

الأحياء

الكورس الأول

١١

معلم الكويت صفوق

UULA

الأحـــيـــاء

الكورس الأول

١١

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

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: علم النباتات

الفصل الأوّل: التغذية والنقل والنموّ في النباتات - الدرس1-1: تركيب النباتات 5

الفصل الأوّل: التغذية والنقل والنموّ في النباتات - الدرس1-2: التغذية في النباتات 33

الفصل الأوّل: التغذية والنقل والنموّ في النباتات - الدرس 1-3: النقل في النباتات 57

الفصل الثاني: التكاثر والاستجابة في النباتات - الدرس 2-2: التكاثر الجنسي في النباتات (2) 81

02

الوحدة الثانية: علم الوراثة

الفصل الأوّل: أساسيات علم الوراثة - الدرس 1-1: الأنماط الوراثية 98

الفصل الأوّل: أساسيات علم الوراثة - الدرس 1-2: مبادئ علم الوراثة 107

الدرس 1-2 : مبادئ علم الوراثة توقعات وراثية لا تخضع لقوانين مندل 131

الفصل الأوّل: أساسيات علم الوراثة - الدرس 1-3: دراسة توارث الصفات في الإنسان 140

الفصل الأوّل: أساسيات علم الوراثة - الدرس 1-4: ارتباط الجينات (الارتباط والعبور) 153

الفصل الأوّل: أساسيات علم الوراثة - الدرس 1-5: الوراثة والجنس 162

صفوة معلمي الكويت

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

الفصل الأوّل: التغذية والنقل والنموّ في النباتات
الدرس 1-1: تركيب النباتات

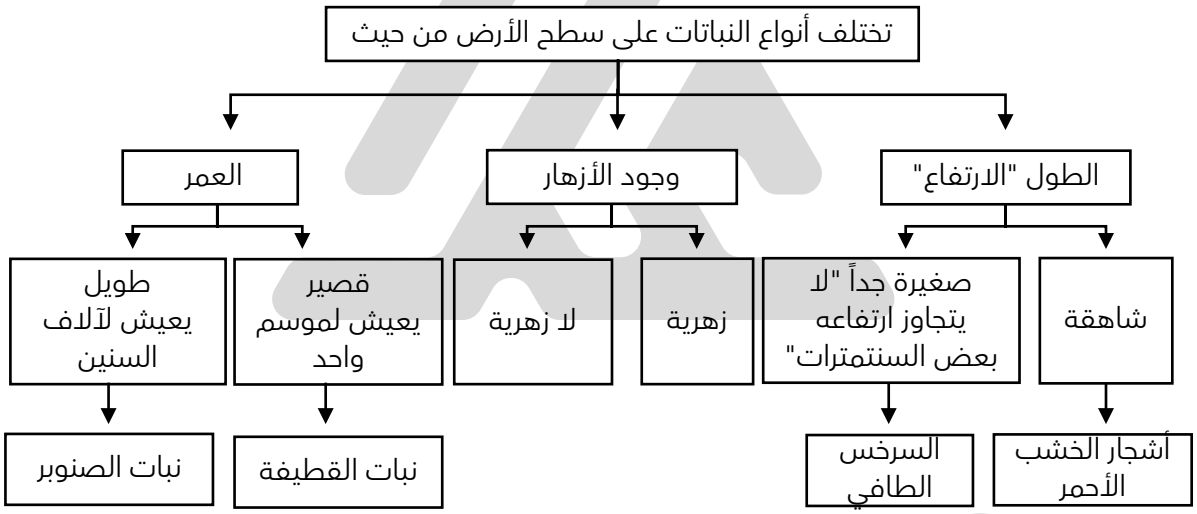


- علل: زهرة نبتة الأوركيد لها لون وشكل ورائحة ملكة النحل.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) تعتبر زهرة نبتة الأوركيد مظهراً للتكيف لبقاء النبات على قيد الحياة.

النباتات تنمو في أي مكان على سطح الأرض.



ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:



- ( ) يعتبر نبات الصنوبر ذي المخاريط الشوكية من النباتات التي تعيش لموسم واحد فقط.
- ( ) من النباتات صغيرة الحجم السرخس الطافي.
- ( ) من النباتات التي تعيش لآلاف السنين نبات القطيفة.

نبات القطيفة



الخصائص المشتركة بين النباتات:

- لجميعها أجزاء خضراء.
- معظمها خشبي.
- لمعظمها أزهار.
- تعيش مزروعة في مكان واحد في التربة.

- ما هو سبب الاختلافات بين معظم النباتات؟

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

هذه التراكيب تمكن النباتات من أن تعيش وتتكاثر في البيئات المختلفة.

عدد أسباب الاختلاف بين النباتات؟

أولاً: الأوراق النباتية:

الأوراق هي الأعضاء التي تتم فيها عملية البناء الضوئي والتي تستخدم ضوء الشمس والماء وثاني أكسيد الكربون لتكوين السكريات.

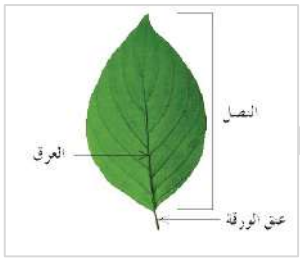
أكثر التراكيب وضوحاً في النبات ويتم فيها عملية البناء الضوئي:

○ الجذور. ○ السوق. ○ الأوراق. ○ الأزهار.

أنواع الأوراق النباتية وأشكالها:

مما تتكون الورقة في النبات؟

النصل الجزء الأكبر من الورقة النباتية وهو مفلطح وعريض ويحتوي على الخلايا التي تقوم بعملية البناء الضوئي.



ما أهمية:

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

النصل.

إما أن يكون النصل كبيراً ومفلطحاً ، مثال : **أوراق نبات الجميز.**
أو أن يكون إبرياً , مثال : أوراق نبات الصنوبر.





علل: لأوراق نبات الصنوبر والنباتات المخروطية شكل إبري.

شكل أوراق نبات الجميز:

○ إبرية. ○ كبيرة ومفلطحة. ○ صغيرة ومفلطحة. ○ صغيرة وإبرية.

شكل الأوراق في نبات الصنوبر:

○ إبرية. ○ مفلطحة. ○ ذات تعرق شبكي. ○ مركبة راحية.

صفوة معلمي الكويت

الثغور ثقوب صغيرة في أنصال الأوراق النباتية تسمح بخروج بخار الماء وبتبادل الغازات مع الهواء.

العروق تراكيب أنبوبية الشكل ينتقل خلالها الماء والعناصر المعدنية والسكريات إلى جميع أنحاء النصل.

ما أهمية العروق؟

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: **ما وظيفة العروق؟**

كيف نميز النبات أحادي الفلقة من النبات ثنائي الفلقة من خلال العروق؟

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: اشرح كيف يتم الاستفادة من شكل الأوراق في تصنيف النباتات؟

وجه المقارنة	النباتات ذوات الفلقة الواحدة	النباتات ذوات الفلقتين
نمط عروق الأوراق		

عنق الورقة

ما أهمية عنق الورقة؟

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: **ما وظيفة عنق الورقة؟**

الجزء المفلطح العريض من الورقة النباتية والمحتوي على الخلايا التي تقوم بعملية البناء الضوئي هو:

○ العنق. ○ العرق الوسطي. ○ النصل. ○ العروق المتفرعة.

التركيب الذي يصل بين نصل الورقة وساق النبتة هو:

○ البرعم. ○ عنق الورقة. ○ عروق الورقة. ○ الغصن.

يتم التبادل الغازي وخروج بخار الماء من الأوراق من خلال:

○ حافة النصل. ○ عنق الورقة. ○ الثغور. ○ عروق النصل.

النصل الجزء الأكبر من الورقة النباتية المفلطح العريض والمحتوي على الخلايا التي تقوم بعملية البناء الضوئي.

الثغور ثقوب صغيرة بنصل الورقة تسمح بخروج بخار الماء إلى الهواء وتبادل الغازات بين الورقة والوسط الخارجي.

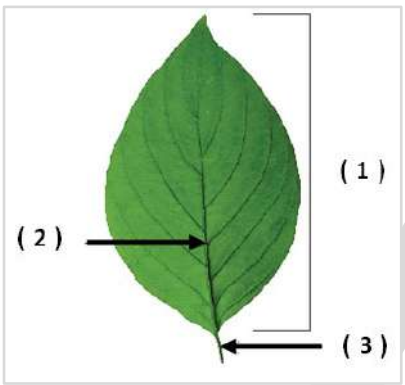
العروق تراكيب أنبوبية الشكل بنصل الورقة ينتقل خلالها الماء والعناصر المعدنية والسكريات إلى جميع أنحاء النصل.

عنق الورقة تركيب صغير يصل بين نصل الورقة وساق النبتة.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) تحتوي أنصال الأوراق على ثغور يتم خلالها خروج الماء و التبادل الغازي.
- ( ) عروق الورقة تدعم النصل و تنقل السوائل بين الأوراق و السوق.

اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:



- رقم (1) يشير إلى: _____
- رقم (2) يشير إلى: _____
- رقم (3) يشير إلى: _____
- ما وظيفة التركيب رقم (3):

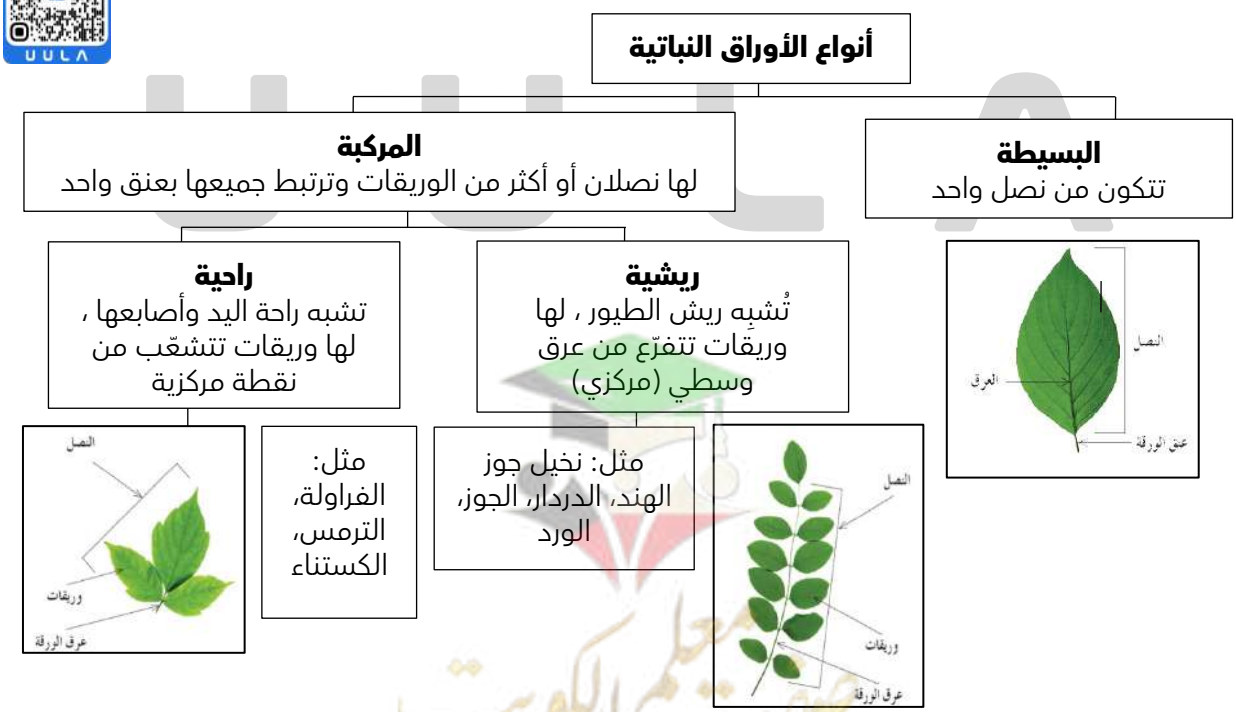
_____

_____

_____

وجه المقارنة	نصل الورقة النباتية	عنق الورقة النباتية
الوظيفة		

تُصنَّف الأوراق النباتية إلى بسيطة ومركَّبة:



UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

- تصنف أوراق نبات نخيل جوز الهند من الأوراق:

○ المركبة الراحية. ○ المركبة الريشيّة. ○ البسيطة. ○ الإبرية.

- تُصنف أوراق نبات الفراولة من الأوراق:

○ المركبة الراحية. ○ البسيطة. ○ المركبة الريشيّة. ○ الإبرية.

- أحد النباتات التالية ذات أوراقا مركبة ريشية:

○ الفراولة. ○ الدردار. ○ الكستناء. ○ الترمس.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) الأوراق الراحيّة لها عروق متفرعة من العرق الوسطي مثل أوراق نخيل جوز الهند.
- ( ) الأوراق الريشيّة ذات وريقات عديدة تتفرّع جميعها من نقطة مركزيّة.

ورقة بسيطة ورقة تتركب من نصل واحد.

ورقة مركبة ورقة تتركب من نصلين أو أكثر من الوريقات ترتبط جميعها بعنق واحد.

ورقة مركبة ريشيّة ورقة مركبة لها عروق متفرعة من العرق الوسطي.

ورقة مركبة راحيّة ورقة مركبة ذات وريقات عديدة تتفرع جميعها من نقطة مركزية.

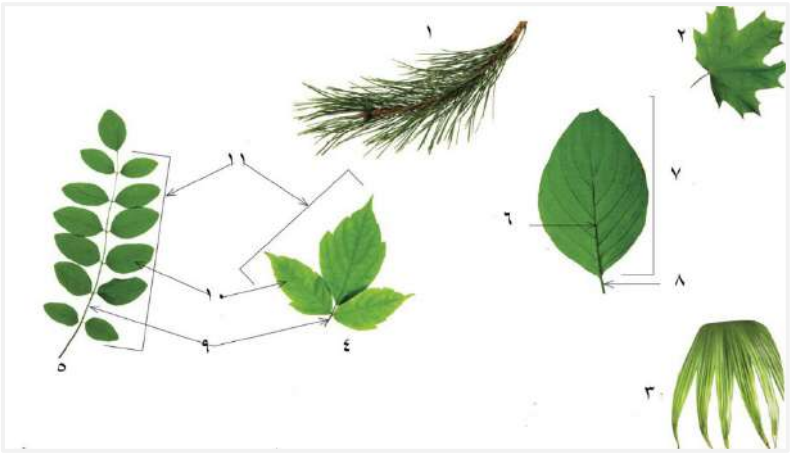
وجه المقارنة	أوراق مركبة راحيّة	أوراق مركبة ريشيّة
توزيع الوريقات		
أمثلة		

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- توصف أوراق نخيل جوز الهند بالأوراق المركبة الريشية.

- توصف أوراق نبات الفراولة بالأوراق المركبة الراحية.

صفوة معلمي الكويت



اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:

- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____
- 5- _____
- 6- _____
- 7- _____
- 8- _____
- 10- _____
- 11- _____

اختر الكلمة المختلفة مع ذكر السبب:

الفراولة - الدردار - الترمس - الكستناء.

- الكلمة المختلفة هي: _____
- السبب: _____

أنواع مختلفة من أوراق الأشجار:



- **نبتة الصبار:**

تكيفت أوراقها للعيش في الظروف الحارة والجافة وذلك:

_____



علل: أوراق نبات الصبار سميكة.

_____

- تحتمي أوراق نبات الصبار من آكلات الأعشاب بواسطة **أشواكها**.
- أوراقها غير قادرة على إتمام عملية البناء الضوئي.

- **شجرة الصنوبر:**



علل: تحتوي الأوراق على بشرة شمعية ، وثغور غائره تحت سطح الأوراق.

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: تكون الثغور غائرة "عميقة" تحت سطح أوراق شجرة الصنوبر؟

UULA
صفوة معلمي الكويت

- **نبتة الجرة:**



علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- أوراق نبات الجرة متحورة بهذا الشكل.

- يستطيع عدد قليل من النباتات مثل نبات الجرة أن تنمو في تربة فقيرة بالنيتروجين.

حدد تكيّفات أوراق النباتات التالية لتحمل ظروف المنطقة المناخية التي تعيش فيها:

- شجرة الصنوبر.

- نبتة الصبار.

- نبتة الجرة.

تركيب الورقة النباتية:

- علل: تعتبر أوراق النباتات من أهم مصانع الغذاء في العالم.

ملاحظة:

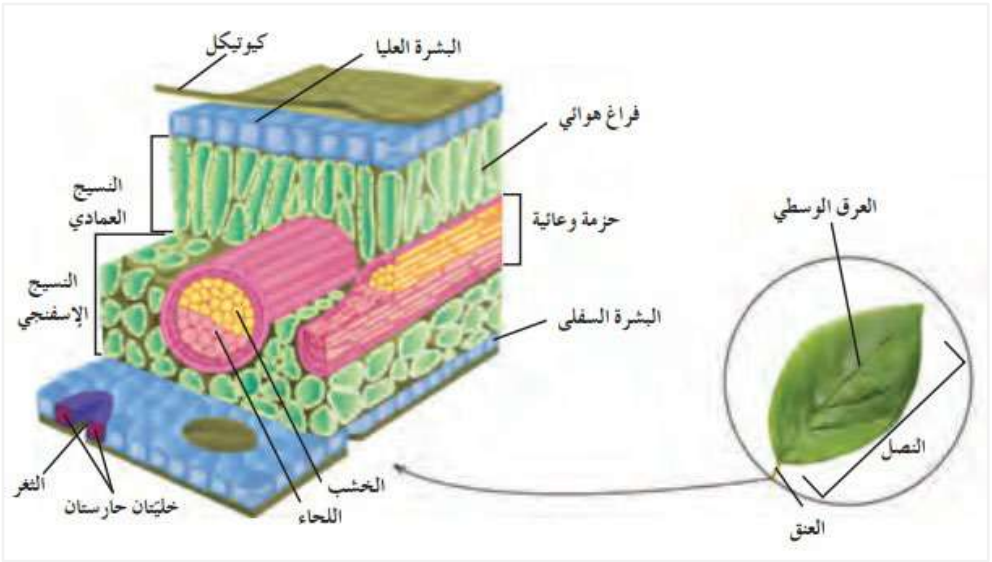
يجب أن يكون للنباتات تراكيب مميزة تمكنها من الحصول على العناصر الضرورية لعملية البناء الضوئي , وتمكنها من توزيع نواتج البناء الضوئي خلال جميع أجزاء النبات.

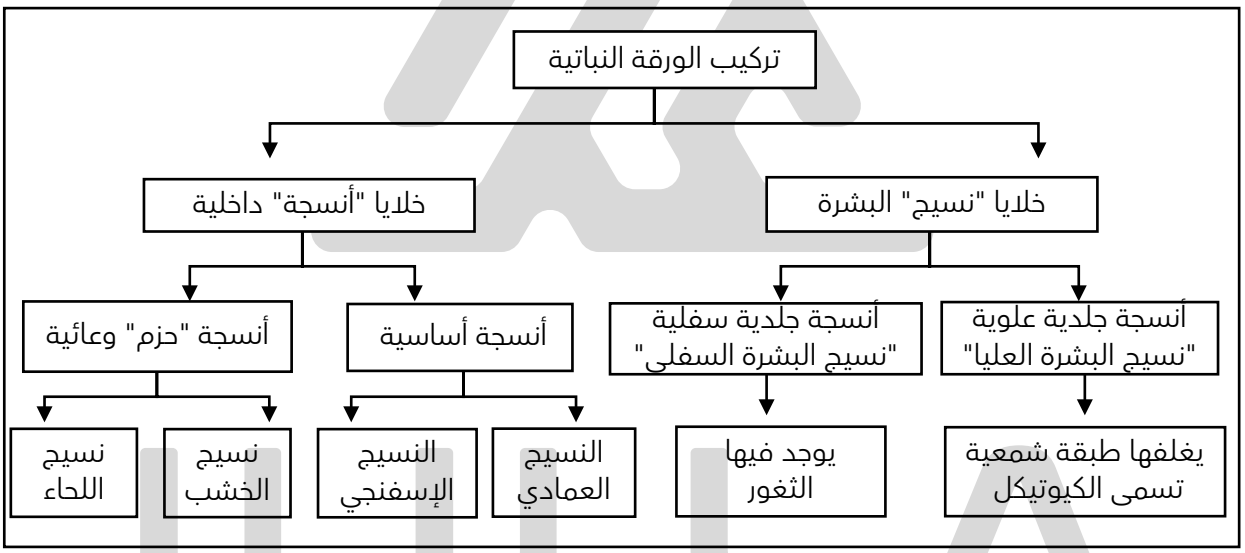
- علل: تعتبر الورقة نظاماً متخصصاً لعملية البناء الضوئي.

صفوة معلمي الكويت
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) تعتبر الورقة نظاماً غير متخصص لعملية البناء الضوئي.
- ( ) تركيب الورقة هو الأمثل لامتصاص الضوء وتنفيذ عملية البناء الضوئي.





- يغلف السطح العلوي لأوراق معظم النباتات طبقة شمعية تسمى:

○ لجنين. ○ سوبرين. ○ كيوتيكل. ○ كيتين.

- علل: في معظم النباتات يغلف السطح العلوي للأوراق طبقة الكيوتيكل.

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: ما أهمية "وظيفة" طبقة الكيوتيكل التي تغطي بشرة الأوراق؟

كيوتيكل طبقة شمعية تغلف السطح العلوي لأوراق معظم النباتات تؤدي مع طبقة البشرة دوراً في منع تسرب الماء إلى خارج الورقة.

صفوة تعلمي الكويت

الأنسجة "الحزم" الوعائية للورقة:

يتجمع الخشب واللحاء في حزم وعائية تبدأ في الساق ثم تدخل الورقة عبر عنقها ثم تصل إلى نصل الورقة.
يحيط بالأنسجة الوعائية خلايا برنشيمية وسكلرنشمية.

- يحيط بالحزم الوعائية في الورقة عدد كبير من الخلايا:

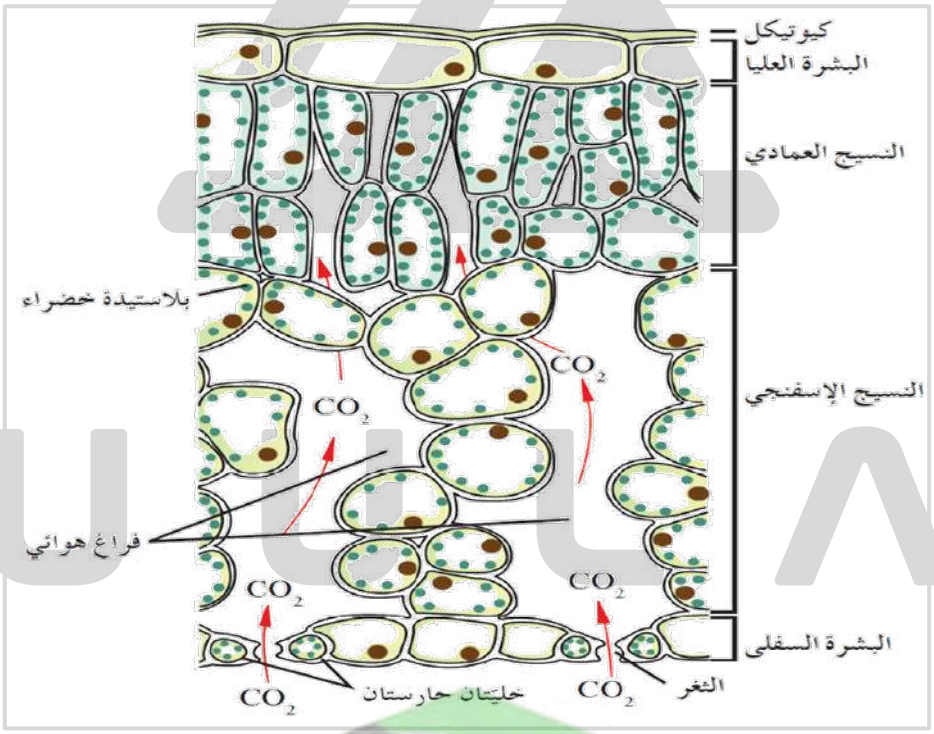
○ الكولنشيمية. ○ الإنشائية. ○ البرانشيمية فقط. ○ البرنشيمية والسكلرنشمية.

اذكر أهمية ما يلي:

- الأنسجة الوعائية للورقة.

- عدد دون شرح أنواع الأنسجة الوعائية في النباتات؟

النسيج الوسطي الجزء الأكبر من الورقة النباتية ويتألف من أنسجة أساسية (برنشمية) متخصصة تحدث فيها عملية البناء الضوئي.



- يتألف النسيج الوسطي في الورقة من:

○ أنسجة أساسية. ○ نسيج برنشمي. ○ النسيج العمادي والإسفنجي. ○ جميع ما سبق.

- علل: تحدث عملية البناء الضوئي بالورقة في النسيج الأساسي الوسطي.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

يتكون النسيج الوسطي من نوعين من الأنسجة:

- **أولاً: النسيج الوسطي العمادي:** يوجد أسفل النسيج الجلدي العلوي.
الشكل والتركيب: طبقة من الخلايا مستطيلة الشكل المتراصة بعضها على بعض والغنية بالبلاستيدات الخضراء.
الوظيفة: تمتص الضوء لتقوم بعملية البناء الضوئي.

علل: تحدث عملية البناء الضوئي بالورقة في النسيج الوسطي العمادي.

- **ثانياً: النسيج الوسطي الإسفنجي**: يوجد تحت النسيج العمادي.
الشكل والتركيب: طبقة من الخلايا غير منتظمة الشكل والمتباعدة بعضها عن بعض.

ملاحظة:

يوجد بين خلايا النسيج الإسفنجي فراغات تمتلئ بالهواء الذي يتصل بالهواء الخارجي عبر ثغور موجودة في البشرة حيث يحدث تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الورقة والهواء المحيط بها , وتفقد الماء خارج الورقة من خلالها.

الوظيفة: القيام بعملية البناء الضوئي ، التهوية.

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

النسيج الوسطي الإسفنجي للورقة على اتصال بالبيئة الخارجية حول النبات.

ما أهمية: الثغور الموجودة في بشرة الورقة.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) النسيج الوسطي العمادي يوجد أسفل النسيج السفلي الجلدي للورقة.

( ) يوجد بين خلايا النسيج الوسطي الإسفنجي فراغات تمتلئ بالهواء حيث يتصل بالهواء الخارجي عن طريق الثغور.

النسيج الوسطي	أنسجة أساسية برنشمية تشكل الجزء الأكبر من تركيب الورقة النباتية تحدث فيها عملية البناء الضوئي.
النسيج الوسطي العمادي	طبقة من الخلايا توجد أسفل النسيج العلوي الجلدي للورقة.
النسيج الوسطي الإسفنجي	طبقة من الخلايا غير منتظمة الشكل والمتباعدة بعضها عن بعض , بينها فراغات تمتلئ بالهواء الذي يتصل بالهواء الخارجي عبر الثغور.
الثغور	فتحات توجد في بشرة الورقة النباتية.

© جميع الحقوق محفوظة

وجه المقارنة	النسيج الوسطي العمادي	النسيج الوسطي الإسفنجي
الخصائص		
مكان وجوده		
الوظيفة "الأهمية"		

آلية فتح وغلق الثغور

يتألف الثغر من خليتين حارستين تتوسطهما فتحة ثغرية.

الخلية الحارسة خلية متخصصة في البشرة "النسيج الجلدي" تحتوي على البلاستيدات الخضراء.

وظيفة الخليتين الحارستين: تؤدي دوراً في ضبط فتح الثغور وإغلاقها , كاستجابة لتغير ضغط الماء داخلها تأثراً بالعوامل البيئية الخارجية.

- كيف يؤثر ضغط الماء على الخلية الحارسة؟

- كيف تضبط الخلايا الحارسة عملية فتح الثغور وإغلاقها؟

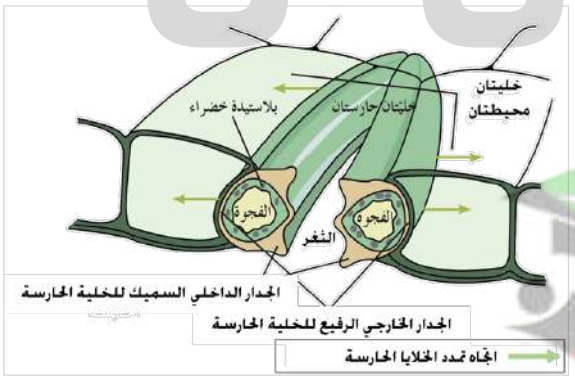
الخلايا الحارسة خلايا تؤدي دوراً في ضبط فتح الثغور وإغلاقها.

ضغط الامتلاء الضغط الناتج عن الضغط الأسموزي لغشاء الخلية على جدار الخلايا الحارسة عندما تمتلئ بالماء.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- الخلية الحارسة.



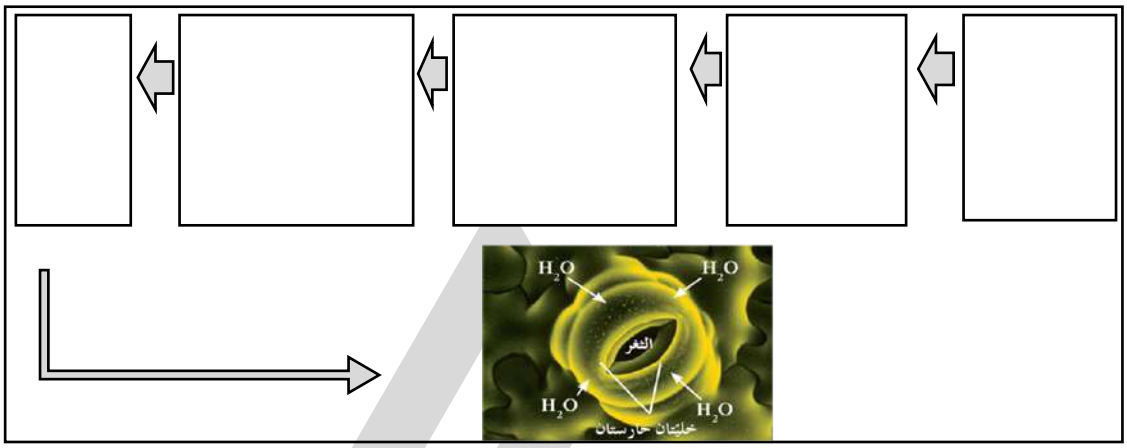
- كيف يساعد شكل الخلايا الحارسة على فتح الثغور؟

صفوة معلمي الكويت

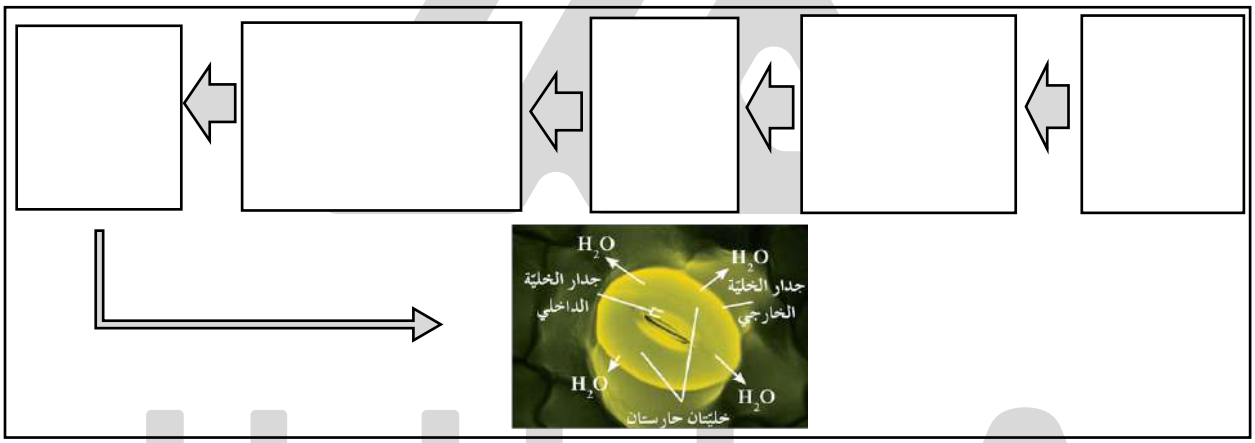
من خصائص الخلايا الحارسة للثغور:

- اختلاف سمك جدارها الداخلي عن جدارها الخارجي.
- احتواؤها على بلاستيدات خضراء.
- تفتح فتحة الثغر عندما يزيد ضغطها الامتلائي.
- جميع ما سبق صحيح.

ماذا تتوقع أن يحدث عندما يدخل الماء إلى الخليتين الحارستين؟



ماذا تتوقع أن يحدث عندما يكون الماء نادراً في النبات؟



عندما يدخل الماء إلى الخليتين الحارستين:

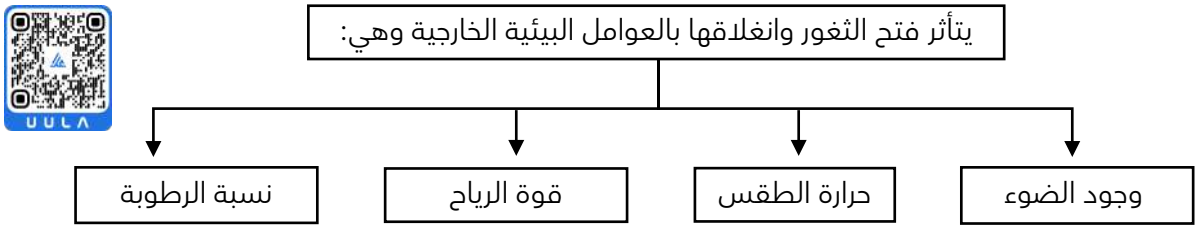
- تنكمش الخليتان.
- ينخفض ضغط الامتلاء على جدارها.
- ينفتح الثغر.
- تقترب الجدر السميكة لهما.

تُغلق الخلايا الحارسة فتحة الثغر عندما:

- تمتلئ بالماء.
- يزيد ضغط الماء داخلها.
- يزيد ضغط الامتلاء.
- يخرج الماء منها وينخفض ضغط الامتلاء على جدارها.

عندما يكون الماء نادراً في النبات فإنه يخرج من الخليتين الحارستين مسبباً:

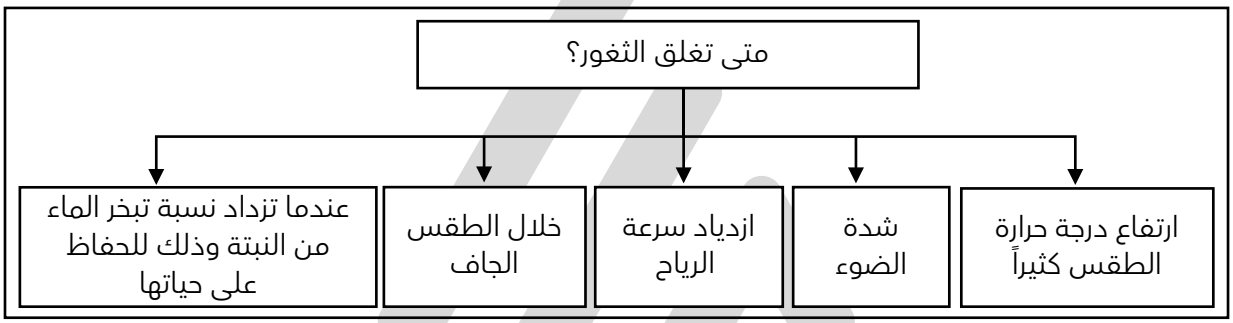
- ازدياد ضغط الامتلاء.
- زيادة اتساع الثغر.
- انخفاض شد الجدر السميكة لهما.
- ابتعادهما الواحدة عن الأخرى.



علل: تبقي النباتات الثغور مفتوحة بشكل كافٍ.

ملاحظة:

لكن لا تفتح الثغور كثيراً حتى لا تخسر الكثير من الماء وتصاب بالجفاف.



ملاحظة:

تنفتح الثغور بوجود الضوء وتقفل في غيابه "في الليل".

علل: تغلق النباتات ثغورها أحياناً.

كيف تصف حالة الثغور في يوم مضيء حار وجاف؟

تقفل الثغور في حالة:

- ○ ارتفاع درجة حرارة الطقس كثيراً.
- ○ انخفاض سرعة الرياح.
- ○ وجود الضوء.
- ○ الطقس الرطب.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) إذا زادت نسبة تبخر الماء من النبتة فإنها تقوم بإغلاق ثغورها.

UULA
صفوة معلمي الكويت

ماذا تتوقع أن يحدث للثغور:

- عندما تزيد سرعة الرياح حول النبات "في الطقس الجاف".

- علل: تغلق النبتة ثغورها في الطقس الجاف.

ثانياً: السوق النباتية:

تراكيب تتثبت عليها الأوراق.

أهمية (وظيفة) السوق النباتية:

- حمل الأوراق والأزهار.
- نقل الماء والمواد الغذائيّة إلى جميع أجزاء النبتة.
- تخزين الغذاء الزائد عن الحاجة في بعض النباتات.

مثال: لنبات البطاطا ساق تحت أرضيّة تُخزن كميَّات كبيرة من النشا.

تتم عملية النقل في السوق عن طريق بعض الخلايا الأنبوبية وهي:

- **نسيج الخشب:** ينقل الماء والأملاح المعدنية إلى أعلى من الجذر إلى الأوراق والأزهار.
- **نسيج اللحاء:** ينقل السكريات من الأوراق إلى جميع أجزاء النبتة.

- من وظائف الساق للنبات:
  - تكوين الأمشاج المذكرة والمؤنثة.
  - تثبيت النبات في التربة.
  - نقل الماء والغذاء إلى جميع أجزاء النبات.
  - امتصاص الماء والأملاح من التربة.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) جميع سوق النباتات تخزن الغذاء الزائد عن حاجة النباتات.

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- يلعب الساق دوراً مهماً للنبات.

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: **وظيفة / أهمية السوق النباتية؟**

ما أهمية كل مما يلي:

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

- الخشب.

صفوة معلمي الكويت

- اللحاء.

- عدد بدون شرح: أنواع الأنسجة الوعائية "التوصيلية" في النباتات.

أنواع السوق وأشكالها:

- يعتمد حجم النباتات على حجم السوق , وبناء على شكل الساق وحجمها ونوعها , تصنف النباتات إلى أربع فئات:

وجه المقارنة	نباتات عشبية	شجيرات	أشجار	نباتات متسلقة "معترشة"
مميزات الساق				
الشكل				

- علل: يمكن أن تتعرف على الأشجار والشجيرات ، حتى أثناء مواسم تساقط الأوراق.

- من خصائص السوق العشبية:
  - تحتوي على جذع وفروع.
  - خشبية وقوية.
  - غير خشبيّة.
  - أسطوانية.

- تصنف النباتات طبقاً لحجم السوق وشكلها ونوعها إلى:
  - نباتات عشبية.
  - أشجار وشجيرات.
  - نباتات متسلقة.
  - جميع ما سبق صحيح.

وجه المقارنة	السوق الخشبية	السوق غير الخشبية
أمثلة		

UULA
صفوة معلمي الكويت

تتصل الأوراق بالساق بمواقع تسمى: **العقد.**
قطع الساق الواقعة بين كل عقدتين متجاورتين تسمى: **العقلات.**



مواضع اتصال الأوراق بالسوق النباتية تُسمّى:

- ○ العقلة.
- ○ السلاميّات.
- ○ العقد.
- ○ الغصن.

قطعة الساق الواقعة بين كل عقدتين متجاورتين هي:

- ○ الفرع.
- ○ العقلة.
- ○ العنق.
- ○ البرعم.

العقد مواضع تتصل فيها الأوراق بسوق النبات.

العقلة قطعة من الساق تقع بين عقدتين متجاورتين.

البراعم تراكيب يبدأ فيها النمو في معظم السوق.

ما أهمية البراعم؟

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: علل: للبراعم دور كبير في نمو أجزاء النبات؟

البراعم تراكيب بسوق النباتات تنمو إلى أوراق أو فروع أو أزهار.

تنمو البراعم على السوق إلى:

- ○ الأوراق.
- ○ الأزهار.
- ○ الفروع.
- ○ جميع ما سبق صحيح.

وجه المقارنة	ساق النعناع	ساق دوار الشمس
نمط ظهور البراعم في الساق		

ملاحظة:

يعتبر نمط نمو البرعم تكيفاً يتيح لأوراق النبات أكبر قدر من التعرض للضوء.

النباتات التي تنمو فيها البراعم في نمط تبادلي على طول الساق هي:

- ○ النعناع.
- ○ البطاطا.
- ○ الزنجبيل.
- ○ دوار الشمس.

أحد الأجزاء النباتية التالية يعتبر نمط نموه تكيفاً يتيح لأوراق النبات التعرض لأكبر قدر ممكن من الضوء:

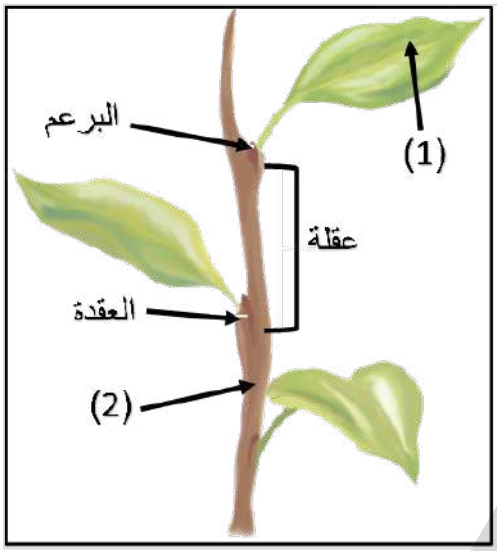
- ○ الزهرة.
- ○ البراعم.
- ○ العقد.
- ○ العنق.

صفوة تعلمي الكويت

© جميع الحقوق محفوظة

وجه المقارنة	العقد	العقلات	البراعم
التعريف "المصطلح"			

ادرس النبات الموضح بالشكل المقابل والمطلوب:



- الجزء رقم (1) متحور في نبات الجرة ، ما أهمية هذا التحور؟

- الجزء رقم (2) له وظيفة إضافية في بعض النباتات غير الوظيفتين الرئيسيتين ، ما هي؟

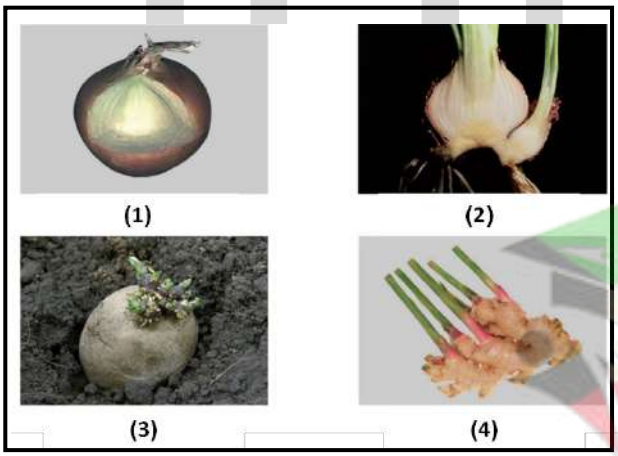
- علل: يحمل هذا الساق الأوراق عالياً بنمط تبادلي.

أنواع مختلفة من الساق التي تكيفت لتخزين الطعام والسبات.
قد تبقى كامنة خلال الأوقات الباردة أو الجافة إلى حين عودة الظروف الملائمة للنمو.

- أي من السوق التالية تكيفت لتخزين الغذاء والسبات:
  - ○ درنة البطاطا.
  - ○ رايزوم الزنجبيل.
  - ○ بصلة أمارلس.
  - ○ جميع ما سبق صحيح.

- علل: بعض سوق البطاطا والزنجبيل ذات أهمية اقتصادية.

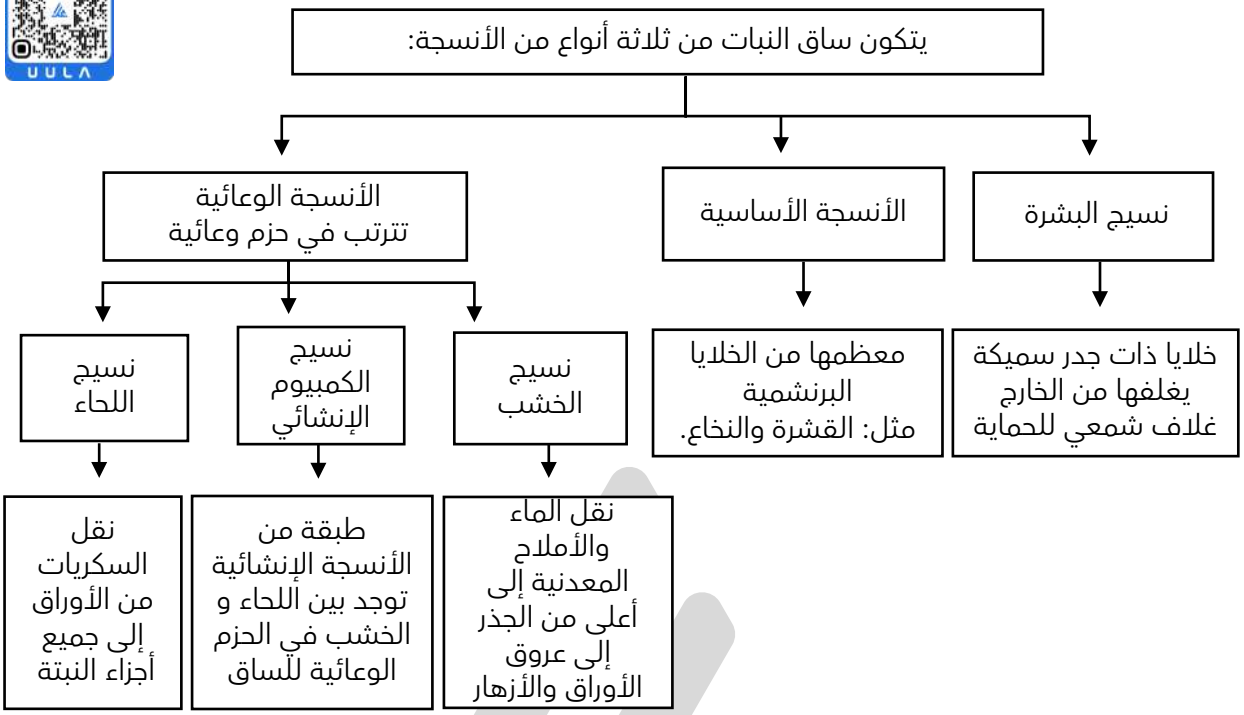
الشكل يمثل تكيف السوق لتخزين الطعام والسبات.



- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - 1- _____
  - 2- _____
  - 3- _____
  - 4- _____

صفوة معلمي الكويت

تركيب السوق:



ملاحظة:

يفوق عدد النباتات الزهرية عدد النباتات المخروطية , ما يجعلها تسود في الكثير من المناطق.

وجه المقارنة	النباتات الزهرية (مغطاة البذور)	النباتات المخروطية (معراة البذور)
مكونات النسيج الوعائي في الساق		

المسؤول عن نقل الماء والأملاح في ساق النباتات المخروطية:

○ اللحاء. ○ قصيبات الخشب. ○ أوعيّة الخشب. ○ جميع ما سبق صحيح.

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

النسيج الوعائي في النباتات الزهريّة (مغطاة البذور) أكثر تطوراً من مثيلتها في النباتات المخروطية (معراة البذور).

ملاحظة:

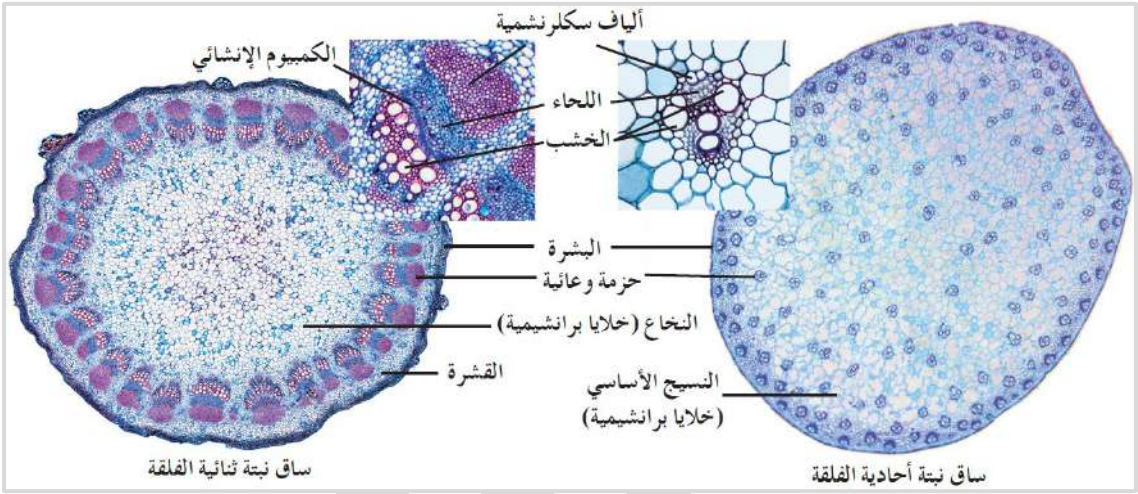
يترتب نسيج الخشب واللحاء في الساق في حزم وعائية.
الحزمة الوعائية: تتكون من نسيج اللحاء لجهة الخارج ونسيج الخشب لجهة مركز الساق "للداخل" وبينهما طبقة من الأنسجة الإنشائية تسمى "الكمبيوم الإنشائي".

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة تعلم الكويت

الكمبيوم الإنشائي طبقة من الأنسجة الإنشائية توجد بين اللحاء والخشب في الحزم الوعائية للساق.

ما أهمية الكمبيوم الإنشائي؟

قطاع عرضي في ساق نبات زهري أحادي الفلقة وثنائي الفلقة:



وجه المقارنة	نبات أحادي الفلقة	نبات ثنائي الفلقة
توزيع الحزم الوعائية في الساق		
ترتيب الخشب واللحاء في الحزم الوعائية		

ملاحظة:

في النباتات ثنائية الفلقة توجد مجموعة من الخلايا البرنشمية في مركز الساق تسمى "النخاع" , وتحيط بحلقة الحزم الوعائية طبقات من الخلايا البرنشمية تمتد إلى البشرة تسمى "القشرة".

وجه المقارنة	النخاع	القشرة
التعريف "المصطلح"		

فحصت شريحة مجهرية وتعرفت على أنها لساق نبتة أحادية الفلقة ودليلك على ذلك أن:

- ○ النسيج الوعائي يكوّن أسطوانة وعائية.
- ○ اللحاء يتوزع بين أذرع الخشب.
- ○ الحزم الوعائية تشكل حلقة حول النخاع.
- ○ الحزم الوعائية تتواجد بشكل مبعثر.

صفوة معلمي الكويت

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) في ساق النبات يترتب الخشب و اللحاء في حزم وعائية يكون فيها اللحاء لجهة الداخل.
- ( ) الحزم الوعائيّة في ساق نبات الفلقة الواحدة تكون مبعثرة بين خلايا الأنسجة الأساسية.

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

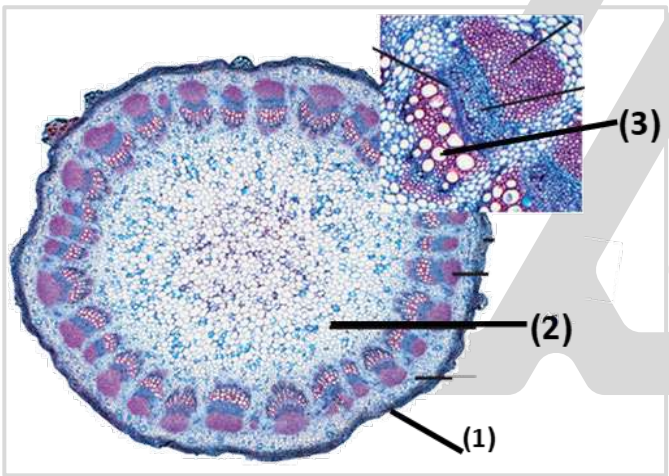
- ترتيب الحزم الوعائية في ساق نباتات الفلقة الواحدة يختلف عن ترتيبها في ذوات الفلقتين.

اقرأ العبارة العلمية التالية جيداً ثم أجب عن المطلوب:

قمت بفحص شريحة مجهرية وتعرفت على أنها قطاع عرضي لساق نبات ثنائي الفلقة.

- اذكر كيف أمكنك التعرف عليها؟

الشكل يمثل قطاعاً عرضياً في ساق نبات:



- هل هو ساق لنبات من ذوات الفلقة الواحدة أم الفلقتين؟

- اكتب البيانات التي تشير إليها الأرقام التالية:
  - السهم (1) يشير إلى: _____
  - السهم (2) يشير إلى: _____
  - السهم (3) يشير إلى: _____

ثالثاً: الجذور:

الجذر الجزء من النبتة الذي ينمو تحت سطح التربة.



أهمية (وظيفة) الجذر:

- امتصاص الماء والعناصر المعدنية من التربة ونقلها.
- تثبيت النبات بقوة في التربة.
- بعضها يخزن الغذاء الفائض عن حاجة النباتات.

- من وظائف الجذور للنباتات:
  - ○ نقل الماء والأملاح إلى جميع أجزاء النبات.
  - ○ امتصاص الماء والعناصر المعدنية من التربة.
  - ○ حمل الأوراق والأغصان.
  - ○ التكاثر الجنسي.

- عدد أنواع الجذور في النباتات؟

UULA
صفوة معلمي الكويت



	أولاً: الجذر الوتـدي
أين يوجد	في النباتات ثنائية الفلقة
التعريف (الشكل)	جذر مركزي كبير الحجم يحمل الكثير من الجذور الجانبية التي تتفرع منه
المميزات (الأهمية)	▪ تنمو عميقاً داخل التربة لامتصاص الماء والعناصر المعدنية من المياه الجوفية. ▪ يثبت النبات بقوة في التربة. ▪ بعضها تخزن كميات كبيرة من الغذاء (الجزر - البنجر) لكي تستخدمها لإنتاج الأزهار والثمار.
مثال	الفول والملوخية والجزر والبنجر

- من النباتات ذات الجذر الوتدي:

○ الفول. ○ الذرة. ○ قصب السكر. ○ النخيل.

- جذور الجزر والبنجر هي:

○ ليفية مخزنة للغذاء. ○ ليفية غير مخزنة للغذاء.
○ وتديّة غير مخزنة للغذاء. ○ وتديّة مخزنة للغذاء.

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تنمو الجذور الوتدية عميقاً تحت الأرض.

- نجد صعوبة عند نزع نبات الملوخية من التربة.

- تقوم بعض النباتات مثل الجزر والبنجر بتخزين كميات كبيرة من الغذاء في جذورها الوتدية.

- لا يرى الناس عادة أزهار الجزر والبنجر.



	ثانياً: الجذر الليفي
أين يوجد	في النباتات أحادية الفلقة
التعريف (الشكل)	كتلة من التراكيب الخيطية الرفيعة والقصيرة
المميزات	▪ تنمو في السنتيمترات القليلة العلوية من التربة وعلى مساحة كبيرة لتمتص الماء والعناصر المعدنية من الطبقة السطحية للتربة. ▪ تلتف حول حبيبات التربة وتحيط بها بإحكام فتمنع تآكل الطبقات السطحية للتربة.
مثال	الحشائش

- من النباتات ذات الجذر الليفي: أو النبات الذي يعمل على تماسك التربة السطحية لمزرعة المدرسة:
  ○ الفول. ○ الحشائش. ○ الجزر. ○ الملوخية.

- علل: تمنع الجذور الليفية تآكل الطبقات السطحية للتربة.

- في ضوء دراستك: اقترح وسيلة نستطيع بها منع حركة الكثبان الرملية بفعل الرياح والتي تعوق حركة السيارات على الطرق الصحراوية.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) الجذر الوتدي يحمل جذوراً جانبيّة و يثبت النبات بقوّة في التربة.
- ( ) الجذر الليفي يمتد بعمق تحت الأرض لامتصاص المياه الجوفيّة.

الجذر الوتدي جذر مركزي كبير الحجم يحمل جذوراً جانبية متفرعة منه في النباتات ثنائية الفلقة.

الجذر الليفي جذر يبدو في شكل كتلة من التراكيب الخيطية الرفيعة والقصيرة في النباتات ذات الفلقة الواحدة.

وجه المقارنة	نبات الفول والبنجر	الحشائش
نوع الجذر		
أهميتها للنبات		

اختر الكلمة المختلفة مع ذكر السبب:

- رايزوم الزنجبيل - درنة البطاطا - بصلة أمارلس - البنجر.
  - الكلمة المختلفة هي: _____
  - السبب: _____

- الحشائش - الفول - الملوخية - الجزر.
  - الكلمة المختلفة هي: _____
  - السبب: _____

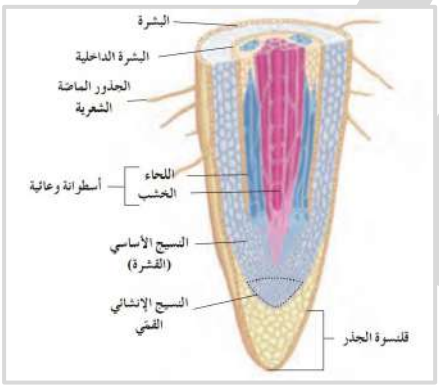
صفوة معلمي الكويت

تركيب الجذور:

تحتوي جذور النباتات على ثلاثة أنواع من الأنسجة:

- **نسيج البشرة "النسيج الجلدي"**
  - طبقة خارجية تحيط بالجذر "يمتد منها الشعيرات الجذرية"
- **الأنسجة الأساسية**
  - القشرة: تمتدّ بين البشرة والأسطوانة المركزية الوعائية
  - النخاع "الفلقة الواحدة"
- **الأنسجة الوعائية "على شكل أسطوانة مركزية وعائية"**
  - نسيج الخشب
    - نقل الماء والأملاح المعدنية إلى أعلى في الأوراق
  - نسيج اللحاء
    - نقل السكريات من الأوراق إلى جميع أجزاء النبتة

قطاع طولي في جذر نبات ثنائي الفلقة "وتدي":



- **النسيج الإنشائي القمي:**
  ينتج خلايا جديدة بالقرب من قمة الجذر فينمو الجذر في الطول.
- **قلنسوة الجذر:**
  تغطي الخلايا الجديدة الهشة للنسيج الإنشائي القمي فتحمي الجذر.

ملاحظة:

الخلايا الوعائية "الخشب واللحاء" في الجذر مرتبة في نمط شعاعي.

يحيط بالنسيج الإنشائي القمي للجذر لحمايته:

○ قشرة الجذر. ○ الجذور الماصة الشعرية. ○ قلنسوة الجذر. ○ النسيج الأساسي للجذر.

قلنسوة الجذر منطقة من الجذر تغطي الخلايا الجديدة الهشة للنسيج الإنشائي القمي فتحمي الجذر.

علل: تؤدي بشرة الجذر دور اً مزدوجاً.

الشعيرات الجذرية الماصة: تراكيب أنبوبية دقيقة تنمو من الأغشية الخلوية لبعض خلايا البشرة في الجذر.

صفوة معلمي الكويت

- ما أهمية الشعيرات الجذرية الماصة؟

- منطقة التمايز:

- أين يحدث معظم امتصاص الماء؟

- منطقة جذرية يتم خلالها معظم عملية امتصاص الماء من التربة:

○ منطقة التمايز.
○ القلنسوة الجذريّة.
○ قمة الجذر.
○ منطقة النسيج الإنشائي القمّي.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) يفتقر تكوين الجذر للأنسجة الوعائيّة الناقلة للماء والغذاء.
- ( ) منطقة التمايز بالجذر تحتوي على شعيرات جذريّة عديدة.

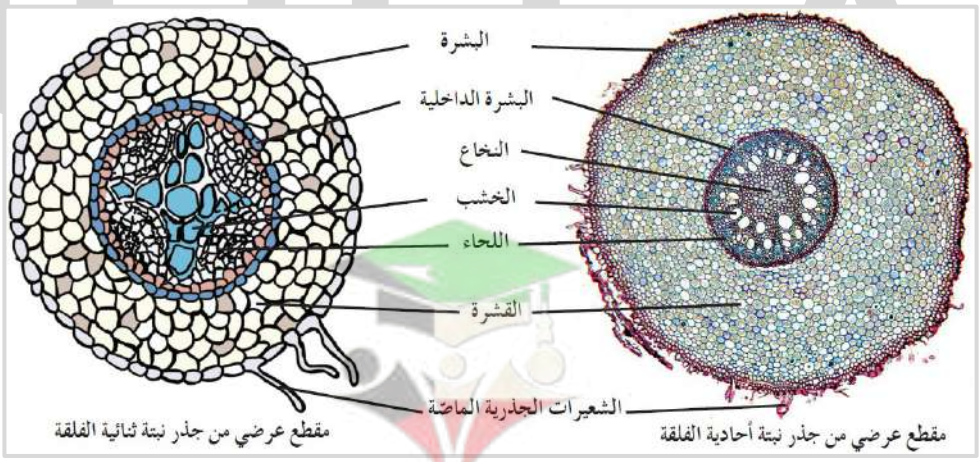
علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- أقصى امتصاص مائي للجذر يكون في منطقة التمايز.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- بشرة الجذر.



صفوة معلمي الكويت

القشرة طبقة إسفنجية من النسيج الأساسي تمتد من البشرة لتصل إلى البشرة الداخلية (الأندوديرمس).

البشرة الداخلية (الأندوديرمس) حلقة من الخلايا تحيط بالأسطوانة المركزية الوعائية.

الأسطوانة الوعائية يكون اللحاء مستقِلّاً عن الخشب لكنّهما يتوزّعان بشكل تبادلي.

النخاع مساحة مركزية من الأنسجة الأساسية البرنشمية تحيط بها حلقة النسيج الوعائي في النباتات أحادية الفلقة.

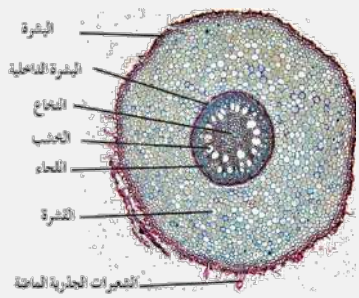
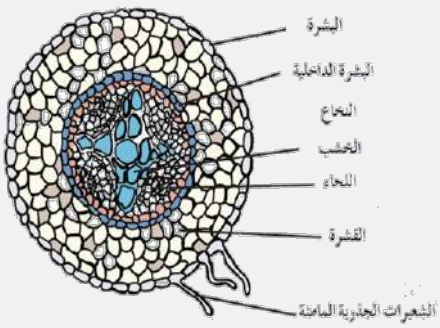
- طبقة بالجذر تحيط بالأسطوانة المركزية الوعائية:

○ القلنسوة. ○ البشرة الداخلية. ○ القشرة. ○ النخاع.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

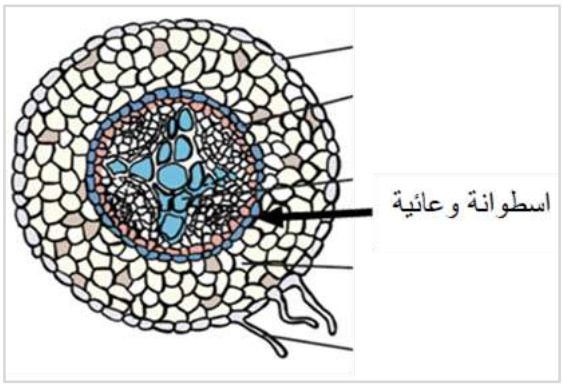
- ( ) اللحاء في وضع تبادلي مع الخشب في الأسطوانة الوعائية للجذر.

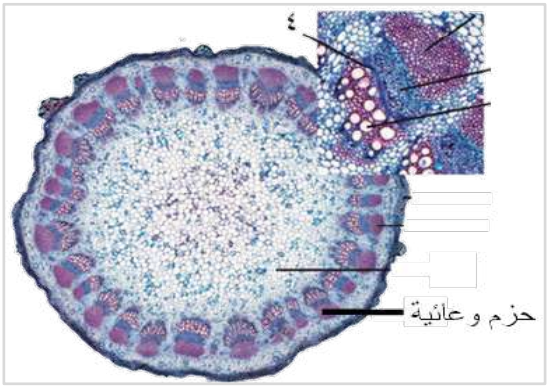
البشرة الداخلية حلقة من الخلايا تحيط بالأسطوانة المركزية الوعائية.

وجه المقارنة	جذر نبات أحادي الفلقة	جذر نبات ثنائي الفلقة
النسيج الوعائي		
النخاع		
نوع الجذر		
الشكل		

صفوة معلمي الكويت

قارن بين ترتيب الأنسجة الوعائية في كلا من الجذر والساق:





وجه المقارنة	الجذر	الساق
ترتيب النسيج الوعائي		
وضع الخشب واللحاء		

رابعاً: الأزهار والبذور والثمار:

تصنف النباتات إلى نباتات زهرية ونباتات لا زهرية.

الزهرة عضو التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية.

وظيفتها: إنتاج الأمشاج الذكرية (حبوب اللقاح) والأمشاج المؤنّثة (البيض) والتركيب الذي تتم فيه عملية الإخصاب.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) التكاثر الجنسي في النبات الزهري يتم في الزهرة فقط.

اذكر وظيفة ما يلي:

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

الزهرة.

علل: صعوبة التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية.



صفوة معلمي الكويت

كيف استطاعت النباتات التغلب على هذه المشكلة؟

علل: تنتج الأزهار كميات كبيرة من حبوب اللقاح.

متى يبدأ التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية؟

التلقيح عملية انتقال حبوب اللقاح من الأجزاء المذكرة إلى الأجزاء المؤنثة في الزهرة.

ماذا بعد عملية التلقيح؟

عملية الإخصاب اتحاد الخلايا المذكرة مع الخلية البيضية وهي تحدث بعد حدوث عملية التلقيح.

وجه المقارنة	التلقيح	الإخصاب
التعريف "المفهوم"		

عملية انتقال حبوب اللقاح من الأجزاء المذكرة إلى الأجزاء المؤنثة للزهرة:

- ○ الإخصاب.
- ○ التلقيح.
- ○ التكاثر اللاجنسي.
- ○ التكاثر الخضري.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) الرياح و الماء والحشرات عوامل تساعد في نقل حبوب اللقاح و إتمام عملية تلقيح الأزهار.

ماذا ينتج من عملية الإخصاب؟

البذرة تركيب تكاثري يتكون من جنين النبتة وغذائها المدخر.

ملاحظة:

للنباتات العديد من الطرق لنثر بذورها وتسبب هذه الطرق انتشار النباتات الجديدة ، الناتجة عن التكاثر الجنسي إلى مناطق أكثر اتساعاً من جيل إلى الجيل الذي يليه.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة علمي الكويت

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- انتشار النباتات إلى مناطق أكثر اتساعاً.

- حفظ الأنواع النباتية وبقائها وعدم انقراضها.

في النباتات الزهرية تتكون البذور داخل تركيب يسمى: الثمرة.

الثمرة تركيب في النباتات الزهرية يحيط بالبذور ويحميها ويساعد في انتشارها لمواطن جديدة.

مثال: ثمار الخوخ - الطماطم - الجوز - العنب.

اذكر وظيفة ما يلي:

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

- البذرة.

- الثمرة للنباتات الزهرية.

تدرب و تفوق
اختبارات الكترونية ذكية



صفوة معلمي الكويت

الفصل الأوّل: التغذية والنقل والنموّ في النباتات

الدرس 1-2: التغذية في النباتات

- لماذا تمثل المجاعات خطراً على حياة الإنسان والحيوان؟

- ماذا تتوقع أن يحدث لو لم تكن هناك طاقة مستمدة من ضوء الشمس؟

- علل: الكائنات الحية بحاجة للطاقة.

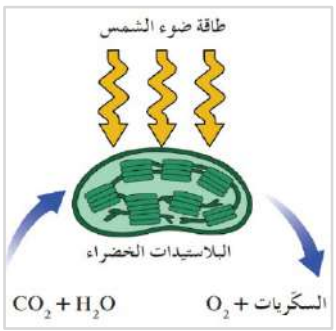
ما أهمية كل مما يلي:

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

- الطاقة المستمدة من ضوء الشمس؟

- من أين تحصل الكائنات الحية على الطاقة اللازمة لها؟

البناء الضوئي



هو العملية التي تستخدم فيها الكائنات ذاتية التغذية (التي تحتوي على الكلوروفيل) طاقة ضوء الشمس لبناء الكربوهيدرات "السكريات" من المواد غير العضوية البسيطة مثل ثاني أكسيد الكربون والماء ، وينتج غاز الأكسجين.

أو هي عبارة عن سلسلة من التفاعلات التي تستخدم الطاقة من الشمس لتحويل الماء وثاني أكسيد الكربون إلى السكّريات والأكسجين.

- علل: تعتبر عملية البناء الضوئي القاعدة الأساسية للحياة.

ملاحظة:

لولا عملية البناء الضوئي لما استمرت الحياة على سطح كوكب الأرض.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- عملية البناء الضوئي.

- غاز ناتج عن عملية البناء الضوئي:

○ ثاني أكسيد الكربون. ○ النيتروجين. ○ الأكسجين. ○ الهيدروجين.

- المواد الداخلة في معادلة البناء الضوئي:

○ الأكسجين وثاني أكسيد الكربون. ○ ثاني أكسيد الكربون والماء.
○ الماء والأكسجين. ○ الجلوكوز والأكسجين.

البناء الضوئي عملية تستخدِمها الكائنات ذاتية التغذية لبناء السكريات من المواد غير العضوية البسيطة.

ثاني أكسيد الكربون غاز يستخدم مع الماء كمواد داخلة في معادلة البناء الضوئي.

الأكسجين غاز ناتج عن عملية البناء الضوئي في النبات.

- ما هي الكائنات التي تقوم بعملية البناء الضوئي؟

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) ثاني أكسيد الكربون و الماء وسكر الجلوكوز نواتج أساسية عن عملية البناء الضوئي.

- في أي جزء من النبات تحدث عملية البناء الضوئي؟

- التراكيب الخلوية التي تتم فيها عملية البناء الضوئي:

○ البلاستيدات الخضراء. ○ الشبكة الأندوبلازمية.
○ الميتوكوندريا. ○ الجدار الخلوي.

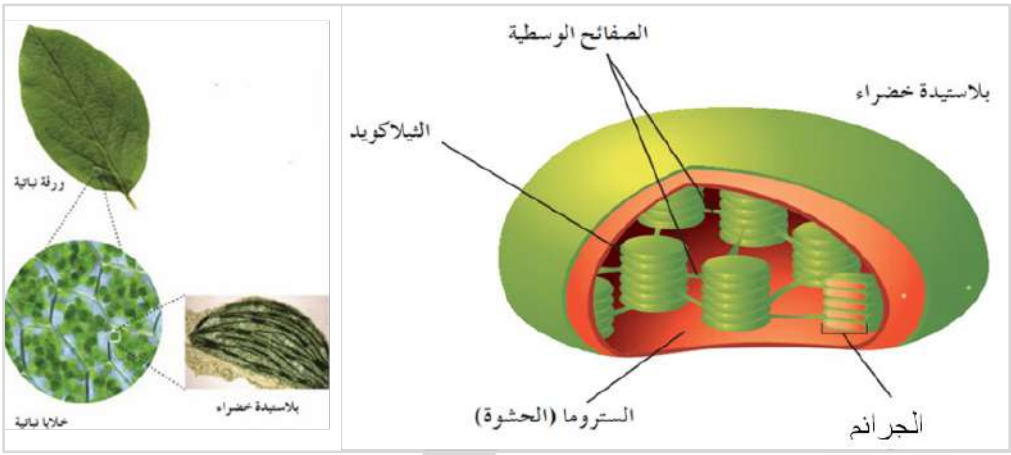
- الكائنات التي تتم فيها عملية البناء الضوئي:

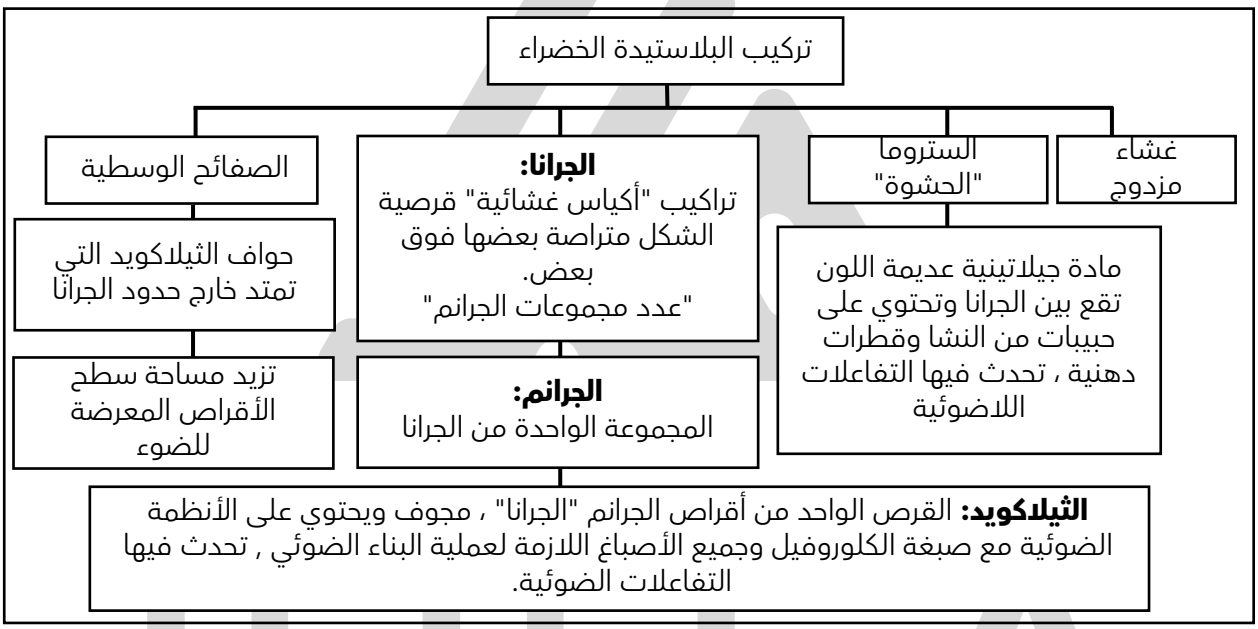
○ النباتات فقط. ○ أي كائنات بها بلاستيدات وأصباغ نباتية.
○ جميع الطلائعيات. ○ جميع البدائيات.

UULA
صفوة معلمي الكويت

البلاستيدات الخضراء عضيّات خلوية تحتوي على الأصباغ النباتية ، يتم فيها عملية البناء الضوئي في الخلايا النباتية.

تركيب البلاستيدة الخضراء:





تجويف الثيلاكويد: الفراغ الموجود في الثيلاكويدات.

- عبارة عن أكياس غشائية قرصية الشكل متراصة بعضها فوق بعض:

○ قرص ثيلاكويد. ○ الستروما. ○ الجرانا. ○ الصفائح الوسطية.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) الستروما عبارة عن مادة جيلاتينية تقع بين الجرانا داخل البلاستيدة الخضراء.
- ( ) يتركب الثيلاكويد الواحد من جرانم واحدة.
- ( ) تحتوي الستروما على صبغة الكلوروفيل و جميع الأصباغ الأخرى اللازمة لعملية البناء الضوئي.
- ( ) الصفائح الوسطية في البلاستيدة تمتد خارج الجرانا لتلتقي بحافات ثيلاكويد أخرى في جرانا مجاورة لتزيد مساحة سطح الأقراص المعرضة للضوء.

UULA
صفوة متعلمي الكويت

الستروما مادة جلاتينية تقع بين الجرانا داخل البلاستيدة الخضراء ، يتم فيها مرحلة التفاعلات اللاضوئية من عملية البناء الضوئي.

الجرانا أكياس غشائية قرصية الشكل متراصة بعضها فوق بعض توجد في ستروما البلاستيدة الخضراء ويتم فيها مرحلة التفاعلات الضوئية من عملية البناء الضوئي.

الثيلاكويد القرص الواحد من أقراص الجرانم.

الصفائح الوسطية امتدادات حافات الثيلاكويد خارج حدود الجرانا.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- الصفائح الوسطية تمتد خارج الجرانا لتلتقي بحافات ثيلاكويد أخرى في جرانا مجاورة.

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: للصفائح الوسطية دور مهم في مرحلة التفاعل الضوئي من عمليّة البناء الضوئي؟

- مما تتركب البلاستيدة الخضراء؟

ما أهمية كلاً مما يلي:

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

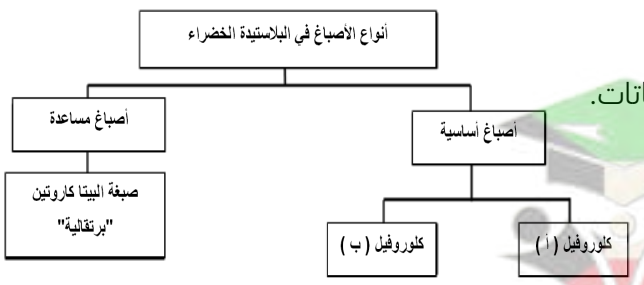
- البلاستيدات الخضراء.

- الستروما (الحشوة).

- الثيلاكويد.

صبغة الكلوروفيل

الصبغة الأساسية لعملية البناء الضوئي في جميع النباتات.

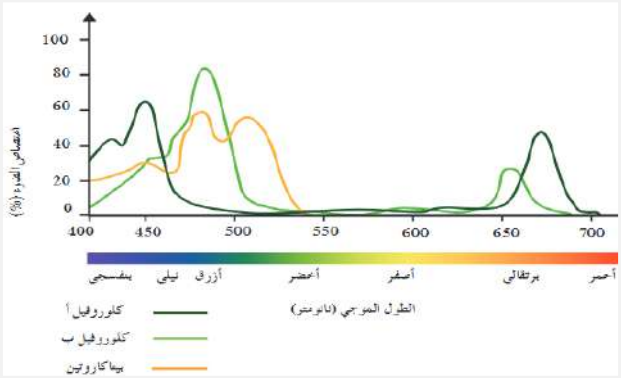


UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

ما أهمية كلوروفيل "أ" وكلوروفيل "ب"؟

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: ما وظيفة كلوروفيل "أ" وكلوروفيل "ب"؟

علل: يمتص كلوروفيل (أ) وكلوروفيل (ب) الأطوال الموجية البنفسجية والزرقاء والحمراء من الطيف المرئي لضوء الشمس.



ملاحظة:

لا تمتص الضوء الأخضر ولكن تعكسه.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

تبدو معظم النباتات خضراء اللون.

أهم الأصباغ في البلاستيدة الخضراء اللازمة لعملية البناء الضوئي:

- البيتا كاروتين.
- كلوروفيل (أ) وكلوروفيل (ب).
- كلوروفيل «أ» فقط.
- كلوروفيل «ب» فقط.

يمتص الكلوروفيل الأطوال الموجيّة للطيف المرئي لضوء الشمس:

- الخضراء.
- الصفراء.
- الخضراء والبرتقالية.
- البنفسجية والزرقاء و الحمراء.

الكلوروفيل الصبغة الأساسية لعملية البناء الضوئي في جميع النباتات.

آلية عملية البناء الضوئي:

ملاحظة:

تستخدم النباتات ذاتية التغذية الطاقة الضوئية للشمس أثناء عملية البناء الضوئي لصنع الكربوهيدرات من الماء وثاني أكسيد الكربون وينتج غاز الأكسجين كناتج ثانوي لهذه العملية.

صفوة معلمي الكويت

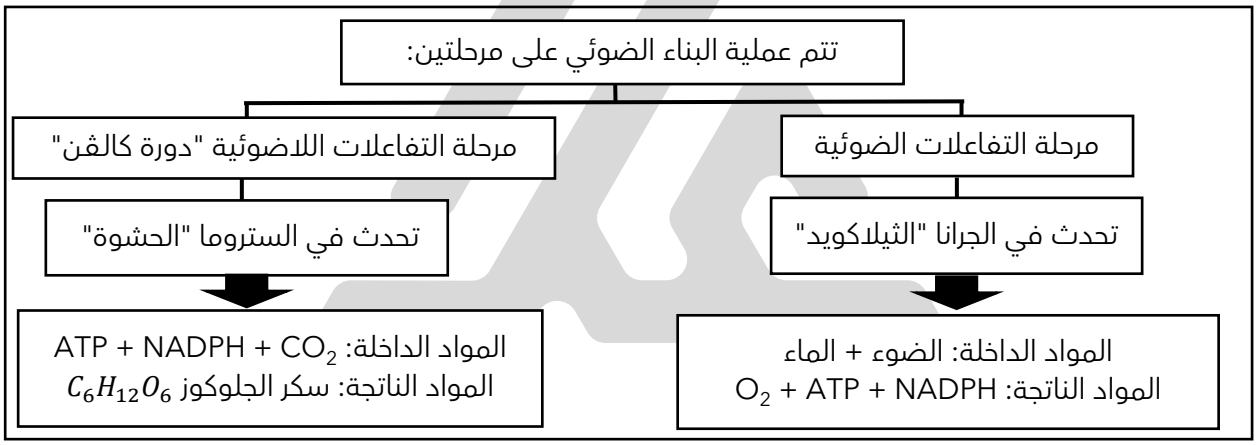
اكتب المعادلة العامة لعملية البناء الضوئي؟

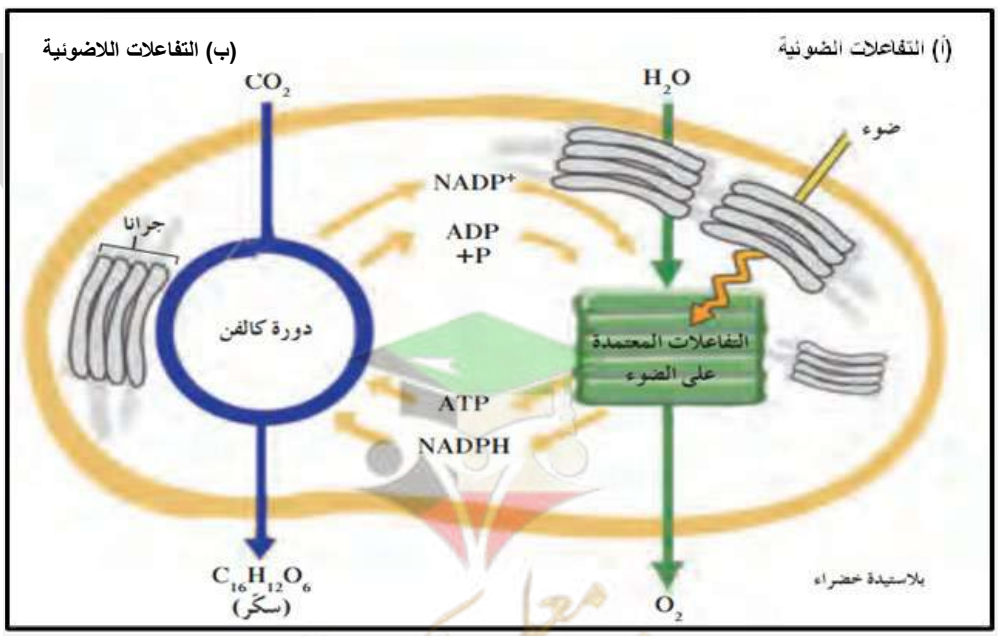
أهمية سكر الجلوكوز (سداسي الكربون) الناتج عن عملية البناء الضوئي:

الطاقة المخزنة في الروابط التساهمية للجلوكوز والكربوهيدرات الأخرى تستخدم لاحقاً لإنتاج الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) الذي يعتبر عملة الطاقة للخلية الحية.

عدد مراحل عملية البناء الضوئي؟

عدد نتائج مرحلة التفاعلات الضوئية من عملية البناء الضوئي؟





صفوة معلمي الكويت

- مرحلة التفاعلات الضوئية من عملية البناء الضوئي تتم في:

○ الغشاء الخارجي للبلاستيدة.	○ الستروما.
○ الغشاء الداخلي للبلاستيدة.	○ الجرانا.

- مركبات الطاقة الناتجة من مرحلة التفاعلات الضوئية لعملية البناء الضوئي:

○ ADP.	○ NADPH - ATP.
○ NAD^{++}.	○ $NADP - ADP^{+}$.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) يمكن للطاقة المختزنة في الروابط التساهمية للجلوكوز أن تستخدم في إنتاج ATP بالخلية.
- ( ) تحدث مرحلة التفاعلات الضوئية لعملية البناء الضوئي في الستروما بينما تحدث مرحلة التفاعلات اللاضوئية في الجرانا.
- ( ) مركبا الطاقة ATP - NADPH يتكونان من مرحلة التفاعلات الضوئية لعملية البناء الضوئي.

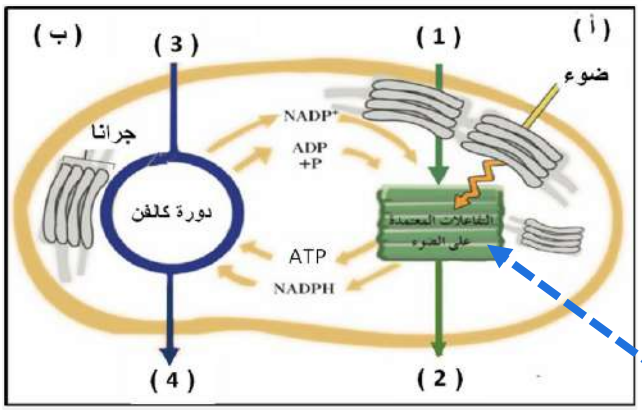
ATP - NADPH مركبا طاقة يتكونان من مرحلة التفاعلات الضوئية لعملية البناء الضوئي.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP).

- الشكل المقابل يوضح عملية البناء الضوئي في البلاستيدة الخضراء ، اكتب البيانات المطلوبة:



- (أ) يشير إلى مرحلة: _____
- (ب) يشير إلى مرحلة: _____
- رقم (1) يشير إلى: _____
- رقم (2) يشير إلى: _____
- رقم (3) يشير إلى: _____
- رقم (4) يشير إلى: _____

- أشر بالسهم إلى مكان وجود أصباغ **الكلوروفيل.**

- أي من نواتج التفاعلات الضوئية يستخدم في مرحلة التفاعلات اللاضوئية؟

المرحلة الأولى: التفاعلات الضوئية (المعتمدة على الضوء):

هي المرحلة الأولى من عملية البناء الضوئي ، تعتمد في حدوثها على ضوء الشمس.

- أين تحدث؟

ما المقصود بالنظام الضوئي (1) والنظام الضوئي (2)؟

الوحدات الجامعة للضوء في أغشية الثيلاكويد بالبلاستيدات الخضراء التي تحدث فيها التفاعلات الضوئية لعملية البناء الضوئي:

- ○ الحشوة.
- ○ الجرانا.
- ○ النظام الضوئي (1) و (2).
- ○ الصفائح الوسطيّة.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) تحدث التفاعلات الضوئية لعملية البناء الضوئي في مناطق متنوعة من غشاء الثيلاكويد تشمل النظام الضوئي (2) و النظام الضوئي (1).

التفاعلات الضوئية مرحلة من مراحل عملية البناء الضوئي تستلزم وجود الضوء لكي تتم.

كيف تحدث التفاعلات الضوئية:

أولاً: النظام الضوئي (2):

تبدأ عندما يمتص الضوء بواسطة الكلوروفيل والأصباغ الأخرى في النظام (2) الذي يستخدم بعضاً من طاقة الضوء لشطر جزيئات الماء بواسطة بعض الإنزيمات إلى أيونات هيدروجين (H^+) وغاز الأكسجين (O_2) وإلكترونات عالية الطاقة (e^-).

ماذا يحدث لمعظم غاز الأكسجين الناتج؟

النظام الضوئي (2) وحدة جامعة للضوء في البلاستيدة الخضراء توجد بغشاء الثيلاكويد يتم فيها شطر جزيء الماء في مرحلة التفاعلات الضوئية من عملية البناء الضوئي.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

إنزيمات النظام الضوئي (2) لها أهميّة كبيرة في مرحلة التفاعل الضوئي.

ما أهمية كل مما يلي:

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

طاقة ضوء الشمس الممتصة في النظام الضوئي (2).

الماء في التفاعلات الضوئية "النظام الضوئي (2)".

UULA
صفوة معلمي الكويت

عدد بدون شرح كلاً مما يلي:

المواد الناتجة من انشطار جزيء الماء واللازمة لإتمام التفاعلات اللاضوئية.

مسار الإلكترونات (سلسلة نقل الإلكترون):

تتحرك **الإلكترونات عالية الطاقة** من النظام الضوئي (2) إلى النظام الضوئي (1) عبر مجموعة من المركبات الوسطية "سلسلة نقل الإلكترونات" الموجودة في غشاء الثيلاكويد.
تستخدم الجزيئات في سلسلة نقل الإلكترونات الطاقة من الإلكترونات لكي تنقل أيونات الهيدروجين (H^+) من الستروما إلى داخل تجويف الثيلاكويد بالنقل النشط.

سلسلة نقل الإلكترونات

مجموعة من المركبات الوسطية في غشاء الثيلاكويد تتحرك عبرها الإلكترونات عالية الطاقة من النظام الضوئي (2) إلى النظام الضوئي (1) أثناء التفاعلات الضوئية.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تعتبر سلسلة نقل الإلكترونات خطوة مهمة في مرحلة التفاعلات الضوئية.

ثانياً: النظام الضوئي (1):

كما في النظام الضوئي (2) تنقل الأصباغ طاقة الضوء إلى الإلكترونات المحررة في النظام الضوئي (2) ثم تلتقط هذه الإلكترونات عالية الطاقة بواسطة ($NADP^+$) لتكوين (NADPH) ، وهو مركب يستخدم خلال عملية صنع سكر الجلوكوز.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- النظام الضوئي (1) له دور أساسي في مرحلة التفاعلات الضوئية.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- التفاعلات الضوئية.

- طاقة الإلكترونات الناتجة من انشطار الماء.

- الإلكترونات عالية الطاقة المنطلقة من جزيئات الكلوروفيل في النظام الضوئي (2).

تحرك أيونات الهيدروجين:
يمتلئ السطح الداخلي لغشاء الثيلاكويد بأيونات الهيدروجين موجبة الشحنة ، فيجعل السطح الخارجي لغشاء الثيلاكويد مشحوناً بشحنة سالبة وسطحه الداخلي مشحوناً بشحنة موجبة.

- أثناء التفاعلات الضوئية يكون السطح الداخلي لغشاء الثيلاكويد مشحوناً بشحنة:

○ موجبة. ○ متعادلة. ○ سالبة. ○ غير متعادلة.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- السطح الخارجي لغشاء الثيلاكويد مشحون بشحنة سالبة وسطحه الداخلي مشحون بشحنة موجبة.

تكوين مركب ATP:

عند مرور أيونات الهيدروجين خلال بروتين الغشاء (إنزيم تصنيع ATP) ، يربط جزيئات ADP مع مجموعات فوسفات (باستخدام الطاقة المنطلقة من تدفق أيونات الهيدروجين) فتتكون جزيئات ATP.

$$ADP + P \longrightarrow ATP$$

ملاحظة:

تدرج تركيز أيونات الهيدروجين (H^+) (عالي) من التجويف الداخلي للثيلاكويد إلى الستروما (منخفض) يفيد في عملية إنتاج مركب ATP عند مرورها خلال بروتين الغشاء المعروف بإنزيم تصنيع ATP.

ما أهمية كل مما يلي:

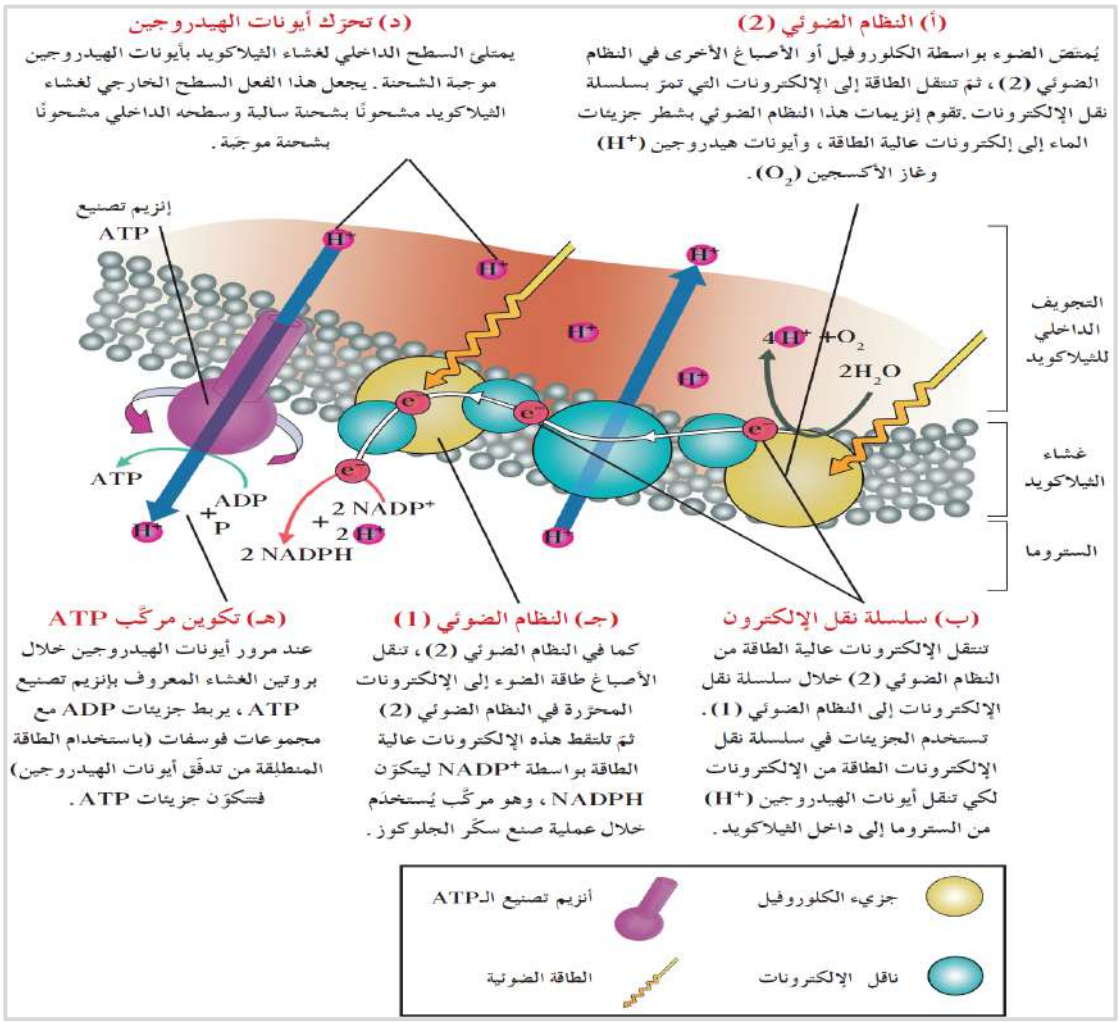
☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: **ما وظيفة كل مما يلي:**

- تدفق أيونات الهيدروجين من التجويف الداخلي للثيلاكويد إلى الستروما.

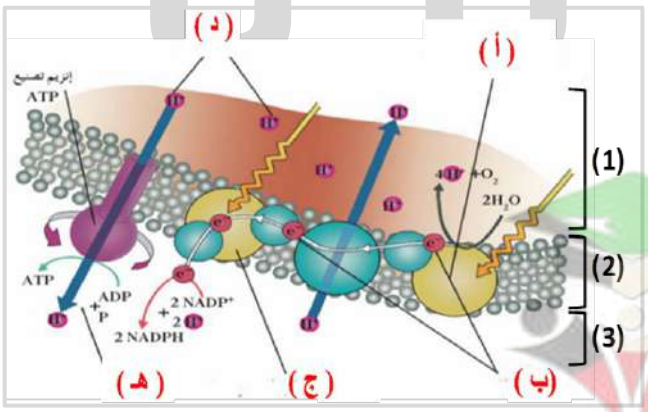
- إنزيم تصنيع ATP.

صفوة معلمي الكويت

مخطط يوضح شرح خطوات التفاعلات الضوئية في أغشية الثيلاكويد في البلاستيدة الخضراء



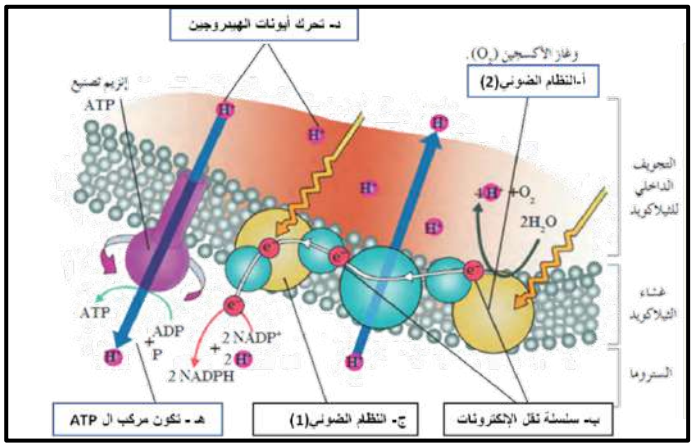
الشكل التالي يوضح التفاعلات الضوئية في البلاستيدة الخضراء ، ادرسه جيداً ثم أجب عن المطلوب:



- اكتب البيانات المطلوبة:
  - الرقم (1) يشير إلى : _____
  - الرقم (2) يشير إلى : _____
  - الرقم (3) يشير إلى : _____
- اكتب المراحل المشار إليها:
  - (أ) _____
  - (ب) _____
  - (جـ) _____
  - (د) _____
  - (هـ) _____

صفوة معلمي الكويت

الشكل الذي أمامك يمثل التفاعلات الضوئية:



ما مصدر الهيدروجين (H^+) في النظام الضوئي (2)؟

ما أهمية الإلكترونات عالية الطاقة المنطلقة؟

تستخدم بعض من طاقة ضوء الشمس لشطر جزيئات الماء بواسطة الإنزيمات في مرحلة التفاعل الضوئي بواسطة:

- O النظام الضوئي (1).
- O النظام الضوئي (2).
- O الصفائح الوسطية.
- O السترومـا.

إلكترونات الكلوروفيل عندما تكتسب بعضاً من طاقة ضوء الشمس:

- O تتحرك من النظام الضوئي (2) إلى النظام الضوئي (1).
- O تنتقل عبر سلسلة نقل الإلكترونات.
- O تساعد النظام الضوئي (1) على النقل النشط لأيونات الهيدروجين من السترومـا إلى داخل تجويف الثيلاكويد.
- O جميع ما سبق صحيح.

عند امتصاص الضوء بواسطة الكلوروفيل في النظام الضوئي (2) يؤدي ذلك إلى:

- O تكوين مركب NADPH.
- O استخدام CO_2 في تكوين السكر.
- O شطر جزيئات الماء إلى أيونات الهيدروجين وغاز الأكسجين.
- O نقل أيونات الهيدروجين من السترومـا إلى داخل الثيلاكويد.

في النظام الضوئي (1) من مرحلة التفاعلات الضوئية يتم:

- O شطر جزيئات الماء.
- O تكوّن مركب الطاقة ATP.
- O تكوّن مركب NADPH.
- O تحرك أيونات الهيدروجين من السطح الداخلي للثيلاكويد إلى السترومـا.

تسهم الطاقة المنطلقة من تدفق أيونات الهيدروجين من السطح الداخلي لغشاء الثيلاكويد للسترومـا في تكوين جزيئات:

- O NADPH.
- O ATP.
- O الأكسجين.
- O ثاني أكسيد الكربون.

UULA
صفوة معلمي الكويت

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:

- ( ) تحدث التفاعلات الضوئية لعملية البناء الضوئي في مناطق متنوعة من غشاء الثيلاكويد تشمل النظام الضوئي (2) و (1).
- ( ) في عملية البناء الضوئي تنشطر جزيئات الماء في النظام الضوئي (1).
- ( ) يتم بواسطة سلسلة نقل الإلكترونات في عملية البناء الضوئي انتقال الإلكترونات من النظام الضوئي (1) للنظام الضوئي (2).
- ( ) ينتج غاز الأكسجين من مرحلة تفاعلات النظام الضوئي (2).
- ( ) تستخدم الطاقة من الإلكترونات بواسطة جزيئات سلسلة نقل الإلكترونات في نقل أيونات الهيدروجين من الستروما إلى داخل الثيلاكويد في عملية البناء الضوئي.
- ( ) في مرحلة التفاعلات الضوئية لعملية البناء الضوئي تتحرك أيونات الهيدروجين أولاً من الثيلاكويد إلى الستروما ثم تتحرك ثانياً من الستروما إلى الثيلاكويد.
- ( ) الطاقة المنطلقة من تدفق أيونات الهيدروجين من السطح الداخلي لغشاء الثيلاكويد إلى الستروما تستخدم في تكوين جزيء ATP.
- ( ) في مرحلة التفاعلات الضوئية لعملية البناء الضوئي يتكون مركب ATP قبل تدفق أيونات الهيدروجين من السطح الداخلي لغشاء الثيلاكويد إلى الستروما.

وجه المقارنة	تفاعلات النظام الضوئي (2)	تفاعلات النظام الضوئي (1)
النواتج		

المرحلة الثانية: التفاعلات اللاضوئية (غير المعتمدة على الضوء) "دورة كالڤن":

أين تحدث: خارج الجرانا في الستروما (الحشوة) بالبلاستيدات الخضراء.

- دورة كالڤن (مرحلة التفاعلات اللاضوئية) من عملية البناء الضوئي تتم في:
  - ○ الجرانا.
  - ○ الستروما.
  - ○ أغشية الثيلاكويدات
  - ○ الصفائح الوسطية.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تسمية التفاعلات اللاضوئية بهذا الاسم.

- تسمية التفاعلات اللاضوئية بدورة كالڤن.

- لا تحدث التفاعلات اللاضوئية قبل حدوث التفاعلات الضوئية.

UULA
صفوة معلمي الكويت

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:

- ( ) لا تعتمد دورة كالڤن على توفر الضوء ولكنها تعتمد على نواتج مرحلة التفاعلات الضوئية لعملية البناء الضوئي.
- ( ) يستخدم الماء بصورة مباشرة في تثبيت ثاني أكسيد الكربون لتكوين السكر في دورة كالڤن.
- ( ) تتم مرحلة التفاعلات اللاضوئية قبل مرحلة التفاعلات الضوئية لعملية البناء الضوئي لتوفر الطاقة لها.

التفاعلات اللاضوئية مرحلة من مراحل عملية البناء الضوئي لا تستلزم وجود الضوء لكي تتم.

- ما أهمية مركب NADPH بالنسبة للتفاعلات اللاضوئية؟

ملاحظة:

لتثبيت غاز CO_2 في صورة مادة كربوهيدراتية يتم استخدام الطاقة المُختزَنة في جزيئات ATP , حيث يتكون جزيء واحد من سكر الجلوكوز مقابل 6 جزيئات من غاز CO_2.

- مركب يستخدم كمصدر للهيدروجين اللازم لتثبيت غاز ثاني أكسيد الكربون لمادة كربوهيدراتية في دورة كالڤن:

O الماء.
O ATP.
O NADPH.
O NADP.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:

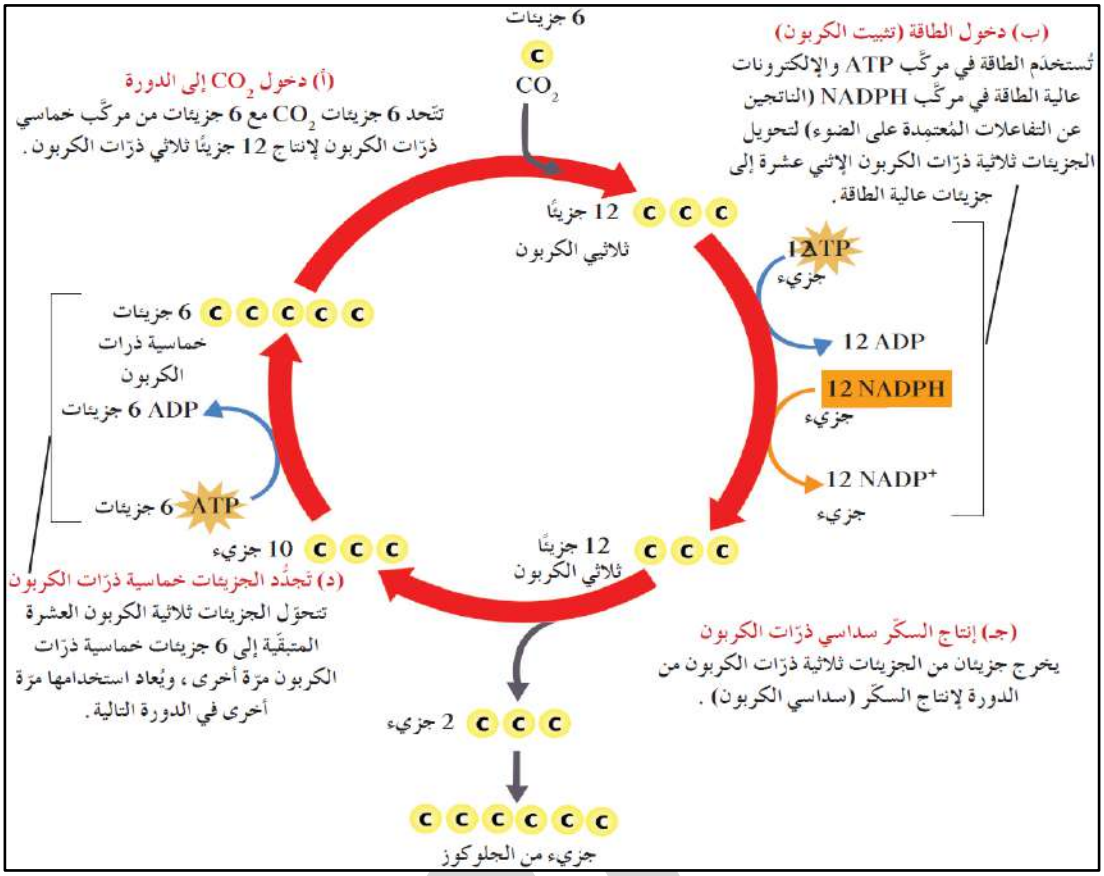
- ( ) يستخدم مركب ATP كمصدر للهيدروجين اللازم لتثبيت غاز ثاني أكسيد الكربون.
- ( ) يتكوّن جزيء واحد من سكر الجلوكوز مقابل ستة جزيئات من غاز ثاني أكسيد الكربون في دورة كالڤن.

شرح آلية حدوث التفاعلات اللاضوئية (غير المعتمدة على الضوء):

- **دخول (CO_2)إلى الدورة:** تتحد (6 جزيئات من CO_2) مع (6 جزيئات) من مركب خماسي ذرات الكربون لإنتاج 12 جزيء من مركب ثلاثي ذرات الكربون.
- **دخول الطاقة (تثبيت الكربون):** تستخدم الطاقة في مركب (ATP) والإلكترونات عالية الطاقة في مركب (NADPH) لتحويل الجزيئات ثلاثية الكربون الاثنى عشرة إلى جزيئات عالية الطاقة.
- **إنتاج السكر سداسي ذرات الكربون:** يخرج جزيئان من الجزيئات ثلاثية ذرات الكربون من الدورة لإنتاج السكر (سداسي الكربون).
- **تجدد الجزيئات خماسية ذرات الكربون:** تتحول الجزيئات ثلاثية الكربون العشرة المتبقية إلى 6 جزيئات خماسية ذرات الكربون مرة أخرى ويعاد استخدامها في الدورة التالية.

صفوة معلمي الكويت

التفاعلات اللاضوئية (دورة كالڤن)



- أحد المركبات التالية **لا يتكون** في مرحلة التفاعلات اللاضوئية:
  - O ADP.
  - O غاز ثاني أكسيد الكربون.
  - O $NADP^+$.
  - O سكر الجلوكوز.

- عدد جزيئات ثاني أكسيد الكربون اللازمة لتكوين جزيء واحد من سكر الجلوكوز في مرحلة التفاعل اللاضوئية لعمليه البناء الضوئي:
  - O 6 جزيئات.
  - O جزيئان.
  - O جزيئات.
  - O 4 جزيئات.

- في دورة كالڤن تتحد جزيئات ثاني أكسيد الكربون مع جزيئات من مركب:
  - O رباعي ذرات الكربون.
  - O سداسي ذرات الكربون.
  - O خماسي ذرات الكربون.
  - O ثلاثي ذرات الكربون.

- يتحول 12 جزيئاً من مركب ثلاثي ذرات الكربون إلى جزيئات عالية الطاقة في دورة كالڤن باستخدام جزيئات:
  - O ADP.
  - O الماء.
  - O NADPH.
  - O ATPو NADPH.

- عدد جزيئات المركب ثلاثي ذرات الكربون عالي الطاقة اللازم لتكوين جزيء من الجلوكوز في دورة كلفن:
  - O 3جزيئات.
  - O 4 جزيئات.
  - O جزيئان.
  - O 5 جزيئات.

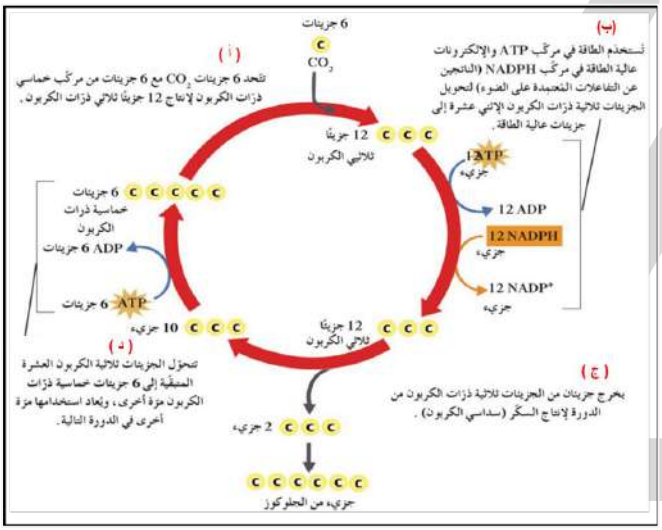
- يتجدد تكوين الجزيئات خماسية ذرات الكربون في دورة كالڤن باستخدام:

○ 10 جزيئات ثلاثية ذرات الكربون عالية الطاقة.
○ 10 جزيئات ثلاثية ذرات الكربون قليلة الطاقة.
○ جزيئين ثلاثي ذرات الكربون عالي الطاقة.
○ جزيئين ثلاثي ذرات الكربون قليل الطاقة.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) يتكوّن جزيء واحد من سكر الجلوكوز مقابل ستة جزيئات من غاز ثاني أكسيد الكربون في دورة كالڤن.
- ( ) تستخدم طاقة جُزيئات NADPHو ATP لتحويل الجزيئات ثلاثية الكربون إلى جزيئات ثلاثية الكربون عالية الطاقة في دورة كالڤن.
- ( ) ينتج سكر الجلوكوز في دورة كالڤن من اتحاد جزيئات رباعية ذرات الكربون.

الشكل التالي يوضح التفاعلات اللاضوئية , ادرسه جيداً ثم أجب عن المطلوب:



- اكتب المراحل المشار إليها:
  - (أ): _____
  - (ب): _____
  - (ج): _____
  - (د): _____

وجه المقارنة	التفاعلات الضوئية	التفاعلات اللاضوئية "دورة كالڤن"
الاعتماد على الضوء		
مكان حدوثها في البلاستيدة		
المواد الداخلة في التفاعل		
المواد الناتجة من التفاعل		

وجه المقارنة	NADPH	ATP
عدد الجزيئات اللازمة لبناء جزيء واحد من سكر الجلوكوز		

صفوة معلمي الكويت

اختر الكلمة المختلفة مع ذكر السبب:

- الكلوروفيل - ثاني أكسيد الكربون - الماء - الأكسجين.
  - الكلمة المختلفة هي: _____
  - السبب: _____

مصير السكريات الناتجة عن عملية البناء الضوئي

أهمية السكر الناتج عن عملية البناء الضوئي:
يوفر **الطاقة** التي تحتاجها الكائنات ذاتية التغذية وغير ذاتية التغذية للقيام بوظائفها الحيوية مثل النمو والتكاثر ، فالكائنات ذاتية التغذية وغير ذاتية التغذية تحول طاقة الجلوكوز إلى طاقة تختزن في ATP, وتستخدم هذه الطاقة لأداء جميع الوظائف الحيوية.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) الكائنات ذاتية التغذية وغير ذاتية التغذية تحول الجلوكوز إلى ATP لاستخدام طاقته في الوظائف الحيوية.

- ما هي أول الكائنات الحية التي تستهلك السكريات؟

_____

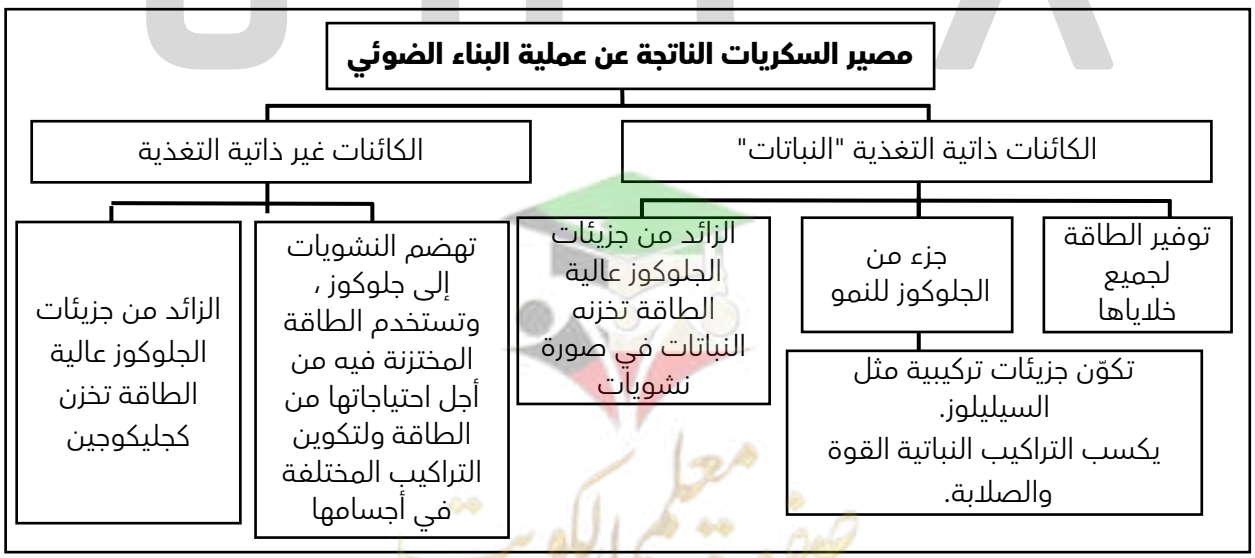
ملاحظة:

للنباتات الكبيرة أجهزة لنقل السوائل التي تنقل السكريات على شكل سكروز وجزيئات عالية الطاقة من الأوراق إلى الخلايا الأخرى في النباتات , لأن النباتات بحاجة إلى توفير الطاقة لجميع خلاياها.

- النباتات الكبيرة لها أجهزة نقل تنقل السكريات على شكل سكر:

○ الفركتوز.	○ السكروز.
○ المالتوز.	○ الجلوكوز.

السكروز الشكل السائد للسكر الذي يتم نقله بواسطة أنسجة اللحاء.



مصير السكريات الناتجة عن عملية البناء الضوئي للنبات:

- ○ يستهلكها النبات لتوفير الطاقة.
- ○ يستخدمها النبات للنمو وتكوين السيليلوز.
- ○ يخزنها النبات في صورة نشويات.
- ○ جميع ما سبق صحيح.

ما المقصود بالسيليلوز؟

السيليلوز جزيئات تركيبية تكونها النباتات عن طريق ربط العديد من جزيئات الجلوكوز في سلاسل طويلة وتستخدم في اكساب التراكيب النباتية القوة والصلابة.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

تكون الخلايا النباتية السيليلوز من جزيئات الجلوكوز.

ملاحظة:

القليل من الكائنات الحية فقط يمكنها استخدام السيليلوز كمصدر للطاقة ، مثل: البكتيريا التي تعيش في القنوات الهضمية للأبقار تستخدم هذه المادة في إنتاج الطاقة.

ما أهمية كل مما يلي:

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

البكتيريا الموجودة في القنوات الهضمية للأبقار.

ما المقصود بالنشويات؟

النشويات الصورة التي تخزن بها النباتات معظم الجلوكوز عالي الطاقة.

علل: الكائنات غير ذاتية التغذية تستهلك النباتات والكائنات ذاتية التغذية الأخرى.

ماذا تتوقع أن يحدث بعد أن تحصل الكائنات غير ذاتية التغذية على النشويات؟

UULA
صفوة معلمي الكويت

- مصير النشويات التي تحصل عليها الكائنات غير ذاتية التغذية من الكائنات ذاتية التغذية:
  - تهضمها إلى جلوكوز.
  - تستخدم الطاقة المخزنة في الجلوكوز كمصدر طاقة لها والزائد تخزنه في صورة جليكوجين.
  - تستخدمها لتكوين تراكيب مختلفة لأجسامها.
  - جميع ما سبق صحيح.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) الجلوكوز غير المستخدم في إنتاج الطاقة في الكائنات ذاتية التغذية وغير ذاتية التغذية يتم تخزينه في صورة جليكوجين.

جليكوجين الصورة التي تخزن بها الكائنات غير ذاتية التغذية الجلوكوز عالي الطاقة غير المستخدم في إطلاق الطاقة.

أجب عن كل مما يلي:

- ما مصير السكريات الناتجة عن عملية البناء الضوئي في النباتات؟

- ما مصير السكريات الناتجة عن عملية البناء الضوئي التي يتغذى عليها الحيوان؟

وجه المقارنة	الكائنات ذاتية التغذية "النباتات"	الكائنات غير ذاتية التغذية "الحيوانات"
استخدامات الجلوكوز		
مصير الجلوكوز الزائد عن الحاجة		

وجه المقارنة	السيليلوز	النشويات
المصطلح (المفهوم)		

العوامل المؤثرة في عملية البناء الضوئي:



- عدد العوامل المؤثرة على عملية البناء الضوئي:

- **الضوء:**

أهمية الكلوروفيل والأصباغ الأخرى:

تعمل كقرون استشعار ضوئية تمتص طاقة الضوء وتحولها إلى طاقة كيميائية وينتج غاز O_2 خلال هذه المرحلة.

المرحلة الأولى من البناء الضوئي لا تتم إلا بوجود الضوء ، أما المرحلة الثانية (دورة كالڤن) فلا تستلزم وجود الضوء لحدوثها.

- ما المقصود بالتنفس الخلوي؟

- ما الهدف من عملية التنفس الخلوي؟

ملاحظة:

تعتبر نواتج التنفس الخلوي في النباتات هي نفسها عند الحيوانات ، وهي ثاني أكسيد الكربون والماء.

- علل: تقوم النباتات بعملية البناء الضوئي والتنفس الخلوي في الوقت نفسه.

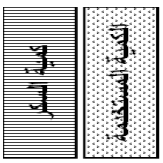
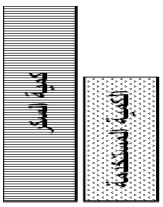
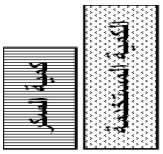
وجه المقارنة	البناء الضوئي	التنفس
الاحتياج للضوء		
المواد الناتجة		

- العوامل التي تتوقف عليها الكمية الصافية من السكر التي يكونها النبات:

- ما المقصود بنقطة التعويض؟

نقطة التعويض كمية الطاقة الضوئية المقتنصة أثناء عملية البناء الضوئي اللازمة لبقاء النباتات على قيد الحياة.

UULA
صفوة معلمي الكويت

إذا كانت كمية السكر التي تنتجها عملية البناء الضوئي متوازنة تماماً مع كمية السكر التي تستخدمها النباتات لكي تبقي حية	إذا كانت كمية السكر التي تنتجها عملية البناء الضوئي أكبر من كمية السكر التي تستخدمها	إذا كانت كمية السكر التي تنتجها عملية البناء الضوئي أقل من كمية السكر التي تستخدمها
		
لن تكون هناك طاقة مكتسبة أو مفقودة	اكتسب طاقة. يمكن أن تخزن الطاقة الزائدة عن حاجتها أو تستخدمها للنمو.	يفقد طاقة ، ضعف في النمو

- ماذا تتوقع أن يحدث إذا استقبلت النباتات كمية من ضوء الشمس أقل من نقطة التعويض الخاصة بها لفترة زمنية طويلة؟

- إذا استخدم النبات كمية من السكر أكثر من الكمية التي ينتجها فإنه:
  - ○ يكتسب الطاقة.
  - ○ يفقد طاقة.
  - ○ ينمو بمعدل أسرع.
  - ○ تستطيل خلاياه وتنمو فروعه ويزهر بمعدل أسرع.

- إذا كانت كمية السكر التي تنتجها النباتات بعملية البناء الضوئي متوازية تماماً مع كميّة السكر التي تستخدمها لكي تبقى حية:
  - ○ كمية الطاقة المكتسبة أكثر من كمية الطاقة المفقودة.
  - ○ كمية الطاقة المكتسبة أقل من كمية الطاقة المفقودة.
  - ○ توجد كمية الطاقة المكتسبة فقط.
  - ○ الناتج لن تكون هناك طاقة مكتسبة ولا مفقودة.

تختلف كمية ضوء الشمس التي تحتاج إليها النباتات لتصل إلى **نقطة التعويض**.

- كمية ضوء الشمس التي تحتاج إليها النباتات لتصل لنقطة التعويض:
  - ○ متساوية لجميع النباتات.
  - ○ تختلف تبعاً لأنواع النباتات.
  - ○ قليلة لجميع النباتات.
  - ○ كبيرة لجميع النباتات.

قصب السكر والحشائش المدارية	اللبلاب والعنب
	

- علل: تلقب بعض نباتات الحدائق بنباتات الظل.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- قصب السكر يحتاج كميات كبيرة من ضوء الشمس لينمو بصورة أفضل.

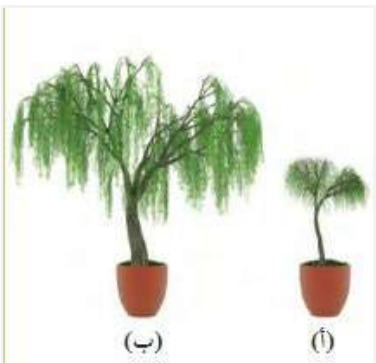
- ينمو العديد من نباتات الظل ببطء نسبياً في الغابات أسفل الأشجار الكبيرة ، جنباً إلى جنب مع الأشجار الصغيرة.

- ماذا تتوقع أن يحدث لنباتات الظل والأشجار الصغيرة عندما تسقط الأشجار المسنة أو يتم قطعها؟

وجه المقارنة	نباتات تحتاج لكميات كبيرة من الضوء للنمو	نباتات تحتاج لكمية معتدلة من الضوء للنمو
أمثلة		

- **الماء:**
المركب الأساسي لعملية البناء الضوئي.
تحتاجه النباتات لتكمل المرحلة الأولى من البناء الضوئي.

تجربة ڤان هلمونت:



- السنة الأولى: زرع شجرة صفصاف وزنها 2 كجم في منتصف برميل يحتوي على 90 كجم تقريباً من التربة ، قام بري الشجرة لمدة خمس سنوات بماء المطر.
- بعد مرور خمس سنوات وزن الشجرة ووزن التربة بعد أن جفت ، فوجد أن وزن الشجرة زاد 75 كجم ونقص وزن التربة 55 جم. (1000 جرام = 1 كيلوجرام).

استنتاج هلمونت: أن نمو الشجرة يرجع إلى الماء الذي أضيف خلال 5 سنوات.

الاعتراضات على استنتاجات هلمونت:

- أهمل الأخذ في اعتباره أن مادة في الهواء هي ثاني أكسيد الكربون قد تكون أثرت أيضاً على وزن النبتة.
- لم يوضح أن التربة قد أسهمت بدرجة كبيرة بالمادة الجديدة المتكونة في النبتة النامية.
- 90% من الماء الذي تمتصه النباتات يفقد بالتبخر, ولا يستخدم في عملية البناء الضوئي. وبالتالي، فمعظم الماء الذي امتصه النبات لا يضاف إلى كتلة النبتة.

- أوضح العالم ڤان هلمونت في تجربته أن الزيادة في وزن النبات ترجع إلى استهلاك النبات:

○ ثاني أكسيد الكربون. ○ الماء. ○ الأكسجين. ○ عناصر التربة.

صفوة معلمي الكويت

أهمية الماء لعملية البناء الضوئي:

- مادة خام للتفاعلات الضوئية.
- لابد من توافر الماء بدرجة كافية لحفظ الخليتين الحارستين مملوءتين لكي تبقى ثغور الورقة مفتوحة.

ماذا تتوقع أن يحدث عندما تنغلق الثغور نتيجة نقص الماء؟

ترجع أهمية الماء في عملية البناء الضوئي إلى:

- مصدر لأيونات الهيدروجين.
- مصدر لغاز الأكسجين الناتج من عملية البناء الضوئي.
- يزيد ضغط الامتلاء في الخليتين الحارستين لفتح الثغر.
- جميع ما سبق صحيح.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) الماء مادة خام للتفاعلات الضوئية ويحافظ على فتح الثغور النباتية.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

يؤثر مدى توفر الماء في إتمام عملية البناء الضوئي.

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: ما أهمية (وظيفة) كل مما يلي: الماء بالنسبة لعملية البناء الضوئي؟

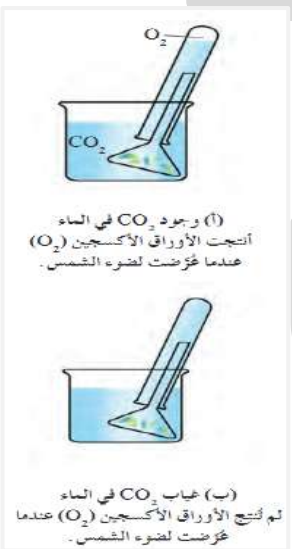
ثاني أكسيد الكربون:

يعتبر من العوامل المهمة في التفاعلات اللاضوئية ويستخدم لصنع السكريات أثناء دورة كالڤن.

تجربة العالم جان سنبيير:

- وضعت أوراق نباتية في محلول بيكربونات (ماء يحتوي CO_2).
- وعندما عرضت الأوراق لضوء الشمس أنتجت ما أسماه سنبيير (الهواء النقي O_2).
- وضع الأوراق في ماء خال من CO_2 وعرض تلك الأوراق لضوء الشمس ، لم تنتج الأكسجين.

الاستنتاج: الأوراق تستخدم (CO_2) في عملية البناء الضوئي التي تتطلب أيضاً وجود الماء وضوء الشمس لكي تنتج غاز O_2.



(أ) وجود CO_2 في الماء أنتجت الأوراق الأكسجين (O_2) عندما عُرّضت لضوء الشمس.

(ب) غياب CO_2 في الماء لم تُنتج الأوراق الأكسجين (O_2) عندما عُرّضت لضوء الشمس.

أثبت العالم جان سنبيير من تجربته أن:

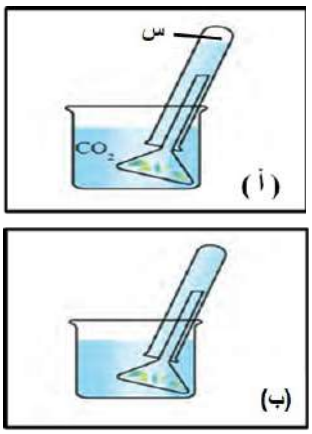
- الأوراق تستخدم غاز الأكسجين في عملية البناء الضوئي.
- الأوراق تستخدم غاز ثاني أكسيد الكربون في عمليّة البناء الضوئي.
- نوعيّة التربة تحد مسار عمليّة البناء الضوئي.
- زيادة حجم النبات بزيادة نسبة بخار الماء في الجو.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة علمي الكويت

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) يعتبر CO_2 من العوامل المهمة في التفاعلات الضوئية ويستخدم لصنع السكريات أثناء دورة كالڤن.

الشكل المقابل يوضح تجربة العالم جان سبيير:



- ما الغاز الناتج في التجربة (أ)؟ _____
- لماذا لم يتكون هذا الغاز في التجربة (ب)؟

_____

- ماذا تستنتج من هذه التجربة:

_____

_____

_____

_____

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

الفصل الأوّل: التغذية والنقل والنموّ في النباتات
الدرس 1-3: النقل في النباتات

ماذا تتوقع أن يحدث إذا لمست نبات الميموزا؟

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً:

يذبل نبات الكرفس إذا ترك بعيداً عن الماء.

ما أهمية ضغط الامتلاء؟

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) ضغط امتلاء الخلية يعطي دعامة للخلية وهو ناتج عن الضغط الأسموزي لغشاء الخلية على جدارها.

ضغط الامتلاء الضغط الناتج عن الضغط الأسموزي لغشاء الخليّة على جدارها نتيجة امتلائها بالماء.

ملاحظة:

يعتمد ضغط الامتلاء على الماء.
عندما تكون الفجوات العصارية المركزية في الخلايا النباتية ممتلئة بالماء , تضغط على الجدر الخلوية (مثل البالون المنتفخ بالهواء).
عندما تكون الفجوات المركزية غير ممتلئة بالماء , تنكمش الخلايا النباتية (مثل البالون الخالي من الهواء).

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) يعتمد ضغط الامتلاء على الماء.

( ) تنكمش الخلايا النباتية عندما تكون فجواتها المركزية ممتلئة بالماء.

كيف يحصل النبات على الماء الضروري ليحتفظ بضغط الامتلاء؟

معلق
صفوة معلمي الكويت

وظيفة الجذر في النبات:

- تثبيت النبات في التربة.
- امتصاص الماء والمعادن الذائبة من التربة.
- بعضها يخزن الغذاء الزائد عن حاجة النبات.
- جميع ما سبق صحيح.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) للجذور النباتية وظائف أساسيّة تتمثل في تثبيت النبات بالتربة وامتصاص الماء والمعادن الذائبة.

دخول (امتصاص) الماء من التربة إلى الجذور: بالخاصية الأسموزية.

يتطلب حدوث عملية الأسموزية انتقال:

- الماء من محيط ذي تركيز مائي عال إلى محيط ذي تركيز مائي منخفض.
- الماء من محيط ذي تركيز مائي منخفض إلى محيط ذي تركيز مائي عال.
- الأملاح من محيط ذي تركيز مائي عال إلى محيط ذي تركيز مائي منخفض.
- الأملاح من محيط ذي تركيز مائي منخفض إلى محيط ذي تركيز مائي عال.

يقصد بآلية انتقال الماء من المحيط ذي الجهد المائي المرتفع إلى المحيط ذي الجهد المائي المنخفض:

- النقل الميسر.
- الأسموزيّة.
- النقل النشط.
- الانتشار.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) ينتقل الماء من التربة إلى جذور النبات بآلية النقل النشط.

معلق

( ) في الأسموزيّة ينتقل الماء من المحيط ذي الجهد المائي المنخفض إلى المحيط ذي الجهد المائي المرتفع.

الأسموزية آلية يتم بواسطتها انتقال الماء من منطقة ذات جهد مائي مرتفع إلى منطقة ذات جهد مائي منخفض.

هل للتربة دور في عملية الامتصاص؟

التربة خليط من الرمل و الطين أو الطمي و الأملاح المعدنيّة و الهواء وأنسجة الكائنات الحية المتحللة ينمو فيها النبات.

ملاحظة:

تحتوي التربة في مستويات مختلفة على كميات مختلفة من هذه المكونات.

هل تحتاج النباتات إلى الأملاح المعدنية ، ولماذا؟

صفوة معلمي الكويت

ملاحظة:

إذا لم تمتص النبتة عناصر مهمة كافية مثل النيترات الذي يحتوي على النيتروجين , سيتوقف نموها وتزول ألوان أوراقها.

- ماذا تتوقع أن يحدث إذا كان تركيز شوارد المعادن في التربة (جهد مائي منخفض) أكبر من تركيز شوارد المعادن في خلايا الجذور (جهد مائي عال)؟

- كيف تكيفت الجذور مع هذا الواقع (زيادة تركيز شوارد المعادن في التربة)؟

- زيادة تركيز شوارد المعادن في التربة يؤدي إلى:
  - ○ زيادة الجهد المائي في التربة.
  - ○ انتقال الماء من خلايا الجذور إلى التربة.
  - ○ انخفاض الجهد المائي في الجذور.
  - ○ انتقال شوارد المعادن من خلايا الجذور إلى التربة.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) عندما يكون تركيز شوارد المعادن في التربة مرتفعاً يكون للتربة جهد مائي مرتفع.
- ( ) العلاقة عكسية بين تركيز شوارد المعادن في التربة و الجهد المائي فيها.

معلق

- ماذا تتوقع أن يحدث في حالة وجود كميات كبيرة من المعادن (الأملاح المعدنية) في التربة؟

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: ماذا تتوقع أن يحدث في حالة زيادة كمية السماد المضافة إلى التربة؟

حرق الجذور خروج الماء من الجذور إلى التربة في حال وجود كميات كبيرة من المعادن في التربة.

- متى تصاب النباتات بظاهرة حرق الجذر؟

- علل: تظل نبتة المنجروف الأحمر حية في مياه الشواطئ المالحة على الرغم من وجود جذورها في المياه المالحة التي تقتل معظم النباتات الأخرى.

- يقصد بظاهرة حرق الجذور:
  - ○ خروج الماء من الجذور إلى التربة.
  - ○ انتقال الأملاح المعدنية من التربة إلى الجذور.
  - ○ انتقال الماء من التربة إلى الجذور.
  - ○ افتقار الجذور لأوعية الخشب.

معلمي الكويت

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) حرق الجذور ناتج عن وجود كميّات قليلة من شوارد المعادن "الأملاح" في التربة.
- ( ) إذا أضيف كميّة كبيرة من السماد للتربة فإن الماء يخرج من الجذور للتربة.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً:

- إصابة بعض النباتات في بعض البيئات بحالة حرق الجذور.

- زيادة كمية السماد المضافة في التربة "التسميد الزائد" يؤثر سلباً على النباتات.

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: زيادة كميات المعادن في التربة عنها في خلايا الجذور يؤثر سلباً على النباتات.

النقل النشط للمعادن:
يحتوي غشاء خلية الشعيرات الجذرية الماصة وخلايا البشرة الأخرى على بروتينات ناقلة نشطة , تضخ شوارد المعادن بواسطة النقل النشط من التربة إلى داخل الجذور.

- ما أهمية البروتينات الناقلة النشطة الموجودة في غشاء خلايا الشعيرات الجذرية الماصة؟

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: ما وظيفة البروتينات الناقلة النشطة الموجودة في غشاء خلايا الشعيرات الجذرية الماصة؟

معلق

ملاحظة:

البروتينات الناقلة النشطة تستخدم الطاقة الكيميائية المختزنة في جزيئات ATP.

انتقال المعادن (الأملاح المعدنية) أولاً: بالنقل النشط.

انتقال جزيئات المادة (الأملاح) من منطقة تركيزها منخفض إلى منطقة تركيزها عالي باستخدام الطاقة.

- تنتقل شوارد المعادن من التربة إلى خلايا الجذر بآلية:

○ الانتشار.
○ النقل النشط.
○ الأسموزيّة.
○ النقل الميسر.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) النقل النشط لشوارد المعادن من التربة لخلايا الجذر يحتاج طاقة جزيئات ATP.
- ( ) ينتقل الماء إلى خلايا الجذور بالنقل النشط والأملاح بالأسموزية.

النقل النشط آلية يتم بواسطتها ضخ الأملاح المعدنية من التربة إلى داخل الجذور.

صفوة معلمي الكويت

ماهي الآلية التي يدخل فيها الماء إلى داخل خلايا الجذر؟

تتطلب عملية النقل النشط للمعادن:

- تأمين غاز الأكسجين لخلايا الجذور بكمية كافية.
- وجود السكريات.

وذلك من أجل حدوث عملية التنفس الخلوي التي تؤمن الطاقة للخلايا.

ما الشروط الواجب توفرها للنقل النشط للمعادن من التربة إلى الجذور؟

ما أهمية: عملية التنفس الخلوي بالنسبة لجذور النبات؟

لكي يتم النقل النشط لشوارد المعادن من التربة لأنسجة الجذر لابد من توفر:

- ○ بروتينات ناقلة نشطة بأغشية الخلايا الجذرية الناقلة.
- ○ السكريات.
- ○ جزيئات ATP وغاز الأكسجين.
- ○ جميع ما سبق صحيح.

معلق

ترتيب نقل الشوارد المعدنية والماء من التربة إلى خلايا الجذر:

- ○ الشوارد المعدنية أولاً بالانتشار.
- ○ الماء أولاً بالأسموزية.
- ○ الشوارد المعدنية أولاً بالنقل النشط.
- ○ الماء أولاً بالنقل النشط.

ينتقل الماء بالأسموزية من التربة إلى أنسجة الجذر بسبب:

- ○ النقل النشط لشوارد المعادن من التربة إلى أنسجة الجذر.
- ○ الجهد المائي المنخفض بأنسجة الجذر.
- ○ الجهد المائي المرتفع بالتربة.
- ○ جميع ما سبق صحيح.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:

( ) تتطلب عمليّة النقل النشط للمعادن من التربة لخلايا الجذر توفر غاز ثاني أكسيد الكربون.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

تتطلب عملية النقل النشط للمعادن تأمين غاز الأكسجين والسكريات بكمية كافية.

وجه المقارنة	الماء	شوارد المعادن "الأملاح"
آلية النقل من التربة لخلايا الجذر		

صفوة معلمي الكويت

ملاحظة:

عندما تحتوي التربة على كمية كبيرة من الماء , يكون معدل الامتصاص عالياً.
أما أثناء الجفاف أو تدني مستوى هطول الأمطار , فتكون نسبة الماء في التربة أقل , وينخفض معدل امتصاص الماء من التربة.

- ما أثر المحتوى المائي للتربة على نقل الماء بالأسموزية من التربة إلى الجذور؟

- ينخفض معدل امتصاص الجذور للماء من التربة عندما:
  - ○ يحل الجفاف بالتربة أو يتدنى مستوى هطول الأمطار.
  - ○ تقل نسبة الشوارد المعدنية بالتربة.
  - ○ يزيد المحتوى المائي للتربة.
  - ○ جميع ما سبق صحيح.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) عندما يزيد المحتوى المائي للتربة يكون معدل امتصاص الجذور للماء قليلاً والعكس صحيح.
- ( ) تعتمد كمّية الماء المُمتَصّة من التربة بواسطة الأسموزية على كمّية الماء في التربة.

الانتقال إلى داخل الأسطوانة الوعائية:

ينتقل الماء والأملاح المعدنية من نسيج البشرة إلى الأسطوانة الوعائية عبر ثلاثة ممرات:

معلق

صفوة معلمي الكويت

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

معلق

- عدد الطرق التي ينتقل بها الماء والأملاح [illegible] البشرة إلى الأسطوانة الوعائية؟

- ما أهمية: الممرات الثلاثة خارج الخلوي والخلوي الجماعي وعبر الغشائي؟
  - ☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: ما وظيفة: الممرات الثلاثة خارج الخلوي والخلوي الجماعي وعبر الغشائي؟

صفوة معلمي الكويت

الشكل يوضح الممرات الثلاثة لانتقال الماء والأملاح خلال خلايا الجذر:

- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - رقم (1) يشير إلى: _____
  - رقم (2) يشير إلى: _____
  - رقم (3) يشير إلى: _____
- اكتب الممرات المشار إليها بالأحرف:
  - (أ) يشير إلى: _____
  - (ب) يشير إلى: _____
  - (ج) يشير إلى: _____
- كيف ينتقل الماء والأملاح الذائبة من خلية لأخرى عبر الممر (ب)؟

_____

- أكمل المخطط التالي بما يناسبه علمياً:



- علل: النقل بالممر خارج خلوي لا يعتمد على الأسموزية بل الانتشار الحر أو السلبي (دون استهلاك ATP).

_____

- يمرّ الماء بالانتشار الحر أو السلبي من بشرة الجذر إلى البشرة الداخلية بالممر:
  - ○ خارج خلوي.
  - ○ الخلوي الجماعي.
  - ○ عبر الغشائي.
  - ○ جميع ما سبق صحيح.
- يعتمد النقل خارج الخلوي للماء من بشرة الجذر للأندوديرمس على:
  - ○ طاقة ATP.
  - ○ النقل النشط.
  - ○ الأكسجين.
  - ○ جميع ما سبق صحيح.
- يمر الماء من خلال الممر الخلوي الجماعي بواسطة:
  - ○ الجدر الخلوية السيليلوزية.
  - ○ الأغشيّة الخلويّة.
  - ○ الروابط البلازمية.
  - ○ الفجوات العصاريّة.

UULA
صفوة معلمي الكويت

الممر خارج خلوي انتقال الماء عبر الجدر الخلوية , من القشرة وصولاً إلى البشرة الداخلية , ويتم بواسطة الانتشار الحر أو السلبي الذي لا يتطلب طاقة.

الممر الخلوي الجماعي انتقال الماء والأملاح من خلية بالجذر إلى الخلايا المجاورة عبر الروابط البلازميّة.

الممر عبر الغشائي انتقال الماء والأملاح الذائبة من خلية إلى أخرى عبر الجدر الخلوية والأغشية.

وجه المقارنة	الممر خارج الخلوي	الممر الخلوي الجماعي	الممر عبر الغشائي
أسلوب "طريقة" انتقال الماء والأملاح			
المادة المنقولة			
آلية الانتقال			



معلق

يؤدي النقل النشط والأسموزية دوراً في انتقال الماء والأملاح المعدنية من البشرة وصولاً إلى الحدود الداخلية للقشرة.
حيث توجد طبقة البشرة الداخلية المؤلفة من خلايا ذات شكل قرميدي , والتي تغلف الأسطوانة الوعائية.
يغلف جدر خلايا البشرة الداخلية الأربعة الجانبية شريط شمعي غير منفذ للماء يسمى شريط كاسبر.

- ما المقصود بشريط كاسبر؟

- ما أهمية شريط كاسبر؟

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: ما وظيفة شريط كاسبر

صفوة معلمي الكويت

- شريط كاسبر في الجذر يتكون من مادة:
  ○ بكتينيّة. ○ شمعيّة. ○ لجنينيّة. ○ دهنيّة.

- شريط كاسبر في الجذر يمنع مرور الماء للأسطوانة الوعائيّة عبر الممر:
  ○ خارج الخلوي. ○ الخلوي الجماعي. ○ عبر الغشائي. ○ غير الخلوي.

- شريط كاسبر في الجذر يسمح بمرور الماء للأسطوانة الوعائية عبر الممر:
  ○ خارج الخلوي. ○ الجماعي فقط. ○ الغشائي فقط. ○ الغشائي والجماعي معاً.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) شريط كاسبر يحيط بخلايا البشرة الخارجيّة لينظّم مرور الماء للأسطوانة الوعائيّة.
- ( ) معظم الماء الذي يدخل الجذور ينتقل عبر ممرّ خارج خلوي.
- ( ) عندما يصل الماء إلى البشرة الداخلية ، يُجبِرها شريط كاسبر على اتّباع الممرّين الخلوي الجماعي وعبر الغشائي.

شريط كاسبر شريط شمعي يغلف جدر خلايا البشرة الداخلية الأربعة الجانبية ويمنع مرور الماء عبر الممر خارج خلوي.

الشكل الذي أمامك يوضح طريقة انتقال الماء من التربة إلى الجذور لتصل إلى الأنسجة الوعائي، والمطلوب: معلق

- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - رقم (1) يشير إلى : _____
  - رقم (2) يشير إلى : _____
  - رقم (3) يشير إلى : _____
  - رقم (4) يشير إلى : _____

- تتطلب عملية النقل النشط للمعادن تأمين _____ بالإضافة إلى _____

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- يمرّ الماء من قشرة الجذر للأسطوانة الوعائيّة بممرين فقط هما الخلوي الجماعي وعبر الغشائي ولا يمرّ بواسطة الممر خارج الخلوي.

الضغط الجذري:

- لماذا تحتاج النبتة آلية فاعلة تؤمن تحركاً باتجاه واحد؟

صفوة معلمي الكويت

مبدأ (آلية) امتصاص الماء من التربة إلى الجذر:

أولاً: تُضخ شوارد المعادن من التربة إلى البشرة , ثم إلى الخلايا الداخلية في القشرة بواسطة النقل النشط.

وهذا يؤمن الشروط اللازمة لانتقال الماء بالأسموزية باتجاه واحد من البشرة إلى القشرة, ثم إلى البشرة الداخلية, ثم إلى الأسطوانة الوعائية.

يُنتِج انتقال الماء هذا ضغطاً كبيراً يسمح بدفع الماء داخل الأسطوانة الوعائية باتجاه الخشب , ثم صعوداً خلال الخشب نحو الساق.

الضغط الجذري نقطة الانطلاق لتحرك الماء داخل الجهاز الوعائي.

يمتص الجذر الماء , يدفع الضغط الجذري الماء صعوداً في الأنبوب الزجاجي الذي يؤدي دور ساق النبتة وأوراقها

معلق

ملاحظة:

لا يكفي الضغط الجذري لتحريك الماء صعوداً عشرات الأمتار كما في شجر غابات الشجر الأحمر التي يبلغ طولها 90 متراً.

ما أهمية الضغط الجذري؟

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: ما وظيفة الضغط الجذري؟

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) ينتقل الماء بالأسموزية من التربة إلى البشرة ثم إلى الخلايا الداخلية في القشرة أولاً لكي يؤمن الشروط اللازمة لانتقال شوارد المعادن بالنقل النشط من البشرة إلى القشرة ثم إلى البشرة ثم إلى البشرة الداخلية.

( ) الضغط الجذري غير كافٍ لنقل الماء و المعادن عالياً في ساق النباتات.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

الضغط الجذري لا يُعتبر قوّة أساسيّة لرفع الماء في الأشجار العالية.

صفوة معلمي الكويت

ملاحظة:

لكي تحصل النباتات على العناصر المعدنية من التربة ، تساعدها كائنات أخرى , هي الكائنات المحللة.

أهمية الكائنات المحللة (مثال الفطريات) بالنسبة إلى النباتات:

تحرر المركبات العضوية والعناصر المعدنية من أجسام الكائنات الميتة مما يجعل هذه المواد متاحة للامتصاص بواسطة النباتات.

فطر الميكوريزا (الفطر الجذري) عبارة عن فطريات خاصة تعيش في علاقة تكافلية مع جذور بعض النباتات.

- ما العلاقة بين الكائنات المحللة (فطر الميكوريزا) وجذور بعض النباتات؟

- كائنات تحلل الكائنات الميتة في التربة لتحرر المركبات العضوية والعناصر المعدنيّة منها ليمتصها النبات:

○ الفطريات. ○ الطيور. ○ البكتيريا. ○ الفيروسات.

معلق

- العلاقة بين فطر الميكوريزا وجذور بعض النباتات:

○ تكافل. ○ تطفل. ○ ترمّم. ○ افتراس.

- تؤمن جذور النباتات لفطر الميكوريزا:

○ الأنزيمات. ○ العناصر المعدنية. ○ الغذاء. ○ غاز ثاني أكسيد الكربون.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- وجود العلاقة التكافلية بين فطر الميكوريزا (الفطر الجذري) مع جذور بعض النباتات.

- الكائنات المحللة مثل الفطريات مهمة جداً بالنسبة للنباتات.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- فطر الميكوريزا.

صفوة معلمي الكويت

النقل إلى الأعلى في الخشب:

ملاحظة:

الخشب عبارة عن أنابيب خشبية متواصلة من الجذور مروراً بالساق ووصولاً إلى الأوراق , و تشكل هذه الأنابيب نظام نقل مؤلف من أنسجة متخصصة.

هناك قوى (آليّات) تعمل على سحب الماء صعوداً وهما: الخاصية الشعرية **والنتح** "الشد النتحي".

ما أهمية كل مما يلي:

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

- الخاصية الشعرية والنتح.

- آليات نقل الماء والأملاح في أوعية الخشب لأجزاء النبات المختلفة:
  - ○ الضغط الجذري.
  - ○ الشد النتحي "النتح".
  - ○ الخاصية الشعريّة.
  - ○ جميع ما سبق صحيح.

- عدد آليات رفع العصارة النيئة (الماء) من الجذر للساق للأوراق؟

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: عدد القوى (الآليّات) التي تعمل على تحريك الماء صعوداً في الخشب؟

معلق

الخاصية الشعرية (عمود متواصل من الماء):

يعتمد تفسير الخاصية الشعرية على نظرية **الشد والتماسك** المسؤولة عن تشكل عمود الماء المتواصل , وتنطلق هذه النظرية من خواص الماء وأهمها:

- التماسك بين جزيئات الماء.
- التلاصق بين جزيئات الماء وجدار الأنبوبة (الخشب) أو الإناء الذي يوضع فيه الماء.

- ما المقصود بنظرية الشدّ والتماسك في نقل الماء في النبات؟

- ما أهمية ما يلي: الخاصية التماسكية التلاصقية "خاصية التماسك والتلاصق" لجزيئات الماء في النقل؟

صفوة معلمي الكويت

ما المقصود بالخاصية الشعرية؟

يمكن تفسير الخاصية الشعرية اعتماداً على:

- ○ نظرية الشد والتماسك.
- ○ الضغط الجذري.
- ○ النتح.
- ○ النقل النشط للمعادن.

من أهم خصائص الماء والتي تنطلق منها نظرية الشد والتماسك لنقل الماء في الأوعية الخشبية:

- ○ قوة التلاصق بين جزيئات الماء ببعضها.
- ○ قوة التماسك بين جزيئات الماء والوعاء الخشبي.
- ○ قوة التماسك بين جزيئات الماء ببعضها وقوة التلاصق بين جزيئات الماء والوعاء الخشبي.
- ○ قوة التلاصق بين جزيئات الماء ببعضها وقوة التماسك بين جزيئات الماء والوعاء الخشبي.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) يمكن تفسير الخاصيّة الشعريّة بالاعتماد على نظريّة الشدّ و التماسك المسؤولة عن تشكل عمود الماء المتواصل في أوعية الخشب بالجهاز الوعائي للنبات.

علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً: استمرارية وجود عمود الماء داخل الأوعيّة الخشبية بالنبات دون انقطاع.

⚠ معلق

ماذا تتوقع أن يحدث إذا ملأنا أنبوبا زجاجياً طويلاً مفتوح الطرفين بالماء , ثم ثبتنا على طرفه العلوي إسفنجة مبللة بالماء وغمسنا طرفه السفلي في كأس فيه ماء؟

كيف يكون ممكناً دفع الماء في الأنبوب الزجاجي من دون انقطاع لعمود الماء؟

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: كيف يندفع عمود الماء إلى أعلى على جدار الأنبوب الزجاجي بالرغم من أن عمود الماء هذا يخضع لتأثير شد الجاذبية و الاحتكاك بجدر الأنبوب؟

ماذا تتوقع أن يحدث إذا تم فقدان الماء عن طريق تبخر ماء الإسفنجة؟

ملاحظة:

معدل صعود الماء في الأنبوب الزجاجي يتناسب طردياً مع معدل تبخر الماء من الإسفنجة.

صفوة معلمي الكويت

ملاحظة:

الخاصية الشعرية تجعل الماء يعلو في أنبوب رفيع أكثر منه في أنبوب عريض , أي أنه كلما كان الوعاء الخشبي أقل قطراً يرتفع الماء فيه بمعدل أكبر من المتسع (علاقة عكسية).

- إذا كان الوعاء الخشبي أقل قطراً:
  - ○ يرتفع فيه الماء بمعدل أقل من المتسع.
  - ○ يرتفع فيه الماء بمعدل أكبر من المتسع.
  - ○ لا ينتقل خلاله الماء.
  - ○ ينقل الماء ولا ينقل الأملاح المعدنية.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) العلاقة عكسية بين معدل ارتفاع الماء في الوعاء الخشبي وقطره.

- ما وجه المضاهاة "الشبه" بين الشعيرات الزجاجية والنبات الذي ينمو في التربة الطبيعية؟

- هل تكفي الخاصية الشعرية لتفسير انتقال الماء من التربة إلى الأجزاء العالية في النبات , بعكس الجاذبية الأرضية وقوى الاحتكاك في جدر الأوعية الخشبية؟

معلق

- علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً: الخاصية الشعرية لا تكفي لتفسير انتقال الماء داخل النبات.

ملاحظة:

صعود الماء يعتمد أساساً على قوى الجذب والشد من أعلى وهي قوة الشد النتحي "النتح".

- آلية لنقل الماء والأملاح تعتبر غير كافية لنقلهما عالياً في الساق:
  - ○ الضغط الجذري.
  - ○ النتح.
  - ○ الخاصية الشعرية.
  - ○ الضغط الجذري والخاصية الشعرية.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) الضغط الجذري يعتمد على قوة دفع الماء من أسفل , بينما النتح يعتمد على قوة شد وجذب عمود الماء من أعلى.

صفوة معلمي الكويت

الشد النتحي:

ملاحظة:

جهد الماء في التربة أعلى منه في الهواء.

مبدأ دفع الماء صعوداً في خشب النبتة نحو الغلاف الجوي:

قوة جهد الماء الناتجة عن عملية التبخر والنتح من خلال ثغور الورقة , تشد وتجذب الماء صعوداً (بسبب وجود عمود الماء في وعاء الخشب).

أن تحرك الماء الناتج عن خاصية الماء التماسكية و التلاصقية يمكن أن يفسر بجهد الماء , هناك انحدار في جهد الماء من الأكبر جهداً في التربة إلى الأصغر جهداً في الهواء.

هذا الانحدار في المبدأ يدفع الماء صعوداً في خشب النبتة نحو الغلاف الجوي.
(مثل القاطرة التي تسحب وراءها مئات العربات)

معلق

تحرك الماء خارج الأوراق من خلال الثغور خلال عملية التبخر والنتح يشد الماء صعوداً خلال الخشب من الجذور وحتى من التربة , تسمى هذه العملية **قوة الشد النتحي.**

الشد النتحي تحرك الماء خارج الأوراق من خلال الثغور خلال عملية التبخر والنتح حيث يشد الماء صعوداً خلال الخشب من الجذور وحتى التربة.

يُفقَد الماء بعملية النتح نتيجة:

- ○ جهد الماء المرتفع في الأوراق أكبر من جهده في الهواء
- ○ جهد الماء المرتفع في التربة أكبر من جهده في الجذور.
- ○ جهد الماء المرتفع في التربة أكبر من جهده في الهواء.
- ○ جميع ما سبق صحيح.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) تنتقل العصارة الناضجة لجميع أجزاء النبات بواسطة الخاصية الشعريّة والنتح.
- ( ) جهد الماء في التربة أقل من جهد الماء في الهواء الجوي مما يؤدي إلى صعود الماء في خشب النبتة نحو الغلاف الجوي بواسطة الشدّ النتحي.

صفوة معلمي الكويت

اذكر العوامل التي تعتمد عليها قوة الشد النتحي.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

قوّة الشدّ النتحي تُعتبر قوّة أساسيّة وفاعلة في نقل الماء والذائبات إلى جميع أجزاء النبات في الأشجار العاليّة وضد الجاذبيّة الأرضيّة.

وجه المقارنة	الضغط الجذري	الشدّ النتحي
أثر القوة		
أساس القوة		

ماذا تتوقع أن يحدث: إذا زاد معدل النتح في الطقس الجاف؟

معلق

ضبط النتح:

ملاحظة:

يمكن تفسير إغلاق الثغور وضبطها باستخدام مفهوم جهد الماء.

ملاحظة:

انتقال أملاح البوتاسيوم بفعل الضوء , يسبب الانحدار في جهد الماء بين الخلايا الحارسة والخلايا المحيطة.

صفوة معلمي الكويت

شرح آلية فتح الثغور في النهار "وجود الضوء":

يحفز **وجود الضوء** النقل النشط **لأملاح البوتاسيوم** "K^+" عبر قنوات خاصة في غشاء الخلايا الحارسة الذي يتطلب وجود طاقة ATP.

تتراكم أملاح البوتاسيوم في فجوات الخلايا الحارسة ، ما يؤدي إلى انخفاض جهد الماء فيها نسبة إلى جهد الماء في الخلايا المحيطة.

يتحرك الماء بحسب انحدار جهد الماء من الخلايا المحيطة في البشرة (جهد مائي عالي ↑) إلى داخل الخلايا الحارسة (جهد مائي منخفض ↓) بالأسموزية.

ما يؤدي إلى انتفاخ الخلايا الحارسة وفتح الثغور.

خلال الليل وأثناء غياب الضوء ، يحدث العكس وتقفل الثغور.

انتقال أملاح البوتاسيوم إلى داخل الخلايا الحارسة أو خارجها يؤثر على عملية فتح الثغور



الشكل يوضح الثغر المفتوح:

- رقم (1) يشير إلى: _____
- الأملاح المسؤولة عن فتح وغلق الثغر هي: _____
- يتم انتقال أملاح البوتاسيوم بـ _____ وانتقال الماء بـ _____

- يتحكم في فتح الثغور بالورقة النباتية:
  - ○ النقل النشط لأملاح البوتاسيوم عبر قنوات خاصة في غشاء الخلايا الحارسة.
  - ○ وجود الضوء.
  - ○ الانحدار في جهد الماء بين الخلايا الحارسة والخلايا المحيطة.
  - ○ جميع ما سبق صحيح.

صفوة معلمي الكويت

- الانحدار في جهد الماء بين الخلايا الحارسة والمحيطة في بشرة الورقة عند تعرض الأوراق للضوء نتيجة:
  - ○ انتقال أملاح البوتاسيوم من الخلايا الحارسة للخلايا المحيطة.
  - ○ تراكم أملاح البوتاسيوم في فجوات الخلايا الحارسة.
  - ○ انتقال بروتونات الهيدروجين من الخلايا الحارسة للخلايا المحيطة.
  - ○ غلق الفتحة الثغريّة.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) في النهار "وجود الضوء" يحفز انتقال أملاح البوتاسيوم إلى فجوات الخلايا الحارسة وتراكمها ما يؤدي إلى ارتفاع جهد الماء فيها نسبة إلى جهد الماء في الخلايا المحيطة.
- ( ) في النهار "وجود الضوء" يتحرك الماء من الجهد المائي المرتفع بالخلايا المحيطة ببشرة الأوراق إلى الجهد المائي المنخفض بالخلايا الحارسة ما يؤدي إلى فتح الثغر.

وجه المقارنة	الثغور نهاراً	الثغور ليلاً
حالة الثغر		
تركيز أملاح البوتاسيوم بالخلايا الحارسة		
الخليتان الحارستان		
اتجاه انتقال الأملاح		

- ما أهمية عملية النتح؟

معلق

ملاحظة:

أن التحكم في عملية فتح الثغور وإغلاقها يتأثر بجهد الماء في الغلاف الجوي والتربة , أي يعتمد على الظروف البيئية المحيطة بالشجرة.

- ماذا تتوقع أن يحدث للنبتة عندما تكون الظروف البيئية صعبة (حارة وجافة وتكون سرعة الرياح قوية)؟

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- في الظروف البيئية الصعبة كالجفاف وشدة سرعة الرياح تتكيف النباتات بإغلاق ثغورها.
- ماذا تتوقع أن يحدث في حال وجود كمية كبيرة من الماء في التربة بالإضافة إلى أمطار وفيرة وهواء رطب؟

صفوة معلمي الكويت

- في الظروف البيئية الصعبة (حارة وجافة وسرعة الرياح قوية) حول النبات:
  - ○ يقل معدل النتح.
  - ○ يتكيف النبات مع الظروف الصعبة بغلق الثغور.
  - ○ يكتسب النبات مزيدا من الماء.
  - ○ جميع ما سبق صحيح.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) ازدياد معدل النتح في الطقس الجاف يؤدي إلى خسارة النبتة للماء فتقفل النبتة ثغورها لكي لا تذبل وتموت.
- ( ) في حالة زيادة المحتوى المائي للتربة وزيادة الرطوبة بالهواء يغلق النبات الثغور ويقل معدل النتح.

انتقال العصارة الناضجة في اللحاء:

- علل: يتم تحويل السكر الناتج خلال عملية البناء الضوئي إلى سكر ثنائي "السكروز".

- الشكل السائد للسكر الذي يتم نقله في اللحاء:
  - ○ الجلوكوز.
  - ○ المالتوز.
  - ○ السكروز.
  - ○ النشا.

السكروز الشكل السائد للسكر الذي يتمّ نقله بواسطة لحاء النبات.

معلق

ملاحظة:

سرعة انتقال السكر في اللحاء أبطأ من سرعة انتقال العصارة النيئة (الماء والأملاح المعدنية) في الخشب.

تنتقل العصارة الناضجة داخل أنسجة اللحاء صعوداً أو هبوطاً على حد سواء.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) سرعة نقل السكروز في اللحاء أسرع من نقل الماء والأملاح في الخشب.
- ( ) تتحرك العصارة الناضجة في اللحاء صعوداً أو هبوطاً على حد سواء ، بينما تتحرك العصارة النيئة في أوعيّة الخشب من أعلى لأسفل فقط.

ينتقل السكروز من مكان صنعه في الورقة إلى:

مكان للتخزين (الجذر - الفواكه - البذور)	إلى المناطق النشطة بالنمو، مثل الأنسجة الإنشائية القمية في قمة الجذر والساق

صفوة معلمي الكويت

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) من الممكن نقل السكروز من الورقة إلى مكان التخزين في الجذر أو الثمرة أو البذرة أو إلى المناطق النشطة بالنمو مثل الأنسجة الإنشائيّة القميّة في قمة الجذر والساق.

جهاز النقل في النبات		
الأوراق	السوق	الجذور

تفسر عملية انتقال السكريات بواسطة **فرضية التدفق بالضغط.**

فرضية التدفق بالضغط فرضيّة تفسر نقل السكريات في لحاء النبات من منطقة المنبع إلى منطقة المصرف.

- يُفسر انتقال السكريات في اللحاء بواسطة **معلق** ⚠

○ الضغط الجذري. ○ التدفق بالضغط. ○ الخاصيّة الشعريّة. ○ آليّة النتح.

السكريات تنتقل من منطقة في النبتة تسمى المنبع إلى منطقة تسمى المصرف.

وجه المقارنة	المنبع	المصرف
المفهوم (التعريف)		
مثال		

- يتم نقل السكريّات في النبات من:

○ منطقة المصرف إلى منطقة المنبع. ○ أوعية الخشب إلى اللحاء.
○ منطقة المنبع إلى منطقة المصرف. ○ الأزهار إلى الورقة.

- المنابع النموذجية في النبات:

○ الأوراق. ○ الجذور. ○ السوق. ○ الأزهار.

صفوة معلمي الكويت

- المصارف النموذجية في النبات:

○ الأوراق. ○ الجذور. ○ السوق. ○ الأزهار.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) منطقة المنبع تشمل أيّ جزء من النبات يُنتج السكريات عن طريق عمليّة البناء الضوئي أو عمليّة تكسر لجزيئات النشا.
- ( ) منطقة المصرف في النبات يتم فيها استهلاك السكريات أو تخزينها.
- ( ) تعتبر أوراق النبات مصارف نموذجيّة.

المنبع أي جزء في النبات يتم فيه إنتاج السكريات عن طريق عمليّة البناء الضوئي أو عمليّة تكسر جزيئات النشا.

المصرف الجزء من النبات الذي يستهلك السكريات الناتجة عن عمليّة البناء الضوئي أو يخزنها.

- **كيف تنتقل العصارة الناضجة في اللحاء وفق نظرية التدفق بالضغط ؟**

معلق

1- تُضخ السكريات بالنقل النشط من خلايا المنبع إلى الأنابيب الغربالية ، فيصبح تركيز السكر في اللحاء عالياً.

2- يدخل الماء إلى خلايا الأنابيب الغربالية بحسب انحدار الجهد المائي في الخشب بالأسموزية رافعاً ضغط الماء.

3- يتحرك كلاً من الماء والسكريات (المحلول السكري) إلى أسفل بحسب منحدر (تدرج) التركيز.

4- تنتقل السكريات من الأنابيب الغربالية (اللحاء) إلى خلايا المصرف بالنقل النشط ، ويترك الماء الأنابيب الغربالية إلى الخشب بالأسموزية خافضاً ضغط الماء في اللحاء.

صفوة معلمي الكويت

الشكل التالي يوضح فرضية انتقال العصارة الناضجة في اللحاء ، ادرسه جيداً ثم أجب عن المطلوب:

- ما اسم الفرضية؟ _____
- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - الرقم (1) يشير إلى: _____
  - الرقم (2) يشير إلى: _____
  - الرقم (3) يشير إلى: _____

- يتم ضخ السكريات من المنبع إلى الأنابيب الغربالية بآلية:
  ○ الانتشار. ○ النقل النشط. ○ الأسموزية. ○ النقل الميسّر.
- تنتقل السكريات من الأنابيب الغربالية إلى خلايا المصرف بآلية:
  ○ النقل النشط. ○ الأسموزية. ○ الانتشار. ○ النقل الميسّر.
- ينتقل الماء من الخشب إلى الأنابيب الغربالية [illegible] الماء فيها بآلية:
  ○ النقل النشط. ○ الانتشار. ○ الأسموزية. ○ النقل الميسّر.

معلق

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) السكريات تنتقل في الأنابيب الغربالية في اللحاء من منطقة المصرف إلى منطقه المنبع.
- ( ) فرضيّة التدفق بالضغط المفسرة لنقل العصارة الناضجة في النبات تفسر نقل السكريات من المنبع إلى اللحاء ثم إلى مناطق المصرف بآلية النقل النشط.

يجب أن تتوفر الطاقة لكي تتم عملية ضخ السكريات (السكروز) إلى داخل الأنابيب الغربالية في اللحاء وإلى خارجها بالنقل النشط ، لذلك لا بد أن تكون خلايا الأنابيب الغربالية في اللحاء حية لكي تؤدي وظيفتها.

ملاحظة:

الخلايا الحية فقط يمكنها أن توفر الطاقة اللازمة لعملية النقل النشط.

صفوة معلمي الكويت

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- يجب أن تتوفر الطاقة للأنابيب الغربالية.

- لابد أن تكون خلايا الأنابيب الغربالية في اللحاء حية لكي تؤدي وظيفتها.

ملاحظة:

معدل انتقال السكريات خلال اللحاء تقريباً 2 متر/ ساعة.

- كم من الوقت تستغرق السكريات لكي تنتقل إلى أسفل خلال جذع شجرة طوله 30 متر؟

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) تتحرك السكريات في اللحاء طبقاً لفرضية التدفق بالضغط بسرعة قصوى حوالي مترين في الساعة.

وجه المقارنة	نقل العصارة المُغذية في النبات	نقل العصارة الناضجة في النبات
نوع المادة المنقولة		
الأوعيّة الناقلة		
القوى المتحكمة		
اتجاه النقل		
سرعة النقل		
حيويّة الأوعية الناقلة		

واحد مما يلي لا ينتمي للمجموعة , اذكره مع السبب:

- الضغط الجذري - الخاصية الشعرية - التدفق بالضغط - الشد النتحي.
  - المفهوم المختلف: _____
  - السبب: _____

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

معلق
UULA
صفوة معلمي الكويت

الفصل الثاني: التكاثر والاستجابة في النباتات
الدرس 2-2: التكاثر الجنسي في النباتات (2)

كيف يحدث التلقيح في نباتات كرفس الماء؟

ملاحظة:

على الرغم من أن الأزهار تُلقَّح بطرق متنوعة , إلا أنها تحتوي كلها على التراكيب نفسها التي تسمح بحدوث عملية التكاثر.

ملاحظة:

لا تقتصر وظيفة الأزهار على شكلها أو رائحتها الجميلة , بل في وظيفتها الأساسية وهي التكاثر.

الزهرة ساق نباتيّة متحوّرة لها أوراق وتراكيب أخرى متخصصة من أجل عمليّة التكاثر في النباتات الزهرية .

معلق

ساق متحورة لها أوراق وتراكيب أخرى متخصّصة من أجل عمليّة التكاثر الجنسي في النباتات مغطاة البذور:

○ البذرة. ○ الثمرة. ○ الساق. ○ الزهرة.

الزهرة في النبات هي:

○ عضو التكاثر الجنسي في النباتات معراة البذور.
○ عضو التكاثر الجنسي في النباتات مغطاة البذور.
○ عضو التكاثر اللاجنسي في النباتات معراة البذور.
○ عضو التكاثر اللاجنسي في النباتات مغطاة البذور.

ما أهمية كل مما يلي:

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

الأزهار.

علل كلا مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً: الزهرة عضو التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية.

صفوة معلمي الكويت

لمعظم الأزهار ثلاثة أنواع من التراكيب: ذكرية وأنثوية وعقيمة.

تصنف أنواع الأزهار طبقاً لاحتوائها على التراكيب التكاثرية إلى:

وجه المقارنة	الزهرة الكاملة	الزهرة الناقصة
المفهوم (التعريف)		
أمثلة		

التراكيب الزهريّة إما أن تكون تراكيب:

○ ذكريّة. ○ أنثويّة. ○ عقيمة. ○ جميع ما سبق صحيح.

تُسمى الزهرة التي تحتوي على التراكيب الأنثوية و الذكريّة معاً بـ :

○ الزهرة الناقصة. ○ الزهرة الكاملة. ○ الزهرة العقيمة. ○ الزهرة أحاديّة الجنس.

معلق ⚠

تطلق تسمية الزهرة الكاملة على الزهرة التي تحتوي على:

○ التراكيب الذكرية فقط. ○ التراكيب الأنثوية فقط.
○ التراكيب الذكرية والأنثوية معاً. ○ الكأس والتويج والطلع معاً.

تُسمى الزهرة التي تحتوي على إحدى التراكيب الأنثوية أو الذكرية بـ :

○ الزهرة ثنائية الجنس. ○ الزهرة الناقصة.
○ الزهرة الخنثى. ○ الزهرة الكاملة.

وظيفة التراكيب العقيمة في الزهرة:

○ حماية الزهرة. ○ جذب الحشرات للزهرة لإتمام عملية التلقيح.
○ حماية الأجنّة النامية من الزهرة. ○ جميع ما سبق صحيح.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) أزهار المنتور والمشمش والفول تصنف مع الأزهار الناقصة.

( ) أزهار التين والتوت والنخيل تصنف مع الأزهار الناقصة.

زهرة كاملة الزهرة التي تحتوي على التراكيب الأنثوية والذكرية معاً.

زهرة ناقصة الزهرة التي تحتوي على أحد التراكيب الأنثوية أو الذكرية فقط.

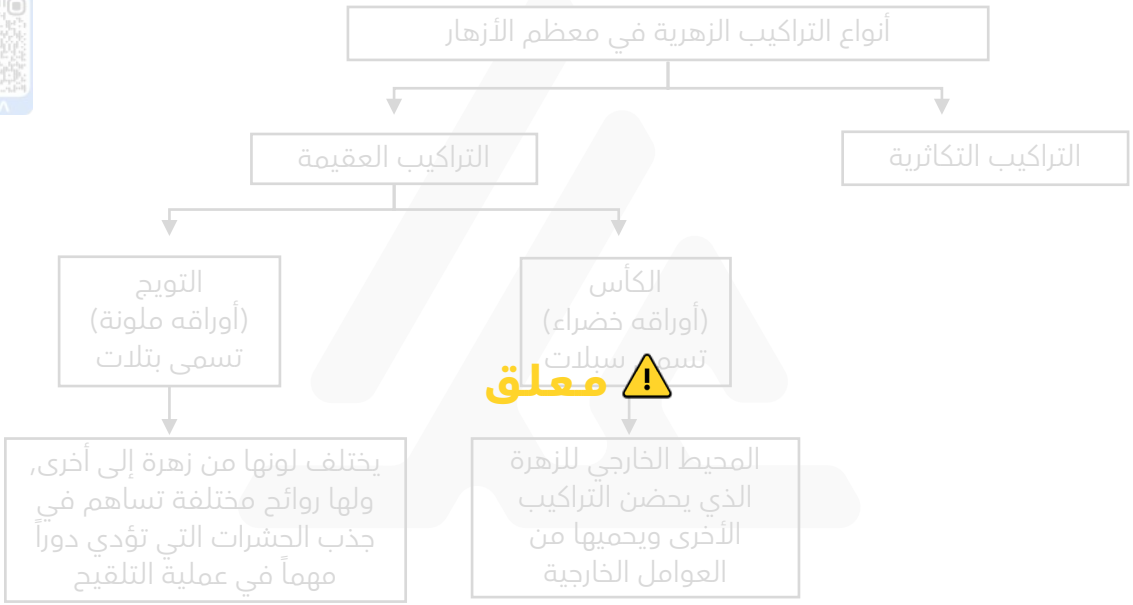
معلمة في الكويت

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- ليست كل تراكيب الزهرة تكاثريّة.

- توصف أزهار المنتور بأنها أزهار كاملة.

- توصف أزهار التين و النخيل بأنها أزهار ناقصة.



- المحيط الخارجي من الزهرة الذي يحضن التراكيب الأخرى ويحميها من العوامل الخارجية:

  ○ الكأس. ○ التويج. ○ الطلع. ○ المتاع.

- محيط زهري أوراقه تميز لون الزهرة وله روائح مختلفة تساهم في جذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح:

  ○ الكأس. ○ التويج. ○ الطلع. ○ المتاع.

- محيط الكأس بالزهرة يتكوّن من أوراق تُسمّى:

  ○ سبلات. ○ بتلات. ○ أسديّة. ○ المتاع.

- محيط التويج بالزهرة يتكون من أوراق تُسمّى:

  ○ سبلات. ○ أسديّة. ○ بتلات. ○ المتاع.

صفوة معلمي الكويت

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

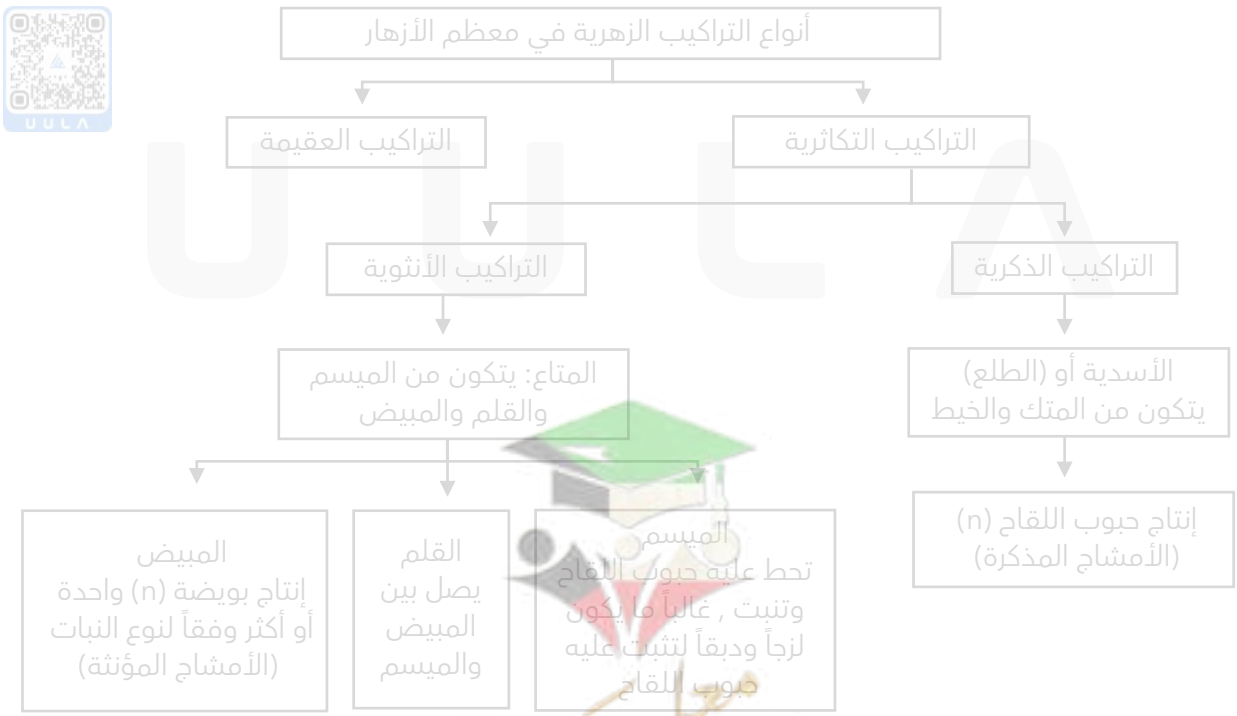
- ( ) لمعظم الأزهار ثلاثة أنواع من التراكيب تشمل الذكرية والأنثوية و العقيمة.
- ( ) السبلات والبتلات من التراكيب التكاثرية في الزهرة , وعددها ثابت في النوع الواحد.
- ( ) التراكيب العقيمة في الزهرة تحمي التراكيب التكاثرية والأجنة النامية وتجذب الحشرات لتلقيح الزهرة.

سبلات وريقات يتركب منها محيط الكأس في الزهرة لونها أخضر عادة.

بتلات وريقات يتركب منها محيط التويج في الزهرة ملوّنة لجذب الحشرات للزهرة لتلقيحها.

وجه المقارنة	التراكيب العقيمة بالزهرة	التراكيب التكاثرية بالزهرة
أنوعها		
أهميتها (الوظيفة)		

وجه المقارنة	الكأس بالزهرة	التويج بالزهرة
اسم وريقاتها		
اللون	معلق	
أهميتها (الوظيفة)		



- التراكيب الذكريّة في الزهرة هي:
  - ○ البتلات. ○ السبلات. ○ الأسديّة. ○ المتاع.
- محيط زهري يتكون من تراكيب ذكريّة في الزهرة:
  - ○ التويج. ○ الطلع. ○ الكأس. ○ المتاع.
- تتركب السداة بالزهرة من:
  - ○ متك وخيط. ○ ميسم وقلم. ○ قلم ومبيض. ○ جميع ما سبق صحيح.
- الأمشاج الذكريّة للزهرة يتمّ إنتاجها من:
  - ○ الميسم. ○ المتك. ○ الخيط. ○ القلم.
- التراكيب الأنثويّة في الزهرة هي:
  - ○ الكأس. ○ التويج. ○ المتاع. ○ الطلع.
- يتكون المتاع في الزهرة من:
  - ○ متك وخيط. ○ ميسم وخيط. ○ ميسم وقلم ومبيض. ○ ميسم ومتك ومبيض.
- تركيب بمتاع الزهرة تحط حبوب اللقاح على سطحه اللزج لتثبت وتنبت:
  - ○ المتك. ○ القلم. ○ المبيض. ○ الميسم.

معلق

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) يربط القلم بين متك الزهرة والمبيض.
- ( ) يحتوي مبيض الزهرة على بويضة واحدة في جميع الأزهار.

الأسدية أو الطلع التراكيب المذكرة في الزهرة.

المتك تركيب في السداة تنقسم بعض خلاياه لتكوين حبوب اللقاح.

المبيض تركيب في المتاع تنقسم بعض خلاياه لتكوين البويضة الناضجة.

الميسم أحد مكونات المتاع سطحه لزج تلتصق بها حبوب اللقاح عند التلقيح.

وجه المقارنة	الطلع في الزهرة	المتاع في الزهرة
نوعه		
تركيبه "أجزاؤه"		
الأمشاج		

صفوة معلمي الكويت

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- ميسم الزهرة يكون لزجاً ودبقاً غالباً.

- بتلات الأزهار ذات ألوان زاهيّة ورائحة زكيّة.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- التراكيب الذكرية: _____
- التراكيب الأنثوية: _____
- خيط السداة: _____
- القلم: _____

تكوين الأمشاج:

ملاحظة:

تتعاقب الأجيال في النباتات الزهرية، ولكن الطور المشيجي يقتصر على تكون الأمشاج ولا ينتج نباتات مستقلة مثل الحزازيات والسرخسيات.

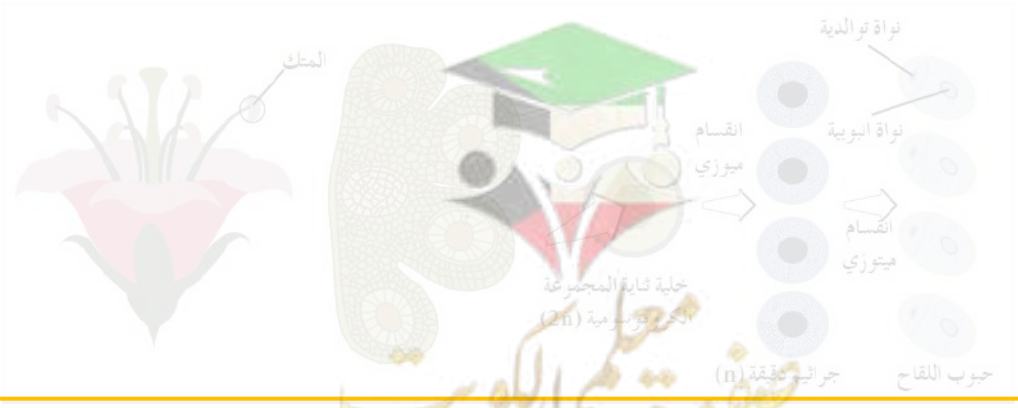
معلق

- الطور المشيجي في النباتات الزهرية يقتصر على تكوين:

○ الأمشاج. ○ البراعم. ○ البذور. ○ المجموع الجذري.

مراحل تكوين الأمشاج الذكرية:

أولاً: يبدأ النشاط الجنسي للنباتات الزهرية في المتك بوجود خلايا معينة , ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n).
ثانياً : تبدأ الخلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n) بالانقسام الميوزي.
ثالثاً: تنتج كل منها أربع خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية (n) تسمى الجراثيم (الأبواغ) الدقيقة.
رابعاً: تنقسم الجراثيم (الأبواغ) الدقيقة الانقسام الميتوزي وتنتج حبوب اللقاح (n) التي يشكل مجموعها نباتات مشيجية ذكرية.
خامساً: وتحتوي كل واحدة من حبوب اللقاح على نواتين : نواة أنبوبية ونواة توالدية.



تكوين الأمشاج الذكرية

تنتج حبة اللقاح عن:

- انقسامين ميوزي متتاليين.
- انقسامين ميتوزي متتاليين.
- انقسام ميتوزي يتبعه انقسام ميوزي.
- انقسام ميوزي يتبعه انقسام ميتوزي.

الجراثيم الدقيقة الناتجة عن الانقسام الميوزي في متك الزهرة:

- ثنائية المجموعة الكروموسوميّة.
- أحادية المجموعة الكروموسوميّة.
- هي نفسها حبوب اللقاح.
- تنقسم ميتوزياً لتكوين البويضات.

حبة اللقاح الناتجة من متك الزهرة:

- لها أنويّة ثنائية المجموعة الكروموسوميّة.
- لها نواة أنبوبيّة ثنائية المجموعة الكروموسوميّة.
- لها نواة توالديّة ثنائيّة المجموعة الكروموسوميّة.
- لها نواة توالديّة وأنبوبيّة أحاديّة المجموعة الكروموسوميّة.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) الجراثيم البوغية الدقيقة ناتجة عن الانقسام الميوزي في متك الزهرة.

( ) تتكون حبوب اللقاح بالانقسام الميتوزي للجراثيم الدقيقة في متك الزهرة.

( ) حبة اللقاح تحتوي على نواة أنبوبيّة ونواة توالديّة كلاهما ثنائي المجموعة الكروموسوميّة.

ما أهمية كل مما يلي:

معلق ⚠

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

الخلية ثنائية المجموعة الكروموسومية في المتك.

الجراثيم الدقيقة.

ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية:

عندما تنقسم الجراثيم (الأبواغ) في المتك انقساماً ميتوزياً.

مراحل تكوين الأمشاج الأنثوية:

- أولاً: تبدأ بعض خلايا البويضة ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n) بالانقسام الميوزي.
- ثانياً: تنتج كل منها أربع خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية (n).
- ثالثاً: تزول ثلاثة من الخلايا أحادية المجموعة الكروموسومية (n) وتبقى واحدة فقط تسمى الجرثومة (البوغ) الأنثوية الضخمة.
- رابعاً: تتعرض نواة هذا البوغ إلى ثلاثة انقسامات ميتوزية متتالية لتنتج 8 أنوية أحادية المجموعة الكروموسومية مرتبة في مجموعات.
- خامساً: تتمركز ثلاث أنوية في أسفل البويضة (الخلية البيضية ونويتان أخريان مساعدتان تتفتتان بعد الإخصاب) وثلاث أنوية في أعلاها وتسمى الأنوية متقابلة الأقطاب التي تتفتت أيضاً بعد الإخصاب، ونواتان في منتصفها تسميان النواتين القطبيتين.

UULA
صفوة معلمي الكويت

ملاحظة:

تشكل الأنوية الثماني مع السيتوبلازم المحيط بها الطور المشيجي في النباتات.

ملاحظة:

ثلاث فقط من هذه الأنوية تؤدي دوراً مهماً في عملية التكاثر الجنسي، **النواتان القطبيتان والخلية البيضية** التي تأخذ مكانها بالقرب من فتحه **النقير** , أما الأنوية الخمس المتبقية فتختفي مع حدوث الإخصاب.

تكوين الأمشاج المؤنثة



- الجرثومة الأنثويّة الضخمة الناتجة في بويضة مبيض الزهرة:
  - تنقسم انقساماً ميوزياً لتكوين أربع جراثيم كبيرة.
  - تنقسم أربع انقسامات ميتوزيّة لتكوين ثماني أنوية أحادية المجموعة الكروموسوميّة.
  - تنقسم ثلاثة انقسامات ميتوزية لتكوين ثماني أنوية أحادية المجموعة الكروموسوميّة.
  - تنقسم ثلاثة انقسامات ميوزية لتكوين ثماني أنوية أحادية المجموعة الكروموسوميّة.

- موقع الخلية البيضيّة في بويضة مبيض الزهرة:
  - أسفل البويضة مقابلة لفتحة النقير.
  - في مركز البويضة.
  - أعلى البويضة مقابلة لفتحة النقير.
  - على حافتي البويضة بعيدة عن فتحة النقير.

- موقع النواتين القطبيتين في بويضة مبيض الزهرة:
  - أسفل البويضة.
  - أعلى البويضة.
  - منتصف البويضة.
  - على جانبي البويضة.

- الأنويّة الفاعلة في بويضة مبيض الزهرة التي يحدث لها إخصاب مزدوج:
  - الثلاث أنوية أعلى البويضة.
  - الثلاث أنوية أسفل البويضة بالقرب من فتحة النقير.
  - النواتان القطبيتان والخليّة البيضيّة.
  - الخمس أنويّة من مجموع الثماني أنوية.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) الجرثومة الأنثويّة الضخمة في بويضة المبيض ناتجة عن الانقسام الميتوزي.
- ( ) نواة الجرثومة الأنثويّة الضخمة تنقسم 3 انقسامات ميوزيّة لتكوين أنوية البويضة.
- ( ) الخليّة البيضيّة في البويضة أحادية المجموعة الكروموسوميّة توجد بالقرب من فتحة النقير.
- ( ) النواتان القطبيتان تقعان في وسط البويضة وكلاهما أحادية المجموعة الكروموسوميّة.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- الجرثومة (البوغة) الأنثوية الضخمة.

- النواتان القطبيتان والخلية البيضية.

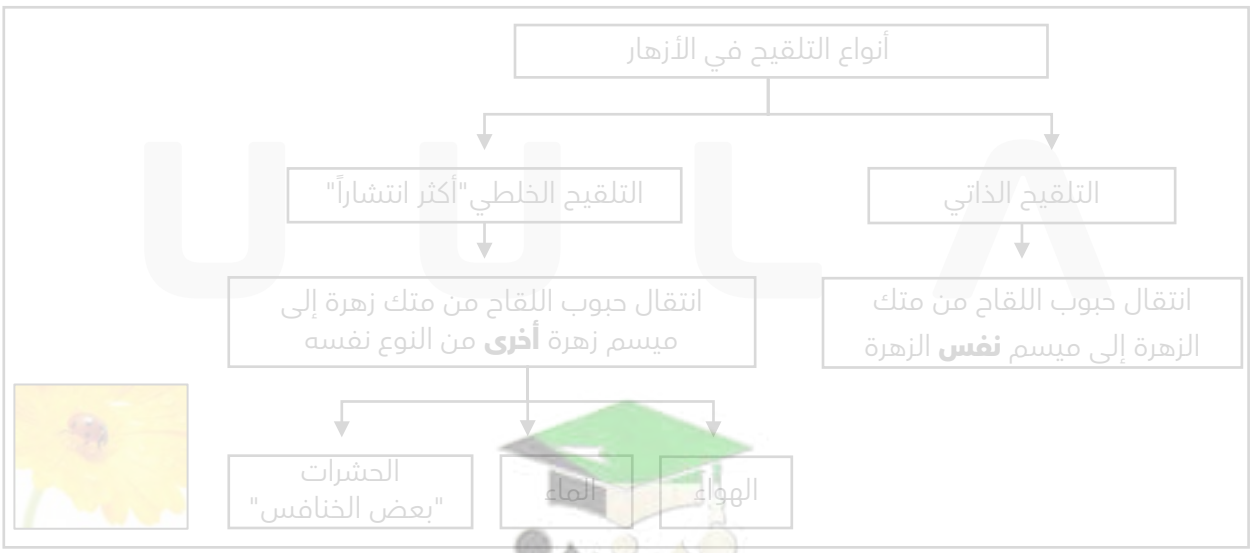
التلقيح والإخصاب:

عندما ينضج المتك ينفجر غلافه , فتتناثر حبوب اللقاح وتنتقل إلى ميسم الزهرة أثناء عملية التلقيح.

- متى يبدأ التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية؟

معلق

- ما المقصود بعملية التلقيح؟



- انتقال حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى ميسمها يسمى:

○ تلقيح خلطي. ○ تلقيح ذاتي. ○ إخصاب خلطي. ○ إخصاب ذاتي.

صفوة معلمي الكويت

- انتقال حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى ميسم زهرة أخرى من النوع نفسه يسمى:

○ تلقيحا خلطيا. ○ تلقيحا ذاتيا. ○ إخصابا خلطيا. ○ إخصابا ذاتيا.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

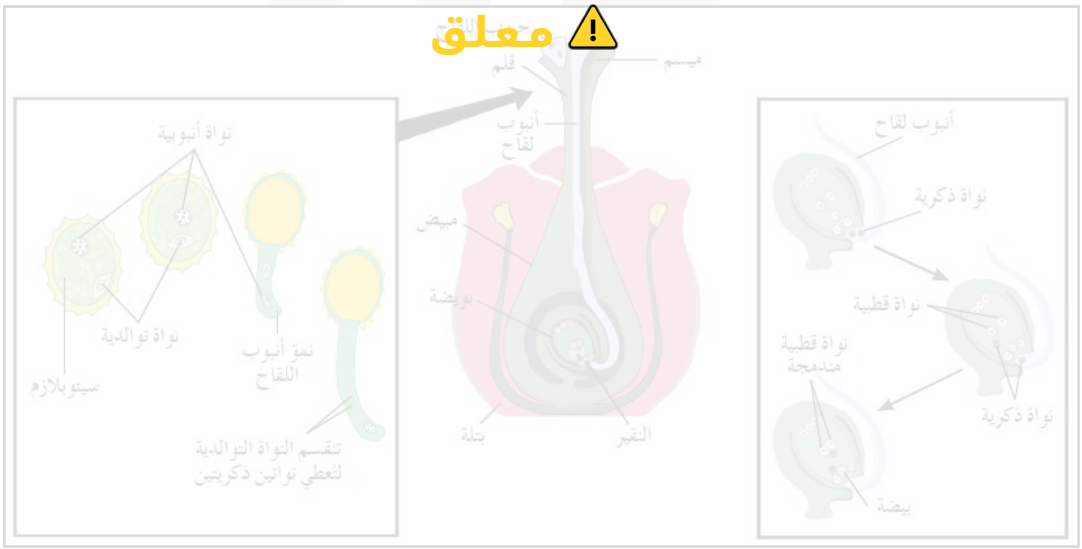
- ( ) في التلقيح الذاتي تنتقل حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى ميسمها.
- ( ) في التلقيح الخلطي تنتقل حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى ميسم زهرة أخرى لنوع نبات آخر.

التلقيح الذاتي انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسمها.

التلقيح الخلطي انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى من النوع نفسه.

وجه المقارنة	التلقيح الذاتي	التلقيح الخلطي
المفهوم (التعريف)		
الانتشار		

مراحل الإخصاب:



- الخطوة الأولى: تلتصق حبوب اللقاح على ميسم الزهرة اللزج والدبق.
- الخطوة الثانية: تنبت حبة اللقاح مكونة أنبوبة تسمى أنبوبة اللقاح.
- الخطوة الثالثة: خلال نموها , تمتد هذه الأنبوبة عبر القلم إلى المبيض حاملة معها النواتين : الأنبوبية والتوالدية.
- الخطوة الرابعة: تساعد النواة الأنبوبية في نمو أنبوبة اللقاح ، ثم تزول مع نهاية نموه. أما النواة التوالدية أحادية المجموعة الكروموسومية (2n) ، فتنقسم انقساما **ميتوزياً** في الأنبوبة لتعطي نواتين أحاديتي المجموعة الكروموسومية (n) ، تصبحان لاحقا النواتين الذكريتين بعد أن يستطيل شكلاهما.
- الخطوة الخامسة: **يحدث الإخصاب:** عندما تنتقل إحدى النواتين الذكريتين من أنبوبة اللقاح إلى البويضة عبر فتحة النقير ، فتتحد مع الخلية البيضية لتُكوّن الزيجوت أو البيضة المخصبة (2n).

صفوة معلمي الكويت

ما المقصود بالإخصاب؟

ما أهمية فتحة النقير؟

- الخطوة السادسة: تخصب النواة الذكرية الثانية النواتين القطبيتين ، ونتيجة ذلك **الإخصاب الثاني** ، يتكون نسيج تكون خلاياه ثلاثية المجموعة الكروموسومية (3n) ، ويعرف بنسيج **سويداء البذرة أو الأندوسبرم.**

ملاحظة:

لا يحدث الإخصاب المزدوج إلا في النباتات مغطاة البذور.

ما المقصود بالإخصاب المزدوج؟

ما أهمية كل مما يلي:

النواة الأنبوبية.

معلق

النواة التوالدية.

النواة الأنبوبية نواة في حبة اللقاح تساعد في نمو أنبوبة اللقاح.

النواة التوالدية نواة في حبة اللقاح تنقسم ميتوزياً في أنبوبة اللقاح لتكوين نواتين ذكريتين.

علل: تسمية الإخصاب في النباتات مغطاة البذور فقط بالإخصاب المزدوج.

أهمية الأندوسبرم: يخزن المواد الغذائية في البذرة.

صفوة معلمي الكويت

النواة الأنبويّة في حبّة اللقّاح:

- تساعد في نمو أنبوبة اللقاح عند التلقيح.
- تزول مع نهاية نمو أنبوبة اللقاح.
- أحادية المجموعة الكروموسومية.
- جميع ما سبق صحيح.

النواة التوالديّة في حبّة اللقّاح:

- تنقسم ميتوزياً لتكوين نواتين أنبويّتين.
- تنقسم ميوزياً لتكوين نواتين ذكريّتين.
- تنقسم ميتوزياً لتكوين نواتين ذكريّتين.
- ثنائيّة المجموعة الكروموسوميّة.

أثناء إخصاب حبّة اللقّاح للبويضة يتكون:

- الزيجوت من اتحاد نواة ذكريّة بالخلية البيضيّة.
- الأندوسبرم من اتحاد نواة ذكريّة بالنواتين القطبيتين.
- أنبوبة لقاح من حبّة اللّقاح وتمتدّ إلى فتحة النقير للبويضة.
- جميع ما سبق صحيح.

أثناء عمليّة الإخصاب في الزهرة يتمّ:

- الإخصاب المزدوج لتكوين الزيجوت و الأندوسبرم.
- تحوّل البويضة إلى بذرة.
- تحوّل جدار البويضة إلى غلاف البذرة.
- جميع ما سبق صحيح.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

خلايا نسيج الأندوسبرم "سويداء البذرة" ثلاثية المجموعة الكروموسومية (3n).

معلق

وجه المقارنة	الخلية البيضية	نسيج سويداء البذرة "الأندوسبرم"
عدد المجموعات الكروموسومية في الخلايا		

وجه المقارنة	النواة الأنبوبية	فتحة النقير
الأهمية لعملية الإخصاب		

يبدأ الطور الجرثومي (البوغي) للنباتات مع اكتمال عملية الإخصاب وتكون الزيجوت.

ملاحظة:

الطور المشيجي يقتصر على تكون الأمشاج.

إحدى العبارات التالية تعتبر صحيحة:

- يبدأ الطور الجرثومي (البوغي) للنباتات مع اكتمال عملية الإخصاب وتكون الزيجوت.
- الطور المشيجي في النباتات الزهرية يُنتج نباتات مستقلة.
- تقوم النواة الجرثومية الأنثوية الضخمة بثلاثة انقسامات ميوزية.
- النواة التوالدية في حبة اللقاح ثنائية المجموعة الكروموسومية.

ماذا تتوقع أن يحدث بعد الإخصاب للتراكيب التالية:

- الزيجوت: _____
- البويضة: _____
- جدار البويضة: _____
- الأجزاء الأخرى من المبيض والأنسجة المحيطة: _____

الإنبات:

- ما هي التكيفات التي تساعد بذور النبات على الانتشار على مساحات واسعة وفي بيئات مختلفة؟

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- قدرة البذور على الانتشار لمسافات بعيدة عن النبتة الأم.

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: تكيف البذور مع العوامل المحيطة لانتشارها بعيداً عن النبات الأم.

عندما تكون الظروف البيئية مناسبة تنمو البذور وتظهر منها أولى الأوراق وتنمو.

معلق

- تعريف الإنبات:

- كيف يحدث الإنبات؟

صفوة معلمي الكويت

ملاحظة:

يسمى هذا النوع من الإنبات بالإنبات الهوائي لأن الفلقتين تظهر أن في الهواء فوق سطح التربة.

معلق

علل: تسمية الإنبات بالإنبات الهوائي.

عند إنبات بذرة ثنائية الفلقة في التربة:

- ينمو الجذير في التربة وتنمو السويقة الجنينية لأعلى حاملة معها الفلقتين و الريشة.
- يتكون المجموع الخضري من الغذاء المخزن بالفلقتين.
- تنمو الريشة لتكوين المجموع الجذري.
- تستمر الفلقتان في إمداد المجموع الجذري و الخضري بالغذاء حتى يتم تكوين الأزهار.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) الساق والأوراق تنشأ من ريشة جنين البذرة و المجموع الجذري ينشأ من الجذير.

( ) أثناء الإنبات الهوائي تبقى الفلقتان تحت سطح التربة.

الجذير	تركيب في جنين البذرة مسؤول عن تكوين المجموع الجذري.
الريشة	تركيب في جنين البذرة مسؤول عن تكوين المجموع الخضري.
سويقة جنينية	تركيب في جنين البذرة مسؤول عن رفع الفلقتين فوق مستوى سطح التربة في الإنبات الهوائي للبذرة.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- أثناء الإنبات الهوائي للبذور تضمحل الفلقتان ثم تسقطان على التربة.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- الجذير: _____
- السويقة: _____

العوامل المؤثرة في الإنبات

- مدى توفر الماء
- درجة الحرارة
- مدى توفر الأكسجين
- الضوء

العامل الأول: مدى توفر الماء:

خلال المرحلة الأولى من الإنبات: ينشط الماء العديد من الإنزيمات بما فيها الإنزيمات التي تحوّل النشا إلى السكر الذي يعتبر المصدر الأساسي للطاقة لنمو الجنين.

- ما أهمية الماء بالنسبة لعملية الإنبات؟ **معلق** ⚠

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: علل: للماء أهمية في إنبات البذور.

- العامل الذي يساعد في تنشيط الإنزيمات وتحوّل النشا إلى سكر لنمو جنين النبات هو:

○ الأكسجين. ○ الضوء. ○ درجة الحرارة. ○ الماء.

العامل الثاني: درجة الحرارة:

تحتاج البذور إلى درجات حرارة معتدلة أو دافئة لكي تنبت.
لذلك توجد وفرة كبيرة من النمو النباتي في فصل الربيع الذي يتميز بالدفء , ما يدفع البذور الكامنة لتنبت.

- علل: توجد وفرة كبيرة في النمو النباتي أثناء فصل الربيع.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- توفر درجة الحرارة المعتدلة أو الدافئة لبذور النباتات.

صفوة معلمي الكويت

العامل الثالث: مدى توفر الأكسجين:
لا يحدث الإنبات بغياب الأكسجين , ففي البذور النابتة تحدث عملية التنفس بمعدل سريع وخصوصاً في المراحل الأولى من الإنبات.

ملاحظة:
يتوقف معدل استهلاك الأكسجين على نوع الغذاء المخزن والذي ستتم أكسدته.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) يتم إنبات البذور في غياب عنصر الأكسجين بصورة عامة.
- ( ) في المراحل الأولى من إنبات البذور تحدث عمليّة التنفس الخلوي بمعدل بطيء نسبياً.

- ما هو تأثير الأكسجين على عملية الإنبات؟

العامل الرابع: الضوء:
يؤثر الضوء على إنبات بعض البذور ولا يؤثر على إنبات البعض الآخر.

- **بذور التبغ والخس والجزر:** تحتاج إلى الضوء لكي تنبت.
  لماذا: لأنها بذور صغيرة الحجم , تحتوي على القليل من المواد الغذائية المخزنة التي تكفي لإنبات البذرة لفترة زمنية قصيرة فقط , لذلك تُنثر على سطح التربة.
- **بذور الحمص والفاصوليا:** لا تحتاج إلى الضوء لأنه يعيق إنباتها.
  لماذا: لأنها بذور كبيرة الحجم نسبياً , تحتوي على كمية كبيرة من المواد الغذائية المخزنة تكفي لإنبات البذور , لذلك تزرع في عمق التربة.

- من النباتات التي لا تحتاج بذورها للضوء كي تنبت:

○ الحمص. ○ الخس. ○ التبغ. ○ الجزر.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) بذور التبغ والخس والجزر تحتاج كميّة كبيرة من الضوء لكي تنبت.
- ( ) بذور الحمص والفاصوليا لا تحتاج للضوء لإنباتها.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- الضوء يؤثر على إنبات بعض البذور ولا يؤثر على إنبات البعض الآخر.

- تُنثر بذور الخس والتبغ والجزر وغيرها من البذور الصغيرة على وجه التربة.

معلق
صفوة معلمي الكويت

تزرع بذور الحمص والفاصولياء وغيرها من البذور الكبيرة في عمق التربة.

وجه المقارنة	بذور الجزر	بذور الحمص
حجم البذور		
الاحتياج للضوء لعملية الإنبات		
كمية المادة الغذائية المخزونة		

معلق

يظهر أثر العوامل البيئية في عملية الإنبات من خلال:

- تنشيط الماء للإنزيمات في المرحلة الأولى للإنبات لتحويل النشا إلى سكر.
- أثر درجة الحرارة المرتفعة في دفع البذور للإنبات بشكل جيّد.
- زيادة معدل الإنبات في غياب الأكسجين.
- زيادة معدل الإنبات لجميع البذور بانخفاض شدة الضوء.

تدرب و تفوق
اختبارات الكترونية ذكية

UULA

صفوة معلمي الكويت

الفصل الأول: أساسيات علم الوراثة
الدرس 1-1: الأنماط الوراثية



لكل نوع من الكائنات الحية صفات تميزه عن الكائنات الحية الأخرى.
تتكاثر الكائنات جيلاً بعد جيل لتنقل صفاتها إلى نسلها لكي ينمو إلى النوع نفسه ، فالبشر لا ينجب إلا بشراً , والفئران لا تلد إلا فئراناً , وبذور البلح لا تنتج إلا نخلاً.

ملاحظة:

بالرغم من تشابه أفراد النوع الواحد في صفات نوعية تميزهم عن أفراد الأنواع الأخرى ، إلا أن كل فرد من أفراد النوع نفسه له صفاته وملامحه الخاصة.

صفات الآباء تنتقل إلى الأبناء من جيل إلى آخر ، لكن لم يعرف الإنسان القوانين والآليات التي تحكم انتقال تلك الصفات.
افترض العلماء القدامى لعدة قرون: أن صفات الآباء تمتزج في الأبناء.
هذا الفرض لم يقدم تفسيراً عن ظهور صفات لدى بعض الأبناء لم تكن ظاهرة في الآباء.

لم يستطع العلماء تفسير ظهور صفات لدى بعض الأبناء لم تكن ظاهرة في الآباء إلا بعد اكتشاف تركيب الخلية.
أثناء الانقسام الميوزي (الاختزالي): الأبناء يستقبلون نصف عدد الكروموسومات من أحد الوالدين والنصف الآخر من الوالد الآخر من خلال عملية التكاثر الجنسي للآباء.
بعد الدراسات والتجارب العديدة: تبين أن الصفات الوراثية تنتقل من الآباء إلى الأبناء بواسطة الكروموسومات.

الصفات الوراثيّة الصفات التي يمكن أن تنتقل من الآباء إلى الأبناء من جيل إلى جيل.

علم الوراثة علم يطلق على الدراسة العلميّة للصفات الوراثية الموروثة.

الصفات الوراثية تنتقل من الآباء إلى الأبناء عن طريق:

- ○ غشاء الخلية.
- ○ جدار الخلية.
- ○ الكروموسومات.
- ○ نوية الخلية.

علم الوراثة هو العلم الذي يدرس:

- ○ التركيب الكيميائي للخلية.
- ○ العمليّات الحيوية بجسم الإنسان.
- ○ الصفات الوراثية الموروثة.
- ○ تركيب وخصائص أنسجة الجسم.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) الصفات الوراثيّة يُمكن أن تنتقل من الآباء إلى الأبناء من جيل إلى جيل.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

ملاحظة:



يعتبر العالم النمساوي جريجور مندل مؤسس علم الوراثة الحديث. "1822-1884م"
أجرى تجاربه على مجموعة من الصفات المتوارثة لنباتات البازلاء ، و توصل إلى مجموعة من المبادئ والقوانين الرئيسية لعلم الوراثة الحديث.

- أجرى العالم جريجور مندل تجاربه على نباتات:

○ حنك السبع. ○ البازلاء. ○ المنثور. ○ الفاصوليا.

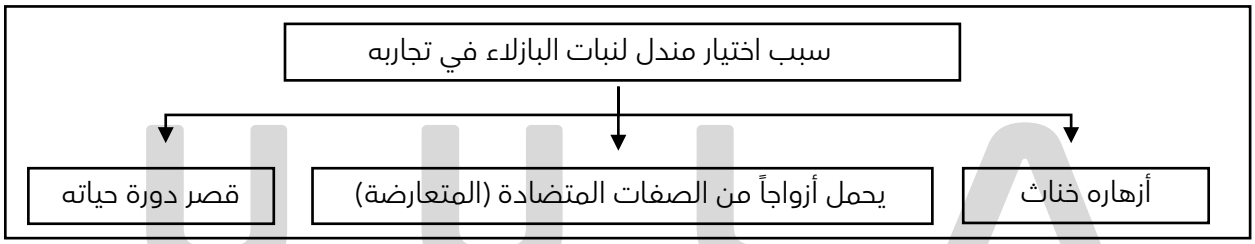
علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تميزت تجارب مندل عن تجارب العلماء الذين سبقوه أو عاصروه.

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: عدد مميزات تجارب مندل؟

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) درس مندل الصفات الوراثيّة لنباتات البازلاء دفعة واحدة بصورة مشتركة.
- ( ) استخدم مندل عدد قليل من نباتات البازلاء لإجراء تجاربه.
- ( ) استخدم مندل الاحتمالات والإحصاء الرياضي في تفسير النتائج التي حصل عليها من تجاربه.



أولاً: تركيب أزهار البازلاء خناث

تحيط بتلات التويج بأعضائها التناسلية تماماً في شكل زورق.

- علل: تحاط الأزهار بكيس من الورق.

صفوة معلمي الكويت

ملاحظة:

يمكن إحداث التلقيح الخلطي فيها بسهولة من خلال نزع المتك منها قبل نضجها ، ثم تحاط بكيس من الورق على أن تُنقَل إليها حبوب اللقاح بطريقة صناعية في الوقت المناسب.



- علل: تقطع الأسدية من الأزهار التي أجرى التجربة عليها.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) تحيط بتلات التويج في أزهار البازلاء بأعضائها التناسلية تماماً في شكل زورق.
- ( ) يُمكن إحداث التلقيح الذاتي في نبات البازلاء بسهولة عن طريق نزع المتك منها قبل نضجها.
- ( ) قام مندل بنزع متك الأزهار قبل نضجها لمنع حدوث التلقيح الخلطي.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- سهولة حدوث التلقيح الذاتي في أزهار نبات البازلاء.

- يمكن إحداث التلقيح الخلطي في نبات البازلاء بسهولة.

- وضّح كيف تحكم مندل في التلقيح الذاتي والخلطي لأزهار البازلاء؟

ثانياً: يحمل نبات البازلاء أزواجاً من الصفات المتضادة (المتقابلة أو المتعارضة)

سهلة التمييز والرؤية مما سهل على مندل ملاحظة نتائج تجاربه.

ما أهمية كل مما يلي:

- وجود صفات متضادة في البازلاء.

UULA
صفوة معلمي الكويت

ثالثاً: قصر دورة حياة نبات البازلاء (3أشهر) ما يسمح بتكرار التجارب 3-4 مرات على الأقل على مدار العام الواحد

ما أهمية كل مما يلي:

- قصر دورة حياة نبات البازلاء.

درس مندل في تجاربه وراثة سبع صفات متضادة ، لكل صفة منها مظهران يسهل تمييزهما بعضهما عن بعض.
مثال:

- طول الساق: طويلة (أكثر من 150 سم) أو قصيرة.
- لون البذور: صفراء أو خضراء.

- من أسباب نجاح مندل في اختيار نبات البازلاء أثناء تجاربه الوراثيّة:

○ أن أزهار البازلاء وحيدة الجنس.
○ عدم إمكانيّة التلقيح الذاتي بأزهاره.
○ سهولة إحداث التلقيح الخلطي في أزهاره.
○ طول دورة حياته.

- دورة حياة نبات البازلاء الذي استخدمه مندل في تجاربه الوراثيّة تتم خلال:

○ ثلاثة أشهر. ○ تسعة أشهر. ○ ستة أشهر. ○ أحد عشر شهراً.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) يحمل نبات البازلاء أزواجاً من الصفات المتضادة سهلة التمييز والرؤية.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- كان اختيار مندل لنبات البازلاء لإجراء تجاربه موفقاً. (يكتفى بنقطتين)

ما هو ترتيب التجارب التي قام بها مندل على نبات البازلاء؟

- **أولاً:** زراعة النباتات وتركها تتلاقح ذاتياً لتنتج الصفة نفسها التي كان يدرسها من جيل إلى آخر من دون تغيير للتأكد من نقاء الصفة.

ملاحظة:

النباتات الطويلة لا تنتج إلا نباتات طويلة ، النباتات ذات الأزهار البنفسجية لا تنتج إلا أزهاراً بنفسجية , وأطلق عليها "صفات نقية".

- كان مندل يتأكد من نقاء الصفات التي كان يدرسها على نبات البازلاء عن طريق:

○ تركها تتلاقح ذاتياً. ○ نزع المتك منها قبل نضجها.
○ نقل حبوب اللقاح إلى الأزهار صناعياً. ○ تلقيح النباتات التي تحمل صفات متضادة مع بعضها.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) كان مندل يتأكد من نقاء الصفات التي يدرسها عن طريق زراعة النباتات وتركها تتلاقح خلطياً.
- ( ) بدأ مندل تجاربه بتزاوج النبات ذي الصفة السائدة غير النقيّة مع النبات ذي الصفة السائدة النقيّة.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- زرع مندل النباتات وتركها تتلاقح ذاتياً.

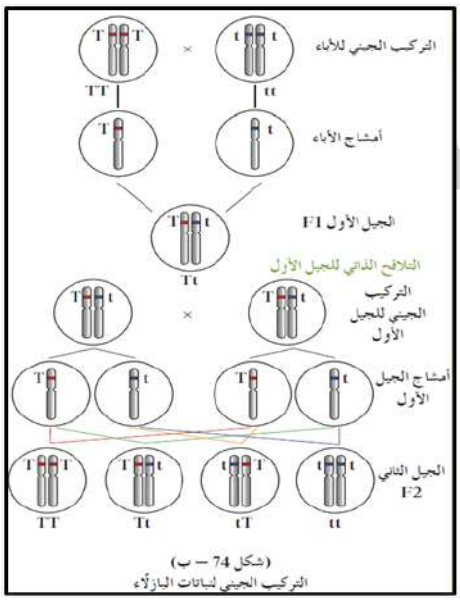
- **ثانياً:** استخدم مندل في تجاربه مجموعتان مختلفتان من النباتات النقية (تحمل كل مجموعة منهما أحد شكلي الصفة التي كان يدرس توارثها) وأطلق عليها "جيل الآباء" ، وأجرى التلقيح الخلطي بين المجموعتين ثم زرع البذور الناتجة , فأنتجت بذورها نباتات أطلق عليها "الجيل الأول" (F_1).

جيل الآباء: مجموعتين مختلفتين من النباتات النقية يحمل كل منهما أحد شكلي الصفة المدروسة.
الجيل الأول (F1): النباتات الناتجة عن التلقيح الخلطي لنباتات جيل الآباء.
مثال: نباتات طويلة الساق نقية مع نباتات قصيرة الساق نقية.

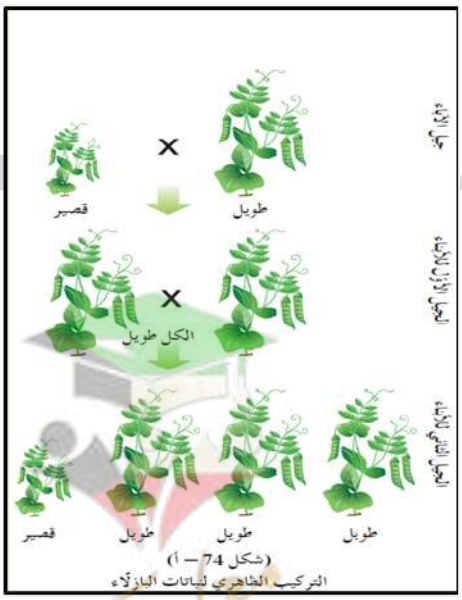
- **ثالثاً:** ترك نباتات الجيل الأول (F_1) تتلاقح ذاتياً ، ثم زرع البذور التي حصل عليها , فأنتجت نباتات أسماها "الجيل الثاني" (F_2).

- ما المقصود بالجيل الثاني (F_2)؟

ما هي النتائج التي توقع مندل الحصول عليها عند زراعة بذور نباتات بازلاء ناتجة من التلقيح الخلطي بين نباتات بازلاء طويلة الساق نقية ونباتات بازلاء قصيرة الساق نقية؟
التوقع: نباتات طويلة الساق ونباتات قصيرة الساق في الجيل الأول.
المفاجئة: كل نباتات الجيل الأول كانت طويلة الساق.
دهش مندل: عندما ظهرت نباتات الجيل الثاني طويلة الساق بنسبة 75%وقصيرة الساق بنسبة 25%.
الملاحظة: النسبة العددية بين نباتات الجيل الثاني تقريباً 3:1(طويل: قصير).



(شكل 74 – ب)
التركيب الجيني لنباتات البازلاء



(شكل 74 – أ)
التركيب الظاهري لنباتات البازلاء

الصفة الوراثية لقصر الساق قد اختفت في نباتات الجيل الأول ثم عاودت الظهور في نباتات الجيل الثاني بنسبة كانت تقريباً (3 : 1) (طويل : قصير).

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) ظهرت في أفراد الجيل الأوّل من تجارب مندل الوراثيّة صفتا الأبوين النقيين للصفة.

كرر مندل تجاربه على الصفات الست المتبقية , وفي كل مره كان يحصل على النمط الوراثي نفسه في الأبناء.

الاستنتاج:

وجه المقارنة	الصفة السائدة	الصفة المتنحية
المفهوم	هي الصفة الوراثية التي يحملها أحد الأبوين ، وتظهر في جميع أفراد الجيل الأول	الصفة التي يحملها أحد الأبوين ، ولا تظهر في الجيل الأول
مثال	الساق الطويلة لنبات البازلاء	الساق القصيرة لنبات البازلاء
نسبة ظهورها في نتائج تجارب مندل الوراثيّة	▪ 100٪ في الجيل الأوّل. ▪ 75٪ في الجيل الثاني.	▪ لم تظهر في الجيل الأول. ▪ 25٪ في الجيل الثاني.

الصفة الوراثية التي يحملها أحد الأبوين والتي تظهر في أفراد الجيل الأول:

- ○ الصفة النقية.
- ○ الصفة المتنحية.
- ○ الصفة السائدة.
- ○ الصفة الهجينة.

الصفة المتنحية حسب تجارب مندل هي الصفة التي:

- ○ تظهر على 75% من أفراد الجيل الأول.
- ○ تظهر على 25% من أفراد الجيل الأول.
- ○ تختفي في أفراد الجيل الأول.
- ○ تختفي في أفراد الجيل الثاني.

الصفة السائدة الصفة التي ظهرت في أفراد الجيل الأوّل بنسبة 100٪ وفي الجيل الثاني بنسبة 75٪ في تجارب مندل الوراثيّة.

الصفة المتنحيّة الصفة التي يحملها أحد الأبوين ولا تظهر في الجيل الأول وتظهر في ربع أفراد الجيل الثاني.

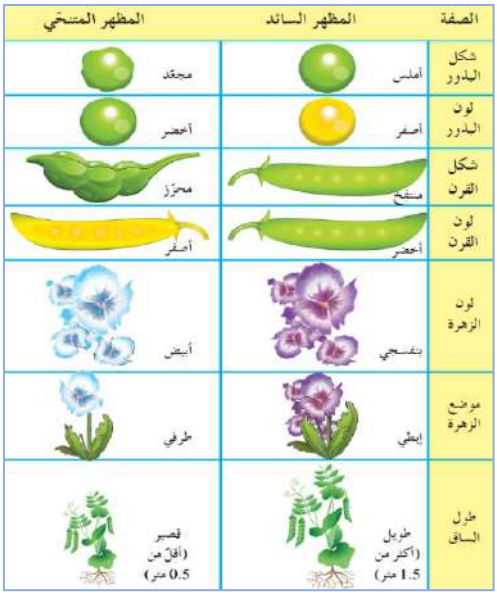
ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) ظهرت في أفراد الجيل الثاني من تجارب مندل الوراثيّة الصفة السائدة بنسبة 75٪ والصفة المتنحيّة بنسبة 25 ٪.

UULA
صفوة معلمي الكويت

الصفات السبع التي درسها مندل في نباتات البازلاء (لكل صفة مظهران أو شكلان مختلفان)

الصفة الوراثية	الصفة الوراثية في جيل الآباء	الصفة الوراثية في الجيل الأوّل	أعداد النباتات الحاملة للصفة في الجيل الثاني
طول الساق	طويل × قصير	طويل	طويل، قصير 705، 224
شكل القرن	منتفخ × محزّز	منتفخ	منتفخ، محزّز 882، 299
لون القرن	أخضر × أصفر	أخضر	أخضر، أصفر 428، 152
شكل البذور	أملس × مجعّد	أملس	أملس، مجعّد 4574، 1850
لون البذور	أصفر × أخضر	أصفر	أصفر، أخضر 6022، 2001
موضع الزهرة	إبطي × طرفي	إبطي	إبطي، طرفي 651، 207
لون الزهرة	بنفسجي × أبيض	بنفسجي	بنفسجي، أبيض 705، 224



- من الصفات المتضادة التي درسها مندل في نبات البازلاء أثناء تجاربه الوراثيّة:
  - ○ الساق الطويلة والساق متوسطة الطول.
  - ○ لون الزهرة الصفراء و لون الزهرة الزرقاء.
  - ○ لون البذرة الحمراء ولون البذرة الصفراء.
  - ○ لون القرن الأخضر ولون القرن الأصفر.

- من الصفات السائدة التي درسها مندل في نبات البازلاء:
  - ○ شكل البذور الملساء.
  - ○ لون البذور الخضراء.
  - ○ شكل القرن المحزز.
  - ○ لون القرن الأصفر.

- الصفة السائدة في لون بذور نبات البازلاء هي:
  - ○ الأخضر.
  - ○ البنفسجي.
  - ○ الأصفر.
  - ○ الأبيض.

- إحدى الصفات التالية لنبات البازلاء تظهر بنسبة 25% في أفراد الجيل الثاني:
  - ○ شكل البذور الأملس.
  - ○ لون قرن البازلاء الأخضر.
  - ○ شكل القرن المنتفخ
  - ○ لون البذور الأخضر.

وجه المقارنة	لون القرن الأخضر لنبات البازلاء	لون القرن الأصفر لنبات البازلاء
نوع الصفة		

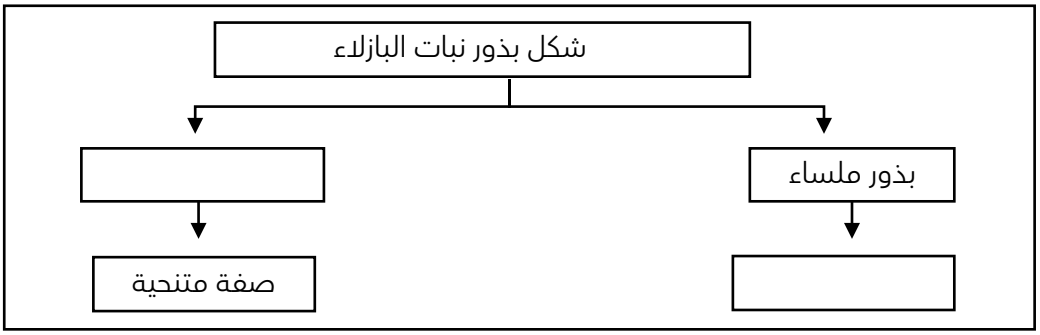
وجه المقارنة	الصفة السائدة لنبات البازلاء	الصفة المتنحية لنبات البازلاء
موضع الزهرة		

اختر الكلمة المختلفة من كل مما يلي مع ذكر السبب:

- لون بذور البازلاء الأصفر - لون القرن الأخضر - لون الأزهار الأبيض - شكل البذور الأملس.
  - الكلمة المختلفة: _____
  - السبب: _____

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

أكمل خريطة المفاهيم التالية:



ما النتيجة التي تتوقّعها من تجارب مندل لتلقيح نبات بازلّاء نقي أزهاره إبطية الموضع (axial) مع نبات بازلّاء نقي أزهاره طرفية الموضع (terminal)؟

استنتاجات مندل وتفسيراته:

افترض مندل من تجاربه ، أنه يتم التحكم بالصفة الوراثية بواسطة ما أسماه بالعوامل (الجينات) , التي توجد في أزواج في خلايا الكائن.

الجينات أجزاء من الكروموسومات مسؤولة عن إظهار الصفات الوراثية.

أجزاء من الكروموسومات مسؤولة عن إظهار الصفات الوراثية:

○ الكروموسومات. ○ الجينات. ○ الرايبوسومات. ○ السنتروسومات.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) الجينات أجزاء من الكروموسومات مسؤولة عن إظهار الصفات الوراثية.

ما أهمية كل مما يلي:

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

الجينات.

ملاحظة:

خلال فترة حياة مندل لم تتوفر أية معرفة بالكروموسومات أو الجينات.

افترض مندل أن هناك شكلين على الأقل لكل عامل (جين) ، بسبب وجود مظهرين لكل صفة وراثية يسمى كل منهما "أليل".

الأليل السائد الأليل الذي يظهر تأثيره عندما يجتمع الأليلان السائد والمتنحي.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة علمي الكويت

الأليل المتنحي الأليل الذي لا يظهر تأثيره عندما يجتمع مع الأليل السائد.

الصفة النقيّة الصفة التي يتحكّم في إظهارها زوج من الأليلات المتشابهة.

الصفة الهجينة الصفة التي يجتمع فيها الأليل السائد مع المتنحي.

- الصفة الناتجة عن اجتماع أليلين متماثلين سواء كانا سائدين أو متنحيين:

○ الصفة السائدة. ○ الصفة المتنحية. ○ الصفة النقية. ○ الصفة الهجينة.

- جيل الآباء الذي استخدمه مندل في أبحاثه الوراثيّة:

○ يحمل صفتين متضادتين.
○ أحدهما سائد نقي والآخر متنحي.
○ أحدهما له زوج من الأليلات السائدة المتشابهة والآخر له زوج من الأليلات المتنحيّة.
○ جميع ما سبق صحيح.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- افترض مندل وجود شكلين على الأقل لكل عامل.

كيف يتم اختيار الرموز عند حل المسائل الوراثية؟

- يمثل الأليل السائد بالحرف الأول الكبير من الكلمة الأجنبية الدالة على الصفة الوراثية ، كرمز للتعبير عن العامل أو الجين السائد المسؤول عن إظهار الصفة السائدة أو توريثها.
- ويستخدم الحرف الصغير نفسه للتعبير عن العامل أو الجين المسؤول عن الصفة المتنحية المقابلة.

مثال: صفة طول الساق:
يمثل الجين المسؤول عن صفة طول الساق (أليل سائد) بالحرف (T).
يمثل الجين المسؤول عن صفة قصر الساق (أليل متنحي) بالحرف (t).

ملاحظة:

يعبر عن كل صفة بحرفين ، في حالة تشابه شكل الحرف اللاتيني الكبير مع الحرف الصغير يمكن استبداله بحرف آخر لسهولة الدراسة.

ملاحظة:

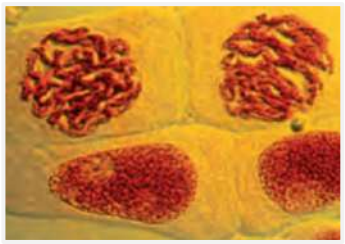
لم تلق تجارب وملاحظات واستنتاجات مندل صدى إلا بعد اكتشاف الكروموسومات وعملية الانقسام الميوزي.

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

الدرس 1-2: مبادئ علم الوراثة



تمكن العلماء من مشاهدة الكروموسومات في أنوية الخلايا المصبوغة عن طريق:
تقنيات صبغ الأنسجة واستخدام المجهر ، وقد سمحت لهم بملاحظة:

- التغيرات المختلفة التي تشهدها الكروموسومات أثناء المراحل المختلفة للانقسامين الميتوزي والميوزي في الخلايا.
- التشابه بين سلوك الكروموسومات وسلوك العوامل الوراثية (الجينات) التي افترضها مندل.
- سمحت للعالم ساتون بوضع "النظرية الكروموسومية في الوراثة" التي تنص على أن:

مادة الوراثة محمولة بواسطة الجينات الموجودة على الكروموسومات.

ملاحظة:

سلوك الصفات عند انتقالها من جيل إلى الجيل الذي يليه يرجع إلى سلوك الكروموسومات وما تحمله من جينات.

وضع العالم ساتون:

- ○ قانون الانعزال.
- ○ قانون التوزيع المستقل.
- ○ النظرية الكروموسومية في الوراثة.
- ○ نظرية التطور.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) سلوك الصفات عند انتقالها من جيل إلى جيل يرجع إلى سلوك الكروموسومات وما تحمله من جينات.
- ( ) مادة الوراثة هي الكروموسومات المحمولة على الجينات.

النظريّة الكروموسوميّة في الوراثة نظرية تقر بأن مادة الوراثة محمولة بواسطة الجينات الموجودة على الكروموسومات.

تمثيل الأليلات بالرموز:

- ما أهمية استخدام العلماء المصطلحات والرموز في الوراثة؟

الجينات هي أجزاء من الكروموسومات ، فإن الكروموسومات هي المسؤولة عن توريث الصفات.

الأليلات هي أشكال مختلفة للجينات.

صفوة معلمي الكويت

ملاحظة:

لكل جين صفة وراثية.

مثال: يتحكم في إظهار لون قرن البازلاء جين واحد له أليلان، أحدهما للقرون الخضراء (الصفة السائدة) ويرمز له بالحرف (G) ، والآخر للقرون الصفراء (الصفة المتنحية) ويرمز له بالحرف (g).
يرمز للصفة الوراثية الواحدة بزوج من الجينات.
إما أن يكون الفرد نقيا (متشابه اللاقحة) أو يكون الفرد هجينا (متباين اللاقحة).

ما المقصود بالتركيب الجيني؟

ما المقصود بالتركيب الظاهري؟ _____

مثال: اللون البنفسجي للأزهار واللون الأبيض ، طول وقصر ساق البازلاء.

وجه المقارنة	الفرد النقي (متشابه اللاقحة)	الفرد الهجين (خليط أو متباين اللاقحة)
المصطلح (التعريف)		
أمثلة التركيب الجيني		
أمثلة التركيب الظاهري		

الفرد النقي متشابه اللاقحة:

- قد يكون سائداً أو متنحاً.
- لا يمكن أن يكون هجيناً.
- يحمل أليلين متشابهين.
- جميع ما سبق صحيح.

الصفة الناتجة عن اجتماع أليلين متماثلين سواء كانا سائدين أو متنحيين:

- الصفة السائدة.
- الصفة النقية.
- الصفة المتنحية.
- الصفة الهجينة.

الصفة الوراثية الناتجة من اجتماع أليل سائد مع أليل متنحي:

- الصفة النقية.
- الصفة المتنحية.
- الصفة الهجينة.
- الصفة السائدة النقية.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

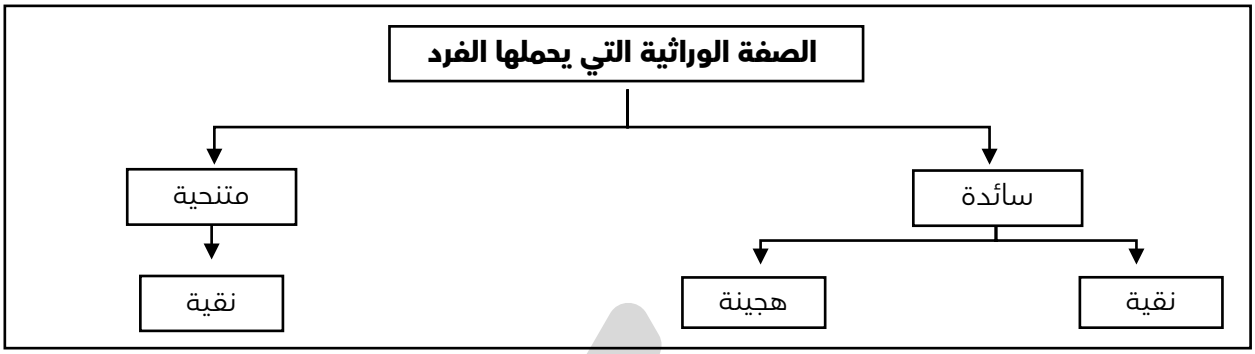
( ) الفرد متشابه اللاقحة يكون فيه جينيا الصفة الوراثيّة غير متماثلين.

( ) الفرد متباين اللاقحة يكون فيه جينيا الصفة الوراثيّة غير متماثلين.

UULA
صفوة علمي الكويت

التركيب الجيني تركيب يمثل التركيب الوراثي للفرد.

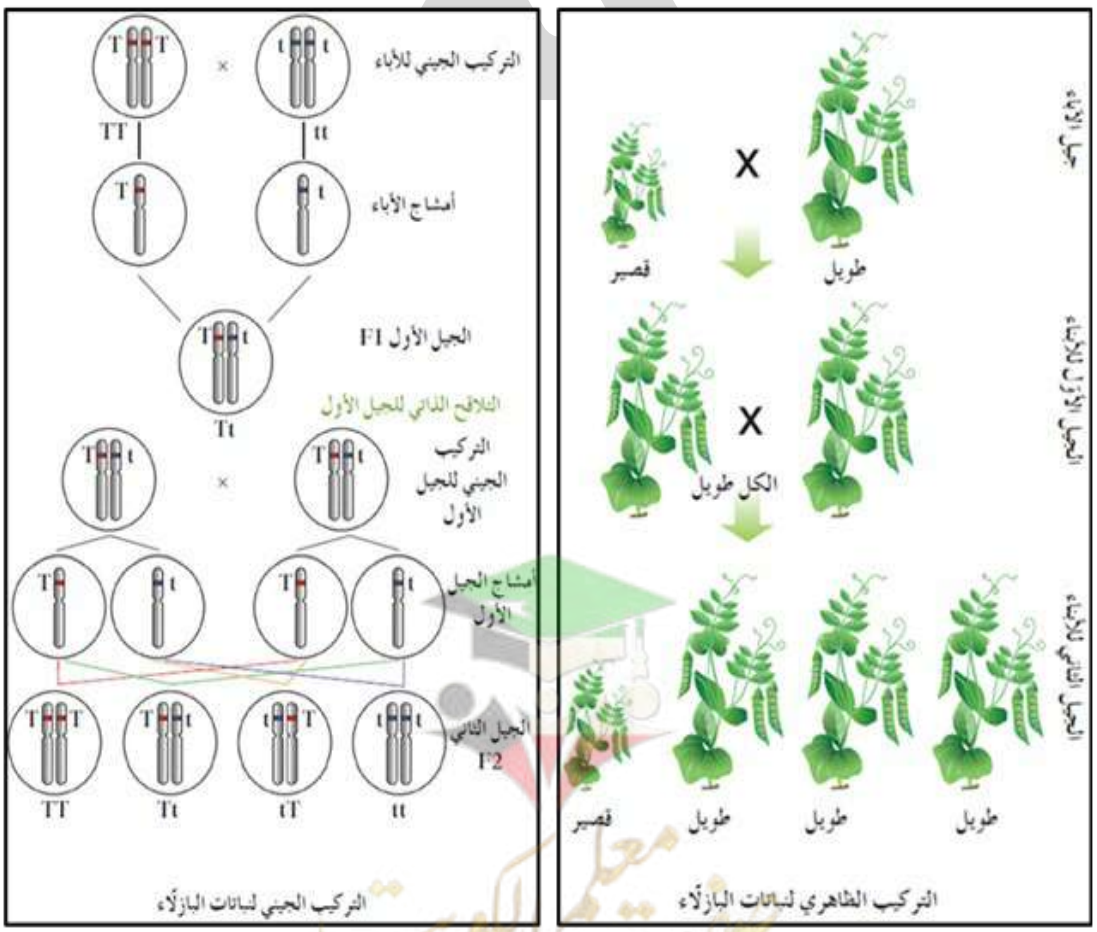
التركيب الظاهري تركيب يمثل الصفة الظاهرة على الفرد.



الصفات الوراثية

ساق طويلة "صفة سائدة"		ساق قصيرة "صفة متنحية"
نقي	هجين	نقي
TT	Tt	tt

مثال : توارث صفة طول الساق فى نبات البازلاء:



UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

جدول يوضح الصفات السبعة والتراكيب الجينية الممكنة:

	الصفة	صفة سائدة			صفة متنحية		
		المظهر السائد		التركيب الجيني	المظهر المتنحّي		التركيب الجيني
1	شكل البذرة		أملس	RR أو Rr		مجعد	rr
2	لون البذرة		أصفر	YY أو Yy		أخضر	yy
3	شكل القرن		منتفخ	RR أو Rr		محزز	rr
4	لون القرن		أخضر	GG أو Gg		أصفر	gg
5	لون الزهرة		بنفسجي	PP أو Pp		أبيض	pp
6	موضع الزهرة		إبطي	AA أو Aa		طرفي	aa
7	طول الساق	أكثر من 1.5 متر	طويل	TT أو Tt	أقل من 0.5 متر	قصير	tt

- التركيب الظاهري للصفة السائدة:
  - ○ قد يكون له تركيب جيني نقي.
  - ○ قد يكون له تركيب جيني هجين.
  - ○ لا يكون له تركيب جيني متنح.
  - ○ جميع ما سبق صحيح.

- يكتب التركيب الجيني للتهجين بين نباتي بازلاء كلاهما إبطي الأزهار هجين على الصورة:
  - ○ AA x AA
  - ○ aa x Aa
  - ○ AA x Aa
  - ○ Aa x Aa

الصفة السائدة النقيّة الصفة الوراثيّة التي يمثلها زوج من الأليلات المتماثلة السائدة.

الصفة الهجينة الصفة الوراثيّة التي يمثلها زوج من الأليلات المختلفة.

الصفة المتنحيّة الصفة الوراثيّة التي يمثلها زوج من الأليلات المتماثلة المتنحيّة.

قوانين مندل:

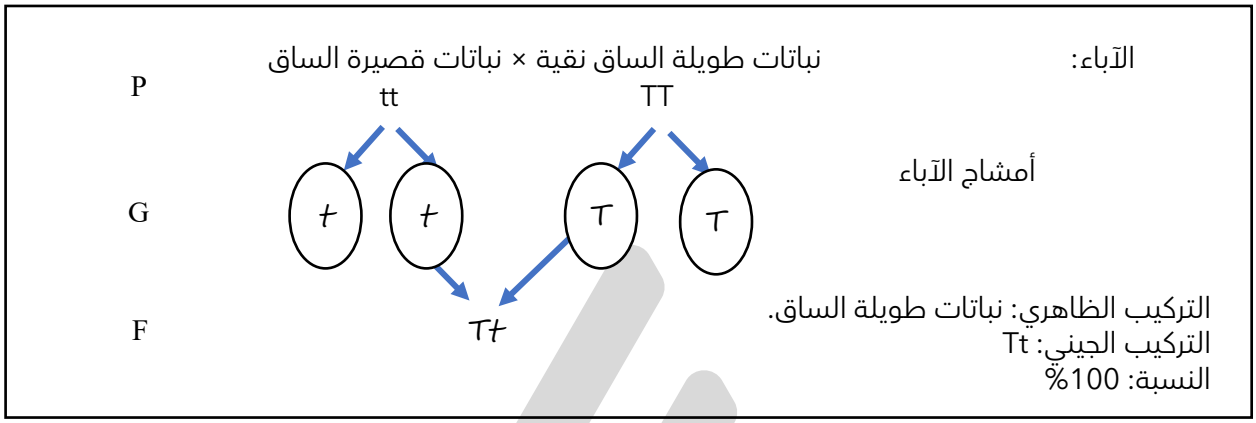
الصفات المندلية الصفات التي تتبع قوانين مندل.

الصفات غير المندلية الصفات التي لا تتبع قوانين مندل.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

استنتاج القانون الأول لمندل:

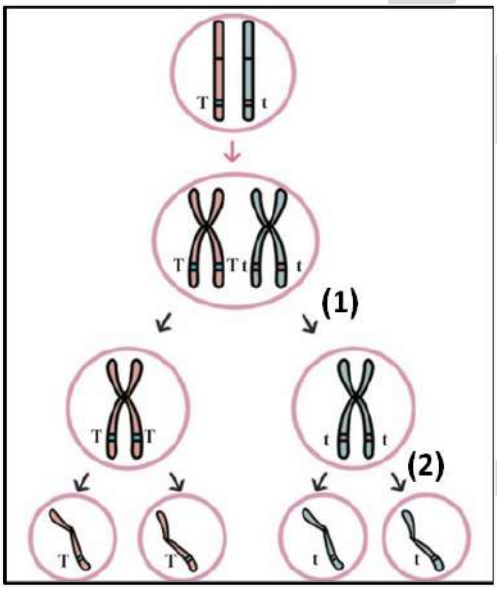
حدث تلقيح بين نباتي بازلاء أحدهما طويل الساق نقي مع نبات قصير الساق ، ما التركيب الظاهري والجيني لأفراد الجيل الناتج؟
الصفة السائدة: طول الساق ، يرمز للأليل المتحكم بالصفة بالرمز (T).
الصفة المتنحية: قصير الساق ، يرمز للأليل المتحكم بالصفة بالرمز (t).
التلقيح الأول: تلقيح خلطي:



نص القانون الأول: قانون الانعزال:

ينفصل كل زوج من الجينات بعضهما عن بعض أثناء الانقسام الميوزي ، بحيث يحتوي نصف عدد الأمشاج الناتجة على جين واحد من كل زوج من الجينات ، ويحتوي النصف الآخر على الجين الآخر.

الشكل المقابل يمثل أحد قوانين مندل في الوراثة ، المطلوب:



- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - الرقم (1) يشير إلى: _____
  - الرقم (2) يشير إلى: _____
- أي قوانين مندل يمثل الشكل؟

_____

- ما هي نسبة التركيب الظاهري في قانون مندل الأول (الانعزال) لأفراد (F_1)؟

_____

قانون الانعزال قانون ينصّ على أنّه ينفصل كل زوج من الجينات عن بعضهما أثناء الانقسام الميوزي.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) ينفصل كل زوج من الجينات بعضهما عن بعض أثناء الانقسام الميوزي.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

التوقع بوراثة صفة واحدة

يستخدم علماء الوراثة بعض الوسائل والأدوات للتوقع بتوارث التراكيب (الأنماط) الظاهرية والجينية في تجاربهم قبل القيام بها ، أي قبل أن تحدث عمليتا التهجين والإخصاب بين نباتات أو حيوانات هذه التجارب.

علل: يستخدم علماء الوراثة بعض الوسائل والأدوات.

من هذه الأدوات أداة صممها العالم بانت ، تعرف بمربعات بانت.

مربعات بانت عبارة عن مربعات لتنظيم المعلومات الوراثية لتوضيح النتائج المتوقعة في تجارب الوراثة وليس النتائج نفسها.

ملاحظة:

يمكن استخدام مربع بانت للتوقع بنتائج التهجين أو التزاوج بين كائنين.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

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

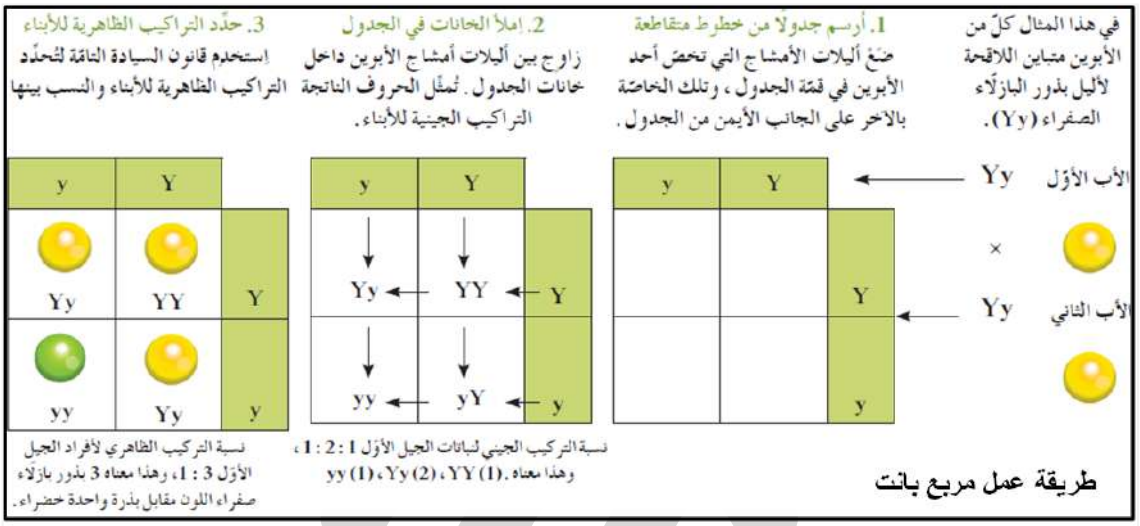
استخدام علماء الوراثة مربعات بانت.

صفوة معلمي الكويت

مثال: حدث تهجين بين نباتي بازلاء كلاهما هجين أو متباين اللاقحة بالنسبة لصفة البذور الصفراء (Yy) ، ما النتائج المتوقعة من هذا التلقيح؟

	بذور صفراء هجينة	X	بذور صفراء هجينة
التركيب الجيني للأبوين	Yy	X	Yy
P			
G	Y y		Y y

ينتج عن كلّ نبات من الآباء نوعان من الأمشاج ، نصفها يحمل الأليل Y والنصف الآخر يحمل الأليل y.



التراكيب الجينية: YY - Yy - yy
نسبة التركيب الجيني: 1 : 2 : 1
(%25 : %50 : %25)

التراكيب الظاهرية: بذور صفراء : بذور خضراء.
نسبة التركيب الظاهري 3 : 1 / (%75 : %25)

التهجين الأحادي دراسة توارث صفة واحدة دون النظر إلى باقي الصفات.

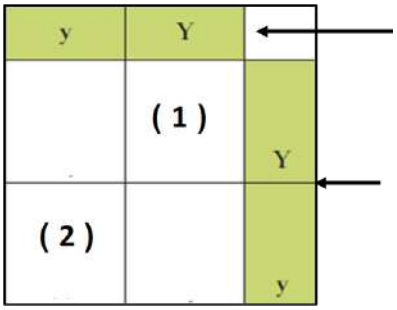
ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

Q ( ) التهجين الأحادي يتم بين صفتين و صفتين متضادتين.

Q ما أهمية التهجين الأحادي؟

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: ما وظيفة التهجين الأحادي؟

UULA
صفوة معلمي الكويت



- الشكل الذي أمامك يمثل نواتج توارث نبات بازلاء هجين داخل مربع بانت لصفة البذور الصفراء، المطلوب:
  - التركيب الظاهري للنبات الناتج بالمربع (1) : _____ .
  - التركيب الظاهري للنبات الناتج بالمربع (2) : _____ .

- مسألة وراثية: تم التلقيح بين نباتي بازلاء أحدهما يحمل أزهاراً بنفسجيّة نقية والآخر أزهاره بيضاء ، أوجد النتائج المتوقعة للتركيب الظاهري والجيني لأفراد الجيل الأول والثاني , على أسس وراثية.

UULA
صفوة معلمي الكويت

مسألة وراثية: حدث تلقيح بين نباتي بازلاء أحدهما يحمل بذوراً ملساء ، والآخر يحمل بذوراً مجعدة ، وظهرت صفة واحدة على جميع أفراد الجيل الناتج ، أوجد الأنماط "التراكيب" الجينية والظاهرية والنسبة المتوقعة لأفراد الجيل الناتج؟
أوجد النتائج المتوقعة من التلقيح الذاتي بين أفراد الجيل الأول ، على أسس وراثية.

UULA
صفوة معلمي الكويت

مسألة وراثية: حدث تلقيح بين نباتي بازلاء أحدهما ذو قرن أخضر هجين والآخر ذو قرن أصفر ، أوجد الأنماط "التراكيب" الجينية والظاهرية والنسبة المتوقعة لأفراد الجيل الناتج؟

UULA
صفوة معلمي الكويت
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

مسألة وراثية: عند حدوث تلقيح بين نباتات بازلاء ذات بذور صفراء ، فكانت 75% من النباتات الناتجة ذات بذور صفراء.

- اذكر نص القانون الأول لمندل "قانون الانعزال".

- فسر النتائج السابقة على أسس وراثية.

القانون الثاني: قانون التوزيع المستقل

درس مندل توارث صفتين وراثيتين في الوقت نفسه.

التلقيح الثنائي (التهجين الثنائي) دراسة توارث صفتين في وقت واحد.

نص قانون التوزيع المستقل: تنفصل أزواج الجينات بعضها عن بعض، وتتوزع في الأمشاج عشوائياً ومستقلة كل منها عن الأخرى.

مثال لكتابة رموز الجينات لصفتين:

التركيب الظاهري	التركيب الجيني
نبات طويل الساق نقي بذوره صفراء نقية	YYTT
نبات قصير الساق بذوره خضراء	yytt
نبات أزهاره بنفسجية نقية بذوره ملساء هجينة	RrPP
نبات أزهاره بنفسجية هجينة بذوره ملساء هجينة	RrPp

UULA
صفوة معلمي الكويت

مسألة وراثية: أجرى مندل تلقيحاً بين نباتي بازلاء يحمل أحدهما صفتين سائدتين نقيتين هما بذور صفراء اللون و ملساء الشكل ، في حين يحمل الآخر صفتين متنحيتين هما بذور خضراء اللون ومجعدة الشكل. ما التراكيب الظاهرية والجينية المتوقعة لأفراد الجيل الأول والثاني الناتجة من التلقيح.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

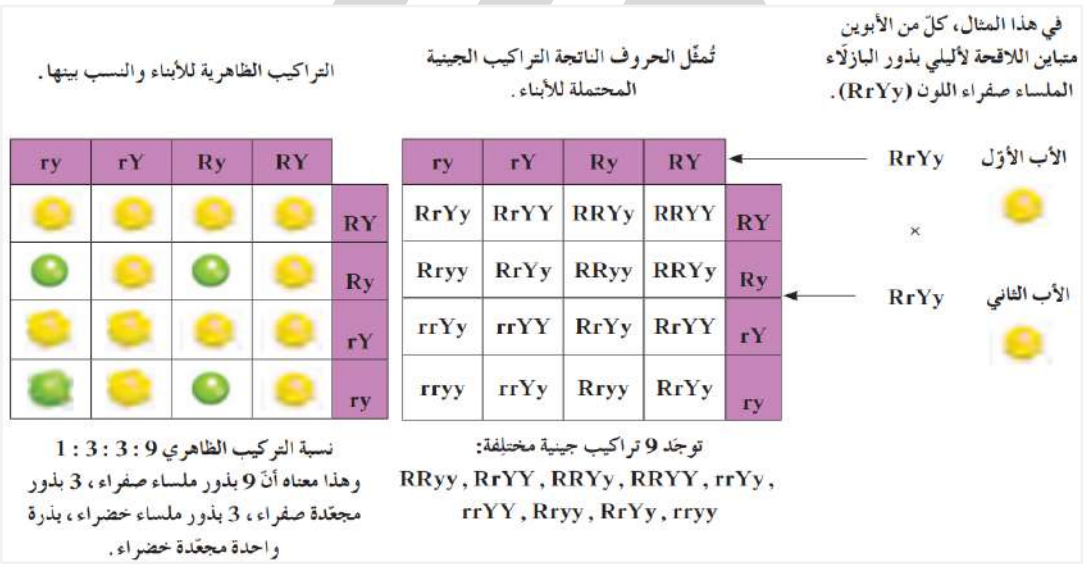
ما أنواع التراكيب الظاهرية والجينية التي نحصل عليها من هذا التزاوج؟

التركيب الظاهري	النسبة	التركيب الجيني

ملاحظة:

4 أنماط ظاهرية و 9 أنماط جينية.

نسبة التركيب الظاهري: بذور صفراء ملساء : بذور صفراء مجعدة : بذور خضراء ملساء : بذور خضراء مجعدة
9 : 3 : 3 : 1



ملاحظات مندل:

- جميع نباتات الجيل الأوّل تحمل الصفتين السائدتين فقط ، بذوراً ملساء وصفراء اللون (YyRr)
- نباتات الجيل الثاني تحمل جميع الارتباطات الممكنة لشكل البذور ولونها.
- نسبة البذور الصفراء : الخضراء --------- 12 : 4 تقريباً 3:1
- نسبة البذور الملساء : المجعدة --------- 12 : 4 تقريباً 3:1

صفوة معلمي الكويت

لاحظ مندل أن النسبة نفسها بالنسبة لكل صفة من هاتين الصفتين هي التي حصل عليها في تجاربه على زوج واحد من الصفات (3 : 1) وهذا يعني أن توارث لون البذور لا يرتبط بتوارث شكلها.

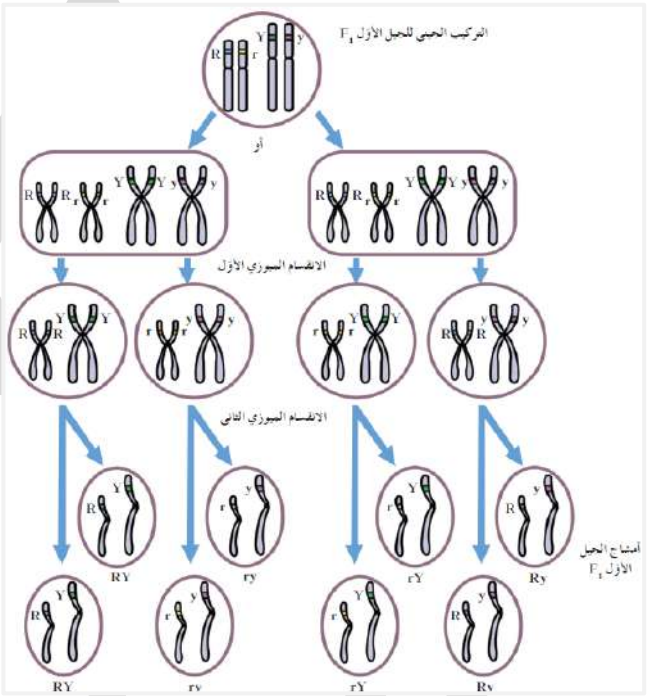
أي أنه يتم توارث كل صفتين متضادتين (صفراء - خضراء) بشكل مستقل عن الصفتين الأخريين (ملساء - مجعدة).
حيث تتوزع الأليلات مستقلة ، ما يؤدي إلى إمكانية تواجد أربعة احتمالات ممكنة للأليلات في أمشاج الجيل الأول:

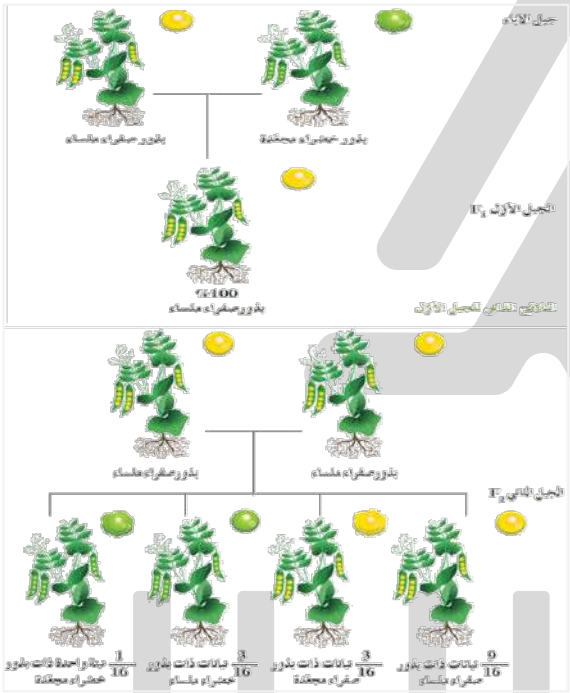
$ry - rY - Ry - RY$

علل: استنتج مندل أن توارث لون البذور لا يرتبط بتوارث شكلها.

أمشاج الجيل الأول وانفصال أزواج الجينات وتوزيعها في الأمشاج

دراسة مندل لتوارث صفتي لون البذور (الصفراء والخضراء) وشكلها (الملساء والمجعدة)





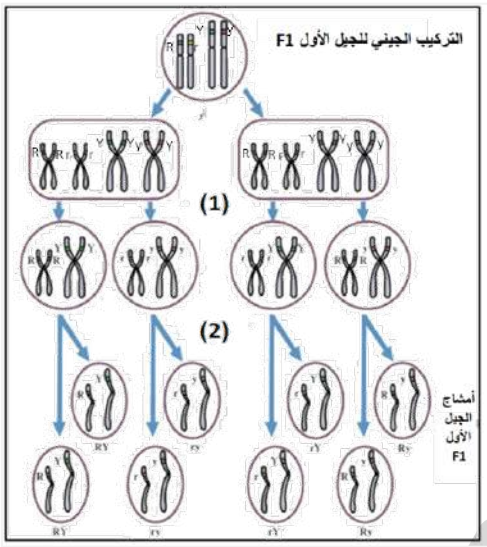
ملاحظة:

انفصال أزواج الكروموسومات يحدث عشوائياً وتنتج جميع الارتباطات الممكنة للكروموسومات في الأمشاج.

ماذا تتوقع أن يحدث لو لم تنفصل أزواج الكروموسومات عشوائياً؟

صفوة معلمي الكويت

ادرس الشكل المقابل جيداً ، ثم أجب عن المطلوب:



- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - الرقم (1) يشير إلى: _____
  - الرقم (2) يشير إلى: _____
- استنتج القانون الذي توصل إليه مندل من الشكل المقابل.

_____

- اكتب أنواع الأمشاج الناتجة عن كل تركيب جيني؟

_____

_____

- ما هي النسبة في قانون مندل الثاني (التوزيع المستقل)؟

_____

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) قانون التوزيع المستقل يرتبط بتوارث صفة واحدة والصفة المضادة لها.
- ( ) التهجين الثنائي يتم بين صفة وصفة مضادة واحدة.

قانون التوزيع المستقل / القانون الثاني لمندل

قانون ينص على أنّه تنفصل أزواج الجينات بعضهما عن بعض وتتوزع في الأمشاج عشوائيّاً ومستقلة كل منها عن الأخرى.

التهجين الثنائي / التلقيح الثنائي دراسة توارث صفتين في وقت واحد.

rrtt التركيب الجيني لنباتات بازلاء قصيرة الساق ذات بذور مجعدة.

صفوة معلمي الكويت

وجه المقارنة	قانون الانعزال	قانون التوزيع المستقل
رقم القانون		
عدد الصفات		
ناتج تزاوج فردين هجينين		

وجه المقارنة	التهجين الأحادي	التهجين الثنائي
المفهوم العلمي "التعريف"		

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- لقانون التوزيع المستقل أهمية كبيرة في الوراثة.

القانون الثالث لمندل: قانون السيادة

قانون السيادة / القانون الثالث لمندل

قانون ينص على أن الأليل السائد يظهر تأثيره أما الأليل المتنحي فيختفي تأثيره في الفرد الهجين ، إلا إذا اجتمع هذان الأليلان المتنحيان معاً.

مثال: التركيب الجيني لزهرة نبات البازلاء الهجينة بنفسجية اللون: (Pp) ،حيث أن الأليل البنفسجي (P) سائد على الأليل الأبيض (p).

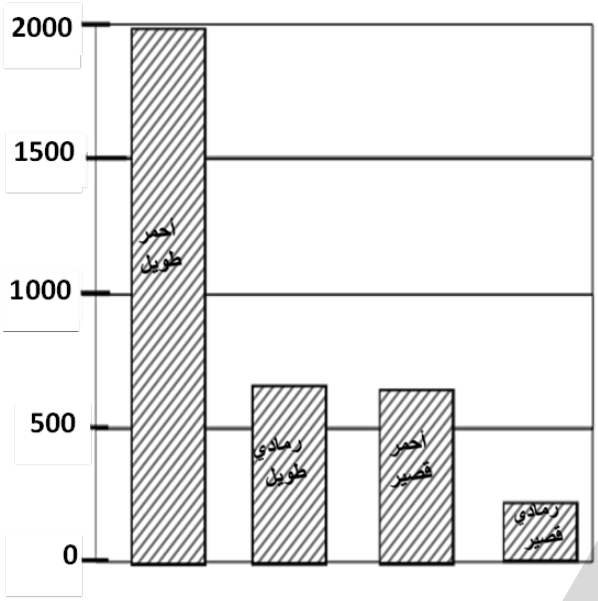
- «الأليل السائد يظهر تأثيره أما الأليل المتنحي فيختفي تأثيره في الفرد الهجين ، إلا إذا اجتمع هذان الأليلان المتنحيان معاً» تمثل هذه العبارة:

○ قانون السيّادة لمندل.
○ قانون الانعزال لمندل.
○ قانون التوزيع المستقل لمندل.
○ النظريّة الكروموسوميّة في الوراثة.

UULA
صفوة معلمي الكويت

أجب عن الأسئلة التالية:

الرسم البياني التالي يوضح (F_2) لسلالة من القطط متباينة اللاقحة لكلا الصفتين:
صفة لون الجسم (أحمر - رمادي)
وصفة طول الذيل (طويل - قصير) ، المطلوب:



- ما الصفات السائدة _____
- ما النسبة تقريباً للقطط الرمادية القصيرة الذيل:

_____

التلقيح الاختباري:
تلقيح بين فرد نقي اللاقحة لصفة متنحية والفرد الذي يحمل الصفة السائدة المقابلة غير محددة التركيب الجيني.

وجه المقارنة	اللون الأصفر للبذور	اللون الأخضر للبذور
الحالة الوراثية	صفة سائدة	صفة متنحية
رمز الأليل	Y	y
التركيب الجيني	نقي YY أو هجين Yy	نقي دائماً yy

- علل: الفرد الذي يحمل الصفة المتنحية دائماً يكون تركيبه الجيني نقيا ومعروف التركيب الجيني.

_____

- كيف يمكننا التأكد من كون البذور الصفراء نقية أم هجينة؟

_____
_____
_____



- ما أهمية التلقيح الاختباري في الوراثة؟

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: علل: التلقيح الاختباري في الوراثة؟

- كيف يتم إجراء التلقيح الاختباري؟

- التلقيح الاختباري يميّز بين:

○ السائد النقي والمتنحي.
○ المتنحي والسائد الهجين.
○ السائد النقي والسائد الهجين.
○ جميع ما سبق صحيح.

- عند حدوث تلقيح بين نباتات بازلاء طويلة الساق هجينة وأخرى قصيرة الساق فإن نسبة ظهور نباتات قصيرة الساق هي:

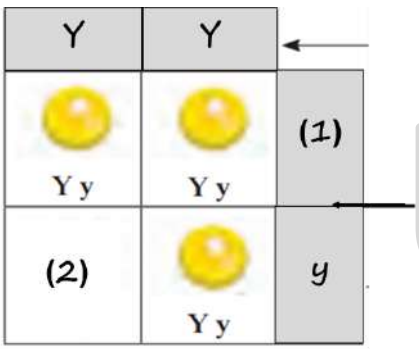
○ 100%.
○ 25%.
○ 50%.
○ 75%.

التلقيح الاختباري تلقيح يُمكن العلماء من التمييز بين الفرد النقي السائد والهجين السائد.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) التلقيح الاختباري يمكن العلماء من التميز بين الفرد السائد النقي والفرد المتنحي.
- ( ) الصفة الوراثية المتنحية قد تكون نقية أو هجينة.

الشكل الذي أمامك يمثل توارث نبات البازلاء لصفة لون البذور، المطلوب:



- استبدل الأرقام بالأحرف المناسبة لها؟
  - رقم (1): _____
  - رقم (2): _____
- التركيب الظاهري للرقم (2): _____

وجه المقارنة	الفرد حامل الصفة السائدة	الفرد حامل الصفة المتنحيّة
نوع الأليلات		
التراكيب الجينية الممكنة / الصفة		

مسألة وراثية: أجري التلقيح بين نباتي بازلاء الأول أزهاره إبطية والثاني أزهاره طرفية فجاءت أفراد الجيل الأول جميعها إبطية الموضع:

- ما الصفة السائدة: _____ ما الصفة المتنحية: _____
- أعط رموزاً للأليلات: الأليل السائد _____ , الأليل المتنحي _____.
- الحالة الوراثية: _____
- فسر النتيجة السابقة على أسس وراثية:

UULA
صفوة معلمي الكويت

مسألة وراثية: أجري تلقيح بين نباتي بازلاء أحدهما ذو قرن منتفخ مع آخر ذي قرن محزز ، وقد نتج من هذا التلقيح: 550 نباتاً يحمل قرنا منتفخا : 450 يحمل قرنا محززا , فسر على أسس وراثية.

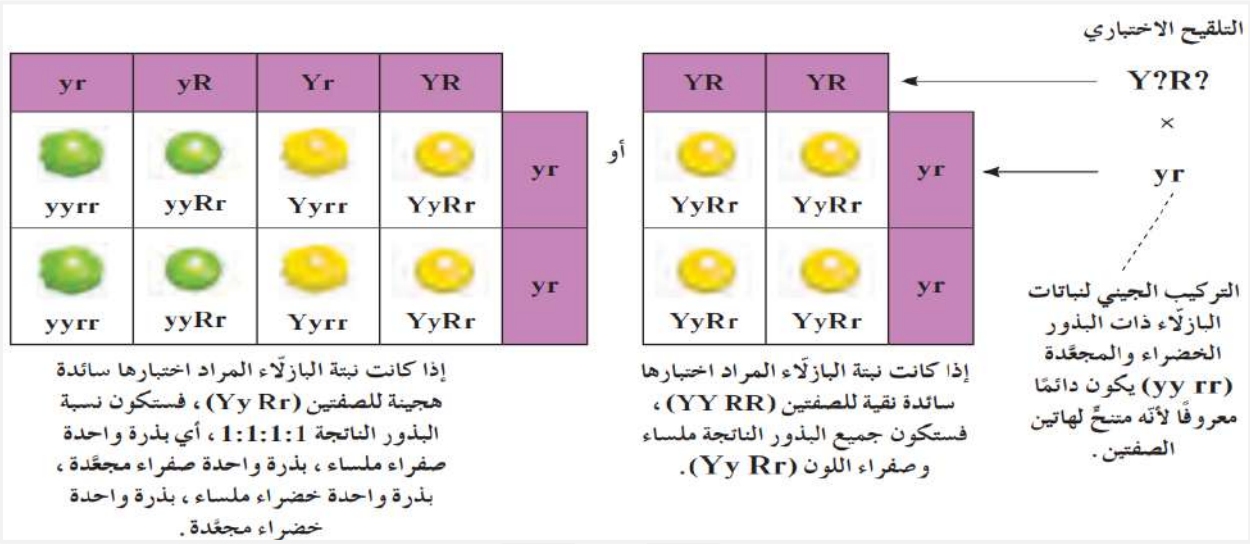
UULA
صفوة معلمي الكويت

مسألة وراثية: لاحظ المربي أنه عند إجراء تلقيح (تزاوج) بين أغنام ذات فراء أبيض مع أغنام ذات فراء أسود كان الناتج , 50% أفراد تحمل الفراء الأسود : 50% أفراد تحمل الفراء الأبيض.
وعند التلقيح بين أغنام ذات فراء أبيض كان الناتج , 75% أفراد ذات الفراء الأبيض : 25% أفراد ذات الفراء الأسود.
فسر النتائج على أسس وراثية، استخدم الرمز (A) للأليل السائد.

UULA
صفوة معلمي الكويت

التلقيح الاختباري لصفتين:

أجري تلقيح بين نبتتي بازلاء يحمل إحدهما صفتين سائدتين هما البذور الملساء صفراء اللون (Y?R?)، وللأخرى صفتين متنحيتين هما البذور المجعدة الخضراء (yyrr) , للتأكد من نقاوة الصفتين السائدتين.



- عند حدوث تلقيح بين نباتات بازلاء ذات بذور ملساء صفراء مع أخرى ذات بذور مجعدة خضراء نتجت نباتات تركيبها الجيني:

O RRYy	O RrYY
O rryy	O RRyy

- عند حدوث تلقيح بين نباتات بازلاء ذات بذور ملساء صفراء مع أخرى ذات بذور مجعدة خضراء ونتجت نباتات ذات بذور مجعدة خضراء فإن التراكيب الجينية المحتملة للآباء هي:

O rryy , RRYY	O RrYy , RrYy
O rryy , RrYy	O RRYY , RrYy

صفوة معلمي الكويت

- **مسألة وراثية:** أجري تلقيحين بين نباتي بازلاء أحدهما بذوره ملساء صفراء والآخر بذوره مجعدة خضراء، فكانت النتائج:
التلقيح الأول: جميع النباتات الناتجة بذورها صفراء ملساء.
التلقيح الثاني: نسبة الأفراد الناتجة هي: 1 : 1 : 1 : 1
(بذور ملساء صفراء : بذور ملساء خضراء : بذور مجعدة صفرا ء : بذور مجعدة خضراء)
- ما هي الصفة السائدة؟ علل إجابتك؟
- فسر النتيجة السابقة على أسس وراثية؟

UULA
صفوة معلمي الكويت

مسألة وراثية: عند حدوث تلقيحا خلطيا في نبات البازلاء بين نبات ذي **بذور صفراء ملساء** وأخر ذي بذور **صفراء مجعدة** كانت بعض الأفراد الناتجة ذات بذور خضراء مجعدة ، فسر على أسس وراثية ناتج التزاوج.
ماهي الصفة السائدة؟ علل إجابتك؟

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

الدرس 1-2: مبادئ علم الوراثة
توقعات وراثية لا تخضع لقوانين مندل

من قانون السيادة التامة ، أحد أليلي الصفة الوراثية يسود على الأليل الآخر ويحجب تأثيره تماماً , أي أن الصفة السائدة في الفرد الهجين تسود على الصفة المتنحية وتحجب ظهورها تماماً ، مثل لون الأزهار في البازلاء (Pp).

لكن تجارب العلماء بعد مندل أوضحت أن هناك صفات لا تورث وفقاً لما توصل إليه مندل (تتعارض مع قوانين مندل).

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- تسمية الصفات المندلية بهذا الاسم.

- تسمية الصفات غير المندلية بهذا الاسم.

ملاحظة:

يُظهر التركيب الظاهري لهذا الفرد الهجين التأثيرات لأكثر من أليل واحد ، يوجد نوعان من السيادة الوسطية.

السيادة الوسطيّة سيادة يكون فيها الفرد الهجين لديه صفة لا تشبه تماماً الصفة الموجودة لدى أيّ من الأبوين.

أولاً: السيادة غير التامة "انعدام السيادة": يكون التركيب الظاهري للهجين وسطيّاً بين التركيبين الظاهرين للأبوين النقيين.

مثال (1): لون الأزهار في حنك السبع: لون الأزهار القرنفلي (RW) وسطيّاً بين اللونين الأحمر (R) والأبيض (W).

- لون الأزهار في نبات حنك السبع يتبع في توارثه حالة:

○ السيادة المشتركة.
○ السيادة غير التامة.
○ السيادة التامة
○ الصفات المرتبطة بالجنس.

السيادة غير التامّة حالة من السيادة الوسطية يكون التركيب الظاهري للفرد الهجين وسطيّاً بين التركيبين الظاهرين للأبوين النقيين كما في حالة توارث لون الزهرة في نبات حنك السبع.

ملاحظة:

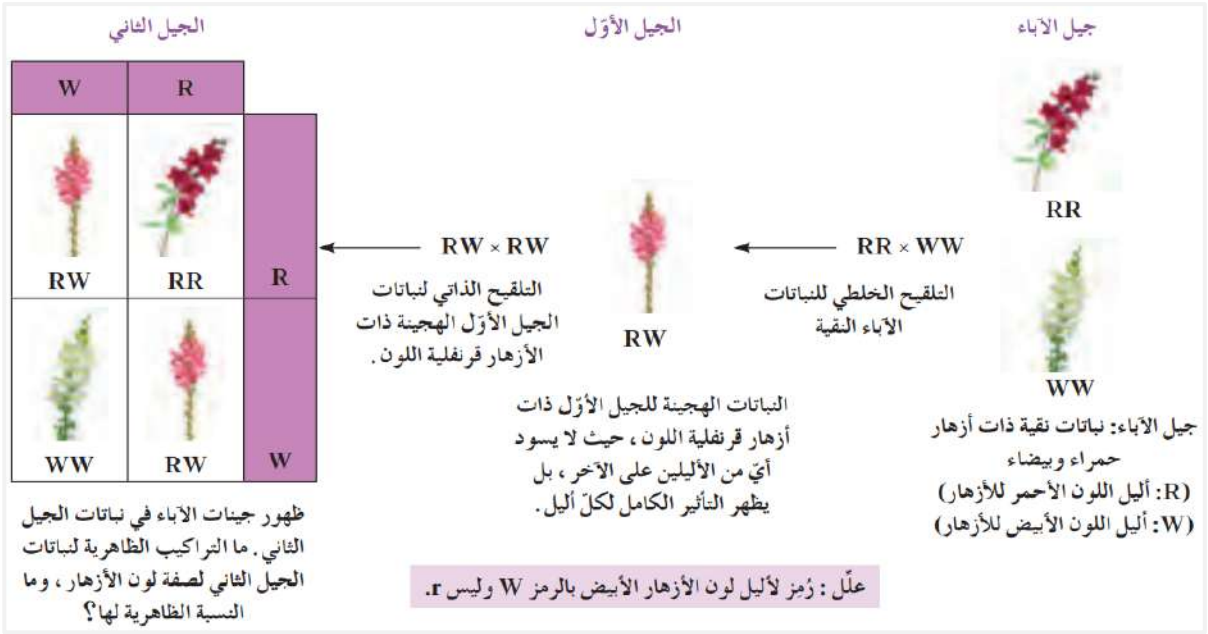
يظهر تأثير الأليل (R) على الصفة الظاهرية (اللون الأحمر) للزهرة , وفي نفس الوقت يظهر تأثير الأليل (W) اللون الأبيض للزهرة , ولا يسود أي منهما سيادة تامة على الآخر , أي لا توجد أليلات مسؤولة عن إظهار اللون القرنفلي للزهرة.

صفوة معلمي الكويت

- علل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً: لا توجد أليلات مسؤولة عن إظهار اللون القرنفلي لزهرة نبات حنك السبع.

- **مسألة وراثية:** أُجري تلقيح بين نباتي حنك السبع الأول أزهاره حمراء والثاني أزهاره بيضاء، فجاءت أفراد الجيل الأول قرنفلية ، وعند ترك أفراد الجيل الأول تتلاقح ذاتياً حصلنا على النتائج التالية: نبتة ذات أزهار حمراء : 2 نبتة ذات أزهار قرنفلية : 1 نبتة ذات أزهار بيضاء.
- فسر النتائج السابقة على أُسس وراثية.

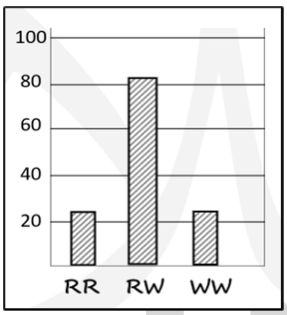
UULA
صفوة معلمي الكويت



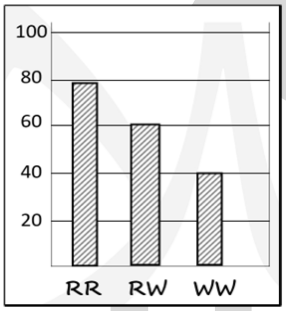
- التركيب الجيني لأزهار نبات حنك السبع القرنفلية هو:

○ Rr	○ WW
○ RW	○ RR

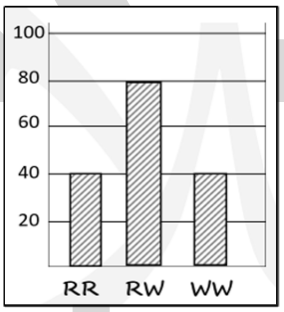
- النسبة المئوية الناتجة في الجيل (F_2) من تلقيح فردين نقيين من أزهار حنك السبع أحدهما أحمر اللون والآخر أبيض اللون يمثلها الرسم البياني التالي:



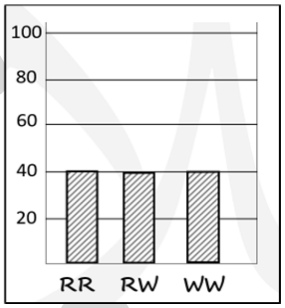
○



○



○



○

وجه المقارنة	أزهار نبات البازلاء	أزهار نبات حنك السبع
الحالة الوراثية		
التركيب الظاهري للفرد الهجين		
التركيب الجيني للفرد الهجين		

صفوة معلمي الكويت

مثال (2): لون الجلد في بعض سلالات الأبقار: لون الجلد بنّي مبيضّ أو أغبر (RW) وسطياً بين اللونين الأحمر (R) والأبيض (W).

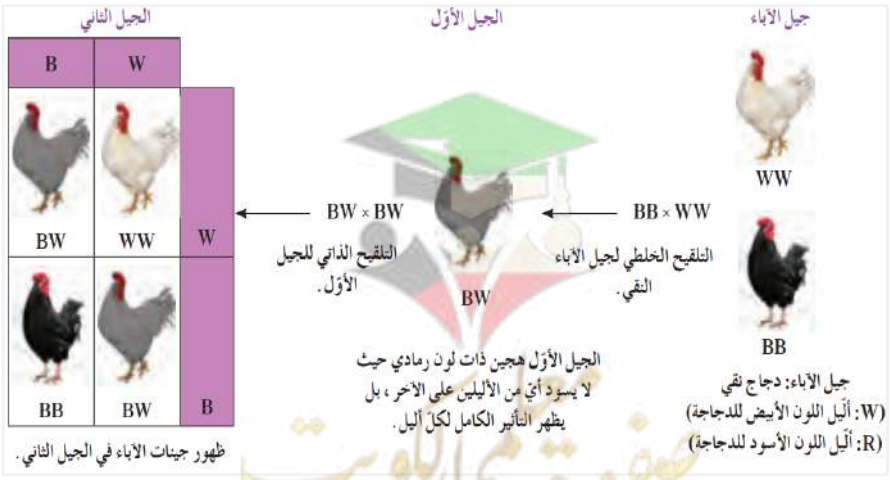
- مسألة وراثية: حدث تزاوج بين ثور لون جلده أحمر و بقرة لون جلدها أبيض ، فجاءت جميع أفراد الجيل الأول أبقارا لون جلدها بنّي مبيضّ "أغبر", وعند ترك أفراد الجيل الأول تتزاوج ذاتياً حصلنا على النتائج التالية:
بقرة لون جلدها أحمر : 2 بقرة لون جلدها بنّي مبيضّ : 1 بقرة لون جلدها أبيض.
- فسر النتائج على أسس وراثية؟

UULA
صفوة معلمي الكويت

مثال (3): لون الريش في الدجاج الأندلسي: لون الريش الرمادي (BW) وسطيّاً بين اللونين الأسود (B) والأبيض (W).

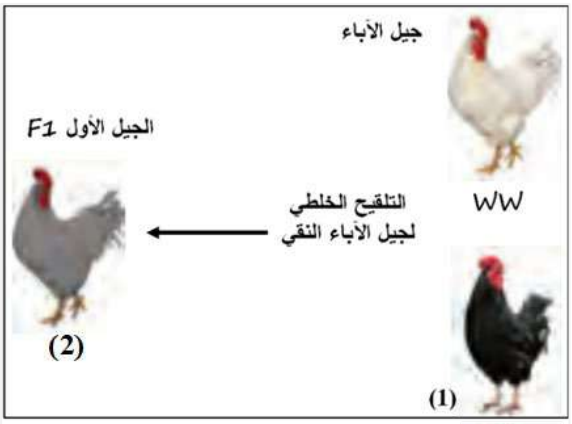
مسألة وراثية: أُجري التزاوج بين ديك أندلسي ريشه أسود وبين دجاجة أندلسية بيضاء اللون ، فجاءت جميع أفراد الجيل الأول رمادية اللون.
عند ترك أفراد الجيل الأول تتزاوج فيما بينها حصلنا على النتائج التالية:
دجاجة ريشها أسود : 2 دجاجة ريشها رمادي : 1 دجاجة ريشها أبيض.

فسر على أسس وراثية.



UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

الشكل يمثل تزاوجا بين فردين من الدجاج الأندلسي:



- التركيب الجيني للرقم (1): _____
- التركيب الجيني للرقم (2): _____
- ما الحالة الوراثية التي يمثلها الشكل:

_____

- علل: لماذا الفرد (2) ظهر بلون رمادي.

_____

_____

_____

_____

مسألة وراثية: عند تزاوج فردين من الدجاج الأندلسي كلاهما يمتلك ريشا رمادي اللون ، والمطلوب:

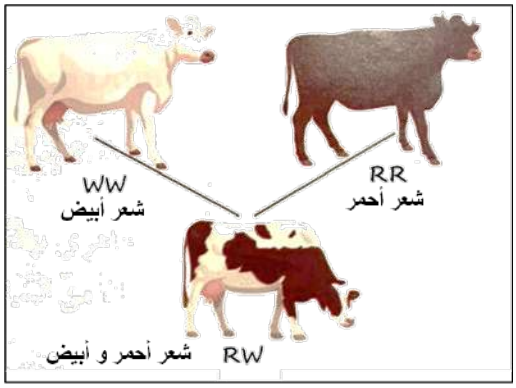
- ما هو التركيب الجيني للأبوين؟ _____
- ما هي صفات الأفراد الناتجة من التزاوج ، حل على أسس وراثية مستخدماً مربعات بانت لتوضيح التركيب الظاهري والجيني.

UULA
صفوة معلمي الكويت

ثانياً: السيادة المشتركة: يظهر تأثير الأليلان الموجودين في الفرد الهجين كاملين ومنفصلين.

مثال: لون الشعر في أبقار الشورتهورن.

عند تزاوج ذكر شورتهورن أحمر اللون (RR) مع أنثى شورتهورن بيضاء اللون (WW) نتجت أفراداً هجينة تمتلك شعراً أبيض وشعراً أحمر (RW) بالتالي لا يوجد سيادة لأحد الأليلان على الآخر، (يظهر تأثير الأليلان في الفرد الهجين كاملين ومنفصلين).



- حالة وراثية يظهر فيها تأثير الأليلان الموجودين في الفرد الهجين كاملين ومنفصلين في:
  - ○ السيادة المشتركة.
  - ○ السيادة غير التامة.
  - ○ السيادة التامة.
  - ○ الصفات المرتبطة بالجنس.

- لون الشعر الأبيض والأحمر في أبقار الشورتهورن تعتبر مثالاً لتوارث حالة:
  - ○ السيادة المشتركة.
  - ○ السيادة غير التامة.
  - ○ السيادة التامة.
  - ○ الصفات المرتبطة بالجنس.

السيّادة المشتركة حالة من السيادة الوسطيّة يظهر فيها تأثير الأليلان الموجودين في الفرد الهجين كاملين ومنفصلين كما في أبقار الشور تهورن.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة ، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

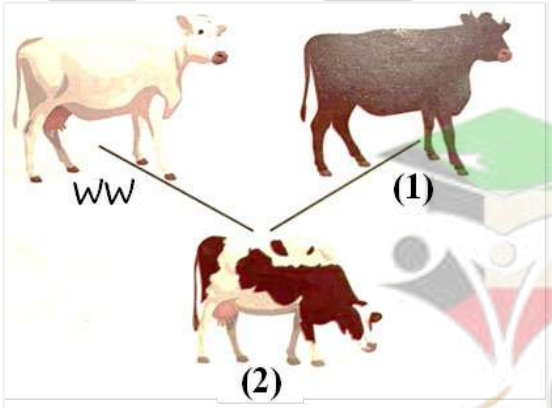
- ( ) يعتبر توارث لون الأزهار في نبات حنك السبع مثالاً على السيادة المشتركة.
- ( ) يعتبر توارث لون الشعر في أبقار الشورتهورن مثالاً على السيادة المشتركة.

UULA
صفوة معلمي الكويت

مسألة وراثية: حدث تزاوج بين ثور شورتهورن أحمر لون الشعر ، مع بقرة شورتهورن بيضاء لون الشعر.

- أوجد التراكيب الظاهرية والجينية لأفراد الجيل الأول.
- ما هي نتائج التزاوج بين أفراد الجيل الناتج من التزاوج الأول.
  فسر على أسس وراثية.

الشكل يمثل تزاوجا بين أبقار الشورتهورن:



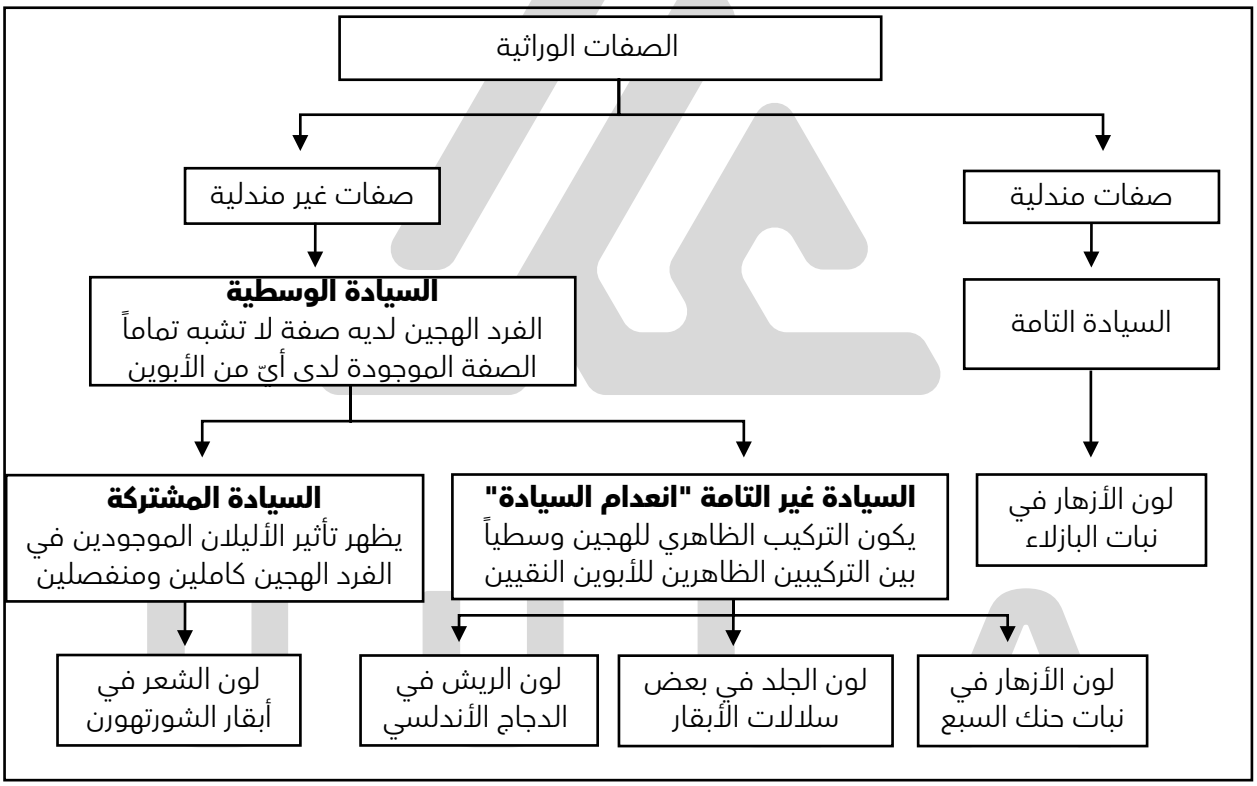
- التركيب الجيني للرقم (1): _____
- التركيب الجيني للرقم (2): _____
- ما الحالة الوراثية التي يمثلها الشكل؟
  _____
- علل: لماذا الفرد (2) ظهر بلونين (أحمر وأبيض).
  _____
  _____

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

وجه المقارنة	السيادة غير التامة "انعدام السيادة"	السيادة المشتركة
التعريف		
مثال		

اختر الكلمة المختلفة من كل مما يلي مع ذكر السبب:
لون الأزهار في نبات حنك السبع - لون الجلد في بعض سلالات الأبقار- لون الأزهار في نبات البازلاء - لون الشعر في أبقار الشورتهورن.

- المختلف: _____
- السبب: _____



تدرب و تفوق
اختبارات الكترونية ذكية

الدرس 1-3: دراسة توارث الصفات في الإنسان



صفة الغمازات صفة وراثية يتحكم فيها أليل سائد.

ملاحظة:

أن يكون الأليل سائداً لا يعني بالضرورة أن تكون الصفة الظاهرة أكثر عمومية وانتشاراً.

- يتحكم في توارث الغمازات عند الإنسان أليل:

○ متنحي. ○ سائد. ○ سيادة غير تامة. ○ سيادة مشتركة.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- دراسة انتقال الصفات الوراثية في الإنسان ليست أمراً سهلاً.

- دراسة انتقال الصفات الوراثية في نبات البازلاء أسهل منها في الإنسان.

- من الصعب دراسة انتقال الصفات الوراثيّة في الإنسان بسبب:

○ طول الفترة الممتدة بين جيل وآخر. ○ قلّة عدد الكروموسومات بكل خليّة.
○ زيادة عدد الأفراد الناتجة عند كل تزاوج. ○ سهولة إتمام التزاوج بين الأفراد.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) من الصعب دراسة انتقال الصفات الوراثيّة في الإنسان بسبب قلّة عدد الأفراد الناتجة عند كل تزاوج.

- كيف تمكن العلماء من دراسة انتقال الصفات الوراثية في الإنسان؟

سجل النسب مخطط يوضح كيفية انتقال الصفات وجيناتها من جيل إلى جيل في عائلة محددة.

UULA
صفوة معلمي الكويت

أهمية سجلات النسب الوراثية

تتبّع توارث الصفات المختلفة ، خاصة ما يتعلق بالاختلالات والأمراض الوراثية

يُحضّرها المستشارون الوراثيون للأشخاص المقبلين على الزواج للتوقع باحتمال ظهور هذه الصفات الوراثية (الأمراض) في نسلهم

ملاحظة:

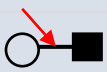
يجمع المستشارون الوراثيون المعلومات عن التاريخ الوراثي لعائلات الأشخاص المقبلين على الزواج فيما يخص صفات وراثية معينة.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

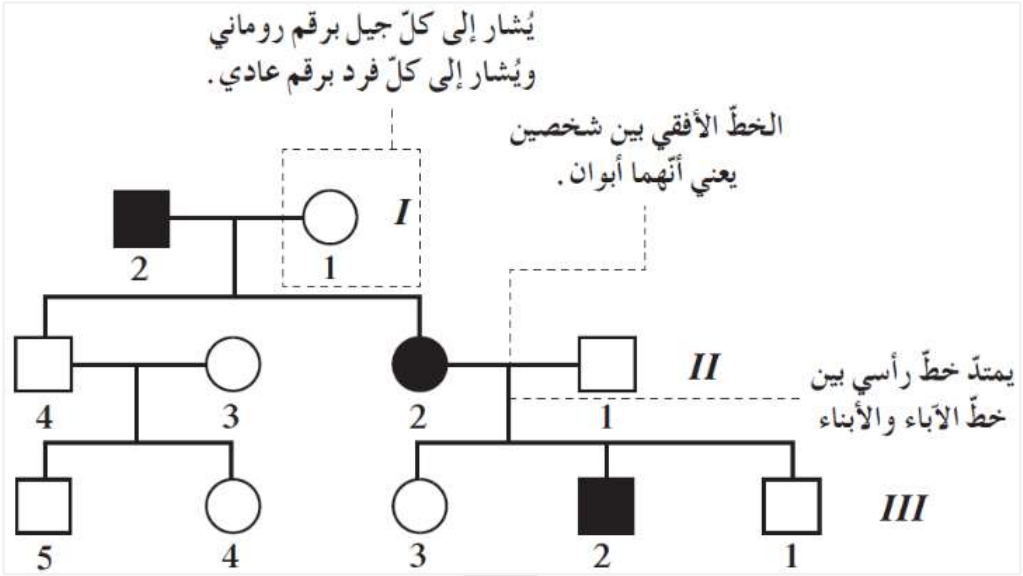
- ( ) سجل النسب يفيد في تتبّع توارث الصفات المختلفة واحتمال ظهورها في النسل.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- لسجلات النسب الوراثيّة فائدة صحيّة للإنسان.

الرمز	مدلول الرمز
■	ذكر تظهر عليه الصفة (أو ذكر مصاب)
□	ذكر لا تظهر عليه الصفة
●	أنثى تظهر عليها الصفة (أو أنثى مصابة)
○	أنثى لا تظهر عليها الصفة
	الخط الأفقي بين الأبوين "خط التزاوج"
	الخط الرأسي بين خط الآباء والأبناء "خط الأبناء"
الرقم الروماني	الجيل
الرقم العادي	الفرد

صفوة معلمي الكويت



- الأنثى غير الحاملة للصفة في سجل النسب يشار إليها بـ:
  - ○ دائرة مظللة.
  - ○ دائرة غير مظللة.
  - ○ مربع غير مظلل.
  - ○ مربع مظلل.

- المربع المظلل في سجل النسب يشير إلى:
  - ○ ذكر سليم.
  - ○ أنثى سليمة.
  - ○ ذكر مصاب.
  - ○ أنثى مصابة.

- الخط الأفقي بين المربع و الدائرة في سجل النسب يعني أن الفردين:
  - ○ أخوان.
  - ○ أختان.
  - ○ زوجان.
  - ○ توأمان.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) الأرقام الرومانيّة في سجل النسب تشير إلى رقم الجيل في السجل.
- ( ) الأرقام العاديّة في سجل النسب تشير إلى رقم الفرد في السجل.
- ( ) الشخص المظلل في سجل النسب يرمز إلى الشخص الذي لا يحمل الصفة.

ذكر غير حاملا للصفة دلالة المربّع غير المظلل في سجل النسب.

أنثى تظهر عليها الصفة دلالة الدائرة المظللة في سجل النسب.

خطّ الأبوان أو خط التزاوج دلالة الخط الأفقي بين دائرة ومربع في سجل النسب.

أنثى لا تظهر عليها الصفة دلالة الدائرة غير المظللة في سجل النسب.

UULA
صفوة معلمي الكويت

من الصفات الوراثية في الإنسان التي تتبع في توارثها قوانين مندل "سيادة تامة"، صفة إصبع الإبهام المستقيم والإبهام المنحني.
أليل الإبهام المستقيم: سائد.
أليل الإبهام المنحني: متنحي.



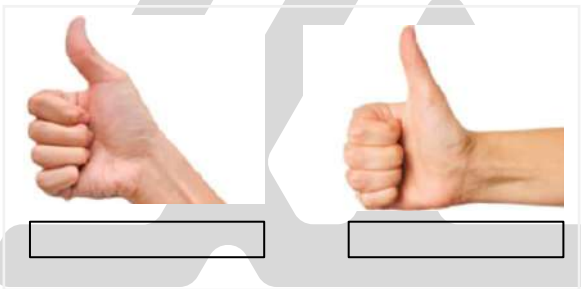
ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) صفة إصبع الإبهام المنحني صفة سائدة والإصبع المستقيم صفة متنحية.

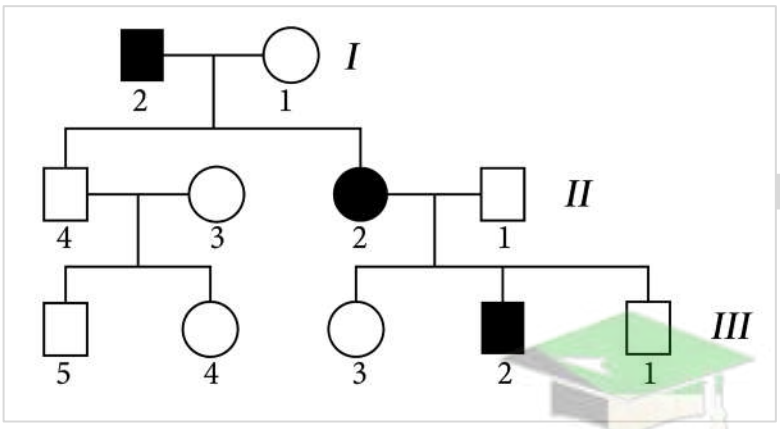
حامل الصفة الفرد الذي يحمل جين الصفة المتنحيّة والتي لا يظهر تأثيرها.

الشكل الذي أمامك يمثل صفة إنحناء إصبع الإبهام ، المطلوب:

- حدد تحت الشكل الصفة السائدة والمتنحية؟



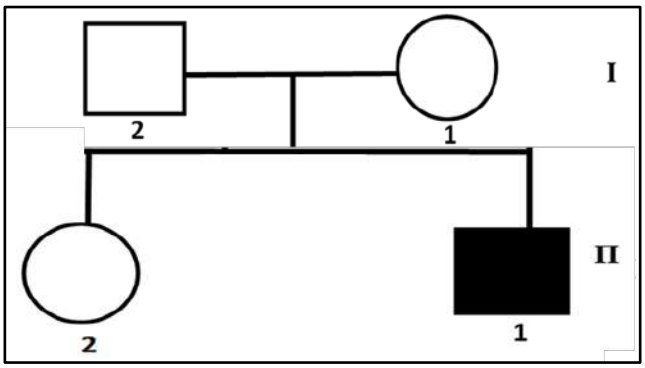
- سجل النسب المقابل يوضح التركيب الظاهري والجيني لكل فرد في العائلة لصفة شكل إصبع الإبهام ، ما هو التركيب الظاهري والجيني للأفراد (I-2) (II -3) (III -3).



- الفرد (I-2): _____
- الفرد (II -3): _____
- الفرد (III -3): _____

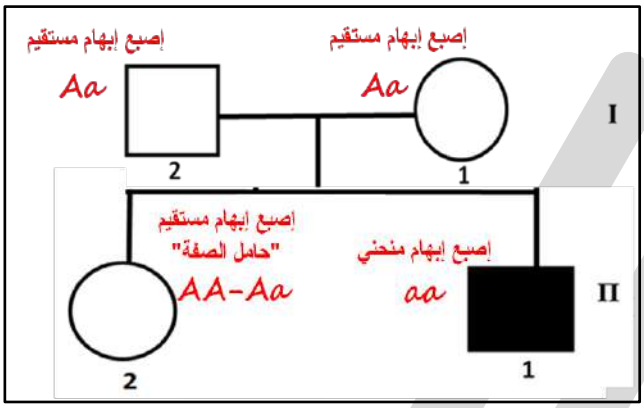
صفوة معلمي الكويت

الشكل الذي أمامك يمثل سجل النسب لتوارث صفة إصبع الإبهام المنحني في إحدى العائلات ، أجب عن المطلوب؟



ما هو التركيب الظاهري للفرد (I-1)؟

ما هو التركيب الظاهري للفرد (II -1)؟



ماذا يطلق على الفرد الهجين الذي يحمل جين الصفة والتي لا يظهر تأثيرها؟



عدد بدون شرح الصفات الوراثية المتنحية في الإنسان:

دراسة سجل النسب الوراثي لصفة وراثية متنحية: المهاق (الألبينو / عدو الشمس).



صفوة معلمي الكويت

المهاق / الألبينو صفة وراثية متنحية (خلل وراثي) في الإنسان يسبب نقصاً في صبغ الميلانين أو غيابه في الجلد والشعر والعينين والرموش.

يرمز لهذا الأليل المتنحي (المهاق) بالحرف **(a)** والأليل السائد (السليم) بالحرف **(A)**.
لا تظهر هذه الصفة إلا في حالة اجتماع الأليلان المتنحين (aa).

التركيب الجيني	التركيب الظاهري
AA	سليم من المهاق
Aa	سليم ولكن حاملا للصفة
aa	مصاب بالمهاق

ملاحظة:

يمكن للطالب استخدام أي رمز يريده بشرط أن يميز الصفة الناتجة عن أليل سائد عن الصفة الناتجة عن أليل متنحي.

صفة المهاق في الإنسان:

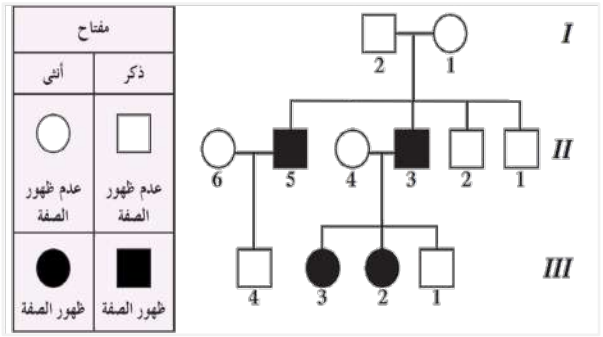
- صفة متنحيّة تركيبها الجيني (aa).
- صفة هجينة تركيبها الجيني (Aa).
- صفة سائدة نقيّة تركيبها الجيني (AA).
- صفة لا تتبع السيّادة التامّة.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

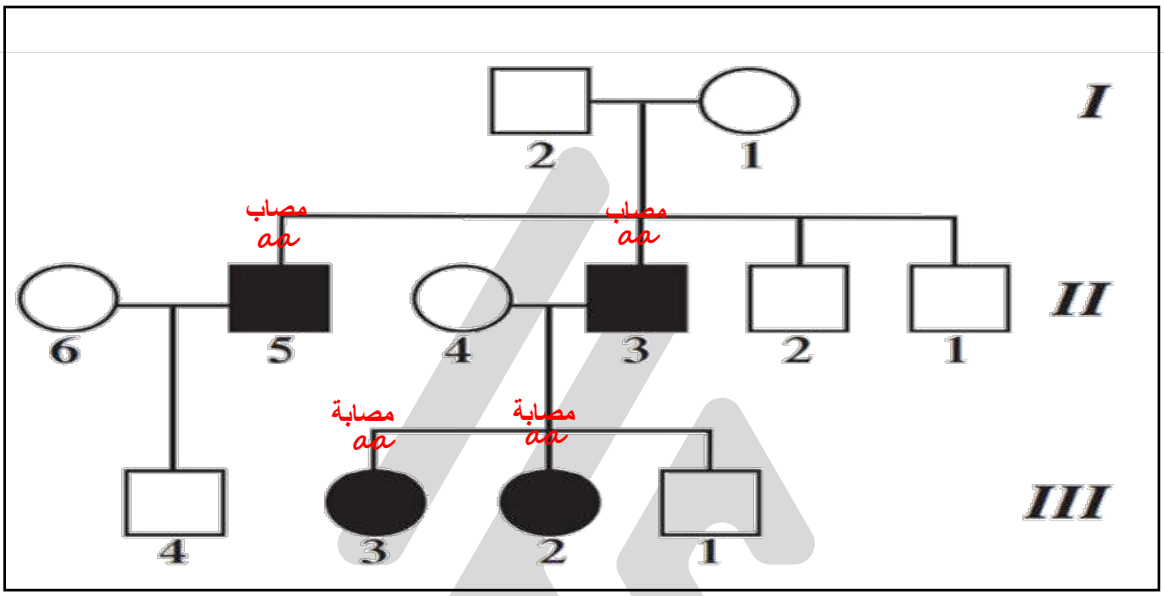
- ( ) تنتج حالة المهاق عن نقص في صبغ الميلانين أو غيابه في الجلد والشعر والعينين والرموش.
- ( ) وراثة صفة إصبع الإبهام المنحني صفة وراثية متنحية.
- ( ) حالة المهاق في الإنسان ناتجة عن أليلين في الصورة السائدة النقيّة أو الهجينة.

UULA
صفوة معلمي الكويت





الشكل يمثل سجل النسب لصفة المهاق في الإنسان ، أجب المطلوب:

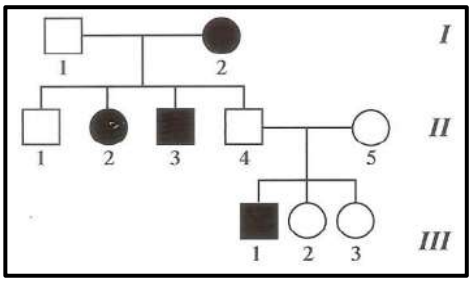


اكتب التراكيب الظاهرية والجينية للأفراد التالية:

- الفرد (I-1): _____
- الفرد (II -5): _____
- الفرد (III -4): _____
- ما هي احتمالات التركيب الجيني للأبوين من الجيل الأوّل؟ _____

UULA
صفوة معلمي الكويت

سجل النسب الذي أمامك لعائلة لديها خلل وراثي (المهاق) , ادرسه جيداً ثم أجب عن المطلوب:



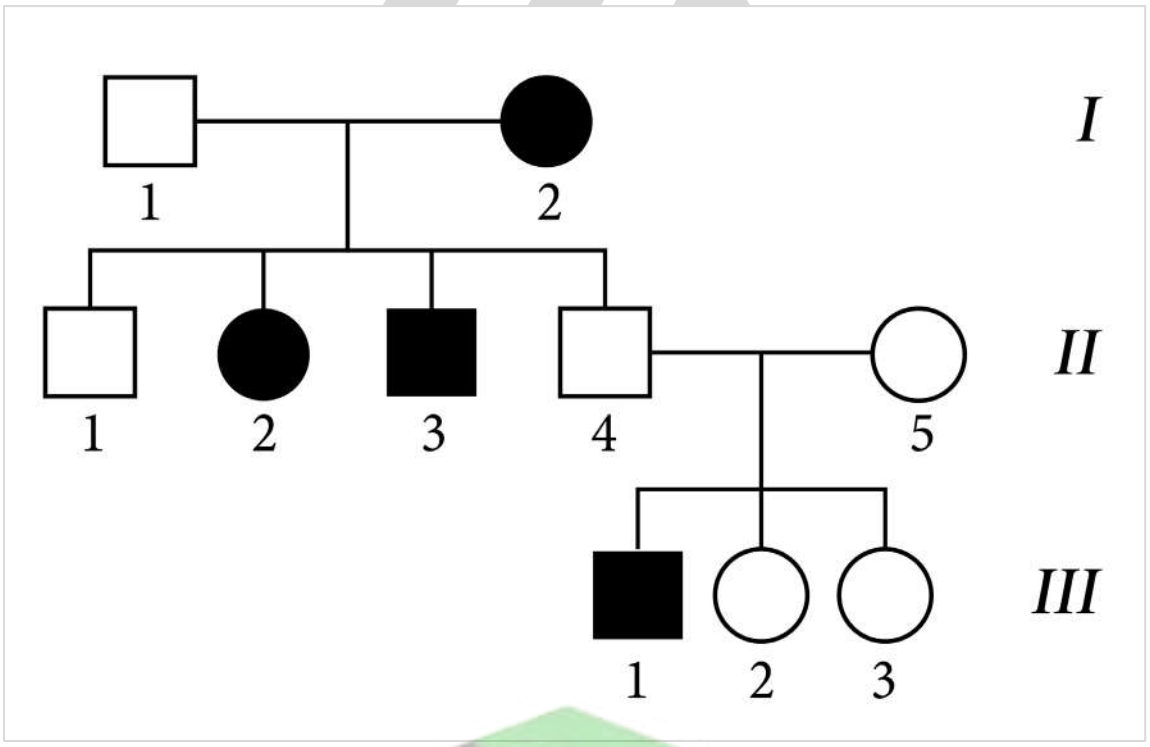
- الأليل المسؤول عن المهاق سائد أم متنحي؟

- ما التركيب الجيني والظاهري للفرد (II -1)؟

- ما التركيب الجيني والظاهري للفرد (II -4)؟

- ما التركيب الجيني والظاهري للفرد (I-2)؟

- ما التركيب الجيني والظاهري للفرد (II -3)؟



صفوة معلمي الكويت

مسألة وراثية: تزوج رجل مصاب بصفة المهاق من أنثى سليمة نقية ، ما هو التركيب الجيني للأبوين؟ ، وما هي الصفات المتوقع ظهورها في الأبناء؟ وضح ذلك على أسس وراثية مستخدماً مربعات بانت.

وجه المقارنة	فرد مصاب بالمهاق "الألبينو"	فرد سليم من المهاق "الألبينو"
التركيب الجيني		

دراسة سجل النسب الوراثي لصفة وراثية سائدة: استجماتيزم العين.

استجماتيزم العين

خلل وراثي ينتج عن أليل سائد يتسبب في عدم تساوي تقوس قرنية العين ، ما يؤدي إلى ظهور الأشياء أكثر وضوحاً عند مستوى معين منه عند مستوى آخر.

التركيب الجيني	التركيب الظاهري
EE	مصاب بالاستجماتيزم
Ee	مصاب بالاستجماتيزم
ee	سليم

صفة إستجماتيزم العين للإنسان:

- تعني طول النظر للفرد.
- هي صفة قصر النظر لفرد.
- تعني صفة عدم تساوي تقوس قرنيّة العين للفرد.
- صفة متنحية في الإنسان.

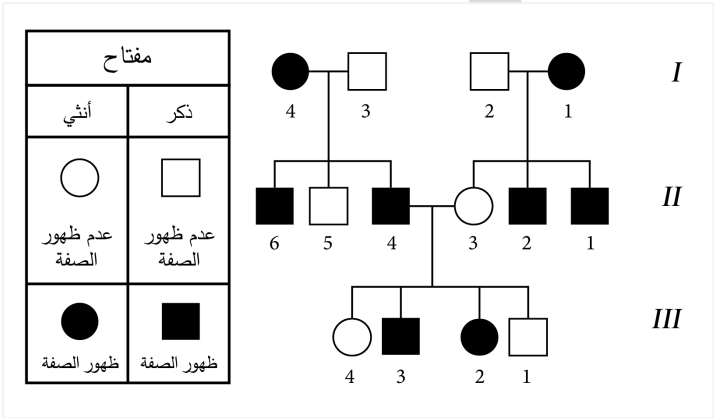
UULA
معلمي الكويت
صفوة

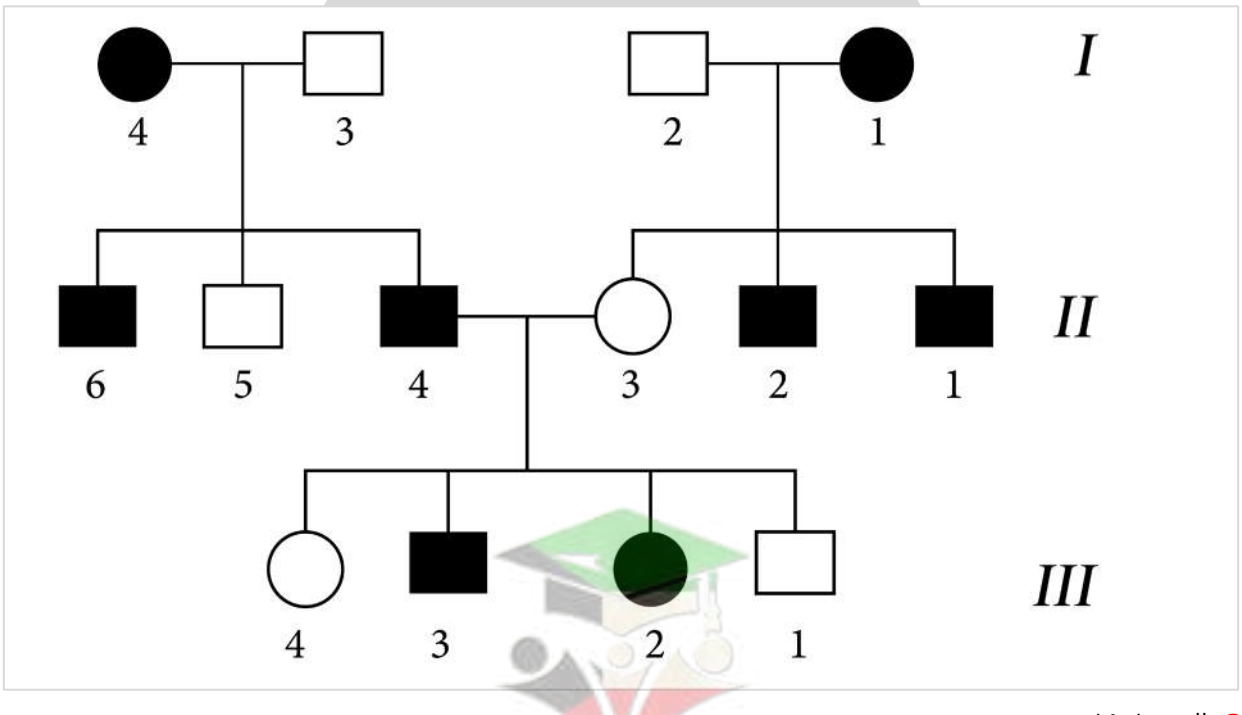
ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) عدم تساوي تقوس قرنيّة العين في الإنسان خلل وراثي يُعرف بطول النظر.

وجه المقارنة	صفة المهاق	استجماتيزم العين
نوع الأليل المسبب للمرض		
السبب (النتيجة)		

- الشكل يمثل سجل النسب الخاص بتوارث صفة إستجماتيزم العين في إحدى العائلات ، اكتب الأنماط الظاهرية والجينية للأفراد المطلوبة.

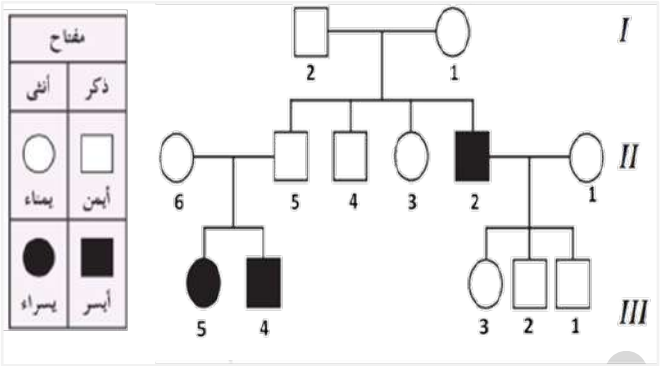


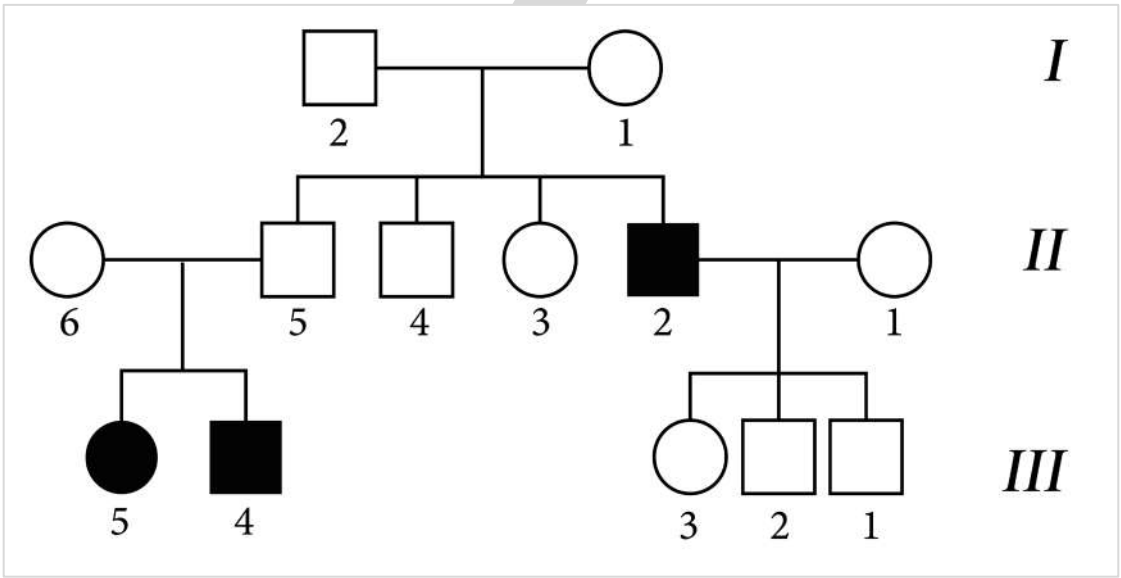


- الفرد (I-4): _____
- الفرد (II -5): _____
- الفرد (III -3): _____

صفوة معلمي الكويت

إن جين صفة أيمن أو أيسر تقع على الكروموسوم الجسمي ، الجين المسؤول عن هذه الصفة له أليلان:
أليل الصفة أيمن (R) سائد على أليل الصفة أيسر (r).
يوضح سجلّ النسب أدناه عائلة بعض أفرادها أيسريون.





حدد التركيب الجيني للزوجين 1و2؟ علل إجابتك؟

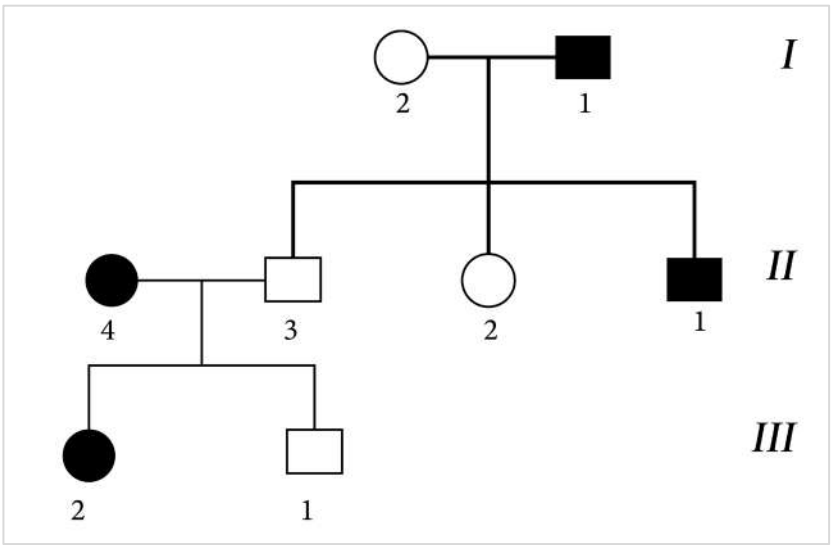
حدد التراكيب الجينية للزوجين (II-1) و (II-2) ولأولادهم الثلاثة؟ علل إجابتك؟

هل يمكن للمرأة (III-3) أن تنجب طفلاً أيسر؟ علل إجابتك؟

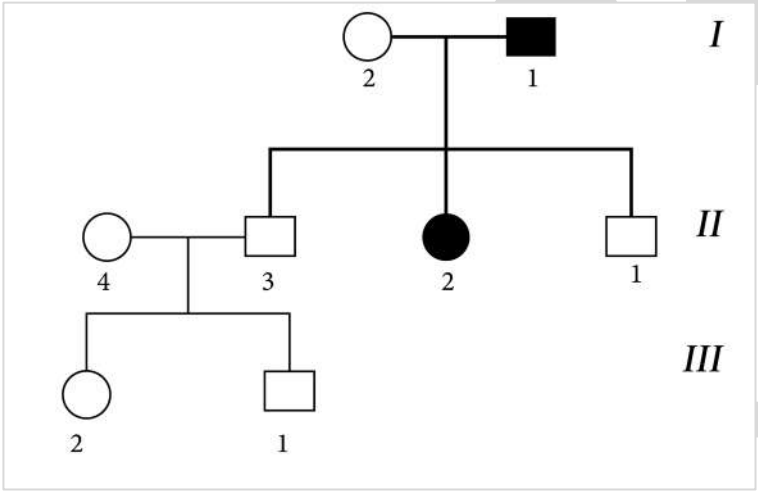
صفوة معلمي الكويت

كيفية رسم سجل النسب لصفة وراثية لعائلة ما:

ارسم سجل النسب التالي:
رجل أمهق تزوج من أنثى عادية فأنجبا ذكراً أمهق ثم أنثى سليمة ثم ذكر سليم , الذكر السليم تزوج من أنثى مصابة فأنجبا ذكراً سليماً ثم أنثى مصابة ، اكتب التركيب الجيني لكل فرد على سجل النسب.



ارسم سجل النسب التالي:
تزوج رجل مصاب بالاستجماتيزم بأنثى سليمة فأنجبا ذكراً سليماً ثم أنثى مصابة ، ثم ذكرا سليما تزوج من أنثى سليمة فأنجبا ذكراً سليماً ثم أنثى سليمة. اكتب التراكيب الظاهرية والجينية لكل فرد في سجل النسب.



صفوة معلمي الكويت

زواج الأقارب وزواج الأباعد:
الزواج بين الأقارب يؤدي غالبا إلى ولادة أبناء يعانون الكثير من الاختلالات والأمراض الوراثية ، لذلك لا ينصح به.

علل: لا ينصح بزواج الأقارب.

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: ظهور الكثير من الاختلالات والأمراض الوراثية في زواج الأقارب.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:

( ) زواج الأقارب يتيح الفرصة لظهور تأثير الكثير من الجينات الضارة المتنحية الموجودة لديهم.

علل: ينصح بزواج الأباعد.

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: في التزاوج بين الأباعد يكون ظهور الأمراض والاختلالات الوراثية نادراً.

زواج الأقارب مقارنة بزواج الأباعد:

- ○ يُعزز الصفات السائدة بمعدل أكبر.
- ○ يظهر الجينات المتنحيّة بمعدل أكبر.
- ○ أفضل من زواج الأباعد.
- ○ يتساوى في التأثير مع زواج الأباعد.

زواج الأقارب زواج يؤدي إلى ولادة أبناء يعانون الكثير من الاختلالات والأمراض الوراثيّة.

زواج الأباعد زواج يؤدي إلى ولادة أفراد هجينة يتم فيها احتجاب الصفات المعيبة بواسطة الصفات السائدة العاديّة.

وجه المقارنة	زواج الأقارب	زواج الأباعد
النتائج		
نسبة ظهور الاختلالات الوراثيّة		

تـدرب و تـفـوق
اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

الدرس 1-4: ارتباط الجينات (الارتباط والعبور)

- علل: تعتبر طريقة التربية والتهجين أحد الأساليب العلمية التي يتبعها العلماء.

- ماذا تتوقع أن يحدث عند تربية وتهجين سلالة من الأسماك القصيرة والنحيلة وصغيرة الفم مع سلالة أخرى من النوع نفسه , إنما طويلة وممتلئة ومتسعة الفم؟



استنتج العلماء أن الثلاث صفات تورث مرتبطة بعضها ببعض.

الارتباط:

- علل: يكون للكائنات المئات من الصفات الوراثية ، على الرغم من عدم وجود مئات من الكروموسومات في خلاياها.

- يحمل الكائن الحي المئات من الصفات الوراثيّة على الرغم من قلّة عدد الكروموسومات في خلاياه لأن:
  - الكروموسوم الواحد يحمل العديد من الجينات المختلفة.
  - كل كروموسوم يمثل صفة وراثيّة.
  - كروموسومات الكائن تساوي عدد جيناته.
  - عدد الصفات لا يرتبط بعدد الكروموسومات أو الجينات.

ملاحظة:

توجد علاقة بين كل من الحمض النووي DNA والجينات والكروموسومات.

حمض الـ DNA

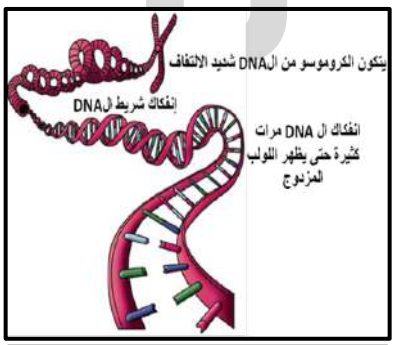
لولب مزدوج من شريطين، يتكون كل واحد منهما من وحدات تعرف بالنيوكليوتيدات.

الجين

تتابع معين لمجموعة من هذه النيوكليوتيدات في أحد شريطي الـ DNA.

الكروموسوم

يتكون من الـ DNA الذي يلتف حول نفسه ويتكدس في شكل مكثف للغاية.



تركيب الكروموسوم والعلاقة بينه وبين الحمض ال DNA

- العلاقة بين الحمض النووي DNA والجينات والكروموسومات تتمثل في:

○ الجينات هي شريط DNA المكوّن للكروموسوم.
○ الجينات أجزاء من DNA المكوّن للكروموسوم.
○ الكروموسوم مكوّن من الجين المكوّن لـ DNA.
○ الجينات تحمل الكروموسومات المكوّنة لـ DNA.

ملاحظة:

توجد الكروموسومات في أزواج متشابهة في الخلايا ، وبالتالي تتوزع الجينات الموجودة على الكروموسومات المزدوجة توزيعاً مستقلاً على الأمشاج.

- علل: ظهور الصفات الناتجة بالنسب التي فسرها مندل (9 : 3 : 3 : 1).

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) تتوزع الجينات الموجودة على الكروموسومات المزدوجة توزيعاً مستقلاً على الأمشاج في الوراثة المندليّة.

- ماذا تتوقع أن يحدث للجينات إذا كانت موجودة على كروموسوم واحد؟

- هل تسلك السلوك نفسه إذا كانت الجينات نفسها موجودة على أكثر من كروموسوم واحد؟

- تظهر صفات الأفراد بالنسب التي فسرها مندل لأن:

○ الكروموسومات توجد في أزواج متشابهة في الخلايا.
○ كل صفة تمثل بزوج من العوامل الوراثيّة محمولة على زوج من الكروموسومات.
○ تتوزع الجينات الموجودة على الكروموسومات المزدوجة توزيعاً مستقلاً على الأمشاج.
○ جميع ما سبق صحيح.

ملاحظة:

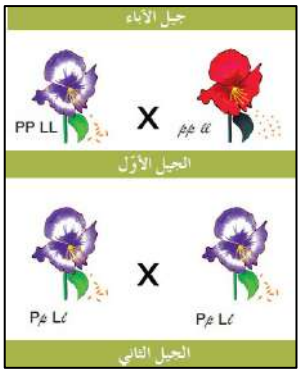
وضع العالم ساتون النظرية الكروموسومية في الوراثة.

النظريّة الكروموسوميّة في الوراثة

نظريّة توضح أنّه يتم انتقال الصفات من جيل إلى آخر بواسطة الجينات الموجودة على الكروموسومات.

UULA
صفوة معلمي الكويت

تجربة باتسون وبانت على نباتات البازلاء السكرية:



- **التلقيح الأول لجيل الآباء:**

تم إجراء التلقيح الخلطي لنباتات نقية ذات أزهار بنفسجية وحبوب لقاح طويلة **(PPLL)** مع نباتات نقية ذات أزهار حمراء وحبوب لقاح مستديرة **(ppll)**

النتيجة: جاءت جميع نباتات الجيل الأول هجينة ذات أزهار بنفسجية وحبوب لقاح طويلة كما كان متوقعاً طبقاً لقوانين مندل **(PpLl)**.
الصفة السائدة: اللون البنفسجي للأزهار ، حبوب اللقاح الطويلة).

- الصفة السائدة التي درسها العالمان باتسون وبانت على نباتات البازلاء السكريّة:

○ اللون الأحمر للأزهار.
○ اللون البنفسجي للأزهار.
○ شكل حبوب اللقاح المستدير.
○ لون الزهرة الأبيض.

- الجيل الأوّل للآباء الأنقياء للبازلاء السكريّة التي أجرى باتسون وبانت تجاربهم عليها كان يحمل صفات:

○ أزهار بنفسجيّة وحبوب لقاح طويلة PpLl.
○ أزهار بنفسجية وحبوب لقاح طويلة PPLL.
○ أزهار حمراء وحبوب لقاح مستديرة Ppll.
○ أزهار حمراء وحبوب لقاح طويلة ppLl.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) في نباتات البازلاء السكريّة يسود اللون الأحمر للأزهار وشكل حبوب اللقاح المستديرة.

- **التلقيح الثاني لنباتات الجيل الأول ذاتياً:**

توقع باتسون وبانت أن يحدث توزيع لصفتي لون الأزهار وشكل حبوب اللقاح بشكل مستقل كل عن الآخر ، بحسب قانون مندل للتوزيع المستقل.

التراكيب الظاهرية لأفراد F_2 "حسب قانون مندل للتوزيع المستقل"

ملاحظة:

لم تنتج النسبة 1:3:3:9 كما هو متوقع في تجارب مندل لصفتين.

صفوة معلمي الكويت

النتيجة التي ظهرت للعالم بانت وباتسون: نفس جيل الآباء (بعض النباتات تشبه أحد الأبوين ، وبعضها يشبه الأب الآخر) 75% أزهار بنفسجية وحبوب لقاح طويلة : 25% أزهار حمراء وحبوب لقاح مستديرة.

التراكيب الظاهرية لأفراد F_2 "حسب قانون الارتباط"

- الجيل الثاني من نباتات البازلاء السكريّة الناتجة عن التلقيح الذاتي لنباتات الجيل الأوّل في تجارب باتسون وبانت كانت:
  - ظهور النسبة 1:3:3:9.
  - جميع النباتات الناتجة تشبه أحد الأبوين فقط.
  - ظهور النسبة 75 % بنفسجي طويل : 25% أحمر مستدير.
  - ظهور النسبة 1:1:1:1.

لاحظ العالمان باتسون وبانت: أن هناك اتصالا أو ارتباطا بين جينات الصفتين , وأنهما بقيا معاً أثناء الانقسام الميوزي.
الاستنتاج: افترض باتسون وبانت أن جينات صفتي **لون الأزهار وشكل حبوب اللقاح** مرتبطتان على الكروموسوم نفسه (في حالة ارتباط) أي أنهما يورثان كصفة واحد بنسبة 1:3.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- لم تنتج النسب 1:3:3:9 عندما تلاقحت نباتات البازلاء السكرية ذاتياً.

	قانون مندل للتوزيع المستقل لمندل		قانون الارتباط	
أمشاج الجيل الأول	PL	Pl	PL	pl
	pL	pl		
عدد الأمشاج	4		2	
عدد الأنماط الظاهرية لأفراد F_2	4 أنماط ظاهرية		نمطان ظاهريان	
النسبة الناتجة	1:3:3:9		1:3 أو 75% : 25%	

أنواع الأمشاج حسب قانون الارتباط بين جينات لون الأزهار وشكل حبوب اللقاح:

	مربع بانت للجينات المرتبطة لأفراد F_2	
	PL 50 %	pl 50 %
PL 50 %	25% بنفسجي ، طويل PPLL	25% بنفسجي ، طويل PpLl
pl 50 %	25% بنفسجي ، طويل PpLl	25% أحمر ، مستدير Ppll

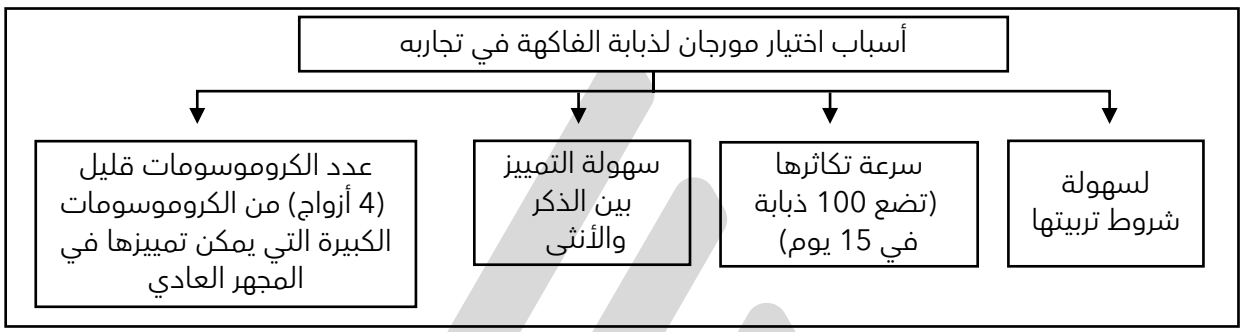
- علل: نتائج الجيل الثاني في تجربة البازلاء السكرية (باتسون وبانت) لم تنتج بالنسبة 1:3:3:9.

أي الصفات التالية لم تظهر في مربعات بانت للجينات **المرتبطة** في الجيل الثاني من تجربة باتسون وبانت على نباتات البازلاء السكرية:

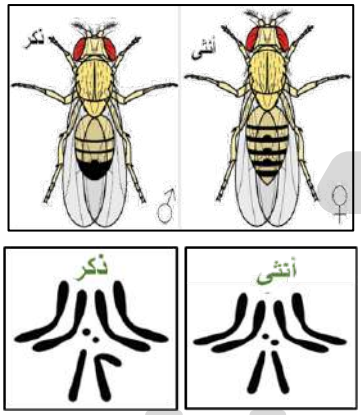
- اللون البنفسجي للأزهار طويل حبة اللقاح.
- اللون الأحمر للأزهار مستدير حبة اللقاح.
- اللون البنفسجي للأزهار مستدير حبة اللقاح.
- حبوب لقاح مستديرة أو طويلة.

استخدم مورجان في تجاربه الوراثيّة:

- نباتات البازلاء.
- نباتات البازلاء السكريّة.
- الذبابة المنزليّة.
- ذبابة الفاكهة.



ادرس الشكل التالي جيداً ثم أجب عن المطلوب:



اذكر أسباب اختيار مورجان ذبابة الفاكهة أثناء أبحاثه على دراسة توارث الصفات؟ (يكتفى بذكر نقطتين)

ملاحظة:

جينات صفتي لون الجسم وشكل الأجنحة تقع على الكروموسوم نفسه في ذبابة الفاكهة (الدروسوفيلا).

افترض مورجان أن جينات هاتين الصفتين تقعان على الكروموسوم نفسه.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

لا يمكن تفسير انتقال بعض الصفات الوراثيّة في ذبابة الفاكهة على أساس التوزيع المستقل.

صفوة معلمي الكويت

أثبت مورجان من خلال تجاربه على ذبابة الدروسوفيلا أن:

- صفة لون الجسم تورث مستقلة عن صفة شكل الأجنحة.
- ارتباط صفة لون الجسم مع شكل الأجنحة.
- صفة لون الجسم سائدة على صفة شكل الأجنحة.
- صفة شكل الأجنحة سائدة على صفة لون الجسم.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) استخدم العالم مورجان حشرة ذبابة الفاكهة لإثبات التوزيع المستقل للجينات فيها.

( ) جينات صفة لون الجسم وشكل الأجنحة تتوزع مستقلة بعضها عن بعض في ذبابة الدروسوفيلا.

النظرية الكروموسومية في الوراثة:.

الارتباط حالة وراثيّة تتم فيها وراثة الصفات المرتبطة بعضها ببعض وتقع على الكروموسوم نفسه.

الجينات المرتبطة الجينات الموجودة على الكروموسوم نفسه والمسؤولة عن عدّة صفات تظهر مجتمعة في الفرد.

ما المقصود بالارتباط؟

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

كان مندل محظوظاً في تأكيده على التوزيع المستقل في تجاربه على نبات البازلاء.

ماذا تتوقع أن يحدث لو كانت الجينات التي درسها مندل مرتبطة على الكروموسوم نفسه؟

ملاحظة:

أوضحت تجارب باتسون وبانت ومورجان أن الصفات يمكن أن تورث مع بعضها كمجموعة واحدة نتيجة وجود الجينات المرتبطة.

بالتالي أصبحت **النظرية الكروموسومية** في الوراثة تفترض ما يلي:
تحمل الكروموسومات العديد من الجينات. وكلما كانت الجينات الخاصة بصفتين مختلفتين قريبة بعضها من بعض فإنها تنتقل مع بعضها إلى المشيج نفسه. ونتيجة ذلك، تميل الجينات المرتبطة إلى أن تورث مع بعضها كصفة واحدة وهذا يسمى الارتباط التام.

صفوة معلمي الكويت

الارتباط التام نوع من الارتباط تميل فيه الجينات المرتبطة إلى أن تورث مع بعضها كصفه واحدة.

الجينات المرتبطة:

- تورث الصفات مع بعضها كمجموعة واحدة.
- إذا كانت قريبة بعضها من بعض فإنها تنتقل مع بعضها إلى المشيج نفسه.
- تميل إلى أن تورث مع بعضها كصفة واحدة في الارتباط التام.
- جميع ما سبق صحيح.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) أوضحت تجارب باتسون وبانت ومورجان أن الصفات يمكن أن تورث مع بعضها كمجموعة واحدة نتيجة وجود الجينات المرتبطة.

( ) في الارتباط التام تميل الجينات المرتبطة إلى أن تورث إلى الأمشاج كصفتين وليس كصفة واحدة.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

ظهور صفات مجتمعة تماما من أحد الآباء إلى أحد الأبناء.

ملاحظة:

تُفسر نتائج باتسون وبانت على لون أزهار وشكل البذور باستخدام مفهوم الارتباط التام.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

( ) كلما ظهرت الصفات المرتبطة تماماً في الأبناء من دون تغير عن الآباء كانت الجينات المتحكمة فيها بعيدة جدّاً عن بعضها.

وجه المقارنة	التوزيع المستقل	الارتباط
وضع الجينات		
الكائنات المستخدمة للإثبات		
النسبة لأفراد الجيل الثاني		

وجه المقارنة	نباتات البازلاء السكرية	ذبابة الفاكهة
الصفات المرتبطة		

صفوة معلمي الكويت

علل: لاحظ العالمان باتسون وبانت أن بعضاً من نباتات الجيل الثاني له تراكيب ظاهرية لم تكن موجودة لدى الآباء: أزهار بنفسجية ذات حبوب لقاح مستديرة - أزهار حمراء ذات حبوب لقاح طويلة.

الارتباط الجزئي نوع من الارتباط تظهر فيه صفتا الآباء وصفات لم تكن موجودة في الآباء.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

ظهور تراكيب ظاهرية جديدة في الجيل الثاني من نباتات البازلاء السكرية لم تكن موجودة لدى الآباء.

العبور:

ملاحظة:

استنتج مورجان من تجربته على ذبابة الفاكهة أن جينات صفتي لون الجسم وشكل الجناح تورث مرتبطة ولا تتوزع مستقلة.

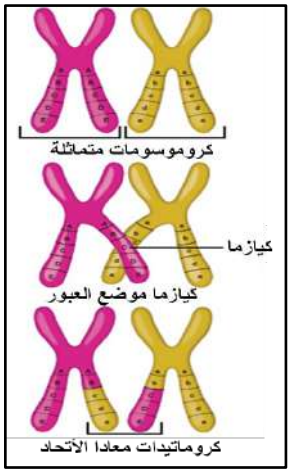
ملاحظة:

لاحظ مورجان حصوله على بعض الحشرات ذات ارتباط بين الصفتين (لون الجسم وشكل الجناح) لكنها مختلفة عن التراكيب الظاهرية للآباء ، لم يستطع تفسير هذه الارتباطات بواسطة قانون التوزيع المستقل لمندل.

كيف حصلت الارتباطات الجديدة في ذبابة الفاكهة (الدروسوفيلا)؟

كيف يحدث (العبور)؟

- في الطور التمهيدي الأول من الانقسام الميوزي يحدث ارتباط للأليلات الموجودة على الكروماتيدات الداخلية المتجاورة للرباعي في الكروموسومات المتشابهة.
- يعقبه حدوث كسر هذه الكروماتيدات وانفصالها بعد تبادل المادة الوراثية (الأليلات) بينها في مواقع محددة تسمى بمواقع الكيازما (مواقع العبور).



تتبادل القطع المتجاورة من الكروماتيدات الداخلية للرباعي بعضها مع بعض , أي تحدث عملية عبور.

صفوة معلمي الكويت

الرباعي ظهور كل زوج من الكروموسومات المتماثلة أثناء الطور التمهيدي الأول من الانقسام الميوزي مكوناً من أربعة كروماتيدات.

العبور عمليّة يحدث فيها ارتباط الأليلات الموجودة على الكروماتيدات الداخليّة المتجاورة للرباعيات يعقبه كسر هذه الكروماتيدات وانفصالها بعد تبادل المادة الوراثيّة بينها.

- علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً: حدوث عملية عبور أثناء الانقسام الميوزي.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) تحدث عمليّة العبور الوراثي أثناء الطور التمهيدي الأوّل من الانقسام الميوزي عند تكوين الرباعي.
- ( ) تحدث عملية عبور للأليلات الموجودة على الكروماتيدات الداخلية المتجاورة في الكروموسومات المختلفة.
- علل: في تجربة باتسون وبانت ظهرت نباتات تحمل صفات لم تكن موجودة لدى الآباء وهي أزهار بنفسجية ذات حبوب لقاح مستديرة وأزهار حمراء ذات حبوب لقاح طويلة.

- العبور الوراثي يحدث:
  - بين الكروماتيدات الداخلية للرباعيات.
  - بين الكروماتيدات الخارجية للرباعيات.
  - أثناء المرحلة الاستوائيّة للانقسام الميوزي الأوّل.
  - أثناء المرحلة الانفصالية للانقسام الميتوزي.

- تزداد فرصة انفصال الجينات عن بعضها بالعبور عندما:
  - يكون الجينان أكثر بعداً عن بعضهما على الكروموسوم نفسه.
  - عند حدوث كسر في مواقع الكيازما في الكروماتيدات الداخلية للكروموسومات المتشابهة.
  - نتيجة للتغير في موضع الأليلات.
  - جميع ما سبق صحيح.

صفوة معلمي الكويت

عندما يكون الجينان المرتبطان على الكروموسوم نفسه قريبين من بعضهما:

- تنعدم فرصة انفصالهما بالعبور.
- تزداد فرصة انفصالهما بالعبور.
- تحدث أشكال جديدة من الصفتين في الأبناء.
- تحدث ارتباطات جينية جديدة في الأبناء.

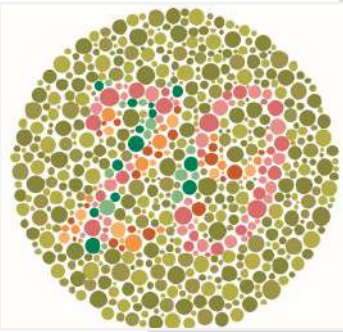
تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

الوحدة الثانية: علم الوراثة

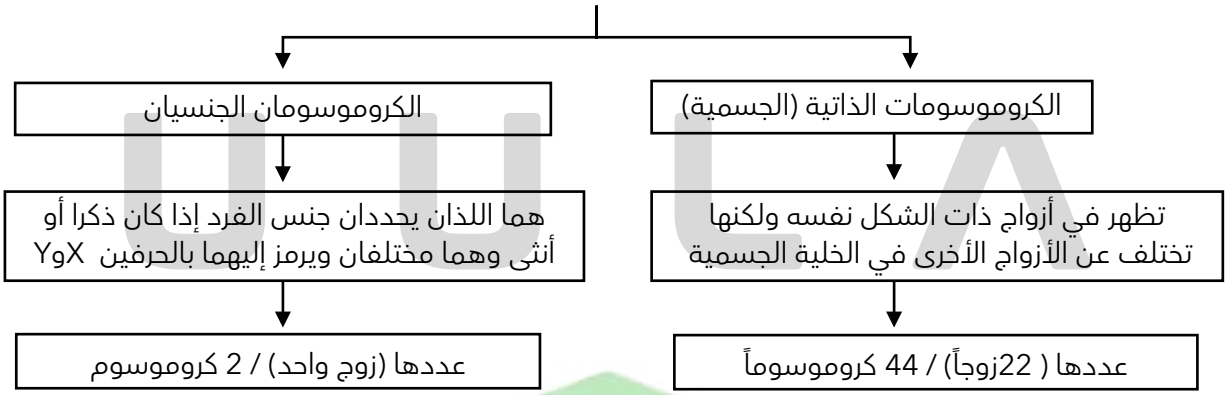
الدرس 1-5: الوراثة والجنس

هل تستطيع التمييز بين النقاط الملونة وقراءة الرقم في الشكل المقابل؟



كروموسومات الإنسان:

تحتوي الخلايا الجسمية للإنسان على 23 زوجاً من الكروموسومات أي (46 كروموسوماً) وهي نوعان:



عدد بدون شرح كلا مما يلي (يكتفى بنقطتين):

أنواع الكروموسومات في خلايا جسم الإنسان.

عدد الكروموسومات في الخلايا الجسمية للإنسان:

- 22 زوجاً.
- 23 زوجاً.
- 24 زوجاً.
- 25 زوجاً.

عدد الكروموسومات الجنسيّة في كلّ خليّة جسمية للإنسان:

○ زوج واحد. ○ زوجان. ○ كروموسوم واحد. ○ ثلاثة كروموسومات.

كروموسومات ذاتيّة "جسميّة" كروموسومات الإنسان التي تظهر في أزواج ذات الشكل نفسه ولكنها تختلف عن الأزواج الأخرى في الخليّة الجسميّة.

كروموسومات جنسية / كروموسومان جنسيان كروموسومان في الإنسان يحددان جنس الفرد ذكرا أو أنثى ويُرمز لهما بالحرفين XوY.

ملاحظة:

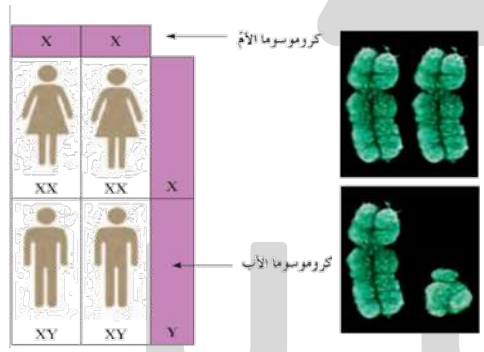
الكروموسوم (Y) هو المحدد الأساسي للجنس في الثدييات ، ومنها الإنسان.

المحدد الأساسي للجنس في الإنسان هو:

○ الكروموسوم X. ○ الكروموسوم Y. ○ الكروموسومان XوY. ○ الكروموسومات الذاتية.

علل: يكون الفرد ذكراً (XY) إذا كان الكروموسوم (Y) موجوداً ، وأنثى (XX) إذا كان الكروموسوم (Y) غائباً.

ما هي نسبة إنجاب الذكور والإناث عند الإنسان؟



ملاحظة:

تمتلك الإناث نوعاً واحداً فقط من الأمشاج "البيض" (22+X) , بينما تمتلك الذكور نوعين مختلفين من الأمشاج "الحيوانات المنوية" (22+Y) و (22+X).

صفوة معلمي الكويت

- الأمشاج المؤنثة عند إناث الإنسان:
  - ○ كلها من نوع واحد.
  - ○ لها نوعان.
  - ○ تحتوي على 24 كروموسوماً.
  - ○ تحتوي على 22 كروموسوماً.

- تُنتج إناث الإنسان بويضات ذات تركيب جيني:
  - ○ X + 22
  - ○ Y + 22
  - ○ XX + 44
  - ○ XY + 44

- الأمشاج المذكرة عند ذكور الإنسان:
  - ○ كلها من نوع واحد.
  - ○ لها نوعان.
  - ○ تحتوي على 24 كروموسوماً.
  - ○ تحتوي على 22 كروموسوماً.

- جنس المولود عند الإنسان:
  - ○ تُحدّده بويضات الأمّ.
  - ○ تُحدّده عدد الكروموسومات الذاتيّة.
  - ○ يُحدّده نوع المشيج المذكر للأب.
  - ○ جميع ما سبق صحيح.

- الخلايا الجسمية للإناث عند الإنسان تحتوي على:
  - ○ 22 كروموسوماً ذاتيًّا + كروموسومX.
  - ○ 22 كروموسوماً جنسياً من نوع X.
  - ○ 44 كروموسوماً ذاتيّاً + 2 كروموسوم X.
  - ○ 44 كروموسومًا ذاتيًّا + كروموسوم Y.

- الخلايا الجنسية للذكور عند الإنسان تحتوي على:
  - ○ 22 كروموسوماً ذاتيّاً + كروموسوم X أوY.
  - ○ 22 كروموسوماً ذاتياً + كروموسوم Y.
  - ○ 44 كروموسوماً + Y كروموسومين ذاتيين.
  - ○ كروموسوماً جنسياً من نوع Y.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة ، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) الذكور عند الإنسان تُنتج نوعين مختلفين من الأمشاج.
- ( ) الإناث عند الإنسان تُنتج نوعاً واحداً من الأمشاج.
- ( ) جميع الحيوانات المنوية الناتجة عن الانقسام الميوزي تركيبها (22 + y).

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- ذكر الإنسان هو المسؤول عن تحديد جنس المولود وليس الأنثى.

وجه المقارنة	ذكر الإنسان	أنثى الإنسان
الكروموسومات الجنسية		
أنواع الأمشاج		
المسؤول عن تحديد جنس المولود		

صفوة معلمي الكويت

الوراثة والجنس:

- الصفات المرتبطة بالجنس.
- الصفات المحددة بالجنس.
- الصفات المتأثرة بالجنس.

أولاً: الصفات المرتبطة بالجنس:

الصفات المرتبطة بالجنس الصفات التي تتحكم فيها الجينات المحمولة على الكروموسومين Y و X.

الجينات المرتبطة بالجنس الجينات المحمولة على الكروموسومين Y و X.

س الصفات المرتبطة بالجنس:

- ○ جيناتها محمولة على الكروموسومات الذاتيّة.
- ○ جيناتها محمولة على كروموسومات X أو Y.
- ○ جيناتها محمولة على الكروموسومات الجسمية وتتأثر بالهرمونات الجنسيّة.
- ○ تظهر في جنس واحد دون الجنس الآخر.

تجارب مورجان:

العالم مورجان أول من درس الجينات المرتبطة بالجنس ، حيث أجرى أبحاثه على ذبابة الفاكهة (الدروسوفيلا).

لاحظ:

وجود ذبابة ذكر ذات عينين بيضاوين بدلاً من العينين الحمراوين العاديتين لدى هذا الذباب.

س العالم مورجان أول من درس:

- ○ الجينات المرتبطة بالجنس.
- ○ الجينات المحددة بالجنس.
- ○ الجينات المتأثرة بالجنس.
- ○ لا توجد إجابة صحيحة.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

س ( ) يعتبر العالم جريجور مندل أوّل من درس الجينات المرتبطة بالجنس في ذبابة الفاكهة.

UULA
صفوة معلمي الكويت
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة



- فقام بتهجين (ذبابة أنثى حمراء العينين X ذكر أبيض العينين).
  فجاء جميع أفراد الجيل الأول 100% حمر العينين.

الاستنتاج: سيادة صفة لون العينين الحمراوين على صفة لون العينين البيضاوين.



- ثم هجن مورجان ذكور الجيل الأول مع إناثه (ذكور حمراء العينين X إناث حمراء العينين)
- توقع الحصول على نسبة 3 : 1 للعينين الحمراوين إلى العينين البيضاوين في أفراد الجيل F_2 وكما توقع مورجان تحققت هذه النسبة, ولكن كانت مفاجأة له أن جاء جميع أفراد الذباب بيض العينين **ذكوراً**.

كيف فسر مورجان نتيجة ظهور ذكور بيضاء العينين في الجيل الثاني:

- أن أليل لون العين الأبيض متنح (r) وأليل لون العين الأحمر هو السائد (R).
- أن جين لون العيون في ذبابة الفاكهة محمول على الكروموسوم الجنسي (X).

ملاحظة:

الكروموسوم (Y) لا يحمل أليل لون العيون ، وهذا سبب أن الذكور بيض العينين.

- أما في الإناث (XX) فإن أليل اللون الأحمر السائد الموجود على أحد كروموسومي (X) يحجب تأثير الأليل المتنحي المحمول على الكروموسوم الجنسي (X) الآخر وبذلك تكون عيون الإناث حمراء ولا تظهر عيون الإناث بيضاء إلا إذا كان كلا الكروموسومين (X) حاملين لجين اللون الأبيض **(المتنحي).**

الاستنتاج: صفة لون العيون في ذبابة الفاكهة صفة مرتبطة بالجنس.

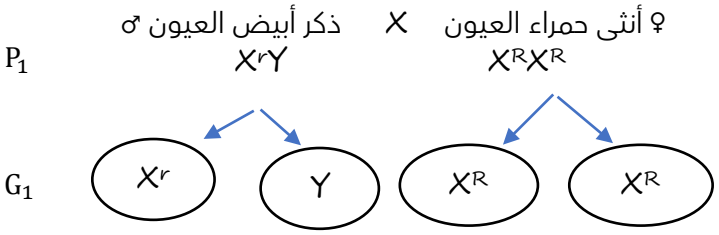
ملاحظة:

العالم مورجان أول من أثبت وجود الجينات على الكروموسومات وبالتالي تم التأكد من صحة النظرية الكروموسومية في الوراثة.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) صفة لون العيون الحمراء في ذبابة الدروسوفيلا يحددها جين محمول على الكروموسوم الجنسي (X) فقط.
- ( ) جين لون العيون البيضاء المرتبط بالجنس سائد على لون العيون الحمراء في ذبابة الفاكهة.

صفوة معلمي الكويت

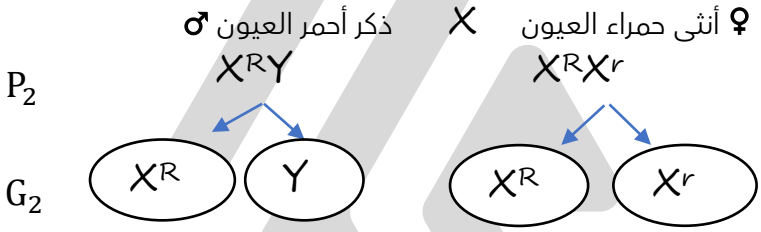


F1

G1 ♂ / G1 ♀	X^r	Y
X^R	X^RX^r هجينة أنثى حمراء العينين	X^RY نقي ذكر أحمر العينين
X^R	X^RX^r هجينة أنثى حمراء العينين	X^RY نقي ذكر أحمر العينين

التركيب الظاهري : الذكور والإناث حمراء العيون
التركيب الجيني : X^RX^r , X^RY
النسبة : 100 %

التهجين بين أفراد الجيل الأول:



F2

G1 ♂ / G1 ♀	X^R	Y
X^R	X^RX^R نقية أنثى حمراء العينين	X^RY نقي ذكر أحمر العينين
X^r	X^RX^r هجينة أنثى حمراء العينين	X^rY نقي ذكر أبيض العينين

التركيب الظاهري: ذكر أحمر العينين : ذكر أبيض العينين : أنثى حمراء العينين
النسبة: 25% : 25% : 50% أو 1 : 1 : 2
أي: 75% ذباب أحمر العيون : 25% ذباب أبيض العينين ذكور فقط

صفوة معلمي الكويت

كيف تأكد مورجان من صحة فرضيته؟

إذا كان ذكر ذبابة الفاكهة ذا عيون بيضاء والأنثى لها عيون حمراء هجينة فإن إناث الذباب الناتجة من النسل تكون ذوات عيون:

- حمراء بنسبة 100%.
- بيضاء بنسبة 50 %.
- بيضاء بنسبة 75%.
- حمراء بنسبة 75%.

إذا كانت ذبابة الفاكهة الأنثى حمراء العينين هجينة والذكر عيونه بيضاء فإن الذباب الذكور الناتج من نسلهما ذو عيون:

- حمراء بنسبة 100%.
- بيضاء بنسبة 100%.
- حمراء بنسبة 50%.
- بيضاء بنسبة 75%.

UULA
صفوة معلمي الكويت
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

مسألة وراثية: حدث تزاوج بين ذبابة فاكهة أنثى بيضاء العينين مع ذكر أحمر العينين:

اكتب التراكيب الظاهرية والجينية والنسبة المتوقعة لأفراد الجيل الناتج من هذا التلقيح ، حل على أسس وراثية.

الصفات المرتبطة بالجنس في الإنسان:

مرض عمى الألوان والهيموفيليا (نزف الدم).

إحدى الصفات التالية تعتبر من الصفات المرتبطة بالجنس في الإنسان:

- ○ المهاق "الألبينو".
- ○ مرض عمى الألوان.
- ○ إصبع الإبهام المنحني في الإنسان.
- ○ ظهور اللحية ونموها في الذكور.

أولاً: مرض عمى الألوان:

عمى الألوان خلل وراثي مرتبط بالكروموسوم الجنسي (X) حيث لا يمكن للفرد المصاب التمييز بين الألوان وبخاصة اللونان الأحمر والأخضر.

سبب المرض:

الأليل المتنحي المرتبط بالكروموسوم الجنسي (X) ويرمز له بـ (X^c) ، أما الأليل السليم (رؤية طبيعية) فهو السائد (X^C)

صفوة معلمي الكويت

الجنس	الذكر		الأنثى		
التركيب الجيني	X^cY	X^cY	X^cX^c	X^cX^c	X^cX^c
الحالة	ذكر سليم	ذكر مصاب	أنثى سليمة	أنثى سليمة حاملة لأليل المرض	أنثى مصابة

وجه المقارنة	رجل مصاب بعمى الألوان	امرأة مصابة بعمى الألوان
التركيب الجيني	X^cY	X^cX^c

- مسألة وراثية: تزوج رجل مصاب بمرض عمى الألوان بأنثى سليمة نقية تُميز الألوان.

اكتب التراكيب الظاهرية والجينية والنسب المتوقعة لأفراد الجيل الناتج من هذا التزاوج ، حل على أسس وراثية.

UULA
صفوة معلمي الكويت

مسألة وراثية: تزوج رجل سليم يميز الألوان بأنثى مصابة بمرض عمى الألوان.

اكتب التراكيب الظاهرية والجينية والنسب المتوقعة لأفراد الجيل الناتج من هذا التزاوج ، حل على أسس وراثية.

UULA
صفوة معلمي الكويت

- مسألة وراثية: تزوج رجل أمّه مصابة بمرض عمى الألوان من أنثى غير مصابة بمرض عمى الألوان ولكن والدها مصاب بالمرض.

فما هو احتمال نسبة ظهور المرض في الأبناء من الجنسين؟

- إذا كانت الأمّ مُصابة بعمى الألوان والأب غير مصاب فإن الأبناء الذكور يكونون:

○ مصابين بنسبة 100%.
○ غير مصابين بنسبة 100%.
○ مصابين بنسبة 50%.
○ غير مصابين بنسبة 50%.

- إذا كانت الأمّ متباينة اللاقحة لمرض عمى الألوان والأب مصابا فإن الأبناء الذكور يكونون:

○ غير مصابين بنسبة 100%.
○ مصابين بنسبة 75%.
○ مصابين بنسبة 50%.
○ غير مصابين بنسبة 75%.

- تزوج رجل سليم يميز الألوان من أنثى سليمة أبوها مصاب بمرض عمى الألوان ، فإن نسبة الإصابة بين الذكور بالمرض تكون:

○ 100% مصابة.
○ 10%.
○ 50% مصابة.
○ صفراً.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) الرجل المصاب بعمى الألوان يورث الإصابة لأبنائه الذكور بنسبة 100%.
- ( ) الأم متباينة اللاقحة لمرض عمى الألوان تورث الإصابة لأبنائها الذكور بنسبة 50%.

UULA
صفوة معلمي الكويت

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- الأنثى المصابة بعمى الألوان يكون أبناؤها الذكور مصابين بنسبة 100%.

ثانياً: الهيموفيليا (نزف الدم):

الهيموفيليا أو نزف الدم خلل وراثي مرتبط بالكروموسوم الجنسي X في الإنسان يسبب عدم تجلط الدم كالمعتاد.

سبب مرض الهيموفيليا:
أليل متنحي مرتبط بالكروموسوم الجنسي (X^h) ، يتسبب بعدم تكون المادة الكيميائية المسؤولة عن التجلط الطبيعي للدم ، الأليل السليم (غير مصاب) سائد: (X^H)

الجنس	الذكر		الأنثى		
التركيب الجيني	X^HY	X^hY	X^HX^H	X^HX^h	X^hX^h
الحالة	ذكر سليم	ذكر مصاب	أنثى سليمة	أنثى سليمة حاملة لأليل المرض	أنثى مصابة

- مسألة وراثية: تزوج رجل مصاب بمرض الهيموفيليا (نزف الدم) بأنثى حاملة لجين المرض.

اكتب التراكيب الظاهرية والجينية والنسب المتوقعة لأفراد الجيل الناتج من هذا التزاوج ، حل على أسس وراثية.

UULA
صفوة معلمي الكويت

مسألة وراثية: تزوج رجل سليم من مرض الهيموفيليا (نزف الدم) بأنثى سليمة. نتج من هذا التزاوج: ذكور مصابة و ذكور سليمة و إناث سليمة ، فسر النتيجة السابقة على أسس وراثية.

ملاحظة:

الإناث (X^hX^h) اللواتي تظهر عليهن الصفات المرتبطة بالكروموسوم الجنسي (X^h) يرثنها من كلا الوالدين حيث يستقبلن كروموسوما جنسيا حاملا لجين المرض (X^h) من كل والد.

ملاحظة:

لا يظهر مرضي عمى الألوان والهيموفيليا بالدرجة نفسها عند جميع الأفراد المصابين مما يدل على تداخل عدد من الجينات المختلفة مع بعضها على مواقع مختلفة من الكروموسوم الجنسي (X).

صفوة معلمي الكويت

- إذا كانت الأمّ سليمة تماماً من مرض الهيموفيليا والأب مصابا بالهيموفيليا فإن بناتها يكنّ:

○ حاملات للمرض ولا تظهر عليهنّ الأعراض.
○ غير مصابات بنسبة 50%.
○ مصابات بالمرض بنسبة 100%.
○ مصابات بنسبة 50%.

- تزوج رجل مصاب بمرض الهيموفيليا من امرأة سليمة ، فكانت نسبة أبنائهما من الذكور 100% سليمة , فإن التركيب الجيني للأبوين هو:

○ X^HX^H , X^HY
○ X^HX^h , X^HY
○ X^HX^H , X^hY
○ X^HX^h , X^hY

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) الأم النقيّة غير المصابة بالهيموفيليا تورث عدم الإصابة لأبنائها الذكور بنسبة 100%.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- الأب المصاب بالهيموفيليا أو عمى الألوان لا يُوَرِّث الإصابة لأبنائه الذكور.

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: الهيموفيليا هو خلل وراثي مرتبط بالجنس حيث لا يتجلط الدم كالمعتاد ويستمر نزف الدم حتى في الجروح البسيطة. لماذا يرث الذكور مرض الهيموفيليا من أمهاتهم؟

_____

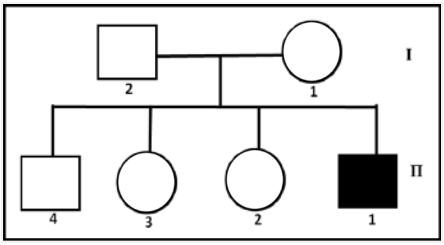
واحد مما يلي لا ينتمي للمجموعة ، اذكره مع السبب:

- عمى الألوان - استجماتيزم العين - الهيموفيليا - إصبع الإبهام المنحني
  - المفهوم المختلف: _____
  - السبب: _____

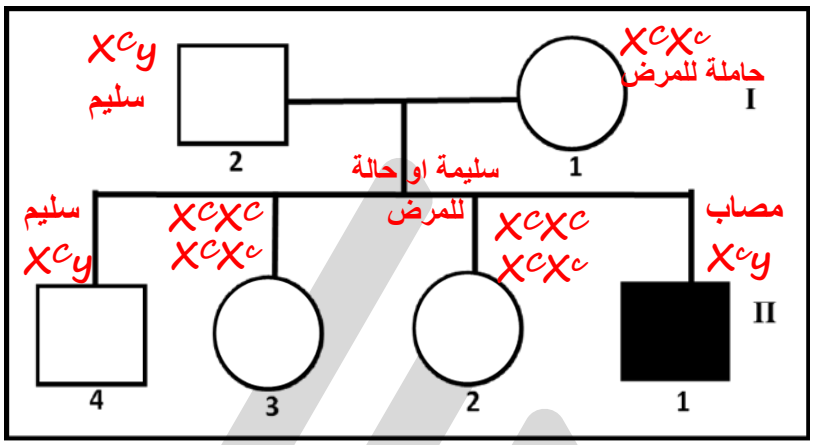
- ذكر مصاب بعمى الألوان - أنثى مصابة بالهيموفيليا - ذكر مصاب بالمهاق - أنثى مصابة بعمى الألوان.
  - الكلمة المختلفة هي: _____
  - السبب: _____

UULA
صفوة معلمي الكويت

مسألة وراثية: يمثل سجل النسب المقابل عائلة بعض أفرادها مصابون بمرض عمى الألوان:



اذكر احتمالات التركيب الظاهري والجيني للأفراد التالية:



الفرد (I -1): _____

الفرد (II - 2): _____

ما هو التركيب الظاهري للفرد (II - 1)؟

_____

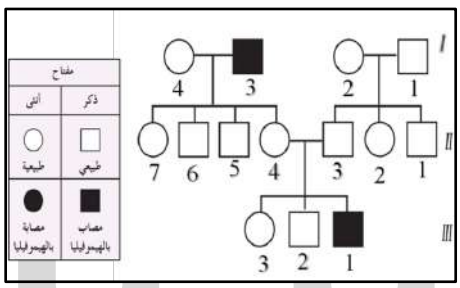
هل يمكن للفرد (II - 3) إنجاب إناث مصابات بالمرض؟ وضح ذلك؟

_____

UULA
صفوة معلمي الكويت

- مسألة وراثية: تزوج رجل مصاب بعمى الألوان بأنثى ترى الألوان بشكل طبيعي أنجبا أربعة أبناء ، صبيا وبنتا مصابين بعمى الألوان وصبيا وبنتا رؤيتهما طبيعية. المطلوب:
  - ارسم سجل النسب لهذه العائلة محددا باللون الداكن الأفراد المصابين بعمى الألوان.
  - حدد التراكيب الجينية لأفراد العائلة.

- مسألة وراثية: يمثل سجل النسب أدناه عائلة بعض أفرادها مصابون بالهيموفيليا (نزف الدم) ، يلاحظ ظهور هذا المرض عند الذكور فقط , ويؤدي وجود الجين المسؤول عنه بنسختين في التركيب الجيني إلى موت الجنين.

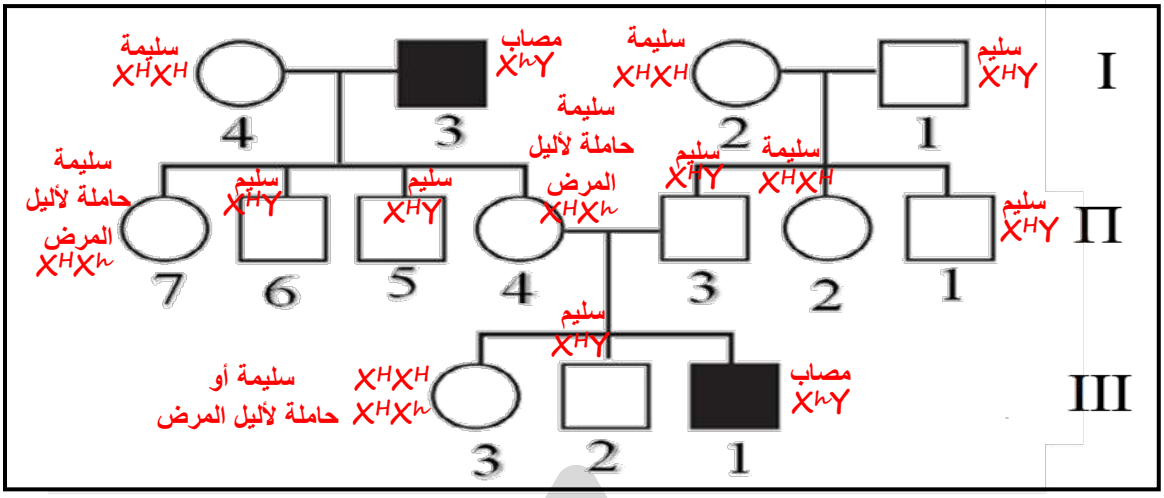


- هل الأليل المسؤول عن هذا المرض سائد أم متنحٍ؟ علل إجابتك؟

- هل الجين مرتبط بالجنس؟

صفوة معلمي الكويت

- حدد التراكيب الظاهرية والجينية للأفراد (II - 4) والفردين (III -1,2).



- الفرد (II - 4): _____
- الفرد (III - 1): _____
- الفرد (III - 2): _____

- أجرِ التحليل المناسب لتحديد نسبة احتمال إصابة نسل الأنثى (II - 7) إذا كان الزوج سليما , اكتب الأنماط الظاهرية والجينية للنسل الناتج من هذا التزاوج "حل على أسس وراثية"

ثانياً: الصفات المحدّدة بالجنس:

الصفات المحدّدة بالجنس الصفات التي لا تظهر إلا بوجود الهرمونات الجنسيّة وتظهر في أحد الجنسين دون الجنس الآخر.

ملاحظة:

تتحكم بهذه الصفات جينات تقع على الكروموسومات الذاتية (الجسمية).

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

ملاحظة:

تفسر الصفات المحدّدة بالجنس الكثير من الاختلافات بين الجنسين (الذكر - الأنثى).

- الصفات المحدّدة بالجنس في الإنسان جيناتها محمولة على:

○ الكروموسومات من نوع X فقط.
○ الكروموسومات من نوع Y فقط.
○ الكروموسومات من نوع Y أو X.
○ الكروموسومات الذاتية (الجسمية).

- عدد بدون شرح كلا مما يلي "يكتفى بنقطتين": أمثله على الصفات المحدّدة بالجنس في الإنسان.



علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- لا تظهر معظم الصفات المحدّدة بالجنس في الأطفال.

- غالباً ما تكون ألوان ذكور الطيور كثيرة وأكثر زهواً من ألوان الإناث.

- تظهر اللحيّة وتنمو في الذكور دون الإناث.

- يعتبر إنتاج الحليب في الإناث من الصفات المحددة بالجنس.

- ظهور اللحيّة ونموّها في ذكر الإنسان دون الأنثى تتبع في توارثها إلى:

○ الصفات المتأثرة بالجنس.
○ الصفات المحدّدة بالجنس.
○ الصفات المرتبطة بالجنس.
○ السيادة المشتركة.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) صفة إنتاج أنثى الإنسان للحليب بعد الولادة من الصفات المتأثرة بالجنس.

UULA
صفوة معلمي الكويت

وجه المقارنة	الصفات المرتبطة بالجنس	الصفات المحدّدة بالجنس
الجنس الذي تظهر فيه		
أمثلة عنها		

ثالثاً: الصفات المتأثرة بالجنس:

الصفات المتأثرة بالجنس

الصفات التي توجد جيناتها على الكروموسومات الذاتية (الجسمية) وتتأثر بالهرمونات الجنسيّة وتظهر في الجنسين ولكن بدرجات متفاوتة.

مثال: صفة الصلع في الإنسان.



- صفة الصلع في الإنسان تتبع في توارثها إلى:
  - ○ الصفات المتأثرة بالجنس.
  - ○ الصفات المرتبطة بالجنس.
  - ○ الصفات المحددة بالجنس.
  - ○ السيادة غير التامة.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ( ) صفة الصلع في الإنسان من الصفات المحددة بالجنس.

أليل الصلع سائد في حالة وجود الهرمونات الجنسية الذكرية , ويكون متنحيا في حالة وجود الهرمونات الجنسية الأنثوية.

التراكيب الجينية والظاهرية لصفة الصلع بحسب الجنس

الجنس	التركيب الجيني	التركيب الظاهري
ذكر	BB	أصلع
	Bb	أصلع
	bb	عادي الشعر
أنثى	BB	خفيفة الشعر
	Bb	عادية الشعر
	bb	عادية الشعر

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- صفة الصلع أكثر انتشاراً وظهوراً في الذكور من الإناث.

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: ظهور صفة الصلع في الذكور والإناث بنسب متفاوتة.

- لا يسقط شعر الأنثى تماماً ولكن تقل كثافته إذا كان لديها جينان لصفة الصلع (BB).

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:

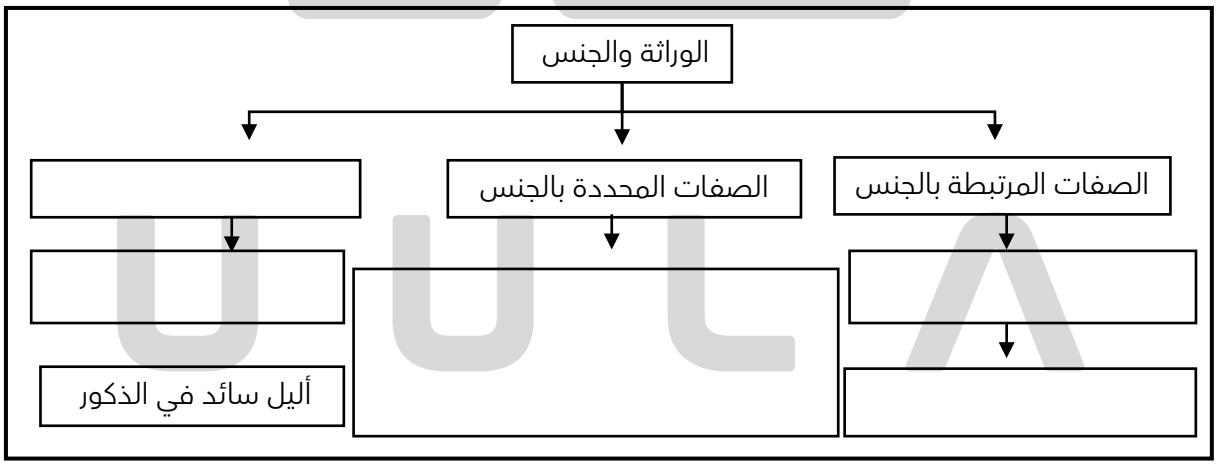
- ( ) التركيب الجيني المتشابه لصفة الصلع بين الجنسين في الإنسان والمختلف ظاهرياً هو Bb.

وجه المقارنة	ذكر أصلع	أنثى خفيفة الشعر
التركيب الجيني		

وجه المقارنة	الذكر	الأنثى
التركيب الظاهري للفرد Bb		

وجه المقارنة	الصفات المحدّدة بالجنس	الصفات المتأثرة بالجنس
المصطلح (التعريف)		
مثال		

- أكمل المخطط السهمي التالي:



واحد مما يلي لا ينتمي للمجموعة ، اذكره مع السبب:

- عمى الألوان - الهيموفيليا - لون العيون بذبابة الفاكهة - الصلع.
  - الكلمة المختلفة هي : _____
  - السبب: _____

صفوة معلمي الكويت

مسألة وراثية: تزوج رجل أصلع بأنثى شعرها عادي ، كلاهما تركيبه الجيني هجين , اكتب الأنماط الظاهرية والجينية للأبناء الناتجين من هذا التزاوج؟

UULA
صفوة معلمي الكويت



مسألة وراثية: تزوج رجل أصلع بأنثى خفيفة الشعر.

- حدد التراكيب الجينية للأم والأب.
- حدد النسب المئوية لتراكيب أولادهما الظاهرية المحتملة.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

عندما يتزوج رجل شعره عادي من أنثى شعرها عادي ، والدتها شعرها خفيف فإن أحد الاحتمالات التالية صحيح بالنسبة للأبناء:

- جميع الذكور شعرهم عادي.
- جميع الذكور مصابون بالصلع.
- نصف الإناث شعرهم عادي.
- نصف الذكور شعرهم عادي.

تزوج رجل أصلع بأنثى شعرها عادي (كلاهما تركيبه الجيني) هجين ، ما احتمال إنجاب ذكور صلع:

- %100
- %75
- %50
- %25

تزوج رجل أصلع بامرأة شعرها عادي (كلاهما تركيبه الجيني) هجين ، احتمال إنجاب إناث خفيفة الشعر:

- %100
- %75
- %50
- %25

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية