة.
  - ○ الأنسجة الملساء.
  - ○ **الأنسجة الضامة.**
  - ○ الأنسجة القلبية.

- أنسجة حيوانية تتميز بقدرتها على الانقباض والانبساط:
  - ○ الأنسجة الضامة.
  - ○ **الأنسجة العضلية.**
  - ○ الأنسجة الطلائية.
  - ○ الأنسجة العصبية.

- من أنواع الأنسجة العضلية:
  - ○ الأنسجة الملساء "اللاإرادية".
  - ○ الأنسجة القلبية.
  - ○ الأنسجة الهيكلية "الإرادية".
  - ○ **جميع ما سبق صحيح.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) النسيج العضلي الإرادي واللاإرادي والقلبي تتشابه في التركيب وأماكن وجودها في الجسم.

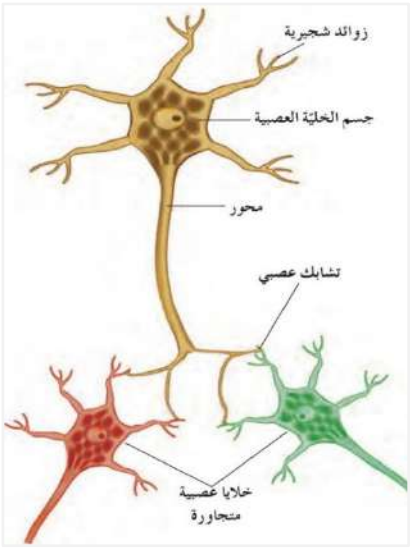
وجه المقارنة	العضلات الملساء	العضلات الهيكلية
ظهور تخطيطات عرضية	لا تظهر / لا توجد	تظهر / توجد
نوع الحركة (إرادية أو لاإرادية)	لاإرادية	إرادية
مكان الوجود (مثال)	جدار القناة الهضمية	عضلات الجسم

وجه المقارنة	الدم	القلب
نوع النسيج الحيواني	نسيج ضام وعائي	نسيج عضلي قلبي

UULA
صفوة تعلمي الكويت

▪ رابعاً: الأنسجة العصبية:

هي الأنسجة المسؤولة عن تنظيم الأنشطة المختلفة لأعضاء الجسم.



ما أهمية الأنسجة العصبية؟

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: ما وظيفة الأنسجة العصبية؟

استقبال المؤثرات الحسية ، سواء من داخل الجسم أو خارجه , وتوصيلها إلى المخ والحبل الشوكي , ثم نقل الأوامر الحركية من أحدهما إلى أعضاء الاستجابة (الغدد أو العضلات).

الخلية العصبية وحدة بناء ووظيفة الجهاز العصبي.

أنسجة حيوانية تتخصص في استقبال المؤثرات الحسية وتوصيلها للمخ والحبل الشوكي:

- ○ **الأنسجة العصبية.**
- ○ الأنسجة العضلية.
- ○ الأنسجة الطلائية.
- ○ الأنسجة الضامة.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(✓) الأنسجة العصبية مسؤولة عن تنظيم الأنشطة المختلفة لأعضاء الجسم.

الأنسجة العصبية الأنسجة المسؤولة عن تنظيم الأنشطة المختلفة لأعضاء الجسم.

علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

تعتبر الأنسجة العصبية مسؤولة عن تنظيم الأنشطة المختلفة لأعضاء الجسم.

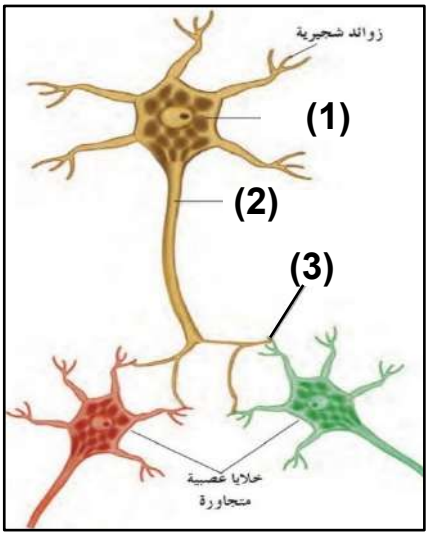
لأنها تستقبل المؤثرات الحسية من داخل الجسم أو خارجه وتوصلها إلى المخ والحبل الشوكي ، ثم تنقل الأوامر الحركية من أحدهما إلى أعضاء الاستجابة (الغدد أو العضلات).

ما المقصود بالنسيج العصبي؟

نسيج مسؤول عن تنظيم الأنشطة المختلفة لأعضاء الجسم.

UULA
صفوة معلمي الكويت
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

الشكل المقابل يوضح أحد أنواع الأنسجة الحيوانية ، والمطلوب:



- ما اسم النسيج الموضح في الشكل: **النسيج العصبي.**

- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - رقم (1) يشير إلى: **جسم الخلية العصبية.**
  - رقم (2) يشير إلى: **محور.**
  - رقم (3) يشير إلى: **تشابك عصبي.**

- اذكر وظيفة واحدة يقوم بها هذا النسيج.

استقبال المؤثرات الحسية ، سواء من داخل الجسم أو خارجه ، وتوصيلها إلى المخ والحبل الشوكي ، ثم نقل الأوامر الحركية من أحدهما إلى أعضاء الاستجابة (الغدد والعضلات).
أو مسؤول عن تنظيم الأنشطة المختلفة لأعضاء الجسم.

تمعن في المفاهيم التالية ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب "المختلف" مع البقية ، مع ذكر السبب:

- استقبال المؤثرات - توصيل المؤثرات إلى المخ والحبل الشوكي - الانقباض والانبساط للحركة - نقل الأوامر الحركية.
  - المفهوم المختلف: الانقباض والانبساط للحركة.
  - السبب: لأن جميعها من وظائف النسيج العصبي فيما عدا الانقباض والانبساط للحركة من وظائف النسيج العضلي.

- الخلية العصبية - العظم - الدم - الغضروف.
  - المفهوم المختلف: الخلية العصبية.
  - السبب: لأنه من الأنسجة العصبية بينما الباقي من الأنسجة الضامة.

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

الدرس 1-5: الفيروسات والفيرويدات والبريونات

الثآليل النمو الغريب الخشن الذي يظهر على جلد اليدين والقدمين ، لا يسببه التعامل أو الاحتكاك مع الحيوانات.

ما سببه؟

الفيروسات التي تنقل العدوى بالتعامل والاحتكاك.

- **أولاً: الفيروسات**

هي مخلوقات غاية في الدقة ، لا يمكن رؤيتها إلا بالمجهر الإلكتروني.
تتمتع الفيروسات بحجم صغير ، بالمقارنة مع أصغر خلية.
مثال: يوازي قطر الفيروس الذي يسبب الشلل مثلاً 20 نانومتراً.
يوجد 3000 نوع من الفيروسات التي قد تسع داخل النقطة التي توضع في آخر السطر.

مخلوقات في غاية الدقة لا يمكن رؤيتها إلا بالمجهر الإلكتروني:

معلق

- ○ البكتيريا.
- ○ **الفيروسات.**
- ○ الخلايا الحيوانية.
- ○ الخلايا النباتية.

علل: الفيروسات ليست مخلوقات خلوية.

لأنه لا تظهر فيها أي من مكونات الخلايا الحية ، وهي الأغشية والسيتوبلازم والنواة ، خلافاً للخلايا النباتية والحيوانية.

تغيب عنها العضيات الخلوية مثل الميتوكوندريا والبلاستيدات والرايبوسومات وغيرها ، لذلك تفتقد آليات تحرير واستخدام الطاقة وآليات بناء البروتين ، فهي تتطفل على الخلايا الحية للكائنات مسببة العديد من الأمراض.
لا تستطيع أن تعيش أو تنمو حرة مستقلة ، إذ لا يسعها أن تتغذى أو تتنفس أو تستجيب لمؤثرات أو أن تتكاثر كالخلية.

مخلوقات تفتقد آليات تحرير واستخدام الطاقة وآليات بناء البروتين ولذلك فهي إجبارية التطفل:

- ○ **الفيروسات.**
- ○ الأوليات الحيوانية.
- ○ البكتيريا.
- ○ الفطريات.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(✓) الفيروسات ليست مخلوقات خلوية بسبب عدم ظهور مكونات الخلايا الحية الأساسية فيها.

(X) الفيروسات تعيش مترممة أو متطفلة أو ذاتية التغذية.

صفوة معلمي الكويت

علل لكل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- الفيروسات ليست مخلوقات خلوية.

  لأنه لا تظهر فيها أي من مكونات الخلايا الحية مثل الأغشية والسيتوبلازم والنواة.

- تفتقد الفيروسات لآليات تحرير واستخدام الطاقة وآليات بناء البروتين.

  لأنها تفتقد العضيات الخلوية مثل الميتوكوندريا والبلاستيدات والرايبوسومات.

- الفيروسات كائنات متطفلة إجبارياً.

  ☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: لا تستطيع الفيروسات أن تعيش أو تنمو حرة مستقلة.

  لأنها تفتقد آليات تحرير واستخدام الطاقة وآليات بناء البروتين.

معلق ⚠

- ادرس الأشكال المقابلة جيداً ، ثم أجب عن المطلوب:
  - رقم (1) يمثل فيروس **داء الكلب.**
  - بينما رقم (2) يمثل فيروس **لاقم البكتيريا.**

بنية الفيروس:



- بعض الفيروسات ، تضم **غلافاً آخر يحيط بالكابسيد , يتكون من دهون وبروتين و سكر** , يساعد هذا الغلاف الفيروس على اقتحام خلايا الكائنات الحية.

يتركب الفيروس من:

- ○ **غلاف بروتيني ولب "حمض نووي".**
- ○ جدار خلوي ونواة.
- ○ غشاء خلوي ونواة.
- ○ سيتوبلازم ومادة نووية.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

معلق ⚠

- (X) يتركب الفيروس من غلاف بروتيني وسيتوبلازم ونواة.
- (✓) على الرغم من أنّ الفيروسات ليست خلايا ، إلّا أنّها تمتاز ببنية منظّمة.
- (X) يحتوي الكثير من الفيروسات على RNA أكثر من DNA.

الفيروس عامل ممرض مكوّن من لبّ يحتوي على أحماض نووية وغلاف بروتيني.

الكابسيد غلاف بروتيني يحتوي على نوع أو أكثر من البروتينات.

الكابسيد غلاف بروتيني يحيط ويحمي الأحماض النووية الموجودة داخل الفيروسات.

علل لكل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تتشابه جميع الفيروسات تقريباً بالبنية أو التركيب العام.

لأنها تتكون من لب يحتوي على حمض نووي (DNA أو RNA) التي تحمل الموروثات الخاصة بالفيروس وغلاف بروتيني (كابسيد).

- لدى بعض الفيروسات غلاف يحيط بالكابسيد مكون من دهون وبروتين وسكريات.

يساعد الفيروس على اقتحام خلايا الكائنات الحية.

صفوة معلمي الكويت

ما أهمية كلاً مما يلي في بنية الفيروس:

- النتوءات التي تُشبه الأشواك على غلاف الفيروس.
  ملاحظة الخلية المضيفة والالتصاق بها.

- الكابسيد.
  يحمي الأحماض النووية الموجودة داخل الفيروسات من التلف.

ادرس الشكل التالي ثم أجب على الأسئلة المطلوبة:

- ماذا يمثل الشكل المقابل؟ بنية الفيروس

- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام.
  - الرقم (1) يشير إلى: نتوءات
  - الرقم (2) يشير إلى: غلاف فيروسي
  - الرقم (3) يشير إلى: الكابسيد
  - الرقم (4) يشير إلى: RNA

تتمتع الفيروسات بعدد قليل من الموروثات مقارنة بالخلية.

وجه المقارنة	الإنسان	معلق الجراثيم	بعض الفيروسات
عدد الموروثات	100000 (مئة ألف)	1000 (ألف)	5

- **ثانياً: الفيرويدات**
  أبسط تركيباً من الفيروسات ، إذ تتكون من أشرطة حلقية قصيرة من الحمض النووي RNA في صورة مزدوجة (لولب مزدوج).

ملاحظة:

يغيب عنها الغلاف البروتيني المحيط بالحمض النووي المعروف بالكابسيد والموجود في الفيروسات.

- كائنات أبسط تركيباً من الفيروسات وتتكون من أشرطة حلقية قصيرة من حمض RNA في صورة مزدوجة ولا تحتوي على غلاف بروتيني:
  - ○ البريونات.
  - ○ البكتيريا.
  - ○ **الفيرويدات.**
  - ○ الفطريات.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) يغيب عن الفيرويدات الغلاف البروتيني (الكابسيد) الموجود في الفيروسات.

الفيرويدات كائنات أبسط تركيباً من الفيروسات حيث تتكون من أشرطة حلقية قصيرة من الحمض النووي RNA.

صفوة معلمي الكويت

علل لكل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- الفيرويدات أبسط تركيباً من الفيروسات.

  لأنها تتكون من أشرطة حلقية قصيرة من الحمض النووي RNA ويغيب عنها الغلاف البروتيني "الكابسيد" الموجود في الفيروسات.

الإصابة: تدخل إلى نواة الخلية المصابة للكائن الذي تهاجمه ، حيث توجه الأيض فيها لصنع فيرويدات جديدة.

من الأمراض التي يمكن أن تسببها الفيرويدات للنباتات:
مرض الدرنات المغزلية في البطاطس - مرض بهتان ثمار الخيار.

- من خصائص الفيرويدات:

  - ○ لا تحتوي على غلاف بروتيني.
  - ○ تهاجم نواة الخلية المصابة وتوجه الأيض فيها لصنع فيرويدات جديدة.
  - ○ تسبب مرض الدرنات المغزلية في البطاطس.
  - ○ **جميع ما سبق صحيح.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) مرض الدرنات المغزلية في البطاطس ومرض بهتان ثمار الخيار تسببها البريونات.

الفيرويدات كائنات تسبب مرض الدرنات المغزلية في البطاطس وبهتان ثمار الخيار. **معلق** ⚠

ملاحظة:

المعلومات المتوافرة عن كيفية انتشار الفيرويدات لا تزال حتّى الآن ضئيلة للغاية.

- علل: قد تكون الفيرويدات واسعة الانتشار في الطبيعة ، إلا أنه لم يُستطع الكشف عن أماكن تواجدها.

  لأنها لا تُدمر أو تُحلل خلايا العائل.

وجه المقارنة	الفيروسات	الفيرويدات
التركيب	لب يحتوي على حمض نووي وغلاف بروتيني	أشرطة حلقية قصيرة من الحمض النووي RNA
الأضرار / نوع المرض الذي تسببه	تسبب الأمراض للإنسان والحيوان والنبات مثل فيروس التبغ وداء الكلب والحصبة	تسبب الأمراض للنباتات مثل مرض الدرنات المغزلية في البطاطس وبهتان ثمار الخيار
نوع المادة الوراثية	RNA أو DNA	RNA

صفوة معلمي الكويت

- **ثالثاً: البريونات (البروتينات المحيرة)**

هي مخلوقات غير حية تتمتع بتركيب أبسط من الفيرويدات.
تتركب من البروتين فحسب , ولا تحوي أي مادة وراثية من الأحماض النووية.

مخلوقات غير حية تتركب من البروتين فقط ولا تحوي أي مادة وراثية من الأحماض النووية:

- ○ **البريونات.**
- ○ الفيرويدات.
- ○ الفيروسات.
- ○ البكتيريا.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(✓) البريونات مخلوقات غير حية أبسط من الفيرويدات وتتركب من بروتين فقط.

البريونات مخلوقات غير حية تتمتع بتركيب أبسط من الفيرويدات حيث تتركب من البروتين فقط ولا تحوي أي مادة وراثية من الأحماض النووية.

علل لكل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

البريونات تركيبها أبسط من الفيرويدات.

لأنها تتركب من بروتين فقط ولا تحوي أي مادة وراثية من الأحماض النووية.

معلق ⚠

الإصابة: تمتلك القدرة على الانتشار عبر أنسجة الكائن المصاب بها , مسببة لها مرض يدمر جهازها العصبي المركزي محولاً المخ إلى كتلة إسفنجية مليئة بالثقوب مثل الغربال , ما يؤدي إلى موت الكائن المصاب.

تنتشر الإصابة بالبريونات بين المواشي والأغنام , وتسبب ما يعرف بمرض جنون البقر , كذلك تصيب البريونات الإنسان بمرضين عصبيين تتشابه أعراضهما مع أعراض مرض جنون البقر.

سبب الإصابة بمرض جنون البقر:

- ○ الفيرويدات.
- ○ **البريونات.**
- ○ الفيروسات.
- ○ البكتيريا.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(✓) مرض جنون البقر يحدث بسبب إصابتها بالبريونات.

البريونات مخلوقات تصيب الجهاز العصبي المركزي للمواشي والأغنام وتسبب مرض جنون البقر.

كيف تنتقل بريونات جنون البقر من المواشي إلى الإنسان؟

- تناول أياً من منتجات لحوم الأبقار المصابة مثل الهامبرجر والسجق.
- استعمال المستحضرات أو الأدوية التي يدخل في تركيبها بعض المنتجات الحيوانية المستخلصة من الأبقار المصابة.

علل: لم يثبت انتقال البريونات المسببة لجنون البقر إلى الإنسان.

بسبب طول فترة حضانة المرض في الإنسان.

صفوة معلمي الكويت

كيف تنتشر العدوى (الإصابة) بمرض جنون البقر بين الأبقار؟

عن طريق تناول الأعلاف المصنوعة من بروتينات حيوانية (مثل مشتقات الدم والأمعاء) لأبقار مصابة بهذه البريونات.

كيف يضاعف البروتين (مادة غير حية) نفسه ويصبح معدياً مسبباً للأمراض؟

يرى بعض العلماء ، أن البريونات تتكون من بروتين تنتجه بعض الخلايا العصبية الطبيعية ، يتحول إلى شكل مغاير تماماً أو بروتينات ممرضة تحث تحول جزيئات بروتين طبيعية أخرى إلى بريونات جديدة.

ملاحظة:

يعتقد بعض العلماء أن تضاعف البروتين مستحيل ، فلكي يتضاعف البروتين ، لا بد من توافر المادة الوراثية التي تغيب عن البريونات.

معلق

ماذا تتوقع أن يحدث عند زيادة تركيز البريونات في النسيج العصبي؟

يرتفع معدل تحلل الخلايا فتتكون ثقوب داخل النسيج العصبي الذي يتحول إلى نسيج إسفنجي.

وجه المقارنة	الفيرويدات	البريونات
التركيب	أشرطة حلقية قصيرة من الحمض النووي RNA	البروتين فقط
الأمراض التي تسببها	مرض الدرنات المغزلية في البطاطس - بهتان ثمار الخيار	مرض جنون البقر الذي يُدمر الجهاز العصبي المركزي

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

UULA

صفوة معلمي الكويت

الدرس2-1: النمط النووي



أهمية الكروموسومات:
تحتوي على جميع المعلومات المشفرة التي تحتاجها الكائنات الحية لتحيا ، والتي عادة ما تكون مرئية خلال مرحلة الانقسام الخلوي من دورة الخلية فقط.

- الكروموسومات الموجودة في خلايا الغدد اللعابية ليرقة ذبابة الفاكهة ، كبيرة ويمكن رؤيتها بسهولة عبر عدسة المجهر.

علل لكل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً: يمكن رؤية الكروموسومات بسهولة عند ذبابة الفاكهة.

لأنها كبيرة.

يمكن رؤية الكروموسومات مجهرياً بوضوح أثناء:

- ○ موسم تزاوج الكائن.
- ○ نمو الخلية.
- ○ **انقسام الخلية.**
- ○ حركة الخلية.

من أكبر وأضخم الكروموسومات توجد في الغدد:

- ○ اللعابية للفيل.
- ○ **اللعابية ليرقة ذبابة الفاكهة.**
- ○ اللعابية للإنسان.
- ○ اللعابية للحوت.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(✓) من أضخم الكروموسومات توجد في خلايا الغدد اللعابية ليرقة ذبابة الفاكهة.

الكروموسومات تراكيب تحتوي على جميع المعلومات المشفرة للكائنات الحية.

النمط النووي خارطة كروموسومية للكائن الحي يتم فيها ترتيب الكروموسومات وفقاً لمعايير معينة.

ملاحظة:

يتم تصوير الخارطة الكروموسومية بعد تهيئتها بواسطة تقنية معينة في مختبر علم الوراثة الخلوي.

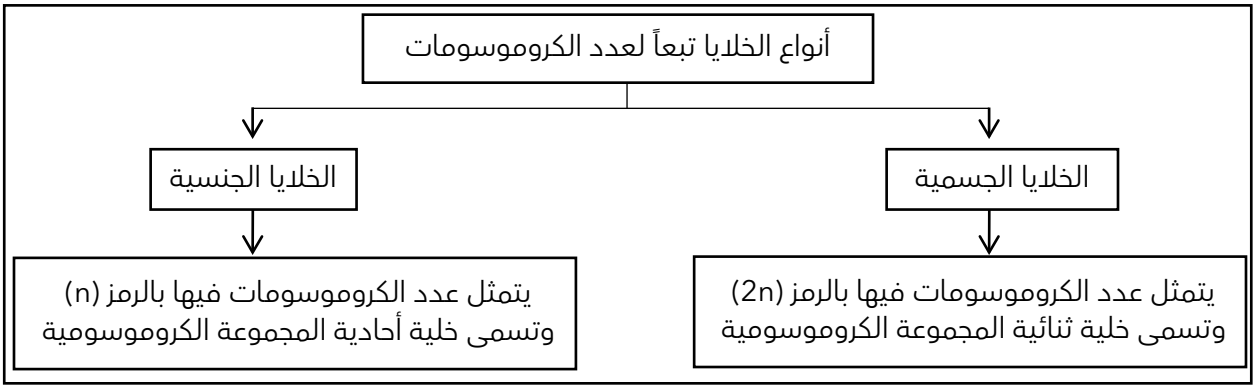
ما أهمية النمط النووي؟

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: عدد الأهداف الأساسية من استخدام النمط النووي؟

- تحديد عدد الكروموسومات. مثلاً ، النمط النووي للإنسان هو 46 كروموسوم.
- تصنيف جنس الكائن الحي: أنثى أو ذكر.
- اكتشاف ما إذا كان يوجد خلل في الكروموسومات سواء أكان من حيث العدد أم البنية أم التركيب.

أي التقنيات الحيوية التالية يمكن أن تستخدم لتحديد الجنس في الإنسان:

- ○ فصائل الدم.
- ○ النظرية الخلوية.
- ○ **النمط النووي.**
- ○ جميع ما سبق صحيح.



خلية ثنائية المجموعة الكروموسومية الخليّة الجسمية للكائنات التي يتمثّل عدد الكروموسومات الموجود فيها بـ (2n).

خلية أحادية المجموعة الكروموسومية الخليّة الجنسية للكائنات التي يتمثّل عدد الكروموسومات الموجود فيها بـ (n).

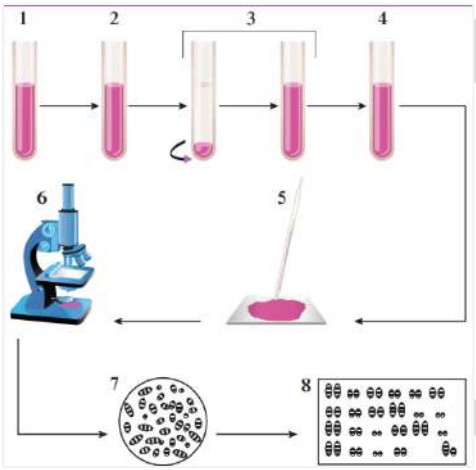
تحضير النمط النووي:

علل لكل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- عند تحضير النمط النووي للإنسان يستخدم العلماء عينة من الدم تحوي الكريات البيضاء.

  لأن خلايا الدم البيضاء تحتوي على نواة.

خطوات تحضير النمط النووي:



- **أولاً:** توضع 15 نقطة من الدم في مربى يحتوي على 10 مل من وسط يحتوي على مغذيات ومواد مضادة للتخثر (الهيبارين) ومواد كيميائية محفزة على الانقسام الميتوزي.
- **ثانياً:** يضاف 250 ميكرولتراً من الكولشيسين لتثبيت الخلايا في الطور الاستوائي.
- **ثالثاً:** تؤخذ عينة من المربى وتوضع في محلول ملحي مخفّف.
- **رابعاً:** يضاف إلى الوسط المخفّف مادة مثبتة وهي الإيثانول.
- **خامساً:** تؤخذ عينة بعد الخطوة (4) وتوضع على شريحة زجاجية ثم تضاف إليها الصبغة.
- **سادساً:** تشاهد الشريحة باستخدام المجهر المزود بكاميرا.
- **سابعاً:** تلتقط صورة الكروموسومات ثم تكبر.
- **ثامناً:** ترتب الكروموسومات للحصول على النمط النووي.

صفوة معلمي الكويت

- إضافة مادة الهيبارين في أول خطوة من مراحل تحضير النمط النووي لأنها:
  - ○ مادة محفزة على الانقسام الميتوزي.
  - ○ مادة مثبتة.
  - ○ **مادة مضادة لتخثر الدم.**
  - ○ تثبت الخلايا في الطور الاستوائي.

الهيبارين مادة مضادة لتخثر الدم تستخدم في تحضير النمط النووي.

الكولشيسين مادة تستخدم في تحضير النمط النووي لتثبيت الخلايا في الطور الاستوائي.

علل لكل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- ضرورة إضافة مادة الهيبارين للمربى على الدم عند تحضير النمط النووي.

  لمنع تخثر الدم (مادة مضادة لتخثر الدم).

- وضع مادة الكولشيسين أثناء تحضير النمط النووي.

  لتثبيت الخلايا في الطور الاستوائي.

- يضاف الإيثانول إلى المحلول المخفف عند تحضير النمط النووي.

  لأنه مادة مثبتة.

وجه المقارنة	الهيبارين	الكولشيسين
الأهمية	مادة مضادة لتخثر الدم	تثبيت الخلايا في الطور الاستوائي

- كيف يتم ترتيب الكروموسومات للحصول على النمط النووي؟

  يتم قص كل كروموسوم على حدة ثم جمع الكروموسومات المتماثلة وترتيبها في مجموعات يتكون كل منها من كروموسومين بحسب الطول (من الأطول إلى الأقصر).

- ما المقصود بالكروموسومات المتماثلة؟

  هي الكروموسومات التي تتشابه في الطول والشكل من حيث موقع السنترومير وفي نمط الخطوط المصبوغة.

- للحصول على النمط النووي يتم ترتيب أزواج الكروموسومات المتماثلة حسب درجة التشابه في:
  - ○ الطول والشكل.
  - ○ نمط الخطوط المصبوغة.
  - ○ موقع السنترومير.
  - ○ **جميع ما سبق صحيح.**

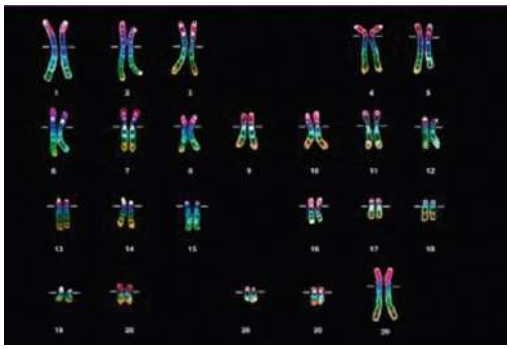
- في النمط النووي لخلية جسمية في الإنسان ترتب الكروموسومات كالتالي:
  - ○ **من الأطول إلى الأقصر.**
  - ○ من الأثخن إلى الأرفع.
  - ○ من الأقصر إلى الأطول.
  - ○ من الأخف إلى الأثقل.

الكروموسومات المتماثلة الكروموسومات التي تتشابه في الطول والشكل من حيث موقع السنترومير وفي نمط الخطوط المصبوغة.

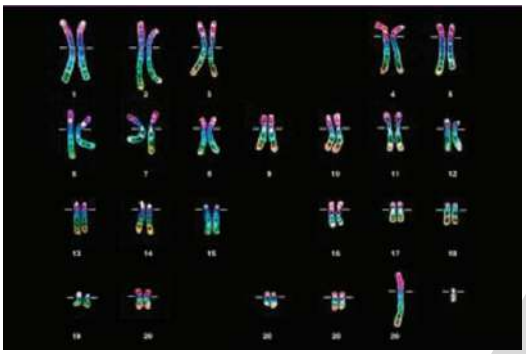
UULA
صفوة علمي الكويت

ملاحظة:

الخلية الجسمية الأنثوية تضم أزواجاً متماثلة من الكروموسومات.
الخلية الجسمية الذكرية تضم **زوجاً** من الكروموسومات مختلفاً عن البقية (الزوج 23).



النمط النووي لأنثى الإنسان



النمط النووي لذكر الإنسان

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:

- (✓) الخلية الجسمية الأنثوية تضم أزواجاً متماثلة من الكروموسومات.
- (X) الخلية الجسمية الذكرية تضم أزواجاً متماثلة من الكروموسومات.

- النمط النووي للخلية الجسمية للرجل يحتوي على 23 زوج من الكروموسومات كل زوج متماثل فيها ما عدا الزوج رقم:

○ 1 ○ 5 ○ 21 ○ **23**

- علل لكل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً: يمكن تمييز الذكر عن الأنثى من النمط النووي.

عن طريق الزوج الكروموسومي رقم 23 , إذا كان الكروموسومان متماثلين يكون النمط النووي لأنثى ، وإذا كانا مختلفين يكون النمط النووي لذكر.

تحليل النمط النووي:

أولاً: النمط النووي للخلايا الجسمية ذات عدد كروموسومات مزدوجة:
يختلف عدد الكروموسومات في خلايا الكائنات الحية تبعاً لنوع الكائن الحي. مثال:

وجه المقارنة	ذبابة الفاكهة	الشمبانزي	البطاطا	الإنسان
عدد الكروموسومات في الخلية الجسمية	8 كروموسومات مرتبة في 4 أزواج	48 كروموسوماً مرتبة في 24 زوجاً	48 كروموسوماً مرتبة في 24 زوجاً	46 كروموسوماً مرتبة في 23 زوجاً

- عدد الكروموسومات في الخلية الجسمية للشمبانزي:

○ 21 زوجاً. ○ 23 زوجاً. ○ 22 زوجاً. ○ **24 زوجاً.**

- عدد الكروموسومات في الخلية الجسمية لذبابة الفاكهة:

○ **8** ○ 48 ○ 6 ○ 46

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:

- (✓) عدد الكروموسومات في الشمبانزي والبطاطا متشابهين.
- (X) عدد الكروموسومات في خلية جسمية للإنسان هو 48 كروموسوماً مرتبة في أزواج.

وجه المقارنة	الإنسان	الشمبانزي
عدد الكروموسومات في الخلية الجسمية	46 / 23 زوج	48 / 24 زوج

يضم كل نوع من الأنماط أزواج كروموسومات متماثلة تدعى:

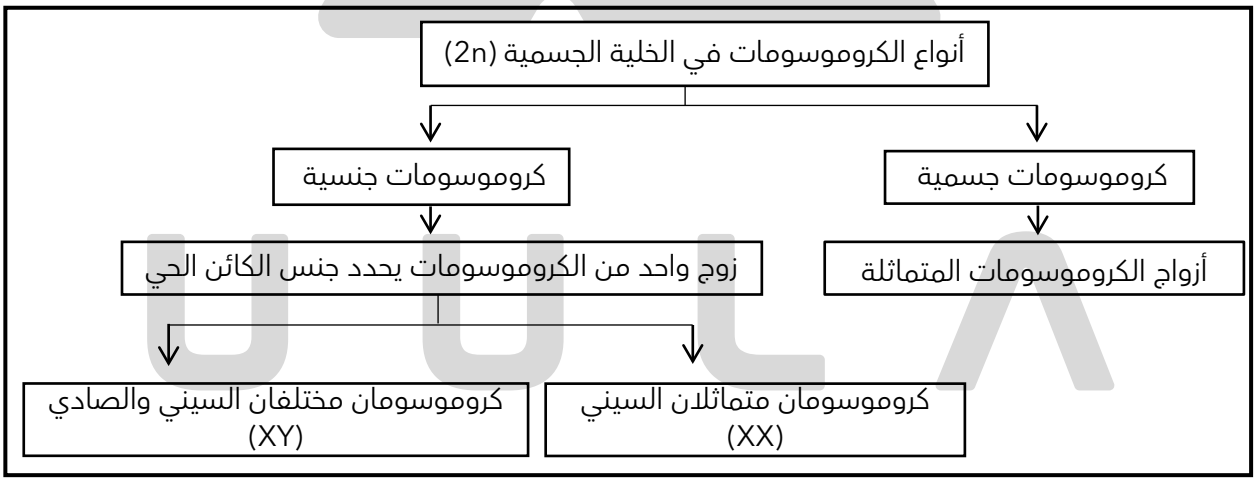
الكروموسومات الجسمية أزواج الكروموسومات المتماثلة.

الكروموسومات الجنسية هي الكروموسومات التي تحدد جنس الكائن الحي.

تكون الكروموسومات الجنسية متماثلة عند الأنثى ، بحيث يوجد زوج من الكروموسوم الأنثوي السيني (XX) ، في حين يختلفان عند الذكر (غير متماثلين) ، بحيث يوجد الكروموسوم الجنسي الأنثوي السيني (X) مع الكروموسوم الجنسي الذكري الصادي (Y).

ملاحظة:

الكروموسوم الصادي الذكري أقصر طولاً من الكروموسوم الأنثوي السيني.



ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:

- (X) تتشابه الكروموسومات الجنسية في الخلايا الجسمية للذكر وتختلف في الأنثى.
- (✓) الزوج رقم 23 لكروموسومات الذكر يرمز له (XY).
- (X) الكروموسوم السيني في الذكر أقصر طولاً من الكروموسوم الصادي.

صفوة معلمي الكويت

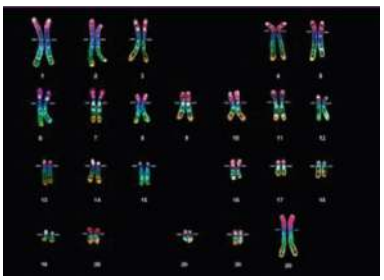
علل لكل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- يمكن تمييز النمط النووي للذكر عن الأنثى.

لأن زوج الكروموسومات الجنسية يكون متماثل عند الأنثى (XX) بينما في الذكر يكونان غير متماثلين (XY).

وجه المقارنة	الكروموسوم السيني في الرجل	الكروموسوم الصادي في الرجل
الطول	أطول	أقصر
الرمز	X	Y

الشكلان التاليان يمثلان النمط النووي لشخصين ، والمطلوب:



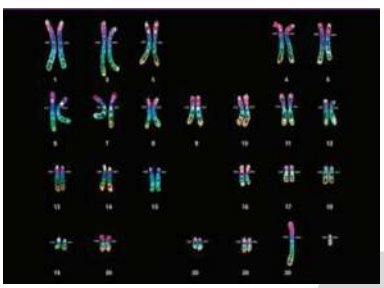
(أ)

- ما هو جنس الشخص (أ)؟ علل إجابتك.

أنثى ، لتماثل الكروموسومات الجنسية والممثلة بالزوج رقم 23.

- ما هو جنس الشخص (ب)؟ علل إجابتك.

ذكر ، لاختلاف الكروموسومات الجنسية "سيني وصادي" والممثلة بالزوج رقم 23.



(ب)

- كم عدد كروموسومات الشخص (أ)؟

46 كروموسوماً.

ثانياً: النمط النووي لخلايا جنسية (أمشاج) ذات عدد كروموسومات منفردة:

- علل: يحافظ الكائن الحي على العدد الطبيعي للكروموسومات في خلايا جسمه وعلى خصائصه وصفات نوعه.

لأنه ينمو ويتطور من الزيجوت "البويضة الملقحة" (2n) التي نتجت من تلقيح الحيوان المنوي (n) للبويضة (n).

- كيف ينمو ويتطور الكائن الحي؟

من الزيجوت "البويضة الملقحة" (2n) التي نتجت من تلقيح الحيوان المنوي (n) للبويضة (n).

الزيجوت أو اللاقحة لفظ يطلق على البويضة الملقحة.

ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية:

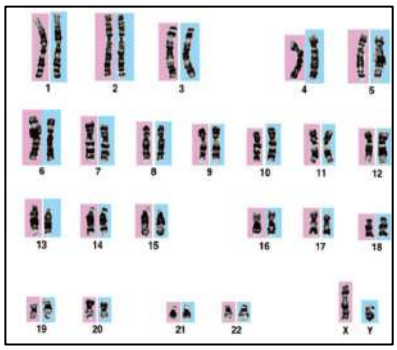
- اندماج حيوان منوي به 23 كروموسوم مع بويضة بها 23 كروموسوم.

ينتج الزيجوت أو اللاقحة أو البويضة الملقحة بها 46 كروموسوماً.

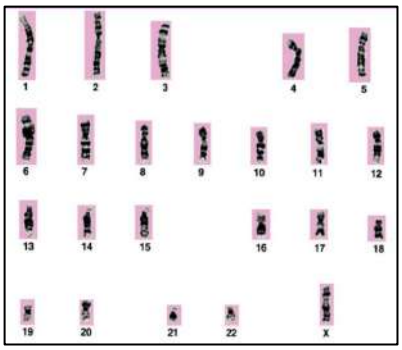
صفوة معلمي الكويت

هل النمط النووي للزيجوت في الصورة لذكر أم أنثى؟ علل إجابتك.

لذكر ، لأن الزوج 23 الجنسي غير متماثلين (XY)



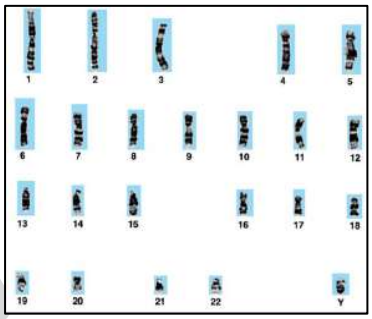
النمط النووي للزيجوت (2n)



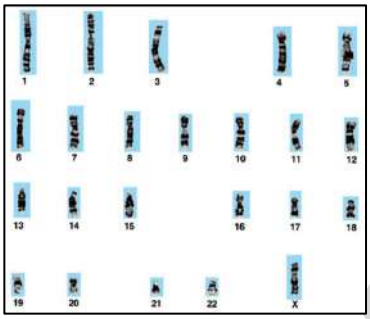
النمط النووي لبويضة (n)

علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً: البويضة لها نمط نووي واحد فقط.

لأن الكر+وموسومين الجنسيين في الأنثى متشابهين (XX).



للذكر نوعان للنمط النووي للحيوان المنوي (n)



علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً: للذكر نوعان من النمط النووي للحيوان المنوي.

لأن الكروموسومين الجنسيين مختلفين (XY).

وجه المقارنة	البويضة	الحيوان المنوي
تمثيل عدد الكروموسومات	n	n
كم نوع للنمط النووي	نوع واحد	نوعان
الكروموسومان الجنسيان	XX أو سيني - سيني	XY أو صادي - سيني

وجه المقارنة	البويضة	البويضة الملقحة (الزيجوت)
عدد الكروموسومات	23	46 / 23 زوج
تمثيل عدد الكروموسومات	n	2n

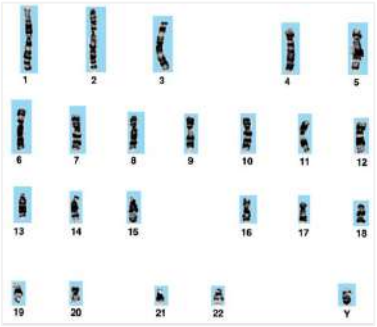
الشكل المقابل يمثل النمط النووي لمشيج إنسان لا نستطيع تحديده هل هو لحيوان منوي أم بويضة. لماذا؟

يتواجد في أمشاج الذكر وأمشاج الأنثى لأنه يحتوي على الكروموسوم الجنسي X.



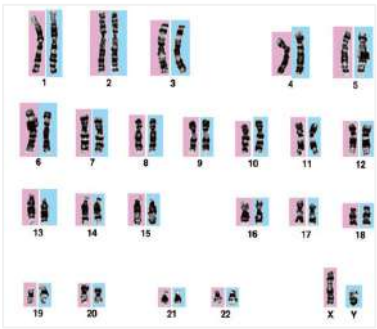
صفوة معلمي الكويت

الشكل المُقابل يُمثل أحد الأنماط النووية لخلايا بشرية ، والمطلوب:



- اسم النمط النووي: حيوان منوي أو مشيج مذكر

الشكل المُقابل يُمثل نمط نووي لخلية بشرية:



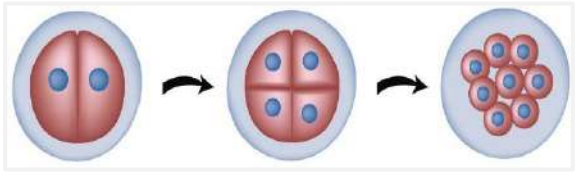
- هل هي خلية جسمية أم جنسية؟ خلية جسمية
- نوع النمط النووي: زيجوت

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

الدرس 2-2: الانقسام الميتوزي



كيف يتكون الفرد (الكائن الحي)؟

من خلية واحدة غير قادرة على الحركة والتفكير ، ولكنها قادرة على التكاثر فتنقسم لتصبح اثنتين ثم أربعاً ثم ثمانية وهكذا حتى يتكون الكائن الحي.

متى تنقسم الخلية:

يعتبر غشاء الخلية من العوامل المحدّدة لحجم الخلية.

ما أهمية غشاء الخلية؟

- من العوامل المحددة لحجم الخلية بالتالي يعتبر عاملاً مهماً في دفع الخلية للانقسام.
- تحصل الخلايا على ما تحتاجه من مواد غذائية وتطرد فضلاتها عبر هذا الغشاء.

ملاحظة:

كلما كانت الخلايا صغيرة الحجم كانت مساحة سطحها كبيرة والعكس صحيح.

ماذا تتوقع أن يحدث إذا استمر ازدياد حجم الخلية من دون حدود معينة؟

تصبح مساحة سطح الغشاء الخلوي صغيرة بالنسبة لحجم الخلية ، وتزداد حاجتها للمواد الغذائية وإنتاجها للفضلات وبالتالي لن تكون عملية تبادل المواد عبر الغشاء ناجحة ، ولن تستطيع النواة التحكم في هذا الحجم الكبير مما تدفع الخلية إلى الانقسام.

من العوامل المحددة لحجم الخلية:

- ○ الجسم المركزي والنواة.
- ○ جهاز جولجي.
- ○ البلاستيدات وغشاء الخلية.
- ○ **غشاء الخلية والنواة.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:

(✓) كلما زاد حجم الخلية كانت مساحة سطحها صغيرة بالنسبة للحجم المتزايد.

علل لكل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

من الأفضل أن تنقسم الخلية وتظل صغيرة الحجم.

حتى تكون عملية تبادل المواد عبر غشاء الخلية ناجحة.

تدفع النواة الخلية إلى الانقسام كلما ازداد حجمها عن حد معين.

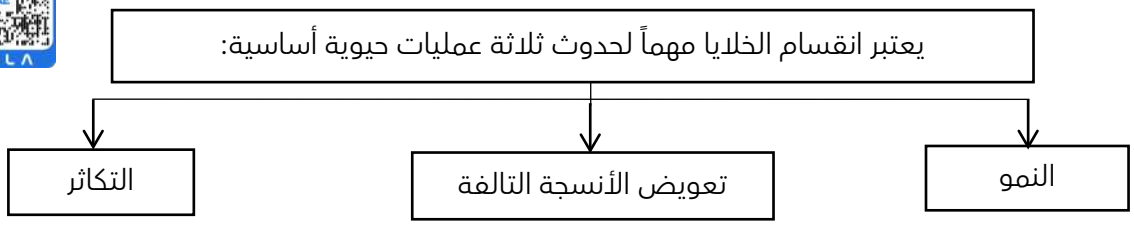
لأن النواة لا تستطيع التحكم إلا في كمية محددة من السيتوبلازم.

صفوة معلمي الكويت

ما أهمية نواة الخلية؟

تنظم عملية انقسام الخلية والكثير من أنشطتها.

لماذا تنقسم الخلية؟



علل: يعتبر انقسام الخلايا مهماً للكائن الحي.

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: ما أهمية انقسام الخلايا عند الكائنات الحية؟

لحدوث ثلاثة عمليات حيوية أساسية وهي: النمو وتعويض الأنسجة التالفة والتكاثر.

- **أولاً: النمو**

زيادة حجم الكائن الحي نتيجة ازدياد عدد الخلايا في جسمه ، وهذا يتم من خلال تكوّن خلايا جديدة نتيجة انقسام خلايا الكائن.

النمو زيادة حجم الكائن الحي نتيجة ازدياد عدد الخلايا في جسمه.

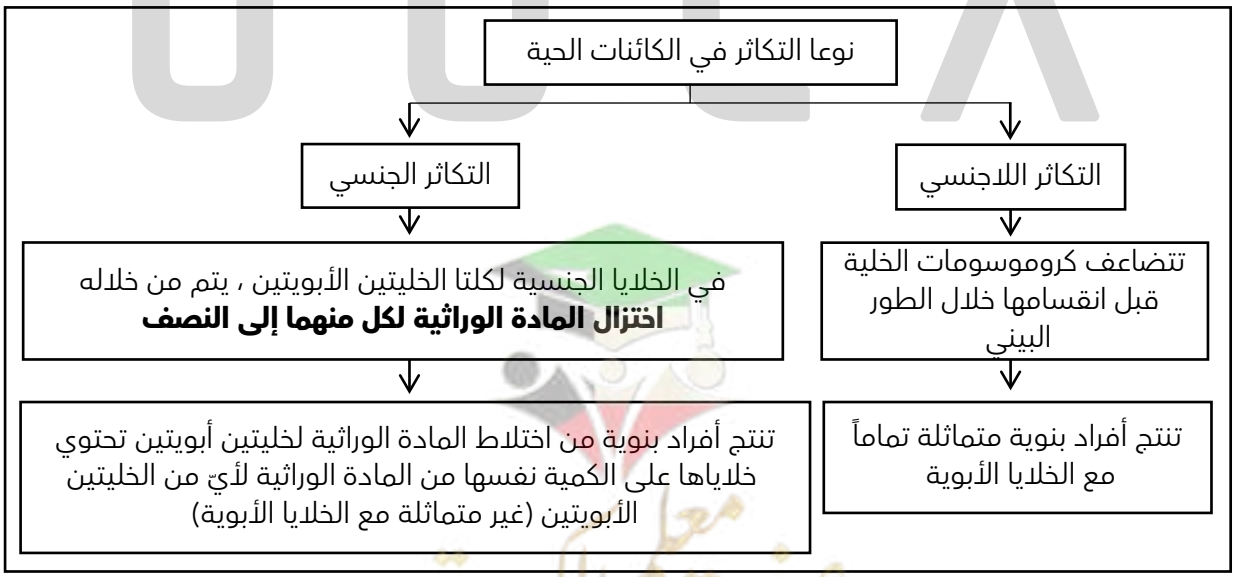
ما المقصود بكل مما يلي: النمو.

زيادة حجم الكائن الحي نتيجة ازدياد عدد الخلايا في جسمه.

- **ثانياً: تعويض الأنسجة التالفة**

مثال: عند الإصابة بجرح في اليد: تنقسم الخلايا المحيطة بالجرح مرات عديدة ، حتى يتم تعويض الخلايا التي تعرضت للتلف ، فيُشفى الجرح.

- **ثالثاً: التكاثر**



- عدد أنواع التكاثر في الكائنات الحية؟
  - تكاثر لا جنسي.
  - تكاثر جنسي.

علل لكل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تكون الأفراد البنوية الناتجة عن التكاثر اللاجنسي متماثلة.

  بسبب تضاعف كروموسومات الخلية قبل انقسامها خلال الطور البيني.

- يتم اختزال المادة الوراثية في الخلايا الجنسية إلى النصف.

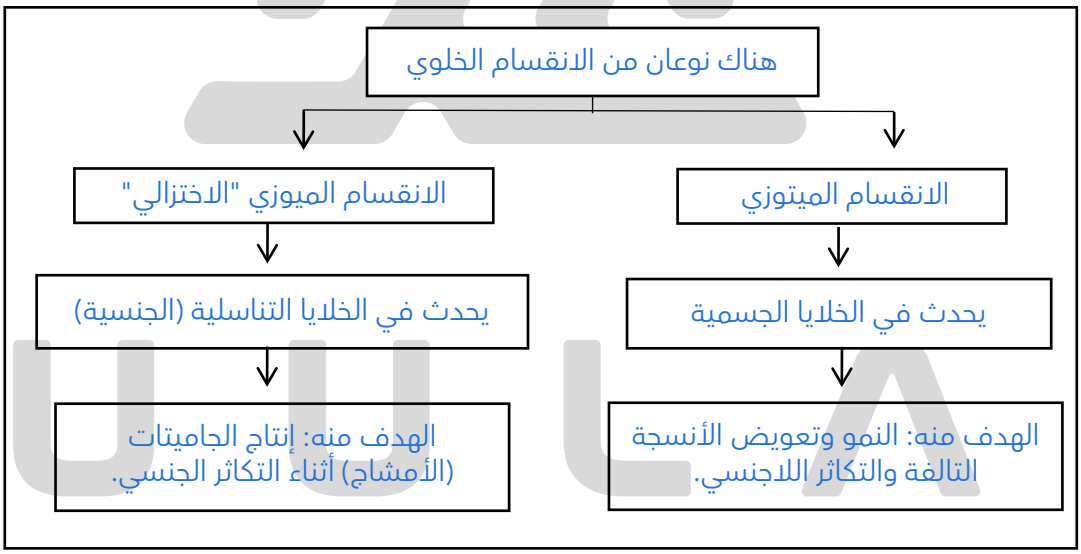
  حتى تنتج أفراد تحتوي خلاياها على الكمية نفسها من المادة الوراثية لأيّ من الخليتين الأبويتين.

- يُؤدّي التكاثر الجنسي إلى إنتاج أفراد مُختلفة وراثيا عن آبائها.

  لأن الأفراد الجديدة تأتي من اختلاط المادة الوراثية لخليتين أبويتين.

وجه المقارنة	التكاثر الجنسي	التكاثر اللاجنسي
كمية المادة الوراثية في الخلايا البنوية الناتجة	تُختزل إلى النصف	متماثلة تماماً مع الخلايا الأبوية

- كيف تنقسم الخلية؟



- يهدف الانقسام الميتوزي إلى:
  - ○ النمو.
  - ○ تعويض الأنسجة التالفة.
  - ○ التكاثر اللاجنسي.
  - ○ **جميع ما سبق صحيح.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) يحدث الانقسام الميتوزي في الخلايا التناسلية بهدف إنتاج الجاميتات.
- (X) يحدث الانقسام الميوزي في الخلايا الجنسية للكائن الحية بهدف النمو وتعويض الأنسجة التالفة.

الانقسام الميتوزي نوع الانقسام الذي يحدث للخلايا الجسمية المحيطة بمنطقة الجرح لتعويض الخلايا التي تعرضت للتلف.

الانقسام الميوزي "الاختزالي" نوع الانقسام الذي يحدث في الخلايا التناسلية لإنتاج الجاميتات.

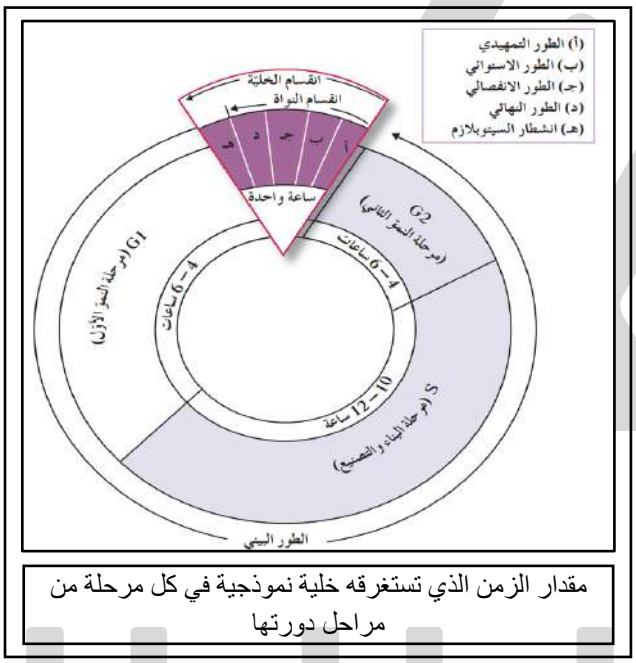
وجه المقارنة	الانقسام الميتوزي	الانقسام الميوزي
مكان حدوثه	الخلايا الجسمية	الخلايا الجنسية
الهدف من حدوثه	النمو وتعويض الأنسجة التالفة والتكاثر اللاجنسي	إنتاج الجاميتات (الأمشاج)

- علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً: قدرة الجلد على تعويض الخلايا التالفة بعد الجروح.

  لأن خلايا الجسم لها القدرة على الانقسام الميتوزي لتعويض الخلايا التالفة.

- تمر الخلية بمجموعة من المراحل المتتابعة التي يطلق عليها اسم دورة الخلية. ما المقصود بدورة الخلية؟

  هي الفترة المحصورة بين بدء الخلية في الانقسام وبداية الانقسام التالي.



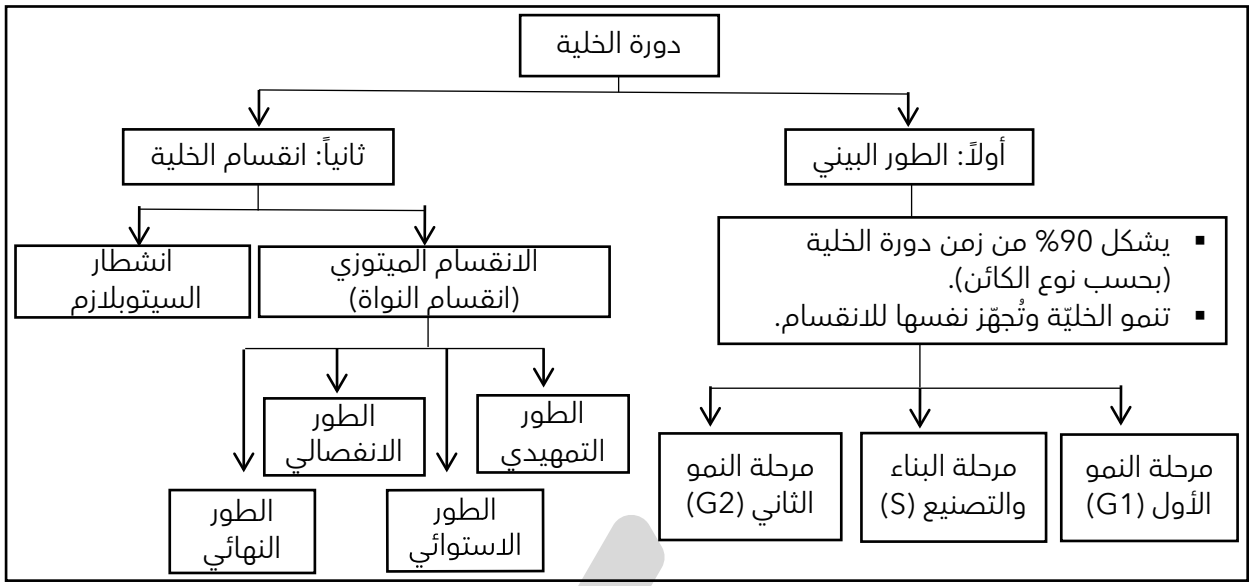
مقدار الزمن الذي تستغرقه خلية نموذجية في كل مرحلة من مراحل دورتها

ملاحظة:

تختلف المدة التي تستغرقها الخلية في دورتها بحسب نوع الكائن.

دورة الخلية الفترة المحصور بين بدء الخلية في الانقسام وبداية الانقسام التالي.

صفوة معلمي الكويت

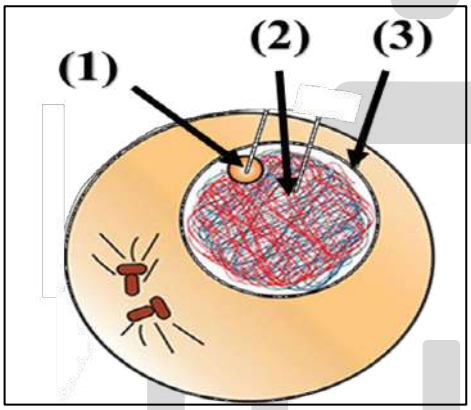


▪ أولاً: الطور البيني

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:

- (X) يستغرق الطور البيني 10% من زمن دورة الخلية.
- (✓) يأخذ الطور البيني القسم الأكبر من دورة الخلية ، وهو يمتد بين كل انقسامين متتالين.

الشكل أمامك يمثل الطور البيني في الانقسام الميتوزي.

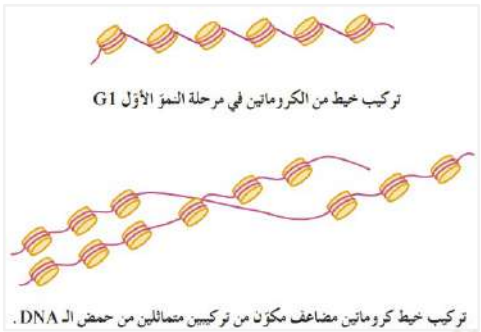


- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - رقم (1) يشير إلى: **النوية**
  - رقم (2) يشير إلى: **الكروماتين**
  - رقم (3) يشير إلى: **النواة**

- عدد مراحل الطور البيني؟
  - مرحلة النمو الأول (G1).
  - مرحلة البناء والتصنيع (S).
  - مرحلة النمو الثاني (G2).

أولاً: مرحلة النمو الأول (G1):

- تزداد الخلية في الحجم (تنمو).
- تكون المادة الوراثية على هيئة مجموعة خيوط (DNA+بروتين) المتشابكة كثيرة الالتفاف تسمى الشبكة الكروماتينية.



UULA
صفوة معلمي الكويت

مرحلة من مراحل الطور البيني تزداد فيها الخلية في الحجم ، تكون المادة الوراثية داخل النواة على هيئة مجموعة من الخيوط (DNA+بروتين) تسمى الشبكة الكروماتينية:

- ○ **مرحلة النمو الأول (G1).**
- ○ مرحلة البناء والتصنيع (S).
- ○ مرحلة الهدم (M).
- ○ مرحلة النمو الثاني (G2).

مرحلة النمو الأول G1 إحدى مراحل الطور البيني تزداد فيها الخلية في الحجم.

ما المقصود بكل مما يلي:

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: **ما أهمية كل مما يلي:**

مرحلة النمو الأول (G1).

مرحلة من الطور البيني تزداد فيها الخلية في الحجم ، وتكون المادة الوراثية داخل النواة على هيئة خيوط تسمى الشبكة الكروماتينية.

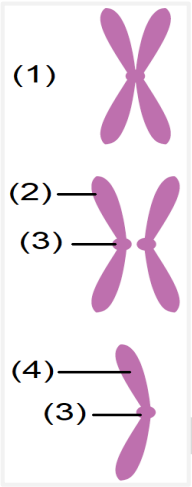
الشبكة الكروماتينية.

مجموعة من الخيوط المتشابكة كثيرة الالتفاف تتكون من (DNA+بروتين).

- **ثانياً: مرحلة البناء والتصنيع (S):**

يحدث تضاعف للخيوط الكروماتينية (تحديداً الـ DNA) الموجودة في النواة بحيث يظهر كل خيط كروماتين مكوناً من تركيبين متماثلين يطلق عليهما الكروماتيدين الشقيقين (الكروموسومين البنويين) ويرتبطان مع بعضهما **بالسنترومير.**

الشكل المقابل يُمثل بنية الكروموسوم المُضاعف:



اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:

- الرقم (1) يشير إلى: **الكروموسوم المضاعف**
- الرقم (2) يشير إلى: **الكروماتيدان الشقيقان أو الكروموسومان البنويان**
- الرقم (3) يشير إلى: **سنترومير**
- الرقم (4) يشير إلى: **الكروموسوم في كروماتيد واحد**

مرحلة من مراحل الطور البيني يتم فيها تضاعف للخيوط الكروماتينية مكونة الكروماتيدين الشقيقين:

- ○ مرحلة النمو الأول (G1).
- ○ **مرحلة البناء والتصنيع (S).**
- ○ مرحلة الهدم (M).
- ○ مرحلة النمو الثاني (G2).

صفوة معلمي الكويت

مرحلة البناء والتصنيع "S" إحدى مراحل الطور البيني يحدث فيها تضاعف للخيوط الكروماتينية.

السنترومير النقطة / المنطقة التي يتصل عندها الكروماتيدين الشقيقين على نفس الكروموسوم.

ما المقصود بكل مما يلي:

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: **ما أهمية كل مما يلي:**

- البناء والتصنيع (S).

مرحلة من الطور البيني تتضاعف فيها الخيوط الكروماتينية وتحديداً ال DNA الموجودة في النواة بحيث يظهر كل خيط كروماتين مكوناً من تركيبين متماثلين من حمض ال DNA يطلق عليهما الكروماتيدين الشفقيقين أو الكروموسومين البنويين.

علل لكل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تتضاعف الكروموسومات إلى نسختين متماثلتين في الطور البيني.

لتتوزع كل نسخة منهما على خلية من الخليتين الناتجتين من الانقسام.

- الخليتان البنويتان متماثلتان تركيبياً ووظيفياً مع الخلية التي نشأت منها في الانقسام الميتوزي.

بسبب تضاعف الكروموسومات "المادة الوراثية" إلى نسختين متماثلتين في الطور البيني ثم تتوزع كل نسخة منهما على خلية من الخليتين الناتجتين من الانقسام.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) ينتج عن الانقسام الميتوزي خليتان غير متماثلتين تماماً لكروموسومات الخلية الأبوية.
- (✓) تتضاعف الكروموسومات قبل إنقسامها خلال الطور البيني.
- (✓) تتماثل الخليتان الناتجتان عن الانقسام الميتوزي تركيبياً ووظيفياً.

ثالثاً: مرحلة النمو الثاني (G2):

- تقوم الخلية بتصنيع العضيات (التركيبات) في السيتوبلازم ، وبخاصة تلك اللازمة للانقسام.
- مثال: في الخلية الحيوانية ، ينقسم السنتريولان ليتكوّن زوجان من السنتريولات يظهران بالقرب من النواة.

مرحلة النمو الثاني "G2" من مراحل الطور البيني حيث تقوم فيها الخلية بتصنيع العضيات في السيتوبلازم.

ما المقصود بكل مما يلي:

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: **ما أهمية كل مما يلي:**

- النمو الثاني (G2).

مرحلة من الطور البيني تقوم فيها الخلية بتصنيع العضيات في السيتوبلازم وبخاصة اللازمة للانقسام ومنها ينقسم السنتريولان ليتكوّن زوجان من السنتريولات يظهران بالقرب من النواة.

صفوة معلمي الكويت

وجه المقارنة	مرحلة النمو الأول (G1)	مرحلة النمو الثاني (G2)
ما الذي يحدث فيها	▪ تزداد الخلية في الحجم. ▪ تكون المادة الوراثية على هيئة مجموعة خيوط (DNA+بروتين) المتشابكة كثيرة الالتفاف تسمى الشبكة الكروماتينية.	تقوم الخلية بتصنيع العضيات في السيتوبلازم وبخاصة اللازمة للانقسام

وجه المقارنة	مرحلة النمو الأول (G1)	مرحلة البناء والتصنيع (S)
ما الذي يحدث فيها	▪ تزداد الخلية في الحجم. ▪ تكون المادة الوراثية على هيئة مجموعة خيوط (DNA+بروتين) المتشابكة كثيرة الالتفاف تسمى الشبكة الكروماتينية.	يحدث تضاعف للخيوط الكروماتينية (تحديداً ال DNA)

تمعن في المفاهيم التالية ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب "المختلف" مع البقية ، مع ذكر السبب:

- مرحلة البناء والتصنيع (S) - الطور التمهيدي - مرحلة النمو الأول (G1) - مرحلة النمو الثاني (G2).
  - المفهوم المختلف: الطور التمهيدي
  - السبب: لأنه من مراحل الانقسام الميتوزي بينما الباقي مراحل الطور البيني

- علل: ضرورة مرور الخلية بالطور البيني أو الوسطي قبل الانقسام الميتوزي.

  لكي تتهيأ بنية الخلية لتكوين خليتين بمضاعفة المادة النووية وزيادة عدد العضيات السيتوبلازمية وزيادة كمية السيتوبلازم بالخلية. **أو** تمر بمرحلة النمو والبناء والتصنيع. **أو** تنمو الخلية وتجهز نفسها للإنقسام.

ثانياً: انقسام الخلية

الانقسام الميتوزي:

ملاحظة:

في البداية تبدأ الخلية الجسمية الأبوية (2n) بالاستعداد للانقسام عن طريق **الطور البيني** , ثم الأطوار التالية للانقسام الميتوزي (التمهيدي - الاستوائي - الانفصالي - النهائي) التي تنتهي بتكون خليتين متماثلتين مع الخلية الأصلية بهما نفس عدد الكروموسومات للخلية الأبوية (2n).

- عدد أطوار الانقسام الميتوزي؟

  التمهيدي - الاستوائي - الانفصالي - النهائي.

الطور التمهيدي:

- يزداد قصر وتغلظ الكروموسومات فتزداد كثافتها وتصبح أكثر وضوحاً.
- يكون كل كروموسوم متكوناً من كروماتيدين شقيقين (**كروموسومين بنويين**) مرتبطين بالسنترومير.
- يتحرك (يهاجر) كل سنتريولين باتجاه أحد قطبي الخلية (الحيوانية) ، ثم تمتد بينهما خيوط دقيقة مغزلية تسمى **خيوط المغزل** ، ويعرف التركيب بأكمله **بالمغزل**.
- تختفي النوية ويتحلل الغشاء النووي ويختفي.
- في نهايته تظهر الكروموسومات متصلة بخيوط المغزل بواسطة السنترومرات.

ملاحظة:

توجد السنتريولات في الخلايا الحيوانية ولا توجد في الخلايا النباتية وتظهر خيوط المغزل من دونها.

ما المقصود بكلٍ مما يلي:

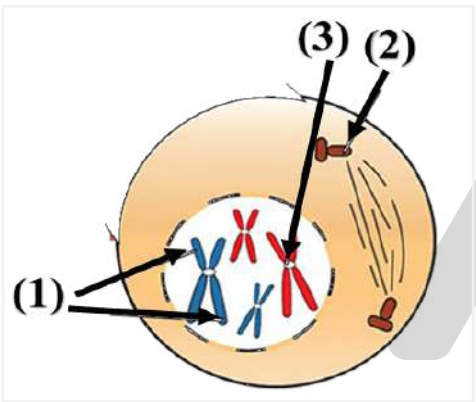
- خيوط المغزل.

  مجموعة من الخيوط الدقيقة في شكل مغزلي تمتد بين السنتريولات.

- المغزل.

  تركيب يتكون من سنتريولين يكون كلّ منهما في أحد قطبيّ الخليّة وتمتدّ بينهما مجموعة من الخيوط الدقيقة في شكل مغزلي.

الشكل أمامك يمثل الطور التمهيدي في الانقسام الميتوزي.



- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - الرقم (1) يشير إلى: **كروماتيدان شقيقان.**
  - الرقم (2) يشير إلى: **سنتريول.**
  - الرقم (3) يشير إلى: **سنترومير.**

- اذكر أثنين من التغيرات التي تحدث في الطور التمهيدي؟
  - يزداد قصر وتغلظ الكروموسومات.
  - يكون كل كروموسوم مكون من كروماتيدين شقيقين مرتبطين بالسنترومير.
  - يتحرك كل سنتريولين باتجاه أحد قطبي الخلية وتمتد بينهما خيوط المغزل.
  - تختفي النوية ويتحلل الغشاء النووي.

- أي مما يأتي يحدث خلال الطور التمهيدي في الانقسام الميتوزي:
  - ○ تتجمع الكروموسومات في مركز الخلية.
  - ○ **يزداد قصر وتغلظ الكروموسومات.**
  - ○ ينقسم السنترومير.
  - ○ تختفي خيوط المغزل.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) في الطور التمهيدي تكون الكروموسومات أقل وضوحاً.
- (X) يستغرق الطور التمهيدي 90% من زمن دورة الخلية في الانقسام الميتوزي.

الطور التمهيدي أحد مراحل الانقسام الميتوزي تختفي فيه النوية والغشاء النووي.

الطور الاستوائي:

يقوم المغزل بترتيب الكروموسومات في مركز (منتصف) الخلية ، حيث تصطف عند مستوى استواء الخلية (مستوى تخيلي).

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

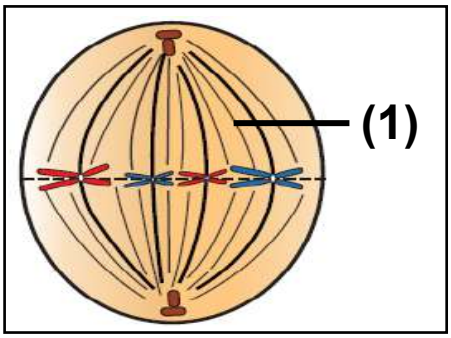
علل: تسمية الطور الاستوائي بهذا الاسم.

لأن الكروموسومات تتجمع في مركز الخلية ، ثم تصطف عند مستوى استواء الخلية.

ملاحظة:

أهمية المغزل: يقوم بترتيب الكروموسومات في منتصف الخلية عند مستوى استواء الخلية.

افحص الشكل التالي جيداً ثم أجب عن المطلوب:



ما نوع الانقسام الموضح بالشكل: **الانقسام الميتوزي.**

ما اسم الطور التي يوضحه الشكل: **الطور الاستوائي.**

السهم رقم (1) يشير إلى: **خيوط المغزل.**

تصطف الكروموسومات عند مستوى استواء الخلية في الطور:

- ○ التمهيدي.
- ○ الانفصالي.
- ○ **الاستوائي.**
- ○ النهائي.

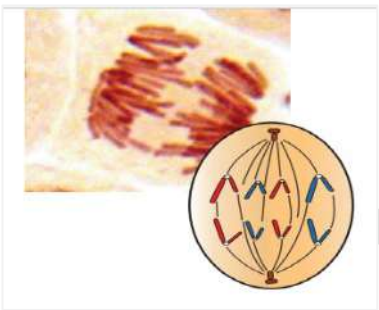
الطور الاستوائي طور من أطوار الانقسام الميتوزي تتجمع فيه الكروموسومات في مركز الخلية ثم تصطف عند مستوى اسواء الخلية.

ماذا يحدث في الطور الاستوائي؟

تتجمع الكروموسومات في مركز الخلية ، ثم تصطف عند مستوى استواء الخلية.

الطور الانفصالي:

- تقصر خيوط المغزل ، فتنقسم السنترومرات التي تربط بين كل كروماتيدين (كروموسومين بنويين) إلى سنترومرين ، ما يؤدي إلى انفصال الكروماتيدات أو الكروموسومات البنوية.
- تسحب خيوط المغزل مجموعة من الكروماتيدات (الكروموسومات البنوية) إلى أحد قطبي الخلية في حين تتحرك المجموعة الأخرى باتجاه القطب المقابل، وبذلك **تتجمع مجموعة كاملة من الكروموسومات في كل قطب من الخلية.**



علل: تسمية الطور الانفصالي بهذا الاسم.

بسبب انقسام السنترومير الذي يربط بين كل كروماتيدين إلى سنترومرين ، ما يؤدي إلى انفصال الكروماتيدات.

يتجه كل كروماتيد تجاه قطب من أقطاب الخلية في الطور:

- ○ النهائي.
- ○ الاستوائي.
- ○ **الانفصالي.**
- ○ التمهيدي.

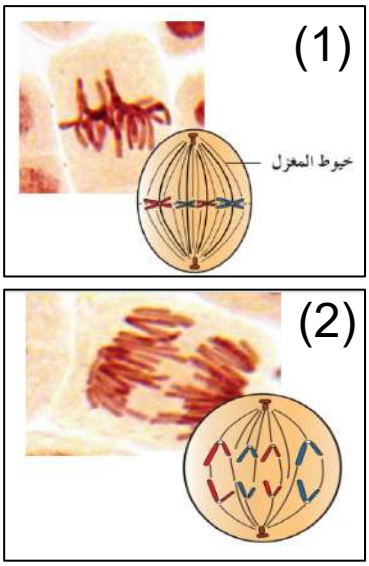
صفوة معلمي الكويت

الطور الانفصالي الطور الذي يؤدي إلى انفصال الكروماتيدات (الكروموسومات البنوية).

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) ينقسم السنترومير إلى سنتروميرين مما يؤدي إلى إنفصال الكروماتيدات في الطور الانفصالي.

الشكل أمامك يمثل طورين من أطوار الانقسام الميتوزي.

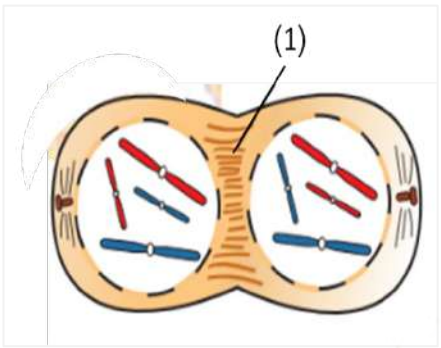


- الطور رقم (1) يسمى: **الطور الاستوائي.**
- الطور رقم (2) يسمى: **الطور الانفصالي.**

وجه المقارنة	الطور الاستوائي	الطور الانفصالي
ماذا يحدث خلالها	تتجمع الكروموسومات في مركز الخلية ، ثم تصطف عند مستوى استواء الخلية	▪ ينقسم السنترومير إلى سنتروميرين ما يؤدي إلى انفصال الكروماتيدات (الكروموسومات البنوية). ▪ تسحب خيوط المغزل الكروماتيدات البنوية إلى أقطاب الخلية.

الطور النهائي:

- يبدأ بوجود مجموعتين من الكروموسومات البنوية عند قطبي الخلية ، وتكون كل مجموعة مماثلة تماماً للأخرى ، وكلتاهما متماثلتان تماماً لكروموسومات الخلية الأبوية.
- تختفي خيوط المغزل ثم تفقد الكروموسومات هيئتها المستقلة وتتحول إلى خيوط رفيعة تتداخل فيما بينها وتلتف حول بعضها فتتكون الشبكة الكروماتينية.
- يتكون غلاف نووي حول كل مجموعة كاملة من الكروموسومات البنوية وتظهر النوية ، وبذلك تتكون نواتان في الخلية يعرف كل منهما **بالنواة البنوية**.



- الشكل أمامك يمثل أحد أطوار الانقسام الميتوزي وهو الطور **النهائي.**
- رقم (1) يشير إلى: **تخصر السيتوبلازم.**
- كم عدد الخلايا الناتجة من الانقسام: **2 (خليتين).**
- كم عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة: **2n**

UULA.COM © جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

تختفي خيوط المغزل وتتحول الكروموسومات إلى خيوط رفيعة في الطور:

- ○ التمهيدي.
- ○ **النهائي.**
- ○ الانفصالي.
- ○ الاستوائي.

الطور النهائي الطور الذي يتكون فيه غشاء نووي حول كل مجموعة كاملة من الكروموسومات البنوية.

وجه المقارنة	الطور التمهيدي	الطور النهائي
خيوط المغزل	تتكون / تظهر	تختفي
الغلاف (الغشاء) النووي	يختفي / يتحلل	يتكون
النوية	تختفي	تظهر

انشطار السيتوبلازم: يصاحب الطور النهائي.

- **في الخلية الحيوانية:** يبدأ انشطار السيتوبلازم كتخصر (إنبعاج) على السطح ، ويزداد عمقه تدريجياً حتى تنفصل كل خلية بنوية عن الأخرى.
- **في الخلية النباتية:** ينشطر السيتوبلازم عن طريق تكون صفيحة وسطى يفرزها **جهاز جولجي** في وسط الخلية لتفصل بين النواتين البنويتين ، وبعد ذلك يترسب عليها **السيليلوز** ليتكون جدار الخلية الذي يفصل بين الخليتين البنويتين الناتجتين.

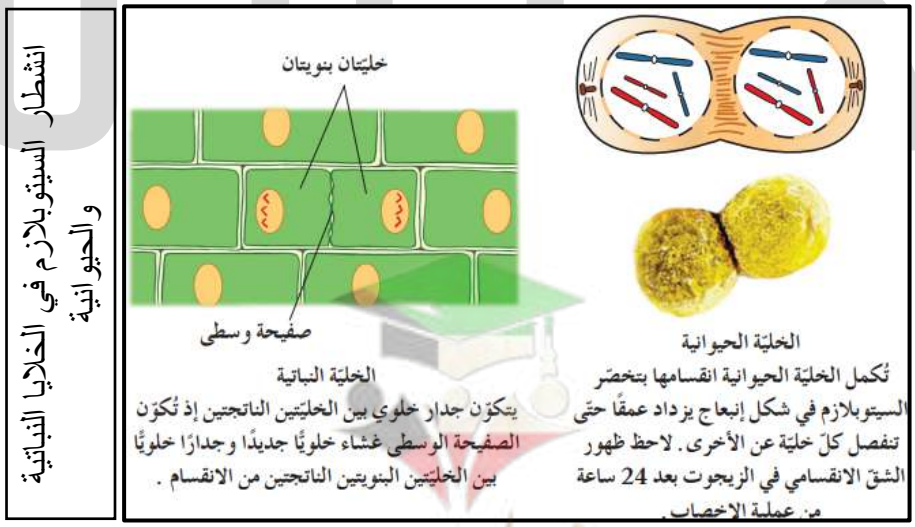
ما المقصود: الصفيحة الوسطى؟

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: **ما أهمية: الصفيحة الوسطى؟**

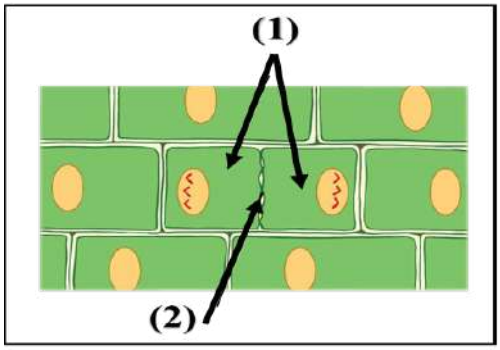
تركيب في الخلية النباتية يفصل بين النواتين البنويتين ثم يترسب عليها السيليلوز ليتكون جدار الخلية الذي يفصل بين الخليتين البنويتين الناتجتين.

اشرح كيف تنشطر الخلية النباتية؟

يفرز جهاز جولجي صفيحة وسطى تفصل بين النواتين البنويتين ثم يترسب عليها السيليلوز ليتكون جدار يفصل بين الخليتين البنويتين الناتجتين.



الشكل يشير إلى خلية نباتية في الطور النهائي.



- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - الرقم (1) يشير إلى: **خليتان بنويتان.**
  - الرقم (2) يشير إلى: **صفيحة وسطى.**
- ما اسم العضية التي تساهم في تكون التركيب رقم (2)؟ **جهاز جولجي.**
- ما اسم المادة التي تترسب على التركيب رقم (2) وتساهم في تركيب جدار الخلية ليفصل بين الخليتين البنويتين؟

  السيليلوز.
- إحدى مراحل الانقسام الميتوزي في الخلية النباتية تتكون فيها الصفيحة الوسطى:

  ○ الانفصالية. ○ التمهيدية.
  ○ الاستوائية. ○ **النهائية.**

الصفيحة الوسطى تركيب يفرزه جهاز جولجي يفصل بين النواتين البنويتين.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) تتكون الصفيحة الوسطى في المرحلة النهائية من الانقسام الميتوزي في الخلية الحيوانية.
- (X) يتكون الجدار الخلوي للخلية النباتية من ترسب مادة اللجنين على الصفيحة الوسطى.

علل لكل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

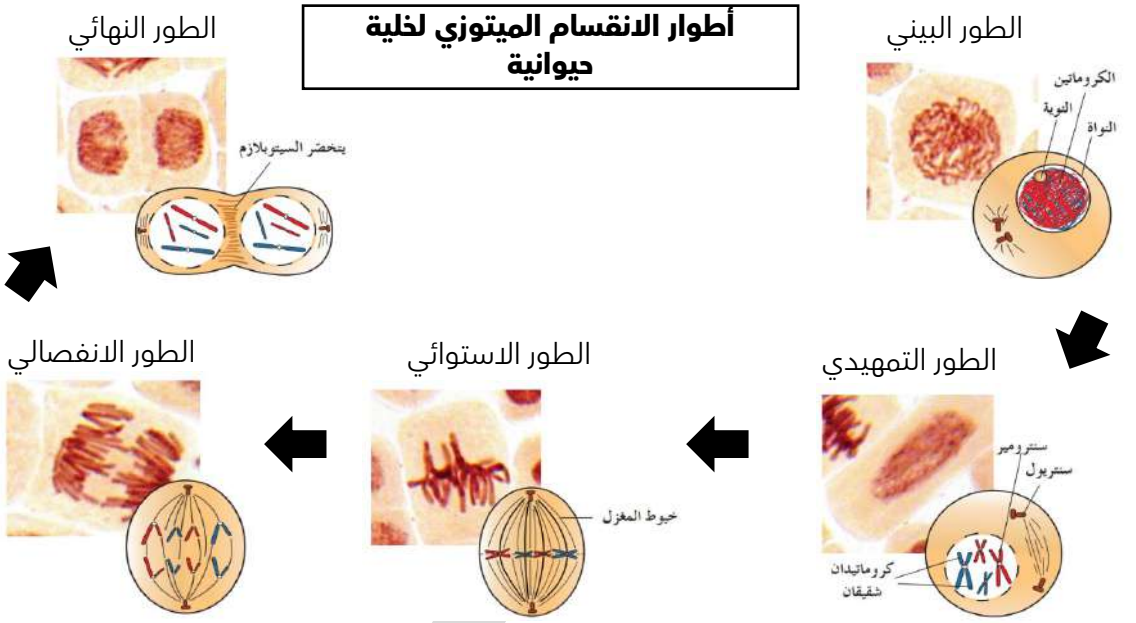
- على الرغم من عدم تخصر السيتوبلازم في الخلية النباتية أثناء انقسامها إلا أن الخلية الأم تنقسم إلى خليتين.

  لأن جهاز جولجي يفرز صفيحة وسطى تفصل بين النواتين البنويتين ثم يترسب عليها السيليلوز ليتكون جدار يفصل بين الخليتين البنويتين الناتجتين.

وجه المقارنة	الخلية الحيوانية	الخلية النباتية
انشطار السيتوبلازم	تخصر (إنبعاج) على السطح ، ويزداد عمقه تدريجياً حتى تنفصل كل خلية بنوية عن الأخرى	تكون صفيحة وسطى يفرزها **جهاز جولجي** في وسط الخلية لتفصل بين النواتين البنويتين ، وبعد ذلك يترسب عليها **السيليلوز** ليتكون جدار الخلية الذي يفصل بين الخليتين البنويتين الناتجتين

صفوة معلمي الكويت

أطوار الانقسام الميتوزي لخلية حيوانية



وجه المقارنة	الخلية الحيوانية	الخلية النباتية
وجود السنتريول	يوجد	لا يوجد
تكون الصفيحة الوسطى	لا توجد	توجد

- خلية من خلايا جلد الإنسان ، حدث لها انقسام ميتوزي ، كم عدد الخلايا الناتجة من الانقسام؟

  خليتان.

- كم عدد الكروموسومات في كل خلية؟

  2n = 46 كروموسوم في كل خلية.

- خلية من خلايا ذبابة الفاكهة تحتوي 8 كروموسومات ، حدث لها انقسام ميتوزي ، كم عدد الخلايا الناتجة من الانقسام؟

  خليتان.

- كم عدد الكروموسومات في كل خلية؟

  2n = 8 كروموسومات.

- خلية من خلايا الشمبانزي تحتوي 48 كروموسوماً ، حدث لها انقسام ميتوزي ، ينتج من هذا الانقسام:
  - ○ خليتين في كل منهما 24 كروموسوماً.
  - ○ **خليتين في كل منهما 48 كروموسوماً.**
  - ○ أربع خلايا في كل منها 24 كروموسوماً.
  - ○ أربع خلايا في كل منها 48 كروموسوماً.

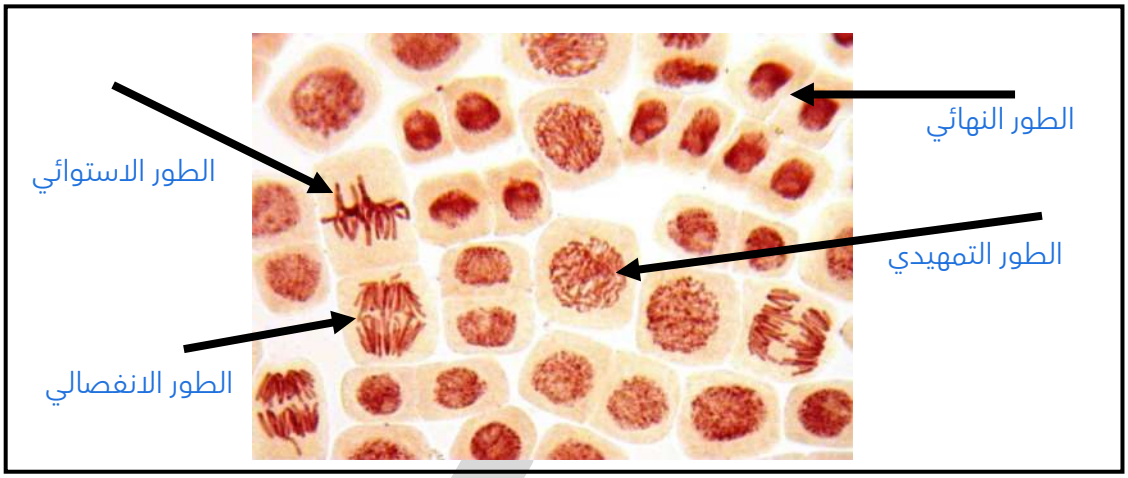
ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) ينتج عن الانقسام الميتوزي 4 خلايا بها نفس عدد الكروموسومات.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

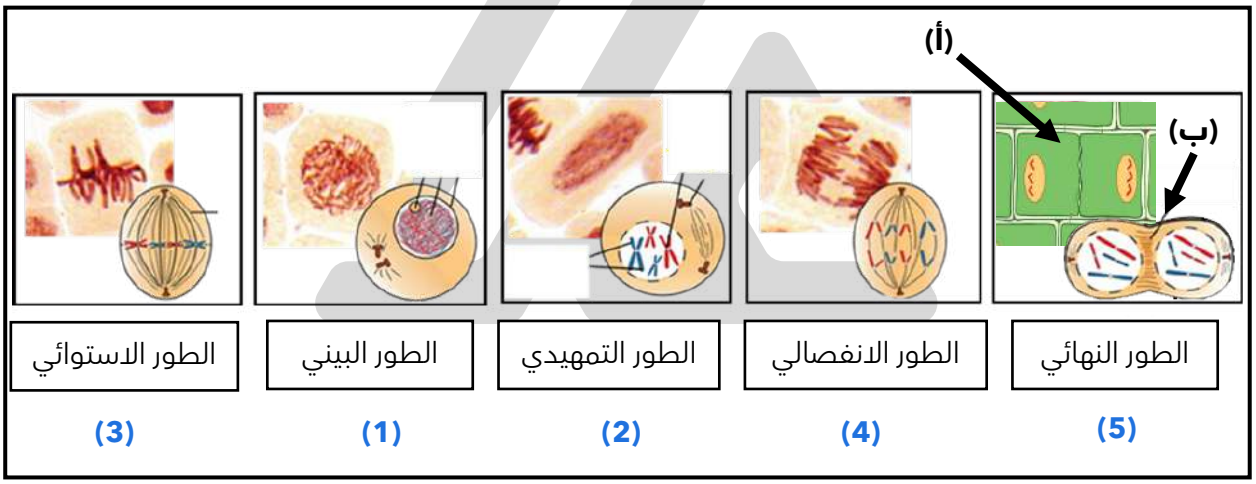
أمامك شريحة مجهرية لخلايا البصل "خلايا نباتية":

- استنتج بعض أطوار الانقسام الميتوزي.



أمامك مجموعة من مراحل انقسام الخلية (الانقسام الميتوزي):

- رتب أطوار الانقسام بالأرقام:



- في أي نوع من الخلايا يحدث هذا الانقسام؟

في الخلايا الجسمية.

- ما الهدف من حدوثه؟

النمو - تعويض الأنسجة التالفة - التكاثر اللاجنسي.

- كم عدد الخلايا الناتجة؟

خليتان.

- كم عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة من الانقسام؟

نفس عدد كروموسومات الخلية الأبوية (2n).

- هل الخلية (أ) خلية حيوانية أو نباتية؟ ولماذا؟

خلية نباتية ، لوجود الصفيحة الوسطى + عدم وجود السنتريولان.

UULA

هل الخلية (ب) خلية حيوانية أو نباتية؟ ولماذا؟

خلية حيوانية ، لتخصر السيتوبلازم + وجود السنتريولان.

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

الدرس 2-3: الانقسام الميوزي



- كيف تتكاثر الكائنات الحية جنسياً؟

باتحاد المشيج المذكر مع المشيج المؤنث , لتتكون اللاقحة أو الزيجوت.

أهمية الانقسام الميوزي

- أين يحدث؟

في المناسل (المبايض والخصي أو المتوك) لدى الكائنات التي تتكاثر جنسياً فقط.

- ما هو الهدف من الانقسام الميوزي؟

تكوين الأمشاج (الجاميتات) التناسلية.

ملاحظة:

يتطلب التكاثر الجنسي فردين , أحدهما ذكر ويُنتج أمشاجاً مذكرة , والآخر أنثى وتُنتج أمشاجاً مؤنثة.

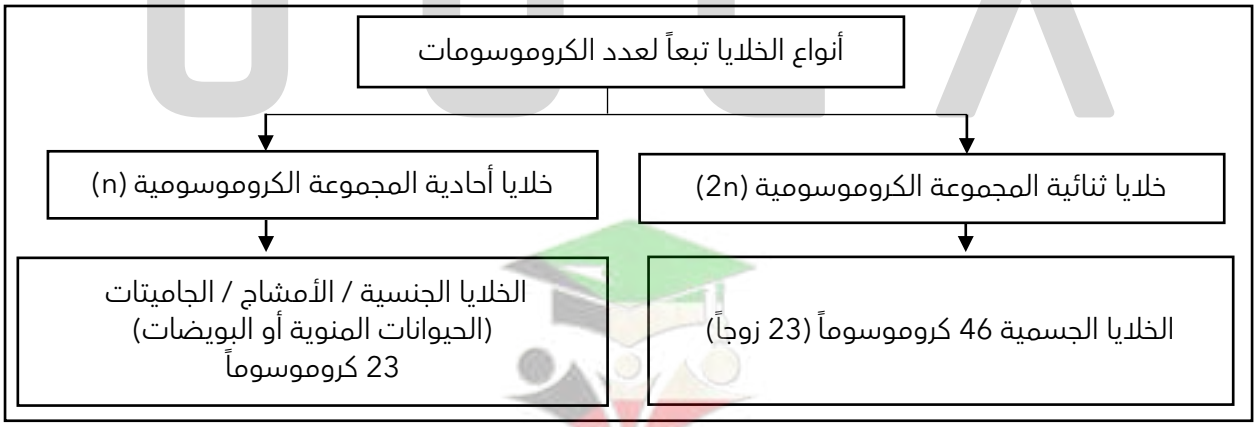
- الهدف من الانقسام الميوزي في الكائنات:

○ النمو.
○ **تكوين الأمشاج.**
○ تعويض الأنسجة التالفة.
○ التكاثر اللاجنسي.

الانقسام الميوزي انقسام خلوي يحدث في المناسل لتكوين الأمشاج.

- ماذا تتوقع أن يحدث عند اندماج محتويات المشيج المذكر مع المشيج المؤنث؟

تتكون خلية (اللاقحة أو الزيجوت) تحمل مزيجاً من صفات الأبوين.



- ما أهمية أن تكون الأمشاج فردية (أحادية) المجموعة الكروموسومية (n)؟

  لأنه عند اندماج المشيج المذكر (n) مع المشيج المؤنث (n) يتكون الزيجوت أو اللاقحة (2n) وهو العدد الأصلي للخلية الأم/ الأبوية.

- ماذا تتوقع أن يحدث لو كانت أمشاج الإنسان كخلاياه الجسمية تحتوي على 46 كروموسوماً (2n)؟

  ينجم (ينتج) عن اندماج الأمشاج أفراداً تحتوي خلاياها 92 كروموسوماً (4n) ، ولو قُدرت لهذه الأفراد الحياة والتزاوج فستحتوي أمشاجهم على 92 كروموسوماً.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- يحدث الانقسام الميوزي في المناسل في الكائنات التي تتكاثر جنسياً.

  لإنتاج الأمشاج الذكرية والأنثوية والتي تحتوي على نصف عدد الكروموسومات (n).

- يختزل عدد الكروموسومات في الخلايا التناسلية (الأمشاج) إلى النصف.

  حتى تنجم عن اتحاد الأمشاج أفراداً تحتوي خلاياها على عدد الكروموسومات الموجودة في خلايا الآباء.
  أو حتى تنتج خلايا تحتوي نفس عدد كروموسومات خلايا الآباء (2n) ، عند اندماج المشيج المذكر (n) مع المشيج المؤنث (n).

- تسمية الانقسام الميوزي بالانقسام الاختزالي.

  لأنه يختزل عدد الكروموسومات في الأمشاج إلى النصف.

- يعرف المشيج بالخلية:

  ○ **أحادية المجموعة الكروموسومية.** ○ ثلاثية المجموعة الكروموسومية.
  ○ ثنائية المجموعة الكروموسومية. ○ رباعية المجموعة الكروموسومية.

- عدد الكروموسومات في نواة البويضة لأنثى الإنسان هو:

  ○ **23.** ○ 46. ○ 44. ○ 22.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

- (X) يحدث الانقسام الميوزي في الخلايا الجسمية.
- (✓) عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية التناسلية هو نصف عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية الجسمية.
- (✓) يحدث الانقسام الميوزي في المناسل لإنتاج أمشاج تحتوي على نصف عدد كروموسومات الخلايا الأبوية.

مراحل وأطوار الانقسام الميوزي

ملاحظة:

قبل أن تدخل الخلية ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n) مرحلة الانقسام الميوزي ، فإنها تمر بطور بيني ، يحدث خلاله تضاعف للمادة الوراثية بحيث يظهر كل كروموسوم مكوناً من زوج من الكروماتيدات الشقيقة أو الكروموسومات البنوية ، يربطهما سنترومير.

نقطة التقاء كل كروماتيدين في الكروموسوم الواحد:

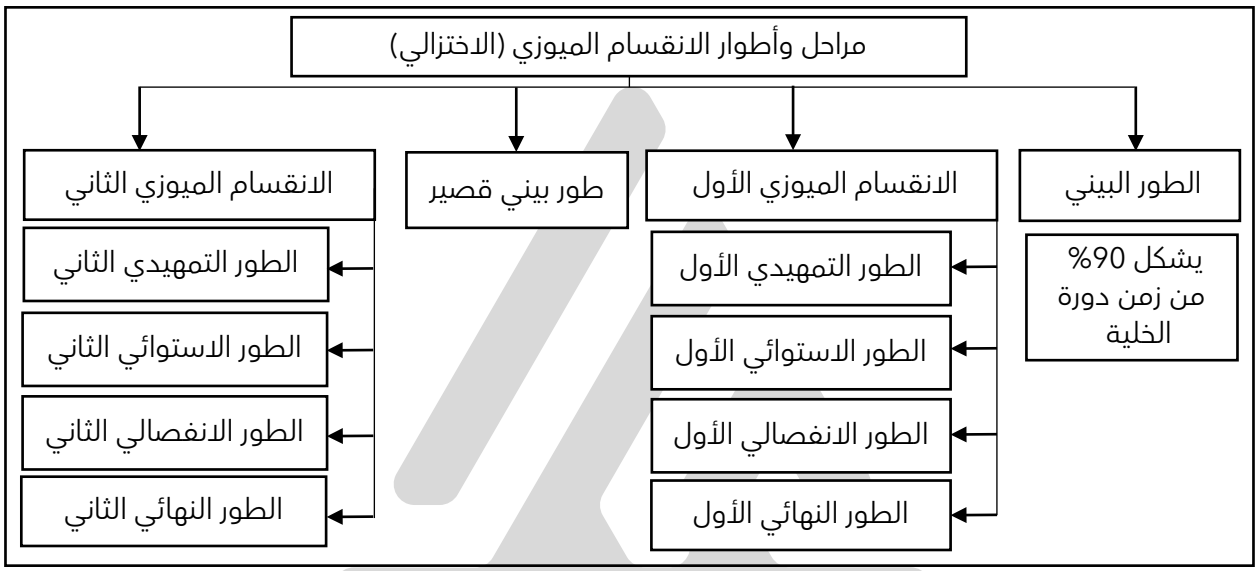
- ○ كرومير.
- ○ جين.
- ○ **سنترومير.**
- ○ سنتروسوم.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

مرور الخلية قبل الانقسام الميوزي بالطور البيني هام وضروري جداً.

حتى تتضاعف المادة الوراثية ويصبح كل كروموسوم مكوناً من زوج من الكروماتيدات الشقيقة.

يشتمل الانقسام الميوزي على انقسامين:



الطور البيني في الانقسام الميوزي يحدث:

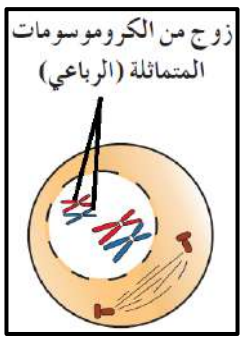
- ○ **قبل الانقسام الميوزي الأول وبعده.**
- ○ قبل الانقسام الميوزي الأول فقط.
- ○ بعد الانقسام الميوزي الأول.
- ○ بعد الانقسام الميوزي الأول فقط.

الانقسام الميوزي الأول:

الطور التمهيدي الأول:

- أطول الأطوار (من حيث المدة) ، وأكثرها أهمية.
- تزداد كثافة الكروموسومات المتضاعفة ، ثم تقترب الكروموسومات المتماثلة من بعضها لدرجة التلاصق , فيظهر كل زوج منها مكوناً من أربعة كروماتيدات (اثنان في كل كروموسوم مضاعف) مكوناً ما يعرف **بالرباعي**.





ملاحظة:

تحدث عملية تبادل لبعض الأجزاء من الكروماتيدات الداخلية في عملية العبور.

صفوة معلمي الكويت

أطول الأطوار وأكثرها أهمية في الانقسام الميوزي:

- **الطور التمهيدي الأول.**
- الطور التمهيدي الثاني.
- الطور الاستوائي الأول.
- الطور الاستوائي الثاني.

أحد أطوار الانقسام الميوزي ويتكون فيه الرباعي:

- الطور الاستوائي الأول.
- **الطور التمهيدي الأول.**
- الطور الاستوائي الثاني.
- الطور التمهيدي الثاني.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

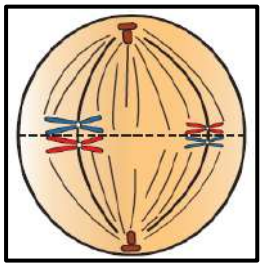
(✓) تظهر كروموسومات الرباعي في الطور التمهيدي الأول.

الطور التمهيدي الأول أحد أطوار الانقسام الميوزي يعتبر من أطول الأطوار من حيث المدة وأكثرها أهمية.

الرباعي كل زوج من الكروموسومات مكون من أربعة كروماتيدات في الطور التمهيدي الأول.

الطور الاستوائي الأول:

تترتب أزواج الكروموسومات المضاعفة (المتماثلة) في وسط الخلية وعلى خط استوائها ، ويتصل كل منها بخيوط المغزل بواسطة السنترومير.

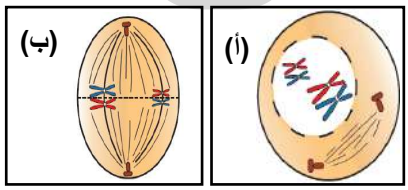


تترتب أزواج الكروموسومات المتماثلة على خط استواء الخلية في:

- الطور الاستوائي بالانقسام الميوزي الثاني.
- **الطورالاستوائي بالانقسام الميوزي الأول.**
- الطور الاستوائي بالانقسام الميتوزي.
- الطور التمهيدي بالانقسام الميوزي الأول.

الطور الاستوائي الأول مرحلة من الانقسام الاختزالي تترتب أزواج الكروموسومات المضاعفة في وسط الخلية وعلى خط استوائها.

الشكل المقابل يمثل طورين من أطوار الانقسام الميوزي الأول ، والمطلوب:

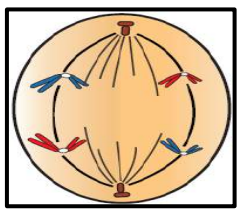


الشكل (أ) يمثل الطور: **التمهيدي الأول**

الشكل (ب) يمثل الطور: **الاستوائي الأول**

الطور الانفصالي الأول:

تقصر خيوط المغزل فتنفصل أزواج الكروموسومات المتماثلة عن بعضها (كل كروموسوم مكون من كروماتيدين مرتبطين بالسنترومير) وتتحرك باتجاه أحد قطبي الخلية.



UULA
صفوة معلمي الكويت

ملاحظة:

الانفصال يحدث بين الكروموسومات الكاملة وليس الكروماتيدات كما يحصل في الانقسام الميتوزي.

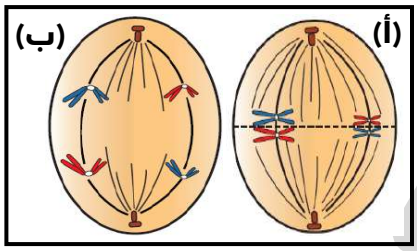
يتم توزيع الكروموسومات عشوائياً على الخلايا الناتجة , لتصل بذلك مجموعة فردية من الكروموسومات (n) إلى كل من قطبي الخلية.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

- (X) تنفصل الكروموسومات المتماثلة وتبتعد إلى أحد قطبي الخلية في الطور الانفصالي الثاني من الانقسام الميوزي.

الطور الانفصالي الأول طور من الانقسام الميوزي تنفصل فيه أزواج الكروموسومات المتماثلة وتتجمع كل مجموعة منها عند أحد قطبي الخلية.

الأشكال المقابلة توضح طورين من الانقسام الميوزي الأول ، والمطلوب:



- الشكل (أ) يمثل الطور: **الاستوائي الأول**
- الشكل (ب) يمثل الطور: **الانفصالي الأول**

ما الفرق بين الطورين؟

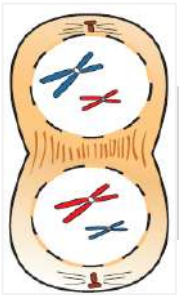
- الطور (أ):

تترتب أزواج الكروموسومات المضاعفة وسط الخلية وعلى خط استوائها.

- الطور (ب):

تقصر خيوط المغزل فتنفصل الكروموسومات المتماثلة عن بعضها وتتحرك باتجاه أحد قطبي الخلية.

الطور النهائي الأول:



مع وصول كل مجموعة كروموسومية (n) إلى أحد قطبي الخلية يتكون حولها غشاء نووي وتظهر النوية ، فتتكون بذلك نواتان بنويتان ، تضم كل واحدة منهما نصف العدد الأصلي للكروموسومات ، قبل أن يحدث انشطار للسيتوبلازم فتتكون خليتان بنويتان أحاديتا المجموعة الكروموسومية (n) "كل كروموسوم فيها مكوناً من كروماتيدين شقيقين" ، ويلي ذلك **طور بيني قصير** لا يتم خلاله تضاعف للكروموسومات ، ثم يحدث الانقسام الميوزي الثاني.

- الطور البيني قبل الانقسام الميتوزي والميوزي الأول:
  - **تتضاعف فيه الشبكة الكروماتينية "المادة الوراثية".**
  - تحدث بين الطور التمهيدي والاستوائي.
  - تحدث بين الطور الاستوائي والنهائي.
  - تصطف فيها الكروموسومات بوسط الخلية.

- في المرحلة النهائية للانقسام الميوزي الأول تتكون:
  - خليتان بكل منهما (2n) كروموسوم.
  - **خليتان بكل منهما (n) كروموسوم.**
  - 4 خلايا بكل منها (2n) كروموسوم.
  - 4 خلايا بكل منها (n) كروموسوم.

UULA.COM © جميع الحقوق محفوظة

تتكون خليتان بكل منهما نصف العدد الأصلي (n) من الكروموسومات الأصلية (2n) في أحد الأطوار التالية:

- الانفصالي من الانقسام الميوزي الثاني.
- **النهائي من الانقسام الميوزي الأول.**
- النهائي من الانقسام الميتوزي.
- البيني من الانقسام الميوزي.

الطور النهائي الأول طور من أطوار الانقسام الميوزي ينشطر فيها السيتوبلازم فينتج خليتان أحاديتا المجموعة الكروموسومية (n).

الانقسام الميوزي الثاني:

مماثل تماماً للانقسام الميتوزي.

يعتبر الانقسام الميوزي انقساماً ميتوزياً عادياً في:

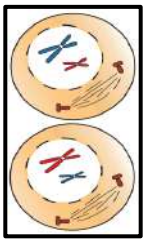
- الانقسام الميوزي الأول.
- الانقسام غير المباشر.
- **الانقسام الميوزي الثاني.**
- الانقسام الاختزالي.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

(✓) الانقسام الميوزي الثاني ما هو إلا انقساماً ميتوزياً.

(✓) كل انقسام ميوزي أول يتبعه انقسام ميوزي ثاني لتكوين الأمشاج.

الطور التمهيدي الثاني:

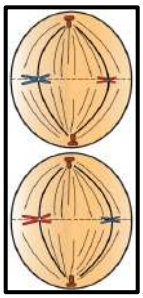


يختفي كل من غشاء النواة والنوية ، وتزداد الكروموسومات في التكاثف , ويكون كل كروموسوم مكون من كروماتيدين شقيقين يربطهما سنترومير. ثم يظهر المغزل والكروموسومات متعلقة بخيوطه.

الطور التمهيدي الثاني طور من أطوار الانقسام الميوزي الثاني يزول فيه الغشاء النووي وتتكاثف الكروموسومات ويتكون المغزل مرة أخرى.

الطور الاستوائي الثاني:

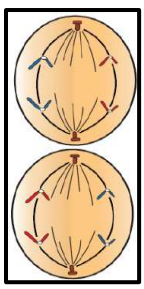
تصطف الكروموسومات على خط استواء الخلية.



الاستوائي الثاني طور من أطوار الانقسام الميوزي الثاني تصطف الكروموسومات على خط استواء الخلية.

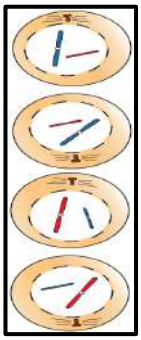
الطور الانفصالي الثاني:

تنقسم السنترومیرات ، وبذلك ينفصل كروماتيدا (الكروموسومين البنويين) كل كروموسوم , ثم تقصر خيوط المغزل ويتحرك كل كروموسوم بنوي بشكل مستقل نحو أحد قطبي الخلية.



الطور الانفصالي الثاني طور من أطوار الانقسام الميوزي الثاني ينفصل فيه كروماتيدا كل كروموسوم ويتحركان إلى أحد قطبي الخلية.

الطور النهائي الثاني:



تحاط الكروموسومات عند كل قطب من قطبي الخلية بغشاء نووي وتظهر النوية ، وبذلك تتكون أربع أنوية بنوية ، وبانشطار السيتوبلازم , تتكون **4 خلايا بنوية** تضم مجموعة أحادية من الكروموسومات **(n)**.
ويلي الانقسام الميوزي الثاني تحول الخلايا البنوية الناتجة إلى أمشاج ذكرية أو أمشاج أنثوية.



- طور في الانقسام الميوزي ينتج في نهايته أربع خلايا بنوية أحادية المجموعة الكروموسومية:
  - ○ الطور الانفصالي الأول.
  - ○ الطور الانفصالي الثاني.
  - ○ الطور النهائي الأول.
  - ○ **الطور النهائي الثاني.**

- خلية من خلايا المبيض / الخصية / المتك ، حدث لها انقسام ميوزي نتج من هذا الانقسام:
  - ○ خليتين بكل منهما (2n).
  - ○ خليتين بكل منهما (n).
  - ○ **أربع خلايا بكل منها (n).**
  - ○ أربع خلايا بكل منها (2n).

- خلية من الخلايا الجنسية في الإنسان حدث لها انقسام ميوزي نتج من هذا الانقسام:
  - ○ خليتين بكل منهما 46 كروموسوماً.
  - ○ خليتين بكل منهما 23 كروموسوماً.
  - ○ **أربع خلايا بكل منها 23 كروموسوماً.**
  - ○ أربع خلايا بكل منها 46 كروموسوماً.

- خلية من خلايا خصية ذكر ذبابة الفاكهة حدث لها انقسام ميوزي نتج من هذا الانقسام:
  - ○ خليتين بكل منهما 8 كروموسومات.
  - ○ خليتين بكل منهما 4 كروموسومات.
  - ○ **أربع خلايا بكل منها 4 كروموسومات.**
  - ○ أربع خلايا بكل منها 8 كروموسومات.

- إذا علمت أن الخلايا الجسمية للفأر بها 20 كروموسوماً ، فإن الانقسام الميوزي في الأعضاء التناسلية للفأر سوف يؤدي إلى تكوين:
  - ○ 4 خلايا بكل منها 20 كروموسوماً.
  - ○ خليتين بكل منهما 20 كروموسوماً.
  - ○ **4 خلايا بكل منها 10 كروموسومات.**
  - ○ خليتين بكل منهما 10 كروموسومات.

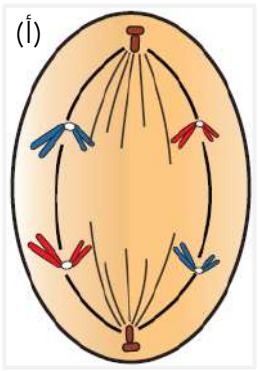
ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلى:

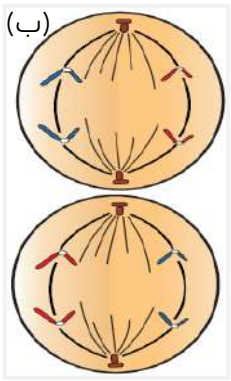
- (X) الناتج النهائي لعملية الانقسام الاختزالي خليتان في كل منهما نصف العدد الكروموسومي.

الطور النهائي الثاني طور من أطوار الانقسام الميوزي ينتج عنها أربع خلايا بنوية (n).

صفوة معلمي الكويت

الأشكال المقابلة توضح طورين من أطوار الانقسام الميوزي ، والمطلوب:





- الشكل (أ) يوضح الطور: **الانفصالي الأول**
- الشكل (ب) يوضح الطور: **الانفصالي الثاني**

ما الفرق بين الطورين؟

- الطور (أ):

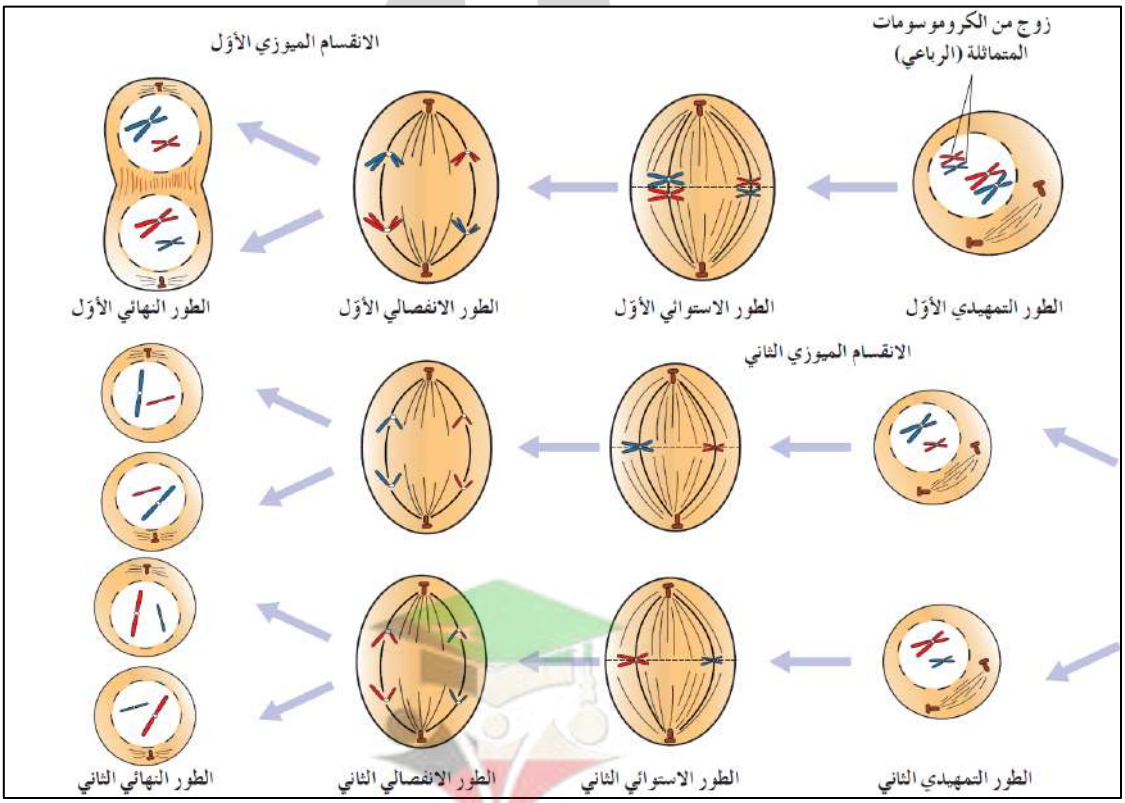
انفصال الكروموسومات المتماثلة عن بعضها وتتحرك باتجاه أحد قطبي الخلية.

- الطور (ب):

انفصال كروماتيدا (الكروموسومين البنويين) كل كروموسوم عن بعضهما نحو أحد قطبي الخلية.

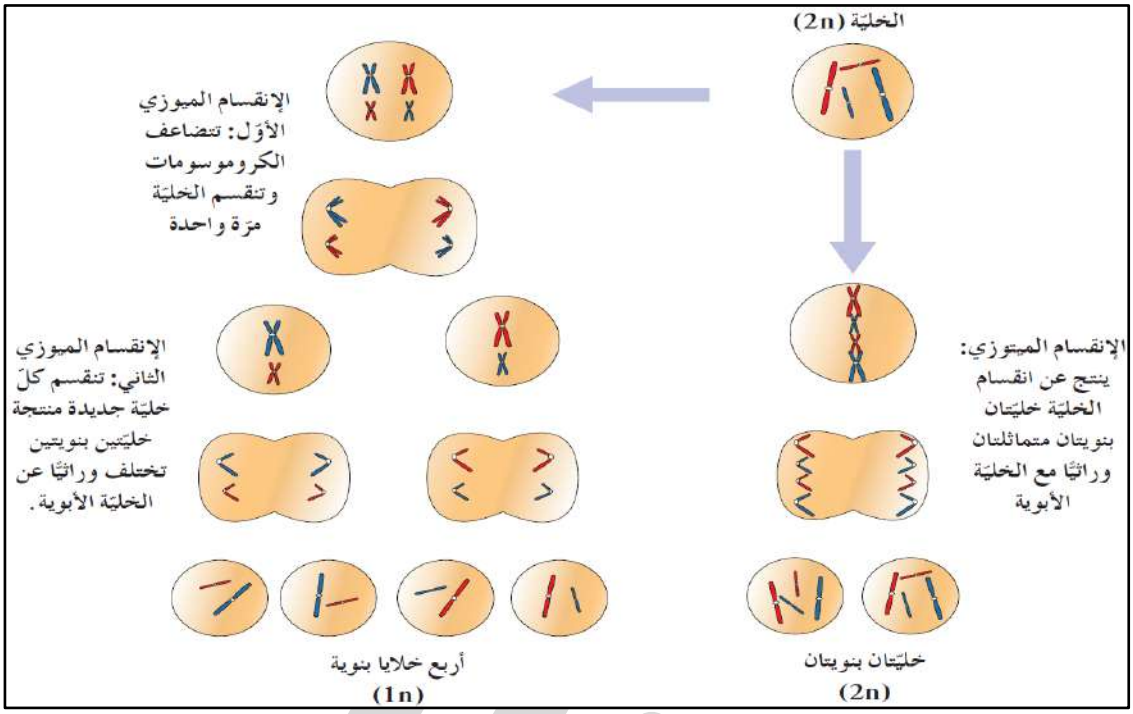
وجه المقارنة	الطور النهائي الأول من الانقسام الميوزي	الطور النهائي الثاني من الانقسام الميوزي
عدد الخلايا البنوية	2	4

أطوار الانقسام الميوزي



صفوة معلمي الكويت

مقارنة الانقسامين الميتوزي والميوزي للخلية:



أولاً: أوجه التشابه:

- تضاعف المادة الوراثية.
- اختفاء النواة والنوية.
- حركة الكروموسومات باتجاه الأقطاب المتقابلة للخلية.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

- (X) يتشابه كلاً من الانقسام الميتوزي والميوزي في عدم تضاعف المادة الوراثية.
- (✓) يشترك كلاً من الانقسام الميتوزي والميوزي في اختفاء النوية والغشاء النووي في الطور التمهيدي.

ثانياً: أوجه الاختلاف:

الاختلاف الأول:

وجه المقارنة	الانقسام الميتوزي	الانقسام الميوزي
نوع الخلايا التي يحدث فيها	جسمية	جنسية
عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة من الانقسام	العدد الزوجي / العدد نفسه / (2n)	العدد الفردي / نصف العدد / (n)
تماثل الخلايا الناتجة مع الخلية الأبوية	متماثلة	غير متماثلة

في الانقسام الميتوزي: الخلايا البنوية الناتجة تساعد الكائنات لتنمو ، وتعوض ما قد يتلف أو يموت من خلايا الأنسجة.

في الانقسام الميوزي: ينتج من الاختزال في كمية المادة الوراثية (حمض DNA) أمشاجاً تحتوي على عدد فردي من الكروموسومات (n) وعند اتحاد الأمشاج المذكرة والمؤنثة خلال التكاثر الجنسي يُستعاد العدد الزوجي للكروموسومات (2n).

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

- (✓) عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية التناسلية هو نصف عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية الجسدية.
- (X) الانقسام الميوزي يحدث في الخلايا الجسمية والهدف منه التكاثر.
- (X) نواتج الانقسام الميوزي أربع خلايا بنوية متماثلة مع الخلية الأبوية.

الاختلاف الثاني:

وجه المقارنة	الانقسام الميتوزي	الانقسام الميوزي
تماثل الخلايا الناتجة فيما بينها	متماثلة	غير متماثلة

- علل: لا تكون الخلايا الناتجة من الانقسام الميوزي متماثلة.

  لأن انفصال الكروموسومات المتماثلة أثناء الانقسام الميوزي يتم بطريقة عشوائية.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

- (✓) تكون الخلايا البنوية الناتجة من الانقسام الميوزي غير متماثلة.

الاختلاف الثالث:

وجه المقارنة	الانقسام الميتوزي	الانقسام الميوزي
عدد الانقسامات للخلية الأبوية	انقسام واحد	انقسامين
عدد الخلايا الناتجة من الانقسام	2	4

وجه المقارنة	الانقسام الميتوزي / الميوزي الثاني	الانقسام الميوزي الأول
الطور الاستوائي	تترتب الكروموسومات في مركز الخلية عند مستوى استواء الخلية	تترتب أزواج الكروموسومات في وسط الخلية وعلى خط استوائها
الطور الانفصالي	ينقسم السنترومير وتنفصل الكروماتيدات إلى أحد قطبي الخلية	تنفصل الكروموسومات المتماثلة باتجاه أحد قطبي الخلية

وجه المقارنة	الطور الانفصالي الأول	الطور الانفصالي الثاني
ماذا يحدث	انفصال الكروموسومات المتماثلة عن بعضها وتتحرك باتجاه أحد قطبي الخلية	ينقسم السنترومير وتنفصل الكروماتيدات إلى أحد قطبي الخلية

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

الدرس2-4: الانقسام الخلوي غير المنتظم

- ما هي المواصفات المميزة والعلامات الفارقة التي تميز مريض متلازمة داون؟

  رخاوة عضلية عامة ، وجه مدور ومسطح ، أنف أفطس ، عينان لوزيتان مائلتان للأعلى ، يدان عريضتان ، أصابع قصيرة مع وجود ثنية واحدة في راحة الكف ، تخلفاً عقلياً وحركياً ونقصاً في المناعة ، تشوهات في القلب والجهاز الهضمي.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- ظهور الأعراض السريرية للأمراض المختلفة.

  بسبب تعرض الخلايا المختلفة في الجسم لانقسام غير منتظم.

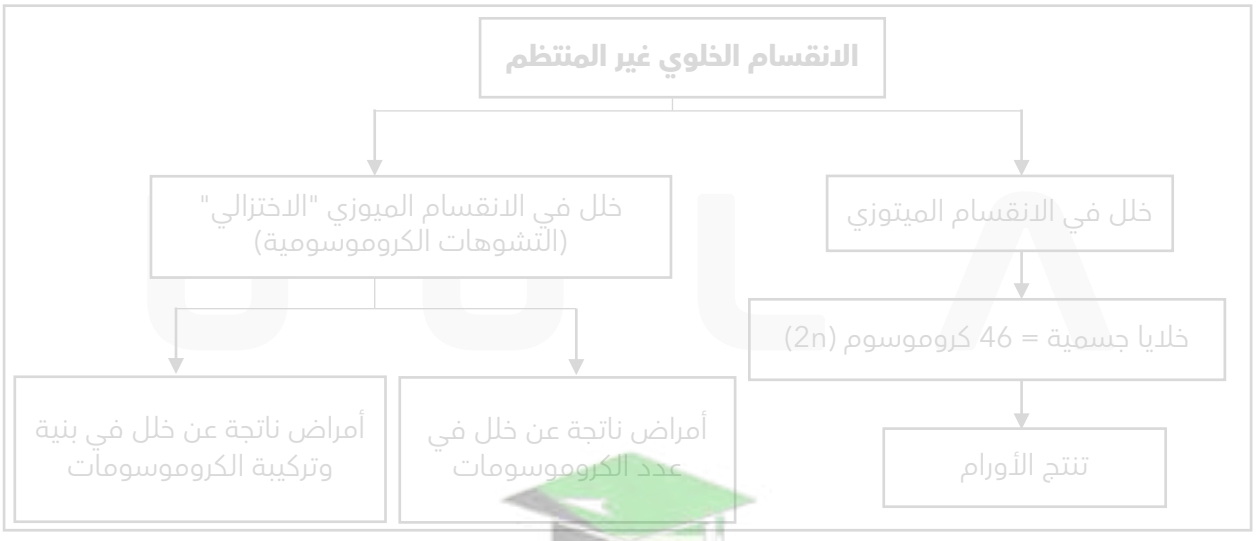
- ولادة أطفال بتشوهات خلقية وعقلية.

  لأنه خلال عملية الانقسام الميوزي في مناسل الذكر والأنثى يأخذ انقسام عدد الكروموسومات سلوك غير طبيعي.

معلق ⚠

- ماذا تتوقع أن يحدث: إذا فقدت بعض الخلايا الجسمية التحكم في عملية الانقسام الميتوزي؟

  تشكل ورماً قد يكون حميداً أو خبيثاً (السرطان).



التشوهات الكروموسومية:

خلل في عدد أو شكل الكروموسومات يصاب بها حوالي خمسة من بين ألف ولادة حيّة ، تشكل سبباً مهماً للتخلف العقلي والتشوهات الخلقية لدى الإنسان.

صفوة معلمي الكويت

ملاحظة:

تسبب التشوهات الكروموسومية غالباً الإسقاط أو ولادات ميتة.

تقسم أمراض التشوهات الكروموسومية إلى:

- أمراض نتيجة خلل في عدد الكروموسومات.
- أمراض نتيجة خلل في بنية الكروموسوم وتركيبه.

التشوهات الكروموسومية عبارة عن خلل في:

- ○ عدد الكروموسومات.
- ○ بنية الكروموسومات.
- ○ تركيبة الكروموسومات.
- ○ **جميع ما سبق صحيح.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

(✓) التشوهات الكروموسومية عبارة عن خلل في عدد أو بنية وتركيبة الكروموسومات.

التشوهات الكروموسومية خلل في عدد أو شكل الكروموسومات يصاب بها حوالي خمسة من بين ألف ولادة حيّة.

أولاً: أمراض ناتجة عن خلل في عدد الكروموسومات

معلق

من حيث	الرجل	المرأة
الصيغة الكروموسومية الطبيعية للخلايا الجسمية	(44,XY)	(44,XX)

من حيث	الحيوان المنوي	البويضة
الصيغة الكروموسومية الطبيعية للخلايا الجنسية	(22,X) أو (22,Y)	(22,X)

الصيغة الكروموسومية الطبيعية للذكر هي:

- ○ **(44,XY).**
- ○ (44,XXY).
- ○ (44,XX).
- ○ (44,X).

الصيغة الكروموسومية الطبيعية للأنثى هي:

- ○ (44,XY).
- ○ (44,XXY).
- ○ **(44,XX).**
- ○ (44,X).

ما المقصود باختلال الصيغة الكروموسومية؟

كل صيغة كروموسومية لا تتطابق مع المواصفات الصحيحة للصيغة الكروموسومية الفردية الموجودة عادة في الخلايا الجنسية ، والتي يبلغ عددها عند الإنسان 23 كروموسوم (n=23).

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

اختلال الصيغة الكروموسومية

كل صيغة كروموسومية لا تتطابق مع المضاعفات الصحيحة للصيغة الكروموسومية الفردية.

حالة وحيد الكروموسومي:

تنشأ نتيجة فقدان أحد الكروموسومات زوجاً كروموسومياً معيناً.

مثال: وحيد الكروموسومي (23): الكروموسوم 23 مفرداً ، أي تحمل الخلية 45 كروموسوماً (زوج كروموسومي من كل نوع ما عدا الكروموسوم 23).

الصيغة الكروموسومية: (44,X).

حالة التثلث الكروموسومي 21:

وجود ثلاث نسخ من الكروموسوم 21 بدلاً من اثنتين.

ما يعطي (47) كروموسوماً كعدد إجمالي داخل الخلية.

الصيغة الكروموسومية = (45,XY) أو (45,XX).

معلق ⚠

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) تنشأ حالة وحيد الكروموسومي بسبب فقدان أحد الكروموسومات زوجاً كروموسومياً معيناً.
- (X) يتضاعف العدد الكروموسومي للكروموسومات إلى الضعف في حالة التثلث الكروموسومي.

وحيد الكروموسومي

حالة ناتجة عن فقدان أحد الكروموسومات زوجا كروموسومياً معيناً.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- الإصابة بحالة وحيد الكروموسومي.

  نتيجة فقدان أحد الكروموسومات زوجاً كروموسومياً معيناً.

- الإصابة بالتثلث الكروموسومي 21.

  بسبب وجود 3 نسخ من الكروموسوم 21 بدلاً من اثنتين.

وجه المقارنة	وحيد الكروموسومي	التثلث الكروموسومي 21
سببها	فقدان أحد الكروموسومات زوجاً كروموسومياً معيناً	وجود 3 نسخ من الكروموسوم 21 بدلاً من اثنتين

صفوة معلمي الكويت

أمثلة على التشوهات الكروموسومية العددية

- متلازمة داون
- متلازمة كلاينفلتر
- متلازمة تيرنر

من الأمراض المتلازمة التالية ناتجة عن خلل في عدد الكروموسومات:

- ○ كلاينفلتر.
- ○ داون.
- ○ تيرنر.
- ○ **جميع ما سبق صحيح.**

متلازمة داون:

من الأمراض الناتجة عن خلل في عدد الكروموسومات.
السبب: انتقال زوج كروموسومي (21) غير منقسم من أحد الوالدين للطفل ، ومن الفرد الآخر فرد كروموسومي منقسم ما يتسبب بخلل في عدد الكروموسومات (وجود نسخة إضافية من كروموسوم 21 لدى الطفل) ، فيولد لديه تشوهاً كروموسومياً (أي تثلث كروموسومي 21).

الصيغة الكروموسومية لمتلازمة داون ذكر (47) كروموسوماً: (45,XY).

الصيغة الكروموسومية لمتلازمة داون أنثى (47) كروموسوماً: (45,XX).

الشكل يمثل زيجوت ذات تثلث كروموسومي 21 في الإنسان ، والمطلوب:

- ما اسم الحالة المرضية الناتجة من هذا الاتحاد: متلازمة داون
- ما هو عدد الكروموسومات الإجمالي في الزيجوت الناتج: 47 كروموسوم

معلق

اكتب ما تشير إليه الأرقام:

- رقم (1) يشير إلى: البويضة
- رقم (2) يشير إلى: الحيوان المنوي

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- لابد من إجراء فحص النمط النووي للجنين أثناء الحمل لكل امرأة تجاوز عمرها 35 سنة.
  لأنه تزداد نسبة الإصابة بالتشوه الكروموسومي مع تقدم عمر الأم.

- ما هو سبب الاختلاف في عدد الكروموسومات في الأفراد ذات التشوهات الكروموسومية العددية؟
  اتحاد خلية جنسية أنثوية أو ذكرية لا تملك العدد الطبيعي للكروموسومات نتيجة:
  خلل في هجرة زوج الكروموسومات المتماثلة إلى أقطاب الخلية خلال الطور الانفصالي الأول أو خلل في هجرة الكروماتيدين الشقيقين إلى أقطاب الخلية خلال الطور الانفصالي الثاني أثناء الانقسام الميوزي.
  فيؤدي هذا الخلل إلى وصول عدد غير متساوٍ من الكروموسومات إلى الخلايا الجنسية.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- الاختلاف في عدد الكروموسومات في الأفراد ذات التشوهات الكروموسومية العددية.
  بسبب اتحاد خلية جنسية أنثوية أو ذكرية لا تملك العدد الطبيعي للكروموسومات.

صفوة معلمي الكويت

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) متلازمة داون من الأمراض الناتجة من خلل في بنية وتركيبة الكروموسومات.

سبب الاختلاف في عدد الكروموسومات في الأفراد ذات التشوهات الكروموسومية العددية

↓

اتحاد خلية جنسية أنثوية أو ذكرية لا تملك العدد الطبيعي للكروموسومات نتيجة:

خلل في هجرة زوج الكروموسومات المتماثلة إلى أقطاب الخلية خلال الطور الانفصالي الأول أثناء الانقسام الميوزي	خلل في هجرة الكروماتيدين الشقيقين إلى أقطاب الخلية خلال الطور الانفصالي الثاني أثناء الانقسام الميوزي

- متلازمة ناتجة عن وجود نسخة إضافية من الكروموسوم 21 تسمى متلازمة:
  - ○ **داون.**
  - ○ كلاينفلتر.
  - ○ المواء.
  - ○ تيرنر.

- ما المقصود بمتلازمة داون؟

معلق ⚠

تثلث كروموسومي للكروموسوم رقم 21 أي وجود نسخة إضافية من الكروموسوم 21 , مما يتسبب في التخلف العقلي والحركي.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- الإصابة بالتثلث الكروموسومي (21) أو متلازمة داون.

نتيجة خلل في هجرة زوج الكروموسومات المتماثلة إلى أقطاب الخلية خلال الطور الانفصالي الأول أو خلل في هجرة الكروماتيدين الشقيقين إلى أقطاب الخلية خلال الطور الانفصالي الثاني أثناء الانقسام الميوزي.

متلازمة كلاينفلتر:

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- الإصابة بمتلازمة كلاينفلتر.

بسبب امتلاك الذكور كروموسوماً سينياً X إضافياً على الكروموسومين X و Y ما يتسبب بظهور بعض الصفات الأنثوية لديهم.

الصيغة الكروموسومية 47 كروموسوماً = (44,XXY) أو (47,XYY).

- متلازمة شائعة لدى الذكور الذين يمتلكون كروموسوماً سينياً إضافي تسمى متلازمة:
  - ○ داون.
  - ○ **كلاينفلتر.**
  - ○ المواء.
  - ○ تيرنر.

صفوة معلمي الكويت

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) متلازمة كلاينفلتر تصيب الذكور دون الإناث بزيادة الكروموسوم X الجنسي.

متلازمة كلاينفلتر

متلازمة شائعة لدى الذكور الذين يمتلكون كروموسوماً سينياً إضافياً على الكروموسومين X و Y.

- ما المقصود بمتلازمة كلاينفلتر؟

اختلال في عدد الكروموسومات ، وهي شائعة لدى الذكور الذين يمتلكون كروموسوماً سينياً X إضافياً على الكروموسومين Y و X ما يتسبب بظهور بعض الصفات الأنثوية لديهم.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تختلف متلازمة داون عن متلازمة كلاينفلتر رغم أنهما تحملان نفس العدد من الكروموسومات.

لأن الزيادة في متلازمة داون يكون في الكروموسومات الجسمية (تثلث كروموسومي للكروموسوم 21 الجسمي) أما في متلازمة كلاينفلتر يمتلكون كروموسوماً سينياً X إضافياً.

متلازمة تيرنر

تشوهات كروموسومية تظهر لدى الإناث اللواتي يحملن كروموسوماً جنسياً واحداً وهو الكروموسوم السيني X.

معلق

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- الإصابة بمتلازمة تيرنر.

بسبب امتلاك الإناث كروموسوماً جنسياً واحداً (نسخة واحدة) ، وهو الكروموسوم السيني X ، بدلاً من اثنين ، ما يتسبب بفقدان بعض الصفات الأنثوية لديهن.

الصيغة الكروموسومية 45 كروموسوماً = (44,X) أو (45.X).

- متلازمة تظهر لدى الإناث اللواتي يحملن كروموسوماً جنسياً واحد بدلاً من اثنين تسمى متلازمة:

○ داون. ○ المواء.
○ كلاينفلتر. ○ **تيرنر.**

- الصيغة الكروموسومية لأنثى مصابة بمتلازمة تيرنر هي:

○ (44,XY). ○ (47.XXY).
○ (44,XX). ○ **(45.X).**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) تظهر متلازمة تيرنر لدى الإناث اللواتي يحملن كروموسوم جنسي واحد X بدلاً من اثنين.
- (X) متلازمة تيرنر تنشأ بسبب تشوه كروموسومي ينتج عنه زيادة في الكروموسوم X.

صفوة معلمي الكويت

- ما المقصود بمتلازمة تيرنر؟

  اختلال في عدد الكروموسومات تظهر عند الإناث اللواتي يحملن كروموسوماً جنسياً واحداً X (نسخة واحدة) ، ما يتسبب بفقدان بعض الصفات الأنثوية لديهم.

أمامك نمطين نوويين لنوعين من التشوهات الكروموسومية العددية ، والمطلوب:

(أ)

(ب)

- ما اسم المرض في الشكل (أ): **متلازمة كلاينفلتر.**
- كم عدد الكروموسومات: **47**
- ما سبب هذه الحالة: **زيادة في الكروموسوم الجنسي X**
- ما اسم المرض في الشكل (ب): **متلازمة تيرنر / وحيد الكروموسومي 23**
- كم عدد الكروموسومات: **45**
- ما سبب هذه الحالة: **نقص في الكروموسوم الجنسي X**
- توجد الحالة (أ) لدى **الذكور** بينما الحالة (ب) لدى **الإناث.**

وجه المقارنة	متلازمة داون	متلازمة كلاينفلتر	متلازمة تيرنر
عدد الكروموسومات	47	47	45
الصيغة الكروموسومية	(45,XY) أو (45,XX)	(44,XXY) أو (YXX)	(44,X) أو (45.X)
نوع الكروموسوم الذي حدث فيه التشوه	تثلث كروموسومي 21	زيادة في الكروموسوم الجنسي X	نقص في الكروموسوم الجنسي X
الجنس	ذكر أو أنثى	ذكر	أنثى
الصفات	رخاوة عضلية عامة ، وجه مدور ومسطح ، أنف أفطس ، عينان لوزيتان مائلتان للأعلى ، يدان عريضتان ، أصابع قصيرة مع وجود ثنية واحدة في راحة الكف ، تخلفاً عقلياً وحركياً ونقصاً في المناعة ، تشوهات في القلب والجهاز الهضمي	ظهور بعض الصفات الأنثوية	فقدان بعض الصفات الأنثوية

معلق ⚠

ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية:

- تلقيح حيوان منوي به (Y+23) مع بويضة بها (X+22).

  ينتج ذكر لديه (XY+45) ومصاب بمتلازمة داون.

- تلقيح حيوان منوي به (Y+22) مع بويضة بها (XX+22).

  ينتج ذكر لديه (XXY+44) ومصاب بمتلازمة كلاينفلتر.

© جميع الحقوق محفوظة

- تلقيح حيوان منوي يخلو من الكروموسومات الجنسية مع بويضة سليمة.

  ينتج أنثى لديها (X+44) مصابة بمتلازمة تيرنر.

بعد إجراء صورة صوتية لجنين امرأة حامل في الخامسة والأربعين من العمر ، تبين للطبيب وجود تشوهات خلقية لدى الجنين ، فطلب إليها إجراء فحص النمط النووي للجنين من الخلايا الموجودة في السائل المحيط بالجنين.

- ما هو جنس الجنين؟ علل إجابتك.

  أنثى - بسبب وجود نسختين من الزوج الكروموسومي السيني (XX).

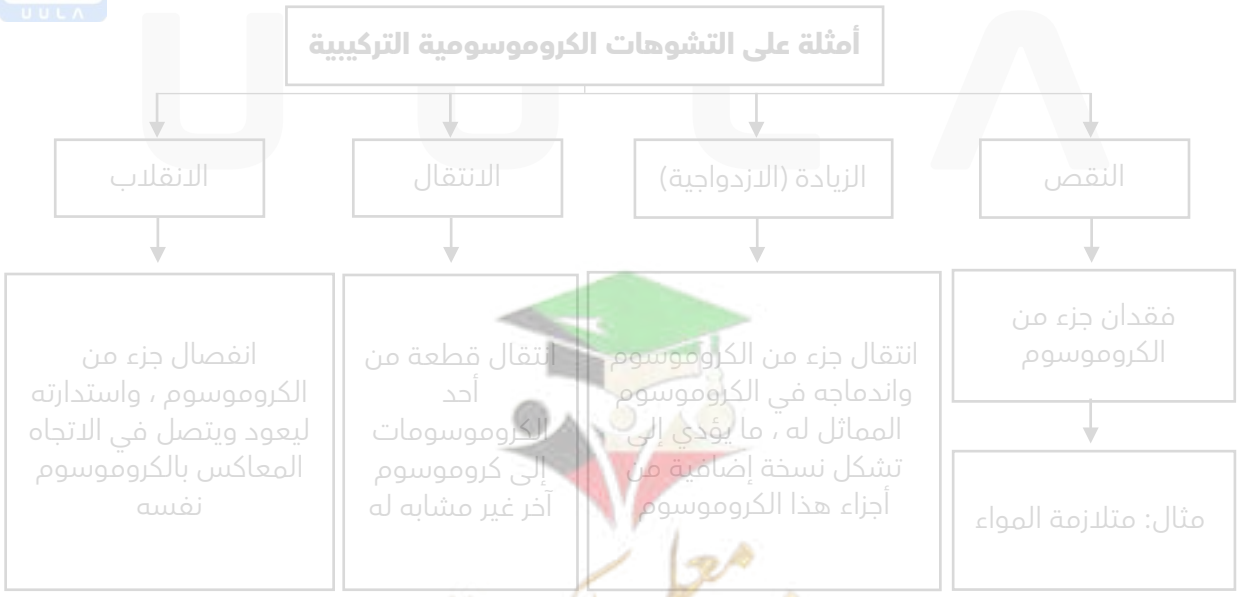
- في توقعك ما نوع التشوه الكروموسومي للجنين؟ تثلث كروموسومي للزوج 18
- اكتب الصيغة الكروموسومية للجنين؟ (45,XX)

معلق ⚠

- انطلاقاً من تحليلك للرسم البياني ، استخلص أي من الوالدين هو المسؤول عن إنجاب أطفال ذوي تشوه كروموسومي؟

  الأم هي المسؤولة غالباً ، لأن عمرها فوق 35 سنة وهذا يزيد من معدل التشوهات الكروموسومية.

ثانياً: أمراض ناتجة من خلل في بنية وتركيبة الكروموسومات



صفوة معلمي الكويت

- عدد أنواع الخلل في بنية الكروموسوم.

النقص - الزيادة - الانتقال - الانقلاب.

أولاً: النقص

- فقدان جزء من الكروموسوم يسمى:

○ الزيادة.
○ **النقص.**
○ الانقلاب.
○ الانتقال.

- جميع الأمراض المتلازمة التالية ناتجة عن خلل في عدد الكروموسومات ما عدا:

○ كلاينفلتر.
○ **المواء.**
○ داون.
○ تيرنر.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- الإصابة بمتلازمة المواء.

بسبب فقدان قطعة من الذراع القصيرة للكروموسوم رقم (5).

- تسمية متلازمة المواء بهذا الاسم.

لأن صوت بكاء الطفل (الحاد والعالي) في [illegible] بشكل مشابه لصوت مواء القطط.

معلق

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

- (X) حالة متلازمة المواء ناتجة عن انتقال قطعة من الكروموسوم إلى كروموسوم آخر.
- (X) مرض متلازمة المواء من الأمراض الناتجة من فقدان قطعة من الذراع القصيرة للكروموسوم رقم (9).

النقص فقدان جزء من الكروموسوم.

متلازمة المواء متلازمة وراثية تنشأ عن فقدان قطعة من الذراع القصيرة للكروموسوم رقم (5).

- ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية:
فقدان قطعة من الذراع القصير للكروموسوم رقم (5) في الإنسان.

يصاب بمتلازمة المواء.

وجه المقارنة	متلازمة المواء	متلازمة داون
سبب الحدوث	فقدان قطعة من الذراع القصيرة للكروموسوم رقم (5)	وجود نسخة إضافية من الكروموسوم رقم (21) / تثلث كروموسومي للكروموسوم رقم (21)

صفوة معلمي الكويت

ثانياً: الزيادة

- انتقال جزء من الكروموسوم واندماجه في الكروموسوم المماثل له:
  - ○ **الزيادة.**
  - ○ النقص.
  - ○ الانقلاب.
  - ○ الانتقال.

الزيادة انتقال جزء من الكروموسوم واندماجه في الكروموسوم المماثل له ما يؤدي لتشكل نسخة إضافية من أجزاء هذا الكروموسوم.

ثالثاً: الانتقال

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) الانتقال هو عملية يتم فيها فقدان جزء من الكروموسوم.

الانتقال انتقال قطعة من أحد الكروموسومات إلى كروموسوم آخر غير مشابه له.

- انتقال قطعة من الكروموسوم السادس إلى الكروموسوم الرابع عشر يمثل حالة:
  - ○ الزيادة.
  - ○ النقص.
  - ○ الانقلاب.
  - ○ **الانتقال.**

رابعاً: الانقلاب ⚠ معلق

- انفصال جزء من الكروموسوم واستدارته واتصاله في الاتجاه المعاكس بالكروموسوم نفسه يسمى:
  - ○ الزيادة.
  - ○ النقص.
  - ○ **الانقلاب.**
  - ○ الانتقال.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) ينتج الانقلاب عن خلل في بنية وتركيبة الكروموسومات.

الانقلاب انفصال جزء من الكروموسوم واستدارته ليعود ويتصل في الاتجاه المعاكس بالكروموسوم نفسه.

- علل: تعد عملية الانقلاب أقل ضرراً مقارنة بعمليتي الزيادة والنقص.

  لأن ترتيب الجينات على الكروموسوم هو الذي يتغير وليس عددها.

وجه المقارنة	الزيادة	الانقلاب
التعريف	انتقال جزء من الكروموسوم واندماجه في الكروموسوم المماثل له	انفصال جزء من الكروموسوم واستدارته ليعود ويتصل في الاتجاه المعاكس بالكروموسوم نفسه

UULA
صفوة معلمي الكويت

أكمل خريطة المفاهيم التالية:

السرطان:

مما يتكون جسم الإنسان؟

من مجموعة من الأعضاء والأنسجة ، التي تتألف من ملايين الخلايا.

ملاحظة:

تختلف الخلايا عن بعضها في الشكل والوظيفة ، لكنها تنقسم وتتكاثر بالطريقة نفسها ، وعادة ما يحدث انقسام للخلايا بشكل منتظم بحيث يمكن للجسم النمو واستبدال الأنسجة التالفة أو إصلاحها.

معلق

تقوم الخلايا الطبيعة في الجسم باتباع مسار منظم يبدأ بنمو الخلية ثم انقسامها ، ثم موتها ، وهذا يسمى بالاستماتة أو موت الخلية المبرمج.

ما المقصود بالاستماتة أو موت الخلية المبرمج؟

هي عملية تحدث عندما تهرم الخلية وتقوم بعملية متعمدة تفكك فيها الخلية نفسها بنفسها.

ما أهمية الاستماتة؟

تخلص الجسم من الخلايا الهرمة.

الاستماتة / موت الخلية المبرمج عمليّة متعمدة تفكك فيها الخليّة نفسها بنفسها عندما تهرم.

يحدث الموت المُبرمج (الإستماتة) لخلايا الجسم عندما:

- ○ يزداد كروموسوم داخل نواة الخلية.
- ○ ينقص كروموسوم من نواة الخلية.
- ○ **تهرم (تشيخ) الخلية.**
- ○ يهاجم الخلية فيروس.

الخلايا الطبيعية في الجسم تقوم بإتباع مسار منظم يمثله الترتيب:

- ○ الانقسام - النمو- الاسماتة.
- ○ الاستماتة - النمو - الانقسام.
- ○ **النمو - الانقسام - الاستماتة.**
- ○ النمو - الاستماتة - الانقسام.

صفوة معلمي الكويت

مراحل استماتة الخلية:

- تحطيم المادة الوراثية DNA.
- انكماش الخلية وموتها وابتلاعها من قبل الخلايا المجاورة لها.

تتكاثر الخلية الطبيعية في وقت محدود وإلى حد معين ، لكنها عندما تفقد قدرتها على الاستماتة بسبب تغيرات في جيناتها, هذا يؤدي إلى خلودها وخضوعها إلى انقسامات غير منتظمة ، فتبدأ بالتكاثر بسرعة فينتج ما يسمى بالورم.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تكون الأورام / حدوث الأورام.

  بسبب فقدان الخلية قدرتها على الاستماتة بسبب تغيرات في جيناتها ، وهذا يؤدي إلى خلودها وخضوعها إلى انقسامات غير منتظمة , فتبدأ بالتكاثر بسرعة فينتج ما يسمى بالورم.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) موت الخلية المبرمج (الاستماتة) يحدث بسبب هرم الخلية فتقوم بعملية متعمدة تفكك فيها الخلية نفسها بنفسها.

الشكل يمثل مراحل استماتة الخلية ، والمطلوب:

- اكتب ما تشير إليه الأرقام:
  - رقم (1) يشير إلى: انكماش الخلية وتكثف خيوط الكروماتين
  - رقم (2) يشير إلى: يشكل غشاء الخلية فقاعات
  - رقم (3) يشير إلى: موت الخلية وتفتتها

معلق ⚠

أنواع الأورام

الأورام الحميدة	الأورام الخبيثة (السرطانية)
مغلفة بغشاء وتتصف بعدم عدائية خلاياها وليس لها القدرة على الانتشار إلى أعضاء أخرى	تهاجم الخلايا والأنسجة المحيطة بها وتدمرها ، ولها قدرة عالية على الانتشار في مكان الورم والأنسجة القريبة منه
بعضها يسبب مشاكل للعضو المصاب خاصة إذا كانت كبيرة الحجم وتؤثر على الأعضاء القريبة منها ، ما يمنعها من العمل بشكل طبيعي	تنفصل خلية أو أكثر من الورم السرطاني الأولي وتنتقل عبر الجهاز اللمفاوي أو الدم إلى أعضاء أخرى بعيدة حيث تستقر ، وغالباً ما تكون هذه الأعضاء غنية بالدم مثل الرئة , الكبد أو العقد اللمفاوية مسببة نمو أورام سرطانية أخرى تسمى الأورام السرطانية الثانوية
يمكن إزالتها بالجراحة أو بالعقاقير أو الأشعة لتصغير حجمها ، ويعتبر ذلك كافياً للشفاء منها , وهي غالباً لا تعود للظهور مرة ثانية	

UULA
صفوة معلمي الكويت

أولاً: الأورام الحميدة:

- تتميز الأورام الحميدة (غير السرطانية) بأنها:
  - لها القدرة على الانتشار عبر الجهاز اللمفاوي.
  - تصيب أعضاء أخرى من الجسم وتكوّن أورام سرطانية ثانوية.
  - **عادة ما تكون مغلفة بغشاء.**
  - تدمر الخلايا والأنسجة المحيطة بها.

الأورام الحميدة أورام تكون عادة مغلفة بغشاء وتتصف بعدم عدائية خلاياها السرطانية وعدم نقلها المرض للأعضاء الأخرى.

ثانياً: الأورام الخبيثة:

- تتميز الأورام السرطانية الخبيثة بـ:
  - عدم عدائية خلاياها السرطانية.
  - عدم نقلها المرض إلى الأعضاء الأخرى من الجسم.
  - إمكانية إزالتها بالجراحة أو علاجها بالعقاقير أو الأشعة لتصغير حجمها للشفاء نهائياً.
  - **عدائيتها وينتج عنها أورام سرطانية ثانوية.**

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تصنف بعض الأورام في الجسم بأنها أورام خبيثة.

معلق

لأنها تهاجم الخلايا والأنسجة المحيطة بها وتدمرها ولها قدرة عالية على الانتشار.

- ما المقصود بالورم السرطاني الثانوي؟

هو الورم الناتج عن انتقال الخلايا السرطانية الأولية من المنطقة التي تكونت فيها بواسطة الدم أو الجهاز اللمفاوي إلى أعضاء بعيدة عنها والاستقرار ثم النمو فيها وغالباً ما تكون هذه الأعضاء غنية بالدم (مثل الرئة والكبد أو العقد اللمفاوية).

ملاحظة:

السرطان مجموعة من الأمراض (أكثر من 100 مرض) تتشابه في بعض الخصائص.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تسمية السرطان بهذا الاسم.

لأن الأوعية الدموية المنتفخة حول الورم تشبه أطراف سرطان البحر.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (X) تكون الأورام الخبيثة عادة مغلفة بغشاء وتتصف بعدم العدائية.
- (✓) سميت الأورام الخبيثة بالسرطانية لأن الأوعية الدموية المنتفخة حول الورم تشبه أطراف سرطان البحر.

صفوة معلمي الكويت

وجه المقارنة	الأورام الحميدة	الأورام الخبيثة
العدائية	غير عدائية	تهاجم الخلايا والأنسجة المحيطة بها وتدمرها
نقل المرض لأعضاء أخرى	لا تنقل	تنقل المرض إلى أعضاء أخرى بعيدة كالكبد والرئة والعقد اللمفاوية

- كيف تتحول الخلية السليمة إلى خلية سرطانية؟

  حدوث تغيرات في المادة الموروثة ، وتزيد نسبة حدوث خطأ في الحمض النووي عند الانقسام مع تزايد التعرض لمسببات السرطان.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تحول الخلايا السليمة إلى خلايا سرطانية.

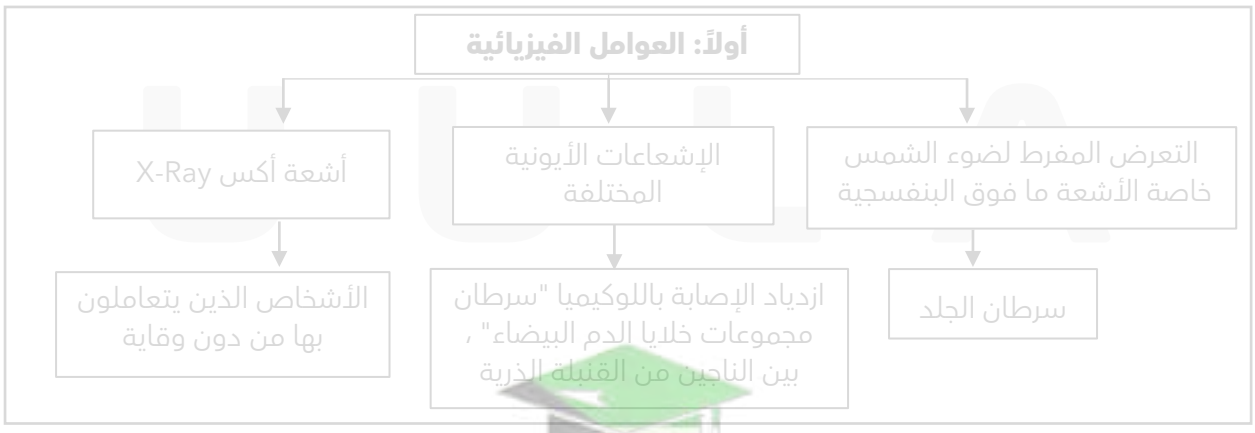
  بسبب حدوث تغيرات في المادة الموروثة.

- ما دور جهاز المناعة في مقاومة السرطان؟

  يتعرفها لاختلافها عن بقية الخلايا ، ويقوم بتدميرها ، ولكنه في بعض الحالات يفشل في تعرف هذه الخلايا فتقوم بالانقسام وتتسبب بالسرطان.

معلق





صفوة معلمي الكويت

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- ازدياد الإصابة بسرطان الجلد.

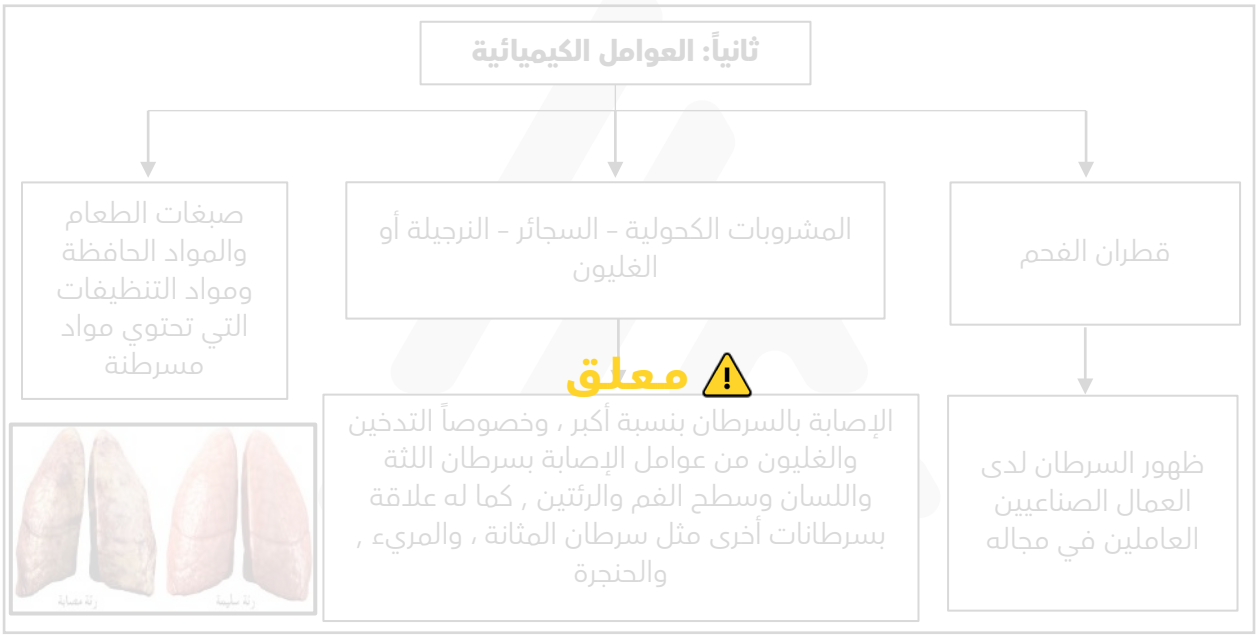
  نتيجة التعرض المفرط لضوء الشمس وخاصة الأشعة ما فوق البنفسجية.

- ما المقصود باللوكيميا؟

  سرطان مجموعات كريات الدم البيضاء.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) التعرض المفرط للأشعة ما فوق البنفسجية من العوامل الهامة المسببة لسرطان الجلد.
- (X) تعتبر أشعة أكس X-Ray من العوامل الكيميائية المسببة للأمراض السرطانية.



ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) تُعرِّض الكثير من المواد الكيميائية الصناعية للإصابة بالسرطان.
- (✓) تعد صبغات الطعام والمواد الحافظة من مسببات السرطان.
- (X) يعد قطران الفحم والمشروبات الكحولية والتدخين من العوامل الفيزيائية المسببة للسرطان.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- لابد من اتباع سلوك غذائي سليم وطريقة صحيحة عند استخدام المنظفات.

  لتلافي المواد الخطرة الموجودة فيها.

- عدد دون شرح: إثنين فقط من العوامل الكيميائية المسببة لمرض السرطان.

  قطران الفحم - المشروبات الكحولية - تدخين السجائر أو النرجيلة أو الغليون - صبغات الطعام - المواد الحافظة - مواد التنظيفات التي تحتوي مواد مسرطنة.

صفوة معلمي الكويت

ثالثاً: العوامل البيولوجية

احتمال كبير في إمكانية حدوث السرطان نتيجة فيروس ما أو مجموعة فيروسات تقتحم الخلية وتؤدي إلى تغيير العمل الطبيعي للجينات فيها.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- إمكانية حدوث السرطان بالعوامل البيولوجية.

  لأنه يمكن لفيروس أو مجموعة من الفيروسات أن تقتحم الخلية وتغير العمل الطبيعي للجينات فيها.

- واحد مما يلي ليس من مسببات السرطان:

  ○ الأشعة ما فوق البنفسجية.
  ○ بعض الفيروسات.
  ○ قطران الفحم.
  ○ **البرودة الشديدة.**

مراحل سرطان القولون:

يمر بخمس مراحل من المرحلة صفر إلى المرحلة الرابعة.

المرحلة صفر:

يكون الورم صغيراً ويبقى مكانه ، في الطبقة الداخلية من جدار القولون ، وغير محاط بأوعية دموية.

معلق ⚠

المرحلة الأولى:

يكون الورم في الطبقة الداخلية (1-2 ملم) منتشراً إلى الطبقة الوسطى من القولون ، وهو لايزال غير محاط بأوعية دموية.

المرحلة الثانية:

ينتشر الورم إلى خارج الطبقة الوسطى وتبدأ خلاياه بإنتاج مواد تحفز الأوعية الدموية على النمو باتجاهه.

ملاحظة:

عندما يكون الورم غير محاط بأوعية دموية ، يظل صغيراً ويمكن استئصاله بواسطة عملية جراحية والتخلص من المرض.

المرحلة الثالثة:

الورم محاط بالكثير من الأوعية الدموية ما يساعد خلاياه على الانتشار إلى الغدد اللمفاوية والأعضاء المحيطة بالقولون.

المرحلة الرابعة:

ينتشر المرض إلى الأعضاء البعيدة ما يتسبب بأورام سرطانية ثانوية في الكبد أو الرئتين أو العظام أو الدماغ.

صفوة معلمي الكويت

الشكل المقابل يمثل مراحل سرطان القولون ، والمطلوب:

- السهم (1) يشير إلى: **المرحلة الأولى**
- رقم (2) يشير إلى: **المرحلة الثالثة**

- اشرح ما يحدث في المراحل التالية:
  - **المرحلة صفر:**

يكون الورم صغيراً ، ويبقى مكانه في الطبقة الداخلية من جدار القولون وغير محاط بأوعية الدموية.

  - **المرحلة الثالثة:**

الورم محاط بالكثير من الأوعية الدموية ما يساعد خلاياه على الانتشار إلى الغدد اللمفاوية والأعضاء المحيطة بالقولون.

- إلى أي المراحل التي يمكن فيها استئصال هذا النوع من الورم السرطاني؟

المرحلة الثانية.

- في أي مرحلة ينتقل المرض إلى الغدد اللمفاوية والأعضاء المحيطة بالقولون؟

المرحلة الثالثة.

معلق ⚠

- أي المراحل ينتشر فيها المرض إلى الأعضاء البعيدة ما يتسبب بأورام سرطانية ثانوية؟

المرحلة الرابعة.

- اكتب اسم بعض الأعضاء البعيدة التي يصل إليها السرطان؟

الكبد - الرئتين - العظام - الدماغ.

- يحدث في المرحلة الثالثة من الإصابة بسرطان القولون:
  - ○ يكون الورم صغيراً ويبقى مكانه في الطبقة الداخلية من جدار القولون.
  - ○ لا يحاط الورم بأوعية دموية.
  - ○ **يظهر الورم محاطاً بالكثير من الأوعية الدموية.**
  - ○ يتسبب المرض بأورام سرطانية في الكبد أو الرئتين.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في العبارات التالية:

- (✓) يبدأ الورم السرطاني في الانتشار إلى الغدد اللمفاوية والأعضاء المحيطة بالقولون خلال المرحلة الثالثة.
- (X) يمكن استئصال الورم السرطاني في المرحلة الثالثة منه.

صفوة معلمي الكويت

- عدد دون شرح: اثنين فقط من طرق علاج مرض السرطان.

  الاستئصال الجراحي - العلاج الإشعاعي - العلاج الكيميائي.

معلق ⚠

- عدد الآثار السلبية لاستخدام العلاج الكيميائي.
  - تساقط الشعر.
  - اضطرابات في الجهاز الهضمي.
  - تدني في إنتاج كريات الدم الحمراء مما يسبب فقر في الدم.
  - تدني في إنتاج كريات الدم البيضاء مما ينتج ضعف في المناعة.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- للعلاج الكيميائي آثار سلبية في علاج السرطان.

  لأن العلاج الكيميائي يوقف عمليات الانقسام في الجسم بما فيها الخلايا الطبيعية.

- العلاج الكيميائي يسبب فقر الدم.

  بسبب التدني في إنتاج كريات الدم الحمراء.

- العلاج الكيميائي يسبب ضعف في المناعة.

  بسبب التدني في إنتاج كريات الدم البيضاء.

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

الدرس3-1: الخلايا والبيئة المحيطة بها



- كيف يمكن لنبات لونه بني أن ينتعش مرة أخرى؟

عندما تسقط الأمطار تسحب الخلايا الموجودة في أوراقه الماء من البيئة المحيطة ، من وسط وفير الماء إلى وسط قليل أو نادر الماء فيخضر النبات مجدداً.

ملاحظة:

تعتبر هذه العملية مثالاً على إحدى طرق تبادل الخلايا للمواد مع البيئة المحيطة.

تبادل المواد مع البيئة الخارجية

- كيف تظل الخلايا حية؟

حتى تظل الخلايا حية لابد أن تمارس وظائفها الحيوية على أكمل وجه. لذا ، فهي تحصل على بعض المواد من الوسط المحيط ، وتتخلص من النفايات الناتجة إلى الوسط المحيط (البيئة الخارجية).

- ما أهمية الغشاء الخلوي؟

يشكل الممر الحتمي الذي ينظم مرور المواد من وإلى الخلية ، ويتم ذلك عبر آليات محددة.

يتميز غشاء الخلية بكونه **غشاء شبه منفذ** (اختياري النفاذية) ، بحيث يسمح لجزيئات معينة بالمرور عبره ، في حين يمنع مركبات بعض المواد الأخرى.

- يتميز الغشاء البلازمي للخلية بأنه غشاء:

○ صلب.
○ غير منفذ.
○ **شبه منفذ.**
○ منفذ تماماً.

- الغشاء البلازمي للخلية:

○ ينفذ جميع المواد خلاله.
○ لا ينفذ أي مواد خلاله.
○ ينفذ الغازات فقط خلاله.
○ **يسمح لبعض المواد بالمرور ويمنع بعض المواد الأخرى.**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- (✓) يشكل الغشاء الخلوي الممر الحتمي للمواد من وإلى الخلية عبر آليات محددة.

شبه منفذ / اختياري النفاذية خاصية يتميز بها الغشاء الخلوي يسمح من خلالها لجزيئات مواد معينة بالمرور عبره في حين يمنع مركبات بعض المواد الأخرى.

صفوة تعلمي الكويت

نوع المادة	مرورها عبر الغشاء الخلوي	السبب / التعليل
جزيئات الماء	يمكنها عبور الغشاء دخولاً وخروجاً بحرية تامة	لأنها صغيرة الحجم
البروتينات والكربوهيدرات	لا يمكنها عبور الغشاء بسهولة	لأنها كبيرة الحجم
الأيونات الصغيرة والمشحونة كهربائياً	لا يمكنها عبور الغشاء بسهولة	لأن الشحنة الكهربائية تمنع الأيون من عبور الغشاء

- مرور جزيئات الماء عبر الغشاء البلازمي:
  - **تعبر الغشاء دخولاً وخروجاً بحرية تامة.**
  - لا تمر عبر الغشاء البلازمي.
  - تمر بقيود معينة.
  - تعبر الغشاء في أوقات محددة.

- الأيونات صغيرة الحجم والمشحونة كهربائياً:
  - تمر بحرية تامة عبر الغشاء.
  - لا تمر نهائياً عبر الغشاء.
  - **لا تعبر خلال الغشاء بسهولة.**
  - تعبر الغشاء بسهولة.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- (X) الجزيئات الكبيرة كالبروتينات والكربوهيدرات تمر عبر الغشاء البلازمي بحرية تامة.
- (✓) تمنع الشحنة الكهربائية الأيون من عبور الغشاء البلازمي بسهولة.

الماء جزيئات صغيرة الحجم غير مشحونة كهربائياً تعبر الغشاء الخلوي دخولاً وخروجاً بحرية تامة.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- يمكن لجزيئات الماء أن تمر عبر غشاء الخلية بسهولة.

  لأنها صغيرة الحجم.

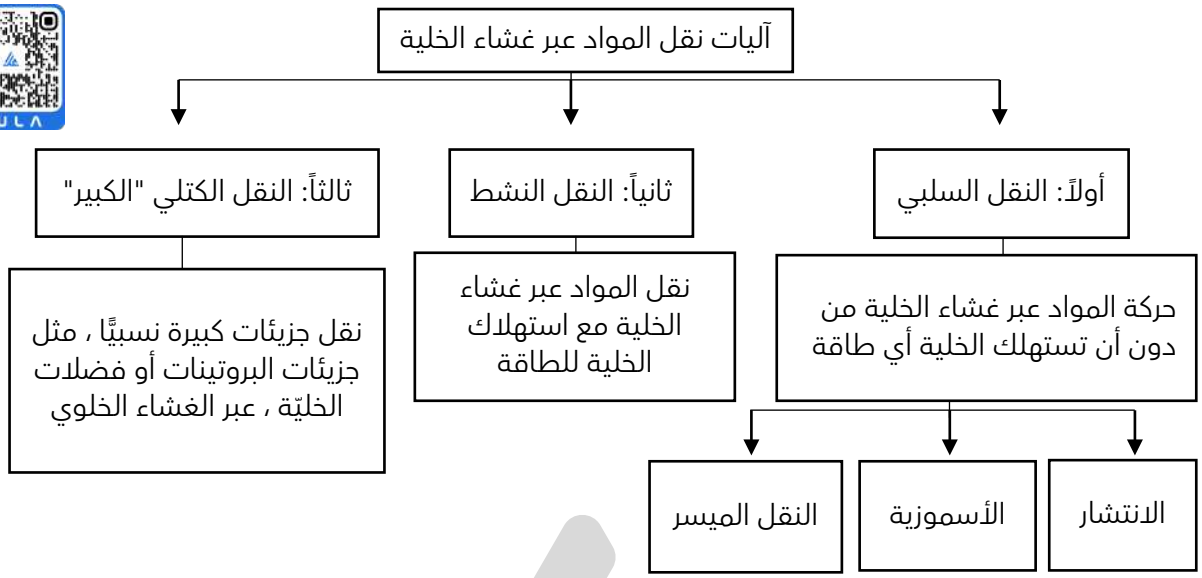
- لا يمكن لجزيئات البروتينات والكربوهيدرات أن تمر عبر غشاء الخلية بسهولة.

  لأنها كبيرة الحجم.

- لا يمكن للأيونات صغيرة الحجم المشحونة كهربائياً المرور عبر الغشاء بسهولة.

  لأن الشحنة الكهربائية تمنع الأيون من عبور الغشاء.

UULA
صفوة معلمي الكويت



ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- (✓) تنتقل المواد عبر غشاء الخلية في آليتين رئيسيتين هما النقل السلبي والنقل النشط.
- (X) تنتقل المواد عبر غشاء الخلية بآلية واحدة فقط وهي النقل السلبي.

- عدد آليات النقل عبر الغشاء الخلوي.

النقل السلبي - النقل النشط - النقل الكتلي.

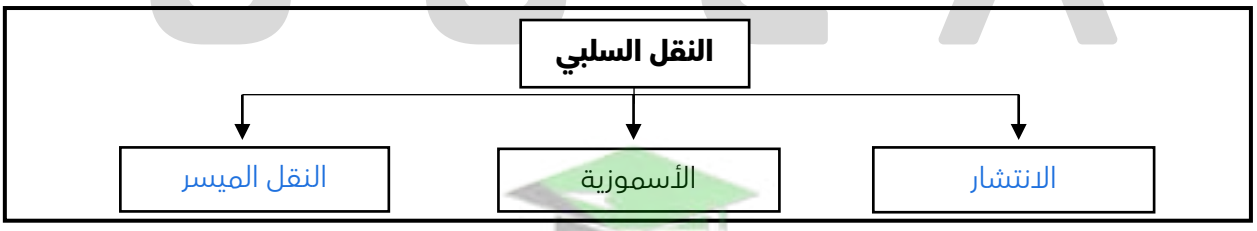
أولاً: النقل السلبي:

النقل السلبي حركة المواد عبر غشاء الخلية من دون أن تستهلك الخلية أي طاقة.

- عدد دون شرح: اثنين فقط من آليات النقل السلبي.

الانتشار - الأسموزية - النقل الميسر.

- أكمل خريطة المفاهيم التالية:



الانتشار هو تحرك الجزيئات عبر غشاء الخلية من منطقة ذات تركيز عال إلى منطقة ذات تركيز منخفض حتى يتساوى تركيز الجزيئات على جانبي الغشاء.

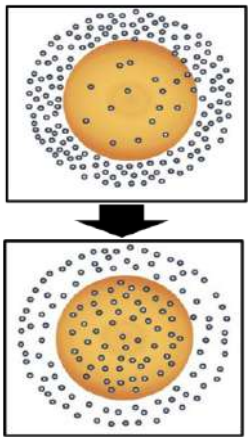
منحدر التركيز الفرق بين تركيز المادة على جانبي الغشاء حيث تتحرك الجزيئات من التركيز الأعلى إلى التركيز الأدنى.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

من الأمثلة على الانتشار:

تبادل غاز الأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون بين الوسطين الداخلي والخارجي للخلية ، أثناء عملية التنفس أو البناء الضوئي ، تبعا لمنحدر التركيز.

أمامك إحدى آليات النقل عبر غشاء الخلية:



- ما اسم هذه الآلية: **الانتشار**

- أعط / اذكر مثالاً عن بعض المواد التي تنتقل عبر غشاء الخلية بهذه الآلية:

  تبادل غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الوسطين الداخلي والخارجي للخلية أثناء عملية التنفس أو البناء الضوئي.

- تحرك الجزيئات عبر غشاء الخلية من منطقة ذات تركيز عال إلى منطقة ذات تركيز منخفض حتى يتساوى تركيز الجزيئات على جانبي الغشاء:

  ○ **الانتشار.** ○ الأسموزية.
  ○ النقل النشط. ○ النقل الميسر.

- تتحرك جزيئات المادة الذائبة مع منحدر تركيزها عبر غشاء الخلية بواسطة:

  ○ الأسموزية. ○ النقل النشط.
  ○ **الانتشار.** ○ جميع ما سبق صحيح.

- في الانتشار تستمر حركة جزيئات المادة بالتحرك عبر الغشاء الخلوي حتى يصبح تركيزها:

  ○ في الخارج أعلى. ○ **متساوياً على جانبي الغشاء.**
  ○ في الداخل أعلى. ○ جميع ما سبق صحيح.

- آلية نقل غاز الأكسجين بين الوسطين الداخلي والخارجي للخلية أثناء عملية التنفس:

  ○ النقل الكبير. ○ **الانتشار.**
  ○ الأسموزية. ○ النقل الميسر.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- (X) تبادل غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الوسطين الداخلي والخارجي في عملية البناء الضوئي يتم بالنقل النشط.
- (✓) انتقال جزيئات المادة الذائبة مع منحدر تركيزها بدون استخدام جزيئات ناقلة يتم بالانتشار.

UULA
صفوة معلمي الكويت

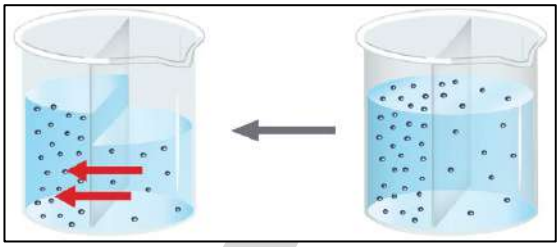
علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- يعتبر الانتشار من آليات النقل السلبي.

لعدم استهلاك طاقة عند نقل الجزيئات.

الأسموزية

هي انتشار الماء (من دون المواد الذائبة فيه) عبر غشاء الخلية بحسب منحدر تركيزه أي من الجانب **الأعلى تركيزاً للماء** (الأقل تركيزاً للمواد الذائبة) إلى الجانب **الأقل تركيزاً للماء** (الأعلى تركيزاً للمواد الذائبة).



تحرك الماء بالأسموزية عبر غشاء شبه منفذ

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

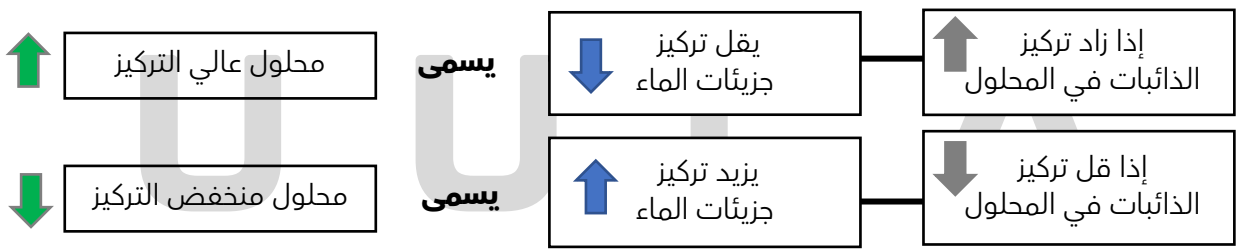
- (X) انتشار الماء عبر غشاء الخلية مع منحدر تركيزه يتم بآلية الانتشار.
- (✓) يتحرك الماء بالأسموزية من وإلى الخلية.

الأسموزية

انتشار الماء من دون المواد الذائبة فيه عبر غشاء الخلية بحسب منحدر تركيزه من الجانب الأعلى تركيزاً للماء إلى الجانب الأقل تركيزاً للماء.

ملاحظة:

العلاقة بين تركيز الذائبات وتركيز الماء "علاقة عكسية":



علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- العلاقة عكسية بين تركيز الذائبات وجزيئات الماء في المحلول.

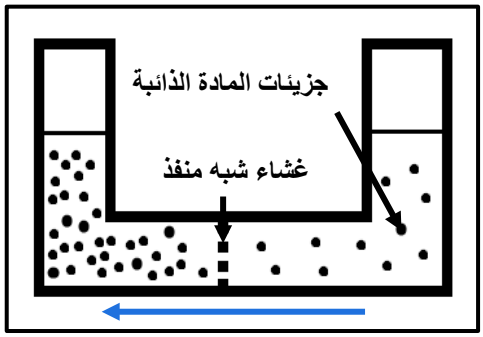
إذا زاد تركيز الذائبات في المحلول ، يقل تركيز جزيئات الماء فيصبح المحلول عالي التركيز ، أما إذا قل تركيز الذائبات في المحلول ، يزيد تركيز جزيئات الماء فيصبح المحلول منخفض التركيز.

- يتحرك الماء من وإلى الخلية بالأسموزية.

بسبب الفروقات في التركيز بين السيتوبلازم (داخل الخلية) والوسط المحيط (خارج الخلية) حيث إن سيتوبلازم الخلية عبارة عن محلول مركب من الماء والعديد من المواد الذائبة.

صفوة الكويت

الشكل يمثل أحد آليات النقل السلبي ، والمطلوب:



- ما اسم هذه الآلية؟ **الأسموزية**
- حدد اتجاه سير جزيئات الماء على الرسم.

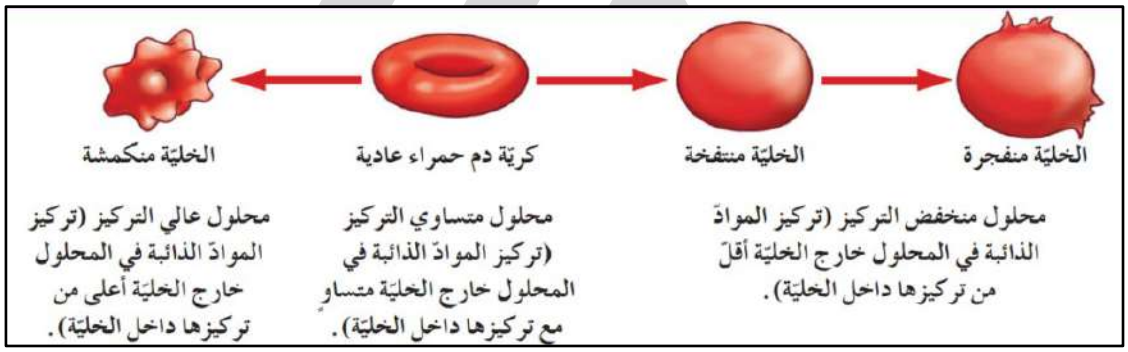
محلول منخفض التركيز محلول تركيز الذائبات فيه قليل بالنسبة لتركيز الماء.

محلول متساوي التركيز محلول تركيز الذائبات فيه مساوي لتركيز الماء.

محلول عالي التركيز محلول تركيز الذائبات فيه عالٍ بالنسبة لتركيز الماء.

تأثير تركيز المحاليل في البيئة الخارجية على انتقال الماء من وإلى الخلية:

مثال: خلط الدم بمحاليل ملحية مختلفة التركيز.



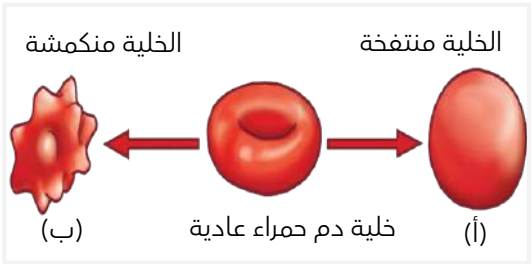
- إذا وضعت خلية دم حمراء في محلول عالي التركيز نسبياً فإنها:
  - ○ لا تتغير في الحجم.
  - ○ تزيد في الحجم.
  - ○ **تنكمش.**
  - ○ تنتفخ وقد تنفجر.
- إذا وضعت خلية دم حمراء في محلول منخفض التركيز نسبياً فإن:
  - ○ حجمها لا يتغير.
  - ○ **يزيد حجمها وقد تنفجر.**
  - ○ تنكمش.
  - ○ تنكمش ثم يزيد حجمها.
- إذا وضعت خلية دم حمراء في محلول متساوي التركيز نسبياً فإن:
  - ○ **حجمها لا يتغير.**
  - ○ يزيد حجمها.
  - ○ تنكمش.
  - ○ تنكمش ثم يزيد حجمها.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- (✓) إذا وضعت خلية دم حمراء في محلول عالي التركيز فإنها تنكمش لفقد الماء منها.
- (X) تنكمش الخلية الحية عند وضعها في محلول منخفض التركيز الأسموزي.

الشكل المقابل يوضح التأثير الأسموزي للتركيزات المختلفة للمحاليل على كريات الدم الحمراء ، والمطلوب:

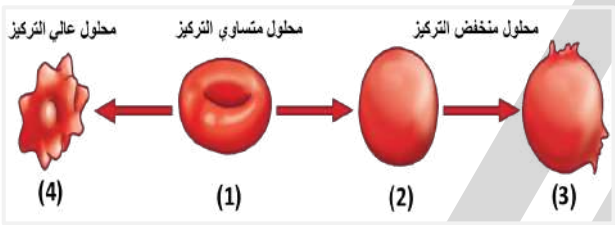
- ما تركيز المحلول (أ): محلول منخفض التركيز
- ما تركيز المحلول (ب): محلول عالي التركيز



- ما سبب انكماش خلية الدم الحمراء في الحالة (ب):

خروج الماء منها بالأسموزية.

ادرس الشكل التالي ، ثم أجب عن المطلوب:
وضعت ثلاث خلايا دم حمراء في محاليل مختلفة التركيز وتركت لفترة من الزمن:
اذكر التغيرات التي تحدث في كل خلية / ماذا تتوقع أن يحدث:



- الخلية رقم (1): لا يحدث تغير في حجم الخلايا
- الخلية (3,2): انتفاخ الخلية وانفجارها
- الخلية رقم (4): نقص حجم الخلية وانكماشها

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- انتفاخ خلية الدم الحمراء إذا وضعت في محلول منخفض التركيز.

بسبب دخول الماء إليها بالأسموزية ، لأن تركيز المواد الذائبة في المحلول خارج الخلية أقل من تركيزها داخل الخلية.

- تنكمش خلية الدم الحمراء إذا وضعت في محلول عالي التركيز.

بسبب خروج الماء منها بالأسموزية ، لأن تركيز المواد الذائبة في المحلول خارج الخلية أعلى من تركيزها داخل الخلية.

ماذا تتوقع أن يحدث:

- عند وضع كرية دم حمراء في محلول يحتوي على مواد ذائبة بتركيز أعلى منها داخل الخلية.

تنكمش الخلية أو يخرج الماء من الخلية.

وجه المقارنة	الانتشار	الأسموزية
مثال / المادة المنقولة	الغازات	الماء
اتجاه انتقال المواد	انتقال الذائبات من منطقة ذات تركيز عالي للذائبات إلى منطقة ذات تركيز منخفض	انتقال جزيئات الماء من منطقة ذات تركيز عالي للماء إلى منطقة ذات تركيز منخفض للماء
الاحتياج لنواقل بروتينية	لا تحتاج	لا تحتاج
الاحتياج للطاقة	لا تحتاج	لا تحتاج

UULA
صفوة معلمي الكويت

النقل الميسر

هو انتقال جزيئات المواد عبر غشاء الخلية بواسطة ناقل أو حامل وسيط من بروتينات الغشاء نفسه.

- ما وظيفة (أهمية) بعض بروتينات الغشاء؟

تقوم بتيسير انتقال الجزيئات عبر غشاء الخلية وفقاً لمنحدر التركيز ومن دون أن تبذل الخلية أي طاقة لنقلها.

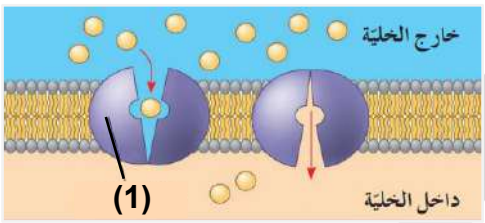
مثال: انتقال الجلوكوز من الدم إلى خلايا الجسم كمصدر للطاقة ، أي لإنتاج مركب ATP.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تسمية النقل الميسر بهذا الاسم.

لأن بروتينات الغشاء تقوم بتيسير انتقال الجزيئات عبره وفق منحدر التركيز من دون أن تبذل الخلية أي طاقة لنقلها.

الشكل المقابل يوضح أحد آليات النقل عبر غشاء الخلية ، والمطلوب:



- ما اسم هذه الآلية: **النقل الميسر**
- الرقم (1) يشير إلى: **حامل (ناقل) بروتيني**

- آلية النقل التي تستخدم في انتقال الجلوكوز من الدم إلى خلايا الجسم هي:

○ **النقل المُيسر.** ○ النقل الكتلي.
○ البلعمة. ○ النقل النشط.

- آلية انتقال جزيئات المواد عبر غشاء الخلية بواسطة ناقل أو حامل وسيط من بروتينات الغشاء نفسه:

○ النقل الكتلي. ○ الأسموزية.
○ **النقل الميسر.** ○ الانتشار.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- (✓) اتجاه جزيئات المادة الذائبة بالانتشار هو نفس اتجاهها في النقل الميسر مع منحدر تركيزها.
- (X) انتقال الجلوكوز من الدم إلى خلايا الجسم يتطلب طاقة وجزيئات ناقلة.
- (✓) يختلف النقل الميسر عن الانتشار في احتياج النقل الميسر لجزيئات ناقلة بروتينية.

النقل الميسر انتقال جزيئات المواد عبر غشاء الخلية بواسطة ناقل أو حامل وسيط من بروتينات الغشاء نفسه دون أن تبذل الخلية أي طاقة لنقلها.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تختلف آلية الانتشار عن آلية النقل الميسر رغم التشابه في حركة المواد الذائبة مع منحدر التركيز.

لعدم استخدام ناقل أو حامل بروتيني في نقل الذائبات مع منحدر تركيزها في الانتشار واستخدامها في النقل الميسر.

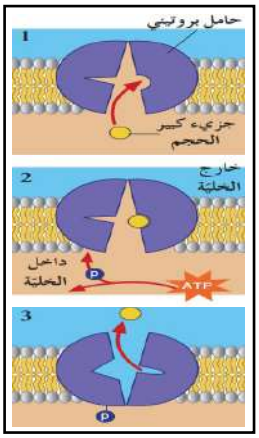
UULA
صفوة تعليمي الكويت
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

وجه المقارنة	جزيئات الماء	جزيئات الجلوكوز من الدم إلى الخلايا
آليات النقل عبر غشاء الخلية	الأسموزية	النقل الميسر

وجه المقارنة	الانتشار	النقل الميسر
المادة المنقولة	الغازات	الجلوكوز
الاحتياج للبروتينات الناقلة	لا تحتاج	تحتاج
الاحتياج للطاقة	لا تحتاج	لا تحتاج

ثانياً: النقل النشط:

هو عملية انتقال الجزيئات الكبيرة أو الأيونات بعكس منحدر تركيزاتها عبر غشاء الخلية ، أي من الجانب الأقل تركيزاً إلى الجانب الأعلى تركيزاً ، باستخدام الطاقة (ATP).



النقل النشط

عملية انتقال الجزيئات الكبيرة أو الأيونات بعكس منحدر تركيزها عبر غشاء الخلية أي من الجانب الأقل تركيزاً إلى الجانب الأعلى تركيزاً باستخدام الطاقة.

ماذا تتوقع أن يحدث عند:

- عدم استخدام الطاقة في أثناء عملية النقل النشط.

لن تنتقل الجزيئات الكبيرة أو الأيونات عبر غشاء الخلية بعكس منحدر التركيز.

أهمية النقل النشط

- المحافظة على تركيز الأيونات داخل الخلايا
  - مثال: تقوم الخلية الحيوانية بطرد الصوديوم (Na^+) إلى خارجها ، وسحب البوتاسيوم (K^+) إلى داخلها بعكس منحدر تركيز كل منهما
- في الخلية النباتية
  - يُمكّن الجذور من امتصاص أيونات الأملاح المغذية للنبات من التربة ، على الرغم من أن تركيز هذه الأيونات في خلايا الجذر أعلى من تركيزها في التربة

صفوة معلمي الكويت

ما أهمية كلاً مما يلي:

- النقل النشط للخليّة.

  المحافظة على تركيز الأيونات داخل الخلايا.

- التدرج في تركيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم على جانبي غشاء الخلية.

  ضرورياً لانقباض الخلايا العضلية وانتقال النبضات العصبية.

- النقل النشط بالنسبة لجذور النباتات.

  تُمكّن الجذور من امتصاص أيونات الأملاح المغذية للنبات من التربة بعكس منحدر تركيزها.

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- طرد أيونات الصوديوم لخارج الخلية وسحب أيونات البوتاسيوم لداخل الخلية يتم بالنقل النشط.

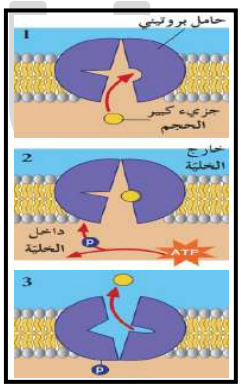
  بسبب استخدام الطاقة والحوامل البروتينية لنقلها عكس منحدر تركيزها "من الجانب الأقل تركيزاً إلى الجانب الأعلى تركيزاً".

ملاحظة:

يتشابه النقل النشط مع النقل الميسر في استخدامهما الحوامل البروتينية.

وجه المقارنة	النقل الميسر	النقل النشط
اتجاه حركة الجزيئات / اتجاه انتقال المواد	تبعا لمنحدر التركيز (من التركيز الأعلى إلى التركيز الأقل)	عكس منحدر التركيز (من التركيز الأقل إلى التركيز الأعلى)
استهلاك الطاقة	لا يستهلك	يستهلك
استخدام الحوامل البروتينية	يستخدم	يستخدم

أمامك إحدى آليات النقل عبر غشاء الخلية:



- ما اسم هذه الآلية: **النقل النشط**
- كيف عرفت: **بسبب استخدام الطاقة والحامل البروتيني**
- عرّف هذه الآلية:

  انتقال الجزيئات الكبيرة أو المشحونة بعكس منحدر تركيزها عبر غشاء الخلية ، أي من الجانب الأقل تركيزاً إلى الجانب الأعلى تركيزاً ، باستخدام الطاقة.

- تستخدم الخلية الطاقة مع النواقل أو الحوامل البروتينية في نقل الجزيئات بآلية:

  ○ **النقل النشط.**
  ○ النقل الميسر.
  ○ الأسموزية.
  ○ الانتشار.

صفوة معلمي الكويت

- انتقال الجزيئات الذائبة المشحونة كهربائياً بعكس منحدر تركيزها يتم بواسطة:
  - ○ الانتشار.
  - ○ الأسموزية.
  - ○ **النقل النشط.**
  - ○ النقل الميسر.

- يتشابه النقل النشط مع النقل الميسر في استخدامهما:
  - ○ الطاقة.
  - ○ **الحوامل البروتينية.**
  - ○ الطاقة والحوامل البروتينية.
  - ○ الحوامل الدهنية.

- تطرد الخلية الحيوانية أيونات الصوديوم لخارجها وتسحب أيونات البوتاسيوم لداخلها بآلية:
  - ○ الانتشار.
  - ○ النقل الميسر.
  - ○ **النقل النشط.**
  - ○ الأسموزية.

- تنقل خلايا الجذور أيونات الأملاح بعكس منحدر تركيزها من التربة لخلايا الجذر بآلية:
  - ○ **النقل النشط.**
  - ○ الانتشار.
  - ○ الأسموزية.
  - ○ النقل الميسر.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- (X) يتشابه النقل النشط مع الانتشار في استخدامهما النواقل البروتينية.
- (✓) يعتبر التدرج في تركيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم ضرورياً لانقباض الخلايا العضلية وانتقال النبضات العصبية.
- (✓) يختلف اتجاه المادة المنقولة بين النقل النشط والأسموزية.

وجه المقارنة	النقل السلبي	النقل النشط
اتجاه حركة الجزيئات	تبعا لمنحدر التركيز (من التركيز الأعلى إلى التركيز الأقل)	عكس منحدر التركيز (من التركيز الأقل إلى التركيز الأعلى)
استهلاك الطاقة	لا يستهلك	يستهلك

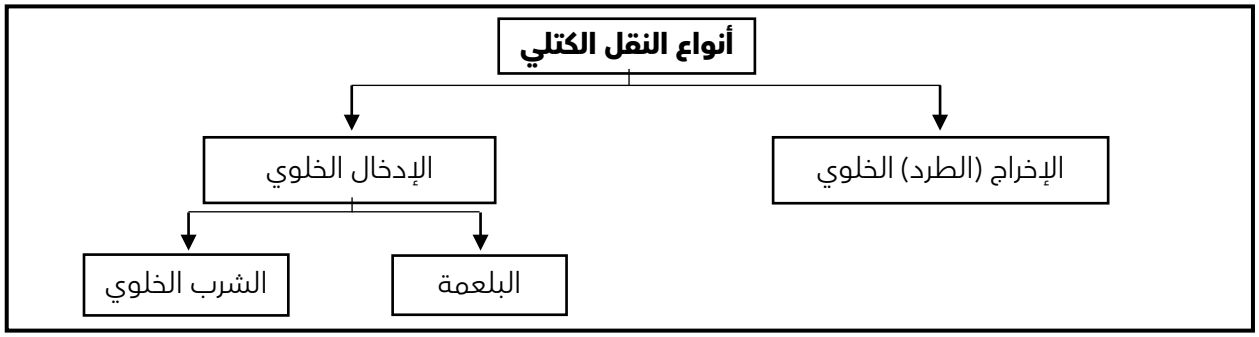
ثالثاً: النقل الكتلي (الكبير):

نقل جزيئات كبيرة نسبياً ، مثل جزيئات البروتينات أو فضلات الخلية ، عبر الغشاء الخلوي.

- انتقال جزيئات كبيرة نسبياً مثل جزيئات البروتينات أو فضلات الخلية عبر الغشاء الخلوي يتم بآلية:
  - ○ النقل الميسر.
  - ○ الأسموزية.
  - ○ الانتشار.
  - ○ **النقل الكتلي.**

النقل الكتلي "الكبير" أحد أنواع النقل الخلوي الذي يتم من خلاله نقل جزيئات كبيرة نسبياً مثل البروتينات أو فضلات الخلية عبر غشاء الخلية.

UULA
صفوة معلمي الكويت

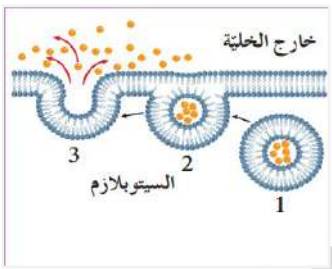


الإخراج (الطرد) الخلوي:

نقل جزيئات كبيرة نسبياً عبر الغشاء الخلوي من داخل الخلية إلى خارجها.

- كيف يحدث الإخراج "الطرد" الخلوي؟
  - يعبئ جهاز جولجي فضلات الخلية في حويصلات تسمى حويصلات جولجي.
  - تتحرك عبر السيتوبلازم باتجاه غشاء الخلية لتلتحم معه.
  - ثم تفرغ محتوياتها إلى الخارج.

الشكل المقابل يوضح أحد آليات النقل في الخلية:



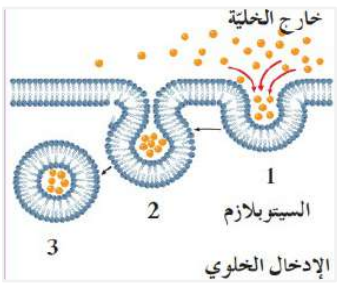
- ما اسم هذه الآلية: **الإخراج الخلوي**
- أعطِ / اذكر مثال على مواد يتم نقلها بهذه الآلية: **فضلات الخلية**

- نقل الجزيئات الكبيرة من داخل الخلية لخارجها يتم بآلية:
  - ○ الإدخال الخلوي.
  - ○ **الإخراج الخلوي.**
  - ○ النقل النشط.
  - ○ النقل الميسر.
- تتم عملية الإخراج الخلوي من خلال أحد العضيات السيتوبلازمية التالية:
  - ○ الليسوسوم.
  - ○ الشبكة الأندوبلازمية.
  - ○ **جهاز جولجي.**
  - ○ الرايبوسوم.

الإخراج "الطرد" الخلوي نقل الجزيئات الكبيرة نسبياً من داخل الخلية إلى خارجها.

الإدخال الخلوي:

نقل جزيئات كبيرة نسبياً عبر الغشاء الخلوي من خارج الخلية إلى داخلها.



- كيف يحدث الإدخال الخلوي؟
  - ينثني جزء من غشاء الخلية ليحيط بالمادة ، مكوناً ما يشبه الكيس أو الفجوة حولها.
  - ثم ينتقل هذا الكيس إلى داخل السيتوبلازم.

UULA
صفوة معلمي الكويت

الإدخال الخلوي نوعان:

- **البلعمة:** إدخال المواد الصلبة.
- **الشرب الخلوي:** إدخال المواد السائلة.

نقل الجزيئات الكبيرة نسبياً من خارج الخلية إلى داخلها يتم بآلية:

○ **الإدخال الخلوي.** ○ الإخراج "الطرد" الخلوي. ○ النقل الميسر. ○ النقل النشط.

إذا انتقلت المادة الصلبة بعملية الإدخال الخلوي سميت العملية:

○ الشرب الخلوي. ○ النقل النشط. ○ **البلعمة.** ○ الأسموزية.

إذا انتقلت المادة السائلة بعملية الإدخال الخلوي سميت العملية:

○ **الشرب الخلوي.** ○ البلعمة. ○ النقل الميسر. ○ الانتشار.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

(X) الشرب الخلوي والبلعمة يتشابهان في نوعية المادة المنقولة بالنقل الكتلي.

(X) النقل الكتلي بالطرد الخلوي أو الإدخال الخلوي يعتمد على شحنة الأيونات المنقولة.

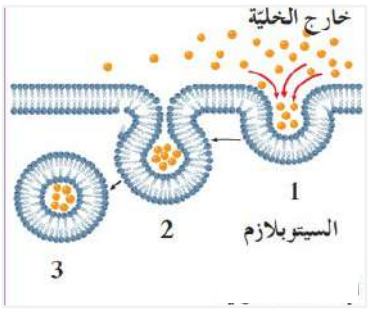
(X) تُعبأ المواد المنقولة بالطرد الخلوي أو الإدخال الخلوي بواسطة جهاز جولجي على شكل حويصلات.

الإدخال الخلوي نقل الجزيئات الكبيرة نسبياً من خارج الخلية إلى داخلها.

البلعمة نوع من الإدخال الخلوي يتم فيه إدخال المواد الصلبة إلى داخل الخلية.

الشرب الخلوي نوع من الإدخال الخلوي يتم فيه إدخال المواد السائلة إلى داخل الخلية.

الشكل المقابل يوضح أحد آليات النقل في الخلية:



ما اسم هذه الآلية: **الإدخال الخلوي**

أعطِ / اذكر مثالاً على مواد يتم نقلها بهذه الآلية: **البروتينات**

ما نوع الإدخال الخلوي تبعًا لنوع المادة المنقولة؟

البلعمة - الشرب الخلوي.

صفوة معلمي الكويت

وجه المقارنة	إدخال المواد الصلبة إلى داخل سيتوبلازم الخلية	إدخال المواد السائلة إلى داخل سيتوبلازم الخلية
اسم العملية لهذا النقل الكتلي	البلعمة	الشرب الخلوي

وجه المقارنة	النقل الميسر	النقل الكتلي
استخدام الحوامل البروتينية	يستخدم	لا يستخدم
مثال للمواد المنقولة	الجلوكوز	البروتينات - فضلات الخلية
استهلاك الطاقة	لا يستهلك	لا يستهلك

وجه المقارنة	النقل السلبي	النقل الكتلي
أنواعه	الانتشار - الأسموزية - النقل الميسر	الإخراج الخلوي - الإدخال الخلوي

تـدرب و تـفـوق

اختبارات الكترونية ذكية





صفوة معلمي الكويت