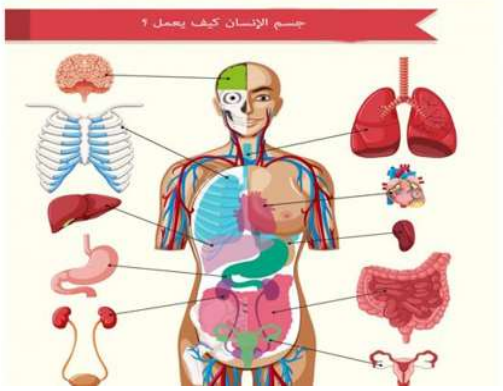
# علم الوراثة المندلية

## الفصل الدراسي الثالث

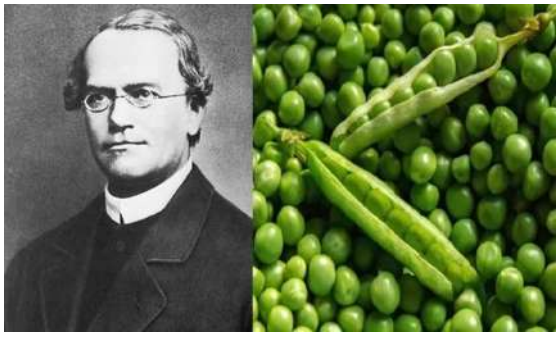
## للعام الدراسي 2020/2019



## اعداد المعلم / سامي أبوالغيط

## الصف التاسع متقدم

# كيف بدأ علم الوراثة



1- نجح مندل في حل لغز الوراثة

2 – الوراثة :. هي انتقال الصفات الوراثية من جيل لأخر

3- علم الوراثة :. هو علم انتقال الصفات الوراثية

**س/ علل سبب اختيار مندل نبات البازلاء في دراسته ؟**

| | مرقع الأزهار | شكل القرن | لون القرن | شكل البذرة | لون البذرة | لون الزهرة | طول الساق |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الصفة السائدة | محوري | ممتلئ | أخضر | ممتلئ | أصفر | أرجواني | طويل |
| الصفة المتنحية | قمي | مجعد | أصفر | مجعد | أخضر | أبيض | قصير |

1 - سهولة زراعته

2 – سرعة نموه

3 - إنتاجه المستمرلأفراد تحمل شكلاً واحداً من الصفة

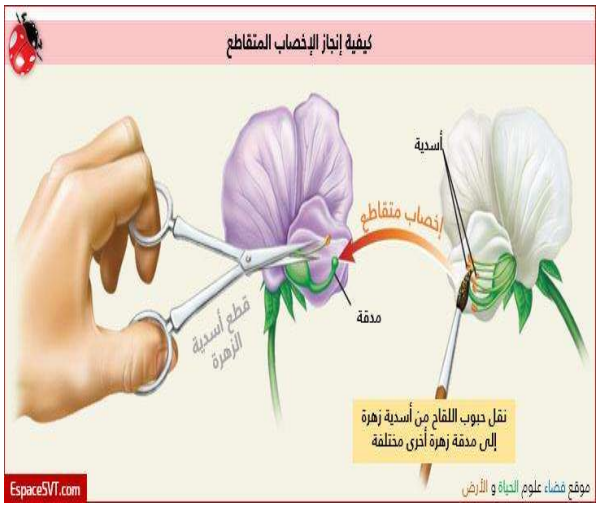
4 - يتكاثر بالتلقيح الذاتي

**(إتحاد مشيج ذكري مع مشيج أنثوي من الزهرة نفسها)**

كما هو الحال في العديد من النباتات الزهرية

-يمكن التلقيح الخلطي في نبات البازلاء يدوياً

( نقل مشيج ذكري حبة لقاح من زهرة نبات بازلاء إلى عضو التكاثر المؤنث لزهرة نبات بازلاء آخر)

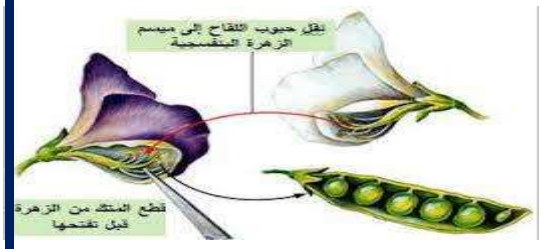



## وراثة الصفات

لاحظ مندل أن سلالات معينة في نبات البازلاء تنتج أشكالاً محددة من الصفة جيلاً بعد جيل

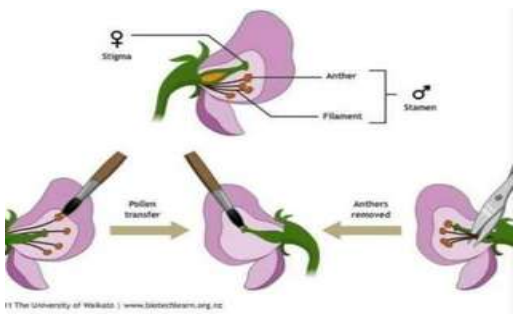
1- بعض السلالات تنتج بذو ًرا خضراء دائماً

2 - وبعضها ينتج بذوراً صفراء دائما




## لفهم آلية توارث هذه الصفات

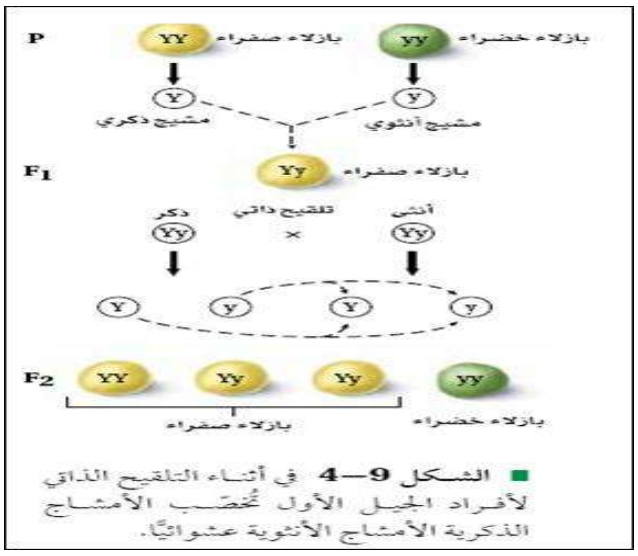
جرى تلقيحاً خلطياً بنقل الأمشاج الذكرية من زهرة نبات بازلاء خضراء البذور إلى عضو التأنيث في زهرة نبات بازلاء آخر صفراء البذور.




**س/ كيف تجنب حدوث التلقيح الذاتي ؟**

بإزالة الطلع او المتاع عن الازهار المراد تلقيحها خلطياً

# الجيل الأول F1 الجيل الثانى F2



الشكل 9—4 في أثناء التلقيح الذاتي لأفراد الجيل الأول تُخصَّب الأمشاج الذكرية الأمشاج الأنثوية عشوائيًا.

**درس مندل سبع صفات مختلفة لنبات البازلاء هي:**

1- لون البذرة 2- - لون الزهرة

3- لون القرن 4 -شكل البذرة (ملمسها)

5 - شكل القرن 6- طول الساق

7-موقع الزهرة

| موقع الأزهار | شكل القرن | لون القرن | شكل البذرة | لون البذرة | لون الزهرة | طول الساق |
|---|---|---|---|---|---|---|
| محوري | أملس | أخضر | أملس | أصفر | أرجواني | طويل |
| طرفي | مجعّد | أصفر | مجعّد | أخضر | أبيض | قصير |

**وجد أن جميع أفراد النباتات الناتجة عن تلقيح الجيل الأول تُظهرالنسبة 3:1**

## نتائج متابعة طريقة توريث صفة لون القرن

جيل الاباء P: هجن مندل نباتات هي نسل لاجيال كثيرة من نباتات ذات قرون خضراء مع نباتات هي نسل لاجيال كثيرة من نباتات ذات قرون صفراء تسمى هذه النباتات سلالات ( اصناف ) نقية.

P: اخضر × اصفر

جيل الابناء الاول F1:
لجميع افراد النسل كانت قرون خضراء .

قام باجراء تهجين بين افراد النسل من الجيل الاول .

$F_1$: اخضر × اخضر

جيل الابناء الثاني F2:
معظم ابناء الجيل الثاني كانت ذات قرون خضراء , والقليل منها ذات قرون صفراء وفحص مندل اعداد كبيرة من الانسال الناتجة عن عدد كبير من التهجينات * ووجد ان النسبة بين الانسال ذات القرون الخضراء والقرون الصفراء كانت 3:1.

$F_2$: اخضر : اصفر
3 : 1

(*عند فحص عدد قليل من الانسال يمكن ان ينتج انحراف عن هذه النسبة – سنتناول ذلك لاحقاً ).

ماذا كانت استنتاجات مندل ؟ عن ذلك في الشريحة القادمة .

# أزواج الجينات

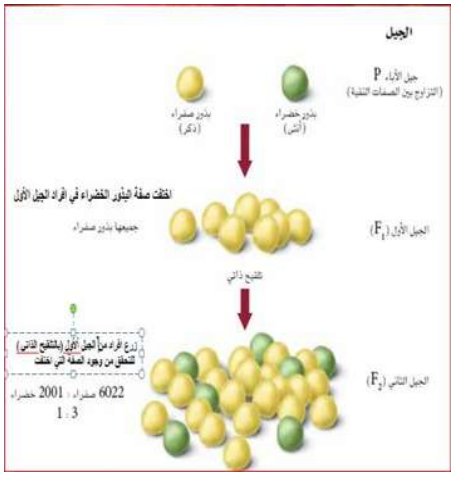
**استنتج مندل أنه لا بد من وجود شكلين لصفة البذور في نبات البازلاء ، هما: البذور الصفراء والبذور الخضراء.**

**1- الأليل Allele : عامل يتحكم في أحد شكلي الصفة وهو صورة أخرى لجين مفرد ينتقل من جيل إلى آخر**

**الصفة السائدة: الصفة التي ظهرت في أفراد الجيل الأول F1**

**الصفة المتنحية: الصفة التي لم تظهر في أفراد الجيل الأول**

**السيادة**




**استنتاج مندل بعد بالتلقيح الذاتي لأفراد الجيل الأول:**

**ان الجين المتنحي في البذور الخضراء لم يختفي بل مُنع من إظهارصفته**

**علل / عدم ظهور صفة البذور الخضراء في أفراد الجيل الأول**

**لأن صفة البذور الصفراء سائدة وتطغى على جين صفة البذور الخضراء وتمنعها من الظهور**

**سؤال 9:**

في الجدول التالي معروضة نتائج ابحاث مندل فيما يتعلق بصفتين مختلفتين لنبات البازيلاء كان الابوين من سلالات نقية , وعدد الانسال في جيل الابناء الاول كان كبيراً .

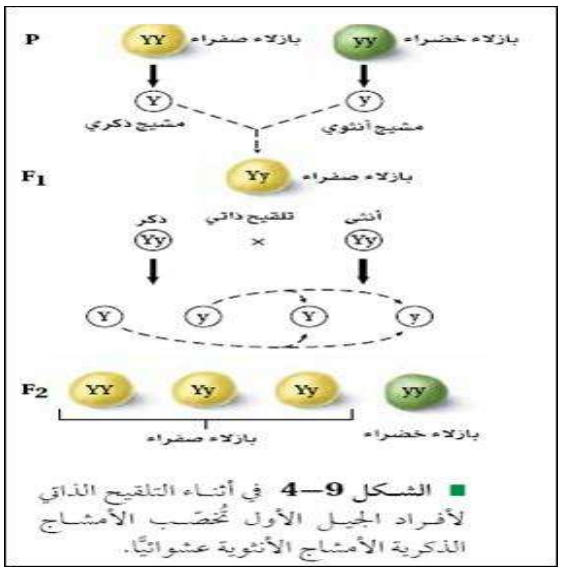
أ. حسب النتائج , حدد طريقة التوريث المرجحة للاليلات المختلفة في كل واحدة من الصفتين .

ب. هل تم الحصول على نسبة الانسال المتوقعة في الجيل الثاني ؟ اشرح

لو فحصوا انسال زوج واحد من الاباء فقط , هل سيحصلون على نفس النسبة ؟

| الصفة | الطراز المظهري للابوين P | الطراز المظهري للانسال في الجيل الاول $F_1$ | عدد افراد الانسال ذات الطرز المظهرية المختلفة في الجيل الثاني $F_2$ | | النسبة بين الطرز المظهرية في الجيل الثاني |
|---|---|---|---|---|---|
| لون البذرة | أصفر × أخضر | أصفر | 6,022 صفراء | 2,001 خضراء | 6,022 : 2,001 ≈ 3 : 1 |
| شكل البذرة | أملس × مجعد | أملس | 5,474 ملساء | 1,850 مجعدة | 5,474 : 1,850 ≈ 3 : 1 |

# نموذج وراثة الصفات



الشكل 9—4 في أثناء التلقيح الذاتي لأفراد الجيل الأول تُخصّب الأمشاج الذكرية الأمشاج الأنثوية عشوائيًا.

يرمز إلى جين الصفة السائدة - وهي البذور الصفراء - بحرف كبير Y

يرمز إلى جين الصفة المتنحية وهي البذور الخضراء بحرف صغير y

**متماثل الجينات نقي الصفات homozygous**

**المخلوق الحي الذي يحمل زوجاً من الجينات المتقابلة المتشابهة لصفة محددة كما في البذور الصفراء المتماثلة الجينات Y Yوالبذور الخضراءyy**

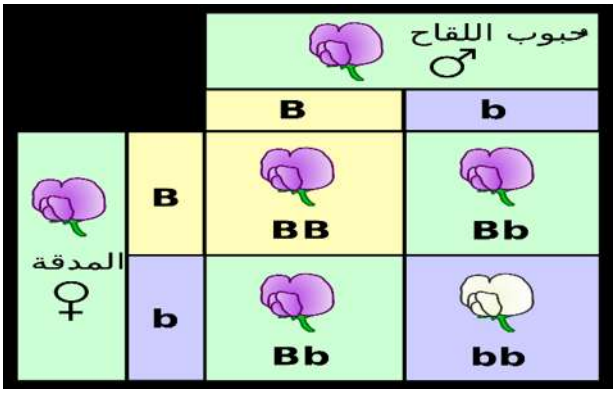
**متخالف الجينات غير نقي الصفات (خليط ) Heterozygous**

**المخلوق الحي الذي يحمل جينين متقابلين مختلفين لهذه الصفة يتم تمثيلها بالرموزYy**

**س/ ماهي الصفة التي تظهرعند وجود الجينات المتقابلة بصورة غير متماثلة؟**

**تظهر الصفة السائدة**

## الطراز الجيني والطراز الظاهري




**الطراز الجيني:- هي أزواج الأليلات المتقابلة في المخلوق الحي مثل( YY أو Yy )**

**أو ( bb -Bb-BB )**

**الطراز الظاهري:-**

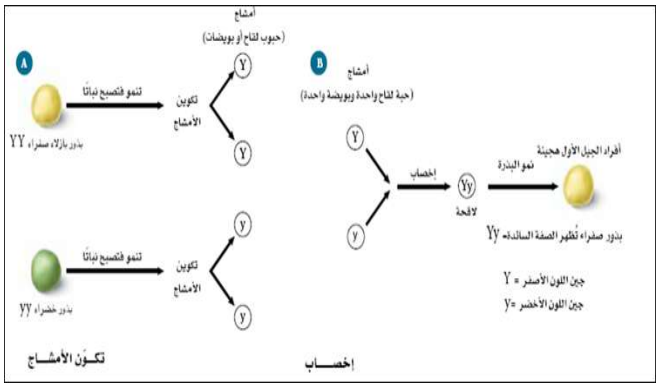
**هي الخصائص والصفات المظهرية الناتجة عن أزواج الأليلات ( حبوب خضراء – حبوب صفراء - أزهار بنفسجية – أزهار بيضاء - حبوب ملساء )**

**قانون انعزال الصفات**

**1- أن زوج الأليلات المكونة للصفة الواحدة ينفصل أثناء الانقسام المنصف.**

**2- في أثناء الإخصاب تتحد الجينات المتقابلة للصفة مرة أخرى**

## التلقيح أحادي التهجين




**هي عملية التلقيح التي يحدث فيها التزاوج بين أليلات صفة واحدة لنباتين**

**الهجينة hybrid هي المخلوقات الحية متخالفة الجينات**

## النباتات الحاملة للطراز Yy

**تنتج نوعين من الأمشاج هما :**

**الأمشاج الذكرية والأمشاج الأنثوية وكلاهما يحملان الجين Y أو y**

**تتحد هذه الأمشاج عشوائ لتنتج بعد تلقيحها الطرز الجينية التاليةyy**

# التلقيح ثنائي التهجين

**دراسة وراثة صفتين مختلفتين في النبات نفسه ( شكل البذور ولون البذور )**

**1- في نبات البازلاء تعد صفة البذور المستديرة R سائدة**

**على البذور المجعدة r**

**2 - صفة البذور الصفراء Yسائدة على البذور الخضراءy**

**الجيل الأول الثنائية الصفة هجينة لأن أليلاتها غير متماثلة لكلتا الصفتين.**

## إذا قام مندل بتلقيح:

**1- بذور صفراء مستديرة متماثلة الجينات YYRR**

**مع بذور خضراء مجعدة متماثلة الجينات yyrr**

**2- فإنه يمكن تمثيل تزاوج الآباء بالطرز**

**الجينية التالية YYRR × yyrr :**

**ستكون الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول**

**على النحو التالي:**

**1 - YyRr نباتات صفراء البذور مستديرة**

**2 - قام مندل بالتلقيح الذاتي لأفراد الجيل الأول**

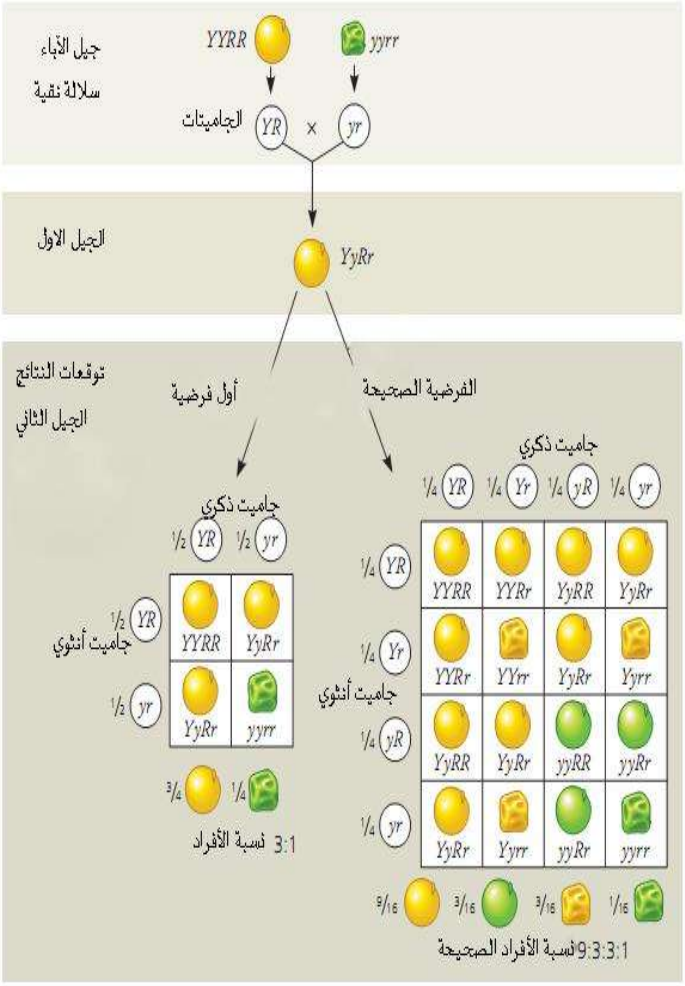
**التي تحمل الطراز الجيني YyRr في عملية**

**تلقيح ثنائي الصفة ثم قام بحساب نسبة :**

**1- الطرز الجينية**

**2-الطرز الشكلية للأبناء في كل من الجيل الأول**

**والجيل الثاني. والنتائج اوصلته إلى**




## قانون التوزيع الحر

**أن التوزيع العشوائي للأليلات يحدث أثناء تكون الأمشاج، حيث تتوزع الجينات على الكروموسومات المنفصلة بشكل حر في أثناء عملية الانقسام المنصف**

**1- ينتج عن التوزيع العشوائي للجينات المتقابلة، أربعة أمشاج محتملة هي:**

**yr، yR، Yr،YRواحتمال حدوث كل منها متساوي**

**2- عندما يتم التلقيح الذاتي للنبات فهناك احتمال وجود أي من هذه المجموعات الجينية الأربع في المشيج الذكري . وكذلك وجود أي منها في المشيج الأنثوي**

**اشتمل هذا التلقيح على تسعة طرز جينية مختلفة هي:**

**YYRR ،YYR r ،YYrr، YyRR، YyRr ،Yyrr ،yyRR ،yyRr .. yyrr**

**أحصي أربعة طرز شكلية مختلفة هي:**

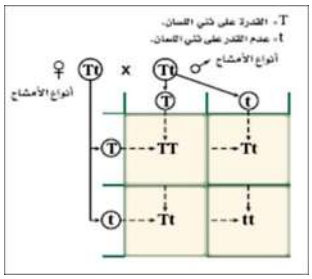
1 - 315 صفراء مستديرة  3- 110صفراء مجعدة

2 - 108 خضراء مستديرة  4- 32خضراء مجعدة.

**مثلث هذه النتائج نسب الطرز الشكلية التقريبية التالية: . 1: 3:3:9:**

## مربع بانيت . التلقيح أحادي التهجين

**القدرة على ثني اللسان صفة سائدة، يرمز لها بالحرف T. وعدم القدرة على ثني اللسان t**




**افترض أن كلا الوالدين يستطيع ثني لسانه، وهما غير متماثلي الجينات Tt**

**فما الطرز الشكلية المحتملة لأبنائهما ؟**

**س/ ما الذي يحدد عدد المربعات في مربع بانيت ؟**

**يتحدد بعدد أنواع الجينات المختلفة T أو t التي ينتجها كل واحد من الأبوين.**

**س/ علل / في هذه الحالة يتكون مربع بانيت من مربعين × مربعين**

الشكل 11—4 تعد قدرة الشخص على ثني لسانه صفة سائدة. ويلخص مربع بانيت احتمالات ارتباط الجينات الخاصة بصفة ثني اللسان.

**لأن كل واحد من الأبوين ينتج نوعين مختلفين من الأمشاج.**

**س/ أين يكتب المشيج الذكري والمشيج الأنثوي ؟**

**المشيج الذكري يكتب أفقياً و المشيج الأنثوي عمودياً.**

**س/ ماذا يكتب داخل المربعات الأخرى ؟**

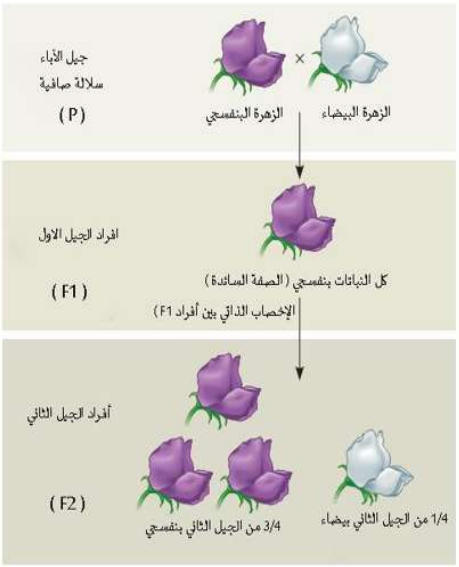
**تكتب احتمالات ارتباط المشيج الذكري مع المشيج الأنثوي داخل كل مربع**

**س/ ما عدد الطرز الجينية المختلفة التي نجدها في مربع بانيت؟**

**يوجد في أحد المربعات الطراز الجيني TTوالطراز الجيني Tt في مربعين آخرين،وفي المربع الأخير يوجد الطراز الجينيtt هي**

**نسبة الطرز الجينية المحتملة للأبناء 1:2:1 .أما نسبة الطرز الشكلية لصفة القدرة إلى عدم القدرة على ثني اللسان فهي 1:3**

## الاحتمالات في الوراثة




**مقارنة توارث الجينات باحتمالات رمي القطعة النقدية:**

**احتمال ظهور الوجه الذي يحمل الصورة عند رمي القطعة النقدية هو احتمال واضح فهو مره واحدة لكل محاولتين**

**مع ذلك قد تحصل على الصورة في كلا المرتين!**

**لذلك ... لم تكن نتائج مندل مساوية تماً ما للنسبة 9:3:3:1**

**إلا ان عدداً كبيرا من الأبناء الناتجين عن التلقيح يطابقون النتائج المتوقعة من مربع بانيت**

## القسم 2 التقويم

1. يجب أن يوضح مربع بانيت التراكيب المحتملة كل من الأليلات السائدة والمتنحية. فعند وجود أليل واحد سائد على الأقل في أحد الأزواج، سيظهر الطراز الظاهري للأليل السائد.
2. يجب أن يلخص الطلاب، بأسلوبهم، قانون الانعزال وقانون التوزيع الحر، مع إعطاء مثال على كلّ منهما.
3. 1 أحمر:1 وردي
4. يوضح عمل مندل طريقة انتقال الجينات من جيل إلى الجيل الذي يليه وتأثير الطراز الجيني في الطراز الظاهري.
أسس عمل مندل لدراسة الوراثة ووجّه الأبحاث الحديثة في علم الوراثة.
5. 1/6؛ (1/6 × 1/6) 1/36؛ تستخدم لتوقع النتائج المحتملة للتزاوج.