الأحياء

الكورس الأول

١١

معلم صفوق الكويت

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

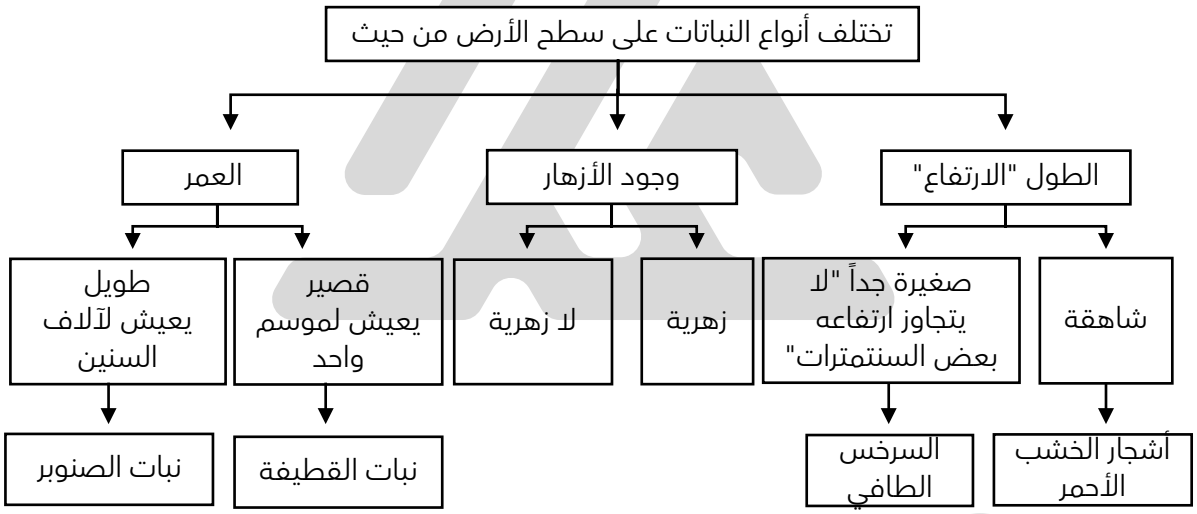
الفصل الأوّل: التغذية والنقل والنموّ في النباتات
الدرس 1-1: تركيب النباتات

- علل: زهرة نبتة الأوركيد لها لون وشكل ورائحة ملكة النحل.
  لجذب ذكور النحل التي تلقح الزهرة.

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:

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

نبات القطيفة

الخصائص المشتركة بين النباتات:

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

- ما هو سبب الاختلافات بين معظم النباتات؟
  بسبب التنوع في التراكيب الأساسية: الأوراق، السوق، الجذور، الأزهار، البذور.

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

عدد أسباب الاختلاف بين النباتات؟

- اختلاف مكان نموها.
- وجود الأزهار.
- تنوع التراكيب الأساسية.
- الطول "الارتفاع".
- العمر.

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؟

نصل الورقة - عرق وسطي وعروق - عنق الورقة - الثغور.

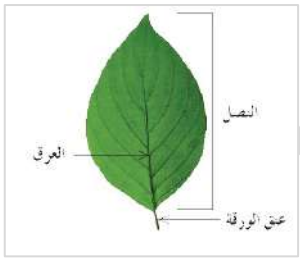
النصل الجزء الأكبر من الورقة النباتية وهو مفلطح وعريض ويحتوي على الخلايا التي تقوم بعملية البناء الضوئي.

ما أهمية:

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

النصل.

يحتوي خلايا تقوم بعملية البناء الضوئي.



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.

ليساعدها على التخلص من الثلوج.

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؟**

ينتقل خلالها الماء والعناصر المعدنية والسكريات إلى جميع أنحاء النصل.

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؟

عروق الورقة النباتية أحادية الفلقة **متوازية** أما عروق الورقة النباتية ثنائية الفلقة **متفرّعة** عادة.

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

عنق الورقة

ما أهمية عنق الورقة؟

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

- يصل نصل الورقة بالساق.
- تدعيم النصل.
- ينقل السوائل بين الأوراق والسوق.

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.

UULA.COM © جميع الحقوق محفوظة

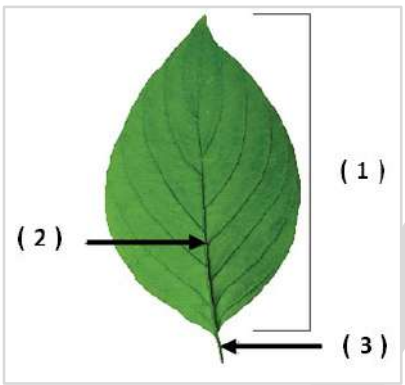
العروق تراكيب أنبوبية الشكل بنصل الورقة ينتقل خلالها الماء والعناصر المعدنية والسكريات إلى جميع أنحاء النصل.

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.
- (X) عروق الورقة تدعم النصل و تنقل السوائل بين الأوراق و السوق.

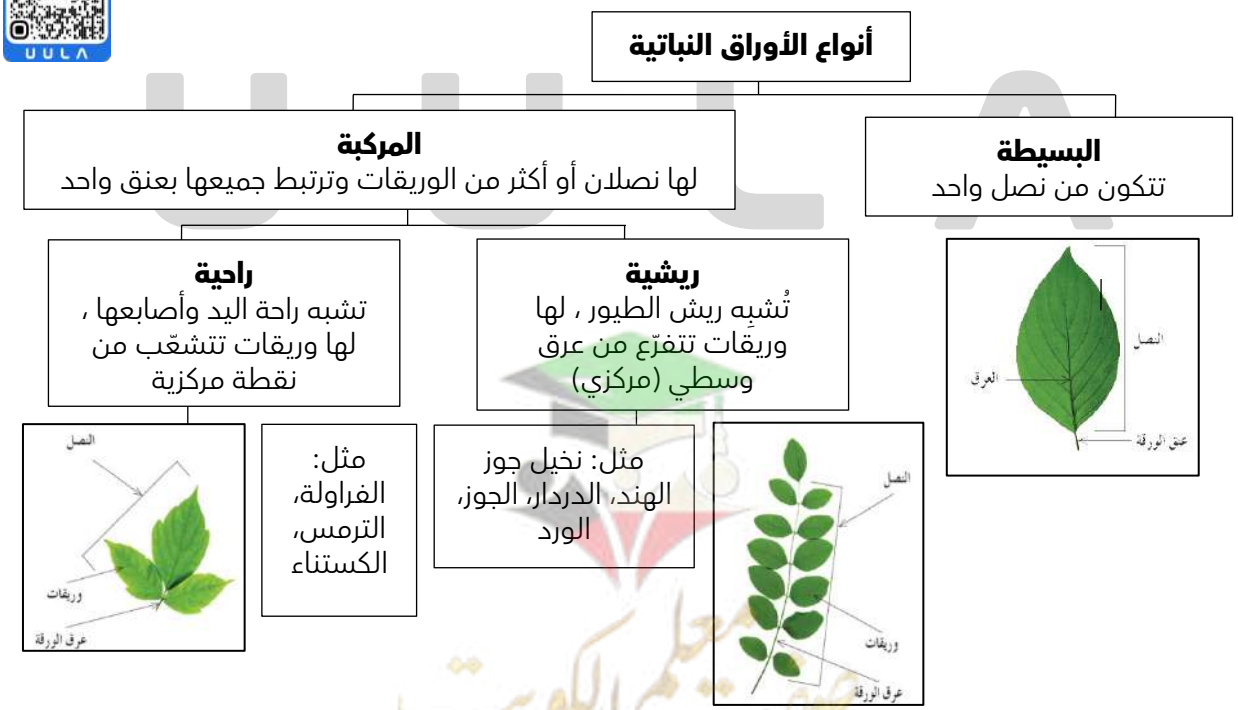
اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:



- رقم (1) يشير إلى: النصل.
- رقم (2) يشير إلى: العرق.
- رقم (3) يشير إلى: عنق الورقة.
- ما وظيفة التركيب رقم (3):
  - يصل نصل الورقة بالساق.
  - تدعيم النصل.
  - ينقل السوائل بين الأوراق والسوق.

وجه المقارنة	نصل الورقة النباتية	عنق الورقة النباتية
الوظيفة	القيام بعملية البناء الضوئي	▪ تدعيم النصل. ▪ نقل السوائل بين الأوراق والسوق.

تُصنَّف الأوراق النباتية إلى بسيطة ومركَّبة:



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:

(X) الأوراق الراحيّة لها عروق متفرعة من العرق الوسطي مثل أوراق نخيل جوز الهند.

(X) 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	من نقطة مركزيّة	من عرق وسطي
أمثلة	الفراولة - الترمس - الكستناء	نخيل جوز الهند - الدردار - الجوز - الورد

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

توصف أوراق نخيل جوز الهند بالأوراق المركبة الريشية.

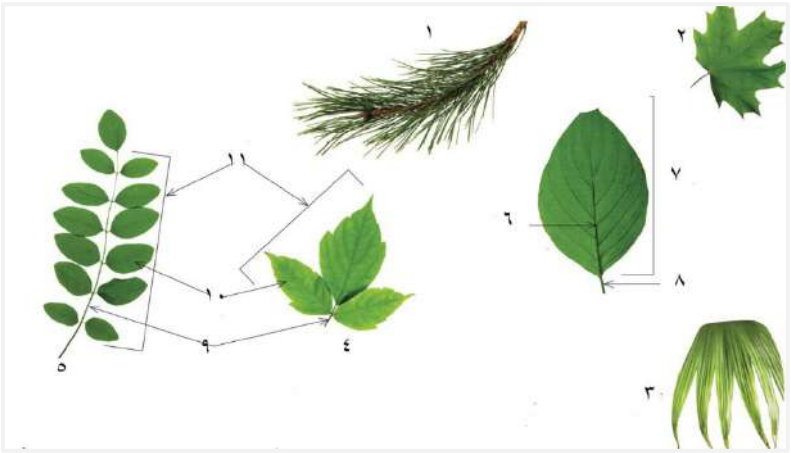
لأن وريقاتها تشبه ريش الطيور ولها عروق متفرعة من العرق الوسطي المركزي.

توصف أوراق نبات الفراولة بالأوراق المركبة الراحية.

لأن وريقاتها عديدة تشع جميعها من نقطة مركزية.

صفوة معلمي الكويت

اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:



- 1- أوراق إبرية.
- 2- ورقة ثنائية الفلقة.
- 3- ورقة أحادية الفلقة.
- 4- أوراق مركبة راحية.
- 5- أوراق مركبة ريشية.
- 6- عرق.
- 7- نصل.
- 8- عنق الورقة.
- 10- وريقات.
- 11- النصل.

اختر الكلمة المختلفة مع ذكر السبب:

الفراولة - الدردار - الترمس - الكستناء.

- الكلمة المختلفة هي: الدردار
- السبب: لها أوراق مركبة ريشية أما الباقي لها أوراق مركبة راحية

أنواع مختلفة من أوراق الأشجار:

- **نبتة الصبار:**

تكيفت أوراقها للعيش في الظروف الحارة والجافة وذلك:
لأن أوراقها سميكة تسمح لها بحفظ الماء داخلها.

علل: أوراق نبات الصبار سميكة.
حتى تسمح لها بحفظ الماء داخلها.

- 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؟

حتى يخفض خسارة الماء من الأوراق.

صفوة معلمي الكويت

- **نبتة الجرة:**

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- أوراق نبات الجرة متحورة بهذا الشكل.

لجذب الحشرات وهضمها لأنها مصدر للنيتروجين.

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

لأن أوراقها متحورة لجذب الحشرات وهضمها فهي مصدر للنيتروجين.

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

- شجرة الصنوبر.

أوراقها الضيقة تحتوي على بشرة شمعية وثغور غارقة تحت سطح الأوراق ، لتخفيض خسارة الماء من الأوراق .

- نبتة الصبار.

- أوراقها شوكيّة غير قادرة على إتمام عملية البناء الضوئي.
- تحتمي من آكلات الأعشاب بواسطة أشواكها.
- أوراقها سميكة تسمح لها بحفظ الماء داخلها وهذا جعلها تتكيف للعيش في الظروف الحارة والجافة.

- نبتة الجرة.

أوراقها متحورة لجذب الحشرات وهضمها كمصدر للنيتروجين.

تركيب الورقة النباتية:

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

لأن السكر والزيوت والبروتينات التي تصنع بداخلها هي مصدر الغذاء لجميع الكائنات الحية على وجه الأرض.

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.

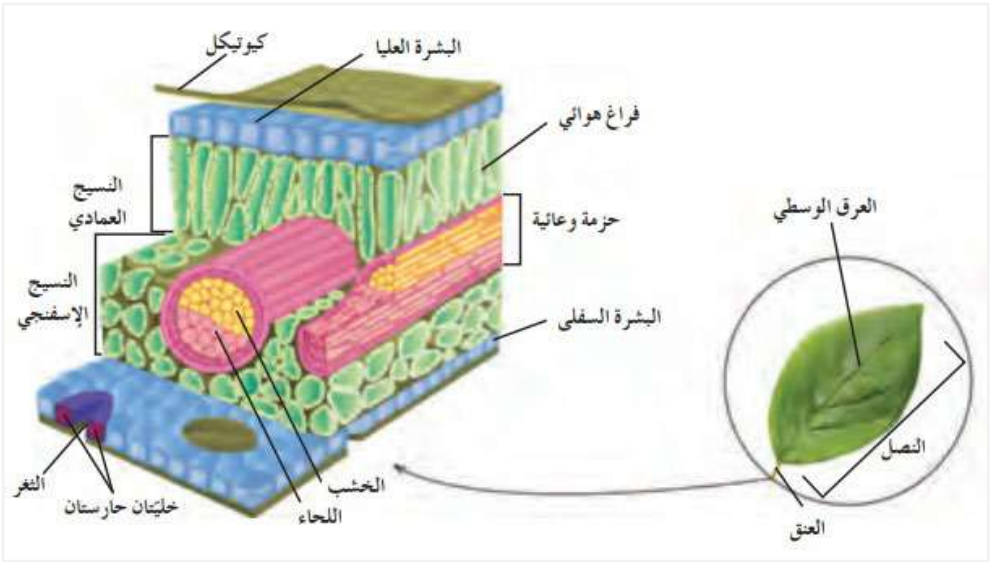
- علل: تعتبر الورقة نظاماً متخصصاً لعملية البناء الضوئي.

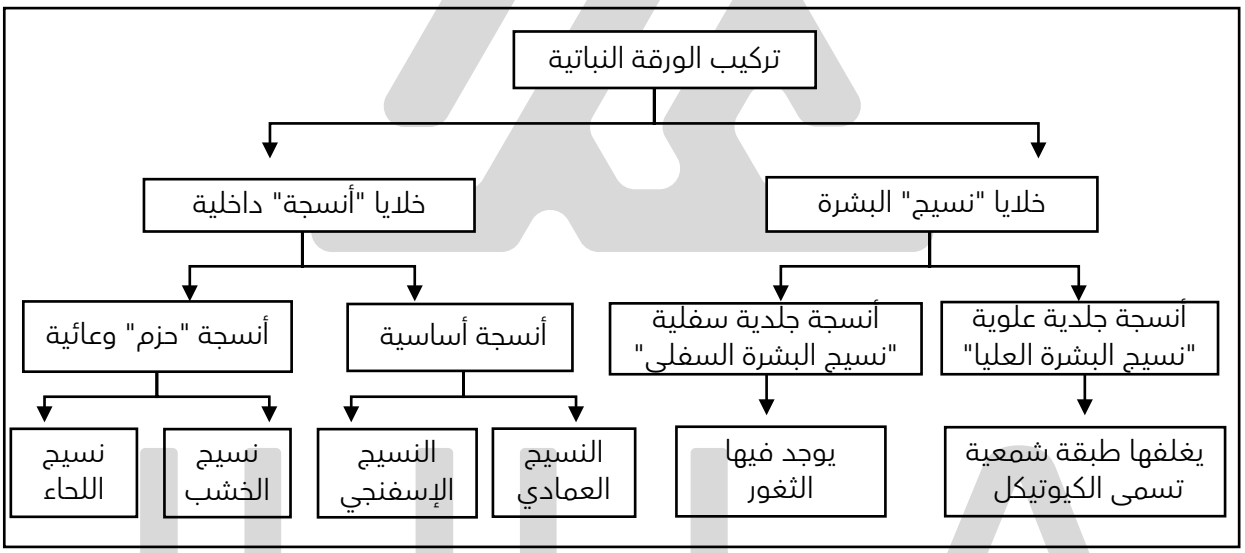
لأنها تتضمن أنظمة فرعية تحتوي على أنسجة مسؤولة عن تبادل الغازات ، و أنسجة أخرى مسؤولة عن نقل الماء والأملاح المعدنية إلى الخلايا حيث تحدث عملية البناء الضوئي , فتركيب الورقة هو الأمثل لامتصاص الضوء و تنفيذ عملية البناء الضوئي.

صفوة معلمي الكويت

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

- (X) 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؟

تؤدي مع طبقة البشرة دوراً في منع تسرب (خروج) الماء إلى خارج الورقة.

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

UULA
صفوة علمي 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:

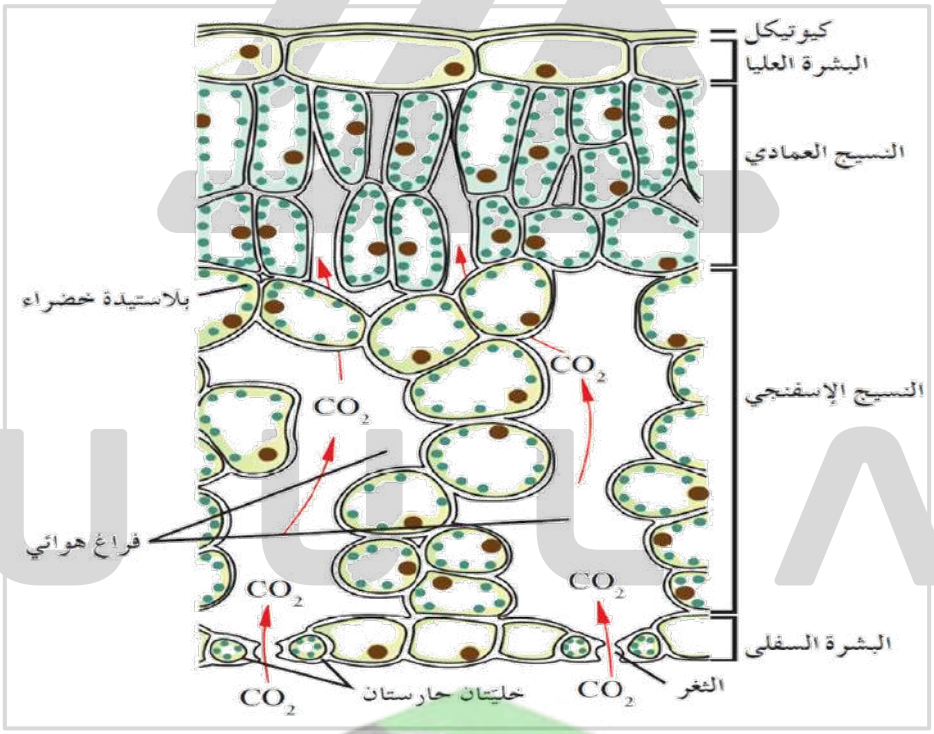
- الأنسجة الوعائية للورقة.

تتصل الأنسجة الوعائية (الخشب واللحاء) للورقة مباشرة بالأنسجة الوعائية للساق جاعلة الأوراق جزءاً لا يتجزأ من نظام النقل في النباتات.

- عدد دون شرح أنواع الأنسجة الوعائية في النباتات؟

▪ نسيج الخشب. ▪ نسيج اللحاء.

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.

لوجود البلاستيدات الخضراء به.

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.

لوجود البلاستيدات الخضراء به.

- **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.

لوجود فراغات تمتلئ بالهواء ويتصل الهواء فيها 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.

ما أهمية: الثغور الموجودة في بشرة الورقة.

تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الورقة والهواء المحيط بها , وتفقد الماء خارج الورقة من خلالها.

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

(X) 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.

وجه المقارنة	النسيج الوسطي العمادي	النسيج الوسطي الإسفنجي
الخصائص	طبقة من الخلايا مستطيلة الشكل المتراصة بعضها على بعض والغنية بالبلاستيدات الخضراء	طبقة من الخلايا غير منتظمة الشكل والمتباعدة بعضها عن بعض , بينها فراغات تمتلئ بالهواء الذي يتصل بالهواء الخارجي عبر الثغور
مكان وجوده	أسفل النسيج العلوي الجلدي للورقة	تحت النسيج الوسطي العمادي
الوظيفة "الأهمية"	القيام بعملية البناء الضوئي	القيام بعملية البناء الضوئي - التهوية

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.

س كيف يؤثر ضغط الماء على الخلية الحارسة؟

عندما تمتلئ الخلايا الحارسة بالماء، يزداد ضغط الماء بداخلها , مؤدياً إلى ازدياد ضغط الامتلاء الناتج عن الضغط الأسموزي لغشاء الخلية على جدار الخلية , مما يؤدي إلى انتفاخ الخلايا الحارسة.

س كيف تضبط الخلايا الحارسة عملية فتح الثغور وإغلاقها؟

عندما يدخل الماء الخليّتين الحارستين فإنّهما تنتفخان وتفتحان الثغر وعندما تفقد الخليّتان الحارستان الماء فإنّهما تُصبِحان رخوتين وتُغلِقان الثغر.

الخلايا الحارسة خلايا تؤدي دوراً في ضبط فتح الثغور وإغلاقها.

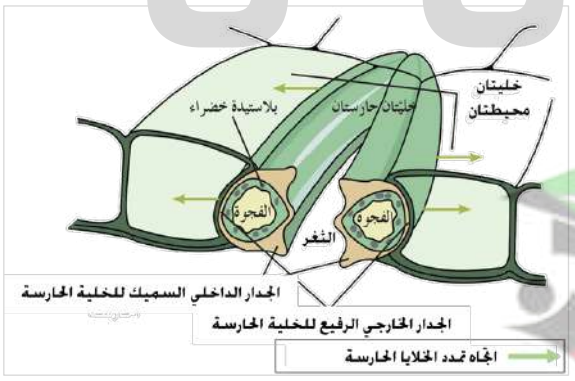
ضغط الامتلاء الضغط الناتج عن الضغط الأسموزي لغشاء الخلية على جدار الخلايا الحارسة عندما تمتلئ بالماء.

ما أهمية كل مما يلي:

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

س الخلية الحارسة.

- تحتوي على البلاستيدات الخضراء.
- ضبط فتح الثغور وإغلاقها.



س كيف يساعد شكل الخلايا الحارسة على فتح الثغور؟

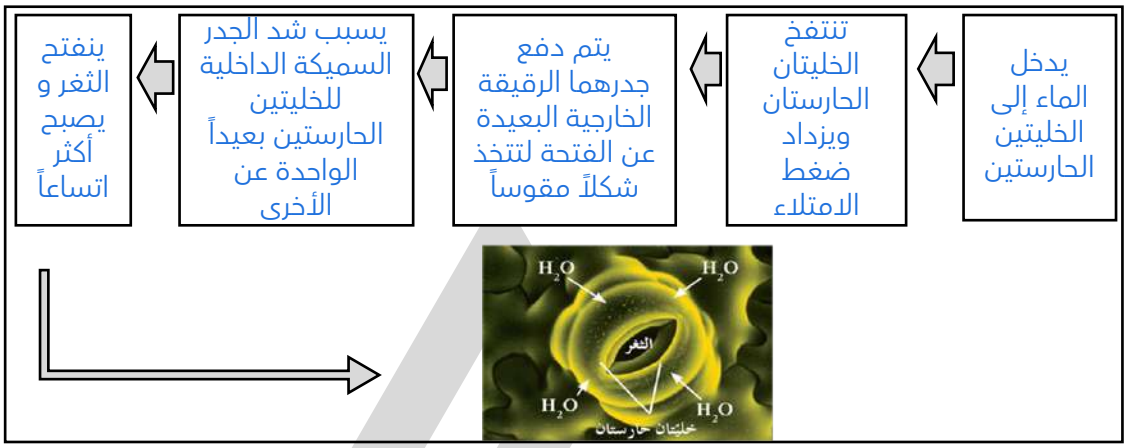
جدار الخليّة الداخلية القريب من الفتحة الثغرية أكثر سمكاً، بالمقارنة مع الجدار الخارجي في الجانب المقابل الذي يكون أقل سمكاً.

صفوة معلمي الكويت

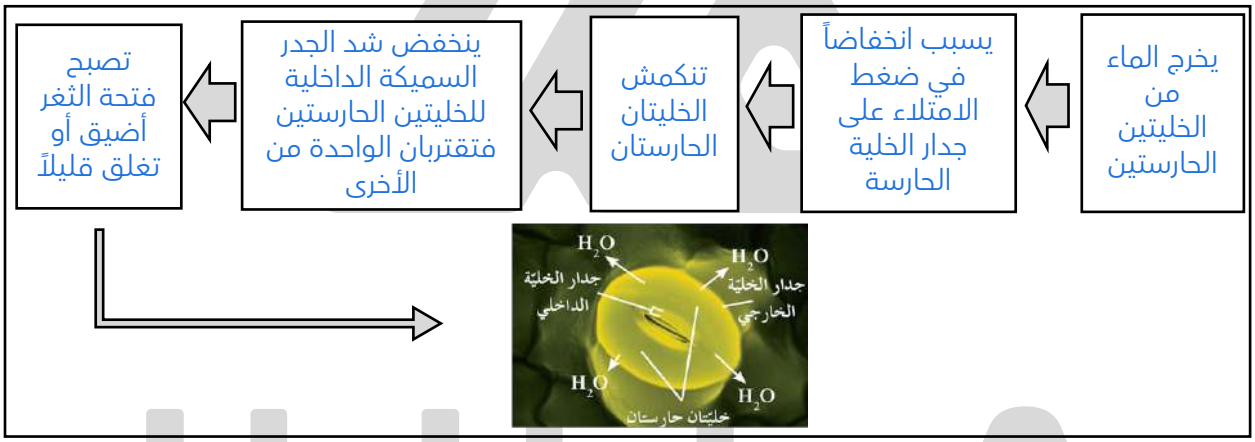
من خصائص الخلايا الحارسة للثغور:

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

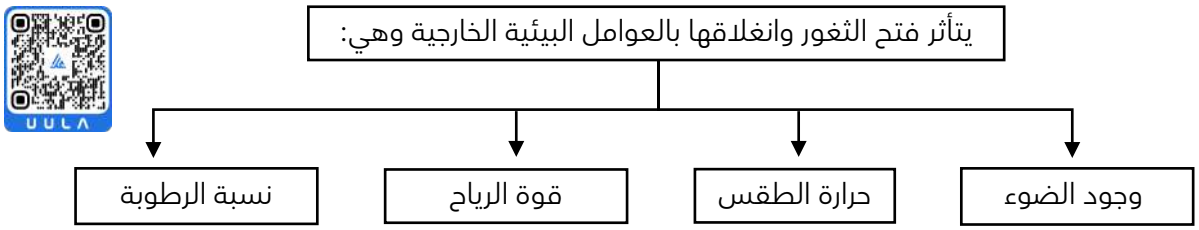
تُغلق الخلايا الحارسة فتحة الثغر عندما:

- 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.
- **انخفاض شد الجدر السميكة لهما.**
- زيادة اتساع الثغر.
- ابتعادهما الواحدة عن الأخرى.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

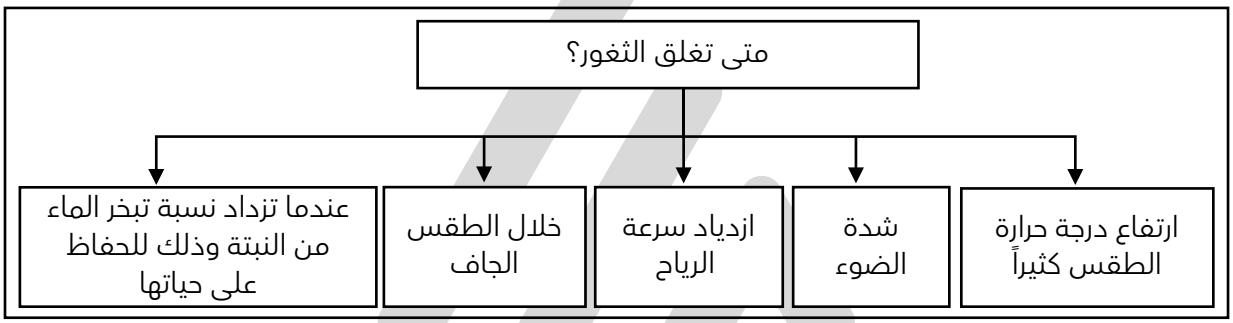


علل: تبقي النباتات الثغور مفتوحة بشكل كافٍ.

لتأمين حاجاتها للبناء الضوئي , للمحافظة على الاتزان الداخلي للنبتة وحمايتها من الجفاف.

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.

للحفاظ على حياتها عندما تزداد نسبة التبخر بسبب ارتفاع درجة حرارة الطقس أو شدة الضوء أو ازدياد سرعة الرياح أو خلال الطقس الجاف.

كيف تصف حالة الثغور في يوم مضيء حار وجاف؟

تقفل الثغور.

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".

  تقفل الثغور.

- علل: تغلق النبتة ثغورها في الطقس الجاف.

  للحفاظ على حياتها عندما تزداد نسبة تبخر الماء من النبتة.

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:

- (X) 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؟**

  لأنه يحمل الأوراق والأزهار . ينقل الماء والغذاء إلى جميع أجزاء النبات . بعضها يخزن الغذاء الزائد عن حاجة النباتات.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- الخشب.

  نقل الماء والأملاح المعدنية إلى أعلى من الجذر إلى الأوراق والأزهار.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

- اللحاء.

نقل السكريات من الأوراق إلى جميع أجزاء النبتة.

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

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	ساق غير خشبية تتكون من أنسجة لينة مغطاة بطبقة واقية رقيقة	ساق خشبية وقوية تشتمل على جذع وفروع وغصينات	ساق خشبية وقوية تشتمل على جذع وفروع وغصينات	ساق أسطوانية خشبية عادة تدعمها الأشجار أو دعامات أخرى
الشكل				

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

لأن لها ساقاً خشبية وقوية تشتمل على جذع وفروع وغصينات.

- من خصائص السوق العشبية:
  - تحتوي على جذع وفروع.
  - خشبية وقوية.
  - **غير خشبية.**
  - 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	الأشجار - الشجيرات - النباتات المتسلقة	السوق العشبية

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؟

يبدأ فيها النمو في معظم السوق وقد تنمو إلى أوراق أو فروع أو أزهار.

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	على الجانبين المتقابلين	نمط تبادلي

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.**

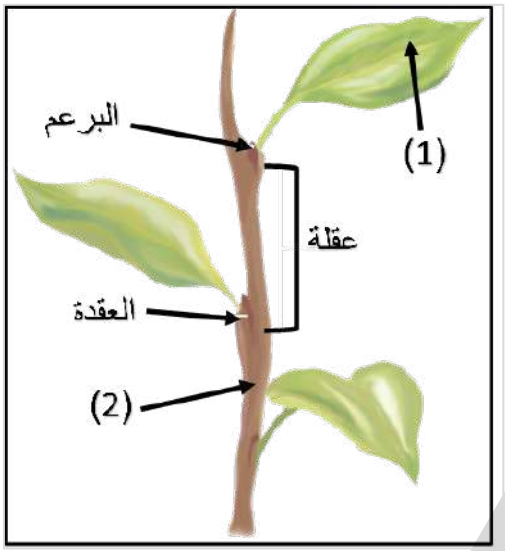
أحد الأجزاء النباتية التالية يعتبر نمط نموه تكيفاً يتيح لأوراق النبات التعرض لأكبر قدر ممكن من الضوء:

- ○ الزهرة.
- ● **البراعم.**
- ○ العقد.
- ○ العنق.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

وجه المقارنة	العقد	العقلات	البراعم
التعريف "المصطلح"	مواضع اتصال الأوراق بالساق	قطع الساق الواقعة بين كل عقدتين متجاورتين	تراكيب يبدأ فيها النمو في معظم السوق

ادرس النبات الموضح بالشكل المقابل والمطلوب:



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

  لجذب الحشرات وهضمها لأنها مصدر للنيتروجين.

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

  تخزين الغذاء الزائد عن حاجة النباتات.

- علل: يحمل هذا الساق الأوراق عالياً بنمط تبادلي.

  لتتعرّض لأشعّة الشمس التي تحتاجها لعملية البناء الضوئي.

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

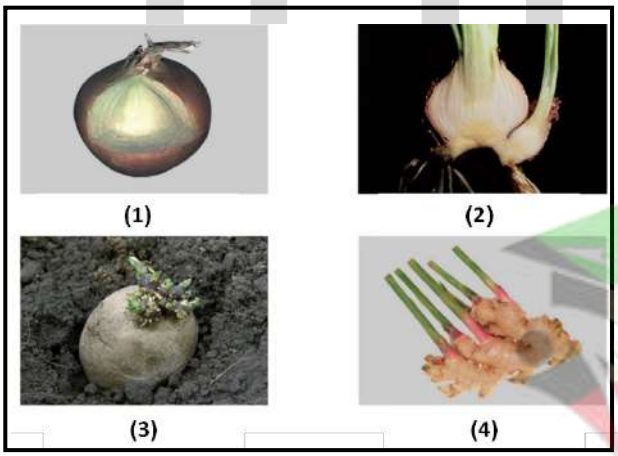
- أي من السوق التالية تكيفت لتخزين الغذاء والسبات:

  ○ درنة البطاطا.
  ○ رايزوم الزنجبيل.
  ○ بصلة أمارلس.
  ○ **جميع ما سبق صحيح.**

- علل: بعض سوق البطاطا والزنجبيل ذات أهمية اقتصادية.

  لأن سوقها مخزنة للغذاء الزائد عن حاجة النبات.

الشكل يمثل تكيف السوق لتخزين الطعام والسبات.

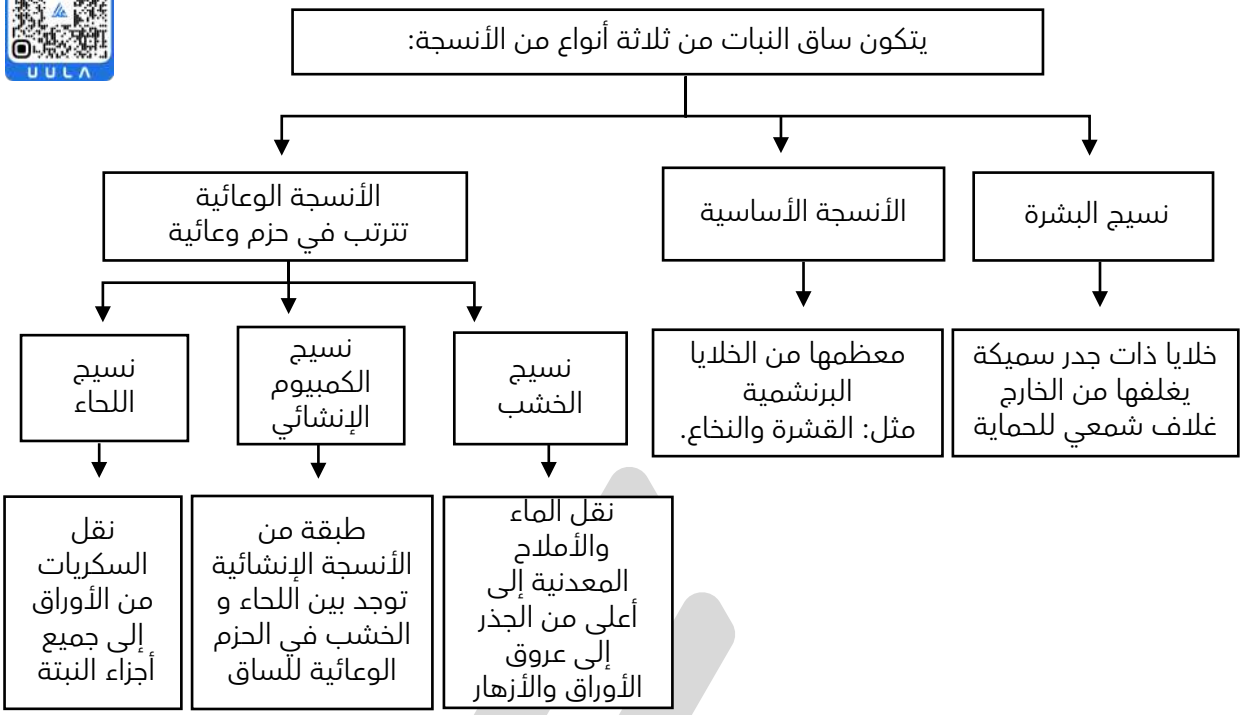


- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:

  1- بصلة أمارلس.
  2- كورمة الدلبوث.
  3- درنة البطاطا.
  4- رايزوم الزنجبيل.

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	أوعية خشبية وقصيبات	قصيبات فقط

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).

لأنه في النباتات الزهرية يحتوي على أوعية خشبية وقصيبات ، أما في معراة البذور يحتوي على قصيبات فقط.

ملاحظة:

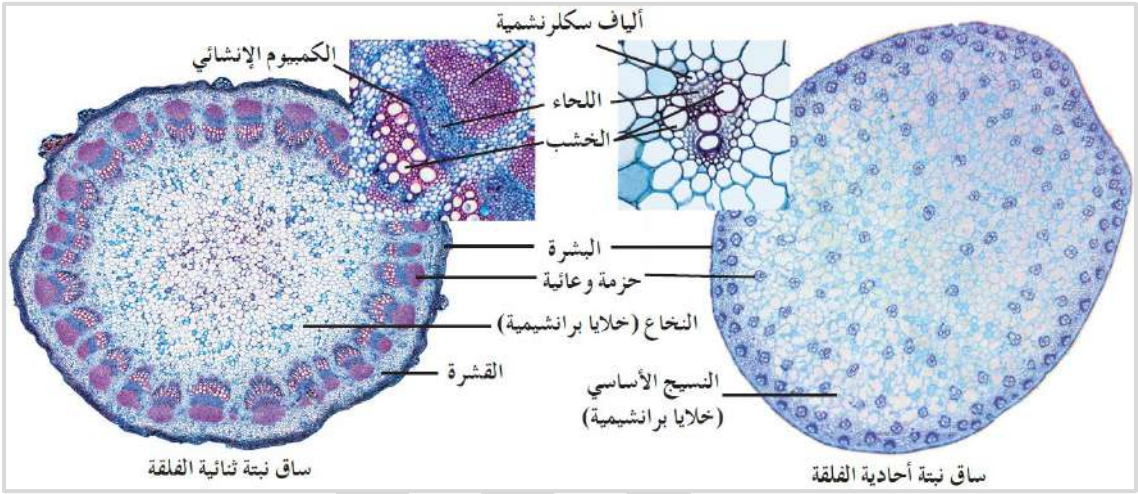
يترتب نسيج الخشب واللحاء في الساق في حزم وعائية.
الحزمة الوعائية: تتكون من نسيج اللحاء لجهة الخارج ونسيج الخشب لجهة مركز الساق "للداخل" وبينهما طبقة من الأنسجة الإنشائية تسمى "الكمبيوم الإنشائي".

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

ما أهمية الكمبيوم الإنشائي؟

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

قطاع عرضي في ساق نبات زهري أحادي الفلقة وثنائي الفلقة:



وجه المقارنة	نبات أحادي الفلقة	نبات ثنائي الفلقة
توزيع الحزم الوعائية في الساق	مبعثرة بين خلايا الأنسجة الأساسية	تتوزع بشكل دائري منظم لتشكل حلقة حول النخاع
ترتيب الخشب واللحاء في الحزم الوعائية	اللحاء لجهة الخارج والخشب لجهة مركز الساق "للداخل"	

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"	مجموعة الخلايا البرنشمية الموجودة في مركز الساق في النباتات ثنائية الفلقة	طبقات من الخلايا البرنشمية تحيط بحلقة الحزم الوعائية وتمتد إلى البشرة في ساق النباتات ثنائية الفلقة

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

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

صفوة معلمي الكويت

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

- (X) 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.

لأنها مبعثرة بين خلايا الأنسجة الأساسية في ساق نباتات الفلقة الواحدة أما في ذوات الفلقتين فتتوزع بشكل دائري منظم لتشكل حلقة حول النخاع.

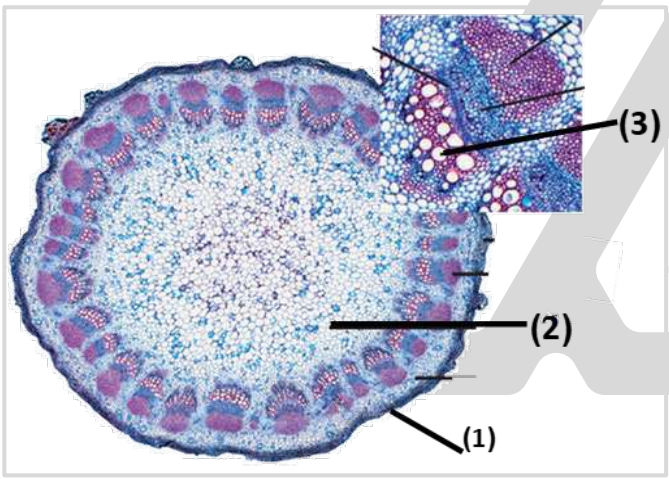
اقرأ العبارة العلمية التالية جيداً ثم أجب عن المطلوب:

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

- اذكر كيف أمكنك التعرف عليها؟

لأن الحزم الوعائية تتوزع بشكل دائري منظم لتشكل حلقة حول النخاع.

الشكل يمثل قطاعاً عرضياً في ساق نبات:



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

ساق فلقتين.

- اكتب البيانات التي تشير إليها الأرقام التالية:
  - السهم (1) يشير إلى: البشرة.
  - السهم (2) يشير إلى: النخاع.
  - السهم (3) يشير إلى: الخشب.

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.
○ حمل الأوراق والأغصان.
○ **امتصاص الماء والعناصر المعدنية من التربة.**
○ التكاثر الجنسي.

- عدد أنواع الجذور في النباتات؟

▪ جذور وتدية.
▪ جذور ليفية.

	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.
  لتمتص المياه الجوفية.
- نجد صعوبة عند نزع نبات الملوخية من التربة.
  لأن جذرها الوتدي يثبتها بقوة في التربة.
- تقوم بعض النباتات مثل الجزر والبنجر بتخزين كميات كبيرة من الغذاء في جذورها الوتدية.
  لكي تستخدمها لإنتاج الأزهار والثمار.
- لا يرى الناس عادة أزهار الجزر والبنجر.
  لأن المزارعين عادة يحصدونها قبل أن يحدث الإزهار.

	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

UULA

- 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.
  لأن العديد منها يلتف حول حبيبات التربة ويحيط بها بإحكام.

- في ضوء دراستك: اقترح وسيلة نستطيع بها منع حركة الكثبان الرملية بفعل الرياح والتي تعوق حركة السيارات على الطرق الصحراوية.
  زراعة عدد كبير من الحشائش لأن جذورها ليفية تلتف حولها حبيبات التربة وتحيط بها بإحكام.

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

- (√) الجذر الوتدي يحمل جذوراً جانبيّة و يثبت النبات بقوّة في التربة.
- (X) 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	وتدي	ليفي
أهميتها للنبات	▪ امتصاص الماء والعناصر المعدنية من المياه الجوفية. ▪ يثبت النبات بقوة في التربة. ▪ تخزن كميات كبيرة من الغذاء التي تستخدمها لإنتاج الأزهار والثمار.	▪ تمتص الماء والعناصر المعدنية من التربة. ▪ تمنع تآكل الطبقات السطحية للتربة.

اختر الكلمة المختلفة مع ذكر السبب:

- رايزوم الزنجبيل - درنة البطاطا - بصلة أمارلس - البنجر.
  - الكلمة المختلفة هي: البنجر.
  - السبب: البنجر جذر أما الباقي فساق متحورة لتخزين الغذاء.

- الحشائش - الفول - الملوخية - الجزر.
  - الكلمة المختلفة هي: الحشائش.
  - السبب: جذورها ليفية أما الباقي فجذورها وتدية.

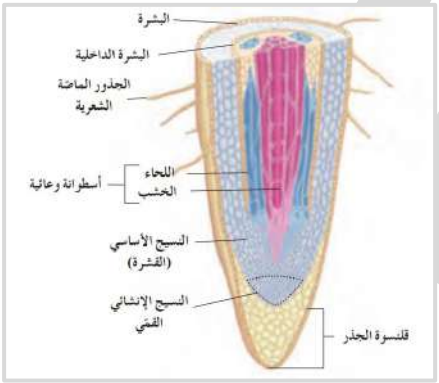
صفوة معلمي الكويت

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.

لأنها تقوم بحماية الأنسجة الداخلية للجذر وامتصاص الماء والأملاح.

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

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

- ما أهمية الشعيرات الجذرية الماصة؟

زيادة مساحة السطح الماص للماء بدرجة كبيرة.

- منطقة التمايز:

هي منطقة في الجذر تمايزت فيها خلايا البشرة إلى شعيرات جذرية ماصة، تحدث عندها معظم عملية الامتصاص.

- أين يحدث معظم امتصاص الماء؟

عند أطراف الجذر في منطقة التمايز حيث تمايزت خلايا البشرة إلى شعيرات جذرية ماصة.

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

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

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

- (X) 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.

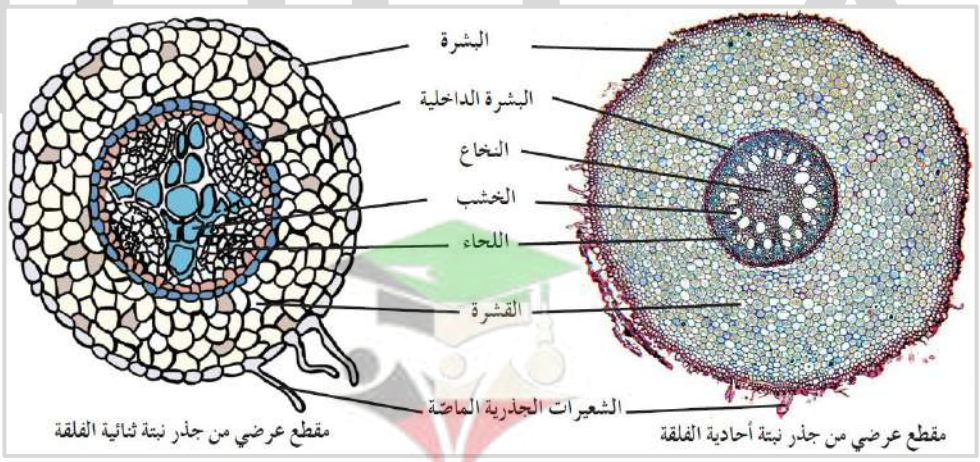
لوجود الشعيرات الجذرية الماصة بهذه المنطقة التي تزيد مساحة السطح الماص للماء.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- بشرة الجذر.

▪ حماية الأنسجة الداخلية للجذر.
▪ امتصاص الماء والأملاح.



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.

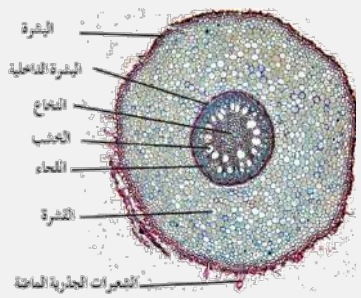
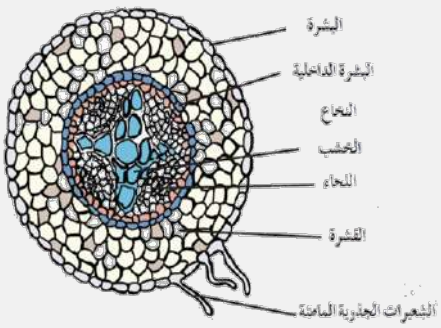
طبقة بالجذر تحيط بالأسطوانة المركزية الوعائية:

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

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

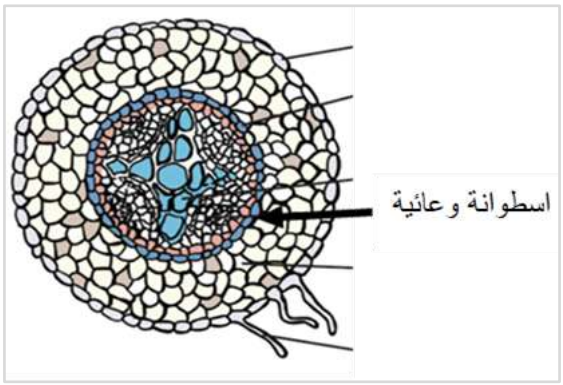
(√) اللحاء في وضع تبادلي مع الخشب في الأسطوانة الوعائية للجذر.

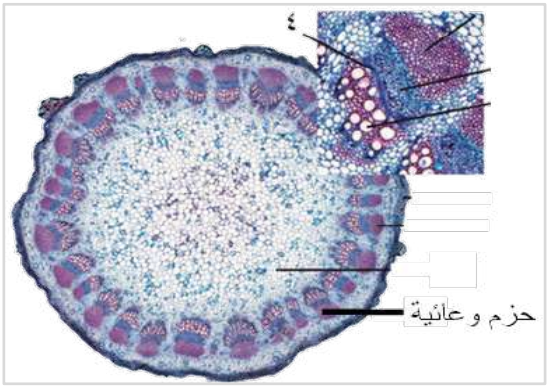
البشرة الداخلية حلقة من الخلايا تحيط بالأسطوانة المركزية الوعائية.

وجه المقارنة	جذر نبات أحادي الفلقة	جذر نبات ثنائي الفلقة
النسيج الوعائي	حلقة تحيط بالنخاع	قلباً مصمتاً في مركز الجذر له أذرع عبارة عن الخشب , ويتوزع اللحاء بين هذه الأذرع
النخاع	موجود في مركز القطاع	غير موجود "جذر مصمت"
نوع الجذر	جذر ليفي	جذر وتدي
الشكل		

صفوة معلمي الكويت

قارن بين ترتيب الأنسجة الوعائية في كلا من الجذر والساق:





وجه المقارنة	الجذر	الساق
ترتيب النسيج الوعائي	أسطوانة مركزية	حزم وعائية
وضع الخشب واللحاء	اللحاء مستقل عن الخشب ويتوزعان بنمط تبادلي	اللحاء لجهة الخارج والخشب لجهة مركز الساق "للداخل"

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.

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

علل: صعوبة التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية.

لأنها تعيش عادة في مكان واحد من دون أن تنتقل.

صفوة معلمي الكويت

كيف استطاعت النباتات التغلب على هذه المشكلة؟

بعض تكوينات الأزهار قابلة للتكيف مما يمكنها من التكاثر جنسياً رغم بقائها في مكان واحد.
مثال:
- تحتوي الأزهار على بتلات ملونة وتراكيب متحورة لإتمام عمليتي التلقيح والإخصاب.
- إنتاج النباتات لحبوب اللقاح بأعداد كبيرة لضمان حدوث عملية التلقيح.
- انتقالها بطرق متنوعة (الرياح - الماء - الحشرات - بعض الكائنات الأخرى).

علل: تنتج الأزهار كميات كبيرة من حبوب اللقاح.

لضمان حدوث عملية التلقيح.

متى يبدأ التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية؟

عندما تنتقل حبوب اللقاح (الجاميتات الذكرية) , إلى الأجزاء التي تحتوي على البيض في الزهرة.

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"	انتقال حبوب اللقاح من الأجزاء المذكرة إلى الأجزاء المؤنثة في الزهرة	اتحاد الخلايا المذكرة مع الخلية البيضية وهي تحدث بعد عملية التلقيح

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؟

الزيجوت (اللاقحة) التي تنمو إلى جنين النبتة والذي تنمو حوله الأنسجة لتغذيه لتكوين البذرة.

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.

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- انتشار النباتات إلى مناطق أكثر اتساعاً.

  لتزيد فرص حفظ الأنواع النباتية وبقائها على قيد الحياة وبالتالي عدم انقراضها.

- حفظ الأنواع النباتية وبقائها وعدم انقراضها.

  لأن لها طرقاً عديدة لنثر بذورها المسببة لانتشار نباتات جديدة إلى مناطق أكثر اتساعاً.

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.

  تحتوي على جنين النبتة وغذائها المدخر.

- الثمرة للنباتات الزهرية.

  تحيط بالبذور وتحميها وتساعد في انتشارها لمواطن جديدة.

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؟

لأن تلك الكائنات تصبح غير قادرة على توفير متطلباتها من الطاقة لكي تبقى على قيد الحياة.

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

لا توجد حياة على الأرض.

- علل: الكائنات الحية بحاجة للطاقة.

لكي تنمو وتتكاثر وتستمر في حياتها.

ما أهمية كل مما يلي:

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

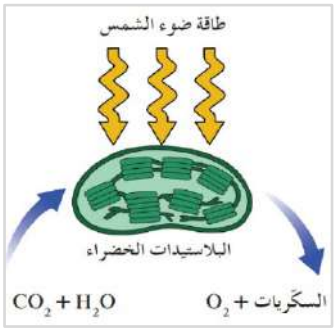
- الطاقة المستمدة من ضوء الشمس؟

تحتاجها الكائنات الحية كي تنمو وتتكاثر وتستمر في حياتها.

- من أين تحصل الكائنات الحية على الطاقة اللازمة لها؟

من الطاقة الكيميائية المختزنة في الغذاء التي مصدرها عملية البناء الضوئي التي تقوم بها الكائنات ذاتية التغذية.

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.

لأنه يتم بواسطتها إنتاج الغذاء وتحرير الأكسجين اللازم لتنفس جميع الكائنات الحية.

ملاحظة:

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

صفوة معلمي الكويت

ما أهمية كل مما يلي:

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

- عملية البناء الضوئي.

بناء الكربوهيدرات من المواد غير العضوية البسيطة مثل ثاني أكسيد الكربون والماء وتحرير الأكسجين اللازم لتنفس جميع الكائنات الحية.

- 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؟

الكائنات ذاتية التغذية مثل: النباتات الخضراء ، الطحالب وحيدة الخلية ، بعض الطلائعيات "البكتيريا الزرقاء".

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

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

- في أي جزء من النبات تحدث عملية البناء الضوئي؟

في البلاستيدات الخضراء: وهي عضيات خلوية توجد بكميات كبيرة في خلايا الأوراق النباتية.

- التراكيب الخلوية التي تتم فيها عملية البناء الضوئي:

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

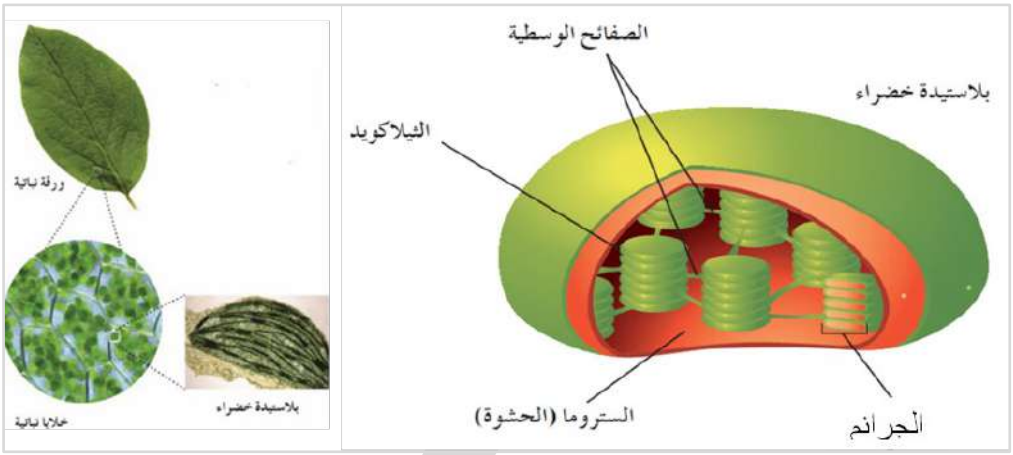
- الكائنات التي تتم فيها عملية البناء الضوئي:

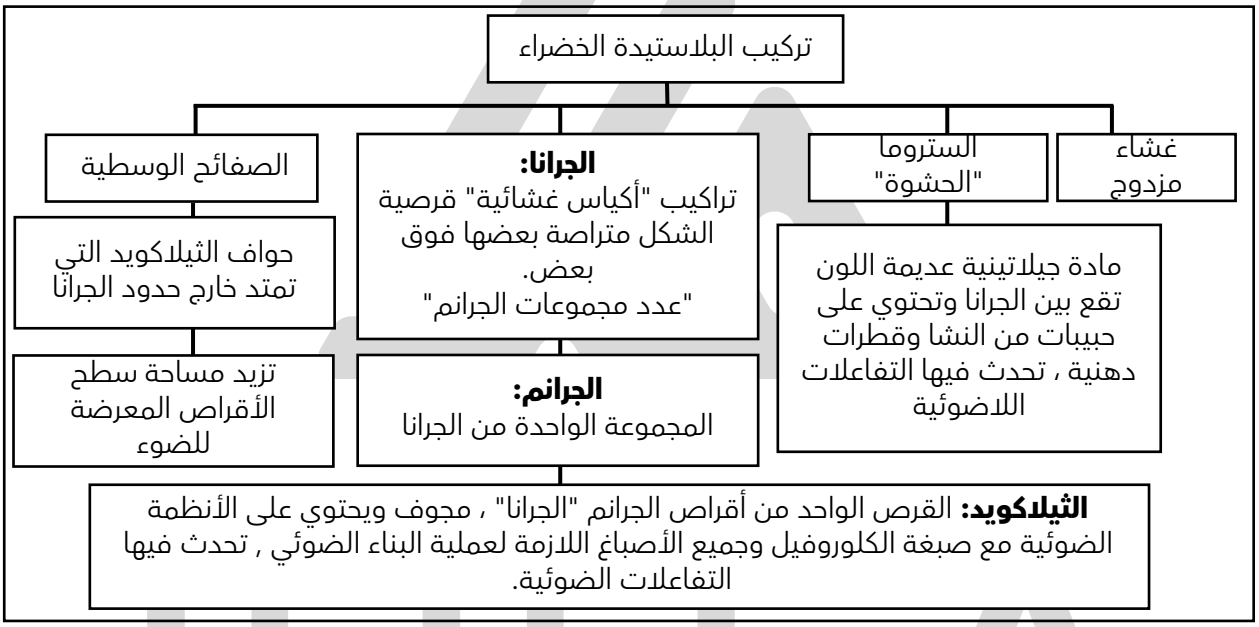
○ النباتات فقط. ○ **أي كائنات بها بلاستيدات وأصباغ نباتية.**
○ جميع الطلائعيات. ○ جميع البدائيات.

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.
- (X) يتركب الثيلاكويد الواحد من جرانم واحدة.
- (X) 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
حقوق 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؟

لتزيد مساحة سطح الأقراص المعرضة للضوء.

- مما تتركب البلاستيدة الخضراء؟

الثيلاكويد - الستروما (الحشوة) - الجرانا - الصفائح الوسطية - الجرانم.

ما أهمية كلاً مما يلي:

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

- البلاستيدات الخضراء.

القيام بعملية البناء الضوئي.

- الستروما (الحشوة).

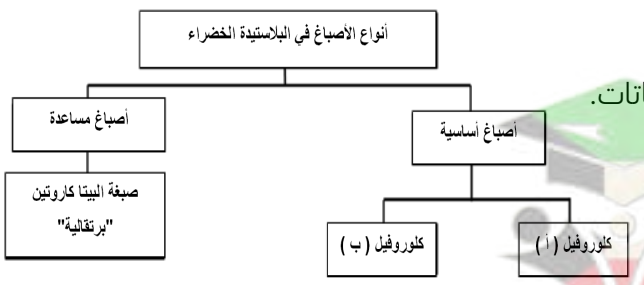
تحتوي على حبيبات من النشا وقطرات دهنية وتحدث فيها التفاعلات اللاضوئية.

- الثيلاكويد.

يحتوي على الأنظمة الضوئية مع صبغة الكلوروفيل وجميع الأصباغ الأخرى اللازمة لعملية البناء الضوئي وتحدث فيه التفاعلات الضوئية.

صبغة الكلوروفيل

الصبغة الأساسية لعملية البناء الضوئي في جميع النباتات.



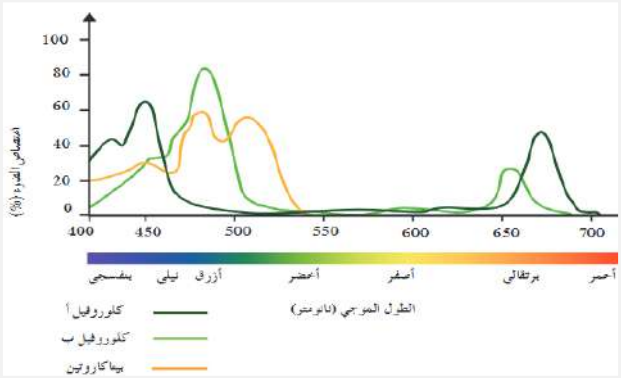
ما أهمية كلوروفيل "أ" وكلوروفيل "ب"؟

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

يمتصّان الأطوال الموجية البنفسجية والزرقاء والحمراء من الطيف المرئي لضوء الشمس التي تمدّ عملية البناء الضوئي بالطاقة اللازمة لها.

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

حتى تمد عملية البناء الضوئي بالطاقة اللازمة لها.



ملاحظة:

لا تمتص الضوء الأخضر ولكن تعكسه.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

تبدو معظم النباتات خضراء اللون.

لأن أصباغ الكلوروفيل لا تمتص الضوء الأخضر من الطيف المرئي لضوء الشمس بل تعكسه.

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؟

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{\text{طاقة ضوئية}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

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

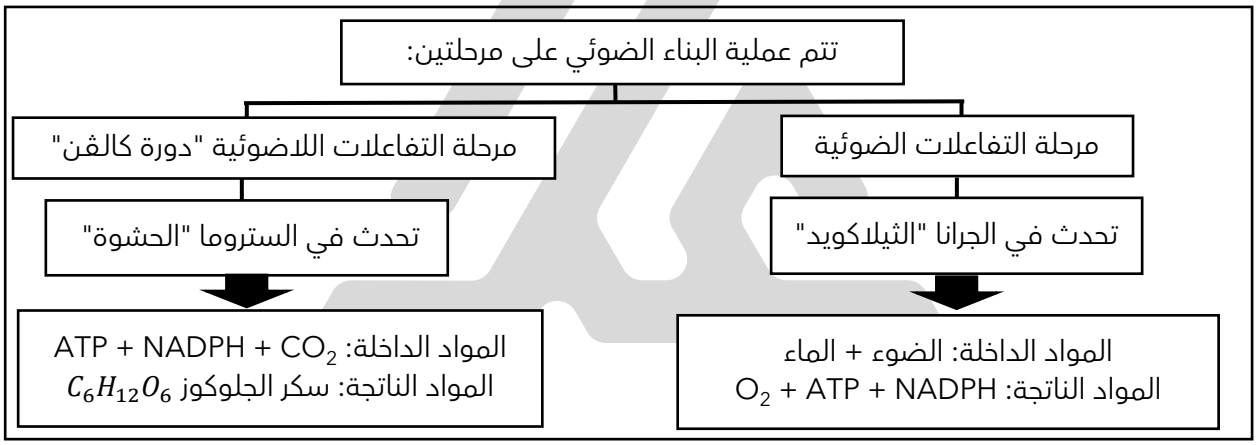
الطاقة المخزنة في الروابط التساهمية للجلوكوز والكربوهيدرات الأخرى تستخدم لاحقاً لإنتاج الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) الذي يعتبر عملة الطاقة للخلية الحية.

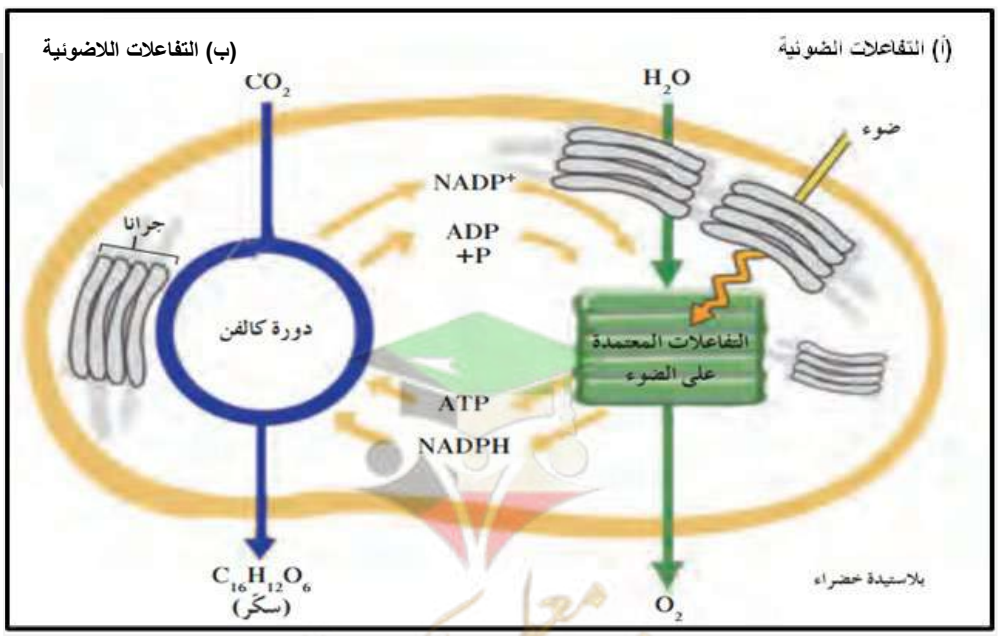
عدد مراحل عملية البناء الضوئي؟

- التفاعلات المعتمدة على الضوء (الضوئية).
- التفاعلات اللاضوئية (غير المعتمدة على الضوء) أو (دورة كالڤن).

عدد نتائج مرحلة التفاعلات الضوئية من عملية البناء الضوئي؟

O_2 - NADPH - ATP





صفوة معلمي الكويت

- مرحلة التفاعلات الضوئية من عملية البناء الضوئي تتم في:

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

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

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

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.
- (X) 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.

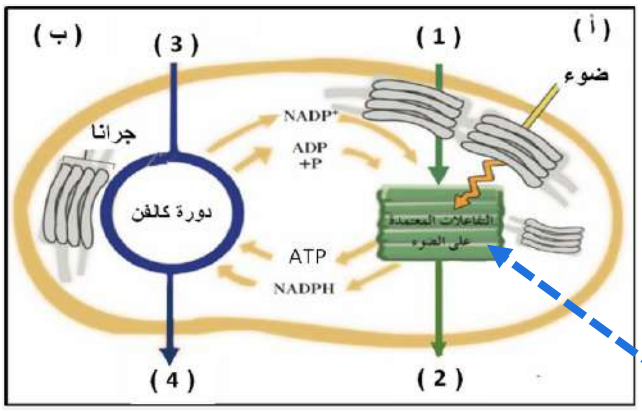
ما أهمية كل مما يلي:

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

- الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP).

عملة الطاقة للخلية الحية.

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



- (أ) يشير إلى مرحلة: التفاعلات الضوئية.
- (ب) يشير إلى مرحلة: التفاعلات اللاضوئية.
- رقم (1) يشير إلى: H_2O (الماء)
- رقم (2) يشير إلى: O_2 (الأكسجين)
- رقم (3) يشير إلى: CO_2 (ثاني أكسيد الكربون)
- رقم (4) يشير إلى: $C_6H_{12}O_6$ (سكر الجلوكوز)

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

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

ATP - NADPH.

المرحلة الأولى: التفاعلات الضوئية (المعتمدة على الضوء):

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

- أين تحدث؟

في مناطق متنوعة من غشاء الثيلاكويد تعرف بالنظام الضوئي (1) والنظام الضوئي (2).

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

وحدات جامعة للضوء في البلاستيدات الخضراء.

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؟

ينتشر إلى خارج الأوراق النباتية ليصبح جزءاً من الهواء الذي نتنفسه.

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.

لأنه بواسطتها يتم شطر جزيء الماء إلى أيونات هيدروجين وغاز أكسجين وإلكترونات عالية الطاقة.

ما أهمية كل مما يلي:

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

طاقة ضوء الشمس الممتصة في النظام الضوئي (2).

شطر جزيئات الماء إلى أكسجين وأيونات الهيدروجين وإلكترونات عالية الطاقة.

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

- مصدر أيونات الهيدروجين (H^+).
- مصدر الإلكترونات عالية الطاقة (e^-).
- مصدر غاز الأكسجين (O_2).

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

عدد بدون شرح كلاً مما يلي:

المواد الناتجة من انشطار جزيء الماء واللازمة لإتمام التفاعلات اللاضوئية.

- أيونات الهيدروجين (H^+).
- إلكترونات عالية الطاقة (e^-).

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.

لأنها تقوم بنقل الإلكترونات عالية الطاقة من النظام الضوئي (2) إلى النظام الضوئي (1) واستخدام الطاقة في نقل أيونات الهيدروجين من الستروما إلى داخل تجويف الثيلاكويد بآلية النقل النشط.

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.

لأنه يستخدم الإلكترونات عالية الطاقة لتكوين الـ NADPH من $NADP^+$ وأيونات الهيدروجين.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- التفاعلات الضوئية.

تنتج ATP و NADPH اللذان يستخدمان في التفاعلات اللاضوئية حيث يتم اختزال غاز CO_2 بواسطة الهيدروجين ليتكون السكر.

- طاقة الإلكترونات الناتجة من انشطار الماء.

تستخدم في النقل النشط لأيونات الهيدروجين من الستروما إلى داخل تجويف الثيلاكويد ، وجزء آخر يستخدم في النظام الضوئي (1) حيث يلتقط بواسطة مركبات $NADP^+$ لتكوين NADPH

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

تزود سلسلة نقل الإلكترونات بالطاقة اللازمة للنقل النشط لأيونات الهيدروجين من الستروما إلى داخل تجويف الثيلاكويد.

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.

نتيجة امتلاء السطح الداخلي لغشاء الثيلاكويد بأيونات الهيدروجين موجبة الشحنة.

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.

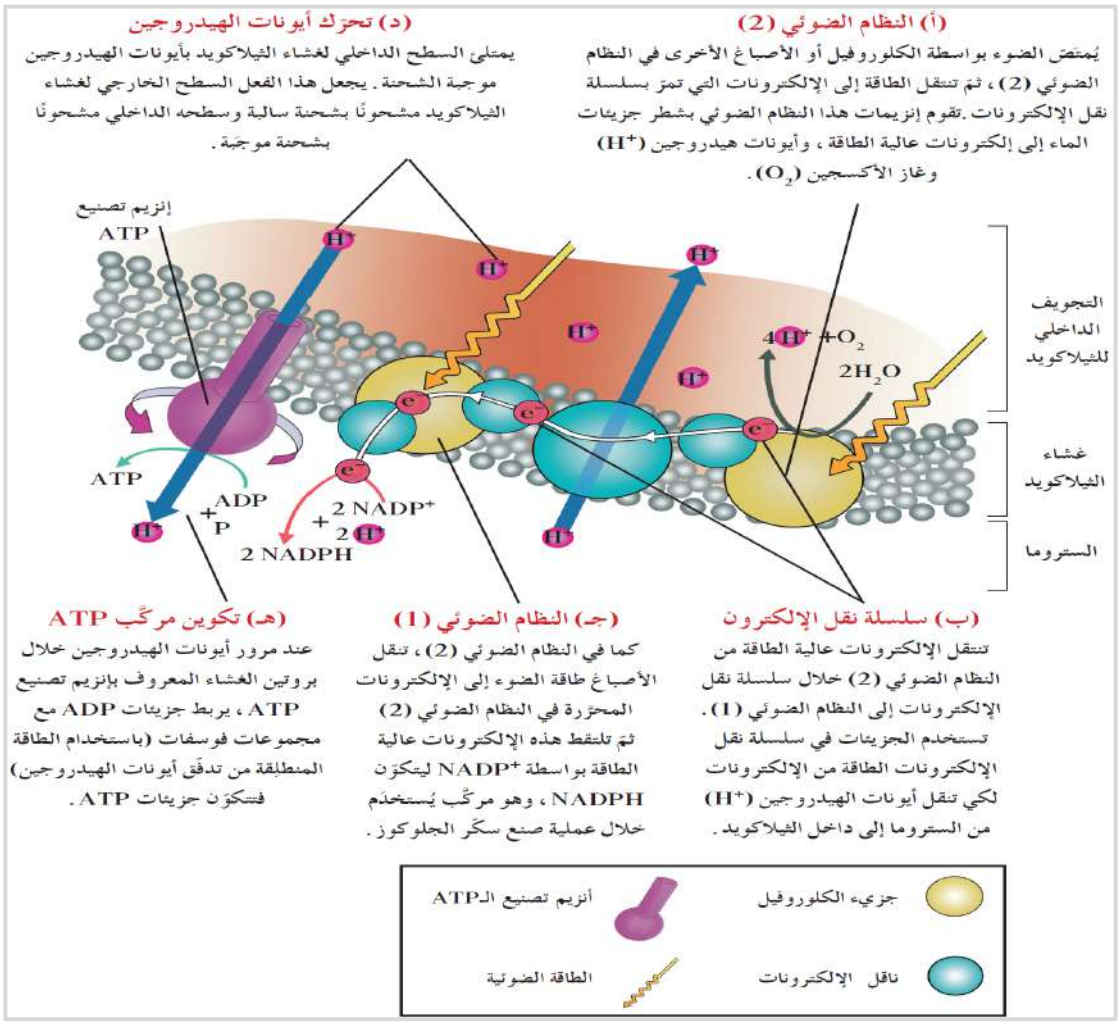
تستخدم الطاقة المنطلقة من تدفق أيونات الهيدروجين عند مرورها خلال إنزيم تصنيع ATP في الربط بين جزيء ADP ومجموعة فوسفات لتكوين جزيء ATP.

- إنزيم تصنيع ATP.

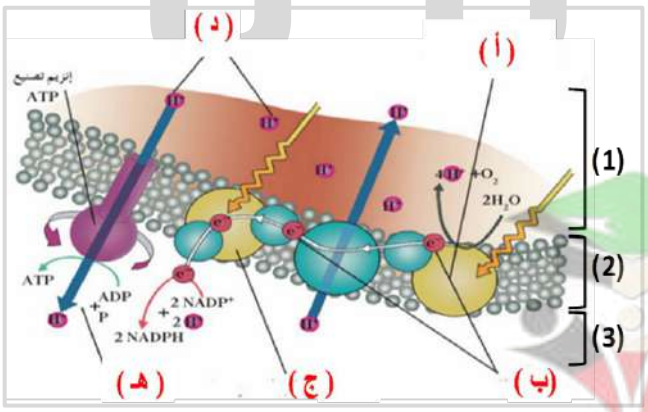
يربط جزيئات ADP مع مجموعات الفوسفات باستخدام الطاقة المنطلقة من تدفق أيونات الهيدروجين لتكوين جزيئات ATP.

صفوة معلمي الكويت

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



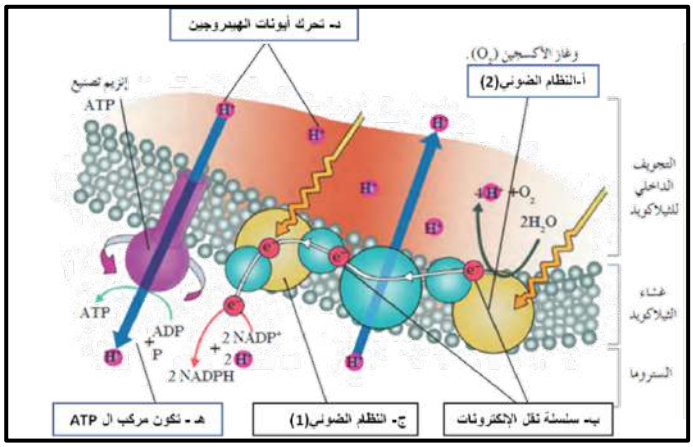
الشكل التالي يوضح التفاعلات الضوئية في البلاستيدة الخضراء ، ادرسه جيداً ثم أجب عن المطلوب:



- اكتب البيانات المطلوبة:
  - الرقم (1) يشير إلى : التجويف الداخلي للثيلاكويد.
  - الرقم (2) يشير إلى : غشاء الثيلاكويد.
  - الرقم (3) يشير إلى : الستروما.
- اكتب المراحل المشار إليها:
  - (أ) النظام الضوئي (2).
  - (ب) سلسلة نقل الإلكترون.
  - (جـ) النظام الضوئي (1).
  - (د) تحرك أيونات الهيدروجين.
  - (هـ) تكوين مركب ATP.

صفوة معلمي الكويت

الشكل الذي أمامك يمثل التفاعلات الضوئية:



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

انشطار جزيء الماء.

Q ما أهمية الإلكترونات عالية الطاقة المنطلقة؟

تزود سلسلة نقل الإلكترونات بالطاقة اللازمة للنقل النشط لأيونات (H^+) من السترومـا إلى داخل تجويف الثيلاكويد.

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

- ○ النظام الضوئي (1).
- ○ **النظام الضوئي (2).**
- ○ الصفائح الوسطية.
- ○ السترومـا.

Q إلكترونات الكلوروفيل عندما تكتسب بعضاً من طاقة ضوء الشمس:

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

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

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

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

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

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

- ○ NADPH.
- ○ **ATP.**
- ○ الأكسجين.
- ○ 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).
- (X) في عملية البناء الضوئي تنشطر جزيئات الماء في النظام الضوئي (1).
- (X) 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.
- (X) 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.
- (X) 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	▪ غاز الأكسجين O_2. ▪ أيونات الهيدروجين H^+. ▪ إلكترونات عالية الطاقة e^-.	ATP - NADPH

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.

  لأنها لا تعتمد على وجود الضوء كي تحدث.

- تسمية التفاعلات اللاضوئية بدورة كالڤن.

  نسبة إلى العالم ميلڤن كالڤن الذي اكتشفها.

- لا تحدث التفاعلات اللاضوئية قبل حدوث التفاعلات الضوئية.

  لأنها تعتمد على نواتج التفاعلات الضوئية وهما مركبا ATP و NADPH اللازمان لتثبيت (اختزال) غاز CO_2.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

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.
- (X) يستخدم الماء بصورة مباشرة في تثبيت ثاني أكسيد الكربون لتكوين السكر في دورة كالڤن.
- (X) 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؟

  مصدر للهيدروجين اللازم لتثبيت غاز CO_2 في صورة مادة كربوهيدراتية.

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:

  ○ الماء. ○ ATP.
  ○ **NADPH.** ○ NADP.

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

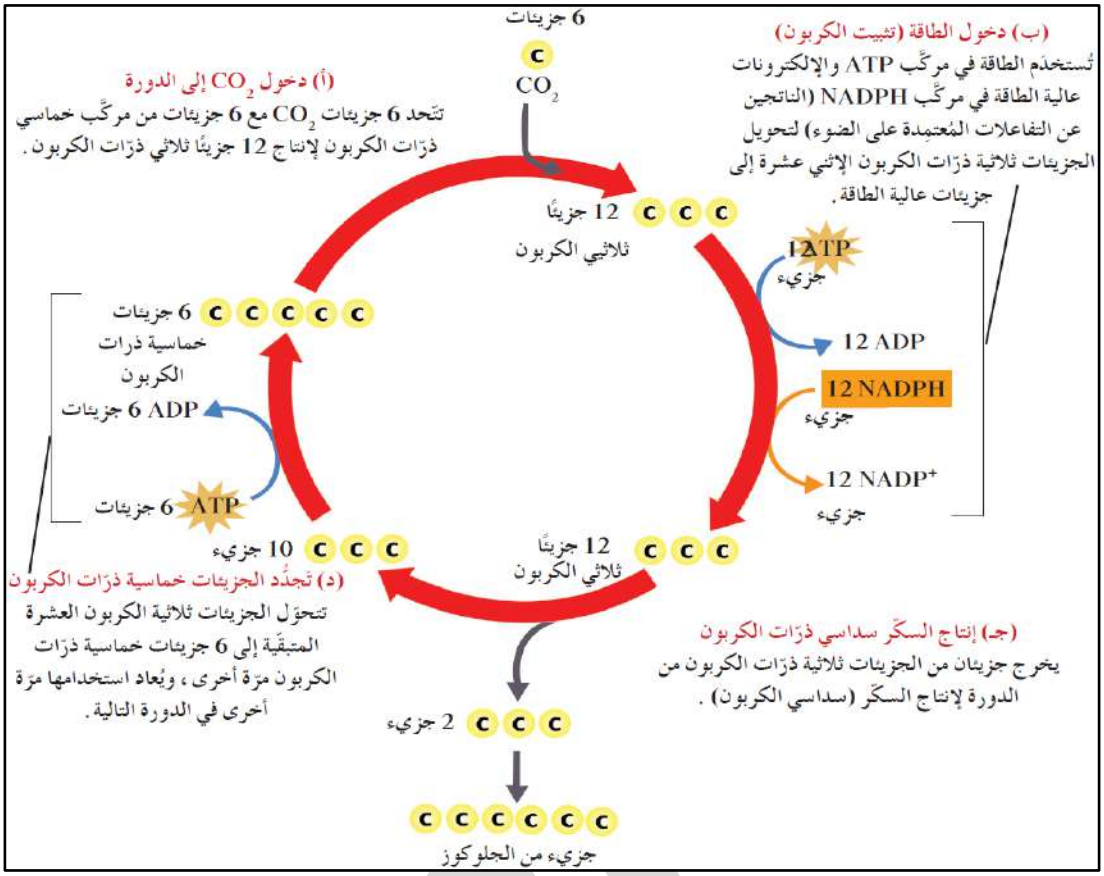
- (X) يستخدم مركب ATP كمصدر للهيدروجين اللازم لتثبيت غاز ثاني أكسيد الكربون.
- (√) يتكوّن جزيء واحد من سكر الجلوكوز مقابل ستة جزيئات من غاز ثاني أكسيد الكربون في دورة كالڤن.

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:

- ADP.
- $NADP^+$.
- **غاز ثاني أكسيد الكربون.**
- سكر الجلوكوز.

عدد جزيئات ثاني أكسيد الكربون اللازمة لتكوين جزيء واحد من سكر الجلوكوز في مرحلة التفاعل اللاضوئية لعمليه البناء الضوئي:

- **6 جزيئات.**
- جزيئات.
- جزيئان.
- 4 جزيئات.

في دورة كالڤن تتحد جزيئات ثاني أكسيد الكربون مع جزيئات من مركب:

- رباعي ذرات الكربون.
- **خماسي ذرات الكربون.**
- سداسي ذرات الكربون.
- ثلاثي ذرات الكربون.

يتحول 12 جزيئاً من مركب ثلاثي ذرات الكربون إلى جزيئات عالية الطاقة في دورة كالڤن باستخدام جزيئات:

- ADP.
- NADPH.
- الماء.
- **NADPH وATP.**

عدد جزيئات المركب ثلاثي ذرات الكربون عالي الطاقة اللازم لتكوين جزيء من الجلوكوز في دورة كلفن:

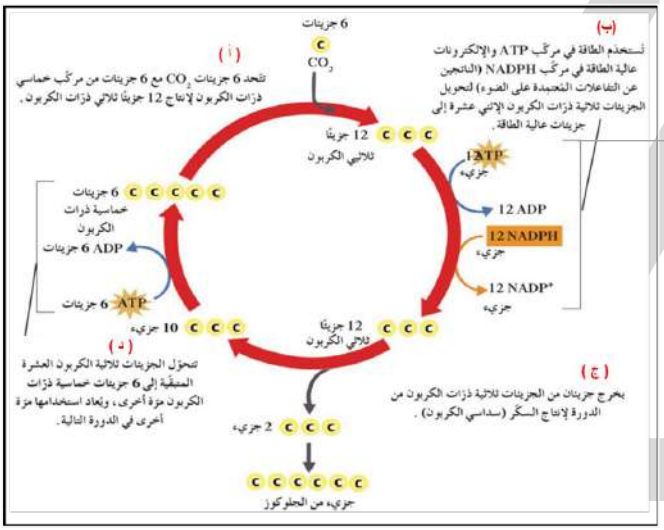
- 3جزيئات.
- **جزيئان.**
- 4 جزيئات.
- 5 جزيئات.

- يتجدد تكوين الجزيئات خماسية ذرات الكربون في دورة كالڤن باستخدام:
  - ○ **10 جزيئات ثلاثية ذرات الكربون عالية الطاقة.**
  - ○ جزيئين ثلاثي ذرات الكربون عالي الطاقة.
  - ○ 10 جزيئات ثلاثية ذرات الكربون قليلة 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.
- (X) 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): دخول CO_2 إلى الدورة.
  - (ب): دخول الطاقة (تثبيت الكربون).
  - (ج): إنتاج السكر سداسي ذرات الكربون.
  - (د): تجدد الجزيئات خماسية ذرات الكربون.

وجه المقارنة	التفاعلات الضوئية	التفاعلات اللاضوئية "دورة كالڤن"
الاعتماد على الضوء	تعتمد	لا تعتمد
مكان حدوثها في البلاستيدة	غشاء الثيلاكويد "أغشية الجرانا أو الجرانم"	الستروما (الحشوة)
المواد الداخلة في التفاعل	كلوروفيل + H_2O طاقة ضوئية ADP + $NADP^+$	18ATP + 12NADPH + CO_2
المواد الناتجة من التفاعل	ATP + NADPH + O_2	السكر $C_6H_{12}O_6$ + 18 ADP + 12 $NADP^+$

وجه المقارنة	NADPH	ATP
عدد الجزيئات اللازمة لبناء جزيء واحد من سكر الجلوكوز	12	18

صفوة معلمي الكويت

اختر الكلمة المختلفة مع ذكر السبب:

- الكلوروفيل - ثاني أكسيد الكربون - الماء - الأكسجين.
  - الكلمة المختلفة هي: ثاني أكسيد الكربون.
  - السبب: يستخدم في التفاعلات اللاضوئية والباقي في التفاعلات الضوئية.

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.

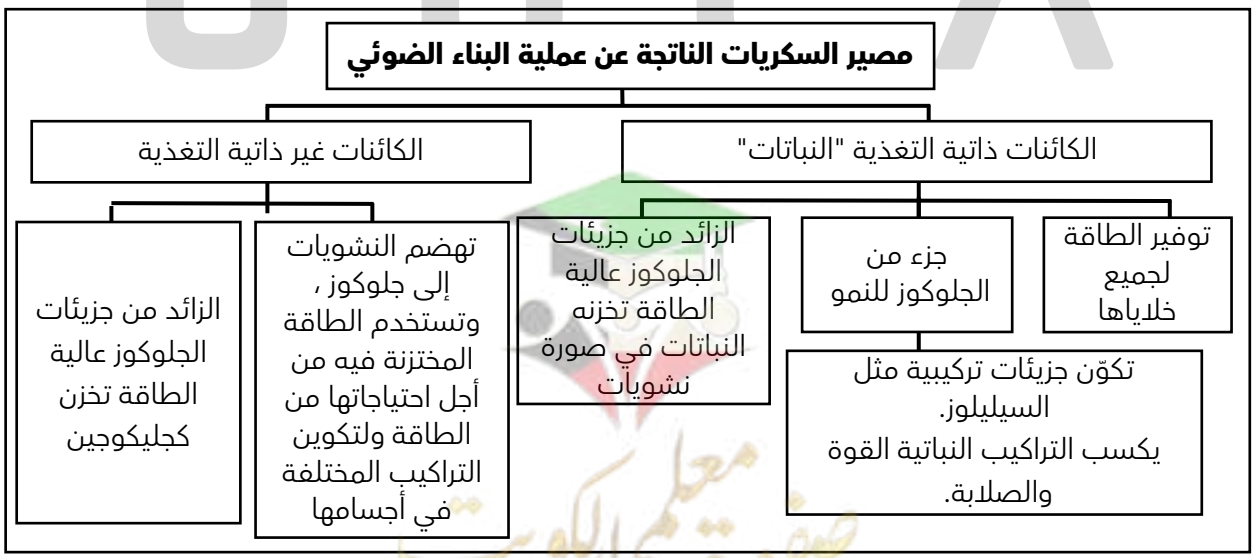
- ما هي أول الكائنات الحية التي تستهلك السكريات؟
  الكائنات ذاتية التغذية.

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.
  - ○ المالتوز.
  - ○ **السكروز.**
  - ○ 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؟

هو أكثر المواد وفرة تنتجها النباتات عن طريق ربط العديد من جزيئات الجلوكوز في سلاسل طويلة ، يكسب التراكيب النباتية القوة والصلابة.

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.

لإكساب التراكيب النباتية القوة والصلابة.

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.

استخدام السيليلوز كمصدر للطاقة.

ما المقصود بالنشويات؟

عبارة عن سلاسل من جزيئات الجلوكوز عالي الطاقة الزائد عن حاجة النبات "طريقة ارتباطها تختلف عنها في جزيئات السيليلوز".
أين توجد؟ في الأغذية النباتية مثل الذرة - البطاطا - القمح.

النشويات الصورة التي تخزن بها النباتات معظم الجلوكوز عالي الطاقة.

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

لكي تحصل على النشويات ثم تهضمها إلى جلوكوز لإنتاج الطاقة ولتكوين التراكيب المختلفة في أجسامها.

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

تهضم النشويات إلى جلوكوز ، وتستخدم الطاقة المختزنة فيه من أجل احتياجاتها من الطاقة ولتكوين التراكيب المختلفة في أجسامها. وأي جزيئات جلوكوز عالية الطاقة لا تستخدم يمكن أن تخزن مرة ثانية كجليكوجين.

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:

- (X) 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؟

  إطلاق الطاقة - تكوين السيليلوز - تكوين المواد النشوية المخزنة.

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

  إطلاق الطاقة - تخزين الفائض في صورة جليكوجين.

وجه المقارنة	الكائنات ذاتية التغذية "النباتات"	الكائنات غير ذاتية التغذية "الحيوانات"
استخدامات الجلوكوز	إطلاق الطاقة (ATP) - تكوين السكريات - النمو (تكوين السيليلوز) - تختزن في صورة نشويات	إطلاق الطاقة (ATP) - تخزين الفائض في صورة جليكوجين
مصير الجلوكوز الزائد عن الحاجة	يخزن في صورة نشويات	يخزن في صورة جليكوجين

وجه المقارنة	السيليلوز	النشويات
المصطلح (المفهوم)	أكثر المواد وفرة تنتجها النباتات الحية	الصورة التي تخزن بها النباتات معظم الجلوكوز عالي الطاقة

العوامل المؤثرة في عملية البناء الضوئي:

- عدد العوامل المؤثرة على عملية البناء الضوئي:
  - الطاقة من الشمس (الضوء).
  - الماء.
  - ثاني أكسيد الكربون.
  - وجود الكلوروفيل.

صفوة علمي الكويت

- **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؟

عبارة عن تكسير الجزئيات مثل الجلوكوز إلى جزيئات أبسط مثل CO_2 والماء وانطلاق الطاقة.

ما الهدف من عملية التنفس الخلوي؟

إنتاج الطاقة التي تستخدمها النباتات لكي تنمو وتتكاثر وتنتج المركبات الضرورية ، وإنتاج ثاني أكسيد الكربون اللازم لعملية البناء الضوئي لصنع السكريات.

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.

لأنها تصنع الجلوكوز عن طريق عملية البناء الضوئي وتستخدمه في الوقت نفسه خلال التنفس الخلوي للحصول على الطاقة.

وجه المقارنة	البناء الضوئي	التنفس
الاحتياج للضوء	تحتاج للضوء	لا تحتاج
المواد الناتجة	$C_6H_{12}O_6 + O_2$	$CO_2 + H_2O +$ طاقة ATP

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

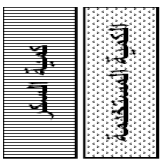
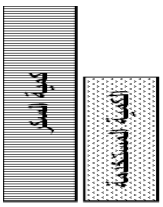
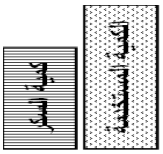
- معدل التنفس الخلوي في النبات.
- كمية الضوء المتاحة.

ما المقصود بنقطة التعويض؟

عباره عن كمية الطاقة الضوئية المقتنصة أثناء عملية البناء الضوئي اللازمة لبقاء النباتات على قيد الحياة.
أو / كمية الطاقة الضوئية التي تحتاج إليها النباتات لتوازن متطلباتها من الطاقة.

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؟

  معناها كمية السكر المنتجة تكون أقل من الكمية المستخدمة مما يتسبب في فقد الطاقة ، و ضعف في النمو.

- 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
تحتاج إلى كمية كبيرة من ضوء الشمس لتنمو بصورة أفضل	تحتاج إلى كمية معتدلة من ضوء الشمس ويمكنها النمو في الظل "تلقب بعض نباتات الحدائق بنباتات الظل"

علل: تلقب بعض نباتات الحدائق بنباتات الظل.

لأنها يمكنها أن تنمو في الظل لأنها تحتاج إلى كمية معتدلة من ضوء الشمس.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

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

لأنها تحتاج إلى كمّية كبيرة من ضوء الشمس لتصل إلى نقطة التعويض.

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

لأن الضوء يكون نادراً.

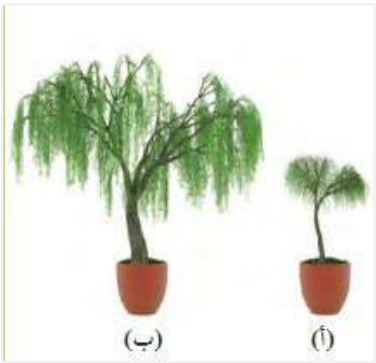
ماذا تتوقع أن يحدث لنباتات الظل والأشجار الصغيرة عندما تسقط الأشجار المسنة أو يتم قطعها؟

يصل الضوء الوافر لأرضية الغابة ، فتنمو نباتات الظل الصغيرة بسرعة أكبر لتصل إلى أقصى طولها وسمكها , وقد تبدأ الأشجار الصغيرة أيضاً بالنمو لتصل إلى حجمها الكامل المحتمل.

وجه المقارنة	نباتات تحتاج لكميات كبيرة من الضوء للنمو	نباتات تحتاج لكمية معتدلة من الضوء للنمو
أمثلة	قصب السكر - الحشائش المدارية	اللبلاب - العنب

- **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.

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؟

لا يمكن لثاني أكسيد الكربون دخول الأوراق ، وسرعان ما تخلو النبتة من مركب أساسي آخر لعملية البناء الضوئي , وهو ثاني أكسيد الكربون.

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؟

الماء مادة خام للتفاعلات الضوئية - يحفظ الخليتين الحارستين مملوءتين بالماء لتبقى الثغور مفتوحة لدخول غاز ثاني أكسيد الكربون اللازم 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 (O_2 الهواء النقي).
- وضع الأوراق في ماء خال من CO_2 وعرض تلك الأوراق لضوء الشمس ، لم تنتج الأكسجين.

(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.

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

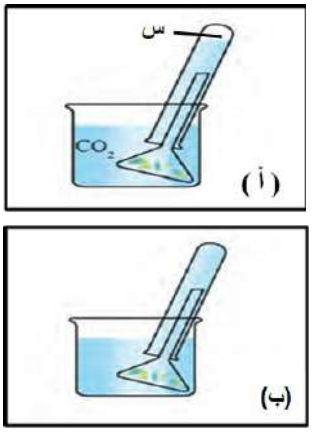
أثبت العالم جان سنبيير من تجربته أن:

- 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.

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

- (X) 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)؟ غاز الأكسجين O_2

- لماذا لم يتكون هذا الغاز في التجربة (ب)؟

لأن الأوراق وضعت في ماء خالي من CO_2.

- ماذا تستنتج من هذه التجربة:

أن الأوراق تستخدم (CO_2) في عملية البناء الضوئي التي تتطلب أيضا وجود الماء وضوء الشمس لكي تنتج غاز O_2.
أو يعتبر CO_2 من العوامل المهمة في التفاعلات اللاضوئية ويستخدم لصنع السكريات أثناء دورة كالڤن.

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؟

  يستجيب للمس بتقليد مظهر النبات الذابل وهذا يجعله أقل عرضة لأن يكون وجبة لأحد الحيوانات آكلة الأعشاب.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً:

- يذبل نبات الكرفس إذا ترك بعيداً عن الماء.

  لأنه فقد الماء الذي تبخر في الهواء , أي أن خلاياه فقدت ضغط امتلائها.

- ما أهمية ضغط الامتلاء؟

  يعطي دعامة للخلية.

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

- كيف يحصل النبات على الماء الضروري ليحتفظ بضغط الامتلاء؟

  عن طريق الجذور التي تقوم بتثبيت النبات في التربة وامتصاص الماء والمعادن الذائبة بالماء (الأملاح المعدنية).

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:

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

معلق

(X) 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؟

نعم , تؤدي تركيبة التربة دوراً 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؟

نعم ، لكي تنمو بشكل سليم.

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)؟

  ينتقل الماء من الجذور إلى التربة بحسب قانون الأسموزية , وهذا يشكل خطراً كبيراً على حياة النباتات.

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

  بعمليات توفر الشروط اللازمة لانتقال الماء من التربة إلى داخل الجذور , وصولاً إلى الأنسجة الوعائية.

- زيادة تركيز شوارد المعادن في التربة يؤدي إلى:

  ○ زيادة الجهد المائي في التربة.
  ○ انخفاض الجهد المائي في الجذور.
  ○ **انتقال الماء من خلايا الجذور إلى التربة.**
  ○ انتقال شوارد المعادن من خلايا الجذور إلى التربة.

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

- (X) 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؟

  سيخرج الماء من الجذور إلى التربة , وهذا يسمى بحرق الجذور , الذي يؤدي إلى موت النباتات.

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

- متى تصاب النباتات بظاهرة حرق الجذر؟

  عندما يكون تركيز الأملاح المعدنيّة في التربة مرتفعاً ويقل محتواها المائي فيقل جهد الماء عنه في خلايا الجذر.

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

  لأن شبكة جذورها تدعم الأفرع المورقة للنبتة فوق الماء والطمي.

- يقصد بظاهرة حرق الجذور:

  ○ **خروج الماء من الجذور إلى التربة.**
  ○ انتقال الماء من التربة إلى الجذور.
  ○ انتقال الأملاح المعدنية من التربة إلى الجذور.
  ○ افتقار الجذور لأوعية الخشب.

معلمي الكويت

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

- (X) 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.

لأن تركيز الأملاح المعدنية في التربة يصبح مرتفعاً وجهدها المائي يكون منخفضاً وأقل من الجهد المائي لخلايا الجذر فيخرج الماء من خلايا الجذر إلى التربة.

- 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.

لأن ذلك يسبب خروج الماء من خلايا الجذور إلى التربة ويسمى بحرق الجذور مما يؤدي إلى موت 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؟

ضخ شوارد المعادن بواسطة النقل النشط [illegible] داخل الجذور.

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.
- (X) 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؟

تقوم البروتينات الناقلة النشطة باستخدام طاقة (ATP) لنقل شوارد المعادن إلى داخل الجذور مما يجعل البيئة داخل الجذور ذات تركيز عالٍ بالشوارد المعدنية **(جهد مائي منخفض)** بالنسبة إلى التربة **(جهد مائي عالٍ)** عندئذ ينتقل الماء من التربة إلى الجذور بالأسموزية.

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؟
  - غاز الأكسجين وسكريات كمواد أولية لإنتاج الـ ATP.
  - تكوين ATP بالتنفس الخلوي.
  - بروتينات ناقلة نشطة بأغشية خلايا الجذر (تستهلك الـ ATP).

- ما أهمية: عملية التنفس الخلوي بالنسبة لجذور النبات؟

تؤمن الطاقة اللازمة لعملية النقل النشط التي تحتاجها الخلايا.

- 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:

- (X) 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.

لحدوث عملية التنفس الخلوي التي تؤمن الطاقة لهذه الخلايا

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

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؟

  إذا كان المحتوى المائي للتربة مرتفعاً يكون معدل امتصاص الجذور عالياً أمّا أثناء الجفاف فيكون المحتوى المائي للتربة منخفضاً وينخفض معدل امتصاص الجذور للماء من التربة.

- ينخفض معدل امتصاص الجذور للماء من التربة عندما:

  - ○ **يحل الجفاف بالتربة أو يتدنى مستوى هطول الأمطار.**
  - ○ يزيد المحتوى المائي للتربة.
  - ○ تقل نسبة الشوارد المعدنية بالتربة.
  - ○ جميع ما سبق صحيح.

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

- (X) 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

معلق

- عدد الطرق التي ينتقل بها الماء والأملاح في نسيج البشرة إلى الأسطوانة الوعائية؟
  - الممر خارج الخلوي.
  - الممر الخلوي الجماعي.
  - الممر عبر الغشائي.

- 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؟

نقل الماء والأملاح المعدنية من نسيج البشرة إلى الأسطوانة الوعائية.

صفوة معلمي الكويت

الشكل يوضح الممرات الثلاثة لانتقال الماء والأملاح خلال خلايا الجذر:

- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - رقم (1) يشير إلى: روابط بلازمية.
  - رقم (2) يشير إلى: غشاء بلازمي.
  - رقم (3) يشير إلى: جدار خلوي.

- اكتب الممرات المشار إليها بالأحرف:
  - (أ) يشير إلى: الممر خارج الخلوي.
  - (ب) يشير إلى: الممر الخلوي الجماعي.
  - (ج) يشير إلى: الممر عبر الغشائي (الممر عبر الأغشية البلازمية).

- كيف ينتقل الماء والأملاح الذائبة من خلية لأخرى عبر الممر (ب)؟

  عبر الروابط البلازمية بحيث الماء بالأسموزية والأملاح بالنقل النشط.

- أكمل المخطط التالي بما يناسبه علمياً:

معلق

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

  لأن الأسموزية تتطلب وجود غشاء اختياري النفاذية.

- 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	عبر الجدر الخلويّة	عبر الروابط البلازميّة	عبر الجدر الخلوية والأغشية
المادة المنقولة	الماء	الماء والأملاح	الماء والأملاح
آلية الانتقال	الانتشار الحر أو السلبي	الماء بالأسموزية – الأملاح بالنقل النشط	الماء بالأسموزية – الأملاح بالنقل النشط

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؟

شريط شمعي يغلف جدر خلايا البشرة الداخلية الجانبية الأربعة , يمنع مرور الماء عبر الممر خارج خلوي ويجبر الماء على اتباع الممرين الآخرين باتجاه واحد نحو الأسطوانة الوعائية.

ما أهمية شريط كاسبر؟

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

يمنع مرور الماء عبر الممر خارج خلوي ويجبر الماء على اتباع الممرين الآخرين باتجاه واحد نحو الأسطوانة الوعائية.

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:

- (X) 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 : البشرة.
  - رقم (2) يشير إلى : القشرة.
  - رقم (3) يشير إلى : اللحاء.
  - رقم (4) يشير إلى : الخشب.

- تتطلب عملية النقل النشط للمعادن تأمين **غاز الأكسجين** بالإضافة إلى **السكريات**.

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.

  لوجود شريط كاسبر الذي يغلف جدر خلايا البشرة الداخليّة الأربعة الجانبية الذي يمنع مرور الماء عبر الممر خارج الخلوي من القشرة إلى الأسطوانة الوعائيّة.

الضغط الجذري:

- لماذا تحتاج النبتة آلية فاعلة تؤمن تحركاً باتجاه واحد؟

  لأن هذه الآلية تتيح تأمين ضغط كاف لنقل الماء بعيداً عن التربة باتجاه الجذور, ثم من البشرة باتجاه الأسطوانة الوعائية , فصعوداً خلال الخشب في جذور النبتة وساقها.

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؟

نقطة الانطلاق لتحرك الماء داخل الجهاز الوعائي.

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

- (X) 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.

لأنه لا يكفي لتحريك الماء صعوداً لمسافة عالية في النباتات.

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؟

فطر الميكوريزا
تفرز الأنزيمات الهاضمة التي تساعد في تكسير المواد العضوية في التربة ، وتحرر العناصر المعدنية التي تصبح النباتات قادرة على امتصاصها

جذور النباتات
تؤمن النبتة الغذاء كالسكريات للفطريات

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.

لأن الفطر يفرز أنزيمات هاضمة تساعد في تكسير المواد العضوية في التربة ، وتحرير المعادن لتمتصها النباتات , وفي المقابل يؤمن النبات الغذاء كالسكريات للفطر.

الكائنات المحللة مثل الفطريات مهمة جداً بالنسبة للنباتات.

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

ما أهمية كل مما يلي:

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

فطر الميكوريزا.

يفرز أنزيمات هاضمة تساعد في تكسير المواد العضوية في التربة وتحرر العناصر المعدنية التي تصبح النباتات قادرة على امتصاصها.

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 (آليات) 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.

  سحب الماء صعوداً في النباتات.

- 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 (الآليات) التي تعمل على تحريك الماء صعوداً في الخشب؟

معلق

▪ الضغط الجذري. ▪ الخاصيّة الشعريّة. ▪ الشد النتحي "النتح".

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؟

  نظريّة مسؤولة عن تشكل عمود الماء المتواصل المعتمدة على خواص الماء وهي التماسك بين جزيئات الماء والتلاصق بين جزيئات الماء وجدران الأوعيّة الخشبيّة.

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

  تشكل عمود الماء المتواصل داخل أوعية الخشب.
  أو لا ينقطع عمود الماء داخل أوعية الخشب.

صفوة معلمي الكويت

ما المقصود بالخاصية الشعرية؟

هي نتيجة قدرة جزيئات الماء على الالتصاق بعضها ببعض وبجدر أنبوب ما.
أو/ هي خاصية انتقال جزيئات الماء في الأوعية الخشبية الضيقة المعتمدة على نظرية الشد والتماسك المسؤولة عن تشكل عمود الماء المتواصل.

يمكن تفسير الخاصية الشعرية اعتماداً على:

- **نظرية الشد والتماسك.**
- النتح.
- الضغط الجذري.
- 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.

لوجود تماسك بين جزيئات الماء والتلاصق بينها وبين جدران الأوعيّة الخشبيّة وهي خاصيّة تماسكيّة تلاصقيّة لجزيئات الماء.

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؟

الملاحظة: وجود اتصال مستمر بين كل من الإسفنجة والأنبوب الزجاجي والكأس من دون أي انقطاع لاتصال الماء في هذا النظام.

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؟

لأن صفات الماء التماسكية والتلاصقية تسبب استمرارية وجود عمود الماء داخل الأنبوب من دون انقطاع.

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

يسحب مكانه ماء من الأنبوب الزجاجي الذي يسحب بدوره ماء من الكأس.

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.
  - ○ لا ينتقل خلاله الماء.
  - ○ **يرتفع فيه الماء بمعدل أكبر من المتسع.**
  - ○ 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؟
  - ماء الكأس يمثل ماء التربة.
  - الأنبوبة الشعرية تمثل الخشب الناقل للماء.
  - الإسفنجة تمثل السطح المبخر (النتح) في أوراق الأشجار.

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

  لا , لأن الماء لا يصعد إلى أعلى إلا إذا كان يخضع لقوى شد وجذب من أعلى , وقوى دفع من أسفل.

معلق

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

  لأن الماء ينتقل عكس الجاذبية وتوجد قوى احتكاك بينه وبين جدر الأوعية الخشبية , فالماء لا يصعد إلى أعلى إلا إذا كان يخضع لقوى شد وجذب من أعلى , وقوى دفع من أسفل.

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.
  - ○ الخاصية الشعرية.
  - ○ النتح.
  - ○ **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:

(X) تنتقل العصارة الناضجة لجميع أجزاء النبات بواسطة الخاصية الشعريّة والنتح.

(X) 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.

- قوة التماسك بين جزيئات الماء بواسطة الروابط الهيدروجينية.
- قوة التلاصق بين جزيئات الماء وجدر الأوعية الخشبية.
- جهد الماء المرتفع بالتربة وجهد الماء المنخفض بالهواء الجوي.
- قوة شد وجذب عمود الماء من أعلى نتيجة النتح.

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.

لأنها تعتمد على قوّة شد وجذب عمود الماء من أعلى نتيجة حدوث النتح وتبخر الماء من خلال الثغور ، وعلى قوّة دفع عمود الماء من أسفل من التربة لخلايا الجذر ثم إلى الأوعية الخشبية للساق والورقة.

وجه المقارنة	الضغط الجذري	الشدّ النتحي
أثر القوة	غير كافيّة لنقل الماء لارتفاعات كبيرة في النبات	تكفي لنقل الماء لارتفاعات كبيرة في النبات
أساس القوة	دفع الماء من التربة لخشب الجذر ثم خشب الساق	تعرض عمود الماء لقوى شدّ وجذب من أعلى و قوى دفع من أسفل

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

معلق ⚠

تدني الضغط الأسموزي في خلايا النباتات ، فتنكمش النباتات وتذبل ثم تقفل الثغور.

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: الخلايا الحارسة.
- الأملاح المسؤولة عن فتح وغلق الثغر هي: البوتاسيوم K^+.
- يتم انتقال أملاح البوتاسيوم بـ النقل النشط وانتقال الماء بـ الأسموزية.

- 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:

- (X) 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	مفتوح	مغلق
تركيز أملاح البوتاسيوم بالخلايا الحارسة	مرتفع	منخفض
الخليتان الحارستان	تنتفخان "تبتعد الواحدة عن الأخرى"	تنكمشان "تقترب الواحدة من الأخرى"
اتجاه انتقال الأملاح	من الخلايا المحيطة إلى الخليتان الحارستان	من الخليتان الحارستان إلى الخلايا المحيطة

- ما أهمية عملية النتح؟

معلق

تضمن جذب الماء إلى أعلى قمة في النباتات - الحفاظ على إتزان الماء داخل النبتة عن طريق ضبط عملية فتح الثغور وإغلاقها.

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)؟

يزداد معدل النتح وتزداد خسارة النبتة للماء ، فتقفل النبتة ثغورها لكي لا تذبل وتموت.
أو / تدني الضغط الأسموزي في خلايا النباتات ، فتنكمش النباتات وتذبل ثم تقفل الثغور.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- في الظروف البيئية الصعبة كالجفاف وشدة سرعة الرياح تتكيف النباتات بإغلاق ثغورها.

حتى لا يزيد معدل النتح ويزيد خسارة النبات للماء فلا تذبل وتموت.

- ماذا تتوقع أن يحدث في حال وجود كمية كبيرة من الماء في التربة بالإضافة إلى أمطار وفيرة وهواء رطب؟

تفتح النبتة ثغورها ويرتفع معدل النتح بشكل لا يؤثر على فقدان النبتة لكميات كبيرة من الماء.

صفوة معلمي الكويت

- في الظروف البيئية الصعبة (حارة وجافة وسرعة الرياح قوية) حول النبات:
  - يقل معدل النتح.
  - يكتسب النبات مزيدا من الماء.
  - **يتكيف النبات مع الظروف الصعبة بغلق الثغور.**
  - 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.
- (X) 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".
  لأن السكروز ينتقل في اللحاء سريعاً (2.5 سم في الدقيقة).

- 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:

- (X) سرعة نقل السكروز في اللحاء أسرع من نقل الماء والأملاح في الخشب.
- (X) 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
تنقل خلايا المنبع في الأوراق السكريات "السكروز" إلى اللحاء لينقلها إلى باقي أجزاء النبات في حين تستقبل الماء والمعادن من أوعية الخشب ، يتبخر الماء من خلال الثغور في الورقة	ينتقل الماء والمواد الغذائية والسكريات خلال النسيج الوعائي في السوق إلى جميع أجزاء النبتة	تمتص أوعية الخشب في جذور النبتة الماء ، تستهلك الجذور السكريات التي وصلت إليها بواسطة اللحاء وتخزنها

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)	عبارة عن أي جزء في النبتة حيث تُنتَج السكريات عن طريق عملية البناء الضوئي أو عملية تكسر لجزيئات النشا	هو الجزء حيث تُستهلَك السكريات أو يتم تخزينها
مثال	الأوراق أو الجذور التي اختزنت فيها السكريات	الجذور أو الفواكه أو البذور أو الأماكن النشطة بالنمو مثل الأنسجة الإنشائية القمية في قمة الجذر والساق

- يتم نقل السكريّات في النبات من:
  - ○ منطقة المصرف إلى منطقة المنبع.
  - ○ **منطقة المنبع إلى منطقة المصرف.**
  - ○ أوعية الخشب إلى اللحاء.
  - ○ 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.
- (X) 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؟ فرضية التدفق بالضغط.

- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - الرقم (1) يشير إلى: خلية في المنبع.
  - الرقم (2) يشير إلى: خلايا الأنابيب الغربالية.
  - الرقم (3) يشير إلى: الخشب.

- 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 عند وصول الماء فيها بآلية:
  ○ النقل النشط. ○ الانتشار. ○ **الأسموزية.** ○ النقل الميسّر.

معلق

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

- (X) 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.

  لكي تتمّ عملية ضخّ السكّريات إلى داخل الأنابيب الغربالية وإلى خارجها بالنقل النشط.

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

  لأن الخلايا الحية فقط يمكنها أن توفر الطاقة اللازمة لضخ السكريات إلى داخل وخارج الأنابيب الغربالية بالنقل النشط.

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؟

  30 متر/ 2 متر في الساعة = 15 ساعة.

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 الناضجة في النبات	نقل العصارة الناضجة في النبات
نوع المادة المنقولة	ماء وأملاح معدنيّة	السكريات (سكروز)
الأوعيّة الناقلة	الخشب	اللحاء (الأنابيب الغربالية)
القوى المتحكمة	الضغط الجذري - الخاصيّة الشعريّة - الشدّ النتحي	فرضيّة التدفق بالضغط
اتجاه النقل	من خشب الجذر لخشب الساق والأوراق	من منطقة المنبع لمنطقة المصرف
سرعة النقل	أكبر سرعة	أقلّ سرعة
حيويّة الأوعية الناقلة	غير حيّة	حيّة

واحد مما يلي لا ينتمي للمجموعة , اذكره مع السبب:

- الضغط الجذري - الخاصية الشعرية - التدفق بالضغط - الشد النتحي.
  - المفهوم المختلف: التدفق بالضغط.
  - السبب: جميعها تفسر انتقال الماء والأملاح إلى الأعلى في الخشب ، بينما التدفق بالضغط يفسر انتقال السكريات في اللحاء.

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

معلق
صفوة معلمي الكويت

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

كيف يحدث التلقيح في نباتات كرفس الماء؟

- عندما تصادف الزهرة الذكرية الطافية على سطح الماء منخفضاً مائياً تصنعه الزهرة الأنثوية التي تثبت نفسها بساق مغمورة داخل الماء, فتنزلق الزهرة الذكرية في هذا المنخفض لتصطدم بالزهرة الأنثوية.
- تُغبِّر الزهرة الأنثوية بحبوب اللقاح التي تقوم بتلقيح البيوض.

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.

عضو التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية (مغطاة البذور).

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

لأنها تحتوي على التراكيب المذكرة (الطلع أو الأسدية) التي تُنتج حبوب اللقاح , وكذلك تحتوي على التراكيب المؤنثة (المتاع) التي تُنتج البويضات.

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)	هي التي تحتوي على التراكيب الأنثوية والذكرية معاً	هي التي تحتوي على أحد التراكيب الأنثوية أو الذكرية فقط
أمثلة	زهرة المنثور والمشمش والفول	زهرة التين والتوت والنخيل

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:

(X) أزهار المنثور 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.

صفوة معلمي الكويت

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- ليست كل تراكيب الزهرة تكاثريّة.

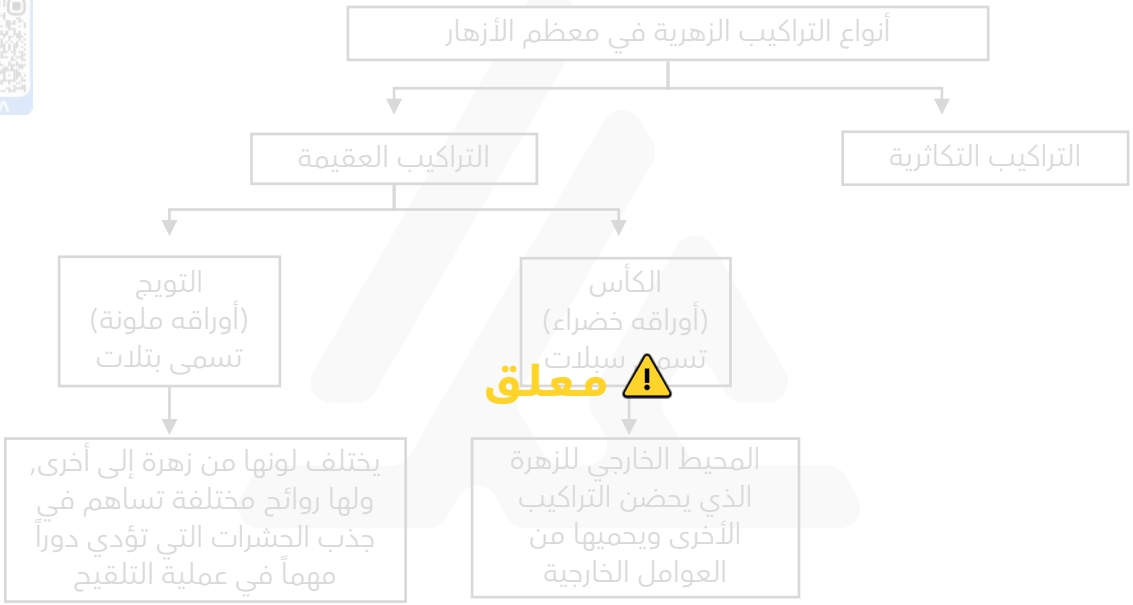
  لوجود تراكيب عقيمة يمثلها الكأس والتويج والتي لها وظيفة حماية التراكيب التكاثرية و جذب الحشرات لتلقيح الزهرة.

- توصف أزهار المنتور بأنها أزهار كاملة.

  لاحتوائها على التراكيب الذكرية والأنثوية معاً.

- توصف أزهار التين و النخيل بأنها أزهار ناقصة.

  لأنها تحتوي على تراكيب تكاثرية ذكرية فقط أو تراكيب أنثوية فقط.



- 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:

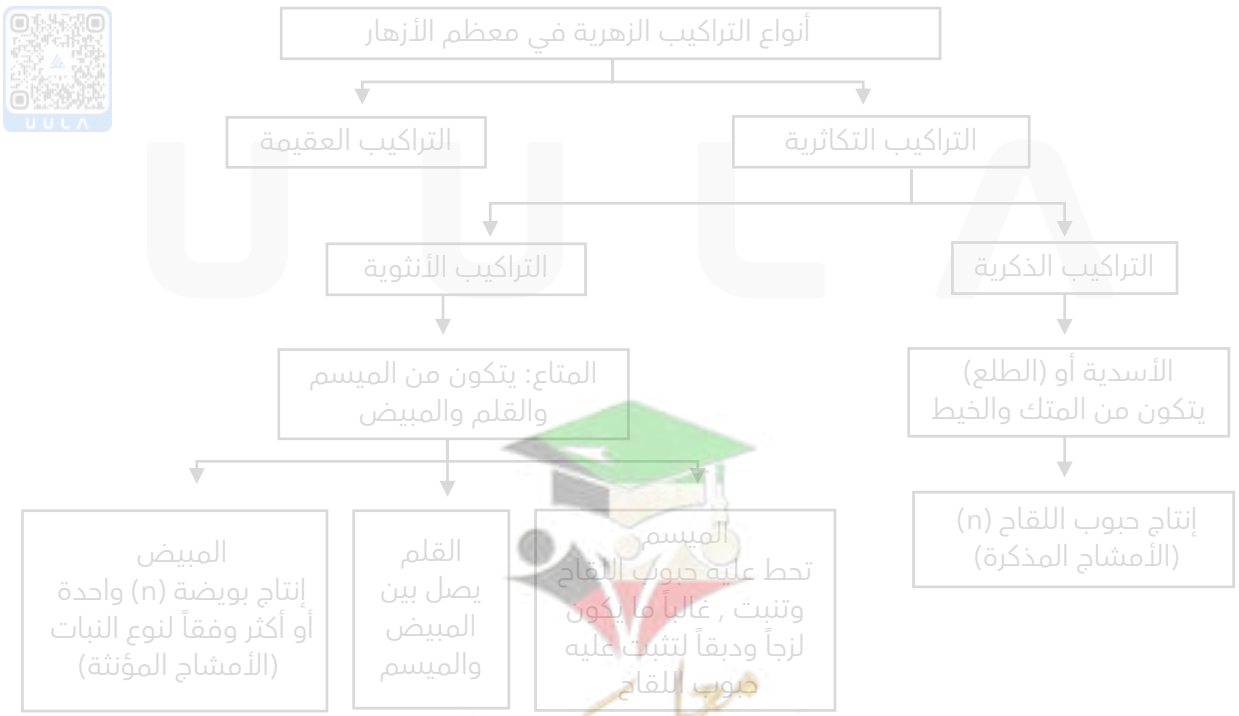
- (√) لمعظم الأزهار ثلاثة أنواع من التراكيب تشمل الذكرية والأنثوية و العقيمة.
- (X) السبلات والبتلات من التراكيب التكاثرية في الزهرة , وعددها ثابت في النوع الواحد.
- (√) التراكيب العقيمة في الزهرة تحمي التراكيب التكاثرية والأجنة النامية وتجذب الحشرات لتلقيح الزهرة.

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	الكأس - التويج	الطلع - المتاع
أهميتها (الوظيفة)	تحيط بالتراكيب التكاثرية وتحميها من العوامل الخارجية وتجذب الحشرات لتلقيح الزهرة	إنتاج حبوب اللقاح و البويضات

وجه المقارنة	الكأس بالزهرة	التويج بالزهرة
اسم وريقاتها	سبلات	بتلات
اللون	معلق	ملوّن
أهميتها (الوظيفة)	حماية خارجيّة للزهرة	حماية خارجيّة للتراكيب التكاثرية و جذب الحشرات لتلقيح الزهرة



صفوة معلمي الكويت

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:

(X) يربط القلم بين متك الزهرة والمبيض.

(X) 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	مذكر	مؤنث
تركيبه "أجزاؤه"	متك - خيط	ميسم - قلم - مبيض
الأمشاج	حبوب اللقاح	بويضات

صفوة الكويت معلم

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- ميسم الزهرة يكون لزجاً ودبقاً غالباً.

  لتثبت عليه حبوب اللقاح عند إتمام التلقيح.

- بتلات الأزهار ذات ألوان زاهيّة ورائحة زكيّة.

  لجذب الحشرات للمساعدة في إتمام عملية تلقيح الأزهار.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- التراكيب الذكرية: تنتج حبوب اللقاح من المتك.
- التراكيب الأنثوية: تنتج البويضات من المبيض.
- خيط السداة: يحمل المتك.
- القلم: يصل بين الميسم والمبيض.

تكوين الأمشاج:

ملاحظة:

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

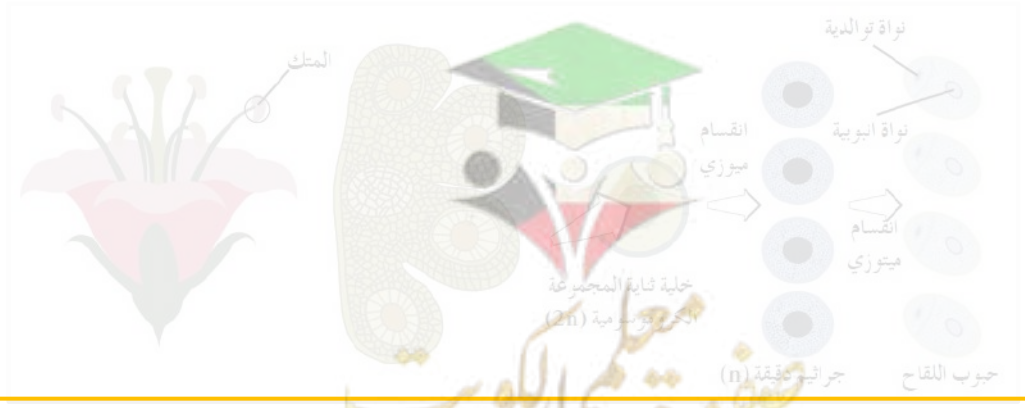
معلق

- 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

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

تنتج حبة اللقاح عن:

- انقسامين ميوزي متتاليين.
- انقسامين ميتوزي متتالين.
- 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.

(X) 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.

تنقسم انقساماً ميوزياً لتكون أربع جراثيم دقيقة (n).

الجراثيم الدقيقة.

تنقسم انقساماً ميتوزياً لتكون حبوب اللقاح التي تحتوي كل منها نواة أنبوبية ونواة توالدية.

ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية:

عندما تنقسم الجراثيم (الأبواغ) في المتك انقساماً ميتوزياً.

تتكون حبوب اللقاح.

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.

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 والخلية البيضيّة.**
  - الخمس أنويّة من مجموع الثماني أنوية.

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

- (X) الجرثومة الأنثويّة الضخمة في بويضة المبيض ناتجة عن الانقسام الميتوزي.
- (X) 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.

  تنقسم ثلاثة انقسامات ميتوزية لتنتج 8 خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية مرتبة في مجموعات.

- النواتان القطبيتان والخلية البيضية.

  تؤديان عملية التكاثر الجنسي في النبات.

التلقيح والإخصاب:

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

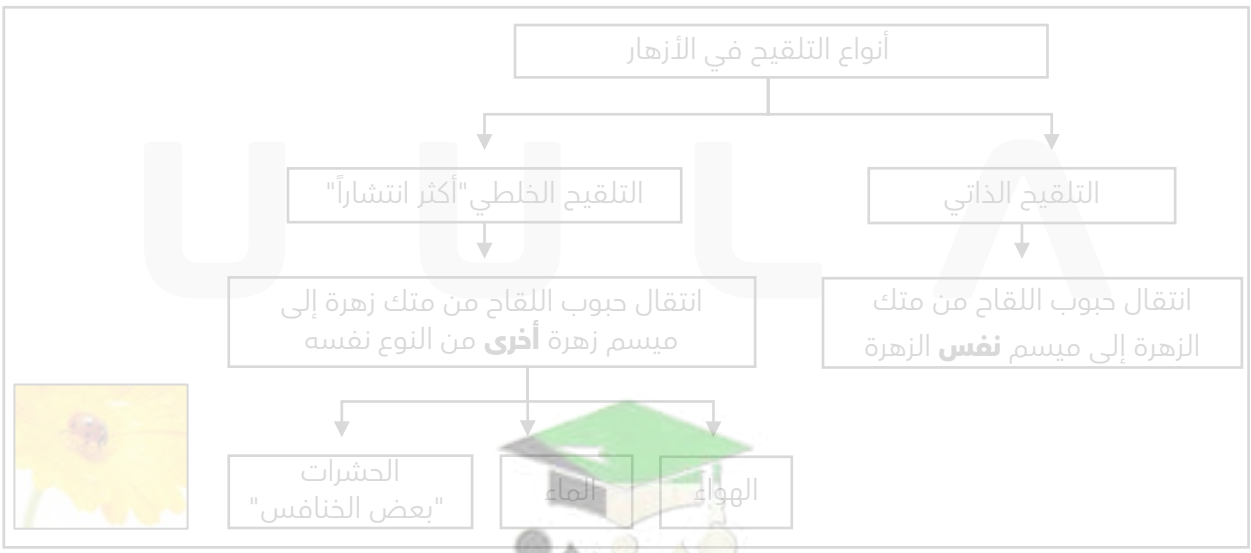
- متى يبدأ التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية؟

  عندما تنتقل حبوب اللقاح إلى الأجزاء التي تحتوي على البويضات في الزهرة.

معلق

- ما المقصود بعملية التلقيح؟

  انتقال حبوب اللقاح من الأجزاء المذكرة "السداة" إلى الأجزاء المؤنثة "المتاع".



- 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:

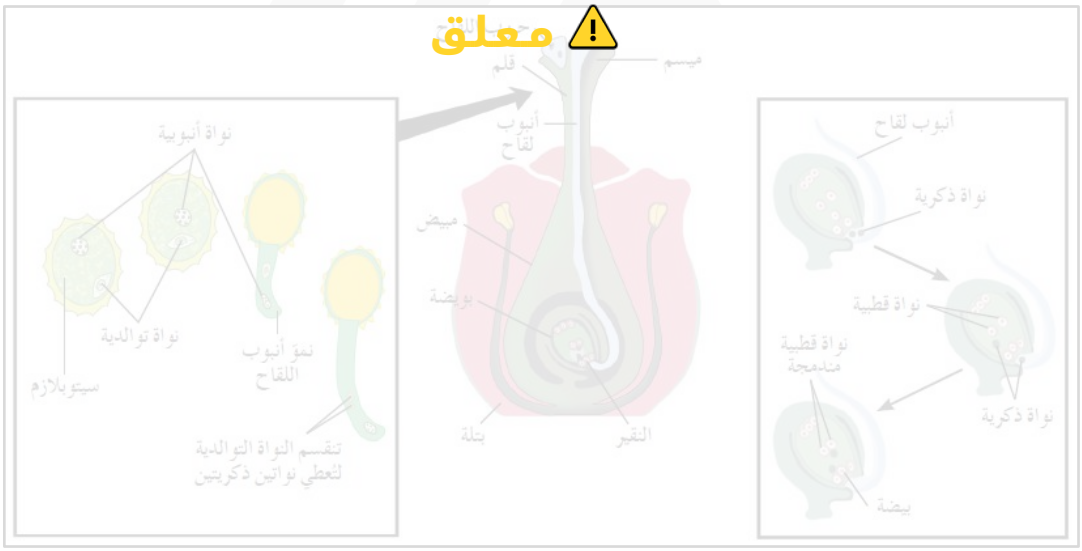
- (√) في التلقيح الذاتي تنتقل حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى ميسمها.
- (X) في التلقيح الخلطي تنتقل حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى ميسم زهرة أخرى لنوع نبات آخر.

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)	انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسمها	انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى من النوع نفسه
الانتشار	أقل	أكثر

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 **ميتوزيا** 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؟

اتحاد إحدى النواتين الذكريتين مع الخلية البيضية لتكوين الزيجوت (البيضة المخصبة).

ما أهمية فتحة النقير؟

تساعد على انتقال إحدى النواتين الذكريتين إلى البويضة.

- 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؟

اتحاد النواة الذكرية الأولى مع نواة الخلية البيضية لتكوين الزيجوت (البيضة المخصبة) وإخصاب "اتحاد النواة الذكرية الثانية للنواتين القطبيتين.

ما أهمية كل مما يلي:

النواة الأنبوبية.

تساعد في نمو أنبوبة اللقاح.

معلق

النواة التوالدية.

تنقسم ميتوزياً في أنبوبة اللقاح لتعطي نواتين أحاديتي المجموعة الكروموسومية (n) (نواتين ذكريتين).

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.

لأن إحدى النواتين الذكريتين تخصب الخلية البيضية وتكون الزيجوت (2n) والنواة الأخرى تخصب النواتين القطبيتين وتكون سويداء البذرة (الأندوسبرم) (3n).

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

لأنها ناتجة من إخصاب "اتحاد" النواة الذكرية (n) مع النواتين القطبيتين (n+n).

وجه المقارنة	الخلية البيضية	نسيج سويداء البذرة "الأندوسبرم"
عدد المجموعات الكروموسومية في الخلايا	أحادية أو n	ثلاثية أو 3n

وجه المقارنة	النواة الأنبوبية	فتحة النقير
الأهمية لعملية الإخصاب	تساعد في نمو أنبوبة اللقاح	تساعد على انتقال النواتين الذكريتين إلى البويضة

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: يصبح جنينا بعد عدة انقسامات.
- البويضة: تصبح بذرة.
- جدار البويضة: يصبح غلافاً للبذرة.
- الأجزاء الأخرى من المبيض والأنسجة المحيطة: تصبح ثمرة تُغلف البذرة.

الإنبات:

- ما هي التكيفات التي تساعد بذور النبات على الانتشار على مساحات واسعة وفي بيئات مختلفة؟
  - بعض البذور خفيفة الوزن تُحمل بواسطة الرياح.
  - بعض البذور لها خطّافات تثبتها بسهولة بأجسام الحيوانات التي تنقلها إلى أماكن بعيدة.
  - بعض الحيوانات تنشر البذور غير القابلة للهضم بواسطة فضلاتها.

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.

لأن بعضها خفيف الوزن والبعض الآخر لها خطّافات تثبتها بسهولة بأجسام الحيوانات.

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

⚠ معلق

- تعريف الإنبات:

نمو البذور وظهور أولى الأوراق منها عندما تكون الظروف البيئية مناسبة لنمو هذه البذور.

- كيف يحدث الإنبات؟

يصبح الجنين داخل البذرة نشطاً: بعد أن يُنشط الماء الإنزيمات التي تُحوّل النشا إلى سكر.

- **الخطوة الأولى:** يستمد الجنين الطاقة من الغذاء المخزن في البذرة ممزقاً غلاف البذرة ويكون جذيراً وسويقة جنينية (تحت فلقية) ينمو أن مع نمو البادرة النباتية.
- **الخطوة الثانية:** يمتد الجذير في التربة وينمو إلى أسفل ، وتنمو السويقة إلى أعلى حاملة معها الفلقتين والريشة , تكون تلك السويقة أول الأمر منحنية إلى أسفل ثم تستقيم وتنفرج "تنفرد" الفلقتان لتتعرض الريشة للضوء.
- **الخطوة الثالثة:** تضمحل الريشتان شيئاً فشيئاً، ثم لا تلبثان أن تسقطا بعد أن يُستنفذ كل ما فيهما من غذاء مخزن.
- **الخطوة الرابعة:** تخضر الريشة وتكبر، وتتميز فيها الساق والأوراق الخضراء فتتحول تدريجياً إلى مجموع خضري.
- **الخطوة الخامسة:** يتفرع الجذير ويستمر في النمو تحت الأرض حتى يتحول إلى مجموع جذري.

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.

  لأن الفلقتين تظهران في الهواء فوق سطح التربة.

- 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.
- (X) 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.

معلمة في الكويت

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

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

  لاستنفاذ كل ما فيهما من غذاء مخزن أثناء إنبات الجنين من البذرة.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- الجذير: يكوّن الجذر فيما بعد. **أو** تكوين المجموع الجذري.
- السويقة: تحمل الفلقتان والريشة.

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.

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

- 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.

  لأن البذور الكامنة تحتاج درجات حرارة معتدلة أو دافئة لكي تنبت.

ما أهمية كل مما يلي:

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

- توفر درجة الحرارة المعتدلة أو الدافئة لبذور النباتات.

  تدفع البذور الكامنة لأن تنبت.

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:

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

- ما هو تأثير الأكسجين على عملية الإنبات؟

لا يحدث الإنبات بغياب الأكسجين حيث تحدث عملية التنفس بمعدل سريع في البذور النابتة في المراحل الأولى من 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 وجه التراب.
- **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.

لأن البذور صغيرة الحجم تحتوي على القليل من المواد الغذائية المخزنة فهي تحتاج إلى الضوء لإنباتها , أما البذور كبيرة الحجم تحتوي على الكثير من المواد الغذائية المخزنة فهي لا تحتاج إلى الضوء لإنباتها.

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

لأنها تحتاج إلى الضوء لتنبت وتحتوي على القليل من المواد الغذائية المخزنة التي تكفي لإنبات البذرة لفترة زمنية قصيرة.

معلق
صفوة معلمي الكويت
UULA.COM © جميع الحقوق محفوظة

- تزرع بذور الحمص والفاصولياء وغيرها من البذور الكبيرة في عمق التربة.
  لأن الضوء يُعيق إنباتها وهي تحتوي على كمية كبيرة من المواد الغذائية المخزنة تكفي لإنبات البذور.

وجه المقارنة	بذور الجزر	بذور الحمص
حجم البذور	صغيرة	كبيرة
الاحتياج للضوء لعملية الإنبات	تحتاج	لا تحتاج
كمية المادة الغذائية المخزونة	قليلة	كبيرة

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

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.

© 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:

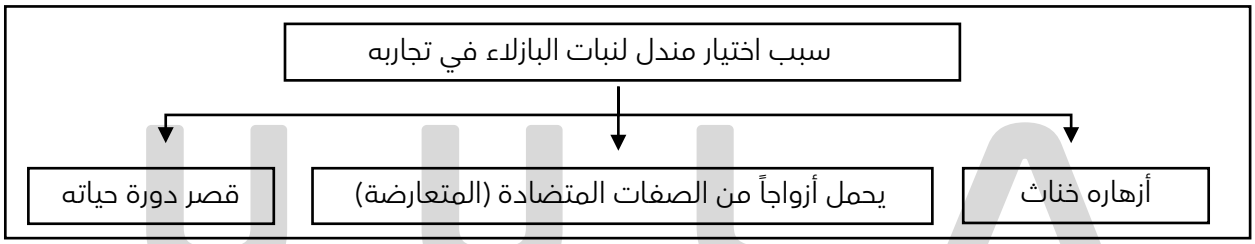
- تميزت تجارب مندل عن تجارب العلماء الذين سبقوه أو عاصروه.

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

لأنه قام بدراسة كل صفة على حدة في بداية تجاربه . استخدم أعداداً كبيرة من النباتات (20 ألف) - استخدم الاحتمالات والإحصاء الرياضي في تفسير النتائج.

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

- (X) درس مندل الصفات الوراثيّة لنباتات البازلاء دفعة واحدة بصورة مشتركة.
- (X) 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.

لضمان عدم وصول حبوب لقاح من زهرة أخرى إليها (لحدوث التلقيح الذاتي).

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.

  لمنع حدوث التلقيح الذاتي للزهرة نفسها ، وإحداث التلقيح الخلطي فيها.

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

- (√) تحيط بتلات التويج في أزهار البازلاء بأعضائها التناسلية تماماً في شكل زورق.
- (X) يُمكن إحداث التلقيح الذاتي في نبات البازلاء بسهولة عن طريق نزع المتك منها قبل نضجها.
- (X) 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.

  لأنها خناث وتحيط بتلات التويج بأعضائها التناسلية تماماً في شكل زورق.

- يمكن إحداث التلقيح الخلطي في نبات البازلاء بسهولة.

  بواسطة نزع المتك قبل نضجها ثم إحاطتها بكيس من الورق وتُنقَل إليها حبوب اللقاح بطريقة صناعية.

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

  في التلقيح الذاتي كان يحيط الأزهار بكيس ورقي لمنع التلقيح الخلطي . في التلقيح الخلطي كان يقطع متك الأزهار قبل نضجها ثمّ يحيطها بكيس ورقي ويقوم بنقل حبوب لقاح لها من زهرة أخرى.

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.

  تكون سهلة التمييز والرؤية مما سهل على مندل ملاحظة نتائج تجاربه.

صفوة معلمي الكويت
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

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.

  تسمح بتكرار التجارب 3-4 مرات على الأقل على مدار العام الواحد.

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)

  - تركيب أزهار البازلاء خناث يسمح بالتلقيح الخلطي والذاتي.
  - يحمل النبات أزواجاً من الصفات المتضادة سهلة التمييز والرؤية.
  - دورة حياة النبات قصيرة (3شهور).

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:

- (X) كان مندل يتأكد من نقاء الصفات التي يدرسها عن طريق زراعة النباتات وتركها تتلاقح خلطياً.
- (X) 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.

للتأكد من نقاء الصفات **أو** لتُنتِج الصفة نفسها التي كان يدرسها من جيل إلى آخر من دون أيّ تغيير.

- **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).

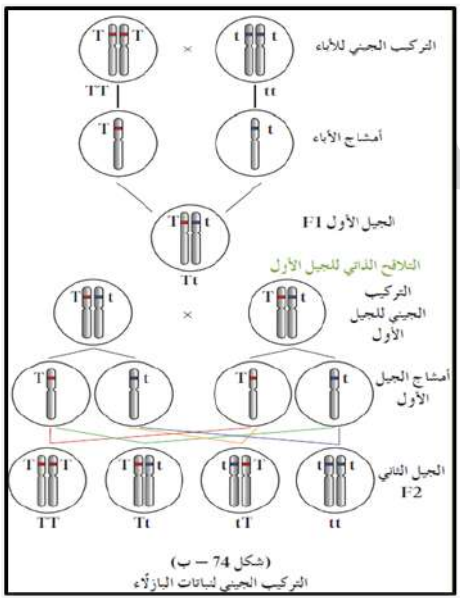
جيل الآباء: مجموعتين مختلفتين من النباتات النقية يحمل كل منهما أحد شكلي الصفة المدروسة.
الجيل الأول (F1): النباتات الناتجة عن التلقيح الخلطي لنباتات جيل الآباء.
مثال: نباتات طويلة الساق نقية مع نباتات قصيرة الساق نقية.

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

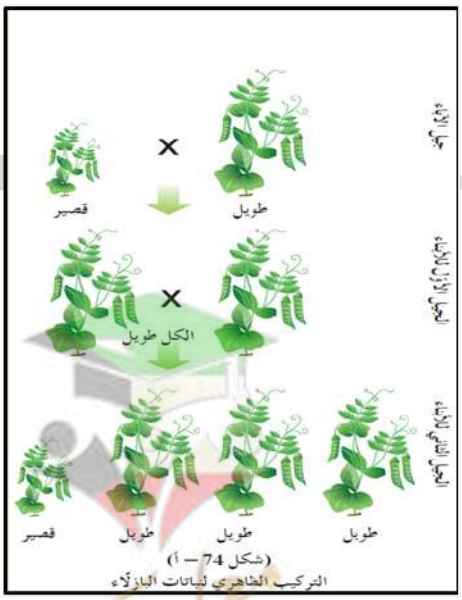
- ما المقصود بالجيل الثاني (F_2)؟

النباتات الناتجة عن التلقيح الذاتي لنباتات الجيل الأول.

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:

(X) 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.

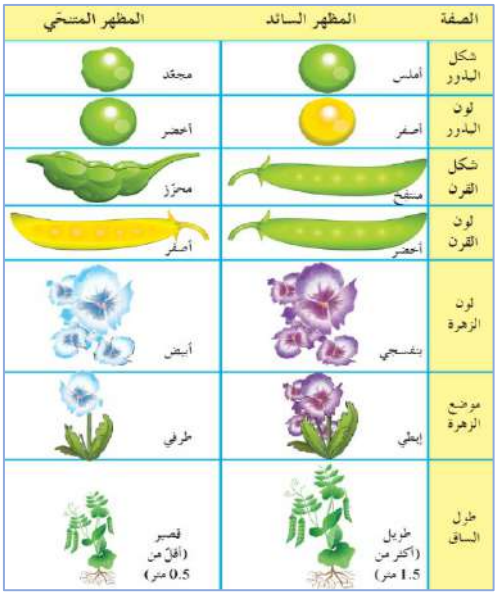
ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

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

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	صفة سائدة	صفة متنحية

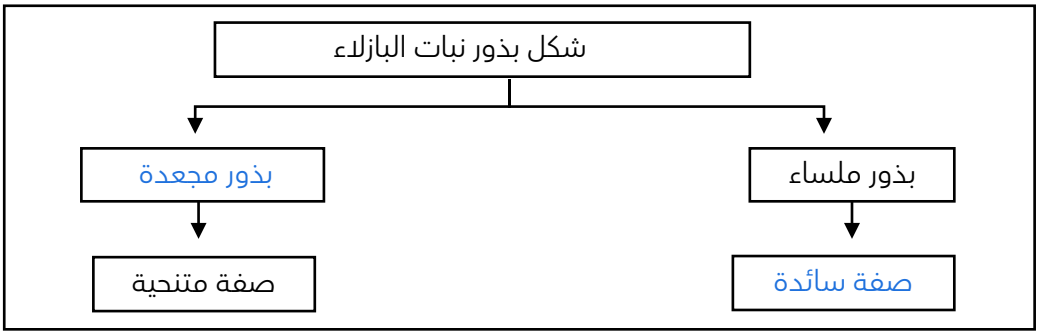
وجه المقارنة	الصفة السائدة لنبات البازلاء	الصفة المتنحية لنبات البازلاء
موضع الزهرة	إبطي	طرفي

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: لون الأزهار الأبيض.
  - السبب: صفة متنحية والباقي صفات سائدة.

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)؟

ستظهر نباتات الجيل الأوّل بالكامل حاملة لأزهار إبطية الموضع.

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.

مسؤولة عن إظهار الصفات الوراثية.

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.

بسبب وجود مظهرين لكل صفة وراثية.

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:

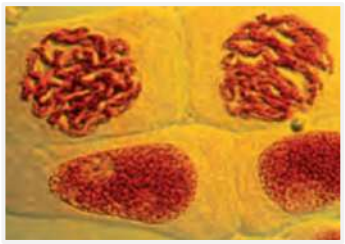
لم تلق تجارب وملاحظات واستنتاجات مندل صدى إلا بعد اكتشاف الكروموسومات وعملية الانقسام الميوزي.

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.
- (X) 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؟

لتبسيط شرح النظرية الكروموسومية 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؟

التركيب الوراثي للفرد. "أي الرموز التي تستخدم للتعبير عن التركيب الظاهري للصفة"

- ما المقصود بالتركيب الظاهري؟ الصفة الظاهرة على الفرد.

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

وجه المقارنة	الفرد النقي (متشابه اللاقحة)				الفرد الهجين (خليط أو متباين اللاقحة)	
المصطلح (التعريف)	هو الفرد الذي يكون فيه جينيا الصفة الوراثية متماثلين سواء للصفة السائدة أو للصفة المتنحية				يكون الجينأن مختلفين أحدهما للصفة السائدة والآخر للصفة المتنحية	
أمثلة التركيب الجيني	gg	yy	GG	YY	Gg	Yy
أمثلة التركيب الظاهري	قرون صفراء	بذور خضراء	قرون خضراء	بذور صفراء	قرون خضراء	بذور صفراء

- الفرد النقي متشابه اللاقحة:
  - ○ قد يكون سائداً أو متنحاً.
  - ○ يحمل أليلين متشابهين.
  - ○ لا يمكن أن يكون هجيناً.
  - ○ **جميع ما سبق صحيح.**
- الصفة الناتجة عن اجتماع أليلين متماثلين سواء كانا سائدين أو متنحيين:
  - ○ الصفة السائدة.
  - ○ الصفة المتنحية.
  - ○ **الصفة النقية.**
  - ○ الصفة الهجينة.
- الصفة الوراثية الناتجة من اجتماع أليل سائد مع أليل متنحي:
  - ○ الصفة النقية.
  - ○ **الصفة الهجينة.**
  - ○ الصفة المتنحية.
  - ○ الصفة السائدة النقية.

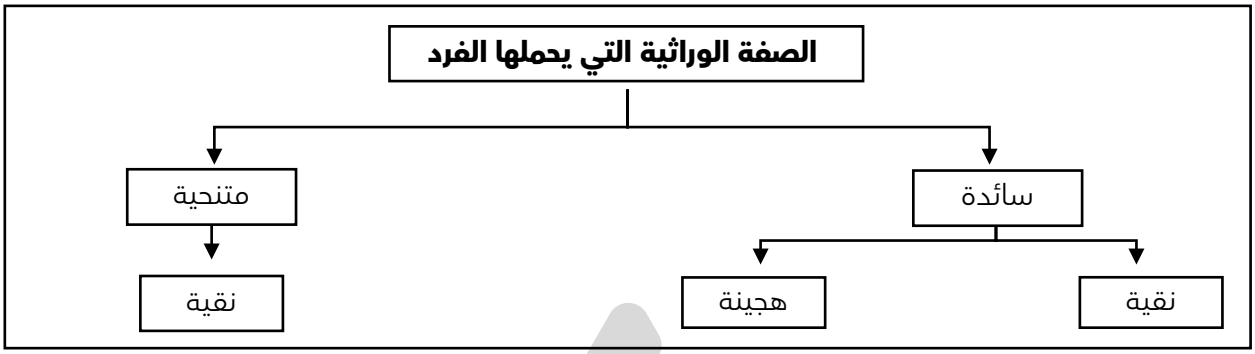
ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- (X) 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.

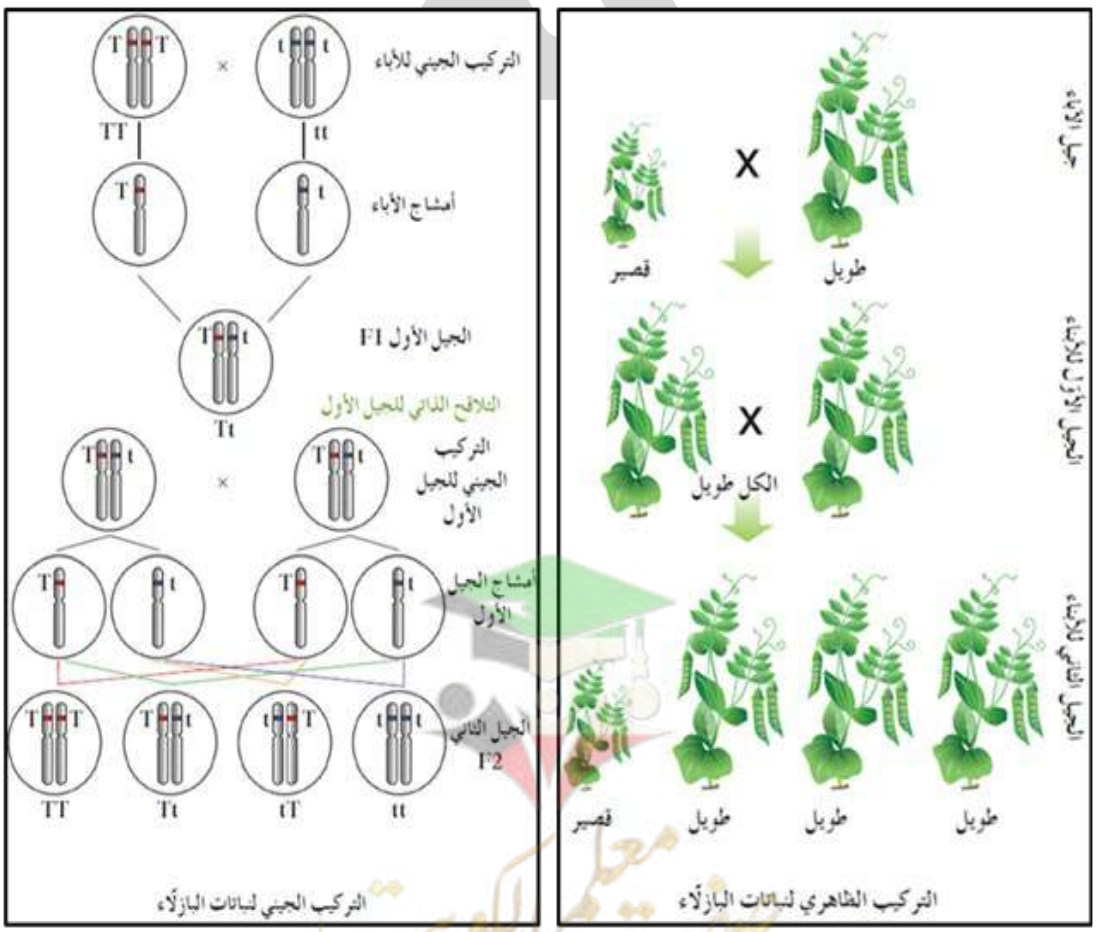
التركيب الظاهري تركيب يمثل الصفة الظاهرة على الفرد.



الصفات الوراثية

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

مثال : توارث صفة طول الساق فى نبات البازلاء:



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.

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:

الآباء: نباتات طويلة الساق نقية × نباتات قصيرة الساق

P: TT × tt

أمشاج الآباء (G): T ، T × t ، t

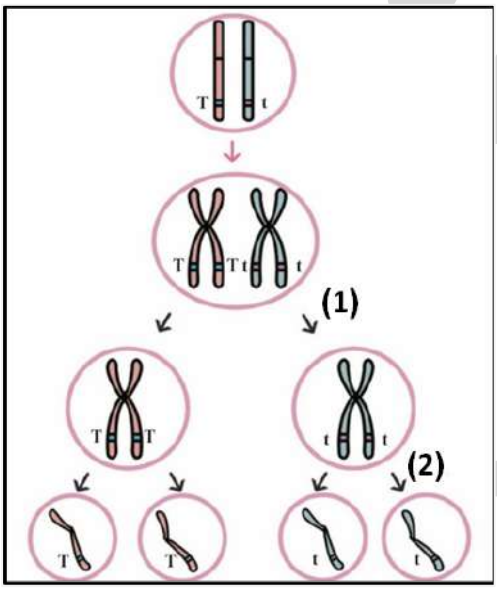
F: Tt

التركيب الظاهري: نباتات طويلة الساق.
التركيب الجيني: Tt
النسبة: 100%

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: الانقسام الميوزي الأول.
  - الرقم (2) يشير إلى: الانقسام الميوزي الثاني.
- أي قوانين مندل يمثل الشكل؟
  قانون مندل الأول (قانون الانعزال).
- ما هي نسبة التركيب الظاهري في قانون مندل الأول (الانعزال) لأفراد (F_1)؟
  100 % نباتات طويلة الساق.

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.

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.

للتوقع بتوارث التراكيب (الأنماط) الظاهرية والجينية في تجاربهم قبل القيام بها.

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.

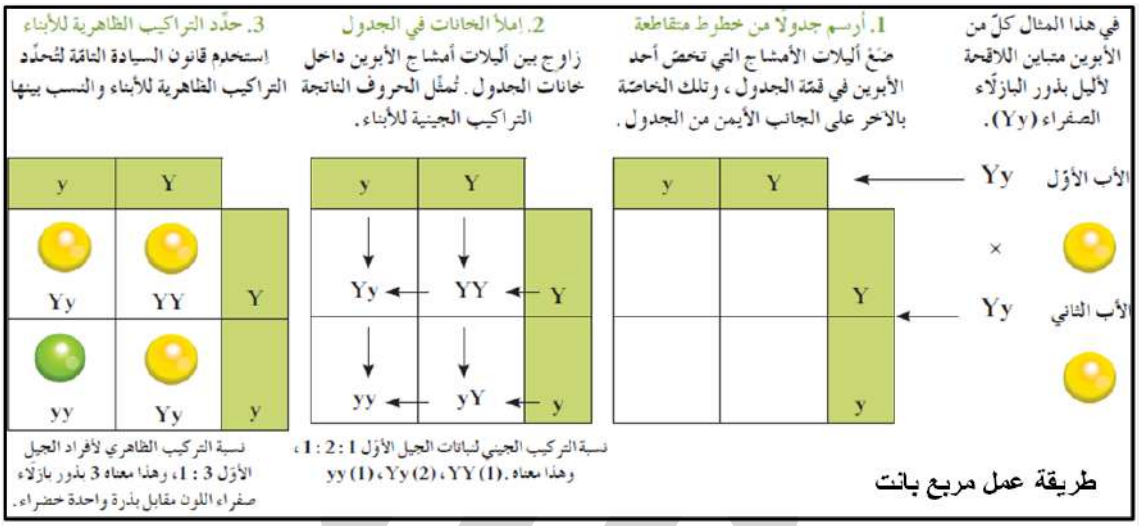
للتوقع بتوارث التراكيب الظاهرية والجينية في تجاربهم قبل القيام بها ولتنظيم المعلومات الوراثية وتوضيح النتائج المتوقعة في تجارب الوراثة.

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:

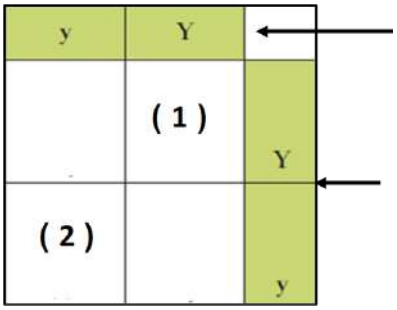
- (X) التهجين الأحادي يتم بين صفتين و صفتين متضادتين.

- ما أهمية التهجين الأحادي؟

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

دراسة توارث صفة واحدة من دون النظر إلى باقي الصفات.

صفوة معلمي الكويت



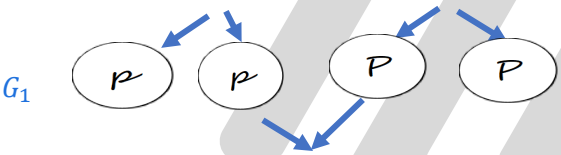
- الشكل الذي أمامك يمثل نواتج توارث نبات بازلاء هجين داخل مربع بانت لصفة البذور الصفراء، المطلوب:
  - التركيب الظاهري للنبات الناتج بالمربع (1) : أصفر .
  - التركيب الظاهري للنبات الناتج بالمربع (2) : أخضر .

- 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.

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: لون الأزهار في نبات البازلاء.
الحالة الوراثية: سيادة تامة "صفة مندلية".
الصفة السائدة: لون الزهرة البنفسجية ، يرمز لها (P)
الصفة المتنحية: لون الزهرة البيضاء ، يرمز لها (p)

التلقيح الأول: الآباء: أزهار بنفسجية نقية × أزهار بيضاء

P_1 PP × pp



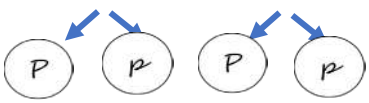
G_1

F_1

التركيب الظاهري: أزهار بنفسجية.
التركيب الجيني: Pp
النسبة: 100%

التلقيح الثاني(ذاتي): أزهار بنفسجية هجينة × أزهار بنفسجية هجينة

P_2 Pp × Pp



G_2

F_2

G1 ♂ / G1 ♀	P	p
P	نقية PP زهرة بنفسجية	هجينة Pp زهرة بنفسجية
p	هجينة Pp زهرة بنفسجية	نقية pp زهرة بيضاء

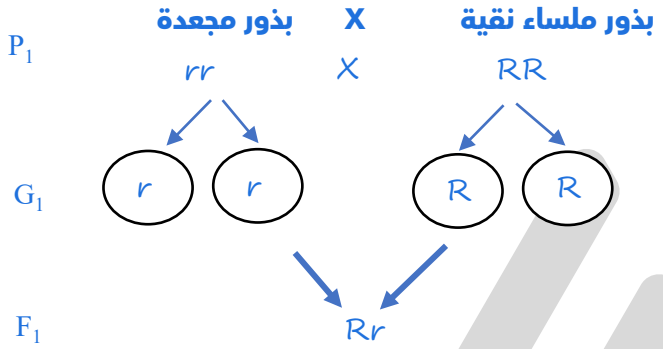
التركيب الظاهري: أزهار بنفسجية : أزهار بيضاء
النسبة 3 : 1 أو 75% : 25%

UULA.COM © جميع الحقوق محفوظة

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.

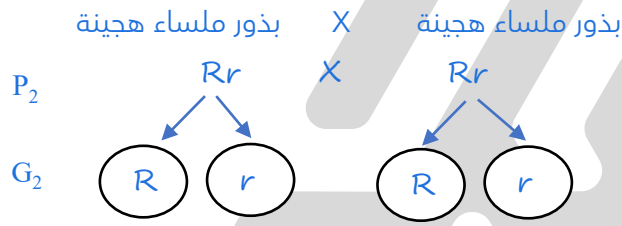
الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: شكل البذور.
الحالة الوراثية: سيادة تامة "صفة مندلية".
الصفة السائدة: البذور الملساء نرمز للأليل بالرمز (R)
الصفة المتنحية: البذور المجعدة نرمز للأليل بالرمز (r)

التلقيح الأول:



التركيب الظاهري: بذور ملساء.
التركيب الجيني: Rr
النسبة: 100%

التلقيح الثاني:



F_2

G1 ♂ / G1 ♀	R	r
R	RR نقي -بذور ملساء	Rr هجين- بذور ملساء
r	Rr هجين - بذور ملساء	rr نقي - بذور مجعدة

التركيب الظاهري: بذور ملساء : بذور مجعدة
النسبة 3 : 1 أو 75% : 25%

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؟

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: لون قرن البازلاء.
الحالة الوراثية: سيادة تامة "صفة مندلية"
الصفة السائدة: قرن البازلاء الأخضر - نرمز لها (G)
الصفة المتنحية: قرن البازلاء الأصفر - نرمز لها (g)

الآباء قرن أخضر هجين X قرن أصفر

P Gg X gg

G G g g

F

G1 ♂ / G1 ♀	G	g
g	Gg هجين - قرن بازلاء أخضر	gg نقي - قرن بازلاء أصفر
g	Gg هجين -قرن بازلاء أخضر	gg نقي - قرن بازلاء أصفر

التركيب الظاهري: قرن أخضر : قرن أصفر
النسبة 1 : 1 أو 50% : 50%

UULA
صفوة معلمي الكويت

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".

ينفصل كل زوج من الجينات بعضها 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.

- فسر النتائج السابقة على أسس وراثية.

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: لون بذور نبات البازلاء.
الحالة الوراثية: سيادة تامة "صفة مندلية"
الصفة السائدة: البذور الصفراء ، يرمز له بالرمز (Y)
الصفة المتنحية: البذور الخضراء ، يرمز له بالرمز (y)

بذور صفراء هجينة × بذور صفراء هجينة

P: Yy × Yy

G: Y y Y y

F:

	Y	y
Y	YY نقية بذور صفراء	Yy هجينة بذور صفراء
y	Yy هجينة بذور صفراء	yy نقية بذور خضراء

التركيب الظاهري: بذور صفراء: بذور خضراء
النسبة 3 : 1 أو 75% : 25%

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

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.

الحل: تحليل المعطيات:

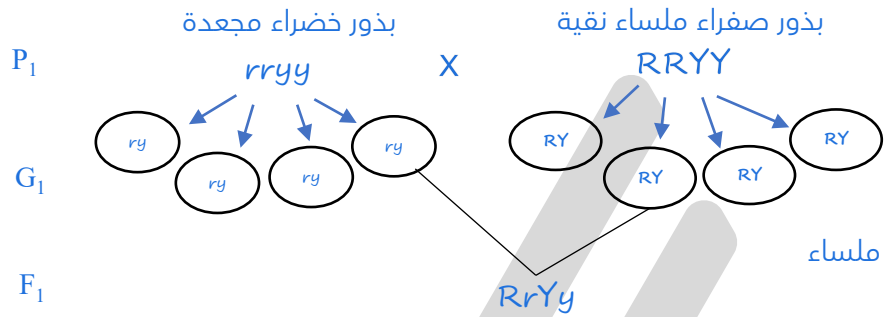
الصفة الأولى: لون البذور.

- الصفة السائدة: اللون الأصفر ، يرمز له (Y)
- الصفة المتنحية: اللون الأخضر ، يرمز له (y)

الصفة الثانية: شكل البذور.

- الصفة السائدة: البذور الملساء ، يرمز له (R)
- الصفة المتنحية: البذور المجعدة ، يرمز له (r)

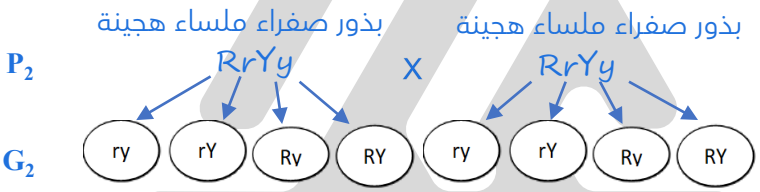
التلقيح الأول:



التركيب الظاهري: بذور صفراء ملساء

النسبة: 100%

التلقيح الثاني:



F_2

G1 ♂ / G1 ♀	RY	Ry	rY	ry
RY	RRYY بذور صفراء ملساء	RRYy بذور صفراء ملساء	RrYY بذور صفراء ملساء	RrYy بذور صفراء ملساء
Ry	RRYy بذور صفراء ملساء	RRyy بذور خضراء ملساء	RrYy بذور صفراء ملساء	Rryy بذور خضراء ملساء
rY	RrYY بذور صفراء ملساء	RrYy بذور صفراء ملساء	rrYY بذور صفراء مجعدة	rrYy بذور صفراء مجعدة
ry	RrYy بذور صفراء ملساء	Rryy بذور خضراء ملساء	rrYy بذور صفراء مجعدة	rryy بذور خضراء مجعدة

صفوة معلمي الكويت

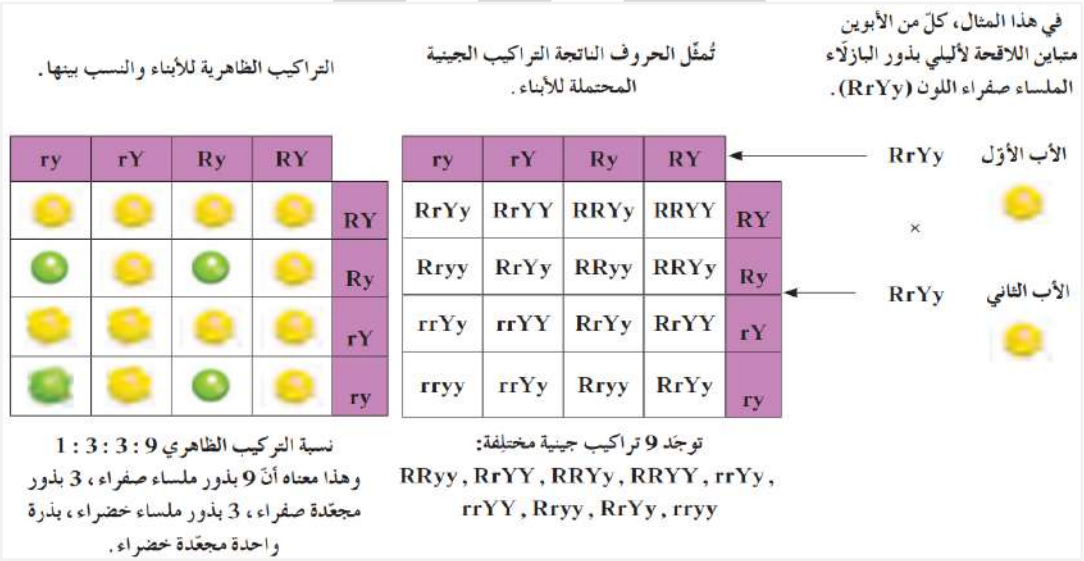
ما أنواع التراكيب الظاهرية والجينية التي نحصل عليها من هذا التزاوج؟

التركيب الظاهري	النسبة	التركيب الجيني
بذور صفراء ملساء	9/16	RRYY
		RRYy
		RrYY
		RrYy
بذور صفراء مجعدة	3/16	rrYY
		rrYy
بذور خضراء ملساء	3/16	RRyy
		Rryy
بذور خضراء مجعدة	1/16	rryy

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:

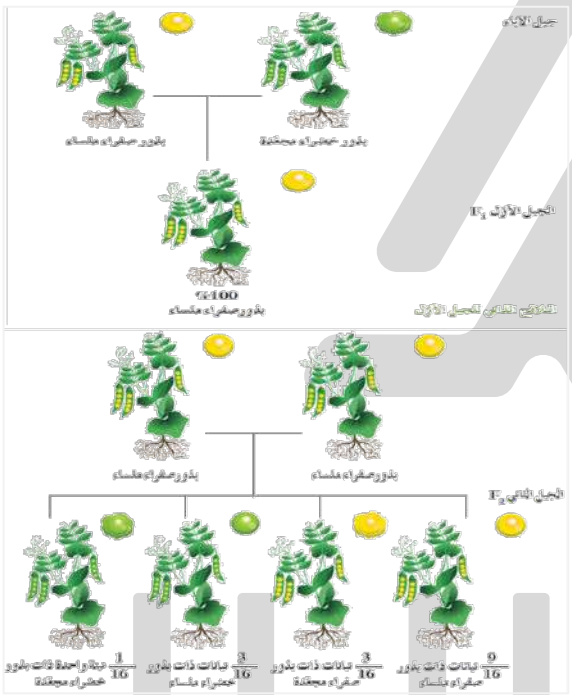
$ry - rY - Ry - RY$

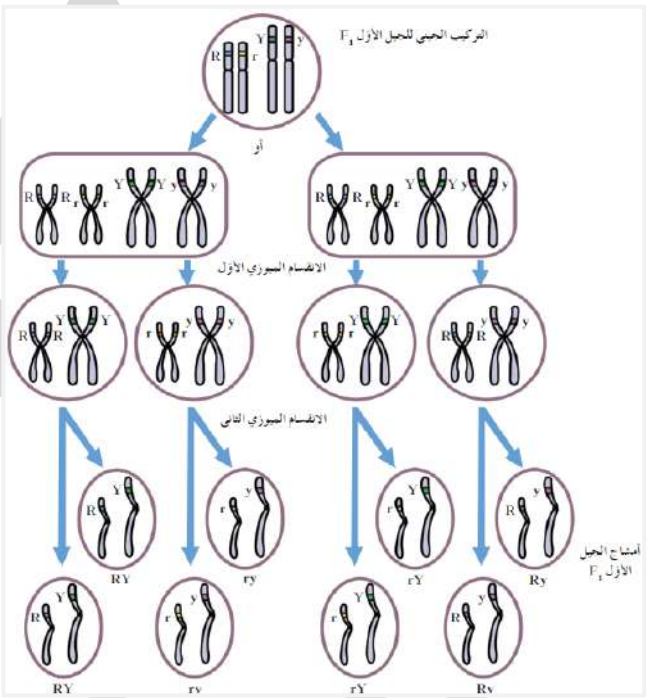
علل: استنتج مندل أن توارث لون البذور لا يرتبط بتوارث شكلها.

لأنه حصل على النسبة نفسها لكل صفة من هاتين الصفتين والتي حصل عليها في تجاربه على زوج واحد من الصفات وهي النسبة (1:3).

دراسة مندل لتوارث صفتي لون البذور (الصفراء والخضراء) وشكلها (الملساء والمجعدة)

أمشاج الجيل الأول وانفصال أزواج الجينات وتوزيعها في الأمشاج





ملاحظة:

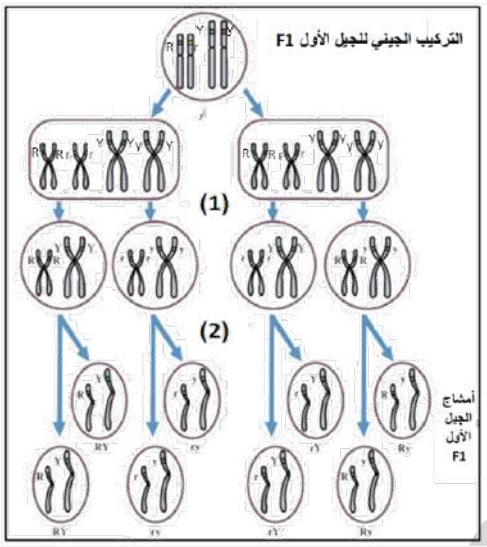
انفصال أزواج الكروموسومات يحدث عشوائياً وتنتج جميع الارتباطات الممكنة للكروموسومات في الأمشاج.

ماذا تتوقع أن يحدث لو لم تنفصل أزواج الكروموسومات عشوائياً؟

سيكون للأبناء ارتباط الصفات نفسه مثل أحد الأبوين.
مثال: من دون قانون التوزيع المستقل ، لا يمكن أن يكون لديك لون عيني أبيك ولا ابتسامة أمك.

صفوة معلمي الكويت

ادرس الشكل المقابل جيداً ، ثم أجب عن المطلوب:



- اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:
  - الرقم (1) يشير إلى: الانقسام الميوزي الأول.
  - الرقم (2) يشير إلى: الانقسام الميوزي الثاني.
- استنتج القانون الذي توصل إليه مندل من الشكل المقابل.

  قانون مندل الثاني (التوزيع المستقل).
- اكتب أنواع الأمشاج الناتجة عن كل تركيب جيني؟

  RY - Ry - rY - ry
- ما هي النسبة في قانون مندل الثاني (التوزيع المستقل)؟

  1:3:3:9

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

- (X) قانون التوزيع المستقل يرتبط بتوارث صفة واحدة والصفة المضادة لها.
- (X) 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	الأوّل لمندل	الثاني لمندل
عدد الصفات	صفة واحدة وأخرى مضادة	صفتان وصفتان مضادتان
ناتج تزاوج فردين هجينين	1:3	1:3:3:9

وجه المقارنة	التهجين الأحادي	التهجين الثنائي
المفهوم العلمي "التعريف"	دراسة توارث صفة واحدة من دون النظر إلى باقي الصفات	دراسة توارث صفتين في وقت واحد

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- لقانون التوزيع المستقل أهمية كبيرة في الوراثة.

لأنه إذا لم تنفصل أزواج الكروموسومات عشوائياً سيكون للأبناء ارتباط الصفات نفسه مثل أحد الأبوين.

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.

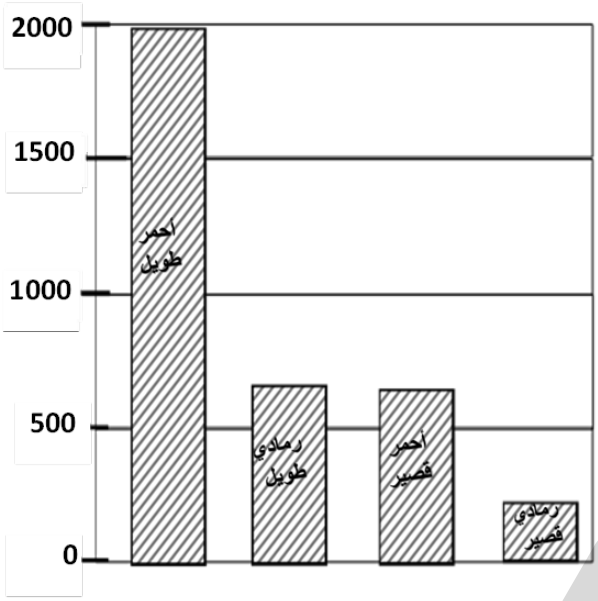
مثال: التركيب الجيني لزهرة نبات البازلاء الهجينة بنفسجية اللون: (Pp) ،حيث أن الأليل البنفسجي (P) سائد على الأليل الأبيض (p).

- «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.

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: **أحمر - طويل**
- ما النسبة تقريباً للقطط الرمادية القصيرة الذيل: **16/1**

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.

لأن الصفة المتنحية لا تظهر في التركيب الظاهري إلا إذا اجتمع الأليلان المتنحيان.

- كيف يمكننا التأكد من كون البذور الصفراء نقية أم هجينة؟

عن طريق إجراء التلقيح الاختباري:
تلقيح النبات ذي البذور الصفراء (السائدة ?Y) بفرد يحمل بذورا خضراء (متنحية yy)
- إذا أنتجت نباتات 100% بذورا صفراء هذا يعني أنها تحمل التركيب الجيني النقي (YY).
- إذا أنتجت نباتات 50% : 50% (1:1) صفراء : خضراء هذا يعني أنها تحمل التركيب الجيني الهجين (Yy).

ما أهمية التلقيح الاختباري في الوراثة؟

ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: علل: التلقيح الاختباري في الوراثة؟

التمييز بين الفرد **النقي** السائد والفرد **الهجين** السائد.

كيف يتم إجراء التلقيح الاختباري؟

بإجراء تلقيحا خلطيا بين الفرد الذي يحمل الصفة السائدة غير محددة التركيب الجيني مع الفرد الذي يحمل الصفة المتنحية المقابلة لها.

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%.

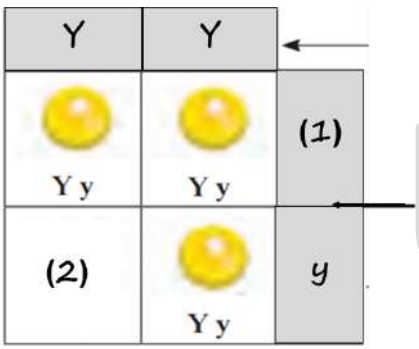
التلقيح الاختباري تلقيح يُمكن العلماء من التمييز بين الفرد النقي السائد والهجين السائد.

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

(**X**) التلقيح الاختباري يمكن العلماء من التميز بين الفرد السائد النقي والفرد المتنحي.

(**X**) 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): y
- رقم (2): Yy

التركيب الظاهري للرقم (2): بذور صفراء.

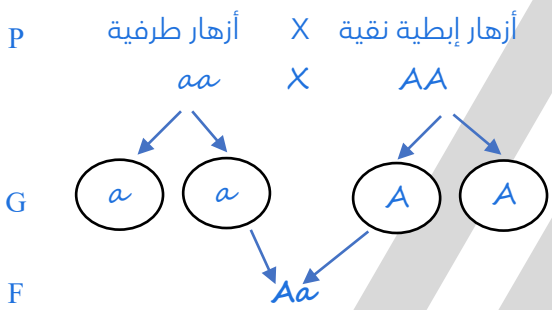
وجه المقارنة	الفرد حامل الصفة السائدة	الفرد حامل الصفة المتنحيّة
نوع الأليلات	متشابهة أو غير متشابهة	متشابهة
التراكيب الجينية الممكنة / الصفة	نقي أو هجين	نقي دائماً

صفوة معلمي الكويت

مسألة وراثية: أجري التلقيح بين نباتي بازلاء الأول أزهاره إبطية والثاني أزهاره طرفية فجاءت أفراد الجيل الأول جميعها إبطية الموضع:

- ما الصفة السائدة: الأزهار الإبطية. ما الصفة المتنحية: الأزهار الطرفية.
- أعط رموزاً للأليلات: الأليل السائد (A) , الأليل المتنحي (a).
- الحالة الوراثية: سيادة تامة "صفة مندلية".
- فسر النتيجة السابقة على أسس وراثية:

الاستنتاج: بما أن جميع (100%) النباتات الناتجة من التلقيح إبطية الأزهار ، هذا يعني أن الفرد الأب الأول **سائد نقي** (AA) والفرد الأب الثاني المتنحي (aa)



التركيب الظاهري: أزهار إبطية.
النسبة: 100%

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.

الحل: تحليل المعطيات:

الصفة محل الدراسة: شكل قرن البازلاء.

الحالة الوراثية: سيادة تامة "صفة مندلية".

الصفة السائدة: القرن المنتفخ ، يرمز له بالرمز (R)

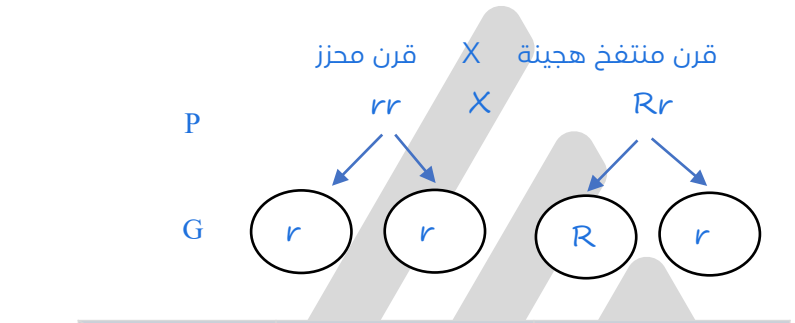
الصفة المتنحية: محزز القرن ، يرمز له بالرمز (r)

مجموع النباتات: 1000 نبات

النسبة: نباتات ذات قرن منتفخ: $\frac{550}{1000}$ X 100= 55% تقريباً 50%

نباتات ذات قرن محزز: $\frac{450}{1000}$ X 100= 45% تقريباً 50%

بما أن القرون الناتجة 50% منتفخ : 50% محزز , معنى ذلك أن التركيب الجيني للصفة السائدة هجين.



G1 ♂ / G1 ♀	R	r
r	Rr هجين قرن منتفخ	rr نقي قرن محزز
r	Rr هجين قرن منتفخ	rr نقي قرن محزز

التركيب الظاهري: قرن منتفخ : قرن محزز

النسبة: 1 : 1 أو 50% : 50%

UULA

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.

التلقيح الأول: بما أن نتيجة التلقيح هي 50% : 50% معنى ذلك التلقيح بين aa x Aa

P خروف أبيض الفراء ♂ Aa X خروف أسود الفراء ♀ aa

G A a a

F

G1 ♂ / G1 ♀	A	a
a	هجين Aa فرد ذو فراء أبيض	نقي aa فرد ذو فراء أسود
a	هجين Aa فرد ذو فراء أبيض	نقي aa فرد ذو فراء أسود

التركيب الظاهري: أفراد ذات فراء أبيض : أفراد ذات فراء أسود
النسبة: 1 : 1 أو 50% : 50%

التلقيح الثاني: بما أن نتيجة التلقيح هي 75% : 25% معنى ذلك أن التلقيح بين فردين يحملان التركيب السائد الهجين (Aa)

P خروف أبيض الفراء ♂ Aa X خروف أبيض الفراء ♀ Aa

G A a A a

F

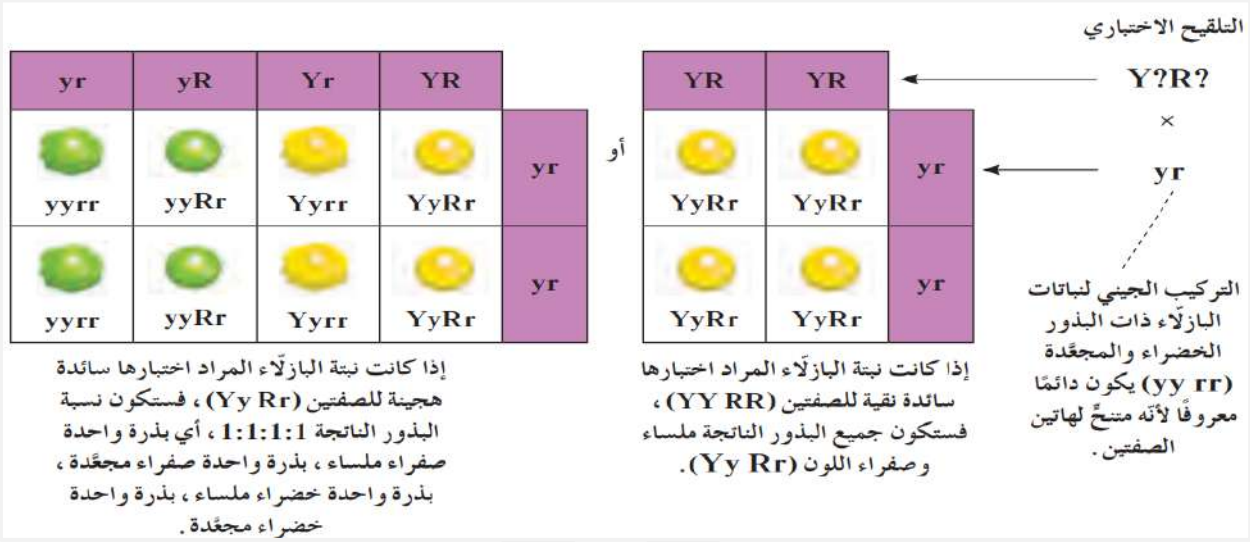
G1 ♂ / G1 ♀	A	a
A	نقي AA فرد ذو فراء أبيض	هجين Aa فرد ذو فراء أبيض
a	هجين Aa فرد ذو فراء أبيض	نقي aa فرد ذو فراء أسود

التركيب الظاهري: أفراد ذات فراء أبيض : أفراد ذات فراء أسود
النسبة: 3 : 1 أو 75% : 25%

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:

RRYy ○	RrYY ○
rryy ○	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:

rryy , RRYY ○	RrYy , RrYy ○
rryy , RrYy ○	RRYY , RrYy ○

صفوة معلمي الكويت

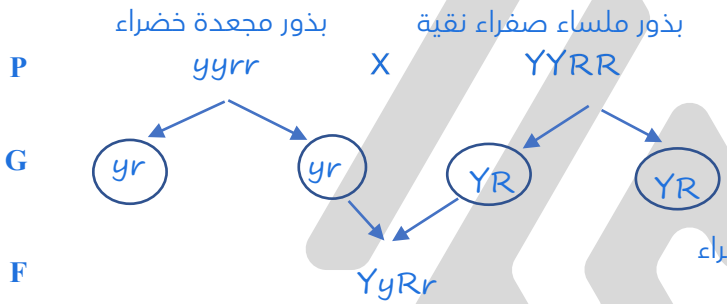
مسألة وراثية: أجري تلقيحين بين نباتي بازلاء أحدهما بذوره ملساء صفراء والآخر بذوره مجعدة خضراء، فكانت النتائج:
التلقيح الأول: جميع النباتات الناتجة بذورها صفراء ملساء.
التلقيح الثاني: نسبة الأفراد الناتجة هي: 1 : 1 : 1 : 1
(بذور ملساء صفراء : بذور ملساء خضراء : بذور مجعدة صفرا ء : بذور مجعدة خضراء)

ما هي الصفة السائدة؟ علل إجابتك؟

فسر النتيجة السابقة على أسس وراثية؟

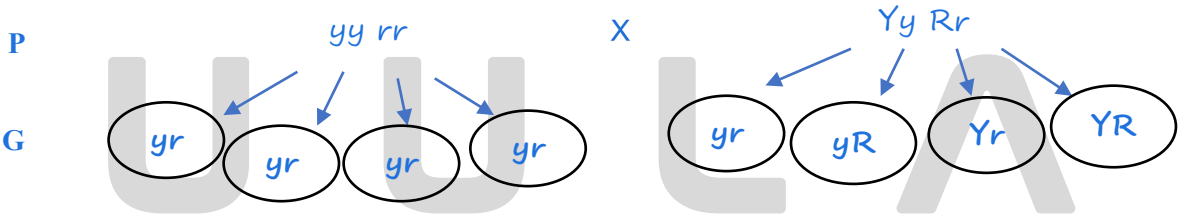
الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: شكل البذور ولونها.
الحالة الوراثية: سيادة تامة.
الشكل الأملس سائد على الشكل المجعد - اللون الأصفر سائد على اللون الأخضر.
لأن جميع النباتات في الجيل الأول جاءت ملساء صفراء اللون.
الصفة الأولى: شكل البذور: الأملس (R)، المجعد (r)
الصفة الثانية: لون البذور: الأصفر (Y) , الأخضر (y)

التلقيح (1): بما أن البذور الناتجة 100% ملساء صفراء معنى ذلك أن التركيب الجيني للآباء نقي للصفتين.



التركيب الظاهري: بذور ملساء صفراء
النسبة: 100%

التلقيح الثاني: نسبة الأفراد الناتجة هي: 1 : 1 : 1 : 1
(بذور ملساء صفراء : بذور ملساء خضراء : بذور مجعدة صفراء : بذور مجعدة خضراء)
تحليل المعطيات: معنى ذلك أحدهما هجين للصفتين (بذور ملساء صفراء هجينة) , والآخر بذوره مجعدة خضراء.



F

G1 ♂ / G1 ♀	YR	Yr	yR	yr
yr	YyRr بذور ملساء صفراء	Yyrr بذور مجعدة صفراء	yyRr بذور ملساء خضراء	yyrr بذور مجعدة خضراء
yr	YyRr بذور ملساء صفراء	Yyrr بذور مجعدة صفراء	yyRr بذور ملساء خضراء	yyrr بذور مجعدة خضراء

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؟

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: شكل البذور ولونها.
الحالة الوراثية: سيادة تامة.
الشكل الأملس سائد على الشكل المجعد - اللون الأصفر سائد على اللون الأخضر.
التعليل لأن جميع النباتات في الجيل الأول جاءت ملساء صفراء اللون.
الصفة الأولى: لون البذور: الأصفر (Y)، الأخضر (y).
الصفة الثانية: شكل البذور: الأملس (R) ، المجعد (r).
بما أن بعض البذور نتجت خضراء مجعدة (rryy) هذا يعني أن الأب الأول (RrYy) والأب الثاني (rrYy)

F

G1 ♂ / G1 ♀	RY	Ry	rY	ry
rY	RrYY بذور صفراء ملساء	RrYy بذور صفراء ملساء	rrYY بذور صفراء مجعدة	rrYy بذور صفراء مجعدة
ry	RrYy بذور صفراء ملساء	Rryy بذور خضراء ملساء	rrYy بذور صفراء مجعدة	rryy بذورخضراء مجعدة

التركيب الظاهري: بذور صفراء ملساء : بذور صفراء مجعدة : بذور خضراء ملساء : بذور خضراء مجعدة
النسبة: 3 : 3 : 1 : 1

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.

  لأنها تتبع قوانين مندل (تورث وفقاً لما توصل إليه مندل).

- تسمية الصفات غير المندلية بهذا الاسم.

  لأنها لا تورث وفقاً لما توصل إليه مندل (تتعارض مع قوانين مندل).

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 التامة
  - ○ **السيادة غير 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.

لأن تأثير أليل اللون الأحمر (R) يظهر على الصفة الظاهرية للزهرة و في نفس الوقت يظهر تأثير أليل اللون الأبيض (W) و لا يسود أي منهما سيادة تامة على الآخر ، فيعتبر اللون القرنفلي صفة وسطية بين اللونين.

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.

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: لون الأزهار في حنك السبع.
الحالة الوراثية: سيادة غير تامة لأن جميع أفراد الجيل الأول جاءت قرنفلية (وسطياً بين التركيبين الظاهرين للأبوين النقيين).
صفة اللون الأحمر سائدة - يرمز لها (R)
صفة اللون الأبيض سائدة - يرمز لها (W)

التلقيح الأول: خلطي للآباء الأنقياء

أزهار حمراء نقية × أزهار بيضاء نقية

P_1 RR × WW

G_1 R R W W

F_1 RW

التركيب الظاهري: أزهار قرنفلية.
التركيب الجيني: RW
النسبة: 100 %

التلقيح الثاني: ذاتي لأفراد الجيل الأول الهجينة

أزهار قرنفلية × أزهار قرنفلية

P_2 RW × RW

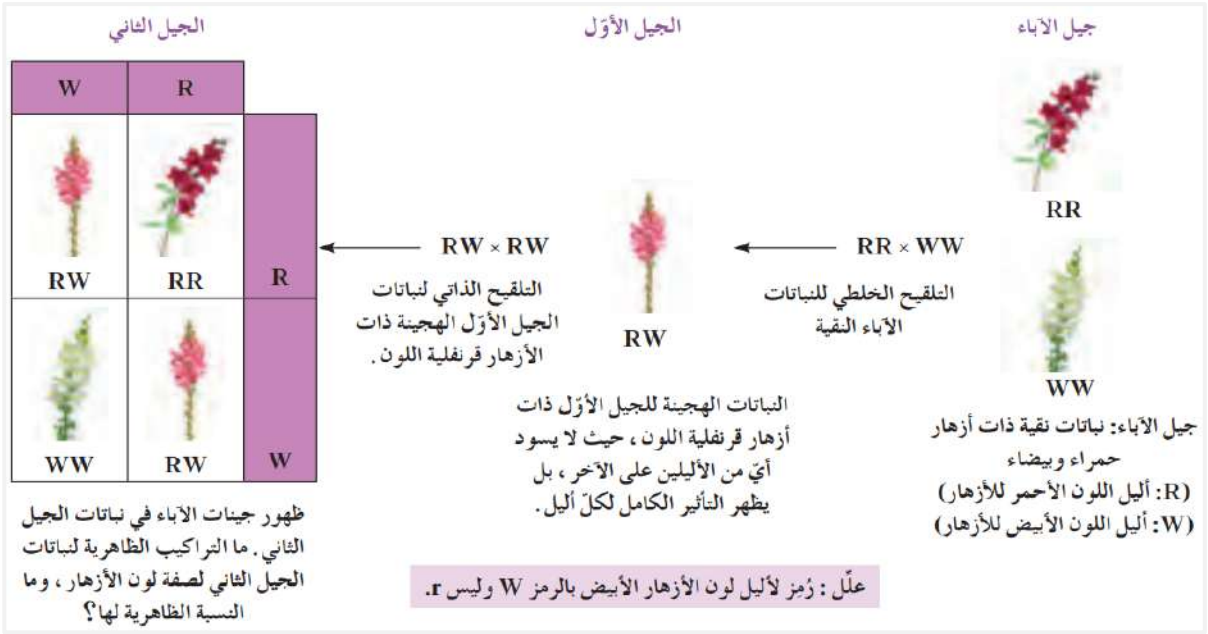
G_2 R W R W

F_2

G1 ♂ / G1 ♀	R	W
R	RR نقي أزهار حمراء	RW هجين أزهار قرنفلية
W	RW هجين أزهار قرنفلية	WW نقي أزهار بيضاء

التركيب الظاهري:
أزهار حمراء : أزهار قرنفلية : أزهار بيضاء
النسبة: 1 : 2 : 1
أو %25 : %50 : %25

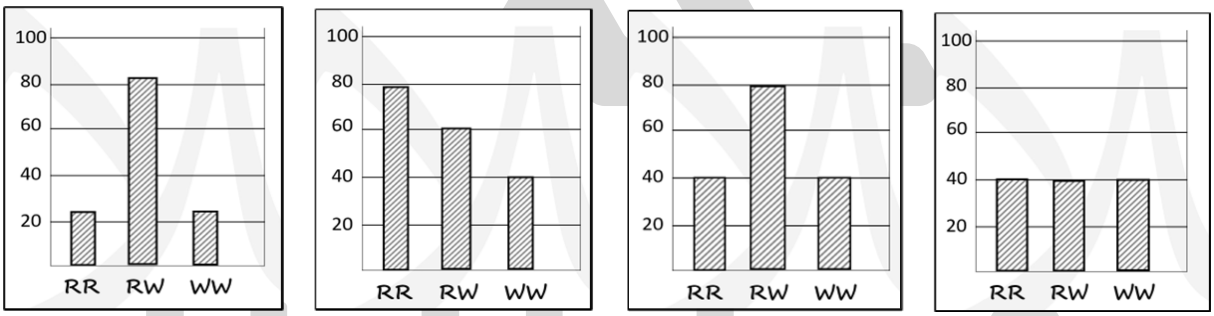
صفوة معلمي الكويت



- 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	سيادة تامة	سيادة وسطية أو سيادة غير تامة "انعدام السيادة"
التركيب الظاهري للفرد الهجين	بنفسجي	قرنفلي
التركيب الجيني للفرد الهجين	Pp	RW

صفوة معلمي الكويت

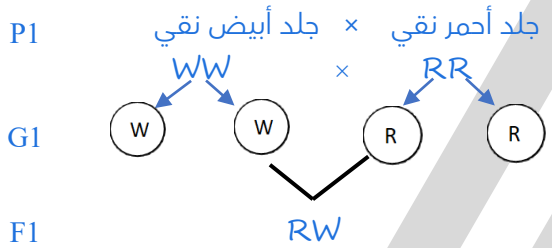
مثال (2): لون الجلد في بعض سلالات الأبقار: لون الجلد بنّي مبيضّ أو أغبر (RW) وسطياً بين اللونين الأحمر (R) والأبيض (W).

- 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؟

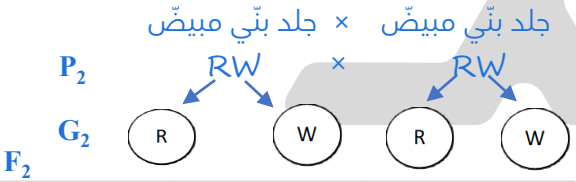
الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: لون الجلد في سلالة من الأبقار.
الحالة الوراثية: سيادة غير تامة "انعدام السيادة".
صفة اللون الأحمر سائدة - يرمز لها (R)
صفة اللون الأبيض سائدة - يرمز لها (W)

التزاوج الأول: خلطي للآباء الأنقياء



التركيب الظاهري: أبقارا جلدها بنّي مبيضّ.
التركيب الجيني: RW
النسبة: 100 %

التزاوج الثاني: ذاتي لأفراد الجيل الأول الهجينة



G1 ♂ / G1 ♀	R	W
R	RR نقي جلد أحمر	RW هجين جلد بنّي مبيضّ
W	RW هجين جلد بنّي مبيضّ	WW نقي جلد أبيض

التركيب الظاهري:
جلد أحمر : جلد بنّي مبيضّ : جلد أبيض
النسبة : 1 : 2 : 1
أو %25 : %50 : %25

صفوة معلمي الكويت

مثال (3): لون الريش في الدجاج الأندلسي: لون الريش الرمادي (BW) وسطيّاً بين اللونين الأسود (B) والأبيض (W).

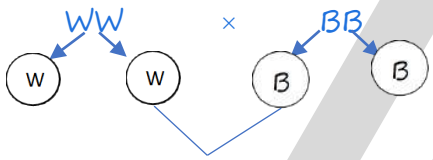
مسألة وراثية: أُجري التزاوج بين ديك أندلسي ريشه أسود وبين دجاجة أندلسية بيضاء اللون ، فجاءت جميع أفراد الجيل الأول رمادية اللون.
عند ترك أفراد الجيل الأول تتزاوج فيما بينها حصلنا على النتائج التالية:
دجاجة ريشها أسود : 2 دجاجة ريشها رمادي : 1 دجاجة ريشها أبيض.

فسر على أسس وراثية.

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: لون الريش في الدجاج الأندلسي.
الحالة الوراثية: سيادة غير تامة "انعدام السيادة".
صفة لون الريش الأسود سائد - يرمز لها (B)
صفة لون الريش الأبيض سائد - يرمز لها (W)

التزاوج الأول: خلطي للآباء الأنقياء

P_1 ريش أبيض نقي × ريش أسود نقي



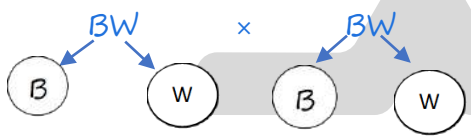
G_1

F_1

التركيب الظاهري: دجاج ذو ريش رمادي.
التركيب الجيني: BW
النسبة: 100 %

التزاوج الثاني: ذاتي لأفراد الجيل الأول الهجينة

P_2 ريش رمادي هجين × ريش رمادي هجين

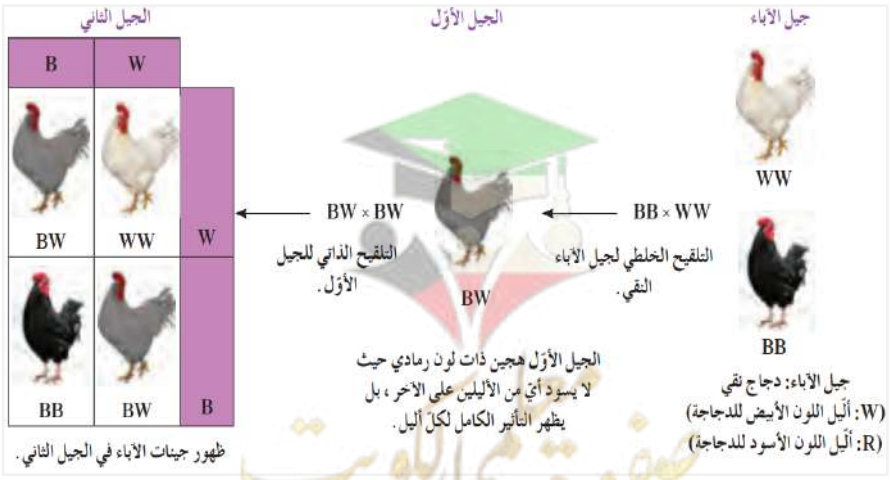


G_2

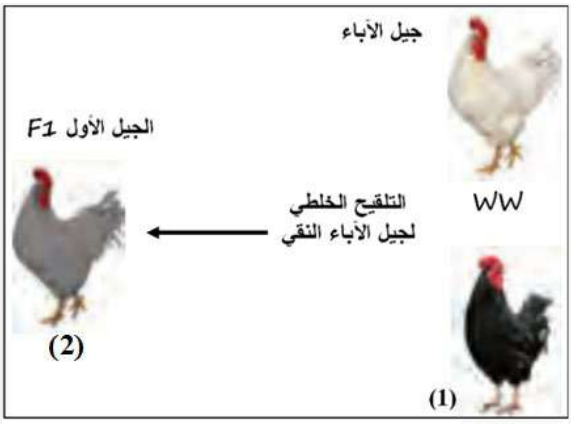
F_2

التركيب الظاهري:
ريش أسود : ريش رمادي : ريش أبيض
النسبة : 1 : 2 : 1
أو %25 : %50 : %25

G1 ♂ / G1 ♀	B	W
B	BB نقي ريش أسود	BW هجين ريش رمادي
W	BW هجين ريش رمادي	WW نقي ريش أبيض



الشكل يمثل تزاوجا بين فردين من الدجاج الأندلسي:



- التركيب الجيني للرقم (1): BB
- التركيب الجيني للرقم (2): BW
- ما الحالة الوراثية التي يمثلها الشكل:
  سيادة غير تامة.
- علل: لماذا الفرد (2) ظهر بلون رمادي.

  لأنه لا يوجد سيادة لأحد الأليلان على الآخر ، بل يظهر التأثير الكامل لكل أليل.
  أو / يكون التركيب الظاهري للهجين وسطياً بين التركيبين الظاهرين للأبوين النقيين.

مسألة وراثية: عند تزاوج فردين من الدجاج الأندلسي كلاهما يمتلك ريشا رمادي اللون ، والمطلوب:

- ما هو التركيب الجيني للأبوين؟ **كلا الأبوين BW**
- ما هي صفات الأفراد الناتجة من التزاوج ، حل على أسس وراثية مستخدماً مربعات بانت لتوضيح التركيب الظاهري والجيني.

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: لون الريش في الدجاج الأندلسي.
الحالة الوراثية: سيادة غير تامة "انعدام السيادة".
صفة لون الريش الأسود سائد - يرمز لها (B)
صفة لون الريش الأبيض سائد - يرمز لها (W)

ريش رمادي × ريش رمادي

P: BW × BW

G: B, W × B, W

F:

G1 ♂ / G1 ♀	B	W
B	BB نقي ريش أسود	BW هجين ريش رمادي
W	BW هجين ريش رمادي	WW نقي ريش أبيض

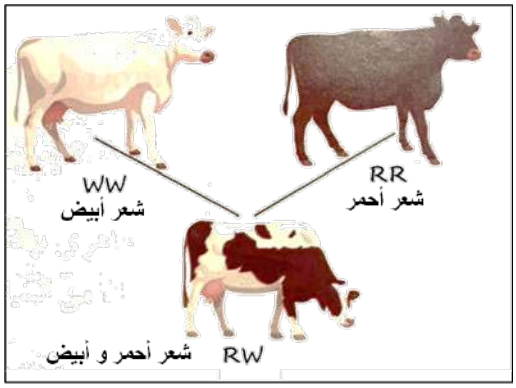
التركيب الظاهري:
ريش أسود : ريش رمادي : ريش أبيض
النسبة: 1 : 2 : 1
أو %25 : %50 : %25

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 التامة.
  - ○ السيادة غير التامة.
  - ○ الصفات المرتبطة بالجنس.

- لون الشعر الأبيض والأحمر في أبقار الشورتهورن تعتبر مثالاً لتوارث حالة:
  - ○ **السيادة المشتركة.**
  - ○ السيادة التامة.
  - ○ السيادة غير 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:

- (X) 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.

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: لون الشعر في أبقار الشورتهورن.
الحالة الوراثية: سيادة مشتركة.
صفة لون الشعر الأحمر سائدة - يرمز له (R)
صفة لون الشعر الأبيض سائدة - يرمز له (W)

التزاوج الأول: خلطي للآباء الأنقياء

ثور ذو شعر أحمر X بقرة ذات شعر أبيض

P_1 RR × WW

G_1 R R W W

F_1 RW

التركيب الظاهري: أبقار ذات شعر أبيض وأحمر.
التركيب الجيني: RW
النسبة: 100 %

التزاوج الثاني: ذاتي لأفراد الجيل الأول الهجينة

ثور ذو شعر أبيض وأحمر X بقرة ذات شعر أبيض وأحمر

P_2 RW × RW

G_2 R W R W

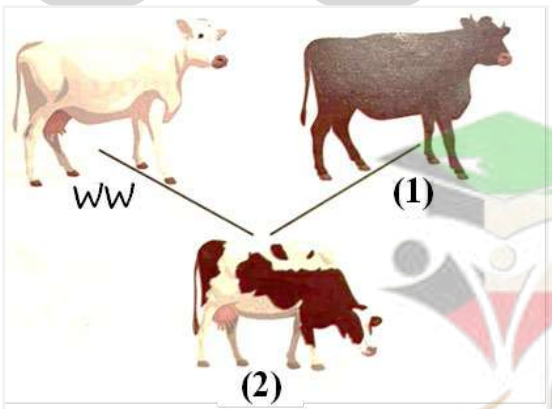
F_2

G1 ♂ / G1 ♀	R	W
R	نقي RR شعر أحمر	هجين RW شعر أحمر وأبيض
W	هجين RW شعر أحمر وأبيض	نقي WW شعر أبيض

التركيب الظاهري: شعر أحمر: شعر أحمر وأبيض : شعر أبيض

التركيب الجيني:	RR	:	RW	:	WW	
النسبة :	1	:	2	:	1	
أو	%25	:	%50	:	%25	

الشكل يمثل تزاوجا بين أبقار الشورتهورن:



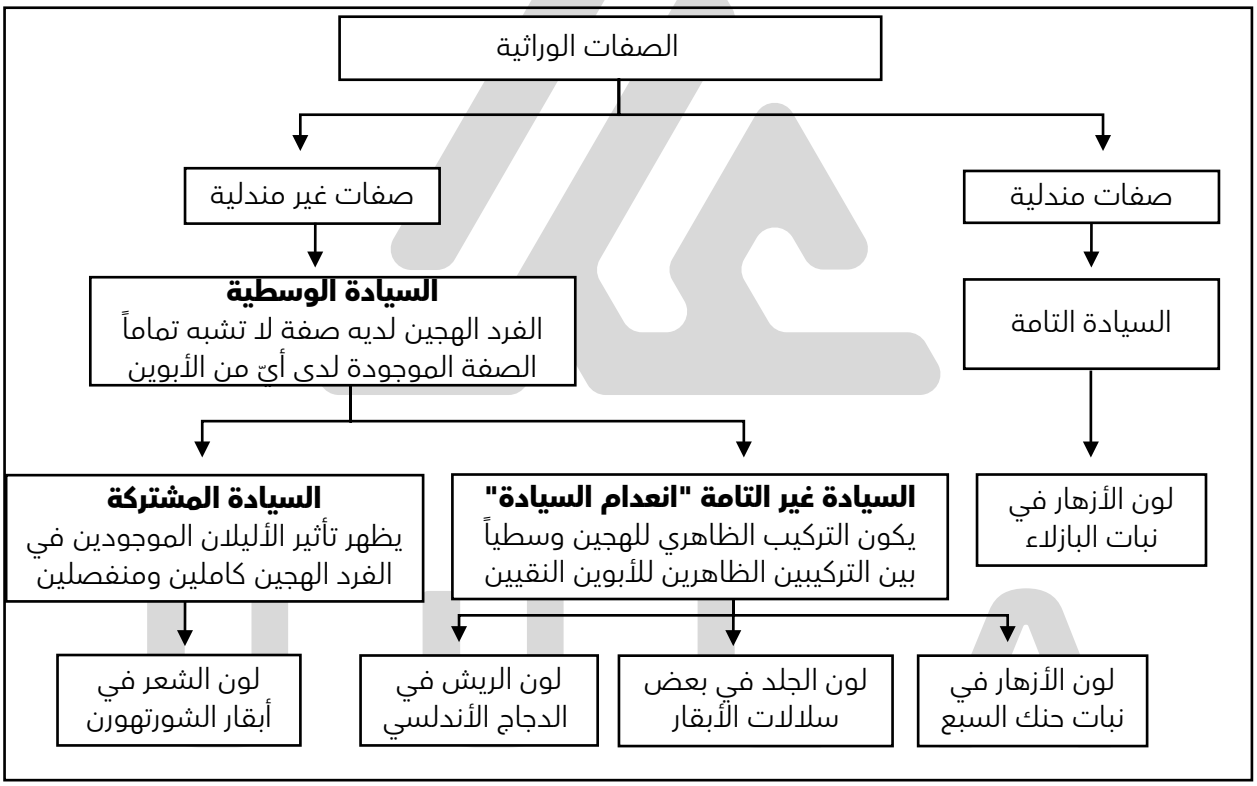
- التركيب الجيني للرقم (1): RR
- التركيب الجيني للرقم (2): RW
- ما الحالة الوراثية التي يمثلها الشكل؟
السيادة المشتركة.
- علل: لماذا الفرد (2) ظهر بلونين (أحمر وأبيض).
لأنه لا يوجد سيادة للأليل الأحمر على الأليل الأبيض.

صفوة معلمي الكويت

وجه المقارنة	السيادة غير التامة "انعدام السيادة"	السيادة المشتركة
التعريف	يكون التركيب الظاهري للهجين وسطياً بين التركيبين الظاهرين للأبوين النقيين	يظهر تأثير الأليلان الموجودين في الفرد الهجين كاملين ومنفصلين
مثال	▪ لون الأزهار في نبات حنك السبع. ▪ لون الجلد في بعض سلالات الأبقار. ▪ لون الريش في الدجاج الأندلسي.	لون الشعر في أبقار الشورتهورن

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: لون الأزهار في نبات البازلاء.
- السبب: جميعها لا تتبع في توارثها قوانين مندل ما عدا لون الأزهار في نبات البازلاء يتبع قوانين مندل.
أو / السبب: جميعها تتبع قانون السيادة الوسطية ما عدا لون الأزهار في نبات البازلاء يتبع قانون السيادة التامة.



تدرب و تفوق
اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

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.
  - بسبب طول الفترة الممتدة بين جيل وآخر.
  - بسبب قلة عدد الأفراد الناتجة عند كل تزاوج.
- دراسة انتقال الصفات الوراثية في نبات البازلاء أسهل منها في الإنسان.

  لأن الفترة الممتدة بين جيل وآخر 90 يوماً فقط (قصيرة).
- 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؟
  - عن طريق التوصل إلى بعض التقنيات التي تمكنهم من دراسة جينات الإنسان بطريقة مباشرة.
  - دراسة بعض الأنماط الوراثية في الإنسان عن طريق **سجل النسب "شجرة النسب"** لبعض العائلات التي تعتبر مصدراً لمعظم ما نعرفه عن الوراثة في الإنسان.

سجل النسب مخطط يوضح كيفية انتقال الصفات وجيناتها من جيل إلى جيل في عائلة محددة.

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.

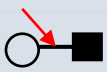
ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- (√) سجل النسب يفيد في تتبّع توارث الصفات المختلفة واحتمال ظهورها في النسل.

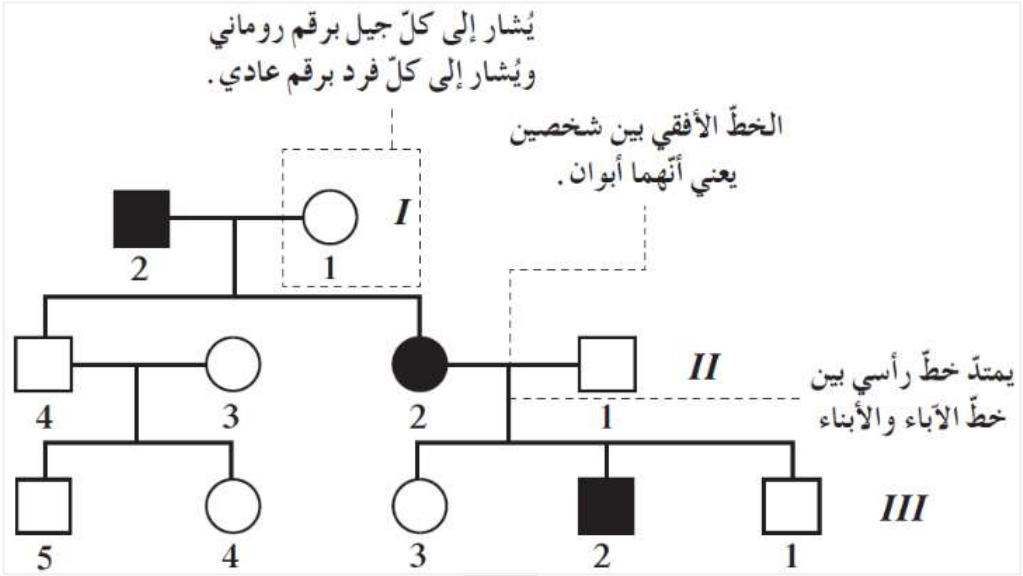
علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- لسجلات النسب الوراثيّة فائدة صحيّة للإنسان.

لأنّه بواسطتها يتم تتبّع توارث الصفات المختلفة خاصة ما يتعلق بالاختلالات والأمراض الوراثية كما يفيد في التنبؤ باحتمال ظهور هذه الصفات الوراثية في نسل الأشخاص المقبلين على الزواج.

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.
- (X) 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:

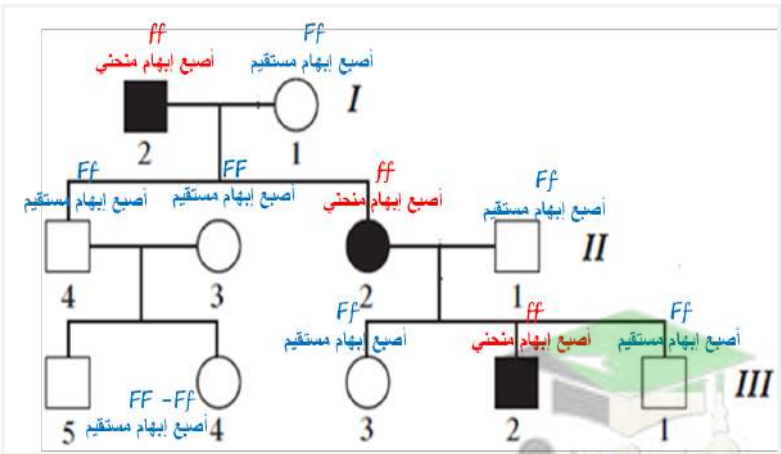
- (X) صفة إصبع الإبهام المنحني صفة سائدة والإصبع المستقيم صفة متنحية.

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).

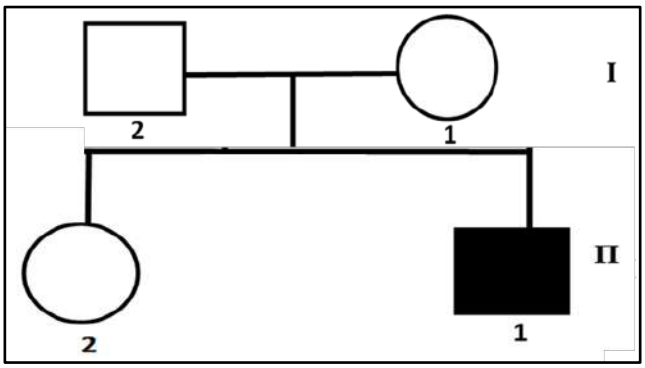


الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: شكل إصبع الإبهام.
الحالة الوراثية: سيادة تامة.
الصفة السائدة: الإبهام المستقيم ويرمز لها (F)
الصفة المتنحية: الإبهام المنحني ويرمز لها (f)
الأشكال المظللة ترمز للإبهام المنحني.

- الفرد (I-2): **ذكر له إبهام منحني (ff)**
- الفرد (II -3): **أنثى لها إبهام مستقيم (FF)**
- الفرد (III -3): **أنثى لها إبهام مستقيم (Ff)**

صفوة علمي الكويت

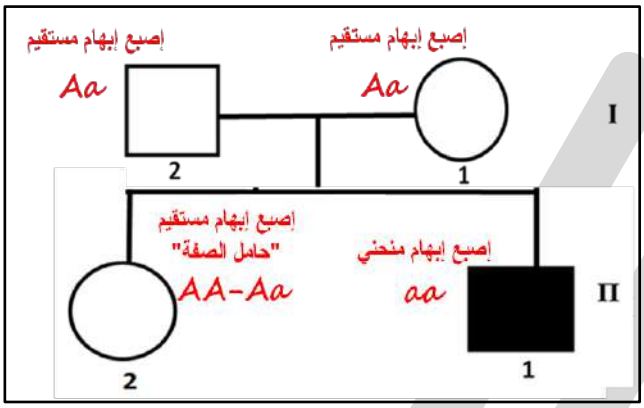
الشكل الذي أمامك يمثل سجل النسب لتوارث صفة إصبع الإبهام المنحني في إحدى العائلات ، أجب عن المطلوب؟



الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: شكل إصبع الإبهام.
الحالة الوراثية: سيادة تامة.
الصفة السائدة: الإبهام المستقيم ويرمز لها (A)
الصفة المتنحية: الإبهام المنحني ويرمز لها (a)
الأشكال المظللة ترمز للإبهام المنحني.

ما هو التركيب الظاهري للفرد (I-1)؟

أنثى لها إصبع إبهام مستقيم.

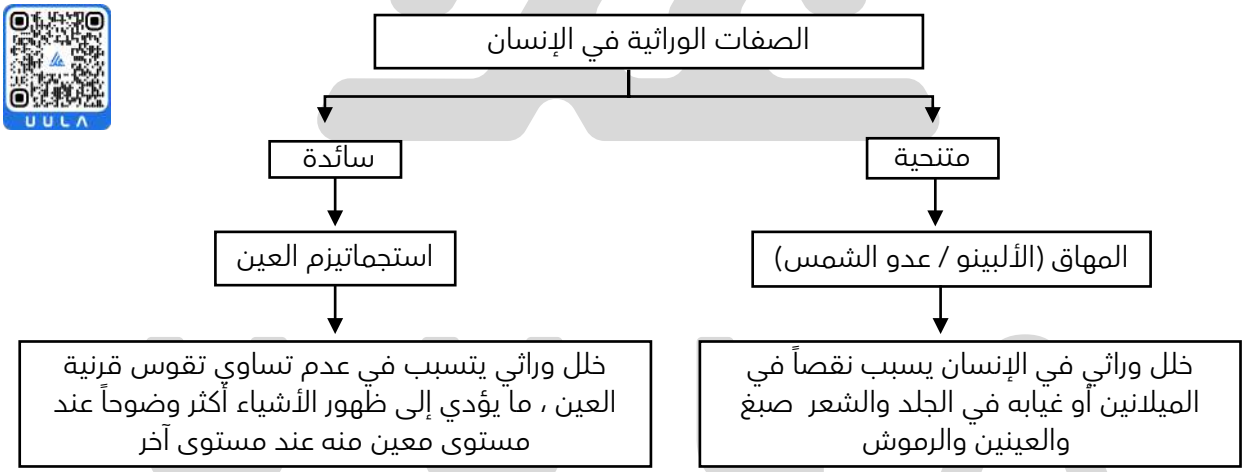


ما هو التركيب الظاهري للفرد (II -1)؟

ذكر له إصبع إبهام منحني.

ماذا يطلق على الفرد الهجين الذي يحمل جين الصفة والتي لا يظهر تأثيرها؟

حامل الصفة.



عدد بدون شرح الصفات الوراثية المتنحية في الإنسان:

- إصبع الإبهام المنحني.
- المهاق (الألبينو).

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.

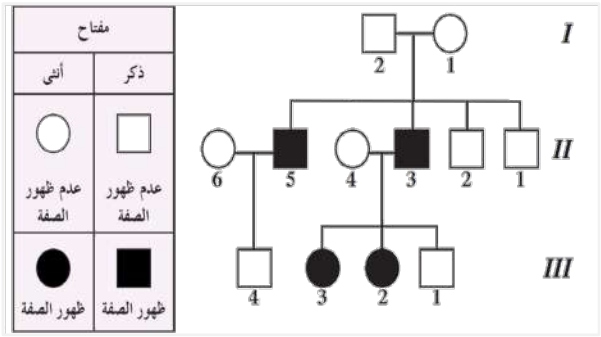
- صفة المهاق في الإنسان:
  - ○ **صفة متنحيّة تركيبها الجيني (aa).**
  - ○ صفة هجينة تركيبها الجيني (Aa).
  - ○ صفة سائدة نقيّة تركيبها الجيني (AA).
  - ○ صفة لا تتبع السيّادة التامّة.

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

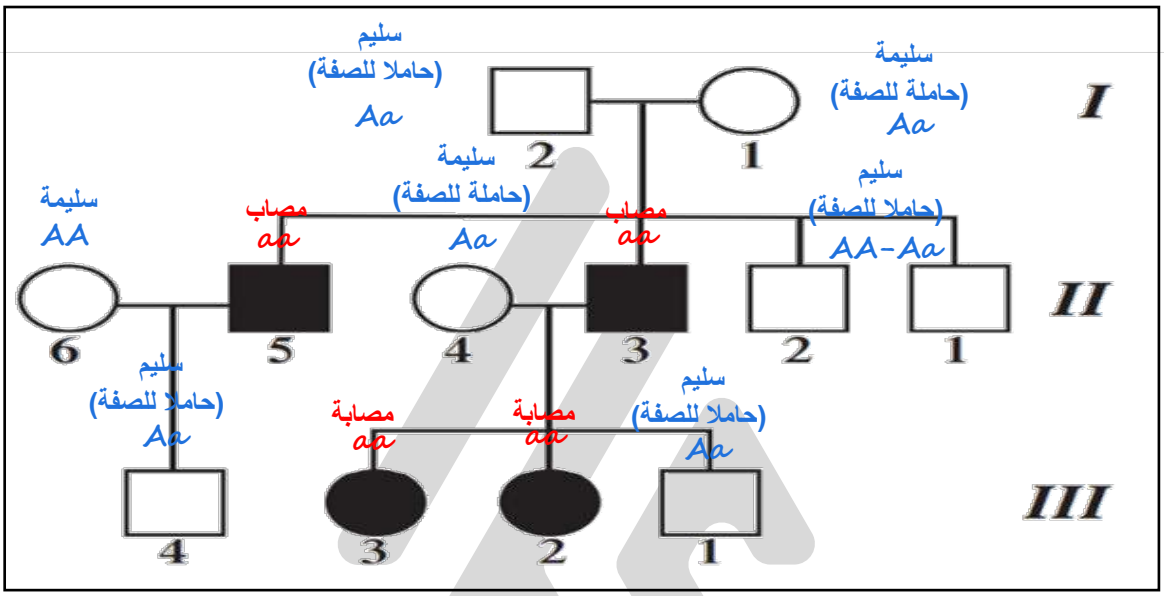
- (√) تنتج حالة المهاق عن نقص في صبغ الميلانين أو غيابه في الجلد والشعر والعينين والرموش.
- (√) وراثة صفة إصبع الإبهام المنحني صفة وراثية متنحية.
- (X) حالة المهاق في الإنسان ناتجة عن أليلين في الصورة السائدة النقيّة أو الهجينة.

UULA
صفوة معلمي الكويت

الشكل يمثل سجل النسب لصفة المهاق في الإنسان ، أجب المطلوب:



الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: المهاق "الألبينو".
الحالة الوراثية: سيادة تامة.
الأليل السائد: السليم (A)
الأليل المتنحي: المصاب "غير سليم" (a)
الأشكال المظللة ترمز للفرد المصاب.

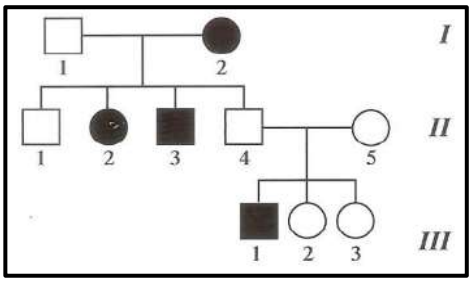


اكتب التراكيب الظاهرية والجينية للأفراد التالية:

- الفرد (I-1): **أنثى سليمة (Aa). "لأن أحد أبنائها مصاب (aa)"**
- الفرد (II -5): **ذكر مصاب (aa).**
- الفرد (III -4): **ذكر سليم (Aa).**
- ما هي احتمالات التركيب الجيني للأبوين من الجيل الأوّل؟ **(Aa).**

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؟

  متنحي.

- ما التركيب الجيني والظاهري للفرد (II -1)؟

  ذكر سليم (Aa).

- ما التركيب الجيني والظاهري للفرد (II -4)؟

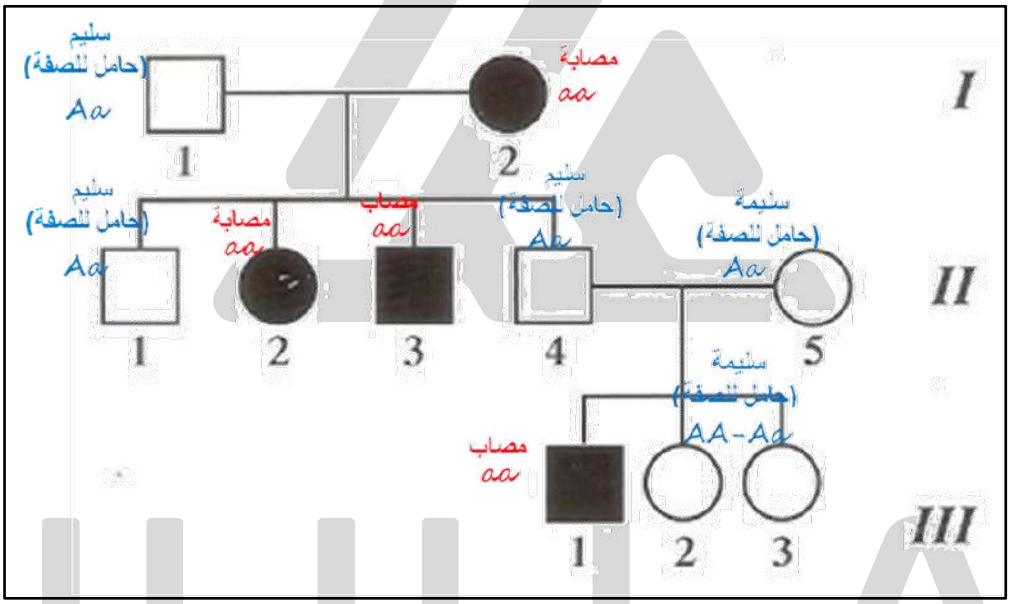
  ذكر سليم (Aa).

- ما التركيب الجيني والظاهري للفرد (I-2)؟

  أنثى مصابة بالمهاق (aa).

- ما التركيب الجيني والظاهري للفرد (II -3)؟

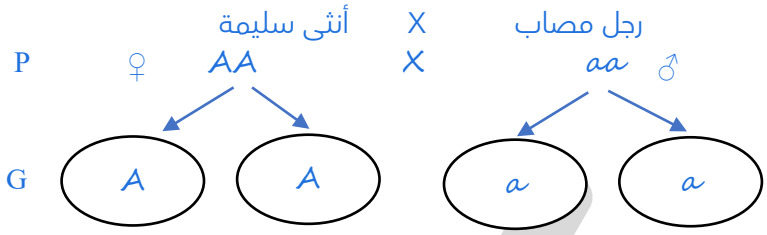
  ذكر مصاب بالمهاق (aa).



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.

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: المهاق "الألبينو".
الحالة الوراثية: سيادة تامة.
الأليل السائد: السليم (A).
الأليل المتنحي: المصاب (a).
الأشكال المظللة ترمز للفرد المصاب.



F

G1 ♂ / G1 ♀	a	a
A	Aa سليم	Aa سليم
A	Aa سليم	Aa سليم

التركيب الجيني للأبوين:
التركيب الظاهري: أفراد سليمة
التركيب الجيني: Aa
النسبة: 100%

وجه المقارنة	فرد مصاب بالمهاق "الألبينو"	فرد سليم من المهاق "الألبينو"
التركيب الجيني	aa	AA - Aa

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 قرنية العين للفرد.**
- صفة متنحية في الإنسان.

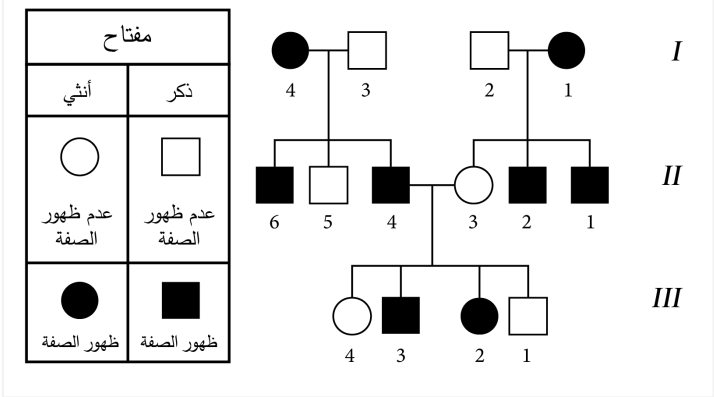
ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة، و علامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

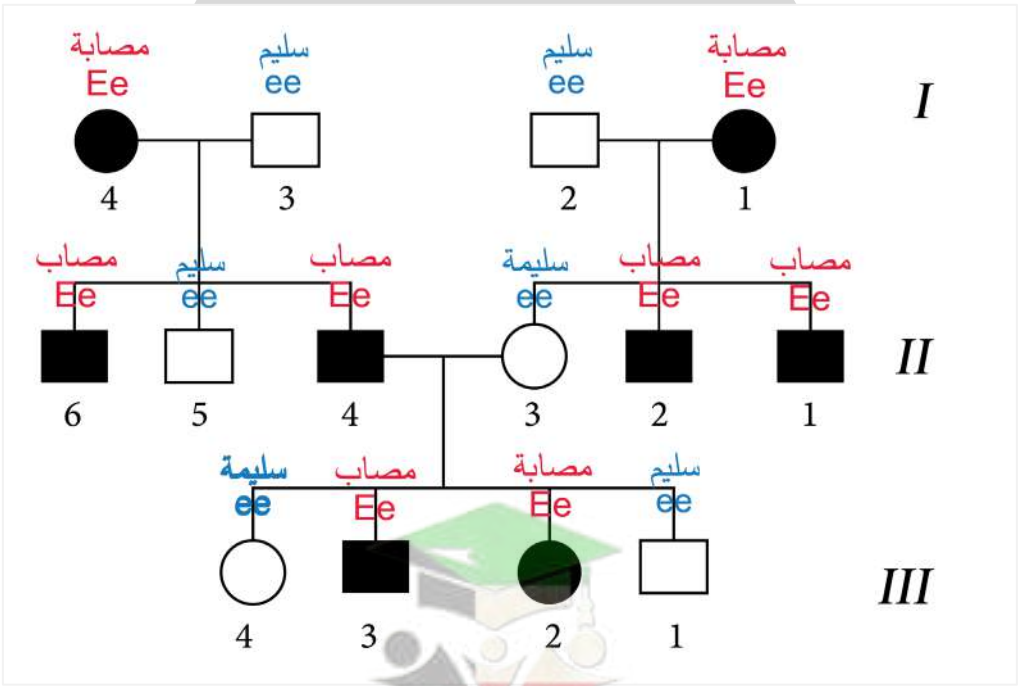
- (X) عدم تساوي تقوس قرنيّة العين في الإنسان خلل وراثي يُعرف بطول النظر.

وجه المقارنة	صفة المهاق	استجماتيزم العين
نوع الأليل المسبب للمرض	متنحي	سائد
السبب (النتيجة)	نقص صبغ الميلانين أو غيابه في الجلد والشعر والعينين والرموش	عدم تساوي تقوس قرنيّة العين ، ما يؤدي إلى ظهور الأشياء أكثر وضوحاً عند مستوى معين منه عند مستوى آخر

- الشكل يمثل سجل النسب الخاص بتوارث صفة إستجماتيزم العين في إحدى العائلات ، اكتب الأنماط الظاهرية والجينية للأفراد المطلوبة.

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: استجماتيزم العين.
الحالة الوراثية: سيادة تامة.
الأليل السائد: المصاب (E).
الأليل المتنحي: السليم (e).
الأشكال المظللة ترمز للفرد المصاب.

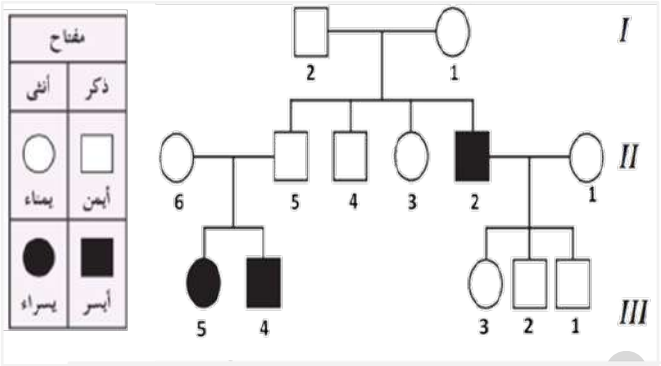




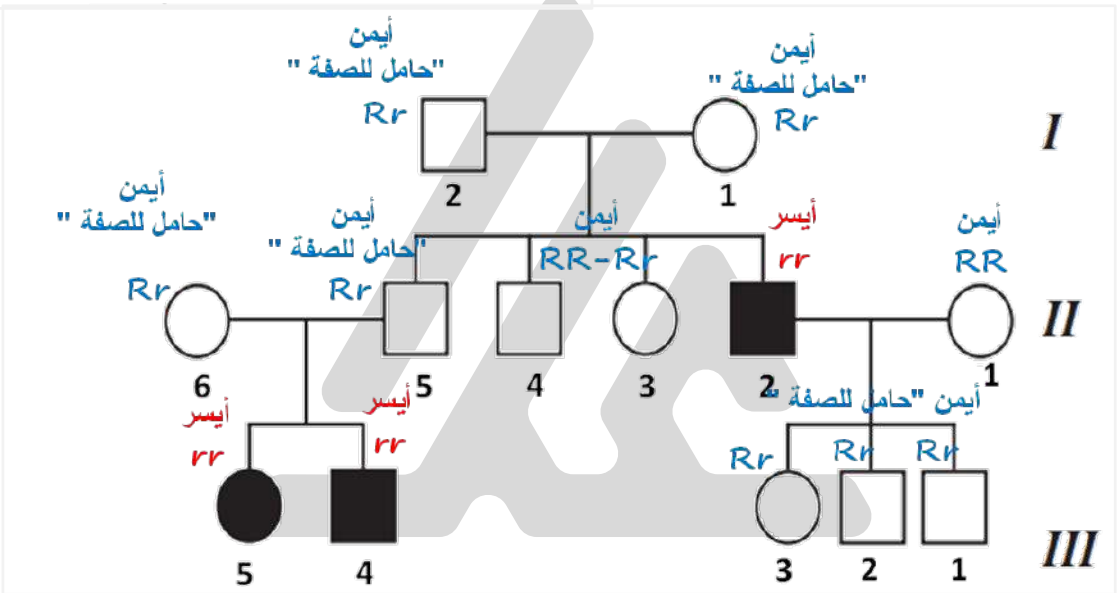
- الفرد (I-4): أنثى مصابة (Ee) "لأن أحد أبنائها سليم (ee)"
- الفرد (II -5): ذكر سليم (ee)
- الفرد (III -3): ذكر مصاب (Ee) " لأنه ورث (e) من أمه السليمة (ee)"

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.



الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: صفة أيمن وأيسر.
الحالة الوراثية: سيادة تامة.
الأليل السائد: الأيمن (R).
الأليل المتنحي: الأيسر (r).
الأشكال المظللة ترمز للفرد الأيسر.



حدد التركيب الجيني للزوجين 1و2؟ علل إجابتك؟

التركيب الجيني للوالدين (1و2) هو (Rr) لأن عندهما ولدا أيسر وهو الفرد (II-2) وتركيبه الجيني (rr) ، فيحصل هذا الولد على أليل r أبيه وأليل r من والدته.

حدد التراكيب الجينية للزوجين (II-1) و (II-2) ولأولادهم الثلاثة؟ علل إجابتك؟

الوالدة رقم (1) هي (RR) ، لأن جميع أولادها يكتبون باليد اليمنى.
الوالد رقم (2) هو (rr) لأنّه أيسر.
الأولاد جميعا (Rr), كلّ منهم يحصل على أليل (r) من الوالد وأليل (R) من الوالدة.

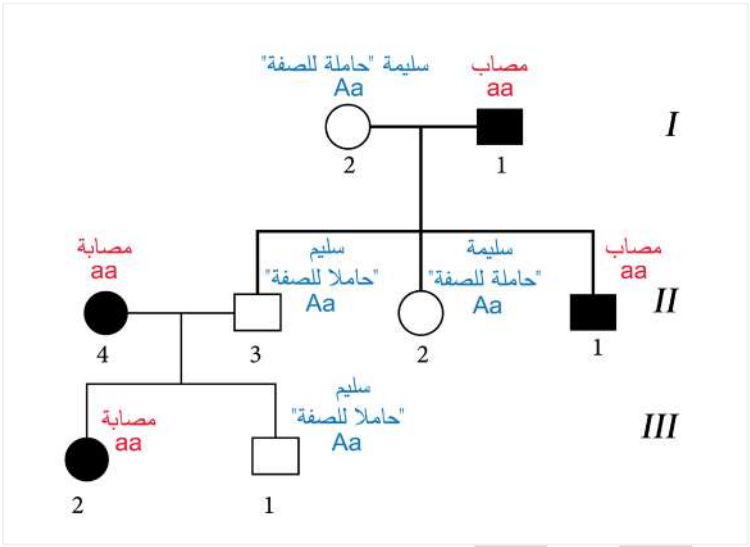
هل يمكن للمرأة (III-3) أن تنجب طفلاً أيسر؟ علل إجابتك؟

هناك إمكانية بأن تنجب ولداً أيسر (rr) إذا تزوّجت رجلاً هجيناً "حاملا للصفة" (Rr) أو أيسر (rr).

صفوة معلمي الكويت

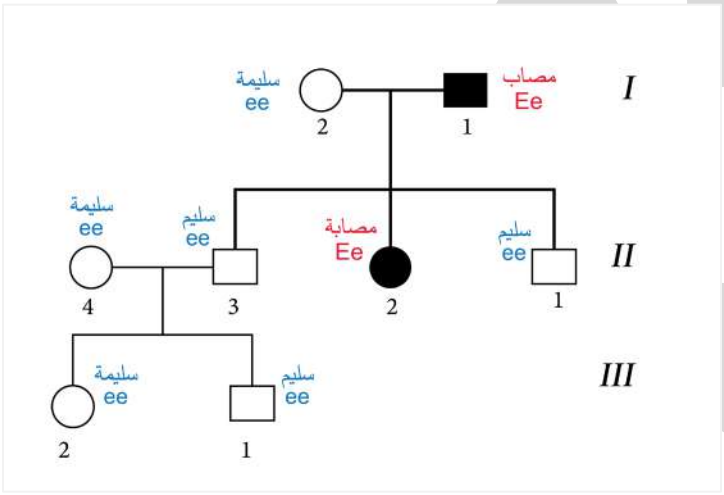
كيفية رسم سجل النسب لصفة وراثية لعائلة ما:

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.



الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: المهاق "الألبينو".
الحالة الوراثية: سيادة تامة.
الأليل السائد: السليم (A).
الأليل المتنحي: المصاب (a).
الأشكال المظللة ترمز للفرد المصاب.

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.



الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: استجماتيزم العين.
الحالة الوراثية: سيادة تامة.
الأليل السائد: المصاب (E).
الأليل المتنحي: السليم (e).
الأشكال المظللة ترمز للفرد المصاب.

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.

لأنه يتيح الفرصة لظهور تأثير الكثير من الجينات الضارة من النوع المتنحي الموجودة لديهم.

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.

لأنه يؤدي إلى ولادة أفراد هجينة يتم فيها احتجاب الصفات غير المرغوب فيها بواسطة الصفة السائدة العادية.

زواج الأقارب مقارنة بزواج الأباعد:

- ○ يُعزز الصفات السائدة بمعدل أكبر.
- ○ أفضل من زواج الأباعد.
- ○ **يظهر الجينات المتنحية بمعدل أكبر.**
- ○ 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	ولادة أبناء يعانون الكثير من الاختلالات والأمراض الوراثيّة	ولادة أفراد هجينة يتم فيها احتجاب الصفات غير المرغوب فيها بواسطة الصفات السائدة العادية
نسبة ظهور الاختلالات الوراثيّة	غالباً	نادراً

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.

  لكشف الظواهر الوراثية وتفسيرها من أجل تحسين الإنتاج.

- 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؟

  نحصل على أسماك إما قصيرة ونحيلة وصغيرة الفم أو 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.

  لأن الكروموسوم الواحد يحمل العديد من الجينات المختلفة التي تُظهر مختلف الصفات.

- 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

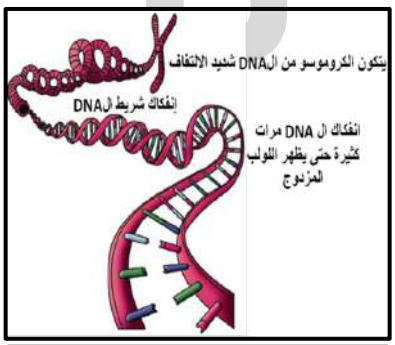
لولب مزدوج من شريطين، يتكون كل واحد منهما من وحدات تعرف بالنيوكليوتيدات.

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 الـ 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).

لأن الكروموسومات توجد في أزواج متشابهة بالتالي فإن الجينات الموجودة على الكروموسومات المزدوجة تتوزع توزيعاً مستقلاً على الأمشاج.

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؟

تورث كمجموعة واحدة ، كأنها صفة واحدة.

- هل تسلك السلوك نفسه إذا كانت الجينات نفسها موجودة على أكثر من كروموسوم واحد؟

لا , سوف تورث على أنها أكثر من صفة.

- تظهر صفات الأفراد بالنسب التي فسرها مندل لأن:

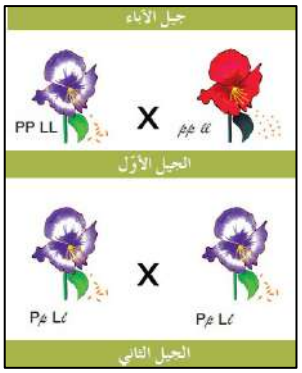
○ الكروموسومات توجد في أزواج متشابهة في الخلايا.
○ كل صفة تمثل بزوج من العوامل الوراثيّة محمولة على زوج من الكروموسومات.
○ تتوزع الجينات الموجودة على الكروموسومات المزدوجة توزيعاً مستقلاً على الأمشاج.
○ **جميع ما سبق صحيح.**

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.

صفوة معلمي الكويت
UULA.COM © جميع الحقوق محفوظة



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 حمراء وحبوب لقاح مستديرة Ppll.
- ○ أزهار بنفسجية وحبوب لقاح طويلة PPLL.
- ○ أزهار حمراء وحبوب لقاح طويلة ppLl.

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

(**X**) 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"
بنفسجي , طويل
بنفسجي , مستدير
أحمر , طويل
أحمر , مستدير

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"
3 بنفسجي , طويل
1 أحمر , مستدير

- 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.

لأن صفتي لون الأزهار وشكل حبوب اللقاح مرتبطتان على الكروموسوم نفسه.

	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.

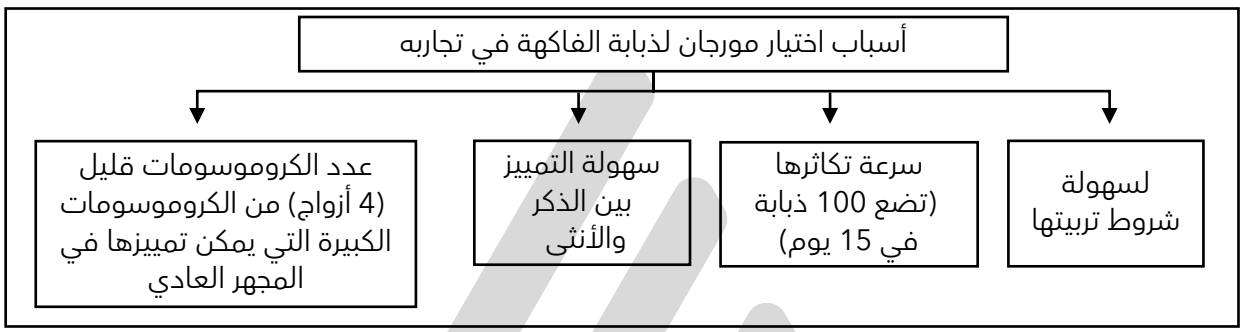
لأن صفتي لون الأزهار وشكل حبوب اللقاح مرتبطتان على الكروموسوم نفسه (بقيا معاً أثناء الانقسام الميوزي).

أي الصفات التالية لم تظهر في مربعات بانت للجينات **المرتبطة** في الجيل الثاني من تجربة باتسون وبانت على نباتات البازلاء السكرية:

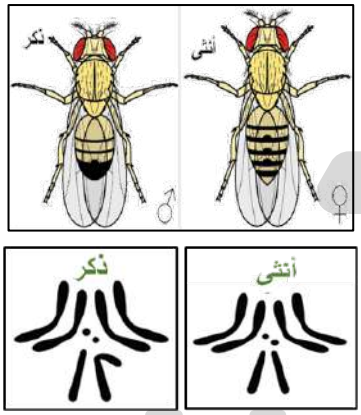
- اللون البنفسجي للأزهار طويل حبة اللقاح.
- اللون الأحمر للأزهار مستدير حبة اللقاح.
- **اللون البنفسجي للأزهار مستدير حبة اللقاح.**
- حبوب لقاح مستديرة أو طويلة.

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)

- لسهولة شروط تربيتها وسرعة تكاثرها وسهولة تمييز الذكر عن الأنثى.
- عدد الكروموسومات القليل (4أزواج) والكبيرة الحجم.

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.

لأن بعض الصفات الوراثيّة تكون جيناتها محمولة على نفس الكروموسوم وليست على كروموسومات مستقلة.

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:

(X) استخدم العالم مورجان حشرة ذبابة الفاكهة لإثبات التوزيع المستقل للجينات فيها.

(X) 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؟

حالة وراثية تتم فيها وراثة الصفات المرتبطة بعضها ببعض وتقع على الكروموسوم نفسه.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

كان مندل محظوظاً في تأكيده على التوزيع المستقل في تجاربه على نبات البازلاء.

لأن الصفات التي درسها مندل في نبات البازلاء كانت تتوزع توزيعاً مستقلاً لوجود جين كل صفة محمولاً على كروموسوم مستقل.

ماذا تتوقع أن يحدث لو كانت الجينات التي درسها مندل مرتبطة على الكروموسوم نفسه؟

سوف تختلف النسب والنتائج التي حصل عليها وتعذّر عليه تفسيرها.

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.
- (X) 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.

  لوجود ارتباط تام في هذه الجينات الخاصة بالصفات على نفس الكروموسوم وانتقالها مع بعضها إلى المشيج نفسه.

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:

- (X) 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	كل جين يقع على كروموسوم مستقل	مجموعة الجينات المتحكمة في الصفات تقع على نفس الكروموسوم
الكائنات المستخدمة للإثبات	نباتات البازلاء	نباتات البازلاء السكريّة ـ ذبابة الفاكهة
النسبة لأفراد الجيل الثاني	1 : 3 : 3 : 9	1 : 3 أو 75% : 25 %

وجه المقارنة	نباتات البازلاء السكريّة	ذبابة الفاكهة
الصفات المرتبطة	لون الأزهار وشكل حبوب اللقاح	لون الجسم وشكل الأجنحة

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.

بسبب وجود ظاهرة الارتباط الجزئي بين الجينات ويتبعه حدوث عملية العبور (لا تفسر وفقاً لقانون التوزيع المستقل).

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.

وذلك بسبب وجود ارتباط جزئي لأليلات لون الأزهار وشكل حبوب اللقاح.

العبور:

ملاحظة:

استنتج مورجان من تجربته على ذبابة الفاكهة أن جينات صفتي لون الجسم وشكل الجناح تورث مرتبطة ولا تتوزع مستقلة.

ملاحظة:

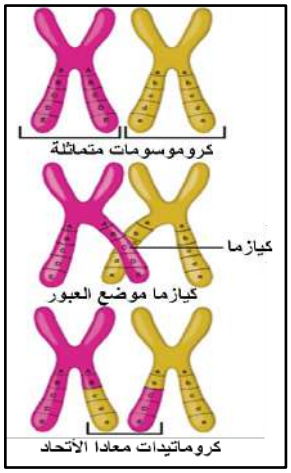
لاحظ مورجان حصوله على بعض الحشرات ذات ارتباط بين الصفتين (لون الجسم وشكل الجناح) لكنها مختلفة عن التراكيب الظاهرية للآباء ، لم يستطع تفسير هذه الارتباطات بواسطة قانون التوزيع المستقل لمندل.

كيف حصلت الارتباطات الجديدة في ذبابة الفاكهة (الدروسوفيلا)؟

حصلت نتيجة التغير في موضع الأليلات التي تحدث أثناء الانقسام الميوزي.

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.

بسبب حدوث ارتباط للأليلات الموجودة على الكروماتيدات الداخلية المتجاورة للرباعي , يعقبه كسر هذه الكروماتيدات وانفصالها بعد تبادل المادة الوراثية (الأليلات) بينها في مواقع محددة تسمى بمواقع الكيازما (مواقع العبور).

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.
- (X) 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.

لأنه حدث عبور أثناء الانقسام الميوزي خلال تكوين الأمشاج في نباتات الجيل الأول، بالتالي حدث ارتباط جديد لأليلات لون الأزهار وشكل حبوب اللقاح فنتجت أمشاج **pL** و **Pl** بالإضافة إلى أمشاج **pl** و **PL**.

- 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:

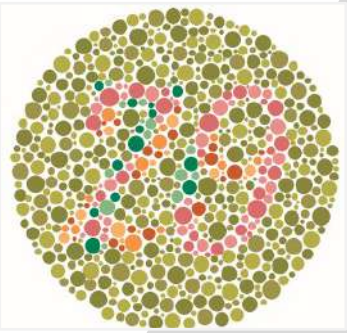
- **تنعدم فرصة انفصالهما بالعبور.**
- تزداد فرصة انفصالهما بالعبور.
- تحدث أشكال جديدة من الصفتين في الأبناء.
- تحدث ارتباطات جينية جديدة في الأبناء.

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

الوحدة الثانية: علم الوراثة

الدرس 1-5: الوراثة والجنس

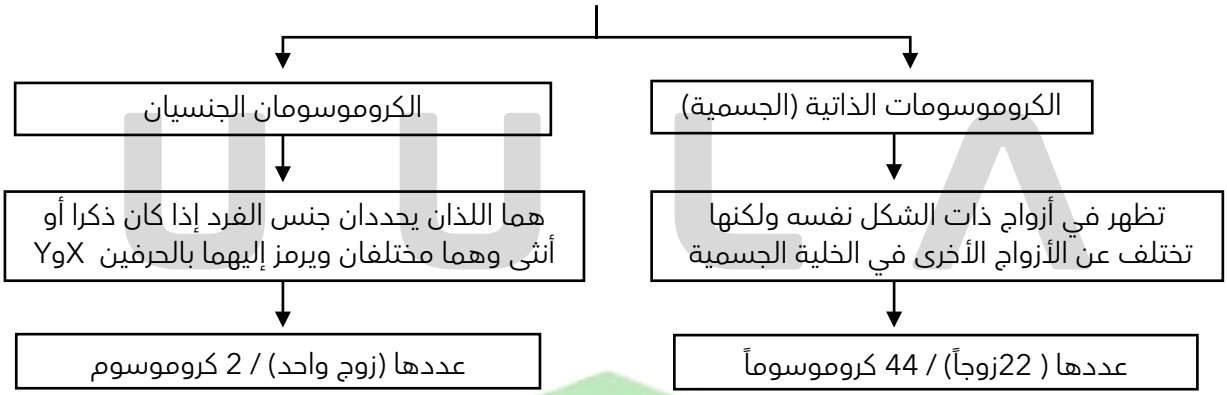


هل تستطيع التمييز بين النقاط الملونة وقراءة الرقم في الشكل المقابل؟

نعم ، إذاً أنت سليم من مرض عمى الألوان.
لا ، قد تكون مصاب بمرض وراثي فريد وخاص وهو عمى اللونين الأحمر والأخضر.

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.

- كروموسومات ذاتية (جسمية).
- كروموسومات جنسية.

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.

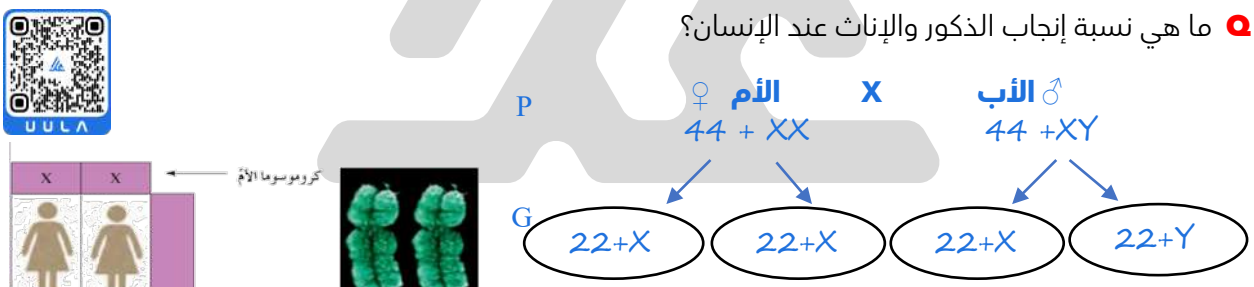
المحدد الأساسي للجنس في الإنسان هو:

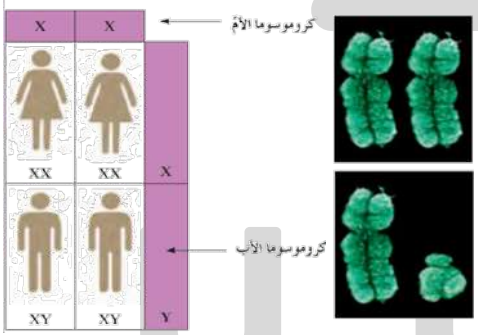
○ الكروموسوم X. ○ **الكروموسوم Y.** ○ الكروموسومان XوY. ○ الكروموسومات الذاتية.

علل: يكون الفرد ذكراً (XY) إذا كان الكروموسوم (Y) موجوداً ، وأنثى (XX) إذا كان الكروموسوم (Y) غائباً.

لأن الكروموسوم (Y) هو المحدّد الأساسي للجنس في الثدييات ، ومنها الإنسان.

ما هي نسبة إنجاب الذكور والإناث عند الإنسان؟





F

التركيب الظاهري: ذكر : أنثى.
النسبة: 50% : 50%

G1 ♂ / G1 ♀	22+X	22+Y
22+X	أنثى 44+XX	ذكر 44+XY
22+X	أنثى 44+XX	ذكر 44+XY

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

Q الأمشاج المؤنثة عند إناث الإنسان:

- ○ **كلها من نوع واحد.**
- ○ لها نوعان.
- ○ تحتوي على 24 كروموسوماً.
- ○ تحتوي على 22 كروموسوماً.

Q تُنتج إناث الإنسان بويضات ذات تركيب جيني:

- ○ **X + 22**
- ○ Y + 22
- ○ XX + 44
- ○ XY + 44

Q الأمشاج المذكرة عند ذكور الإنسان:

- ○ كلها من نوع واحد.
- ○ **لها نوعان.**
- ○ تحتوي على 24 كروموسوماً.
- ○ تحتوي على 22 كروموسوماً.

Q جنس المولود عند الإنسان:

- ○ تُحدّده بويضات الأمّ.
- ○ تُحدّده عدد الكروموسومات الذاتيّة.
- ○ **يُحدّده نوع المشيج المذكر للأب.**
- ○ جميع ما سبق صحيح.

Q 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.

Q 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:

Q (√) الذكور عند الإنسان تُنتج نوعين مختلفين من الأمشاج.

Q (√) الإناث عند الإنسان تُنتج نوعاً واحداً من الأمشاج.

Q (X) جميع الحيوانات المنوية الناتجة عن الانقسام الميوزي تركيبها (22 + y).

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

Q ذكر الإنسان هو المسؤول عن تحديد جنس المولود وليس الأنثى.

لأن نصف الحيوانات المنوية تحتوي على الكروموسوم (Y) فإذا كان الكروموسوم (Y) موجوداً كان المولود ذكراً (XY) ، وإذا كان الكروموسوم (Y) غائباً كان المولود أنثى (XX).

وجه المقارنة	ذكر الإنسان	أنثى الإنسان
الكروموسومات الجنسية	XY	XX
أنواع الأمشاج	(X + 22) و (Y + 22)	(X + 22)
المسؤول عن تحديد جنس المولود	مسؤول / يحدد	غير مسؤول / لا يحدد

UULA
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.

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.

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:

(**X**) يعتبر العالم جريجور مندل أوّل من درس الجينات المرتبطة بالجنس في ذبابة الفاكهة.

صفوة معلمي الكويت

- 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.

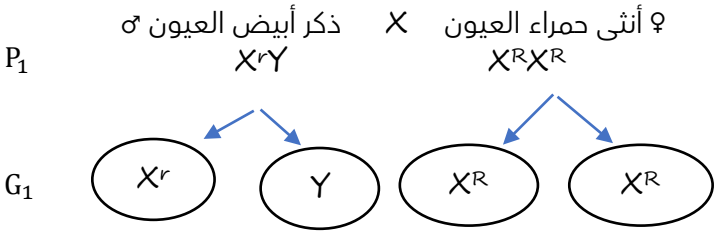
ملاحظة:

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.
- (X) جين لون العيون البيضاء المرتبط بالجنس سائد على لون العيون الحمراء في ذبابة الفاكهة.

صفوة معلمي الكويت

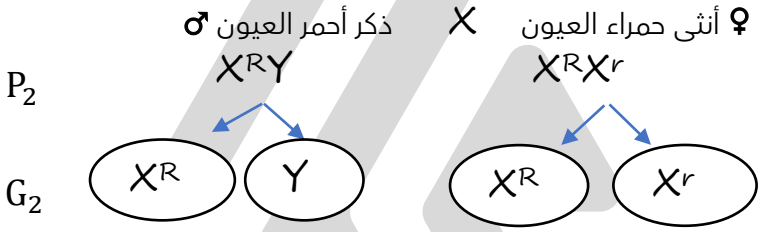


F_1

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:



F_2

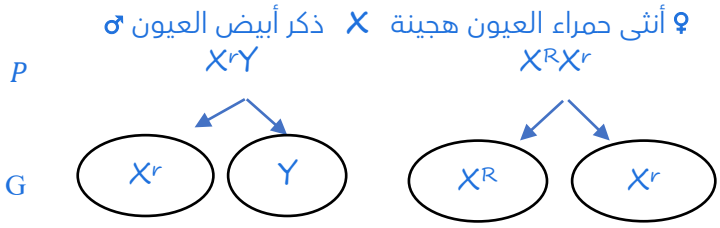
G1 ♂ / G1 ♀	X^R	Y
X^R	X^RX^R نقية أنثى حمراء العينين	X^RY نقي ذكر أحمر العينين
X^r	X^RX^r هجينة أنثى حمراء العينين	X^rY نقي ذكر أبيض العينين

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؟

بتهجين ذكر أبيض العينين (X^rY) مع إناث حمراء العينين هجينة (X^RX^r)



F

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 نقية أنثى بيضاء العينين	X^rY نقي ذكر أبيض العينين

التركيب الظاهري: ذكر أحمر العينين : ذكر أبيض العينين : أنثى حمراء العينين : أنثى بيضاء العينين
النسبة: 25% : 25% : 25% : 25%
أو (50% من الإناث حمراء العينين : 50% من الإناث بيضاء العينين : 50% من الذكور حمراء العينين : 50% من الذكور بيضاء العينين)

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 75%.
- **بيضاء بنسبة 50 %.**
- حمراء بنسبة 75%.

إذا كانت ذبابة الفاكهة الأنثى حمراء العينين هجينة والذكر عيونه بيضاء فإن الذباب الذكور الناتج من نسلهما ذو عيون:

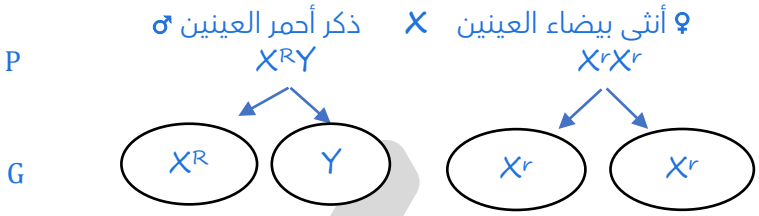
- حمراء بنسبة 100%.
- **حمراء بنسبة 50%.**
- بيضاء بنسبة 100%.
- بيضاء بنسبة 75%.

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.

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: لون العيون في ذبابة الفاكهة.
الحالة الوراثية: صفة مرتبطة بالكروموسوم الجنسي (X)
الصفة السائدة: لون العين الأحمر ، يرمز لها (X^R)
الصفة المتنحية: لون العين الأبيض ، يرمز لها (X^r)



F

G1 ♂ / G1 ♀	X^R	Y
X^r	هجينة X^RX^r أنثى حمراء العينين	نقي X^rY ذكر أبيض العينين
X^r	هجينة X^RX^r أنثى حمراء العينين	نقي X^rY ذكر أبيض العينين

التركيب الظاهري: ذكور بيضاء العينين : إناث حمراء العينين
النسبة: 50% : 50% أو 1 : 1
أو (100% الإناث حمراء العينين : 100% الذكور بيضاء العينين)

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

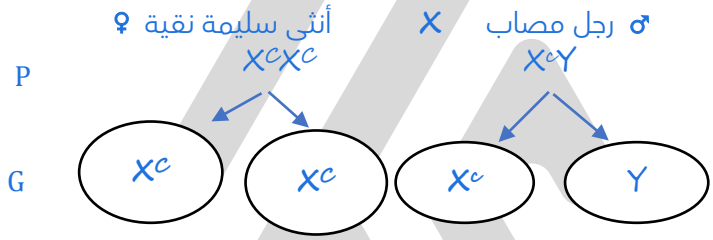
الجنس	الذكر		الأنثى		
التركيب الجيني	X^cY	X^cY	X^cX^c	X^cX^c	X^cX^c
الحالة	ذكر سليم	ذكر مصاب	أنثى سليمة	أنثى سليمة حاملة لأليل المرض	أنثى مصابة

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.

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: مرض عمى الألوان.
الحالة الوراثية: صفة مرتبطة بالكروموسوم الجنسي X.
الصفة السائدة: الفرد السليم - يرمز لها (X^C).
الصفة المتنحية: الفرد المصاب - يرمز لها (X^c).



F

G1 ♂ / G1 ♀	X^c	Y
X^C	X^CX^c هجينة أنثى سليمة حاملة لأليل المرض	X^CY نقي ذكر سليم
X^C	X^CX^c هجينة أنثى سليمة حاملة لأليل المرض	X^CY نقي ذكر سليم

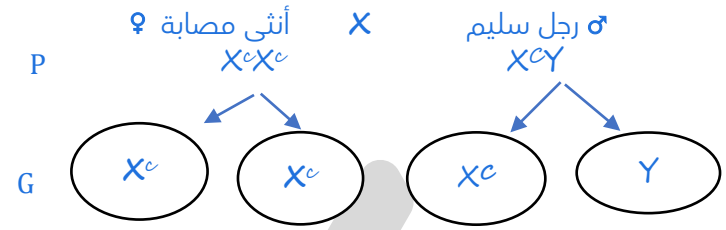
التركيب الظاهري: ذكور سليمة : إناث سليمة "حاملة لجين المرض"
النسبة: 50% : 50%
أو 100% الذكور سليمة : 100% الإناث سليمة حاملة لجين المرض

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.

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: مرض عمى الألوان.
الحالة الوراثية: صفة مرتبطة بالكروموسوم الجنسي X.
الصفة السائدة: الفرد السليم - يرمز لها (X^C).
الصفة المتنحية: الفرد المصاب - يرمز لها (X^c).



F

G1 ♂ / G1 ♀	X^C	Y
X^c	هجينة X^CX^c أنثى سليمة حاملة لجين المرض	نقي X^cY ذكر مصاب
X^c	هجينة X^CX^c أنثى سليمة حاملة لجين المرض	نقي X^cY ذكر مصاب

التركيب الظاهري: ذكور مصابة : إناث سليمة "حاملة لجين المرض"
النسبة: 50% : 50%
أو 100% الذكور مصابة : 100% الإناث سليمة حاملة لجين المرض

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؟

الحل: تحليل المعطيات:
بما أن الرجل ورث جين المرض من أمّه فهو مصاب X^cY ، والمرأة حاملة لجين المرض X^CX^c.
الصفة محل الدراسة: مرض عمى الألوان.
الحالة الوراثية: صفة مرتبطة بالكروموسوم الجنسي X.
الصفة السائدة: الفرد السليم - يرمز لها (X^C).
الصفة المتنحية: الفرد المصاب - يرمز لها (X^c).

P ♀أنثى حاملة لجين المرض X^CX^c X ♂رجل مصاب X^cY

G X^c X^c X^c Y

F

G1 ♂ / G1 ♀	X^c	Y
X^C	X^CX^c هجينة أنثى سليمة حاملة لجين المرض	X^CY نقي ذكر سليم
X^c	X^cX^c نقية أنثى مصابة	X^cY نقي ذكر مصاب

التركيب الظاهري: ذكور مصابة : ذكور سليمة : إناث مصابة : إناث سليمة "حاملة لجين المرض"
النسبة: 25% : 25% : 25% : 25%

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:

(X) الرجل المصاب بعمى الألوان يورث الإصابة لأبنائه الذكور بنسبة 100%.

(√) الأم متباينة اللاقحة لمرض عمى الألوان تورث الإصابة لأبنائها الذكور بنسبة 50%.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- الأنثى المصابة بعمى الألوان يكون أبناؤها الذكور مصابين بنسبة 100%.

لأن الأم المصابة تورث الكروموسوم X الجنسي الحامل لجين المرض لأبنائها الذكور.

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.

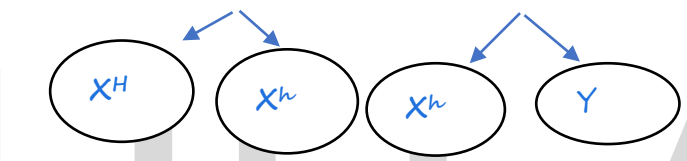
اكتب التراكيب الظاهرية والجينية والنسب المتوقعة لأفراد الجيل الناتج من هذا التزاوج ، حل على أسس وراثية.

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: مرض الهيموفيليا (نزف الدم).
الحالة الوراثية: صفة مرتبطة بالكروموسوم الجنسي X.
الصفة السائدة: الفرد السليم - يرمز لها (X^H).
الصفة المتنحية: الفرد المصاب - يرمز لها (X^h).

♀ أنثى حاملة لجين المرض X^HX^h X ♂ رجل مصاب X^hY

P

G



F

G1 ♂ / G1 ♀	X^h	Y
X^H	X^HX^h هجينة أنثى سليمة حاملة لأليل المرض	X^HY نقي ذكر سليم
X^h	X^hX^h نقية أنثى مصابة	X^hY نقي ذكر مصاب

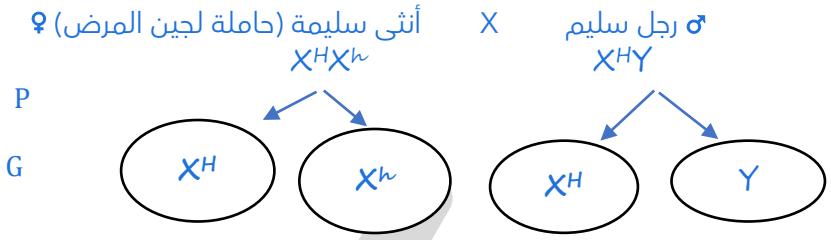
التركيب الظاهري: ذكور سليمة : ذكور مصابة : إناث سليمة حاملة لجين المرض : إناث مصابة.
النسبة: 25% : 25% : 25% : 25%
أو (50% من الإناث سليمة : 50% من الإناث مصابة و 50% من الذكور سليم : 50% من الذكور مصاب)

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.

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: مرض الهيموفيليا (نزف الدم).
الحالة الوراثية: صفة مرتبطة بالكروموسوم الجنسي X.
الصفة السائدة: الفرد السليم - يرمز لها (X^H).
الصفة المتنحية: الفرد المصاب - يرمز لها (X^h).

بما أنه ظهر ولد مصاب فهذا يعني أنه ورث جين المرض من الأمّ ، والأمّ سليمة "إذاً هي حاملة لجين المرض"



F

G1 ♂ / G1 ♀	X^H	Y
X^H	X^HX^H نقية أنثى سليمة	X^HY نقي ذكر سليم
X^h	X^HX^h هجينة أنثى سليمة حاملة لأليل المرض	X^hY نقي ذكر مصاب

التركيب الظاهري: ذكور سليمة : ذكور مصابة : إناث سليمة حاملة لجين المرض : إناث سليمة.
النسبة: %25 : %25 : %25 : %25
أو نصف الذكور سليمة ونصف الذكور مصابة وجميع الإناث سليمة.

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؟

لأن هذا المرض مرتبط بالكروموسوم X والذكور (XY) يستقبلون كروموسوم X من أمهاتهم.

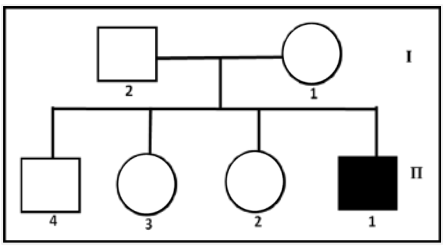
واحد مما يلي لا ينتمي للمجموعة ، اذكره مع السبب:

- عمى الألوان - استجماتيزم العين - الهيموفيليا - إصبع الإبهام المنحني
  - المفهوم المختلف: استجماتيزم العين.
  - السبب: جميعها ناتجة من أليلات متنحية ، بينما استجماتيزم العين ناتج من أليل سائد.

- ذكر مصاب بعمى الألوان - أنثى مصابة بالهيموفيليا - ذكر مصاب بالمهاق - أنثى مصابة بعمى الألوان.
  - الكلمة المختلفة هي: ذكر مصاب بالمهاق.
  - السبب: صفة غير مرتبطة بالجنس والباقي صفات مرتبطة بالجنس .

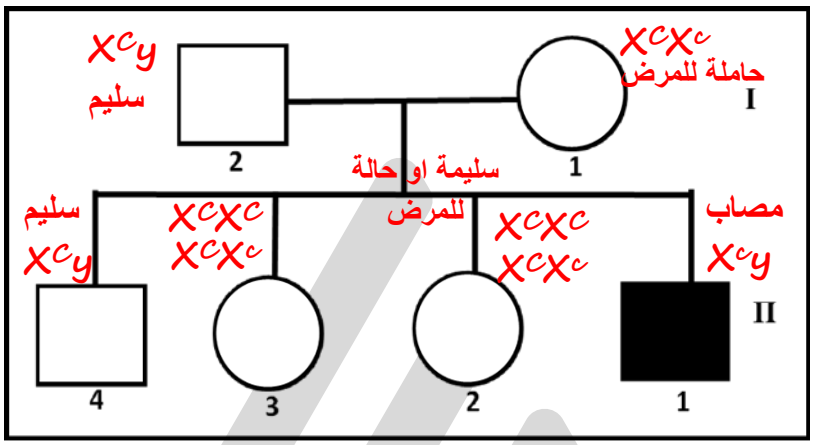
UULA
صفوة معلمي الكويت
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

مسألة وراثية: يمثل سجل النسب المقابل عائلة بعض أفرادها مصابون بمرض عمى الألوان:



اذكر احتمالات التركيب الظاهري والجيني للأفراد التالية:

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: مرض عمى الألوان.
الحالة الوراثية: صفة مرتبطة بالكروموسوم الجنسي X.
الصفة السائدة: الفرد السليم - يرمز لها (X^C).
الصفة المتنحية: الفرد المصاب - يرمز لها (X^c).
الأشكال المظللة: الفرد المصاب.



الفرد (I -1): X^CX^c أنثى حاملة لجين المرض.

الفرد (II - 2): X^CX^c أو X^CX^C أنثى سليمة أو حاملة لجين المرض.

ما هو التركيب الظاهري للفرد (II - 1)؟

ذكر مصاب بمرض عمى الألوان.

هل يمكن للفرد (II - 3) إنجاب إناث مصابات بالمرض؟ وضح ذلك؟

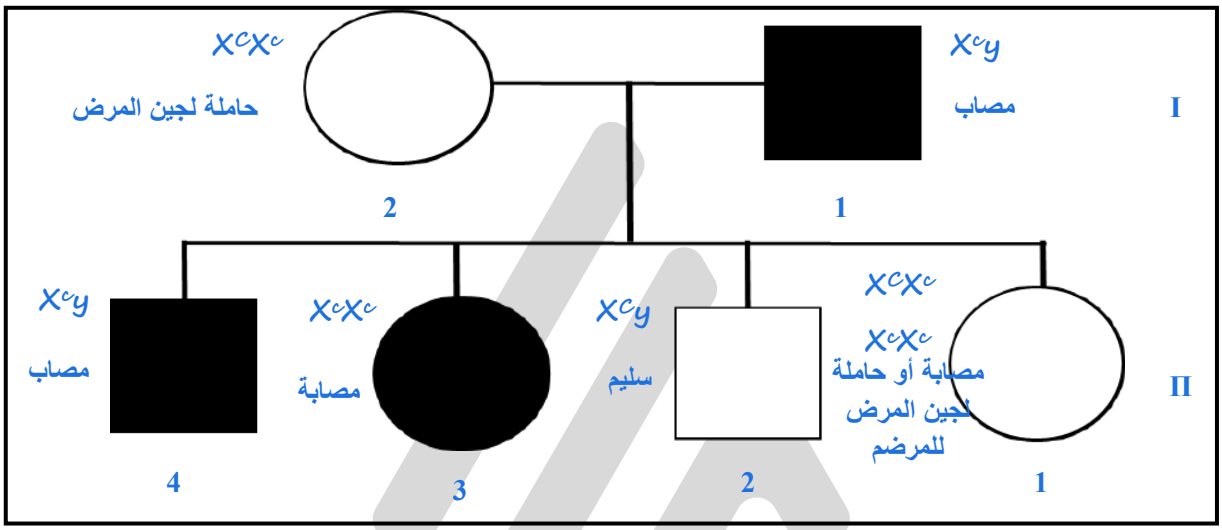
نعم ، إذا كانت الأنثى حاملة للمرض (X^CX^c) وتزوجت من رجل مصاب بالمرض (X^cY).

UULA
صفوة معلمي الكويت

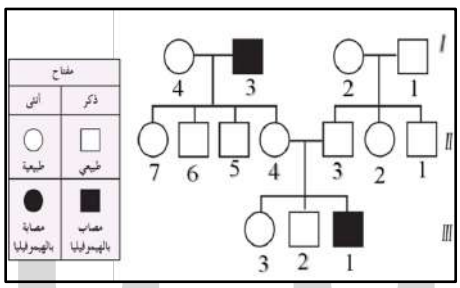
مسألة وراثية: تزوج رجل مصاب بعمى الألوان بأنثى ترى الألوان بشكل طبيعي أنجبا أربعة أبناء ، صبيا وبنتا مصابين بعمى الألوان وصبيا وبنتا رؤيتهما طبيعية. المطلوب:

- ارسم سجل النسب لهذه العائلة محددا باللون الداكن الأفراد المصابين بعمى الألوان.
- حدد التراكيب الجينية لأفراد العائلة.

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: مرض عمى الألوان.
الحالة الوراثية: صفة مرتبطة بالكروموسوم الجنسي X.
الصفة السائدة: الفرد السليم - يرمز لها (X^C).
الصفة المتنحية: الفرد المصاب - يرمز لها (X^c).
الأشكال المظللة: الفرد المصاب.



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.



الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: مرض الهيموفيليا (نزف الدم).
الحالة الوراثية: صفة مرتبطة بالكروموسوم الجنسي X.
الصفة السائدة: الفرد السليم - يرمز لها (X^H).
الصفة المتنحية: الفرد المصاب - يرمز لها (X^h).
الأشكال المظللة ترمز للشخص المصاب.

هل الأليل المسؤول عن هذا المرض سائد أم متنحٍ؟ علل إجابتك؟

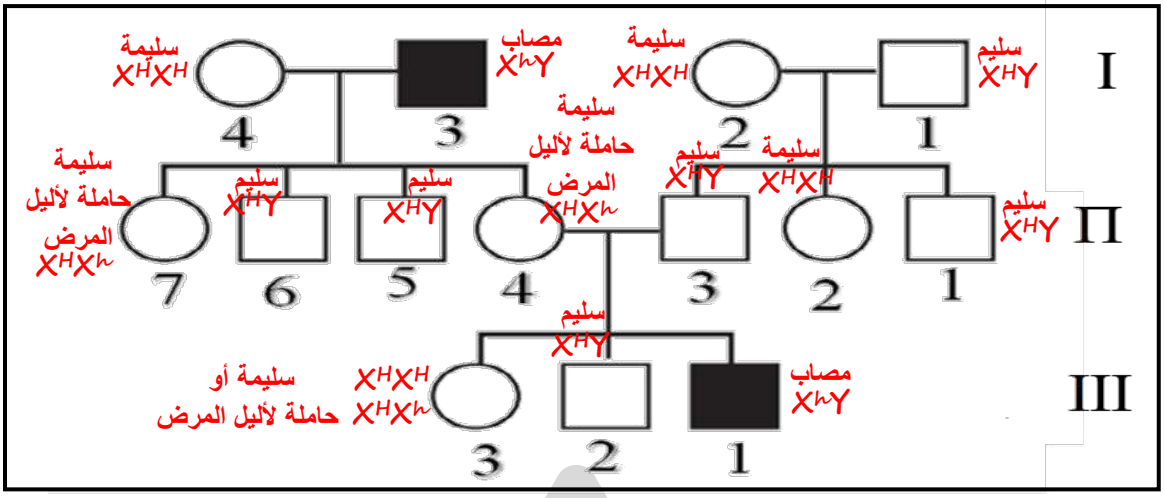
متنحٍ ، لأن الفردين 3 و4 في الجيل الثاني غير مصابان وأنجبا ابناً مصاباً بالهيموفيليا.

هل الجين مرتبط بالجنس؟

جين المرض مرتبط بالكروموسوم الجنسي X.

صفوة معلمي الكويت

- حدد التراكيب الظاهرية والجينية للأفراد (II - 4) والفردين (III -1,2).



- الفرد (II - 4): أنثى حامله لجين المرض X^HX^h
- الفرد (III - 1): ذكر مصاب X^hY
- الفرد (III - 2): ذكر سليم X^HY

- 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"

♀ أنثى سليمة حاملة لجين المرض X^HX^h X ♂ رجل سليم X^HY

P

G

X^H X^h X^H Y

F

G1 ♂ / G1 ♀	X^H	Y
X^H	X^HX^H نقية أنثى سليمة	X^HY نقي ذكر سليم
X^h	X^HX^h هجينة أنثى سليمة حاملة لأليل المرض	X^hY نقي ذكر مصاب

التركيب الظاهري: ذكور سليمة : ذكور مصابة : إناث سليمة حاملة لجين المرض : إناث سليمة
النسبة: 25% : 25% : 25 %
أو نصف الذكور سليمة ونصف الذكور مصابة ، وجميع الإناث سليمة.

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).

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.
  - ألوان ذكور الطيور كثيرة وأكثر زهواً من ألوان الإناث.
  - ظهور اللحية ونموها في الذكور.
  - إنتاج الحليب في الإناث.

علل كلاً مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- لا تظهر معظم الصفات المحدّدة بالجنس في الأطفال.

  لأن الهرمونات الجنسية لا تُنتج بكميات كبيرة إلا عندما يبلغ الفرد.

- غالباً ما تكون ألوان ذكور الطيور كثيرة وأكثر زهواً من ألوان الإناث.

  لأنها تعتبر من الصفات المحدّدة بالجنس التي تظهر في جنس دون الآخر / بسبب وجود الهرمونات الجنسية المذكرة.

- تظهر اللحيّة وتنمو في الذكور دون الإناث.

  لأنها صفة محدّدة بالجنس وهرمونات الذكورة تظهرها في الذكر دون الأنثى.

- يعتبر إنتاج الحليب في الإناث من الصفات المحددة بالجنس.

  لأنها من الصفات التي توجد جيناتها على الكروموسومات الذاتية ولا تظهر إلا بوجود الهرمونات الجنسية الأنثوية فقط.

- ظهور اللحيّة ونموّها في ذكر الإنسان دون الأنثى تتبع في توارثها إلى:
  - ○ الصفات المتأثرة بالجنس.
  - ○ الصفات المرتبطة بالجنس.
  - ○ **الصفات المحدّدة بالجنس.**
  - ○ السيادة المشتركة.

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

- (**X**) 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	كلا الجنسين	جنس واحد دون الآخر
أمثلة عنها	▪ لون العيون في ذبابة الفاكهة. ▪ عمى الألوان في الإنسان. ▪ الهيموفيليا في الإنسان.	▪ ألوان ذكور بعض الطيور كثيرة وزاهية. ▪ ظهور اللحية ونموّها في الذكور. ▪ إنتاج الحليب في الإناث.

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:

- (X) 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.

لأنها من الصفات المتأثرة بالجنس أي تتأثر بالهرمونات الجنسية.
أو لأن أليل الصلع سائداً في حالة وجود الهرمونات الجنسية الذكرية , ويكون متنحيا في حالة وجود الهرمونات الجنسية الأنثوية.

- لا يسقط شعر الأنثى تماماً ولكن تقل كثافته إذا كان لديها جينان لصفة الصلع (BB).

لأن أليل الصلع (B) سائد في حال وجود الهرمونات الجنسية الذكرية ومتنحٍ في حال وجود الهرمونات الجنسية الأنثوية.

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

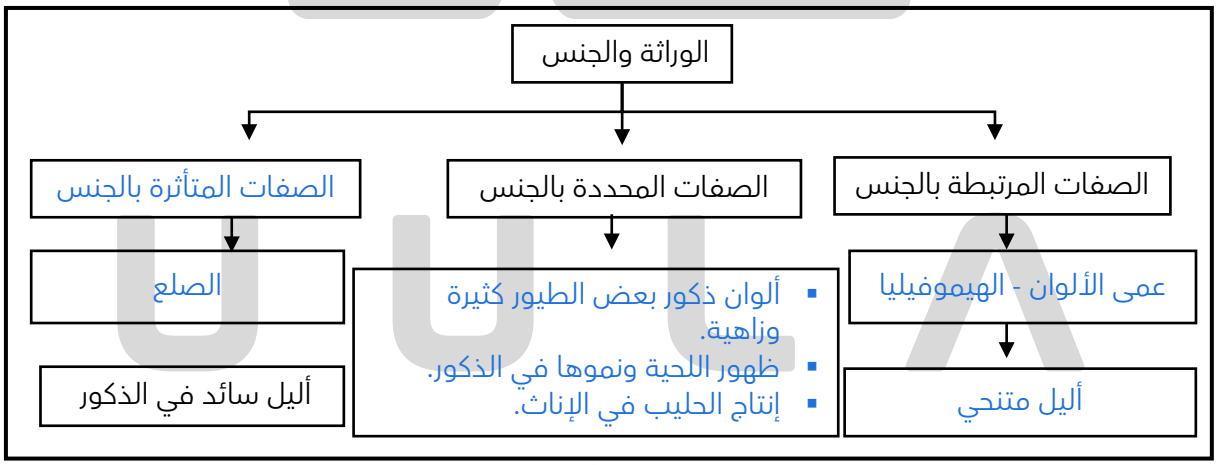
- (√) التركيب الجيني المتشابه لصفة الصلع بين الجنسين في الإنسان والمختلف ظاهرياً هو Bb.

وجه المقارنة	ذكر أصلع	أنثى خفيفة الشعر
التركيب الجيني	BB - Bb	BB

وجه المقارنة	الذكر	الأنثى
التركيب الظاهري للفرد Bb	أصلع	عادية الشعر

وجه المقارنة	الصفات المحدّدة بالجنس	الصفات المتأثرة بالجنس
المصطلح (التعريف)	الصفات التي لا تظهر إلا بوجود الهرمونات الجنسية وفي أحد الجنسين دون الآخر	الصفات التي توجد جيناتها على الكروموسومات الذاتية وتتأثر بالهرمونات الجنسية ، وتظهر في الجنسين ولكن بدرجات متفاوتة
مثال	▪ ظهور اللحية ونموها في الذكور. ▪ إنتاج الحليب في الإناث. ▪ ألوان ذكور بعض الطيور كثيرة وزاهية.	الصلع

- أكمل المخطط السهمي التالي:



واحد مما يلي لا ينتمي للمجموعة ، اذكره مع السبب:

- عمى الألوان - الهيموفيليا - لون العيون بذبابة الفاكهة - الصلع.
  - الكلمة المختلفة هي : الصلع.
  - السبب: صفة متأثرة بالجنس والباقي صفات مرتبطة بالجنس.

صفوة معلمي الكويت

مسألة وراثية: تزوج رجل أصلع بأنثى شعرها عادي ، كلاهما تركيبه الجيني هجين , اكتب الأنماط الظاهرية والجينية للأبناء الناتجين من هذا التزاوج؟

الحل: تحليل المعطيات:
الصفة محل الدراسة: صفة الصلع.
الحالة الوراثية: صفة متأثرة بالجنس.
الصفة السائدة: صفة الصلع في الرجل , يرمز لها (B)
الصفة المتنحية: الشعر العادي في الرجل , يرمز لها (b)

P: ♂ رجل أصلع هجين Bb X ♀ أنثى عادية الشعر هجين Bb

G: B , b | B , b

F

G1 ♂ / G1 ♀	B	b
B	BB ذكر أصلع أنثى خفيفة الشعر	Bb ذكر أصلع أنثى عادية الشعر
b	Bb ذكر أصلع أنثى عادية الشعر	bb ذكر عادي أنثى عادية الشعر

النسبة لدى الذكور: 75% مصابون بالصلع : 25% عاديون الشعر.
النسبة لدى الإناث: 25% مصابات بالصلع (خفيفات الشعر) : 75% سليمات (عاديات الشعر).

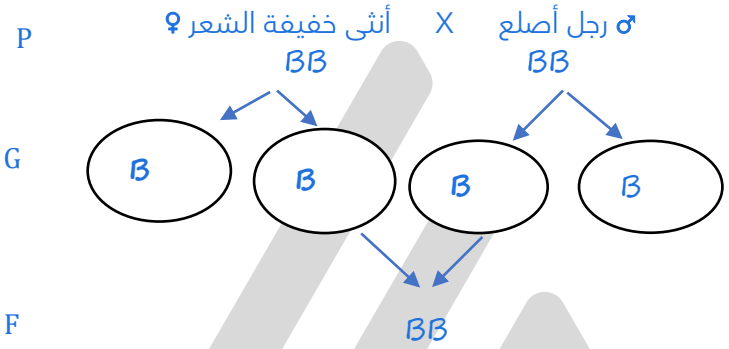
UULA
صفوة معلمي الكويت

مسألة وراثية: تزوج رجل أصلع بأنثى خفيفة الشعر.

- حدد التراكيب الجينية للأم والأب.
- حدد النسب المئوية لتراكيب أولادهما الظاهرية المحتملة.

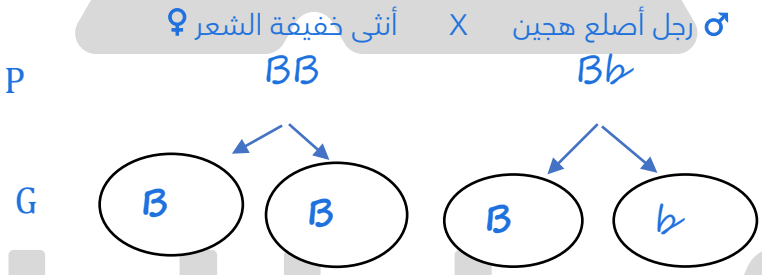
الحل: تحليل المعطيات:
التركيب الجيني للأب الأصلع إما (BB) أو (Bb) - التركيب الجيني للأم خفيفة الشعر هو (BB).
الصفة محل الدراسة: صفة الصلع.
الحالة الوراثية: صفة متأثرة بالجنس.
الصفة السائدة: صفة الصلع في الرجل , يرمز لها (B)
الصفة المتنحية: الشعر العادي في الرجل , يرمز لها (b)

الاحتمال الأول: التركيب الجيني للأب (BB)



النسبة لدى الذكور: 100 % مصابون بالصلع.
النسبة لدى الإناث: 100% مصابات بالصلع (خفيفات الشعر).

الاحتمال الثاني: التركيب الجيني للأب (Bb)



G1 ♂ / G1 ♀	B	b
B	BB ذكر أصلع أنثى خفيفة الشعر	Bb ذكر أصلع أنثى عادية الشعر
B	BB ذكر أصلع أنثى خفيفة الشعر	Bb ذكر أصلع أنثى عادية الشعر

النسبة لدى الذكور: 100 % مصابون بالصلع.
النسبة لدى الإناث: 50% مصابات بالصلع (خفيفات الشعر) : 50% سليمات (عاديات الشعر).

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

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
- ○ %50
- ○ **%75**
- ○ %25

تزوج رجل أصلع بامرأة شعرها عادي (كلاهما تركيبه الجيني) هجين ، احتمال إنجاب إناث خفيفة الشعر:

- ○ %100
- ○ %50
- ○ %75
- ○ **%25**

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية