- يمكن إنجاز هذا النشاط في مدّة زمنية أقصر إذا عمل الطلبة في مجموعات، ثم تقوم كل مجموعة بمشاركة نتائجها لإعداد قاعدة بيانات للنتائج وتحليلها. يسهم ذلك في مناقشات عن حجوم العينات وتكرار النتائج.

إجابات الأسئلة

١ جميع الافراد قادرون على ثني اللسان بنسبة 100%.

٢ نعم، هذا ما يمكن توقُّعه من تزاوُج بين كائن حي متماثِل الأليلات للصفة السائدة، وآخر غير متماثل الأليلات.

٣ يحدث إخصاب الأمشاج عشوائيًا. لذلك، يجب أن يكون اختيار الخرز عشوائيًّا بدون انتقائها؛ فعندما تغمض عينيك لا تستطيع رؤية لون الخرزة التي اخترتها.

٤ هذا يحافظ على نسبة الخرزات الحمراء إلى الصفراء في الكأس الثانية ثابتة 1:1. وهذا ضروري إذا كانت الكأس تمثّل كائنًا حيًا غير متماثل الأليلات، حيث تحتوي نصف الأمشاج على الأليل السائد والنصف الآخر على الأليل المتنحّي.

إجابات أسئلة كتاب الطالب

٥-١ تتكوّن الكروموسومات من الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين DNA.

٥-٢ اثنان أو أكثر من النسخ أو الأشكال البديلة لجين معيّن.

٥-٣ أ. W رمز صفة خط الشعر على شكل V، و w رمز صفة خط الشعر المستقيم. أو أي حرفَين من نفس النوع أحدهما كبير والآخر صغير.

ب. خط شعر على شكل V.

٥-٤ يحتوي الحيوان المنوي عند الإنسان على 23 كروموسومًا؛ أي على نصف ما في الخلية الجسمية.

٥-٥ أ. Nn.

ب. N أو n.

٥-٦ • الطراز المظهري للأبوَين: أجنحة طبيعية (متماثلة الأليلات) × أجنحة طبيعية (غير متماثلة الأليلات)

• الطراز الجيني للأبوَين: NN × Nn

• الأمشاج: (N) و (N) أو (n)

• الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

أمشاج ذبابة بأجنحة طبيعية

أمشاج ذبابة بأجنحة طبيعية	(N)	(n)
(N)	NN أجنحة طبيعية	Nn أجنحة طبيعية

سيكون لجميع الأفراد الناتجة أجنحة طبيعية

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٧-٥ أ. • الطراز المظهري للأبوَين قادر على تذوّق PTC × قادر على تذوّق PTC

• الطراز الجيني للأبوَين Tt Tt

• الأمشاج (T) أو (t) (T) أو (t)

• الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

أمشاج شخص قادر على تذوّق PTC

أمشاج شخص قادر على تذوّق PTC	(T)	(t)
(T)	TT قادر على تذوّق PTC	Tt قادر على تذوّق PTC
(t)	Tt قادر على تذوّق PTC	tt غير قادر على تذوّق PTC

إذا كان كلا الأبوَين غير متماثلي الأليلات، فيمكن أن يُنتِجا أمشاجًا تحتوي على أليلات t. إذا اندمج مشيجان من هذه الأمشاج معًا لتكوين الزيجوت، فسيكون لدى الطفل الناتج الطراز الجيني tt غير قادر على تذوّق PTC. يبلغ احتمال حدوث ذلك واحدًا من كل أربعة في كل مرّة يتمّ فيها إنجاب طفل، وقد حدث هذا بالمصادفة، ثلاث مرّات من أصل خمس.

ب. يجب أن يكون الشخص 1 غير متماثل الأليلات Tt، لأن طفلَين على الأقل من أطفاله غير قادرَين على تذوّق PTC، لذا يجب أن يكونا قد ورثا أليل t من كلا الأبوَين.

الشخص 3 غير قادر على تذوّق PTC، لذا يجب أن يكون لديه الطراز الجيني tt.

الشخص 2 يجب أن يكون غير متماثل الأليلات Tt (لنفس السبب عند الشخص 1)، وهو قادر على تذوّق PTC.

٨-٥ يجب على المربي أن يزاوج بين كلب ببقع سوداء مع كلب ببقع بنية، فإذا كان الكلب ذو البقع السوداء متماثل الأليلات، فستكون كل أمشاجه محتوية على الأليل B، لذا يكون الطراز الجيني لجميع الأبناء Bb، وسيكون لديها بقع سوداء. وإذا كان لدى أيٍّ من الأبناء بقع بنّية، فسوف يعرف المُربّي أن الطراز الجيني للكلب ذي البقع السوداء هو Bb كما يوضحه المخطط الجيني الآتي:

• الطراز المظهري للأبوَين بقع سوداء × بقع بنّية

• الطراز الجيني للأبوَين Bb bb

• الأمشاج (B) أو (b) (b)

• الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

أمشاج كلب ببقع بنية

أمشاج كلب ببقع سوداء	(b)
(B)	Bb بقع سوداء
(b)	bb بقع بنّية

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

إجابات تمارين كتاب النشاط

تمرين ٥-١: الوراثة في ذبابة الفاكهة (الخل)

أ انظر الجدول ٥- ١

الطراز الجيني	الطراز المظهري
NN	أجنحة طبيعية
Nn	أجنحة طبيعية
nn	أجنحة ضامرة

الجدول ٥-١

ب
- الطراز المظهري للأبوَين: أجنحة طبيعية × أجنحة ضامرة
- الطراز الجيني للأبوَين: Nn × nn
- الأمشاج: N أو n × n
- الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

أمشاج الذبابة ضامرة الأجنحة: n

أمشاج الذبابة طبيعية الأجنحة	
N	Nn أجنحة طبيعية
n	nn أجنحة ضامرة

ج سيكون لدى كل نصف من الأبناء أحد الطرازَين المظهريَّن، لذا ستكون 41 بأجنحة طبيعية و 41 بأجنحة ضامرة.

تمرين ٥-٢: الخيول السوداء والخيول الكستنائية (البنية)

أ ١. E.

٢. Ee.

٣. كستنائي (بني)

ب ١. Ee، يجب أن يكون لدى المهر أليلان متنحّيان ee، واحد من كلا أبوَيه. لدى الفرس الأليلان ee، والحصان أسود (EE أو Ee)، لذا لا بد من أن يكون طرازه الجيني Ee بحيث يكون لديه أليل أسود (E) وأليل كستنائي (بنّي) (e).

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢. • الطراز المظهري للأبوَين أسود × كستنائي (بنّي)

• الطراز الجيني للأبوَين Ee ee

• الأمشاج (E) أو (e) (e)

• الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

أمشاج الفرس الكستنائية (البنّية)

(e)

Ee أسود	(E)
ee كستنائي (بنّي)	(e)

أمشاج الحصان الأسود

لذلك يوجد احتمال 1 من 2 بأن يكون المهر كستنائيًا (بنّيًا).

٣. الاحتمال نفسه 1 من 2، في كل مرة يتجبان فيها مهرًا حيث، تحمل نصف أمشاج الحصان الأليل E، ويحمل النصف الآخر الأليل e. وعليه، فإن احتمال وجود مشيج يحمل الأليل e لإخصاب البُوَيضة هو 1 من 2.

تمرين ٥-٣: سجل النسب

أ لا يعاني أيّ من أبوَي الشخصَين المصابَين بالفينيل كيتونيوريا من هذا المرض. لو كان الأليل سائدًا، لكان موجودًا على الأقلّ لدى أحد الأبوَين، ومن ثمّ ستظهر عليه أعراض المرض. يمكن تفسير هذه الحالة فقط إذا كان كلا الأبوَين غير متماثلي الأليلات، ويحملان نسخة واحدة من الأليل الطبيعي، ونسخة من الأليل المتنحّي للمرض. ويجب أن يكون اثنان من أطفالهما قد تلقّيا الأليل المتنحّي من كلا الأبوَين.

ب كلّ من نسختَي الجين في الشخص 4 هي أليل متنحٍّ. ويكاد يكون من المستحيل أن تحدث نفس الطفرة في كليهما في نفس الوقت، لأن الطفرة حدث عشوائي.

ج قد يكون الشخص 1 (QQ أو Qq)، ويكون الشخص 2 (QQ أو Qq)، ويجب أن يكون الشخص 3 (Qq)، لأنه لا تظهر عليهم أعراض المرض، ولكن من الممكن أن ينقلوا أليل المرض q إلى الطفل. ويكون الشخص 4 (qq).

قد يكون الشخص 5 (QQ أو Qq)، لأنّ كلا الأبوَين لديهما الطراز الجيني Qq.

د الحالة الوحيدة التي يمكن أن تنجب المرأة 5 فيها طفلًا مصابًا بمرض الفينيل كيتونيوريا، إذا كان طرازها الجيني والطراز الجيني لزوجها أيضًا Qq. هناك احتمال قوي ألّا يوجد الأليل q لديها أو لدى زوجها (طرازهما الجيني QQ). لكن إذا كان طرازها الجيني Qq، وتزوّجت رجلًا من عائلة بعض أفرادها مصابون بالفينيل كيتونيوريا، ويحتمل أن يكون طرازه الجيني Qq أيضًا، فسيكون هناك احتمال 1 من كل 4 أن ينجبا طفلًا مصابًا بالفينيل كيتونيوريا، ويمكن أن ينصحها بتجنُّب زواج الأقارب لأنه يزيد من احتمال ظهور المرض عند أبنائها.

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

إجابات أوراق العمل

ورقة العمل ٥-١: الانقسام المتساوي والانقسام الاختزالي

	الانقسام المتساوي	الانقسام الاختزالي
١	أ. تحتوي الخلايا الجديدة الناتجة على نفس عدد كروموسومات الخلية الأصلية	ب. تحتوي الخلايا الجديدة الناتجة على نصف عدد كروموسومات الخلية الأصلية
٢	ب. الخلايا الجديدة الناتجة متطابقة جينيًا	أ. تختلف الخلايا الجديدة الناتجة بعضها عن بعض جينيًا
٣	ب. يستخدم لإنتاج خلايا جديدة للنمو أو الإصلاح أو التكاثر اللاجنسي	أ. يستخدم لإنتاج الأمشاج
٤	أ. يحدث في معظم خلايا جسم الإنسان	ب. يحدث فقط في المبيضَين والخصيتَين في جسم الإنسان
٥	أ. تنتج خلايا ثنائية المجموعة الكرموسومية (2n)	ب. تنتج خلايا أحادية المجموعة الكرموسومية (1n)

ورقة العمل ٥-٢: الطرز الجينية والطرز المظهرية

١ أ. • B

• b (أو أي أحرف كبيرة وصغيرة يمكن تمييزها بسهولة).

ب. bb.

ج. Bb.

٢ أ. R للأليل الأحمر و r للأليل الأبيض (أو أي أحرف كبيرة وصغيرة يمكن تمييزها بسهولة).

ب. R لأن هذا الأليل هو الذي يعبَّر عنه في الأليلات غير المتماثلة.

ج.

الطراز الجيني	الطراز المظهري
RR	أزهار حمراء
Rr	أزهار حمراء
rr	أزهار بيضاء

٣ أ. أجنحة بحجم طبيعي.

ب. ff

٤ أ. • M لأليل الفراء المرقط.

• m لأليل الفراء غير المرقط.

ب.

الطراز الجيني	الطراز المظهري
MM	فراء مرقط
Mm	فراء مرقط
mm	فراء غير مرقط

ajiani.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١ أ. كروموسوم.

ب. جين.

ج. وراثة.

د. نواة أحادية المجموعة الكروموسومية (1n).

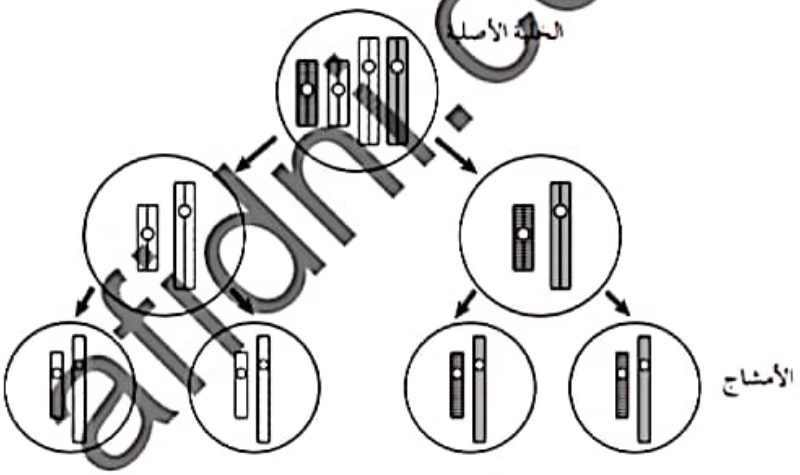
هـ. أليل.

و. نواة ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n).

٢ أ. 23

ب. نواة الخلية تحتوي على مجموعة واحدة من الكروموسومات.

ج. تُسمّى العملية التي تتكوَّن بواسطتها الأمشاج بالانقسام الاختزالي. في هذا النوع من الانقسام، تنتج الخلية الأصلية ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n) خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية (1n) هي الأمشاج. فمثلًا، إذا كانت الخلية الأصلية ثنائيّة المجموعة الكروموسومية تحتوي على كروموسومين، فإن الخلايا الناتجة (الأمشاج) بعد الانقسام ستحتوي فقط على كروموسوم واحد لكل منهما، وهو نصف عدد الخلية الأم. وتكون أحادية المجموعة الكروموسومية. لا تكون الأمشاج متطابقة للخلية الأصلية.



(تتطلّب الإجابة الاستخدام الصحيح لمصطلحيّ أحادية المجموعة الكروموسومية (1n) وثنائية المجموعة الكروموسومية (2n): استخدام الوصف أو الرسم أو كتابة التسميات عليه لتوضيح أن الخلايا الناتجة ليست مطابقة جينيًا للخلية الأصلية.)

د. تحتوي البُوَيضة على كرموسوم جنسي X؛ في حين يحتوي الحيوان المنوي على الكروموسوم الجنسي X أو Y.

٣

الانقسام المتساوي	الانقسام الاختزالي
يُنتج خلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية	يُنتج خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية
يكوّن خلايا مُتماثلة جينيًا	يكوّن خلايا مختلفة جينيًا
يكوّن خلايا جسمية تُستخدم في النموّ وإصلاح الخلايا والأنسجة واستبدالها	يكوّن خلايا جنسية (أمشاج) تُستخدم في التكاثر الجنسي
يُستخدم للتكاثُر اللاجنسي	يُستخدم للتكاثر الجنسي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤ أ. تزاوج بين فردين كلاهما له طراز جيني غير متماثل الأليلات، لتتبع وراثة صفة واحدة.

ب. P = أرجواني، p = أبيض.

ج. PP: متماثلة الأليلات؛ Pp غير متماثلة الأليلات؛ pp متماثلة الأليلات (أو استخدام أي أحرف صحيحة يختارها الطالب في الجزئية ب).

د. PP و Pp = أرجواني؛ pp = أبيض.

هـ. أي اقتراح مناسب، مثل: يجب عليه التأكّد من تزاوُج نباتات البازلاء ذات الأزهار البيضاء فقط/ يجب عليه التأكد من عدم تزاوج نباتات أرجوانية الأزهار مع النباتات بيضاء الأزهار النقية.

٥ أ. الأليل السائد = B للأوراق المبقّعة؛ والأليل المتنحّي = b للأوراق العادية.

ب. BB، Bb للأوراق المبقّعة؛ bb للأوراق العادية.

ج. نظرًا إلى أنّ النسبة 3:1 تقريبًا، فمن المرجح أن يكون الأبوان غير متماثلَي الأليلات (Bb).

- الطراز المظهري للأبوَين: نبات أوراقه مبقّعة × نبات أوراقه مبقّعة
- الطرز الجينية للأبوَين: Bb × Bb
- الأمشاج: b أو B × b أو B
- الطرز الجينية والطرز المظهرية للنسل

امشاج نبات أوراقه مبقّعة	B	b
B	BB مبقّع الأوراق	Bb مبقّع الأوراق
b	Bb مبقّع الأوراق	bb عادي الأوراق

امشاج نبات أوراقه مبقّعة

سيكون لربع النبات الناتج أوراق عادية، ولثلاثة أرباعه أوراق مبقّعة، أي بنسبة 3:1 (3 أوراق مبقّعة: 1 أوراق عادية)

د. أيّ مما يأتي: المخطّطات الجينية تبيّن الاحتمالات فقط وليس التنبّؤات؛ لا تكون جميع النباتات الآباء غير متماثلة الأليلات/ فبعضها متماثل الأليلات.

٦ أ. D= أليل اللون الأبيض d = أليل اللون الأسود.

تدلّ نتائج التزاوُج الذي أجراه المُربّي على أن الأبوَين غير متماثلَي الأليلات Dd.

- الطراز المظهري للأبوَين: صوف أبيض × صوف أبيض
- الطرز الجينية للأبوَين: Dd × Dd
- الأمشاج: d أو D × d أو D

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

• الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

أمشاج من أب صوفه أبيض

أمشاج من أب صوفه أبيض	D	d
D	DD صوف أبيض	Dd صوف أبيض
d	Dd صوف أبيض	dd صوف أسود

سيكون لربع الأبناء الناتجة تقريبًا صوف أسود، ولثلاثة أرباعها صوف أبيض؛ أي بنسبة 3:1 (3 صوف أبيض : 1 صوف أسود)

ب. تشير نتائج هذا التزاوُج إلى أن الطراز الجيني للذكر DD؛ وللأنثى dd؛ ويبيّن المخطّط الجيني أو مربّع بانيت الأمشاج الصحيحة، والطرز الجينية للأبناء صحيحة؛ وتحديد صحيح لنسبة الطرز المظهرية 100% صوف أبيض.

• الطراز المظهري للأبوَين (الأنثى) صوف أسود × (الذكر) صوف أبيض

• الطرز الجينية للأبوَين dd DD

• الأمشاج d D

• الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

حيوانات منوية

بويضات	D
d	Dd صوف أبيض

سيكون لجميع الأبناء الناتجة صوف أبيض؛ أي % 100 أبناء بصوف أبيض.

ج. لا؛ لأنّه من الممكن ظهور الأليل المتنحّي للون الأسود الذي يحمله الأبناء عند حدوث التزاوج فيما بينها.

٧ أ. مريم aa، سارة Aa.

ب. سارة Aa (فهي غير مصابة لذلك تحمل الأليل a وقد ورثت الأليل A من والدتها فاطمة المصابة)؛ ويجب أن يكون راشد Aa (فهو غير مصاب لذلك يحمل الأليل a ، وابنته هناء مصابة aa فهي حتمًا قد ورثت أليل a من والدها راشد)؛ مخطّط جيني أو مربّع بانيت كالمُبيّن أدناه مع أمشاج صحيحة؛ وطرز جينية صحيحة للأبناء؛ وتحديد صحيح لنسبة الطرز المظهرية 3:1 (غير مصاب بحالة الكابتونيوريا: مصاب بحالة الكابتونيوريا)، أو 1:2:1 (غير مصاب الكابتونيوريا: حامل: مصاب بحالة الكابتونيوريا).

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

	راشد	×	سارة
• الطراز المظهري للأبوَين	غير مصاب بحالة الكابتونيوريا		غير مصابة بحالة الكابتونيوريا
• الطراز الجيني للأبوَين	Aa		Aa
• الأمشاج	(a) أو (A)		(a) أو (A)

• الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

بُوَيضات

حيوانات منوية	(A)	(a)
(Aa)	Aa غير مصاب بحالة الكابتونيوريا	Aa غير مصاب بحالة الكابتونيوريا
(aa)	Aa غير مصاب بحالة الكابتونيوريا	aa مصاب بحالة الكابتونيوريا

هناك احتمال لظهور الإصابة في الأبناء بنسبة 1/4 و نسبة 3/4 من الأبناء غير مصابين (3:1) ما يفسّر حالة هناء وأخوّيها.

ج. الاحتمال 25% أو 1/4.

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner