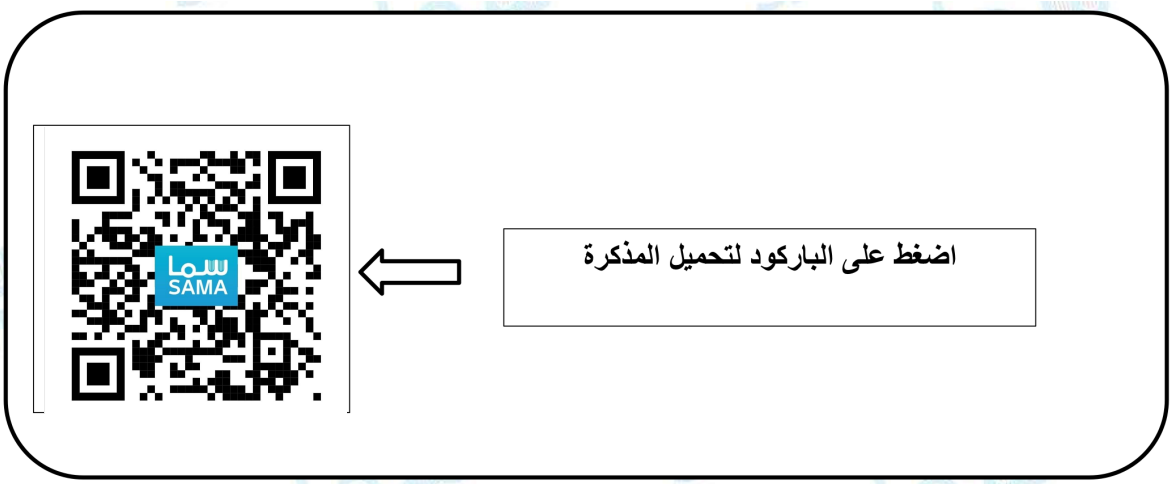
مذكرة الاحياء الصف الحادي عشر علمي
العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣



تركيب النبات

الدرس ١-١

علل : زهرة الأوركيد لها لون ملكة النحل وشكلها ورائحتها ؟

لجذب ذكور النحل التي تساعد في التلقيح

النباتات	أشجار الخشب الأحمر	السرخس الطافي
حسب الحجم	ارتفاعات شاهقة	صغير جداً
النباتات	نبات القطيفة	الصنوبر
حسب العمر	يعيش موسم واحد	يعيش الاف السنين(معمرة)

الاختلافات بين النبتات :التنوع في التراكيب الاساسية كالأوراق والسوق والجذور والاوراق

اوجه الشبه :

١-جميعها لها اجزاء خضراء

٢- معظمها خشبي

٣-معظمها لها ازهار

٤-تعيش جميع النباتات تقريبا مزروعة في مكان واحد بالتربة

١- الأوراق : اكثر التراكيب وضوحا في النبات وهي الموقع الاساسي لعملية البناء الضوئي .

المقارنة	الصنوبر	الجميز
النصل	ابري للتخلص من الثلوج	عريض مفلطح

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

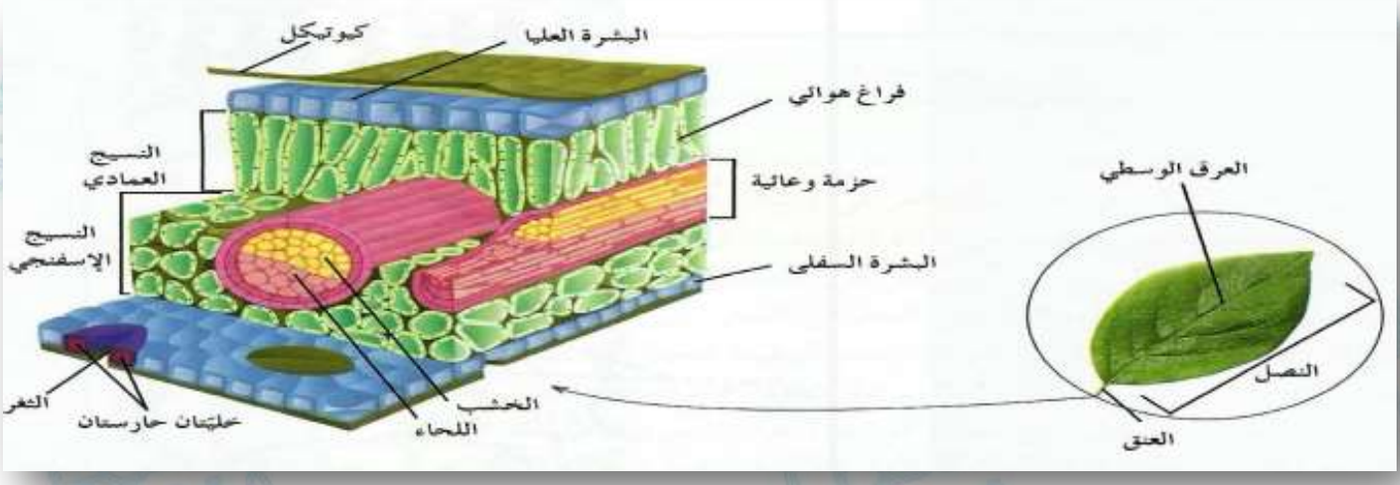
مكونات الورقة:

١- **النصل** :الجزء الأكبر من الورقة مفلطح وعريض يحتوى على الخلايا التي تقوم بعملية البناء الضوئي

الثغور : ثقوب صغيرة توجد تسمح بخروج الماء و بعملية التبادل الغازي بين o2 و co2.

العروق :تراكيب انبوبية ينتقل خلالها الماء والعناصر المعدنية والسكريات الى جميع انحاء النصل .

٢- **عنق الورقة** :تركيب صغير يصل بين نصل الورقة وساق النبتة يقوم بتدعيم للنصل وينقل السوائل بين الأوراق والسوق.



samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

◄ (أ) شجرة الصنوبر
تحتوي الأوراق الضيقة لهذه الشجرة على بشرة شمعية وكما تحتوي أيضًا على ثغور غارقة تحت سطح الأوراق. يخفض هذا التركيب خسارة الماء من الأوراق.

(ب) نبتة الجرة
أوراق هذه النبتة متحورة لجذب الحشرات وهضمها فهي مصدر للنيتروجين. ►

► (د) نبتة الصبّار
تكيّف أوراق هذه النبتة للعيش في الظروف الحارّة والجافّة، فأوراقها السميكة تسمح لها بحفظ الماء داخلها.

(جـ) نبتة الصبّار ◄
أوراق هذه النبتة غير قادرة على إتمام عملية البناء الضوئي. وتحتمي من آكلات الأعشاب بواسطة أشواكها.

علل : تعتبر الورقة أهم مصانع الغذاء في العالم ؟

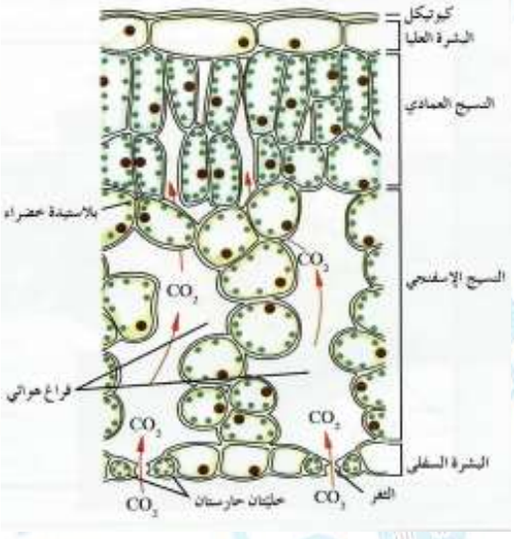
لأن السكر والزيوت والبروتينات التي تصنع داخلها مصدر للغذاء لجميع الكائنات الحية.

تركيب الورقة				
١-أنسجة البشرة		٢-أنسجة وسطى		٣-انسجة وعائية
البشرة العليا	البشرة السفلى	عبارة عن انسجة أساسية أو برنشيمية الجزء الأكبر من الورقة النباتية		هي نوعان
		النسيج العمادي	النسيج الاسفنجي	الخشب / اللحاء

علل : أهمية طبقة الكيوتيكل التي تغلف البشرة العليا؟

هي طبقة من الشمع تؤدي دوراً مع خلايا البشرة في منع تسرب الماء خارج الورقة.

- **يدخل الخشب واللحاء عبر العنق وحين تصل الى النصل يحيط بها عدد من الخلايا البرنشيمية. والسكلرانشمية.**



المقارنة	النسيج العمادي	النسيج الاسفنجي
شكل الخلايا	خلايا مستطيلة الشكل متراصة غنية بالبلاستيدات الخضراء	خلايا غير منتظمة الشكل متباعدة عن بعضها وتمتلئ الفراغات بالهواء
الاهمية	البناء الضوئي	التبادل الغازي

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

آلية فتح وغلق الثغر:

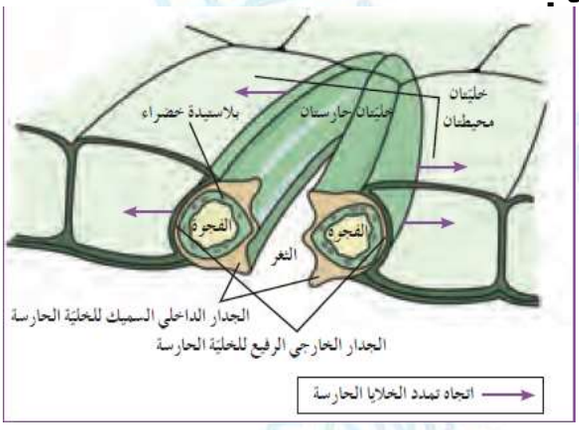
*- يتألف الثغر من خليتين حارستين بينمهما فتحة ثغرية

*- الخلية الحارسة : خلية متخصصة تحتوي البلاستيدات الخضراء تؤدي دور في ضبط فتح وغلق الثغور استجابة لضغط الماء داخلها متأثرة بالعوامل الخارجية.

المقارنة	حالة فتح الثغر	حالة غلق الثغر
شكل الخليتين الحارستين	شكل مقوس	تنكمشان
السبب	زيادة ضغط الامتلاء	انخفاض ضغط الامتلاء

*- ماذا يحدث عندما تمتلئ الخلايا الحارسة بالماء؟

يزداد ضغط الماء مؤدياً الى زيادة ضغط الامتلاء الناتج عن الضغط الاسموزي لغشاء الخلية على جدارها مما يؤدي الى فتح الخلايا الحارسة.



المقارنة	الجدار الداخلي للخلية الحارسة	الجدار الخارجي للخلية الحارسة
السماكة	سميك	أقل سماكة

المقارنة	دخول الماء للخليتين الحارستين	عندما يكون الماء نادر في النبات
ماذا يحدث	تنتفخ الخليتين الحارستين ويزداد ضغط الامتلاء يتم دفع الجدر الرقيقة للخارج وتأخذ شكل مقوس وتشد الجدر السميكة بعيدة عن بعضها	يخرج الماء من الخليتين الحارستين مسبباً انخفاض ضغط الامتلاء وتنكمش الخليتان وينخفض شد الجدر السميكة
النتيجة	فتح الثغر	غلق الثغر

العوامل البيئة الخارجية المؤثرة في فتح الثغور وانغلاقها :

((الضوء – حرارة الطقس – قوة الرياح – نسبة الرطوبة))

علل : تبقى النباتات الثغور مفتوحة بشكل كاف ؟ لتأمين حاجاتها للبناء الضوئي

علل : لا تبقى الثغور مفتوحة دائما؟ حتى لا تخسر الكثير من الماء وتصاب بالجفاف.

في حالة ارتفاع درجة حرارة الطقس كثيرا او شدة الضوء او ازدياد سرعة الرياح او خلال الطقس الجاف **تقفل الثغور**

في وجود الضوء تنفتح الثغور وفي غياب الضوء ليلا **تغلق الثغور.**

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

٢- السوق النباتية: لا تعمل الأوراق بمفردها في النباتات لكنها مثبته بتراكيب تسمى السوق

وظائف السوق :

١- حمل الأوراق والأزهار

٢- نقل الماء والمواد الغذائية الى جميع أجزاء النبتة

٣- وظيفة إضافية

تعمل كأماكن لتخزين الغذاء الزائد عن حاجة النبات (البطاطا)

بناء على شكل الساق وحجمها تصنف النباتات الى أربعة أنواع				
النوع	نباتات عشبية	نباتات متسلقة أو معترشة	شجيرات	أشجار
وصف الساق في النباتات	ساق غير خشبية تتكون من انسجة لينة نسبياً مغطاة بطبقة واقية	ساق اسطوانية خشبية	ساق خشبية	

تركيب الساق			
المقارنة	١- العقد	٢- العقل	٣-البراعم
التعريف	مواضع اتصال الأوراق بالسوق	المسافة الواقعة بين كل عقدتين متجاورتين	تركيب يبدأ فيه النمو وقد نمو الى أوراق أو فروع أو أزهار
المقارنة	النعناع	دوار الشمس	علل : يعتبر نمط انمو البرعم تكيفاً؟
نمط نمو البراعم	نمط متقابل	نمط تبادلي	لكي يتيح للأوراق أكبر قدر للتعرض من الضوء.

أنواع السوق التي تكيفت لتخزين الغذاء التي تبقى كامنة خلال الأوقات الباردة لحين عودة الظروف الملائمة				
نوع التكيف	الكورمة	الرايزوم	الدرنة	البصلة
مثال	الدلبوث	الزنجبيل	البطاطا	الامارلس

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

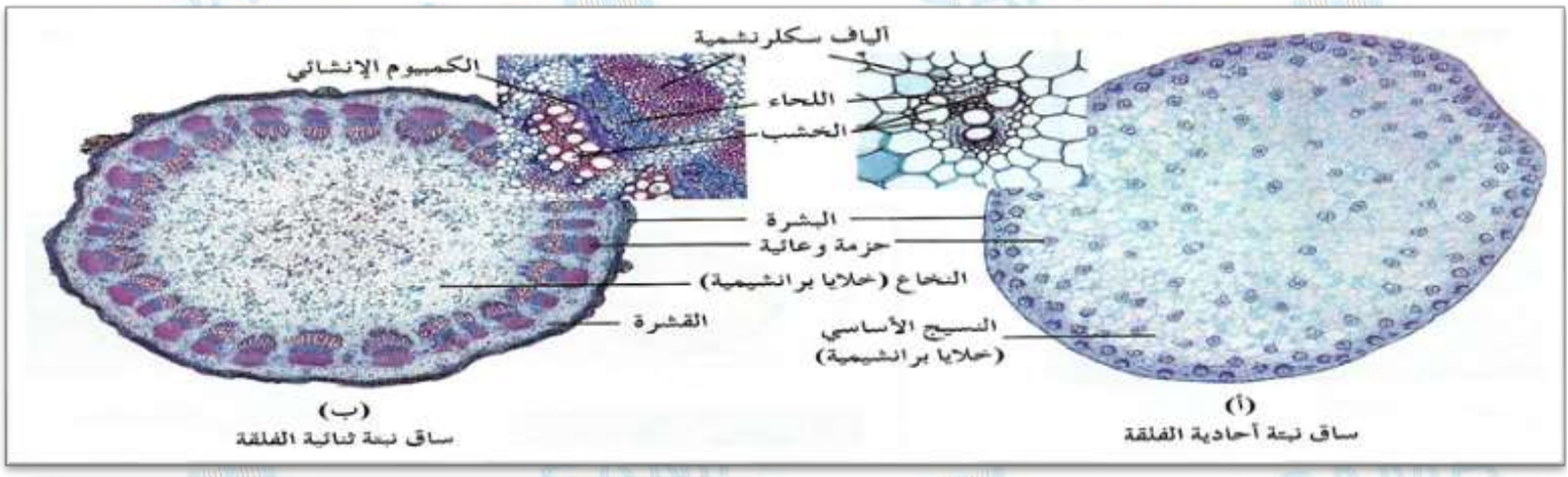
انواع الانسجة في الساق :

١-البشرة (طبقه خارجية جدر خلاياها سميكة ويغلفها من الخارج غلاف شمعي)

٢- الانسجة الأساسية.

٣- الانسجة الوعائية.

وجه المقارنة	النباتات الزهرية	النباتات المخروطية
مكونات النسيج الوعائي	أوعية خشبية - قصيبات	قصيبات
وجه المقارنة	**الساق**	**الجذور**
ترتيب النسيج الوعائي	حزم وعائية اللحاء للخارج والخشب لجهة المركز	أسطوانة مركزية اللحاء مستقل الخشب يتوزعان بنمط تبادلي



الحزم الوعائية مبعثرة

الحزم الوعائية منتظمة بشكل دائري حول النخاع

النخاع : مجموعة من الخلايا البرنشيمية في مركز الساق لنبات ثنائية الفلقة.

٣- الجذر : هو الجزء من النبتة الذي ينمو تحت سطح التربة

وظيفة الجذور :

- **امتصاص الماء والعناصر المعدنية من الترب**
- **-تثبيت النبات بقوة في التربة .**
- **بعض انواع الجذور تخزن الغذاء لفائض عن حاجة النبات.**

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

أنواع الجذور	الجذر الليفي	الجذر الوتدي
التعريف	كتلة من التراكيب الخيطية الرفيعة القصيرة	جذر مركزي كبير الحجم تتفرع منه جذور جانبية
أين توجد	نباتات أحادية الفلقة	نباتات ثنائية الفلقة
أمثلة	الحشائش	الفول ـ الملوخية

علل : تقوم بعض النباتات مثل الجزر والبنجر بتخزين الغذاء؟

لكي تستخدمها في انتاج الثمار والازهار.

علل : أهمية الجذور الليفية في منع تآكل الطبقات السطحية للتربة؟

لأنها تلتف حول حبيبات التربة وتثبت الطبقات السطحية للتربة.

تحتوي الجذور على ثلاثة أنواع من الأنسجة

١-البشرة ٢- الأنسجة الأساسية ٣- الأنسجة الوعائية.

أهمية القلنسوة : حماية الجذر.

علل : تؤدي بشرة الجذر تؤدي دوراً مزدوجاً :

١ـ حماية الأنسجة الداخلية .

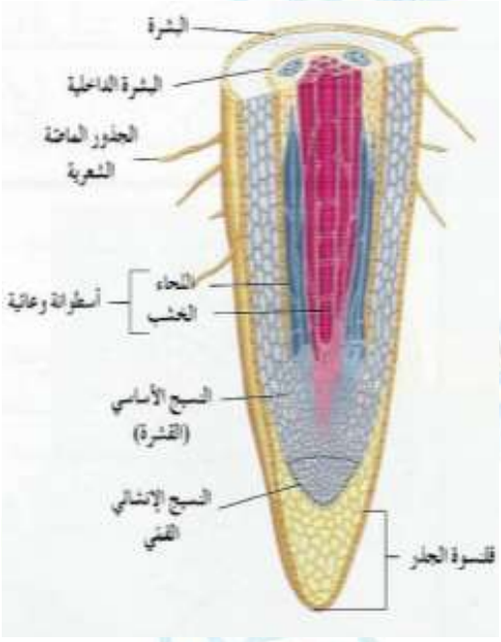
٢ـ امتصاص الماء عند أطراف الجذر في منطقة التمايز.

حيث تمايزت خلايا البشرة إلى شعيرات جذرية ماصة.

الشعيرات الجذرية الماصة :

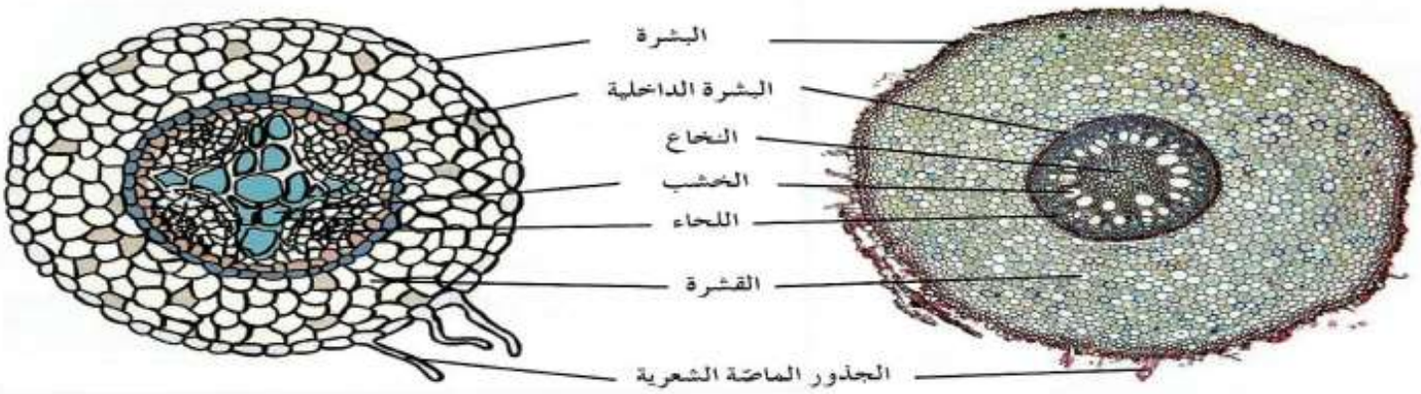
تراكيب أنبوبية دقيقة الحجم تنمو من الأغشية الخلوية لبعض خلايا البشرة في الجذر .

أهميتها : زيادة مساحة السطح الماص بدرجة كبيرة.



samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

وجه المقارنة	جذر نبات احادي الفلقة	جذر نبات احادي الفلقة
تتريب الحزم الوعائية	حلقة تحيط بمساحة مركزية من الانسجة البرنشيمية التي تسمى النخاع	قلباً مصمتًا في مركز الجذر له أذرع عبارة عن الخشب و يتوزع اللحاء بين هـذه الأذرع



(أ) مقطع عرضي من جذر نبتة أحادية الفلقة

(ب) مقطع عرضي من جذر نبتة ثنائية الفلقة

المقارنة	نباتات ذات الفلقة الواحدة	نباتات ذات الفلقتين
العروق	متوازية	متفرعة
الحزم الوعائية في الساق	مبعثرة	منتظمة بشكل دائري حول النخاع
نوع الجذور	ليفية	وتدية
الحزم الوعائية في الجذر	حلقة تحيط بمساحة مركزية من الانسجة البرنشيمية التي تسمى النخاع	قلباً مصمتًا في مركز الجذر له أذرع عبارة عن الخشب و يتوزع اللحاء بين هـذه الأذرع
الامثلة	الحشائش	الفول الملوخية

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

الزهرة : عضو التكاثر الجنسي في النبات الزهري وظيفتها انتاج الامشاج الذكرية (حبوب اللقاح)والامشاج المؤنثة(البيض)

ما اهمية الثمرة للبذور:

لحمايتها تساعد في انتشارها لمواطن جديدة .

علل : تنتج النباتات كميات كبيرة من حبوب اللقاح ؟

لضمان حدوث عملية التلقيح

عوامل انتقال حبوب اللقاح:

١- الرياح.

٢-الماء.

٣-الحشرات.

المقارنة	التلقيح	الاخصاب
التعريف	عملية انتقال حبوب اللقاح من الأجزاء المذكرة إلى الأجزاء المؤنثة في الزهرة	عملية اتحاد حبة اللقاح (المشيج المـــذكر) مع الخلية البيضية (المشيج المؤنث) لتكوين اللاقحة (الزايجوت)
المقارنة	الثمرة	البذرة
التعريف	تحيط بالبـــذور و تحميها ، وتساعد في انتشارها لمواطن أخرى	تركيب تكاثري يتكون من جنين النبتة و غـــذائها المدخر

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

الدرس ١-٢

التغذية في النبات

***- الكائنات الحية بحاجة الى طاقة لكي نمو وتتكاثر وهي تحصل على الطاقة من الطاقة الكيميائية المخزنة في الغذاء والتي مصدرها عملية البناء الضوئي.**

البناء الضوئي: هو العملية التي تستخدم فيها الكائنات ذاتية التغذية طاقة ضوء الشمس لبناء الكربوهيدرات من المواد غير العضوية البسيطة مثل ثاني أكسيد الكربون والماء.

ما الكائنات الحية التي تحدث فيها عملية البناء الضوئي؟

النباتات الخضراء - الطحالب وحيدة الخلية - بعض الأنواع من الطلائعيات مثل البكتيريا الزرقاء

علل : يعتبر البناء الضوئي القاعدة الأساسي في الحياة؟

حيث يتم انتاج الغذاء تحرير والاكسجين اللازم لتنفس جميع الكائنات الحية.

أين تحدث عملية البناء الضوئي في البناتات؟

تحدث في البلاستيدات الخضراء ،

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

تركيب البلاستيدات الخضراء:

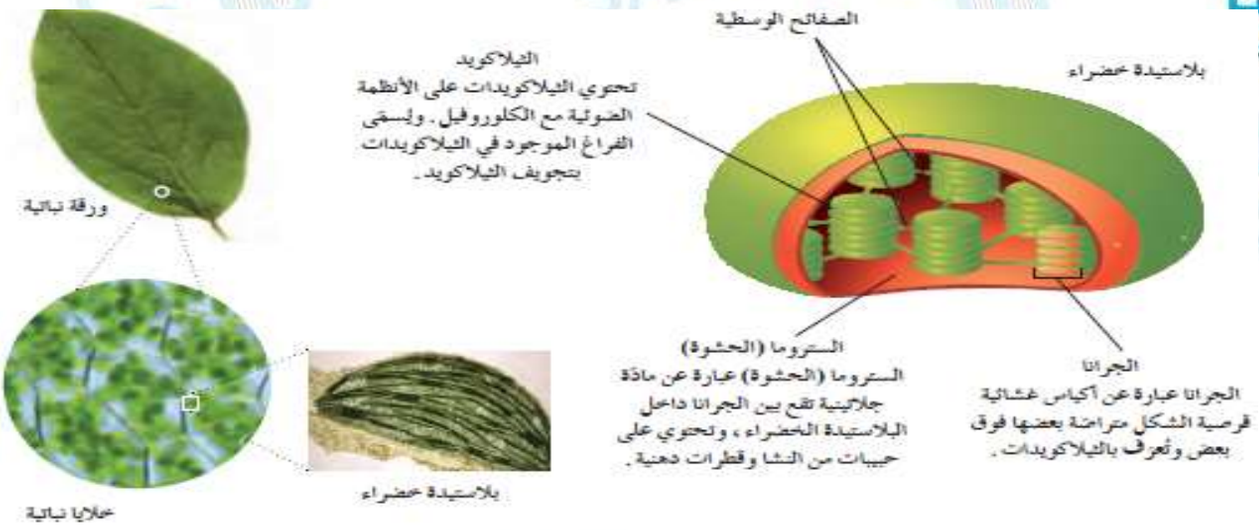
١- غشاء مزدوج يحيط بمادة جيلاتينية عديمة اللون تعرف بالستروما.
٢- الجرانم وهي تراكيب قرصية الشكل متراصة بعضها فوق بعض توجد داخل الستروما (عدد المجموعات منها تسمى جرانا).

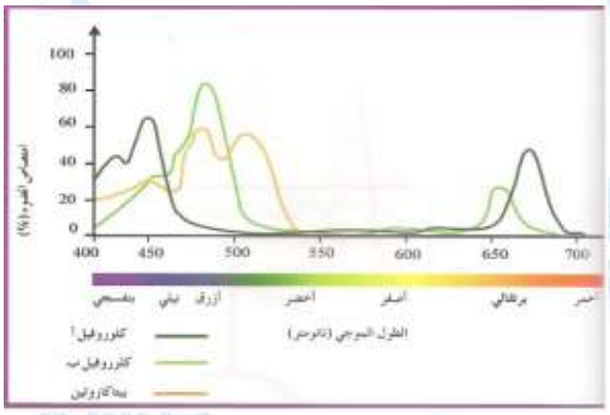
٣ - الثيلاكويد : قرص واحد من الجرانم يسمى ثيلاكويد ويصل عددها حوالي ١٥ قرصاً وهو مجوف من الداخل يحوي تجويفه صبغة الكلوروفيل وجميع الأصباغ الأخرى.

٤ - تمتد حافات الثيلاكويد خارج حدود الجرانم لتشكل الصفائح الوسطية وتلتقي بحافات ثيلاكويد أخرى في جرانا أخرى وبذلك تزداد مساحة سطح الأقراص المعرضة للضوء.

أهمية الصفائح الوسطية : تزيد مساحة السطح المعرض للضوء .

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net





الأصباغ في البلاستيدة: **كلوروفيل أ - كلوروفيل ب**

يقومان بامتصاص الأطوال الموجية البنفسجية والزرقاء والحمراء من الطيف المرئي لضوء الشمس.

علل : تبدو معظم النباتات خضراء اللون.

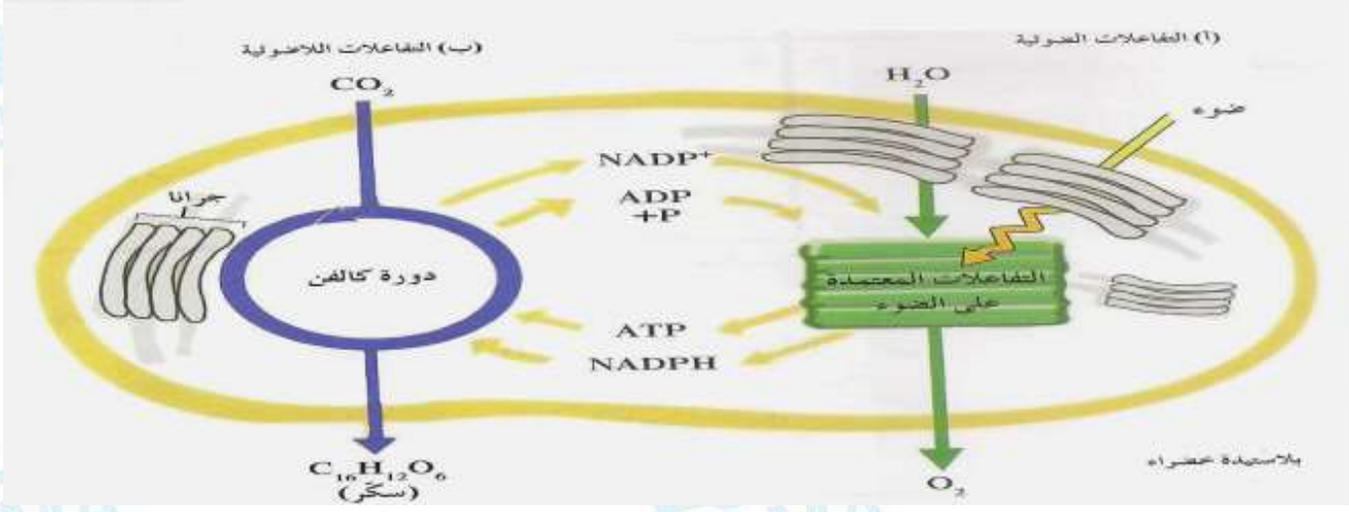
لأن أصباغ الكلوروفيل لا تمتص الضوء الأخضر بل تعكسه.

الكلوروفيل : **الصبغة الأساسية في علية البناء الضوئي.**

عملة الطاقة في الخلية ATP

المعادلة الكيميائية لعملية البناء الضوئي:

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



samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

المقارنة	التفاعلات الضوئية	التفاعلات اللاضوئية (دورة كالفن)
مكان الحدوث	غشاء الثيلاكويد	السترومـا أو الحشوة
المواد اللازمة لبدء التفاعل	H_2O + طاقة ضوئية+ الكلوروفيل	CO2 + NADPH + ATP
النواتج	NADPH + ATP و غاز الاكسجين كناتج ثانوي	$C_6H_{12}O_6$ (سكر الجلوكوز) ADP/NADP+

أولاً: التفاعلات المعتمدة على الضوء

سبب التسمية : لأنها تعتمد في حدوثها علي ضوء الشمس
مكان الحدوث : تحدث في اغشية الثيلاكويد بالجرانا
العوامل التي تعتمد عليها المرحلة : الماء - ضوء الشمس – الكلوروفيل
النواتج النهائية ومصيرها: O_2(ينتشر الي الهواء الجوي) -(NADPH- ATP) تنتقل الي السترومـا.

(أ) النظام الضوئى (٢)

١- يمتص الكلوروفيل أو الأصباغ الأخرى الضوء ثم تنتقل الطاقة إلى الإلكترونات التي تمر بسلسلة نقل الإلكترون
٢- تقوم إنزيمات هذا النظام بشطر جزيئات الماء إلى أيونات الهيدروجين (+H) والإلكترونات عالية الطاقة (-e) والأكسجين.

(ب) سلسلة نقل الإلكترونات

تستخدم الجزيئات في سلسلة نقل الإلكترونات الطاقة في نقل أيونات الهيدروجين (+H) إلى داخل الثيلاكويد تنتقل الإلكترونات عالية الطاقة (-e) من النظام الضوئي (٢) إلى النظام الضوئي (١).

ج النظام الضوئي (١)

١ - تمتص الأصباغ في النظام الضوئي (١) الضوء وتنقل الطاقة إلى الإلكترونات المحررة من النظام الضوئي (٢).

٢ - تلتقط الإلكترونات عالية الطاقة (-e) إلى +NADP ليصبح NADPH وهو مركب يستخدم في صنع سكر الجلوكوز .

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

(د) تحرك أيونات الهيدروجين

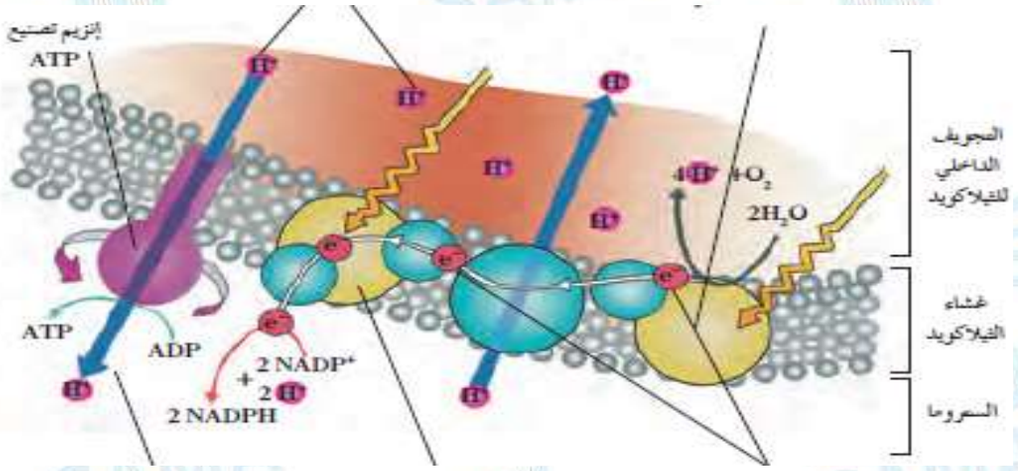
١ - يمتلئ السطح الداخلي لغشاء الثيلاكويد بأيونات الهيدروجين الموجبة (H+).

٢ - يصبح السطح الداخلي لغشاء الثيلاكويد مشحون بشحنة موجبة والسطح الخارجي مشحون بشحنة سالبة.

(هـ) تكوين مركب ATP

عند مرور أيونات الهيدروجين (H+) خلال بروتين الغشاء المعروف باسم إنزيم تصنيع ATP يرتبط جزئ ADP مع مجموعة فوسفات لتكوين جزئ ATP باستخدام الطاقة المنطلقة من تدفق أيونات الهيدروجين.

وجه المقارنة	السطح الداخلي للثيلاكويد	السطح الخارجي للثيلاكويد
نوع الشحنة	موجبة +	سالبة -



samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

ثانياً: التفاعلات الغير معتمدة على الضوء

سبب التسمية: لانها لا تعتمد في حدوثها علي ضوء الشمس وسميت بدورة كالفن نسبة للعالم كالفن الذي اكتشفها

مكان الحدوث :تحدث في الستروما (الحشوة) خارج الجرانا

المواد الداخلة في تفاعلات المرحلة :(NADPH – ATP) -CO_2

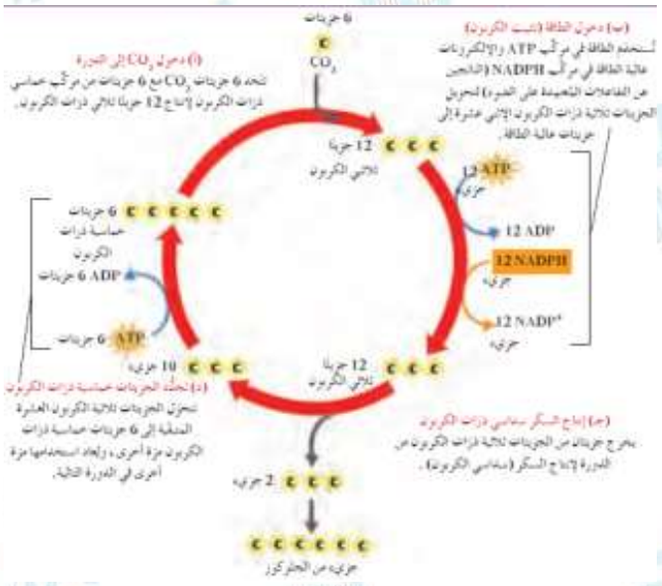
العوامل التي تعتمد عليها المرحلة :مركب خماسي الكربون C_5

توفر CO_2 نواتج التفاعلات الضوئية(NADPH- ATP)

علل : لا تعتمد التفاعلات اللاضوئية في حدوثها علي ضوء الشمس؟

لأنها تعتمد على نواتج التفاعلات الضوئية(NADPH- ATP).

وصف تفاعلات المرحلة



يستخدم مركب NADPH كمصدر للهيدروجين اللازم لتثبيت غاز CO_2في صورة مادة كربوهيدراتية , ويتم باستخدام الطاقة المختزنة في جزئيات ATP. حيث يتكون جزي واحد من الجلوكوز مقابل ٦ جزئيات من غاز CO_2 .

- **لتكوين جزي جلوكوز واحد يلزم :**

6 جزيئات co2
NADPH 12
ATP 18

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

مصير السكريات الناتجة عن البناء الضوئي

١- تستخدمها الكائنات ذاتية التغذيه وغير ذاتية التغذية كمصدر للطاقة لعمليات مثل النمو والتكاثر (تحول الجلوكوز الى ATP)

٢- بأنتاج جزيئات السكر تكون الكائنات ذاتية التغذية اول من يستهلكها (لذلك فإن للنباتات الكبيرة أجهزة لنقل السوائل التي تنقل السكريات على شكل سكروز وجزيئات طاقة من الاوراق الى الخلايا الاخرى)

٣- تكون النباتات جزيئات تركيبية مثل السيليلوز

❖ يعد السيليلوز أكثر المواد وفرة تنتجها النباتات الحية(تكسب النبات القوة والصلابة)

❖ القليل من الكائنات الحية تستطيع استخدام السيليلوز كمصدر للطاقة (البكتيريا الموجودة في القنوات الهضمية للأبقار

٤- تختزن معظم النباتات الجلوكوز في صورة نشا مثل البطاطا والقمح والذرة.

٥- تخزن الكائنات غير ذاتية التغذية الجزيئات غير المستخدمة من الجلوكوز على صورة جليكوجين

وجه المقارنة	النبات (ذاتي التغذية)	الحيوان (غير التغذية)
الغذاء الزائد على صورة	النشا	الجليكوجين

العوامل المؤثرة في البناء الضوئي

الضوء | الماء | غاز ثاني اكسيد الكربون | الكلوروفيل

١- الضوء:

تعتمد الكمية الصافية من السكر المتكونة في النباتات على:

أ - معدل التنفس الخلوي ب - كمية الطاقة الضوئية المتاحة.

نقطة التعويض: كمية الطاقة الضوئية المقتنصة أثناء عملية البناء الضوئي لبقاء النبات على قيد الحياة.

ماذا يحدث في الحالات التالية:

١- إذا كانت كمية السكر التي تنتجها النباتات متوازنة مع كمية السكر التي تستخدمها فلن تكون هناك طاقة مفقودة أو مكتسبة.

٢- إذا كانت كمية السكر الذي تنتجها النباتات أكثر من الذي تستخدمها فتكون قد اكتسبت طاقة ، ويمكن أن تخزن الفائض من الطاقة أو تستخدمها في النمو.

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

٣- إذا استخدمت النباتات كمية من السكر أكثر من التي تنتجها ، فتكون قد فقدت طاقة.
٤- (عنما تسقط الأشجار المسنة) نباتات الظل تنمو ببطء في حالة ندرة الضوء ولكن تنمو سريعاً عند توفر الضوء لتصل إلى أقصى طولها وسمكها بسرعة أكبر

وجه المقارنة	قصب السكر- الحشائش	اللبلاب - العنب
الحاجة للضوء	كميات كبيرة	كمية معتدلة

٢- الماء :هو المركب الأساسي لعملية البناء الضوئي تحتاجه النباتات لتكمل التفاعلات الضوئية.
علل : يؤثر مدى توافر الماء في عملية البناء الضوئي ؟

١- مادة خام للتفاعلات الضوئية.
٢- حفظ الخليتين الحارستين مملوءتين بالماء لإبقاء الثغور مفتوحة يتم تبادل الغازات ، ودخول غاز ثاني أكسيد الكربون لإتمام عملية البناء الضوئي.
العالم فان هلمونت أجرى تجربة لفهم دور الماء في عملية البناء الضوئي.

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

علل : لم يكن فان هلمونت على درجة من الصواب ؟

بسبب اهماله لمادة الهواء هي ثاني أكسيد الكربون كما ان الماء يتبخر .

٣- غاز ثاني أكسيد الكربون :
العالم جان سنبيير : أجرى تجربة تبين دور غاز ثاني أكسيد الكربون.

وغاز ثاني أكسيد له دور مهم في التفاعلات اللاضوئية.

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

وعلى الرغم من قيام العديد من العلماء بدراسة دور غاز CO_2 في عملية البناء الضوئي، إلّا أن العالم الفرنسي جان سنبيير أجرى تجربة قاطعة في العام 1782 . ويُوضّح الشكل (28) كيف وُضِعت أوراق نباتية في محلول بيكربونات (ماء يحتوي CO_2)، وعندما عُرّضت الأوراق لضوء الشمس أنتجت ما أسماه سنبيير «الهواء النقي» . ونحن نعرف الآن أنّ سنبيير كان قد لاحظ الأكسجين O_2، ومن جهة أخرى، عندما وضع الأوراق في ماء خالٍ من CO_2 وعرّض تلك الأوراق لضوء الشمس، لم تُنتِج الأكسجين . ومن هذه التجربة وتجارب أخرى أجراها، إستنتج سنبيير أنّ الأوراق تستخدم CO_2 في عمليّة البناء الضوئي التي تتطلّب أيضًا وجود الماء وضوء الشمس لكي تُنتِج غاز O_2.

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

الأنماط الوراثية:

- تتكاثر الكائنات الحية لكي تنتج أفرادا من نفس النوع تحمل نفس الصفات
- من خلال دراسة الانقسام الميوزي الأبناء يستقبلون نصف عدد الكروموسومات من الأب والنصف الآخر من الأم.
- الصفات الوراثية تنتقل من الآباء إلى الأبناء بواسطة الكروموسومات.

الصفات الوراثية	الصفات التي يمكن أن تنتقل من الآباء إلى الأبناء بواسطة الكروموسومات.
علم الوراثة	علم يختص بالدراسة العلمية للصفات الوراثية الموروثة للأبناء من الإباء

تجارب مندل: اختار مندل نبات البازلاء في تجاربه وتميزت دراساته بما يلي:
١ - درس مندل كل صفة على حدة باستخدام أعداد كبيرة من النباتات.
٢ - استخدم الاحتمالات والإحصاء الرياضي في تفسير النتائج.

أسباب اختيار مندل لنبات البازلاء: (علل كان مندل موفقاً في اختياره لنبات البازلاء)
١- تركيب أزهار البازلاء فهي أزهار خناث.
٢ - يحمل نبات البازلاء أزواجا من الصفات المتضادة (المتقابلة - المتعاكسة) سهلة التمييز والرؤية
٣ - قصر دورة حياة نبات البازلاء (ثلاثة أشهر).

دراسة مندل:
١- درس مندل وراثة سبع صفات متضادة لكل منها مظهران يمكن التمييز بينهما.
مثال : نبات طويل الساق (يزيد طوله عن ١٥٠ سم) ،نبات قصير الساق (يقل طوله عن ١٥٠ سم).
٢- ترك مندل النباتات تتلاقح ذاتيا لكي يضمن نقاء الصفة أو لتنتج الصفة نفسها التي كان يدرسها من جيل لآخر دون تغيير أطلق على هذه الصفات (الصفات النقية).
٣- اختار مندل مجموعتين من النباتات تحمل كل منهما صفات نقية متضادة مع الأخرى وأطلق عليها اسم الآباء.
٤- أجرى مندل التلقيح الخلطي بينهما ثم زرع البذور الناتجة فأنتجت نباتات أطلق عليها الجيل الأول (F_1).
٥- ترك مندل نباتات الجيل الأول تتلاقح ذاتيا ثم زرع البذور التي حصل عليها فأنتجت نباتات أطلق عليها الجيل الأول (F_2).

علل لكل مما يلي :

١- تركيب ازهار البازلاء يسمح بحدوث التلقيح الذاتي ؟
حيث تحيط بتلات التويج بالأعضاء التناسلية بشكل زورق .
٢- قام مندل بإحاطة الأزهار بكيس من الورق ؟
لضمان عدم وصول حبوب لقاح من أزهار أخرى اليها.(لمنع التلقيح الخلطي)
٣- قام مندل بنزع المتك قبل نضجها ؟
لإحداث تلقيح خلطي (أو منع حدوث التلقيح الذاتي)
٤- ترك مندل النباتات تتلاقح ذاتيا ؟
للتأكد من نقاوة الصفة.

ملاحظات مندل:

١ - توقع مندل أن يحصل على نباتات طويلة الساق وأخرى قصيرة الساق في أفراد الجيل الأول ولكن فوجئ بأن نباتات الجيل الأول كانت كلها طويلة الساق.

٢ - في الجيل الثاني ظهرت نباتات طويلة الساق بنسبة ٧٥ %ونباتات أخرى قصيرة بنسبة ٢٥ %
ولاحظ مندل أن النسبة العددية ٣ : ١ .

٣ - كرر مندل هذه التجربة على باقي الصفات السبع فكان يحصل على النمط الوراثي نفسه ، أي نفس النتيجة حيث تظهر إحدى الصفتين في الجيل الأول ثم تظهر الصفتان في الجيل الثاني.

المقارنة	الصفة السائدة	الصفة المتنحية
التعريف	الصفة الوراثية التي يحملها أحد الأبوين وتظهر في أفراد الجيل الأول	الصفة الوراثية التي يحملها أحد الأبوين ولا تظهر في أفراد الجيل الأول
نسبة ظهورها في الجيل الاول	%100	لا تظهر
نسبة ظهورها في الجيل الثاني	%75	25%

استنتاجات مندل وتفسيراته:

١- افترض مندل أن الصفات الوراثية يتم التحكم فيها بواسطة العوامل والتي توجد في أزواج داخل خلايا الكائن الحي وتسمى بالجينات.

٢- افترض مندل أن لكل عامل شكلين بسبب وجود مظهرين لكل صفة وراثية يسمى كل عامل بالأليل.

الأليل السائد	الأليل الذي يظهر تأثيره عندما يجتمع الأليلان.
الأليل المتنحي	الأليل الذي لا يظهر تأثيره عندما يجتمع مع الأليل السائد.
الجينات	وهى أجزاء من الكروموسومات مسئولة عن إظهار الصفات الوراثية
الصفة النقية	الصفة الناتجة عن اجتماع اليلان متماثلان (سائدان أو متنحيان)
الصفة الهجينة	الصفة الناتجة عن اجتماع اليل سائد مع أليل متنحي

ماذا يحدث في الحالات التالية ؟

١- إذا كان الأليلان متماثلين (سواء أكان سائدين أم متنحيين) ؟
تكون الصفة الوراثية نقية.

٢- إذا اجتمع الأليل السائد مع الأليل المتنحي ؟
تكون الصفة هجينة.

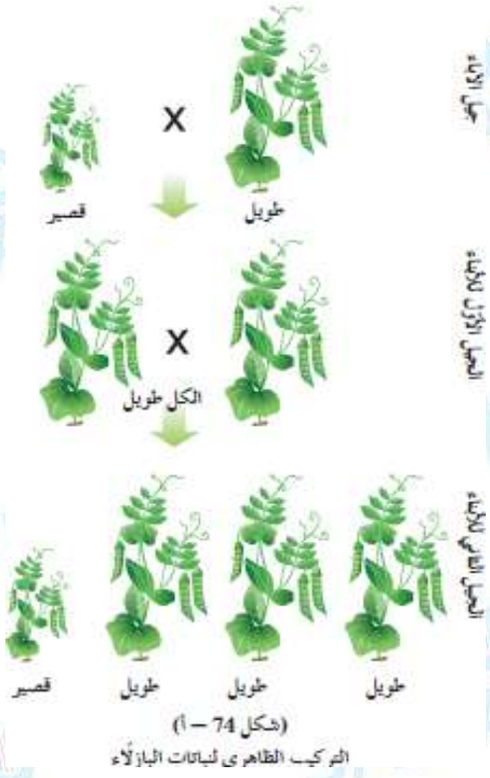
samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

- يستخدم الحرف الكبير للتعبير عن الأليل السائد المسئول عن إظهار الصفة السائدة.
- يستخدم الحرف الصغير للتعبير عن الأليل المتنحي المسئول عن إظهار الصفة المتنحية.

مثال :الجين المسئول عن طول الساق (T) ، والجين المسئول عن قصر الساق (t).

ملاحظة : لم تفهم أعمال مندل الابعد ٥٠ عام من وفاته؟
(بعد اكتشاف الكروموسومات والانقسام الميوزي)

الصفة	المظهر السائد	المظهر المتنحي
شكل البذور	أملس	مجعد
لون البذور	أصفر	أخضر
شكل القرن	منتفخ	محزز
لون القرن	أخضر	أصفر
لون الزهرة	بنفسجي	أبيض
موضع الزهرة	إبطي	طرفي
طول الساق	طويل (أكثر من 1.5 متر)	قصير (أقل من 0.5 متر)



(شكل 74 – أ)
التوكيب الظاهري لنباتات الباذلاء

الصفة	المظهر السائد	المظهر المتنحي
لون البذور	أصفر	أخضر
شكل البذور	أملس	مجعد
لون القرن	أخضر	أصفر
شكل القرن	منتفخ	محزز
لون الزهرة	بنفسجي	أبيض
موضع الزهرة	ابطي	طرفي
طول الساق	طويل	قصير

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

الدرس الثاني (1 ــ 2) : مبـادئ علـم الـوراثـة:

لاحظ العلماء التشابه بين سلوك الكروموسومات وسلوك العوامل الوراثية الي افترضها مندل والتي عرفت باسم الجينات

النظرية الكروموسومية في الوراثة للعالم ساتون:

مادة الوراثة محمولة على الجينات الموجودة على الكروموسومات.

وبناء على ذلك : فإن سلوك انتقال الصفات من جيل لآخر يرجع إلى سلوك الكروموسومات وما تتحمله من جينات.

تمثيل الأليلات بالرموز:

١- **الجينات أجزاء من الكروموسومات ولذا فإن الكروموسومات مسئولة عن إظهار الصفات.**

٢- **الأليلات عبارة عن أشكال مختلفة من الجينات** ولكل جين صفة وراثية يتحكم في إظهارها.

مثال: يتحكم في إظهار لون قرن البازلاء جين واحد له أليلان (شكلان) أحدهما للقرون الخضراء (G) ، والآخر للقرون الصفراء (g).

ملحوظة: ١ - يسمى الفرد نقيا أو متشابه اللاقحة إذا كان جيني الصفة متماثلان سواء كانت الصفة سائدة أم متنحية (GG).

٢- يسمى الفرد هجينا أو خليطا أو متباين اللاقحة إذا كان جيني الصفة مختلفان (Gg)

التركيب الظاهري: مصطلح يطلق على الصفة الظاهرة على الفرد.

التركيب الجيني	التركيب الظاهري
GG	نبات بازلاء أخضر القرون نقي (سائد)
Gg	نبات بازلاء أخضر القرون هجين
gg	نبات بازلاء أصفر القرون (متنحي)

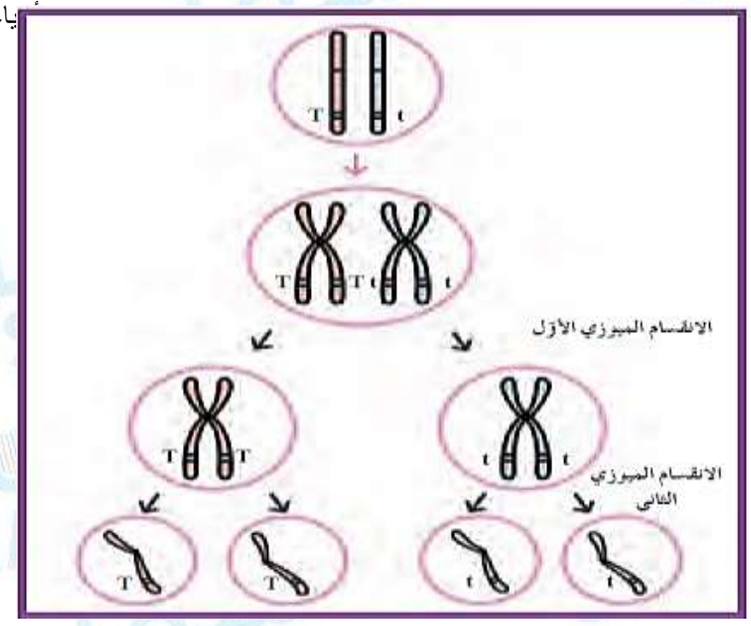
قانون مندل الأول (قانون الانعزال)

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

مربع بانت: مربعات لتنظيم المعلومات الوراثية لتوضيح النتائج المتوقعة في تجارب الوراثة وليس التجارب نفسها.

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

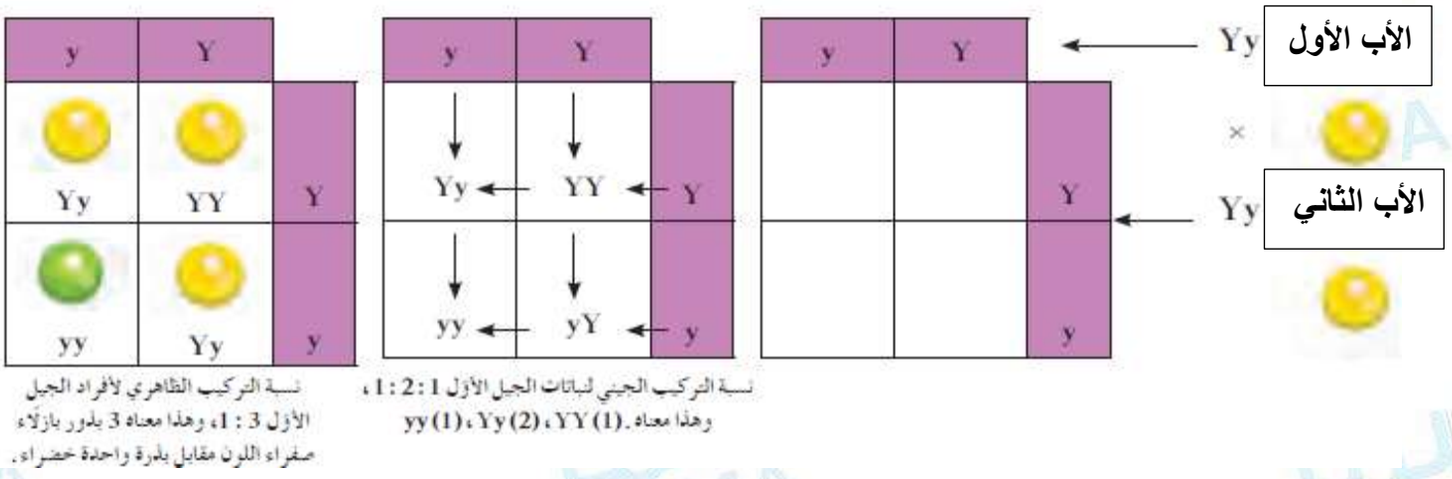
قانون مندل الأول الانعزال



نرسم جدول من خطوط متقاطعة ونضع أليلات أمشاج أحد الأبوين في قمة لجدول والخاصة بالأب الآخر في الجانب الأيمن من الجدول

نزاوج بين أليلات أمشاج الأبوين بحيث تمثل الحروف الناتجة التراكيب الجينية

نحدد التراكيب الظاهرية للأبناء والنسب بينها باستخدام قانون السيادة التامة



١ عند حدوث تلقيح بين نباتات بازلاء طويلة الساق و أخرى قصيرة الساق فإن نسبة ظهور نباتات قصيرة الساق: (فـ4)

☐ 25 %. ☑ 50 %. ☐ 75 %. ☐ 100 %.

٢ عند حدوث تلقيح بين نبات بازلاء طويل الساق هجين من نبات قصير الساق سوف تكون النسبة بين طويل الساق و قصير الساق: ـ

☐ 100% طويل الساق. ☐ 3 طويل: 1 قصير. ☐ 100% قصيرالساق. ☑ 2 طويل: 2 قصير.

1 ــ (X) الصفة الوراثيّة المتنحيّة قد تكون نقيّة أو هجين.
2 ــ (X) الأليلات عبارة عن أشكال مختلفة من الكرموسومات.

1 . عند حدوث تلقيح بين نباتات بازلاء ذات بذور صفراء ، كانت 75% من النباتات الناتجة ذات بذور صفراء
ــ فسّر النتائج على أسس وراثيّة. (فـ

	y	Y
Y	Yy	YY
y	yy	Yy

الأب الأوّل : Yy
X
الأب الثاني: Yy

25 % أصفر نقي .
50 % أصفر هجين.
25 % أخضر.

ــ أذكر نص القانون الأوّل لـمندل (قانون إنعزال الصفات). ينفصل كلّ زوج من الجينات بعضها عن بعض أثناء الإنقسام الميوزي بحيث يحوي نصف عـدد الأمشاج الناتجة على جين واحد من كل زوج من الجينات.

عند حدوث تلقيح بين نباتات بازلاء طويلة الساق مع نباتات قصير ة الساق ظهرت قصيرة الساق فسر ذلك على أسس وراثية

التركيب الظاهري للآباء: طويلة الساق x قصيرة الساق

التركيب الجيني للآباء: tt x Tt

طويلة الساق ½ Tt هجين
قصيرة الساق ½ tt نـــقـــي

	t	T
t	tt	Tt
t	tt	Tt

القانون الثاني لمندل (قانون التوزيع المستقل)

(تنفصل أزواج الجينات بعضها عن بعض وتتوزع الأمشاج عشوائيا ومستقلة كل منها عن الأخرى)
تزاوج بين نباتي بازلاء أحدهما ذا بذور ملساء الشكل صفراء اللون نقي. (YYRR) والآخر ذا بذور مجعدة الشكل خضراء اللون نقي.(yyrr)
ملاحظات مندل: ١- توارث لون البذرة لا يرتبط بتوارث شكلها ، أي أنه يتم توارث كل صفتين متضادتين بشكل مستقل.
٢- النسبة العددية بالنسبة لكل صفة من هاتين الصفتين هي نفس النسبة التي حصل عليها من توارث زوج واحد من الصفات.

التوقع بوراثة صفتين:- تعرف دراسة صفتين في وقت واحد بعملية التلقيح الثنائي

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

مثال :- عند حدوث تلقيح بين نباتين بازلاء متباين اللاقحة كلاهما بذوره ملساء صفراء اللون

ry	rY	Ry	RY	← الاب الاول RrYy
RrYy	RrYY	RRYy	RRYY	RY
Rryy	RrYy	RRyy	RRYy	Ry
rrYy	rrYY	RrYy	RrYY	rY
rryy	rrYy	Rryy	RrYy	ry ← الأب الثاني RrYy

التركيب الجيني :- توجد ٩ تراكيب جينية مختلفة وهي

RRYY - 2(RRYy) - 2(RrYY) - 4 (RrYy) - RRyy - 2(Rryy) - rrYY - 2 (rrYy) - rryy

النسبة: - (١ : ٢ : ٢ : ٤) : (١ : ٢) : (١ : ٢) : (١)

التركيب الظاهري	بذور ملساء صفراء	بذور ملساء خضراء	بذور مجعدة صفراء	بذور مجعدة خضراء
النسبة	٩	٣	٣	١

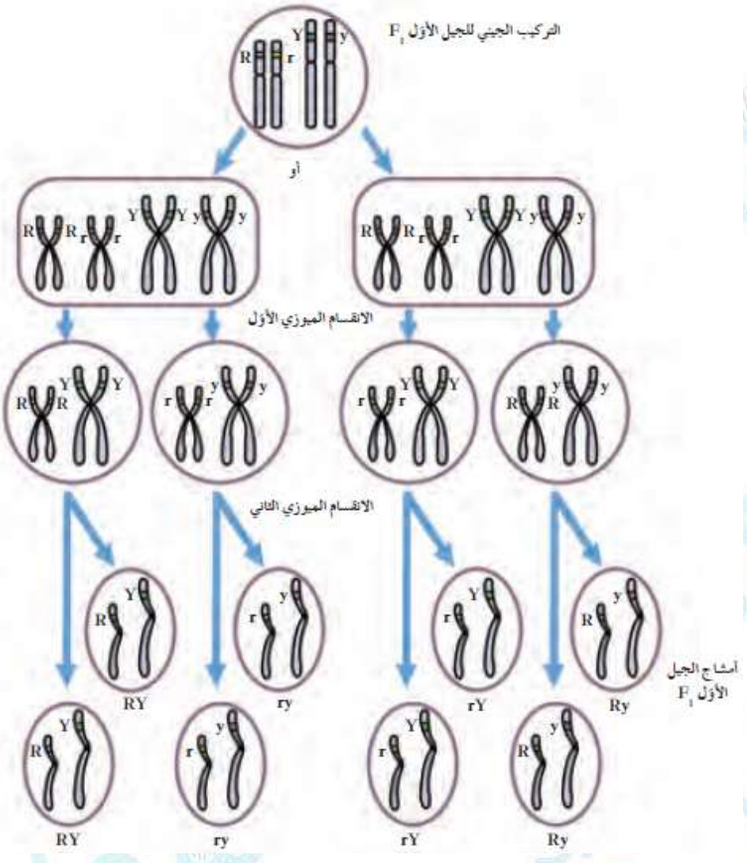
ا	بذور بازلاء مجعدة خضراء	بذور بازلاء ملساء خضراء ه
احتمالات التركيب الجيني	.....rryy.....	..... RRyy ..... (أو Rryy.)

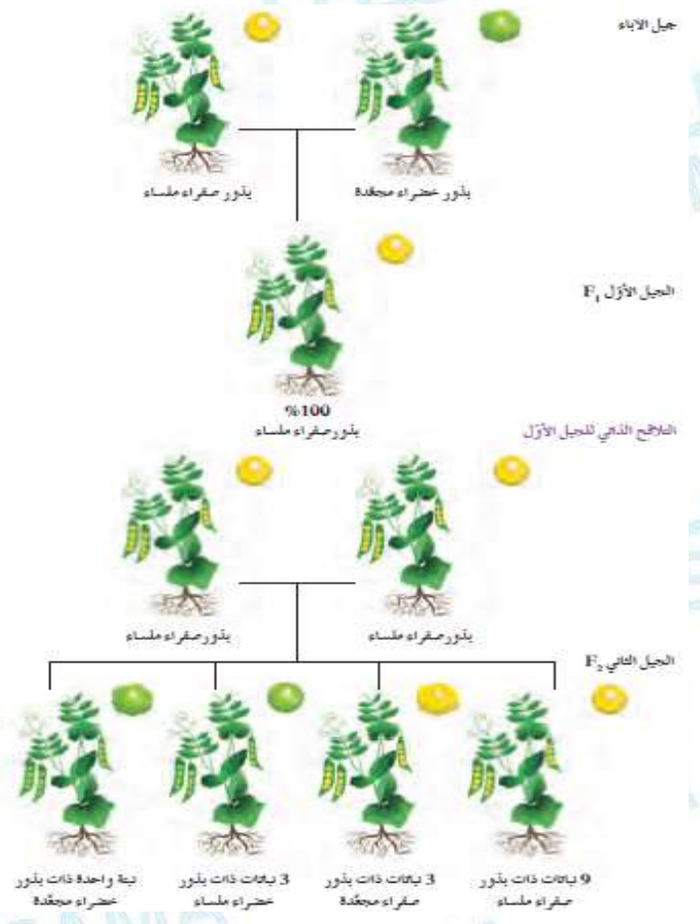
عند حدوث تزاوج بين نباتات بازلاء ذات بذور ملساء صفراء مع أخرى ذات بذور مجعدة خضراء ونتجت نباتات ذات بذور مجعدة خضراء فإن التراكيب الجينية المحتملة للآباء هي :

- ☐ RRYY و rryy.
- ☐ RrYy و RrYy.
- ☑ RrYy و rryy
- ☐ RrYy و RRYY

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

المقارنة	التهجين الاحادي	التلقيح الثنائي
التعريف	دراسة توارث وراثة صفة واحدة دون النظر إلى باقي الصفات	دراسة توارث صفتين في وقت واحد
عدد الصفات	صفة واحدة	صفتين
القانون الوراثي	قانون مندل الأول (الانعزال)	قانون مندل الثاني (التوزيع المستقل)





القانون الثالث لمندل: قانون السيادة

(الأليل السائد يظهر تأثيره أما الأليل المتنحي فيختفي تأثيره في الفرد الهجين الا اذا اجتمع هذان الأليلان المتنحيان معا)

مثال : يمثل اللون البنفسجي لزهرة البازلاء متباينة اللاقحة بأليلين أحدهما سائد وهو (P) والأخر متنحى (p) وتركيبها الجيني (Pp) اما تركيبها الظاهري بنفسجي اللون

التلقيح الاختباري: هو إجراء يهدف إلى معرفة التركيب الجيني للصفة السائدة نقية أم هجينة فيمكن العلماء من التمييز بين الفرد النقي السائد والفرد الهجين السائد .

علل : أهمية التلقيح الاختباري؟

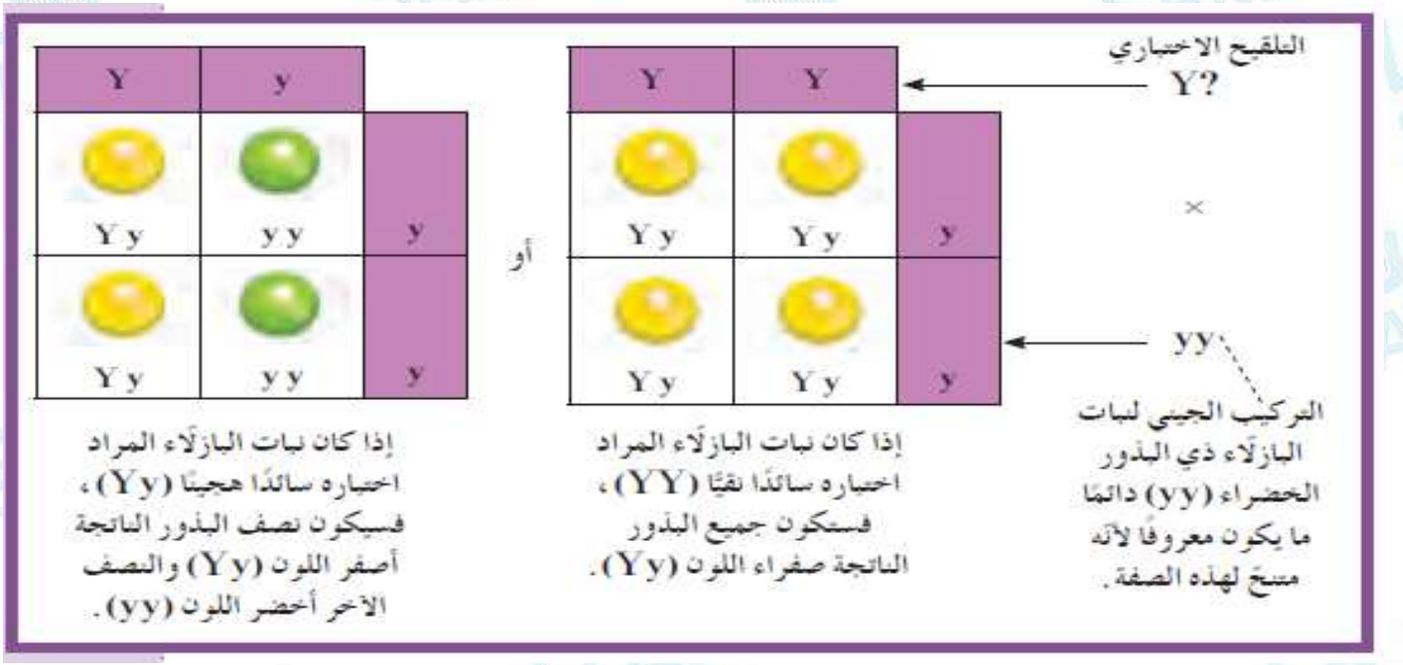
للتمييز بين الفرد السائد النقي والسائد الهجين.

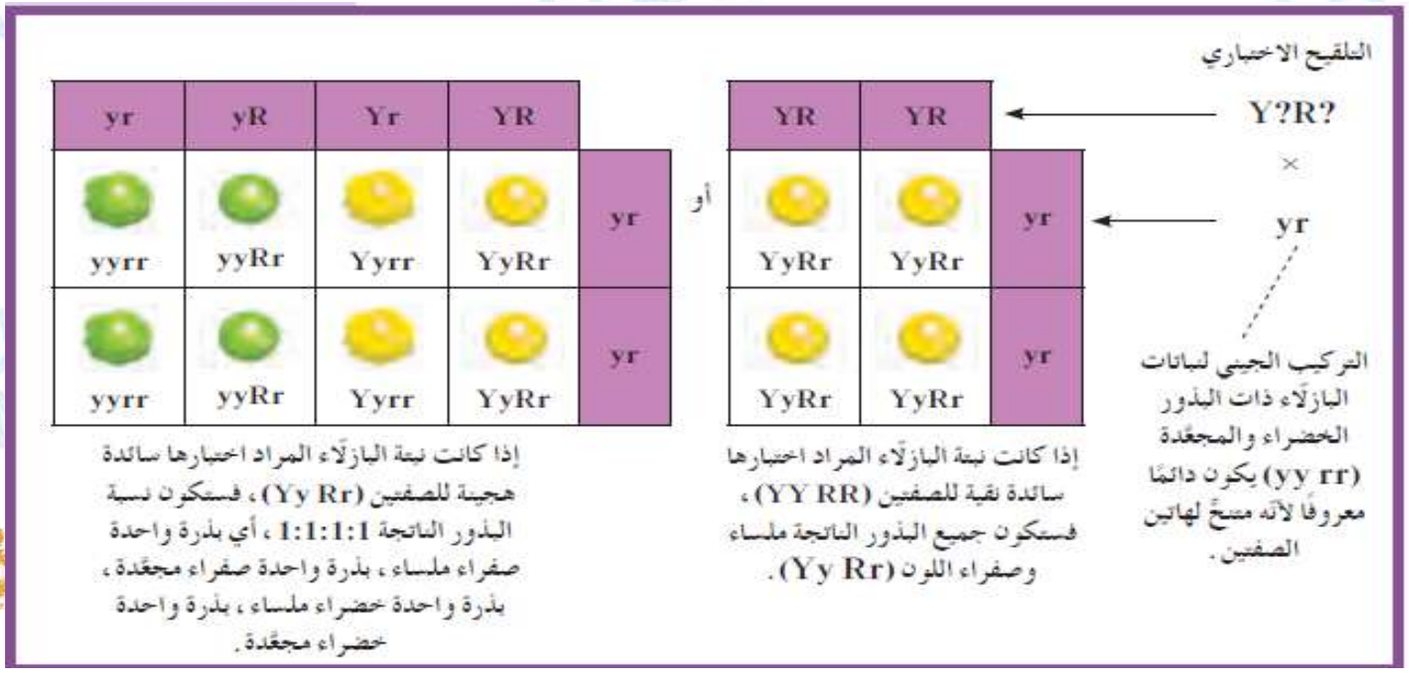
كيف يتم التلقيح الاختباري؟

١ - إجراء تلقيح خلطي بين فرد يحمل الصفة السائدة مجهولة التركيب الجيني وفرد يحمل الصفة المتنحية.

٢ - إذا كان الفرد المختبر يحمل التركيب الجيني النقي سيكون كل الأفراد تحمل التركيب السائدة ، أما إذا كان الفرد المختبر يحمل التركيب الجيني الهجين سيكون التركيب الظاهري للأبناء نصفها يحمل الصفة السائدة والنصف الآخر يحمل الصفة المتنحية.

1 ستخدم الصفة المتنحيّة عند إجراء تجارب التلقيح الإختباري. ص أن الصفة المتنحيّة لا تظهر في التركيب الظاهري إلّا إذا اجتمع الأليلان المتنحيان (نقية) و معروف التركيب الجيني. أو: إذا كان التركيب الجيني للفرد المُختبَرْ سائدًا نقيًّا سيكون التركيب الظاهري لجميع الأفراد الصفة السائدة أما إذا التركيب الجيني للفرد المُختبَرْ سائدًا هجينًا فسيكون التركيب الظاهري لنصف الأفراد الناتجة الصفة السائدة و النصف الآخر الصفة الهجينة.





توقعات وراثية لا تخضع لقوانين مندلية:

هناك صفات لا تتوافق مع قوانين مندل سماها العلماء بالصفات اللامندلية

لأنها تخضع في توارثها لاليلات اخرى غير السيادة التامة مثل السيادة الوسطية.

السيادة الوسطية: تعني أن الفرد الهجين لديه صفة لا تشبه الصفة الموجودة لدى أي من الأبوين.

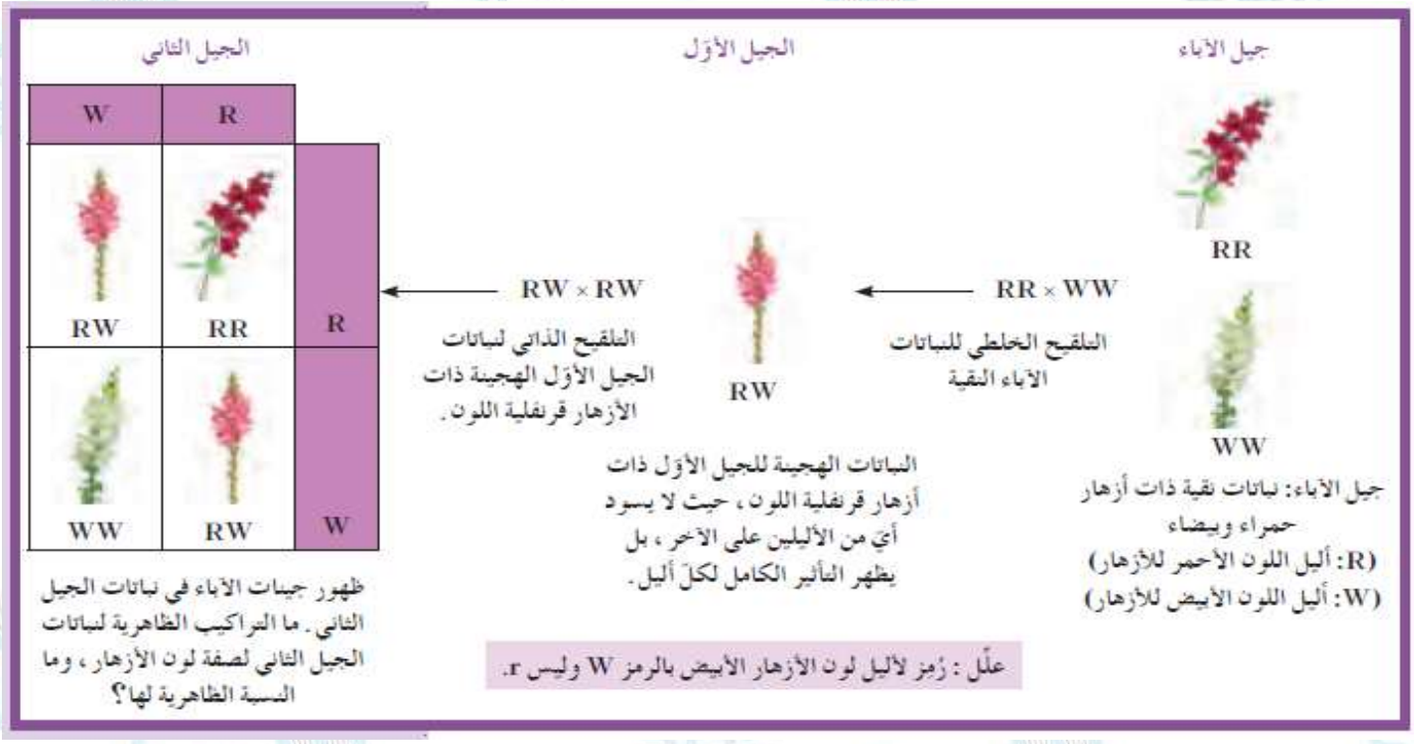
السيادة الوسطية		
انواعها	١- السيادة غير التامة	٢- السيادة المشتركة
التعريف	يكون التركيب الظاهري للفرد الهجين وسطياً بين التركيبين الظاهريين للأبوين النقيين	يظهر فيها تأثير الأليلين في الفرد الهجين كاملين منفصلين
الأمثلة	١- لون أزهار حنك السبع ٢- لون الريش في الدجاج الأندلسي ٣- لون الجلد في بعض سلالات الابقار	١- لون الشعر في ابقار الشورتهورن

١ - السيادة غير التامة :

مثال: أ- توارث لون الأزهار في نبات حنك السبع.

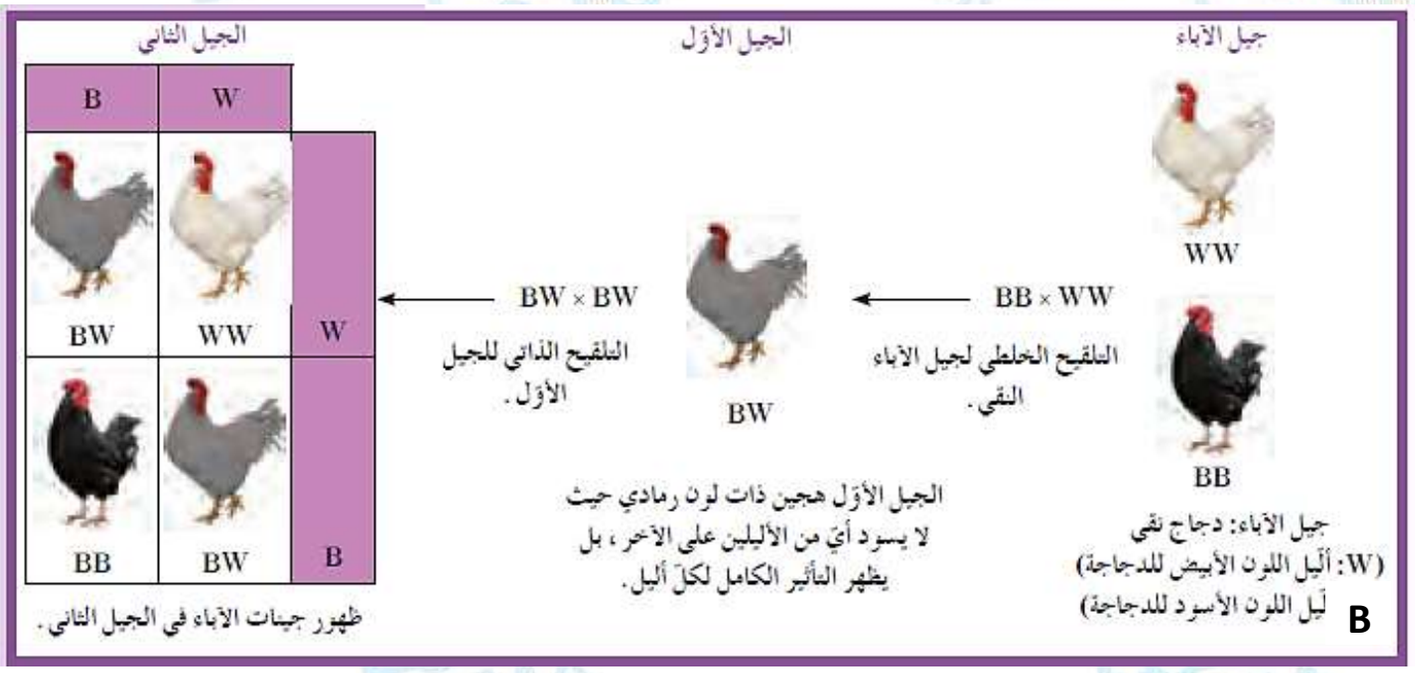
يظهر تأثير الأليل (R) والأليل (W) ولا يسود أحدهما على الآخر.

وتظهر صفة اللون القرنفلي كصفة وسطية بين صفة الأبوين. والتلقيح الذاتي للأفراد الهجين تعود صفة الآباء للظهور مرة أخرى.



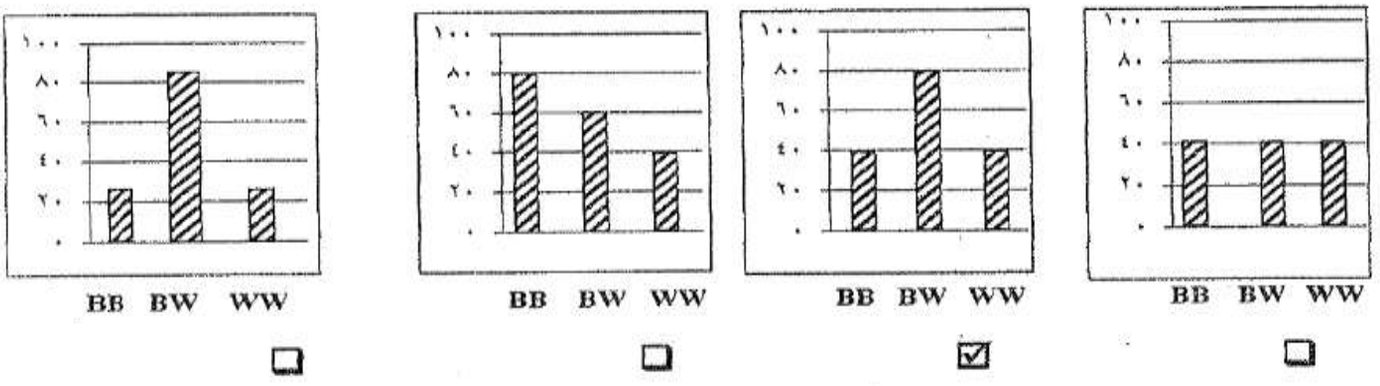
samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

ب - لون الريش في الدجاج الأندلسي (ابيض الريش مع اسود الريش ينتج ريش رمادي اللون)



التركيب الجيني	التركيب الظاهري
RR	أزهار حنك السبع حمراء
RW	أزهار حنك السبع قرنفلية (وردية)
WW	أزهار حنك السبع بيضاء
التركيب الجيني	التركيب الظاهري
BB	دجاج أندلسي ريش اسود
BW	دجاج أندلسي ريش رمادي
WW	دجاج أندلسي ريش ابيض

النسبة المئوية الناتجة في الجيل (F2) من تزاوج فردين نقيين من الدجاج الأندلسي أحدهما أبيض الريش والآخر أسود الريش يمثلها الرسم البياني التالي : ص ١١٢



☐ ☐ ☑ ☐

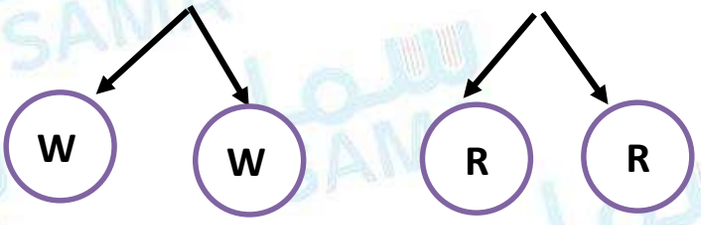
samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

مسألة : عند التلقيح بين أزهار حنك السبع حمراء اللون مع أزهار بيضاء اللون ظهرت أفراد الجيل الأول كلها أزهار قرنفلية اللون.

فسر النتائج على أسس وراثية ؟ واكتب التراكيب الجينية للأبوين

التركيب الظاهري للأبوين : أزهار حمراء اللون X أزهار بيضاء اللون

التراكيب الجينية للأبوين : WW X RR



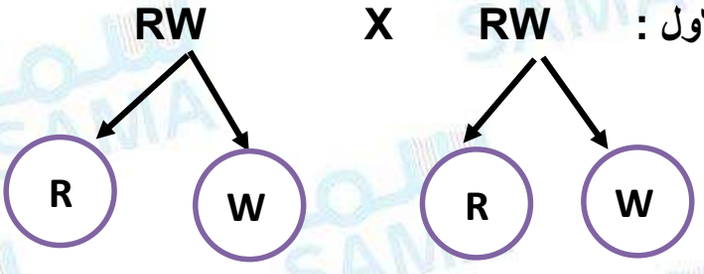
R	R	
RW	RW	W
RW	RW	W

RW %100 أزهار قرنفلية اللون.

*- وعند التلقيح الذاتي بين افراد الجيل الأول ظهرت النتائج التالية ٢٠ زهرة حمراء و ٤٠ زهرة قرنفلية و ٢٠ زهرة بيضاء فسر ذلك على أسس وراثية؟

التركيب الظاهري : أزهار حمراء وردية X أزهار وردية

التراكيب الجينية لافراد الجيل الاول : RW X RW



R	W	
RR	RW	R
RW	WW	W

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

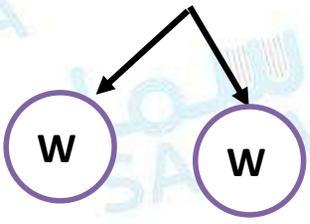
التركيب الجيني	RR	RW	WW
النسبة	١	٢	١
التركيب الظاهري	ازهار حمراء	ازهار قرنفلية (وردية)	ازهار بيضاء

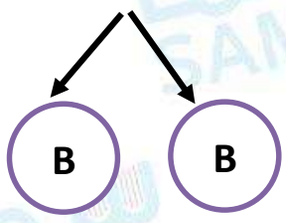
مسألة : عند اجراء التزاوج بين ديك اندلسي ريش اسود اللون مع دجاجة ريش ابيض اللون ظهرت أفراد الجيل الأول كلها ريش رمادي اللون.

فسر النتائج على أسس وراثية ؟ واكتب التراكيب الجينية للأبوين

التركيب الظاهري للأبوين : ديك ريش اسود اللون X دجاجة ريش ابيض اللون

التراكيب الجينية للأبوين : WW X BB





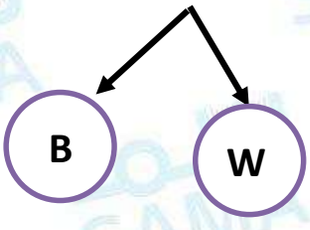
	B	B
W	BW	BW
W	BW	BW

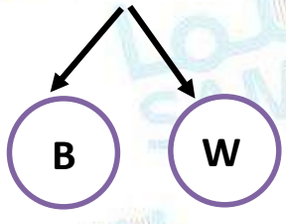
BW %100 ريش رمادي اللون.

- **عند التلقيح الذاتي بين افراد الجيل الأول ظهرت النتائج التالية ٢٠ ريش اسود و ٤٠ ريش رمادي و ٢٠ ريش ابيض فسر ذلك على أسس وراثية؟**

التركيب الظاهري للجيل الاول : ريش رمادي X ريش رمادي

التراكيب الجينية للجيل الاول: BW X BW





	B	W
B	BB	BW
W	BW	WW

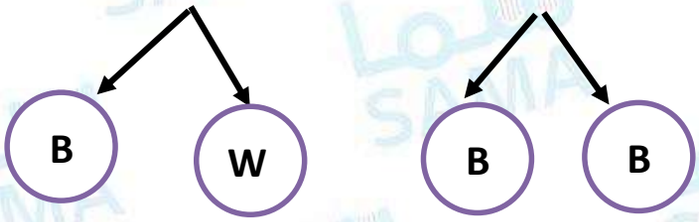
التركيب الجيني للجيل الثاني	BB	BW	WW
النسبة	١	٢	١
التركيب الظاهري	اسود الريش	رمادي الريش (رصاصي)	ابيض الريش

مسألة : عند اجراء تزاوج بين ديك اسود اللون مع دجاجة رمادية اللون ظهرت الافراد الناتجة

١١ فرد ريش اسود و ١٢ فرد ريش رمادي فسر ذلك على أسس وراثية مستخدماً مربعات بانت؟

التركيب الظاهري : ريش أسود X ريش رمادي

التراكيب الجينية للأبوين : BW X BB



	B	W
B	BB	BW
B	BB	BW

التركيب الجيني	BB	BW
النسبة	١	١
التركيب الظاهري	اسود الريش	رمادي الريش (رصاصي)

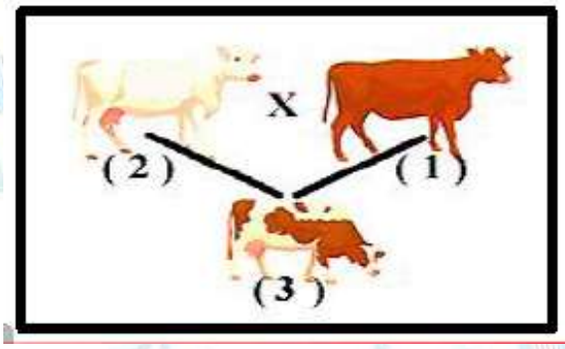
samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

ب - السيادة المشتركة:

يظهر فيها تأثير الأليلين في الفرد الهجين كاملين منفصلين .

المثال :- سلالات ابقار شورتهورن

(حمراء ✖ بيضاء) ينتج افرادا هجينه تمتلك شعرا أبيض وأحمر



(1) RR شعر احمر

(2) WW شعر ابيض

(3) RW شعر احمر وابيض

مسألة : وضح على أسس وراثية تزاوج ذكر شورتهورن احمر اللون من انثى ذات شعر ابيض اللون ؟

التركيب الظاهري للأبوين : ذكر احمر اللون X أنثى بيضاء اللون

التراكيب الجينية للأبوين : WW X RR

R	R	
RW	RW	W
RW	RW	W

RW %100 جميع افراد الجيل الأول هجينة ذات شعر احمر وابيض .

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

ونتيجة التزاوج بين افراد الجيل الأول:

التراكيب الظاهرية : شعر احمر وابيض **X** شعر احمر وابيض

التراكيب الجينية لافراد الجيل الاول : RW **X** RW

R	W	
RR	RW	R
RW	WW	W

التركيب الجيني F2	RR	RW	WW
النسبة F2	١	٢	١
التركيب الظاهري F2	شعر احمر	شعر احمر وابيض	شعر ابيض

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

الدرس الثالث (1 ــ 3): دراسة توارث الصفات في الإنسان

علل : دراسة انتقال الصفات في الإنسان ليس أمراً سهلاً.؟
بسبب طول الفترة الممتدة بين جيل وآخر بالإضافة إلى قلة عدد الأفراد الناتجة بين عند كل تزاوج.

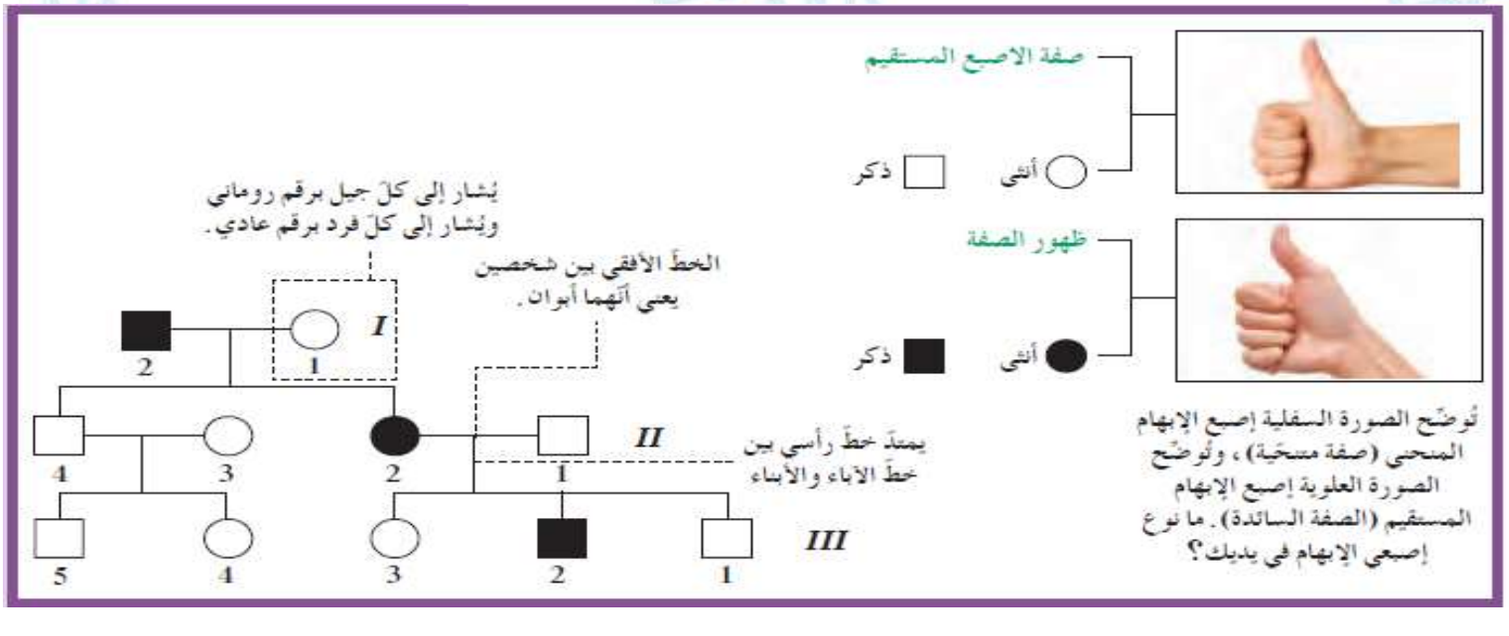
سجل النسب أو شجرة العائلة: هو مخطط يوضح كيفية انتقال الصفات الوراثية وجيناتها من جيل إلى جيل في عائلة محددة.

فائدة السجلات الوراثية: ١ - تتبع توارث الصفات المختلفة بخاصة فيما يتعلق بالاختلالات والأمراض الوراثية.
٢ - التوقع باحتمال ظهور مثل هذه الصفات في نسل المقبلين على الزواج ، يتم ذلك من خلال جمع المعلومات عن التاريخ الوراثي لعائلات هؤلاء الأشخاص.

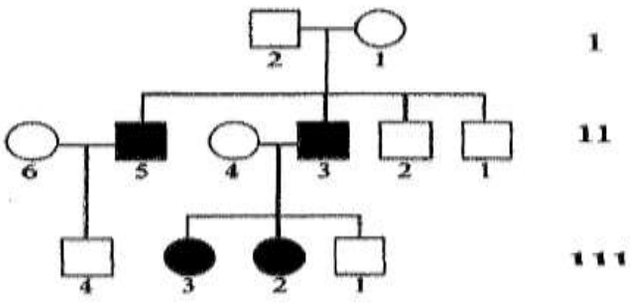
الصفة	(سائدة – متنحية)
الغمازات	سائدة
ابهام الاصبع المنحني	متنحية
ابهام الاصبع المستقيم	سائدة
المهاق	متنحية
استجماتيزم العين	سائدة

حامل الصفة: الفرد الذي يحمل أليل أو جين الصفة المتنحية والتي لا يظهر تأثيرها.

دراسة سجل النسب الوراثي لصفة وراثية متنحية	دراسة سجل النسب الوراثي لصفة وراثية سائدة
المهاق : وهو صفة متنحية ، تنتج عن خلل وراثي يتسبب في ظهورها أليل متنح يسبب نقصاً في صبغ الميلانين أو غيابه في الجلد والشعر والعينين والرموش. يرمز لها بالأليل المتنحي بالحرف (a) والأليل السائد بالحرف A)	استجماتزم العين: وهو خلل وراثي ناتج عن أليل سائد يسبب عدم تقوس قرنية العين مما يؤدي إلى ظهور الأشياء أكثر وضوحاً عند مستوى معين منه عند مستوى آخر



يمثل الشكل المقابل سجل النسب لعائلة بعض افرادها يحمل صفة الابهام المنحني

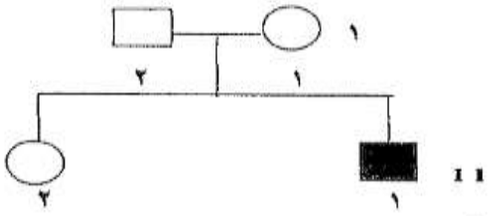


١- ما هو التركيب الظاهري للفرد 3 من الجيل الثاني انثى مصابة.

٢- ما هي احتمالات التركيب الجيني للآباء؟

Aa

ثالثاً : الشكل الذي أمامك يمثل سجل النسب لتوارث صفة إصبع الإبهام المنحني في إحدى العائلات



* ما هو التركيب الظاهري للفرد رقم ١ من الجيل الثاني ؟

.. .... **ذكر مصاب**

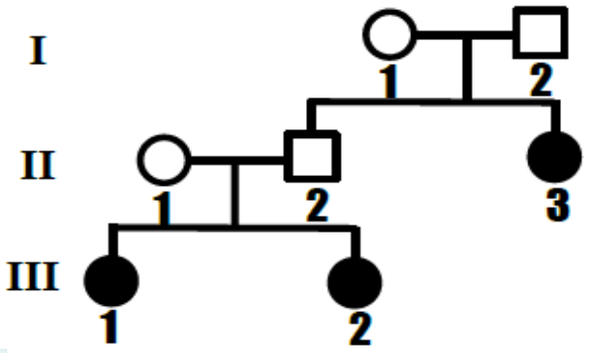
* ماذا يطلق على الفرد الهجين الذي يحمل جين الصفة والتي لا يظهر تأثيرها ؟

.... **حامل الصفة**

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

I زوج رجل بامرأة وأنجبا ولداً وبنتاً، كانت البنت مصابة بالمهاق. تزوج ابنهما بامرأة وأنجبا بنتان مصابتان بالمهاق.

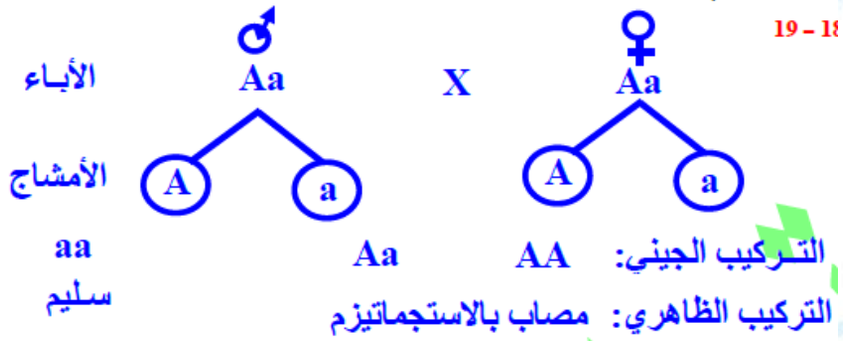
أ- ارسم سجل النسب للعائلة.



ب- ما السبب في عدم إصابة الولد (في الجيل الثاني) بالمهاق؟

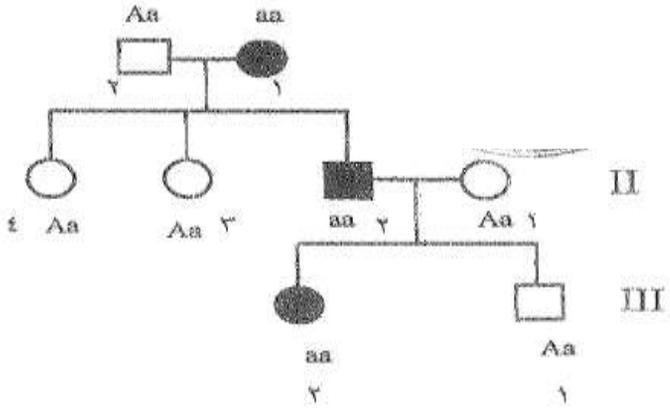
لأن صفة المهاق صفة متنحية والدا الطفل تركيبهم الجيني هجين والتركيب الجيني للولد أما AA سليم أو Aa حامل الصفة لا يظهر عليه المرض

تزوج رجل وامرأة مصابان باستجماتيزم العين، وأنجبا بنتاً سليمة. فسر على أسس وراثية التركيب الجيني والظاهري لأبنائهما، بافتراض أن الأليل السائد يرمز له بالرمز A ، والأليل المتنحي يرمز له بالرمز a؟



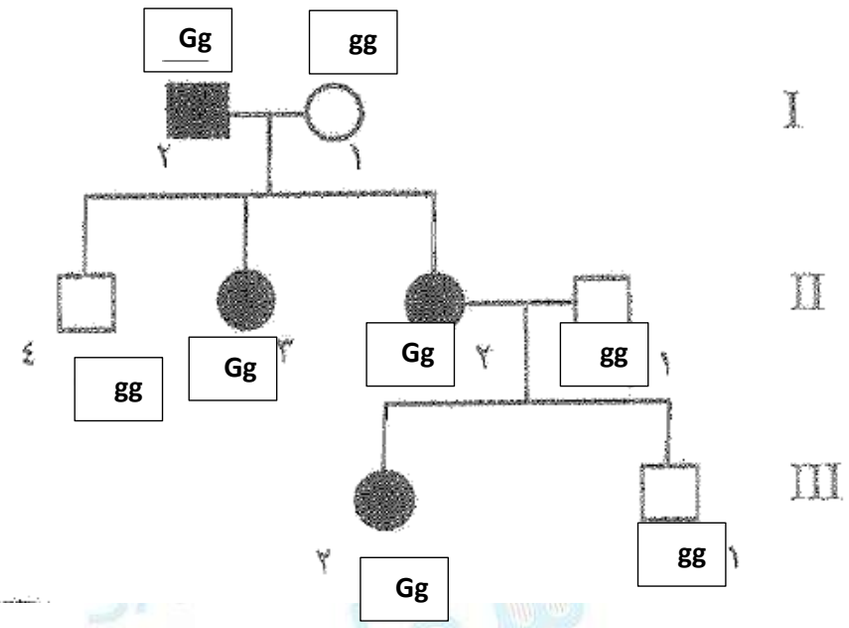
	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

مسألة : تزوج رجل سليم من أمرأه مصابة بالمهاق انجبا ولد مصاب وبنتين سليمين وعند زواج الابن من أمرأة سليمة أنجبا ولد سليم وبنت مصابة ارسم سجل النسب لهذه العائلة واكتب التركيب الجيني .



samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

- تزوج رجل مصاب بمرض استجماتيزم العين من امرأة سليمة أنجبا بنتين مصابتين وولد سليم
وعند زواج البنت من رجل سليم الصفة أنجبا ولد سليم وبنت مصابة ارسم سجل النسب
واكتب التركيب الجيني للأفراد؟



علل : زواج الأقارب عادة ينتج أبناء يحملون الكثير من الاختلالات والأمراض الوراثية؟
لأن في زواجهم فرصة لظهور الجينات الضارة من النوع المتنحي.

ملاحظة : زواج الأباعد يؤدي إلى ولادة أفراد هجينة يمكن من خلالها حجب الصفات غير المرغوب فيها بواسطة الصفات السائدة العادية ، لذا يكون ظهور الأمراض والاختلالات الوراثية نادراً

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

الدرس الرابع (1 ـ 4): ارتباط الجينات

أولا : الارتباط

تعتبر طرق التهجين والتربية من الوسائل التي يلجأ اليها العلماء لتحسين الانتاج

- (قام العلماء بتهجين بين سلالة من الأسماك القصيرة و صغيرة الفم مع طويلة ومتسعة الفم لا للحصول على صفات جديدة و لكن لم تظهر صفات جديدة وبقيت القصيرة صغيرة الفم والطويلة متسعة الفم ...) (فسر ما تفسيرك لتلك النتائج. نستنتج أن الصفات مرتبطة أي محمولة على كرموسوم واحد.

يكون للكائنات المئات من الصفات الوراثية ، على الرغم من عدم وجود المئات من الكروموسومات

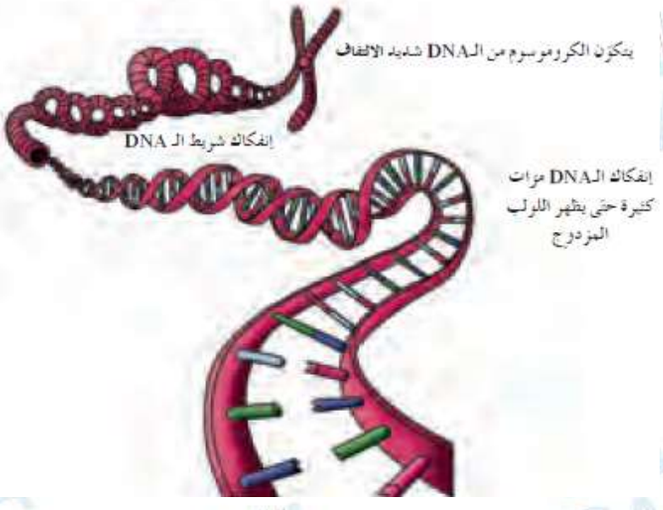
افترض العلماء أن الكروموسوم الواحد يحمل العديد من الجينات التي تظهر مختلف الصفات الوراثية.

ما العلاقة بين كل من الحمض النووي DNA والجين والكروموسوم؟

- **الحمض النووي DNA: يتركب من لولب مزدوج من شريطين يتكون كل واحد منهما من وحدات تعرف بالنيوكليوتيدات.**

الجين	تتابع معين لمجموعة من النيوكليوتيدات في أحد شريطي DNA
الكروموسوم	التفاف الـ DNA حول نفسه ويتكدس في شكل مكثف للغاية

النظرية الكروموسومية لساتون: يتم انتقال الصفات من وإلى جيل بواسطة الجينات الموجودة على الكروموسومات.



samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

تجارب باتسون وبانت

١ - أجرى تجارب على نباتات بازلاء سكرية بين نباتات بازلاء بنفسجية طويلة حبوب اللقاح ، جاءت نتائج الجيل الأول هجينة لصفتي اللون البنفسجي طويلة حبوب اللقاح.
٢ - ترك العالمان نباتات الجيل الأول تتلاقح ذاتياً ، كانت النتائج كالتالي:
التركيبان الظاهريات للآباء ظهرا أكثر من المتوقع ، والقليل منها ارتباطات جديدة للصفات.
٣ - اشتبه العلماء أن هناك ارتباط بين جينات الصفتين ، وأنهما قد بقيا معا أثناء الانقسام الميوزي.

جيل الآباء

الجيل الأوّل

الجيل الثاني

2. في جيل الآباء ، تمّ إجراء التلقيح الخلطي لنباتات نقية ذات أزهار بنفسجية وحبوب لقاح طويلة (PP LL) مع نباتات نقية ذات أزهار حمراء وحبوب لقاح مستديرة (pp ll).

2. جاءت جميع نباتات الجيل الأوّل ذات أزهار بنفسجية وحبوب لقاح طويلة كمَا تمّ التوقّع به طبقًا لقوانين مندل. أيّ من هذه الصفات سائد؟

3. عندما تلاقحت نباتات الجيل الأوّل ذاتيًا ، لم تُنتج النسبة 9 : 3 : 3 : 1 . بين نباتات الجيل الثاني ، ونتج عدد أكبر من المتوقّع كان له التركيب الظاهري نفسه لجيل الآباء (وبنسبة 75% بنفسجي طويل ، 25% أحمر مستدير)

التراكيب الظاهرية	الأعداد التي حصل عليها	الأعداد المتوقّعة بحسب قانون التوزيع المستقل
بنفسجي ، طويل	284	216
بنفسجي ، مستدير	21	71
أحمر ، طويل	21	71
أحمر ، مستدير	55	24

4. إفترض باتسون وبانت أنّ صفتي لون الأزهار وشكل حبوب اللقاح مرتبطتان على الكروموسوم نفسه . لاحظ أنّ التركيبين الظاهريين «بنفسجي مستدير» و«أحمر طويل» لا يظهران في مربّع بانت .

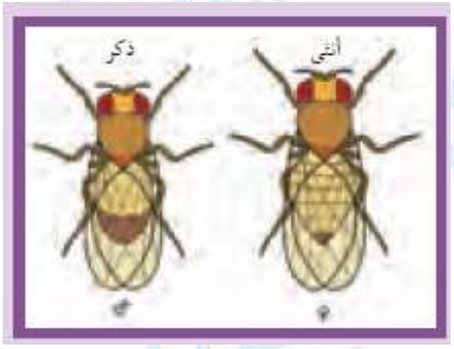
مربّع بانت للجينات المرتبطة

	PL %50	p l %50
PL %50	بنفسجي ، طويل PP LL %25	بنفسجي ، طويل Pp Ll %25
p l %50	بنفسجي ، طويل Pp Ll %25	أحمر ، مستدير pp ll %25

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

في تجارب العالمين باتسون وبانت على البازلاء ظهرت نباتات تحمل صفات لم تكن موجودة لدى الآباء . (صـح)

تجارب مورجان



- استخدم في تجاربه حشرة ذبابة الفاكهة (الدروسوفيلا).

علل : استخدم مورجان حشرة ذبابة الفاكهة مثالاً على توارث الصفات؟

١- لسهولة شروط تربيتها
٢- سرعة تكاثرها
٣- سهولة التمييز بين الذكر والأنثى من خلال الجسم
٤- لها أربعة أزواج من الكروموسومات الكبيرة التي يمكن رؤيتها بالمجهر العادي.

- توصل مورجان إلى أن صفتي لون الجسم وشكل الأجنحة لا تتوزع مستقلة ، وافترض أن جينات هاتين الصفتين تقع على الكروموسوم نفسه ، وأصبح افتراضه أحد فروض النظرية الكروموسومية.

الارتباط	وراثة الصفات المرتبطة مع بعضها وتقع على الكروموسوم نفسه
الجينات المرتبطة	الجينات الموجودة على الكروموسوم نفسه.
الارتباط التام	الجينات المرتبطة تورث مع بعضها كصفة واحدة

الارتباط التام: الكروموسومات تحمل العديد من الجينات ، وكلما كانت الجينات الخاصة بصفتين مختلفتين قريبة من بعضها البعض ، فإنها تنتقل مع بعضها إلى المشيج نفسه ، ونتيجة لذلك تميل الجينات المرتبطة إلى أن تورث مع بعضها كصفة واحدة.

(✓) الجينات المرتبطة هي الجينات الموجودة على كروموسوم واحد وتنتقل معا.

علل : كان مندل محظوظاً في دراسة البازلاء ؟

لان الصفات التي درسها كانت تتوزع توزيعاً مستقلاً (جين كل صفة محمول على كروموسوم مستقل)

العبور

افترض مورجان أن لتفسير الارتباطات الجديدة أن هذا الارتباط كان نتيجة التغير في موضع الأليلات ، وأن هذا التغير يحدث أثناء الانقسام الميوزي.

مفهوم العبور:

تنتظم الكرموسومات المتماثلة في ازواج في الطور التمهيدي الأول من الانقسام الميوزي

وكل زوج مكون من اربع كروماتيدات تعرف بالرباعي .

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

- **في تجربة باتسون وبانت حدث العبور أثناء الانقسام الميوزي في نباتات الجيل الأول ، وبالتالي حدث ارتباط جديد أدى إلى ظهور أمشاج (Pl , pL) . لذلك ظهرت نباتات تحمل صفات لم تكن موجودة لدى الآباء، وهي أزهار بنفسجية ذات حبوب لقاح مستديرة وأزهار حمراء ذات حبوب لقاح طويلة.**

ما أهمية العبور ؟

يؤدي الى ظهور صفات جديدة لم تكن موجودة في الإباء

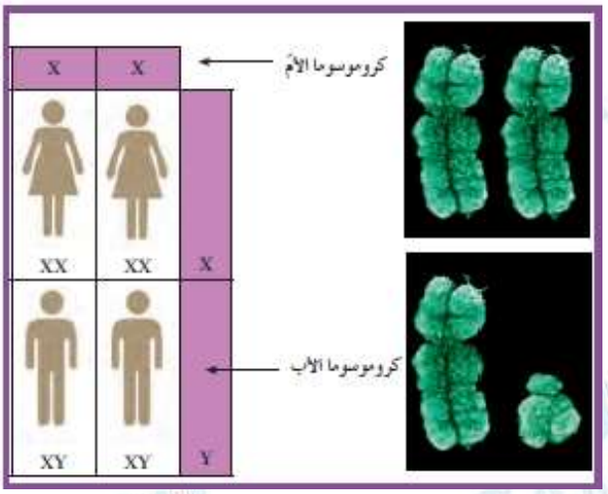
الكيازما: المواقع التي يحدث فيها العبور .

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

الدرس 1-5 الوراثة والجنس

١- كروموسومات الإنسان: تحتوي الخلايا الجسمية على ٢٣ زوج من الكروموسومات ، ٤٤ كروموسوم منها تسمى الكروموسومات الجسمية وزوج واحد يسمى الكروموسومان الجنسيان.

أ- الكروموسومات الذاتية (الجسمية): تظهر في أزواج ذات الشكل نفسه ولكنها تختلف عن الأزواج الأخرى في الخلية الجسمية.



ب- الكروموسومان الجنسيان: هما اللذان يحددان ما إذا كان الأفراد ذكوراً أم إناثاً ويرمز لهما بالرمز (X , Y) ، ويعتبر الكروموسوم Y هو المحدد الرئيسي للجنس. فإذا كان الكروموسوم Y موجوداً كان الفرد ذكراً ، أما إذا كان الكروموسوم X موجوداً كان الفرد أنثى.

علل : جميع البيض الناتج عن الانقسام الميوزي يحمل التركيب الكروموسومي (22+X)؟
لأن خلايا الإناث تحتوي على كروموسومين متماثلين (XX).

علل :مشيجي ذكر الإنسان يحددان نوع الجنس في الأبناء؟
لأن في الذكور (XY) ، فنصف الحيوانات المنوية الناتجة عن الانقسام الميوزي تحتوي على الكروموسوم الجنسي Y (٢٢ + Y) ، والنصف الآخر يحتوي على X (٢٢ + X).

المقارنة	البويضات	الحيوان المنوي
التركيب الكروموسومي	22+X	22+X أو 22+Y

الصفات المرتبطة بالجنس	هي الصفات التي تتحكم فيها الجينات المرتبطة بالجنس
الجينات المرتبطة بالجنس	هي الجينات المحمولة على الكروموسومين X ، Y.

تجارب مورجان: ١- أجرى مورجان أبحاثه على توارث صفة لون العينين في حشرة ذبابة الفاكهة.
٢- لاحظ وجود ذبابة ذات عينين بيضاوين بدلاً من عينين حمراوين عاديتين.
٣- قام بتهجين أنثى حمراء العينين مع ذكر أبيض العينين فجاء جميع أفراد الجيل الأول حمر العينين.
٤- هجن ذكور الجيل الأول مع إناثه فظهرت النسبة ٣ : ١ للعينين الحمراوين : للعينين البيضاوين ، مع العلم بأن جميع أفراد الذكور كانت بيضاء العينين.

تفسير ظهور الذكور بيضاء العينين في الجيل الثاني:
١- أليل لون العينين البيضاوين أليل متنح (r) وأليل اللون الأحمر أليل سائد (R). ٢- جين اللون الأحمر محمول على الكروموسوم (x) ولا يحمل الكروموسوم (y) أي جين للون العين.

اختبر مورجان صحة هذا الافتراض عن طريق:- تهجين ذكور بيض العينين مع إناث هجين حمراء العينين فجاء نصف الإناث بيضاء العينين. بذلك اثبت وجود الجينات على الكروموسومات

يعتبر العالم مورجان أول من درس الجينات المرتبطة بالجنس

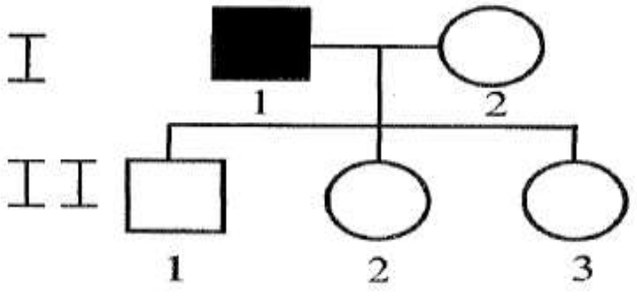
samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

الصفات المرتبطة بالجنس في الإنسان

	مرض عمى الألوان	الهيموفيليا (نزف الدم)
الاعراض	عدم القدرة على التمييز بين الألوان ، بخاصة اللون الأحمر والأخضر	خلل وراثي مرتبط بالكروموسوم الجنسي x ، يؤدي إلى عدم تجلط الدم واستمرار نزف الدم حتى الجروح البسيطة.
السبب	أليل متنحي مرتبط بالكروموسوم الجنسي (x) ، ويرمز له بالرمز X^c ، أما أليل الرؤية الطبيعي فيرمز له بالرمز X^C وهو السائد.	جين متنحي يؤدي إلى عدم تكون المادة الكيميائية المسئولة عن التجلط الطبيعي للدم.
	لا يظهر مرض عمى الألوان بنفس الشدة أو الدرجة عند جميع الأفراد المصابين. بسبب وجود تداخل عدد من الجينات المختلفة ، التي يقع معظمها على مواقع مختلفة من الكروموسوم الجنسي X.	لأن الذكور يستقبلون كروموسوم (X) من أمهاتهم ، أما الإناث اللواتي تظهر عليهن الصفة فيرثنها من كلا الوالدين.

الجنس	التركيب الجيني لعمى الألوان	التركيب الجيني للهيموفيليا	التركيب الظاهري
الرجل	X^CY	X^HY	ذكر سليم
	X^cY	X^hY	ذكر مصاب
المرأة	$X^C X^C$	$X^H X^H$	أنثى سليمة
	$X^C X^c$	$X^H X^h$	أنثى طبيعية لكن حاملة لجين المرض
	$X^c X^c$	$X^h X^h$	أنثى مصابة

الشكل المقابل يمثل سجل النسب لعائلة بعض أفرادها مصابين بعمى الألوان، والمطلوب : اكتب التركيب الجيني لكل مما يلي :



1- الجيل الثاني – الفرد (1):
..... $X^C Y$ ذكر سليم. .....

2- الجيل الثاني – الفرد (3):
$X^C X^C$ أنثى سليمة.
أو $X^C X^c$ أنثى سليمة حاملة للمرض.

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

- تزوج رجل سليم من أمرأه مصابة بمرض عمى الألوان ما احتمال انجاب ذكور مصابين ؟

جميع الذكور مصابين بمرض عمى الألوان (١٠٠٪)

. (الهيموفيليا هو خلل وراثي مرتبط بالجنس حيث لا يتجلط الدم كالمعتاد و يستمر نزف الدم حتى في الجروح البسيطة).

لماذا يرث الذكور مرض الهيموفيليا من أمهاتهم ؟ لأن هذا المرض مرتبط بالكروموسوم X و الذكور (XY) يستقبلون كروموسوم X من أمهاتهم.

الصفات المحددة بالجنس
هي الصفات التي لا تظهر إلا بوجود الهرمونات الجنسية وتظهر في أحد الجنسين دون الجنس الآخر يتحكم بهذه الصفات الكروموسومات الذاتية علل : لا يظهر معظم هذه الصفات عند الأطفال؟ لأن الهرمونات الجنسية لا تنتج إلا بكميات كبيرة إلا بعد البلوغ.
مثال: ظهور اللحية ونموها عند الذكور ، وإنتاج الحليب عند الإناث - ألوان ذكور الطيور كثيرة وأكثر زهواً من الإناث.
الصفات المتأثرة بالجنس
هي الصفات التي توجد جيناتها على الكروموسومات الذاتية وتتأثر بالهرمونات الجنسية وتظهر في الجنسين ولكن بنسب مختلفة.
مثال: أليل صفة الصلع (B) سائد في حالة وجود الهرمونات الجنسية الذكرية ، ومتنح في حالة وجود الهرمونات الجنسية الأنثوية. لذلك لا يسقط شعر الأنثى تماماً ولكن تقل كثافته إذا كان لديها جينان لصفة الصلع (BB).

الجنس	التركيب الجيني	التركيب الظاهري
الرجل	BB	أصلع
	Bb	أصلع
	bb	عادي الشعر
المرأة	BB	خفيفة الشعر
	Bb	عادية الشعر
	bb	عادية الشعر

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

تزوّج رجل أصلع بامرأة خفيفة الشعر .

(أ) حدّد التراكيب الجينية للأمّ والأبّ .

(ب) حدّد النسب المئوية لتراكيب أولادهما (الأبناء) الظاهرية المحتملة .

(أ) هناك أليلان للجين المسؤول عن الصلع (B) و(b) . وأليل الصلع (B) سائد عند الرجال ومتنحٍّ عند النساء والأليل (b) السليم سائد عند النساء ومتنحٍّ عند الرجال أي أن التركيب الجيني للأمّ لا

♀ \ ♂	B	B
B	BB	BB
B	BB	BB

الذكور : 100% اصلع

الاناث : 100 % خفيفة الشعر

♀ \ ♂	B	b
B	BB	Bb
B	BB	Bb

الذكور : 100% اصلع

الاناث: 50 % خفيفة الشعر

50 % عادية الشعر

تزوج رجل أمه مصابة بمرض عمي الألوان من إمرآة غير مصابة بمرض عمي الألوان ولكن والدها مصاب بالمرض .

فما هي احتمال نسبة ظهور المرض في الأبناء من الجنسين . ؟

التركيب الجيني للأب هو (X^cY) أما الأم فتركيبها هو (X^CX^c) :

♀ \ ♂	X^c	Y
X^C	X^CX^c	X^CY
X^c	X^cX^c	X^cY

نسبة ٢٥٪ أنثي سليمة ،

ونسبة ٢٥٪ أنثي مصابة

نسبة ٢٥٪ ذكر سليم ،

ونسبة ٢٥٪ ذكر مصاب

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

تزوَّج رجل مصاب بعمى الألوان بامرأة سليمة ولكن حاملة لهذا الخلل الوراثي وهو مرض يسبّبه أليل متنحٍ مرتبط بالكروموسوم الجنسي X.

(أ) حدِّد التراكيب الجينية للأمّ والأبّ.

(ب) حدِّد النسب المئوية لتراكيب أولادهما الظاهرية والجينية المحتملة.

التركيب الجيني للوالدين: الأبّ X^cY × الأمّ X^cX^c

الأمشاج: X^c %50، Y %50 — X^c %50، X^c %50

♂ / ♀	X^c %50	Y %50
X^c %50	X^cX^c	X^cY
X^c %50	X^cX^c	X^cY

النسب المئوية للتراكيب الظاهرية والجينية:

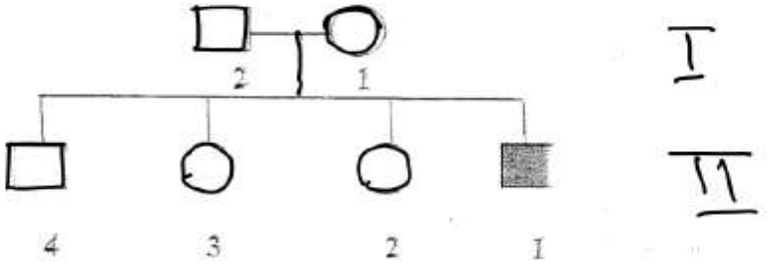
%25 أنثى سليمة ولكن حاملة للخلل الوراثي X^cX^c

%25 أنثى مصابة بعمى الألوان X^cX^c

%25 رجل سليم X^cY

%25 رجل مصاب بعمى الألوان X^cY

يمثل سجل النسب المقابل عائلة بعض أفرادها مصابون بمرض عمى الألوان.



١. اذكر احتمالات التركيب الجيني للأفراد التالية :

الفرد (1) من الجيل الأول X^cX^c و الفرد (2) من الجيل الثاني X^cX^c أو X^cX^c.

٢. ما هو التركيب الظاهري للفرد (1) من الجيل الثاني؟ ذكر مصاب بمرض عمى الالوان.

٣. هل يمكن للفرد (3) من الجيل الثاني إنجاب إناث مصابات بالمرض ؟ وضح إجابتك.

نعم. إذا كان الأنثى حاملة للمرض (X^cX^c) وتزوجت من رجل مصاب (X^cY).

٤. اذكر اسم العالم الذي اكتشف الجينات المرتبطة بالجنس.

مورجان.

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

سؤال للتفكير الناقد: ما النتائج التي تتوقعها من تهجين ذباب فاكهة إناث عيونها بيضاء اللون مع ذكور عيونها بيضاء؟ إستخدم مربع بانت.

آليل لون العين الأبيض متنحّ (r)

♂ / ♀	X^r	Y
X^r	$X^r X^r$	$X^r Y$
X^r	$X^r X^r$	$X^r Y$

إن نصف الجيل الناتج إناثًا بيض العيون، ونصفه الآخر ذكورًا بيض العيون.

ما هو ناتج تهجين ذكر ذبابة الفاكهة احمر العينين مع انثى حمراء متباينة اللاحقه

ذكر أحمر العينين × أنثى حمراء

التركيب الجيني الأمشاج

♂ / ♀	R X	Y
R	R R	R
X	X X	X
r	R r	r
X	X X	X

♂ / ♀	R X	Y
R	R R	R
X	X X	X
r	R r	r
X	X X	X

50% اناث حمراء العيون

25. % ذكر احمر العيون

25% ذكر ابيض االعيون

صفة الصلع أكثر انتشارا وظهورا في الذكور من الإناث

....لأنها من الصفات المتأثرة بالجنس وتتأثر بالهرمونات الجنسية / (أو) آليل الصلع يكون سائدا في حالة وجود الهرمونات الجنسية الذكرية ، ويكون متنح في حالة وجود الهرمونات الجنسية الأنثوية

إحدى الصفات التالية فقط تتبع الصفات المرتبطة بالجنس :

- ☐ المهاق (الألبينو)
- ☑ لون العينين في ذبابة الفاكهة
- ☐ لون الجلد في سلالات الأبقار
- ☐ ظهور اللحية ونموها في الذكور

التركيب الجيني المتشابه لصفة الصلع بين الجنسين في الإنسان والمختلف ظاهرياً هو :

- ☑ Bb
- ☐ BB
- ☐ bb
- ☐ Bb و BB

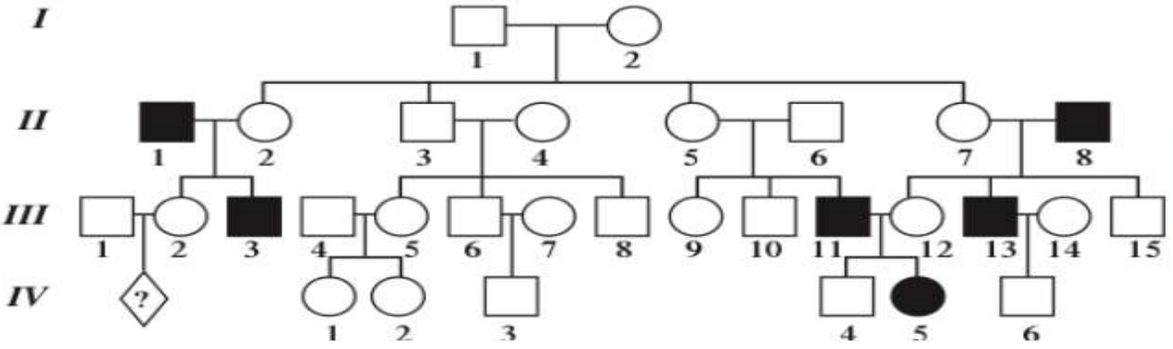
samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

٤. عمى الألوان هو خلل في رؤية الألوان يعود إلى جين متموضع على الكروموسوم الجنسي X . يمثّل سجل النسب أدناه ، عائلة بعض أفرادها مصابون بعمى الألوان .

(أ) هل الجين المسؤول عن عمى الألوان سائد أم متنحٍّ؟ علّل إجابتك .

(ب) حدّد التراكيب الجينية للأفراد III−2 ، III−1 ، II−2 ، II−1 . علّل كلّ إجابة .

(جـ) تنتظر المرأة III−2 مولودًا ولكنّها قلقة حيال إصابته بعمى الألوان . هل هناك احتمال لإصابة هذا الطفل بعمى الألوان؟ أوضح ذلك مستعينًا بمربع بانت .



(أ) الأليل المسؤول عن هذا الخلل هو متنحي ، لأن الزوجين II−5 و II−6 هما طبيعيان ولديهم ولد III−11 مصاب بعمى الألوان . هذا يشير إلى أن الأليل المسؤول عن الخلل هو متنح والأليل الطبيعي هو سائد .

تمثيل الأليلات بالرموز: (N) الأليل الطبيعي و (n) الأليل المسؤول عن عمى الألوان .

(ب) X^nY : II−1 لأنّه مصاب بعمى الألوان

الفرد X^NX^n : II−2 أنثى طبيعية حاملة للمرض لأن لها تركيب ظاهري طبيعي ولكن لديها ابن III−3 مصاب بعمى الألوان .

الفرد X^NY : III−1 لأنه طبيعي .

الفرد X^NX^n : III−2 أنثى طبيعية حاملة للمرض لأنها تستقبل X^N من والدتها (II−2) و X^n من والدها المريض .

(جـ) لنعرف احتمال أن يكون لديها طفل مصاب بعمى الألوان نجري التحليل الجيني التالي:

♂ ♀

التركيب الجيني للآباء: X^NY × X^NX^n

أمشاج الآباء: X^N $\frac{1}{2}$ ، Y $\frac{1}{2}$ ، X^n $\frac{1}{2}$ ، X^N $\frac{1}{2}$

مربع بانت

♀ \ ♂	X^n $\frac{1}{2}$	Y $\frac{1}{2}$
X^N $\frac{1}{2}$	X^NX^n $\frac{1}{4}$	X^NY $\frac{1}{4}$
X^n $\frac{1}{2}$	X^nX^n $\frac{1}{4}$	X^nY $\frac{1}{4}$

تحليل الجدول:

$\frac{1}{4}$ X^nX^n أنثى مريضة تموت قبل الولادة

$\frac{1}{4}$ X^NX^n أنثى طبيعية حاملة للمرض

$\frac{1}{4}$ X^NY ذكر طبيعي

$\frac{1}{4}$ X^nY ذكر مصاب بالمرض

عندما يتزوج رجل شعره عادي من امرأة 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

رجل عادي × امرأة عادية

Bb × bb

♀ \ ♂	b	B
b	bb	Bb
b	bb	Bb

الذكور ← ٥٠٪ أصلع ، ٥٠٪ عادي

الإناث ، ١٠٠٪ عادية

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net

ماذا يحدث في الحالات التالية :

١- تهجين نباتي بازلاء صفراء البذور هجين ؟

- **التراكيب الجينية YY/Yy/yy بنسبة : 1 : 2 : 1 على الترتيب**
- **التراكيب الظاهرية صفراء البذور بنسبة : 3 / بذور خضراء بنسبة : 1 على الترتيب**

٢- تهجين نباتات بازلاء طويلة الساق نقية مع نباتات طويلة الساق هجينة؟

- **التراكيب الجينية هي TT-Tt**
- **التراكيب الظاهرية : طويلة الساق.**

٣- عندما يكون الفرد المختبر في التلقيح الاختباري سائد نقي ؟

- **يكون التركيب الظاهري 100% صفة سائدة.**

٤- عندما يكون الفرد المختبر في التلقيح الاختباري سائد هجين ؟

- **نصف الافراد تحمل سائدة والنصف الاخر صفة متنحية.**

٥- إصابة الفرد بالخلل الوراثي (استجماتيزم العين)؟

- **يؤدي إلى ظهور الأشياء أكثر وضوحاً عند مستوى معين منه عند مستوى آخر.**

٦- اجراء تلقيح بين ذكر ذبابة الفاكهة (الدروسوفيلا) أحمر العيون مع انثى حمراء هجينة؟

- **اناث حمراء العيون بنسبة : 2 ذكر ابيض العيون بنسبة : 1 ذكر احمر العيون بنسبة :1.**

٧- تزوج رجل مصاب بعمى الألوان من امرأة سليمة نقية ؟

- **ذكور سليمة واناث حامل للمرض بنسبة 1 : 1 على الترتيب .**

٨- عدم تكون المادة المسؤولة عن تجلط الدم ؟

- **حدوث نزف في الدم حتى في الجروح البسيطة (الفرد مصاب بمرض الهيموفيليا)**

٩- تزوج رجل سليم من امرأة مصابة بعمى الألوان ؟

- **جميع الذكور مصابون بعمى الألوان اما الاناث تكون سليمة حاملة للمرض.**

samaedu.kw sama.edu sama edu www.samakw.net