إجابات كتاب التجارب العملية والأنشطة

إجابات الأنشطة

نشاط ٢-١: وصف الانقسام الاختزالي

١ و ٢ و ٣.

التسلسل	اسم الطور	أحداث الطور
3	الانفصالي الأول	تنقسم السنتروميرات وتسحب خيوط المغزل الكروماتيدات إلى قطبَي الخلية
6	الاستوائي الثاني	تصل الكروماتيدات إلى قطبَي الخلية ويتكوّن حولها الغلاف النووي
1	التمهيدي الأول *	تصطف أزواج الكروموسومات المتماثلة على خط استواء الخلية
4	النهائي الأول	تصطف الكروموسومات المفردة، والتي يتكوّن كل منها من زوج من الكروماتيدات المرتبطة معًا بواسطة السنترومير، على خط استواء الخلية
5	التمهيدي الثاني	تنفصل الكروموسومات المتماثلة وتسحب إلى قطبَي الخلية بواسطة خيوط المغزل
8	النهائي الثاني	تكوّن الكروموسومات مجموعات على كلا جانبَي الخلية ويمكن أن يتكوّن الغلاف النووي
2	الاستوائي الأول *	تتكثف الكروموسومات وتصبح مرئية، وتزدوج الكروموسومات المتماثلة لتكوّن الثنائيات المتكافئة
7	الانفصالي الثاني	يتفكك الغلاف النووي، وتصبح الكروموسومات المفردة مرئية

٤.

العبارة	الانقسام المتساوي	الانقسام الاختزالي
يمكن أن ينتج خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية من خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية	✓	✗
يمكن أن ينتج خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية من خلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية	✗	✓
يمكن أن ينتج خلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية من خلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية	✓	✗
يمكن أن يحدث فقط في خلية تحتوي على عدد زوجي من الكروموسومات	✗	✓
ينتج خلايا جديدة متطابقة جينيًّا	✓	✗
يتضمن توزيعًا حرًا للكروموسومات	✗	✓
يتضمن عبورًا بين كروماتيدات الكروموسومات المتماثلة	✗	✓
يحدث أثناء تكوين الأمشاج	✓	✓
يحدث في الأمشاج	✗	✗
يحدث في الزيجوت	✓	✗

المعلم الإلكتروني الشامل

نشاط ٢-٢: مصطلحات في علم الوراثة

١. الجينات، الموقع الكروموسومي.

٢. الموقع الكروموسومي (المواقع الكروموسومية)، أليلات

٣. X، Y، الارتباط بالجنس

٤. جين

٥. الطراز المظهري، الطراز الجيني

٦. المتنحي، السائد

٧. متماثلو الأليلات، F1، غير متماثل الأليلات، F2

٨. سيادة مشتركة، أليلان، غير متماثل الأليلات

٩. تعدد الأليلات

١٠. الارتباط بالكروموسوم الجسدي

١١. أليل، التزاوج الاختباري

١٢. التفوق الجيني

نشاط ٢-٣: إجابات أسئلة تتضمن تزاوجات ثنائية الهجين

١.

الطراز الجيني	الطراز المظهري
AABB	شعر قصير، خشن
AaBB	شعر قصير، خشن
aaBB	شعر طويل، خشن
AABb	شعر قصير، خشن
AaBb	شعر قصير، خشن
aaBb	شعر طويل، خشن
AAbb	شعر قصير، أملس
Aabb	شعر قصير، أملس
aabb	شعر طويل، أملس

٢. انظر الشكل ٢-١ في النشاط ٢-٣ الوارد في كتاب التجارب العملية والأنشطة.

٣. 3 قصير، خشن: 3 قصير، أملس: 1 طويل، خشن: 1 طويل، أملس

٤. احتمال ظهور أفراد شعرها طويل أملس هو 1 من 8. لذلك، في المتوسط يتوقع أن يكون فرد واحد من 11 لديه شعر طويل وأملس.

٥. أ. يجب إجراء التزاوج الاختباري بين الفرد ذي الشعر القصير والخشن والفرد ذي الشعر الطويل والأملس. أولًا، يمكننا معرفة تركيبه الجيني من طرازه المظهري. ثانيًا، سنكون قادرين على معرفة الطراز الجيني للأب الآخر من خلال الطرز المظهرية للأفراد الناتجة.

ب. يجب أن يكون الطلبة قد فهموا أن الطراز المظهري للأب ذي الشعر القصير والخشن يمكن أن يكون أحد أربعة طرز جينية: **AABB** أو **AaBB** أو **AaBb** أو **AABb**.

إذا جرى تزاوج الفرد ذي الشعر القصير والخشن المجهول الطراز الجيني مع فرد آخر، وكان لفرد ناتج طراز مظهري «شعر طويل» فإننا نعلم أن الأب ذا الشعر القصير والخشن مجهول الطراز الجيني يجب أن يكون لديه الأليل المتنحي a، وبالتالي يجب أن يكون الطراز الجيني لصفة طول الشعر لديه Aa. وبالمثل، إذا كان لأي فرد ناتج من هذا التزاوج شعر أملس، فيجب أن يكون لدى الأب مجهول الطراز الجيني الأليل المتنحي b، وبالتالي يجب أن يكون الطراز الجيني له هو Bb.

قد يرسم الطلبة مخططًا جينيًّا لكل من الطرز الجينية الأربعة المحتملة للأب ذي طراز مظهري شعر قصير وخشن. فيما يلي مثال على أحد التزاوجات المحتملة التي يمكن أن توضح أنه إذا كان لدى أي من الأفراد الناتجة من تزاوج الأبوَين شعر طويل أو أملس، فيجب أن يكون الأب ذو الشعر القصير والخشن غير متماثل الأليلات.

المعلم الإلكتروني للتقاص

الطرز المظهرية للأبوَين	ذكر بشعر قصير، خشن	X	أنثى بشعر طويل، أملس
الطرز الجينية للأبوَين	AaBb		aabb
أمشاج الأبوَين	(ab) أو (aB) أو (Ab) أو (AB)		(ab)

الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

أمشاج الأنثى	أمشاج الذكر (AB)	أمشاج الذكر (Ab)	أمشاج الذكر (aB)	أمشاج الذكر (ab)
(ab)	AaBb قصير، خشن	Aabb قصير، أملس	aaBb طويل، خشن	aabb طويل، أملس

نشاط ٢-٤: تزاوج آخر لثنائي الهجين

رموز الأليلات:

C^R لأليل الشعر الأحمر، C^W لأليل الشعر الأبيض

H لأليل عديم القرون، و **h** هو أليل صفة وجود القرون

يمكننا القول إن أليل وجود القرون متنحٍّ، لأن هذه الصفة لوحظت في الأفراد الناتجة من تزاوج ثور عديم القرون وبقرة بقرون.

الطراز الجيني	الطراز المظهري
C^RC^RHH	شعر أحمر، عديم القرون
C^RC^RHh	شعر أحمر، عديم القرون
C^RC^Rhh	شعر أحمر، ذو قرون
C^RC^WHH	شعر كستنائي، عديم القرون
C^RC^WHh	شعر كستنائي، عديم القرون
C^RC^Whh	شعر كستنائي، ذو قرون
C^WC^WHH	شعر أبيض، عديم القرون
C^WC^WHh	شعر أبيض اللون، عديم القرون
C^WC^Whh	شعر أبيض اللون، وذو قرون

التزاوج مع البقرة الأولى

الطرز المظهرية للأبوَين	ثور بشعر أحمر عديم قرون	X	بقرة بشعر أبيض ذات قرون
الطرز الجينية للأبوَين	C^RC^RHh		C^WC^Whh
أمشاج الأبوَين	(C^RH) أو (C^Rh)		(C^Wh)

الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

أمشاج الذكر/الثور	أمشاج الأنثى/البقرة (C^Wh)
(C^RH)	C^RC^WHh شعر كستنائي، بدون قرون
(C^Rh)	C^RC^Whh شعر كستنائي، ذو قرون

المعلم الالكتروني الشامل

التزاوج مع البقرة الثانية

الطرز المظهرية للأبوَين	ثور بشعر أحمر، بدون قرون	X	بقرة بشعر أبيض، بدون قرون
الطرز الجينية للأبوَين	C^RC^RHh		C^WC^WHh
أمشاج الأبوَين	C^Rh أو C^RH		C^Wh أو C^WH

أمشاج الأنثى			
	أمشاج الذكر	C^RH	C^Rh
C^WH		C^RC^WHH شعر كستنائي عديم القرون	C^RC^WHh شعر كستنائي عديم القرون
C^Wh		C^RC^WHh شعر كستنائي عديم القرون	C^RC^Whh شعر كستنائي ذو قرون

الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

نشاط ٢-٥: الارتباط بالكروموسوم الجسدي

١. أ.

الطراز الجيني	الطراز المظهري
RRTT	أزهار حمراء، أوراق مسننة
RRTt	أزهار حمراء، أوراق مسننة
RRtt	أزهار حمراء، أوراق ملساء
RrTT	أزهار حمراء، أوراق مسننة
RrTt	أزهار حمراء، أوراق مسننة
Rrtt	أزهار حمراء، أوراق ملساء
rrTT	أزهار صفراء، أوراق مسننة
rrTt	أزهار صفراء، أوراق مسننة
rrtt	أزهار صفراء، أوراق ملساء

الطرز المظهرية للأبوَين	أزهار حمراء، أوراق مسننة	X	أزهار صفراء، أوراق ملساء
الطرز الجينية للأبوَين	**RrTt**		**rrtt**
أمشاج الأبوَين	Rt أو RT rt أو rT		rt

أمشاج الذكر		
	rt	
RT	**RrTt** أزهار حمراء، أوراق مسننة	أمشاج الأنثى
Rt	**Rrtt** أزهار حمراء، أوراق ملساء	
rT	**rrTt** أزهار صفراء، أوراق مسننة	
rt	**rrtt** أزهار صفراء، أوراق ملساء	

الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

إذا كانت الجينات على كروموسومات مختلفة، وتُظهر توزيعًا مستقلًا، فإننا نتوقع نسبة الأبناء:

1 أزهار حمراء، أوراق مسننة: 1 أزهار حمراء، أوراق ملساء: 1 أزهار صفراء، أوراق مسننة: 1 أزهار صفراء، أوراق ملساء

ب. الأليلان المرتبطان هما r و t لأنهما موجودان عند أحد الأبوين ذات أزهار صفراء وأوراق ملساء.

المعلم الإلكتروني الشامل

الطرز المظهرية للأبوَين	أنثى، أزهار حمراء، أوراق مسننة	X	ذكر، أزهار صفراء، أوراق ملساء
الطرز الجينية للأبوَين	(RT)(rt)		(rt)(rt)
أمشاج الأبوَين	(rt) أو (RT)		(rt)

الطرز المظهرية للأبوَين	أنثى، جسم أخضر، أجنحة طويلة	X	ذكر، جسم بني، أجنحة قصيرة
الطرز الجينية للأبوَين	GgLl		ggll
أمشاج الأبوَين	الأغلبية (بنسبة عالية/عدد كبير) (gl) (GL) عدد قليل (بنسبة قليلة) (Gl) (gL)		(gl)

الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

		أمشاج الذكر: (rt)
أمشاج الأنثى	(RT)	(RT)(rt) أزهار حمراء، أوراق مسننة
	(rT)	(rt)(rt) أزهار صفراء، أوراق مسننة

إذا كانت الجينات مرتبطة، تكون النسبة المتوقعة للطرز المظهرية للأبناء: ١ أزهار حمراء، أوراق مسننة: ١ أزهار صفراء، أوراق ملساء، (بنسبة ١ : ١).

الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

أمشاج الأنثى		أمشاج الذكر: (gl)
	(GL)	GgLl جسم أخضر، أجنحة طويلة
	(gl)	ggll جسم بني، أجنحة قصيرة
	(Gl)	Ggll جسم أخضر، أجنحة قصيرة
	(gL)	ggLl جسم بني، أجنحة طويلة

سيكون معظم النسل بجسم أخضر مع أجنحة طويلة، أو بجسم بنّي مع أجنحة قصيرة، بنسبة 1 : 1. سيكون هناك عدد قليل من الأفراد الناتجة يحمل الطرز المظهرية: جسم أخضر مع أجنحة قصيرة، أو جسم بنّي مع أجنحة طويلة، بنسبة 1 : 1.

نشاط ٢-٦: الارتباط والعبور

١. أ. الرموز المستخدمة:

G لأليل لون الجسم الأخضر، و **g** لأليل لون الجسم البنّي

L لأليل الأجنحة الطويلة، و **l** لأليل الأجنحة القصيرة.

الطراز الجيني	الطراز المظهري
GGLL	جسم أخضر، أجنحة طويلة
GGLl	جسم أخضر، أجنحة طويلة
GGll	جسم أخضر، أجنحة قصيرة
GgLL	جسم أخضر، أجنحة طويلة
GgLl	جسم أخضر، أجنحة طويلة
Ggll	جسم أخضر، أجنحة قصيرة
ggLL	جسم بني، أجنحة طويلة
ggLl	جسم بني، أجنحة طويلة
ggll	جسم بني، أجنحة قصيرة

المعلم الذكي والشامل

نشاط ٢-٧: التفوق الجيني

١. أ.

الطراز الجيني	الطراز المظهري
EEAA	**حصان الخليج** (بنّي مع مناطق سوداء)
EEAa	حصان الخليج (بنّي مع مناطق سوداء)
EEaa	أسود
EeAA	حصان الخليج (بنّي مع مناطق سوداء)
EeAa	حصان الخليج (بنّي مع مناطق سوداء)
Eeaa	أسود
eeAA	كستنائي
eeAa	**كستنائي**
eeaa	كستنائي

يجب أن يكون الأليل **E** موجودًا لإنتاج الصبغة السوداء، لذا فإن كل حصان يحمل الطراز الجيني **ee** سيكون كستنائيًا (بنّي اللون بالكامل، وبدون أي لون أسود).

يمكن لجميع الخيول التي لديها **EE** أو **Ee** إنتاج صبغة سوداء. تلك التي لديها **AA** أو **Aa** ستحمل الطراز المظهري لحصان الخليج، وتلك التي لديها **aa** ستكون ذات لون أسود بالكامل.

ب. ١. يجب أن يكون للمهر الكستنائي الطراز الجيني **ee**، لكن لا يمكننا تحديد الأليلات التي يمتلكها للجين **A/a**.

فقد ورث المهر الكستنائي الأليل **e** من كل من أمه وأبيه، لكن لكلَيهما اللون الأسود في غطاء الجسم، لذا يجب أن يكون لديهما أيضًا الأليل **E**، وأن يكون لكل منهما الطراز الجيني **Ee**.

يتميز الحصان الأسود باللون الأسود في جميع أنحاء غطاء جسمه، لذلك لا بد أن لديه نسختَين من الأليل **a**. وبذلك، يكون طرازه الجيني هو **Eeaa**.

٢. نحن نعلم أن لفرس الخليج الأليلَين **Ee**، وأنها لا تمتلك الأليلَين **aa** (وإلا فستكون سوداء)، لكن يمكن أن يكون طرازها الجيني أيًا من الطرازَين الجينيَّين المحتملين **EeAA** أو **EeAa**. لقد ورث المهر الكستنائي الأليل **e** من كل من والديه. ويمكن أن يكون قد ورث إما الأليل A أو الأليل a من أمه. لذلك من المحتمل أن يكون طرازه الجيني إما **eeAa** أو **eeaa**.

نشاط ٢-٨: التحكم في التعبير الجيني

١. أ. يجب ترتيب المكوّنات في الصناديق بجانب بعضها كما هي مرتبة في الكروموسوم البكتيري، وبالترتيب التالي: محفز للجين المنظم؛ جين منظم؛ محفز للجين التركيبي؛ المشغل operator؛ جين بيتا (β) – جلاكتوسيديز.

ب. ١. جين بيتا (β) – جلاكتوسيديز

٢. جين منظم

٣. المشغل operator

٤. محفّز للجين التركيبي

٥. جين بيتا (β) – جلاكتوسيديز

٦. محفز للجين المنظم

ج. عندما تمتص البكتيريا اللاكتوز، فإنه يرتبط مع البروتين المثبط Lac، الأمر الذي يؤدي إلى تغيير شكله ومنعه من الارتباط مع موقع المشغل. يسمح هذا لإنزيم RNA بوليميريز بالارتباط بالمحفز، بحيث يمكن إجراء نسخ الجين الذي يشفر لإنزيم اللاكتيز (الجين التركيبي). لذلك يتم إنتاج mRNA، الذي ينتقل إلى الرايبوسوم حيث يتم بناء إنزيم بيتا (β) – جلاكتوسيديز.

المعلم الإلكتروني الشامل