

شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج العمانية



إجابات كتابي الطالب والتجارب العلمية والأنشطة للوحدة الثانية الوراثة

[موقع المناهج](#) ⇨ [المناهج العمانية](#) ⇨ [الصف الثاني عشر](#) ⇨ [أحياء](#) ⇨ [الفصل الأول](#) ⇨ [الملف](#)

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 06:16:41 2023-12-02

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر



روابط مواد الصف الثاني عشر على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة أحياء في الفصل الأول

[إجابات كتابي الطالب والتجارب العلمية والأنشطة للوحدة الأولى
الأحماض النووية وبناء البروتين](#)

1

[ملخص شرح درس التحكم في تركيز حلوكوز الدم بطريقة سؤال
وجواب](#)

2

[ملخص شرح درس الاتزان الداخلي في النبات بطريقة سؤال
وجواب](#)

3

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة أحياء في الفصل الأول

[نموذج إجابة الامتحان التجريبي منهج حديث](#)

4

[امتحان تجريبي منهج حديث](#)

5

إجابات كتاب الطالب

إجابات أسئلة موضوعات الوحدة

١. يتم ترتيب الكروموسومات حسب حجم كل منها (من الأكبر إلى الأصغر) وحسب موقع السنترومير.
٢. يتم التقاط صور الكروموسومات في الطور التمهيدي؛ لأن في هذا الطور تظهر الكروموسومات ككروماتيدين مرتبطين بواسطة سنترومير.
٣. يحدث الانقسام المتساوي في المرحلة التي يتم خلالها نمو الزيجوت حتى الوصول إلى شخص بالغ.
٤. أ. الطور التمهيدي الأول (في الواقع، تزوج الكروموسومات المتماثلة قبل ذلك، وتحديداً خلال الطور البيني، ولكن يتم رؤيتهما لأول مرة خلال الطور التمهيدي الأول).
- ب. الطور التمهيدي الأول
- ج. الطور الانفصالي الأول
- د. الطور الانفصالي الثاني
- هـ. الطور النهائي الأول
٥. لا يمكن أن يحدث الانقسام الاختزالي في خلية ثلاثية العدد الكروموسومي ($3n$)، لأن هناك عدداً فردياً من كل كروموسوم، لذلك لن تتمكن الكروموسومات من الازدواج. من الناحية النظرية، يمكن أن يحدث الانقسام الاختزالي في خلية رباعية العدد الكروموسومي ($4n$)، لأن هناك عدداً زوجياً من كل نوع من الكروموسوم، بحيث يمكن لكل منهما الازدواج مع كروموسوم آخر. من الناحية العملية، غالباً ما يكون الانقسام الاختزالي صعباً جداً في خلية ($4n$) لأنه إذا كان هناك أربعة كروموسومات متماثلة، فستصطف جميعها بشكل متجاور، بحيث تميل إلى الانضمام بعضها إلى بعض. وسيؤدي العبور بين كروماتيدات الكروموسومات المختلفة إلى تشابك معقد، لذلك لا يمكن أن يستمر الانقسام الاختزالي بشكل فعال.

قبل أن تبدأ بدراسة الوحدة

تأكد من أن الطلبة قد فهموا أنه:

- ينتج من الانقسام المتساوي خلايا جديدة تحتوي على كروموسومات وجينات متطابقة مع تلك التي احتوتها الخلية الأصلية.
- تشفر الجينات بناء البروتين.
- تحدد البروتينات التي تنتجها الخلية وظائف هذه الخلية.

العلوم ضمن سياقها: قطط الأوسي Ocicats

- يجب أن يكون الطلبة قادرين على توضيح أن الأشكال المختلفة للجين قد تشفر لبروتينات مختلفة. قد تكون هذه البروتينات إنزيمات تحفز التفاعلات التي تنتج ألواناً مختلفة في خلايا جلد قط.
- يجب أن يتذكر الطلبة أن كل خلية في جسم القط البالغ تحتوي على نسختين من كل جين، وأن هاتين النسختين قد تكونان غير متطابقتين، لأن الجينات توجد في أشكال مختلفة تسمى الأليلات. تظهر بعض الأليلات فقط في الصفات التي يمكن ملاحظتها (الطرز المظهرية) إذا لم يكن هناك أليل آخر موجود. قد تكون هذه هي الحال هنا؛ ربما كان لدى كلا الوالدين أليل النمط المرقط، والذي لم ينتج منه فراء مرقط لأن أليلاً سائداً آخر تسبب في حجب (عدم ظهور تأثيره). تم إنتاج الفراء المرقط فقط عندما ورثت القطعة أليل الفراء المرقط هذا من كلا الوالدين.
- في الواقع، تُعدّ الوراثة الجينية للون الفراء في القطط أكثر تعقيداً من ذلك، وتتضمن تفاعلات بين الجينات المختلفة، بما في ذلك التفوق الجيني. قد ترغب في العودة إلى هذا السياق في نهاية الوحدة، والطلب إلى الطلبة القيام بالبحث في الجينات الوراثية للون الفراء في قطط الأوسي لمحاولة شرحها وتفسيرها بشكل أكمل وأوسع.

٦.

الانقسام المتساوي	الانقسام الاختزالي	
عدد دورات الانقسام	1	2
عدد الخلايا الناتجة	2	4
عدد كروموسومات كل نواة في الخلايا الناتجة	8	4

٧.

الطرز المظهرية للأبوين	ذكر، فصيلة دمها AB	أنثى، فصيلة دمها AB	X
الطرز الجينية للأبوين	$I^A I^B$	$I^A I^B$	
أمشاج الأبوين	I^A أو I^B	I^A أو I^B	

الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء	أمشاج الذكر (الأب)	أمشاج الأنثى (الأم)
I^A	$I^A I^A$ فصيلة الدم A	$I^A I^B$ فصيلة الدم AB
I^B	$I^A I^B$ فصيلة الدم AB	$I^B I^B$ فصيلة الدم B

النسبة المتوقعة للطرز المظهرية للأبناء:

1 فصيلة الدم B: 1 فصيلة الدم A: 2 فصيلة الدم AB
هناك احتمال واحد من أربعة احتمالات أن تكون فصيلة دم الطفل B.

٨.

للإجابة عما يطلبه السؤال (تحديد الطرز الجينية للرجل والمرأة) يجب أن تضاف إلى هذين الأبوين ابنة فصيلة دمها O ذات الطراز الجيني، $I^O I^O$ ما يعني أنها ورثت أليل I^O واحدًا من كل من الأبوين، وبالتالي يجب أن يكون الطراز الجيني لكلا الأبوين غير متماثل الأليلات فيكون الطراز الجيني للأم $I^A I^O$ والطرز الجيني للأب $I^A I^O$.

(تعدّ الإجابة صحيحة إذا عبّر عن الأليلات بطريقة صحيحة بدون توضيح الحرف الأساسي (I))

الطرز المظهرية للأبوين	ذكر، فصيلة دمها B	أنثى، فصيلة دمها A	X
الطرز الجينية للأبوين	$I^B I^O$	$I^A I^O$	
أمشاج الأبوين	I^B أو I^O	I^A أو I^O	

الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء	أمشاج الذكر (الأب)	أمشاج الأنثى (الأم)
I^A	$I^A I^B$ فصيلة الدم AB	$I^A I^O$ فصيلة الدم A
I^O	$I^B I^O$ فصيلة الدم B	$I^O I^O$ فصيلة الدم O

النسبة المتوقعة للطرز المظهرية للأبناء:

1 فصيلة الدم A: 1 فصيلة الدم B: 1 فصيلة الدم AB: 1 فصيلة الدم O

٩.

الطرز المظهرية للأبوين	ذكر بنّي	X	أنثى بيضاء
الطرز الجينية للأبوين	BB		bb
أمشاج الأبوين	(B)		(b)

الطرز الجيني لجميع أفراد النسل الناتج (F_1) سيكون Bb، والطرز المظهري للجميع سيكون «بنّي»

١٠.

الطرز المظهرية للأبوين	ذكر بنّي	X	أنثى بنّية
الطرز الجينية للأبوين	Bb		Bb
أمشاج الأبوين	(B) أو (b)		(B) أو (b)

الطرز المظهرية للأبوين	ذكر بنّي	X	أنثى بيضاء
الطرز الجينية للأبوين	Bb		bb
أمشاج الأبوين	(B) أو (b)		(b)

الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء	أمشاج الذكر	أمشاج الأنثى
	(B)	(b)
	Bb بنّي	bb أبيض

النسبة المتوقعة للطرز المظهرية للأبناء:

1 بنّي: 1 أبيض

ب. على الرغم من أن المخطط الجيني في الجزئية (أ) يُظهر احتمال إنتاج أعداد متساوية من النسل البنّي والأبيض، ولكن هذه النتائج تعود إلى الصدفة. من الممكن، عن طريق الصدفة، أن يكون كل النسل الناتج بنّيًا، على الرغم من أن الأب البنّي كان غير متمثل الأليلات. قبل أن تؤكد أن الأب بنّي، ستحتاج إلى أعداد أكبر بكثير من الأفراد الناتجة وكلها بنّية، ولا تحتوي على الأليل b.

١٢. لدى الرجل كروموسوم X وكروموسوم Y واحد، لذا فإن نصف حيواناته المنوية (أمشاجه) يحمل كروموسوم X ونصفها يحمل كروموسوم Y. لدى المرأة اثنان من الكروموسوم X، لذلك تحتوي كل بويضاتها على كروموسوم X.

الطرز الجينية والطرز المظهرية للجيل الثاني F_2	أمشاج الأنثى	أمشاج الذكر
	(B)	(b)
	Bb بنّي	Bb بنّي
	(b)	bb أبيض

النسبة المتوقعة للطرز المظهرية للأبناء:

3 بنّي: 1 أبيض

١٤. أ. لا يمكن أن تكون ذكور القطط من نوع صدفـة السلحفـاة، لأن قـطـة صـدفـة السلحفـاة يجب أن تحمل أليلين مختلفين من جين هذه الصفة. وبما أن الجين يوجد على الكروموسوم X، وأن لذكور القطط كروموسوم X واحدًا فقط وكروموسوم Y واحدًا أيضًا، فلا يمكن أن يكون لديها سوى أليل واحد من الجين على الكروموسوم X.

ب.

الطرز المظهرية للأبوين	ذكر برتقالي الفراء	X	أنثى بفراء صدفـة السلحفـاة
الطرز الجينية للأبوين	$X^{c^o}Y$		$X^{c^o}X^{c^b}$
أمشاج الأبوين	(X^{c^o}) أو (Y)		(X^{c^o}) أو (X^{c^b})

أمشاج الذكر			
(Y)	(X^{c^o})		
$X^{c^o}Y$ ذكر برتقالي الفراء	$X^{c^o}X^{c^o}$ أنثى برتقالية الفراء	(X^{c^o})	أمشاج الأنثى
$X^{c^b}Y$ ذكر أسود الفراء	$X^{c^o}X^{c^b}$ أنثى بفراء صدفـة السلحفـاة	(X^{c^b})	

الطرز
الجينية
والطرز
المظهرية
للأبناء

النسبة المتوقعة للطرز المظهرية للأبناء:

1 أنثى برتقالية الفراء: 1 أنثى بفراء صدفـة السلحفـاة،
1 ذكر برتقالي الفراء: 1 ذكر أسود الفراء.
(اقبل الإجابة إذا عبّر عن الأليلات بطريقة صحيحة
ووضع الحرف O أو B بجانب الحرف C مع وجود X)

إذا لقّح حيوان منوي يحمل الكروموسوم X بويضة، فإن الطفل الناتج سيكون لديه كروموسوما (XX) وسيكون جنسه أنثى. وإذا لقّح حيوان منوي يحمل الكروموسوم Y بويضة، فإن الطفل الناتج سيكون لديه زوج كروموسومات جنسية (XY) وسيكون جنسه ذكرًا. يوجد جين تخثر الدم على الكروموسوم X، ويتلقى الابن الذكر الكروموسوم Y والذي لا يحمل جين التخثر، من أبيه، لذلك لا يمكن للأب أن ينقل أليل الهيموفيليا لابنه.

١٣. أ. على سبيل المثال، يرمز الحرف R إلى الأليل الطبيعي السائد ويرمز الحرف r إلى الأليل المتنحي (من الجيد دائمًا اختيار حرف يكون فيه للأحرف الكبيرة والصغيرة أشكال مختلفة، بحيث لا يمكنك أن تخطئ بينها).

ب.

الطرز المظهرية للأبوين	رجل طبيعي الرؤية	X	امرأة طبيعية الرؤية
الطرز الجينية للأبوين	$X^R Y$		$X^R X^r$
أمشاج الأبوين	(Y) أو (X^R)		(X^R) أو (X^r)

أمشاج الذكر			
(Y)	(X^R)		
$X^R Y$ ذكر طبيعي الرؤية	$X^R X^R$ أنثى طبيعية الرؤية	(X^R)	الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء
$X^r Y$ ذكر مصاب بعمى الألوان	$X^R X^r$ أنثى طبيعية الرؤية	(X^r)	

هناك احتمال واحد من أربعة احتمالات أن يكون الطفل ذكرًا مصابًا بعمى الألوان.

١٥. أ.

الطرز المظهرية للأبوين	ذكر بجسم رمادي وعينان قاتمتان	X	أنثى بجسم أبيض وعينان فاتحتان
الطرز الجينية للأبوين	GGDD		ggdd
أمشاج الأبوين	GD		gd

الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء	أمشاج الأنثى	GD	GgDd	جسم رمادي وعينان قاتمتان
أمشاج الذكر	GD			

سيكون جميع الأبناء (100%) الناتجين في الجيل الأول (F1) غير متماثلي الأليلات GgDd، وسيكون الطراز المظهري للجميع جسمًا رمادي اللون ولون عينيّ قاتمتين.

ب.

الطرز المظهرية للأبوين	ذكر بجسم رمادي وعينيّ قاتمتين	X	أنثى بجسم رمادي وعينيّ قاتمتين
الطرز الجينية للأبوين	GgDd		GgDd
أمشاج الأبوين	GD أو Gd أو gD أو gd		GD أو Gd أو gD أو gd

أمشاج الذكر					
ⓖⓓ	ⓖⓓ	ⓖⓓ	ⓖⓓ	ⓖⓓ	أمشاج الأنثى
GgDd رمادي، قاتمة	GgDD رمادي، قاتمة	GGDd رمادي، قاتمة	GGDD رمادي، قاتمة		
Ggdd رمادي، فاتحة	GgDd رمادي، قاتمة	GGdd رمادي، فاتحة	GGDd رمادي، قاتمة	ⓖⓓ	
ggDd أبيض، قاتمة	ggDD أبيض، قاتمة	GgDd رمادي، قاتمة	GgDD رمادي، قاتمة	ⓖⓓ	
ggdd أبيض، فاتحة	ggDd أبيض، قاتمة	Ggdd رمادي، فاتحة	GgDd رمادي، قاتمة	ⓖⓓ	

النسبة المتوقعة للطرز المظهرية للأبناء: 9 جسم رمادي عينان قاتمتان: 3 جسم رمادي عينان فاتحتان: 3 جسم أبيض عينان قاتمتان: 1 جسم أبيض عينان فاتحتان.

١٦. مفتاح الرموز المستخدمة للأليلات:

(تُعدّ إجابة الطالب صحيحة إذا عبّر عن الأليلات بطريقة صحيحة ووضع الحرف G أو W بجانب الحرف L)

T = أليل الساق الطويل (سيادة تامة)

t = أليل الساق القصير (متنح)

L^G = أليل لون الأوراق الأخضر (سيادة مشتركة)

L^W = أليل لون الأوراق الأبيض (سيادة مشتركة)

الطرز المظهري للأبوين نبات سيقانه طويلة وأوراقه خضراء X نبات سيقانه قصيرة وأوراقه مبرقشة

ttL^GL^W

(tL^G) أو (tL^W)

TTL^GL^G

(TL^G)

الطرز الجينية للأبوين

أمشاج الأبوين

أمشاج الذكر			
(tL ^W)		(tL ^G)	
TtL ^G L ^W طويلة الساق، أوراق مبرقشة		TtL ^G L ^G طويلة الساق، أوراق خضراء	
		(TL ^G)	أمشاج الأنثى

الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

النسبة المتوقعة للطرز المظهرية للأبناء: 1 نباتات طويلة الساق، وأوراق خضراء: 1 نباتات طويلة الساق، أوراق مبرقشة

١٧. أ. الطرز الجينية المحتملة لحيوان بعينين سوداوين وفراء طويل هي: BBFF، BBff، BbFF، BbFf

ب. إجراء تزاوج اختباري - أي مزاجحة الحيوان (مجهول الطراز الجيني) مع حيوان بطراز مظهري لكلتا الصفتين المتنحيتين. إذا ظهرت في الأبناء إحدى الصفات المتنحية، فيجب أن يكون الحيوان «مجهول الطراز الجيني» غير متماثل الأليلات لهذه الصفة.

١٨. أ.

أنثى وايندوت الأبيض - ريش أبيض ffgg (fg)	X	ذكر ليجهورن الأبيض - ريش أبيض FFGG (FG)	الطرز المظهرية للأبوين الطرز الجينية للأبوين أمشاج الأبوين
--	---	---	--

أمشاج الذكر (FG)		
FfGg ريش أبيض	(fg)	أمشاج الأنثى

الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء

ستكون جميع الأبناء (100%) في الجيل الأول من الطراز الجيني غير متمائل الأليلات **FfGg** ذات ريش أبيض.

ب.

ريش أبيض FfGg (FG) أو (Fg) أو (fg) أو (ffGg)	X	ريش أبيض FfGg (FG) أو (Fg) أو (fg) أو (ffGg)	الطرز المظهرية للأبوين الطرز الجينية للأبوين أمشاج الأبوين
---	---	---	--

أمشاج الذكر (fg) (fG) (Fg) (FG)					
FfGg ريش أبيض	FfGG ريش أبيض	FFGg ريش أبيض	FFGG ريش أبيض	(FG)	
Ffgg ريش أبيض	FfGg ريش أبيض	FFgg ريش أبيض	FFGg ريش أبيض	(Fg)	
ffGg ريش ملون	ffGG ريش ملون	FfGg ريش أبيض	FfGG ريش أبيض	(fG)	
ffgg ريش أبيض	ffGg ريش ملون	Ffgg ريش أبيض	FfGg ريش أبيض	(fg)	

الطرز الجينية والطرز المظهرية للجيل الثاني (F₂)

النسبة المتوقعة للطرز المظهرية للأبناء في الجيل الثاني: 13 ريش أبيض: 3 ريش ملون

١٩. أ.

ب.

الطرز الجينية المحتملة	الطرز المظهرية	الطرز المظهرية للأبوين	نبات أزهاره	X	نبات أزهاره
AABB	أرجواني	الأبوين	بيضاء		وردية
AABb	أرجواني				
AAbb	وردي	الطرز الجينية للأبوين	aaBB		AAbb
AaBB	أرجواني		(aB)		(Ab)
AaBb	أرجواني	أمشاج الأبوين			
Aabb	وردي	الطرز الجينية			
aaBB	أبيض	والطرز المظهرية للجيل الأول (F1)	لجميع أفراد الجيل الأول الطراز الجيني AaBb وذات لون أرجواني		
aaBb	أبيض				
aabb	أبيض				

ج.

الطرز المظهرية (للأبوين) لأفراد الجيل الأول (F1)	أرجواني	X	أرجواني
الطرز الجينية للأبوين	AaBb		AaBb
أمشاج الأبوين	(AB) أو (Ab) أو (aB) أو (ab)		(AB) أو (Ab) أو (aB) أو (ab)

أمشاج الذكر				أمشاج الأنثى	
(ab)	(aB)	(Ab)	(AB)		
AaBb أرجواني	AaBB أرجواني	AABb أرجواني	AABB أرجواني	(AB)	الطرز الجينية والطرز المظهرية للجيل الثاني (F ₂)
Aabb وردي	AaBb أرجواني	AAbb وردي	AABb أرجواني	(Ab)	
aaBb أبيض	aaBB أبيض	AaBb أرجواني	AaBB أرجواني	(aB)	
aabb أبيض	aaBb أبيض	Aabb وردي	AaBb أرجواني	(ab)	

النسبة المتوقعة للطرز المظهرية للأبناء في الجيل الثاني: 9 أرجواني: 3 وردي: 4 أبيض

٢٠. أ.

الطرز المظهرية للأبوين	ذكر، جسم رمادي، قرن استشعار طبيعي	X	أنثى، جسم أبنوسي، قرن استشعار أريستويديا
الطرز الجينية للأبوين	EeAa		eeaa
أمشاج الأبوين	ea أو eA أو Ea أو EA		ea

أمشاج الذكر						الطرز المظهرية والطرز الجينية للأبناء
ea	eA	Ea	EA			
eeaa جسم أبنوسي، قرن استشعار أريستويديا	eeAa جسم أبنوسي، قرن استشعار طبيعي	Eeaa جسم رمادي، قرن استشعار أريستويديا	EaAa جسم رمادي، قرن استشعار طبيعي	ea	أمشاج الأنثى	

النسبة المتوقعة للطرز المظهرية للأبناء في الجيل الثاني: 1 جسم رمادي، قرن استشعار طبيعي: 1 جسم أريستويديا، قرن استشعار أبنوسي، قرن استشعار طبيعي: 1 جسم أبنوسي، قرن استشعار أريستويديا.

٢١. أ.

الطرز المظهرية للأبوين	بذور ملساء وصفراء	X	بذور مجمدة وخضراء
الطرز الجينية للأبوين	RrYy		rryy
أمشاج الأبوين	RY أو Ry أو rY أو ry		ry

أمشاج الأنثى						الطرز المظهرية والطرز الجينية للأبناء
ry	rY	Ry	RY			
rryy بذور مجمدة وخضراء	rrYy بذور مجمدة وصفراء	Rryy بذور ملساء وخضراء	RrYy بذور ملساء وصفراء	ry	أمشاج الذكر	

النسبة المتوقعة للطرز المظهرية للأبناء: 1 بذور ملساء وصفراء: 1 بذور ملساء وخضراء: 1 بذور مجمدة وخضراء: 1 بذور مجمدة وصفراء.

ب. بما أن لأحد الأبوين (الذكر) طرازًا جينيًا **rryy** ولأب الآخر (الأنثى) طرازًا جينيًا **RrYy** يمكننا أن نفترض بأن الأليلين **r** و **y** مرتبطان معًا على الكروموسوم نفسه، وبالتالي فإن الطراز الجيني (ry)(ry) يمكنه أن ينتج تركيبًا جينيًا واحدًا للأمشاج وهو **ry**. الأب الآخر (الأنثى) وطرازه الجيني **(RY)(ry)** فإن هناك تركيبين جينيين للأمشاج هما **RY** و **ry**.

أمشاج الأنثى			أمشاج الذكر	الطرز المظهرية والطرز الجينية للأبناء الناتجة:
(ry)	(RY)			
(ry)(ry) بذور مجمدة وخضراء	(RY)(ry) بذور ملساء، وصفراء	(ry)		

النسبة المتوقعة للطرز المظهرية للأبناء هي: 1 بذور ملساء وصفراء: 1 بذور مجمدة، وخضراء.

ج. إذا حدث عبور، فإن القليل من الأمشاج سيكون لها الطرازان الجينيان **Ry** و **rY** الأمر الذي يسمح بفرص قليلة لإنتاج أبناء بتراكيب عبورية (بذور ملساء، خضراء؛ وبذور مجمدة، وصفراء).

٢٢. أ. 1 : 1 : 1 : 1

ب. بسبب الارتباط؛ إذ إن الموقع الكروموسومي لكلا الجينين هو على الكروموسوم نفسه بحيث يميلان إلى أن يورثا معاً، لا يتوزعان بشكل مستقل؛ أي أن الموقعين الجينيين موجودان على الكروموسوم نفسه. توجد الأليلات الخاصة بالجسم الرمادي والأجنحة المستقيمة على كروموسوم متماثل واحد في الفرد غير متماثل الأليلات، بينما توجد الأليلات الخاصة باللون الأبنوسي والأجنحة الملتفة على الكروموسوم المتماثل الآخر.

$$\frac{30 + 29}{113 + 30 + 29 + 115} \times 100\% = 20.6\% \quad \text{ج.}$$

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١. أ. الطراز الجيني: الأليلات التي توجد في الكائن الحي أو التكوين الجيني لكائن حي ذات الصلة بجين واحد أو مجموعة من الجينات.

الطرز المظهري: تعبير أليلات معينة لجين أو لجينات موجودة في الفرد لصفة ملحوظة. أو الصفات الظاهرة على الكائن الحي، وهي تتأثر بالجينات وبالبيئة.

ب. متماثل الأليلات: يصف المصطلح كائناً حياً ثنائياً المجموعة الكروموسومية ($2n$) يوجد فيه أليلان لجين معين في الموقع الكروموسومي نفسه على الكروموسومين المتماثلين أو وجود أليلين متطابقين من الجين. غير متماثل الأليلات: يصف كائناً حياً ثنائياً المجموعة الكروموسومية ($2n$) يوجد فيه أليلان مختلفان على الموقع الكروموسومي للجين على الكروموسومات المتماثلة أو وجود أليلين مختلفين لجين معين.

ج.

أمشاج الذكر (ab)			
AaBb	الطرز الجيني: الطرز المظهري:	(AB)	أمشاج الأنثى
Aabb	الطرز الجيني: الطرز المظهري:	(Ab)	
aaBb	الطرز الجيني: الطرز المظهري:	(aB)	
aabb	الطرز الجيني: الطرز المظهري:	(ab)	

سينتج أربعة طرز مظهرية بنسبة 1:1:1:1

٢. أ. الأليل: شكل من أشكال جين معين،
السائد: الأليل الذي يعبر عن نفسه دائماً في الطراز المظهري عندما يكون موجوداً.

ب.

الطرز المظهرية للأبوين	ذكر من النوع البري	أنثى من النوع البري
الطرز الجينية للأبوين	AaBb	AaBb
أمشاج الأبوين	(AB) أو (Ab) أو (aB) أو (ab)	(AB) أو (Ab) أو (aB) أو (ab)

أمشاج الذكر					أمشاج الأنثى	الطرز المظهرية والطرز الجينية للأبناء
(ab)	(aB)	(Ab)	(AB)			
AaBb النوع البري	AaBB النوع البري	AABb النوع البري	AABB النوع البري	(AB)		
Aabb جسم رمادي، وأجنحة ضامرة	AaBb النوع البري	AAbb جسم رمادي، وأجنحة ضامرة	AABb النوع البري	(Ab)		
aaBb جسم أبنوسي، وأجنحة طويلة	aaBB جسم أبنوسي، وأجنحة طويلة	AaBb النوع البري	AaBB النوع البري	(aB)		
aabb جسم أبنوسي، وأجنحة ضامرة	aaBb جسم أبنوسي، وأجنحة طويلة	Aabb جسم رمادي، وأجنحة ضامرة	AaBb النوع البري	(ab)		

٣. أ. ١. $GGC^D C^P$

٢. $ggC^P C^P$

ب. الطرز الجينية للأبوين: $GGC^D C^P$ و $ggC^D C^P$

الأمشاج: GC^D أو GC^P و gC^D أو gC^P

أمشاج الذكر			
GC^P	GC^D		
$GgC^P C^D$ أخضر داكن	$GgC^D C^D$ أخضر زيتوني	gC^D	الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء:
$GgC^P C^P$ أخضر فاتح	$GgC^D C^P$ أخضر داكن	gC^P	

النسبة المتوقعة للطرز المظهرية للأبناء: 1 أخضر زيتوني: 2 أخضر داكن: 1 أخضر فاتح.

٤. أ. ١. الأوبرون: مجموعة من الجينات التي يتحكم بها المحفز نفسه.

٢. الجين التركيبي: هو الذي يشفر إلى بروتين له وظيفة في الخلية.

٣. الإنزيم القابل للتحفيز: هو إنزيم يتم بناؤه فقط عند وجود مادته المتفاعلة.

ب. يحفز وجود اللاكتوز في الوسط المحيط حدوث الآتي: (أي خمس نقاط من النقاط الآتية)

- تمتص البكتيريا سكر اللاكتوز.
- يرتبط اللاكتوز بالبروتين المثبط.
- يُمنع البروتين المثبط من الارتباط بالحمض النووي DNA، في موقع المشغل.
- لم يعد النسخ مثبطاً.
- يتم إنتاج mRNA من جين بيتا (β) - جلاكتوسيداز أو من قبل الجينات التركيبية الثلاثة.

- يمكن ترجمة mRNA في الرايوسوم (لإنتاج إنزيم بيتا (β) - جلاكتوسيداز).

ج. تستخدم عملية بناء البروتينات الطاقة أو الأحماض الأمينية، وسيتم إهدارها في حال تم صنع بروتين غير مطلوب.

٥. أ. لأن الأحماض الأمينية التي تدخل في تركيب هرمونات الغدة الدرقية تكون قطبية أو محبة للماء، لذلك لا يمكنها أن تنتقل خلال الطبقة الثنائية للدهون المفسفرة.

ب. ١. عامل النسخ

٢. يشترك الميوسين في انقباض العضلات. يسبب هرمون الغدة الدرقية بناء المزيد من الميوسين، وبالتالي زيادة الكتلة العضلة أو قوة العضلة أو قدرة العضلة على الانقباض.

ج. ١. الأليل سائد، حيث يكون له تأثير حتى عند وجود أليل واحد منه فقط.

٢. يتسبب هرمون الغدة الدرقية عادة في نسخ الجينات بواسطة مستقبلاته، ومع أنه لا يزال بإمكانه دخول الخلايا، إلا أنه لا يستطيع الارتباط بمستقبلاته، ولذلك يستمر منع أو تثبيط عملية النسخ.

إجابات كتاب التجارب العملية والأنشطة

إجابات الأنشطة

نشاط ١-٢: وصف الانقسام الاختزالي

١ و ٢ و ٣.

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

٤.

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

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

٣. 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. أولاً، يمكننا معرفة تركيبه الجيني من طرازه المظهري. ثانياً، 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 مخططاً جينياً 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 الأبوين شعر طويل أو أملس، فيجب أن يكون الأب ذو الشعر القصير والخشن غير متماثل الأليلات.

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

أمشاج الذكر				(ab)	أمشاج الأنثى	الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء
(ab)	(aB)	(Ab)	(AB)			
aabb طويل، أملس	aaBb طويل، خشن	Aabb قصير، أملس	AaBb قصير، خشن			

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 متنحٍ، لأن هذه الصفة لوحظت في الأفراد الناتجة من تزاوج ثور عديم القرون وبقرة بقرون.

التزاوج مع البقرة الأولى

ثور بشعر أحمر عديم قرون	X	بقرة بشعر أبيض ذات قرون	الطرز المظهرية للأبوين
$C^R C^R Hh$		$C^w C^w hh$	الطرز الجينية للأبوين
$(C^R H)$ أو $(C^R h)$		$(C^w h)$	أمشاج الأبوين

أمشاج الأنثى/البقرة		<div>C^Wh</div>	الطرز الجينية والطرز المظهرية للأبناء
<div>C^RC^WHh</div> <div>شعر كستنائي، بدون قرون</div>	<div>C^RH</div>	أمشاج الذكر/الثور	
<div>C^RC^Whh</div> <div>شعر كستنائي، ذو قرون</div>	<div>C^Rh</div>		

الطرز الجيني	الطرز المظهري
$C^R C^R HH$	شعر أحمر، عديم القرون
$C^R C^R Hh$	شعر أحمر، عديم القرون
$C^R C^R hh$	شعر أحمر، ذو قرون
$C^R C^w HH$	شعر كستنائي، عديم القرون
$C^R C^w Hh$	شعر كستنائي، عديم القرون
$C^R C^w hh$	شعر كستنائي، ذو قرون
$C^w C^w HH$	شعر أبيض، عديم القرون
$C^w C^w Hh$	شعر أبيض اللون، عديم القرون
$C^w C^w hh$	شعر أبيض اللون، وذو قرون

Rrtt	أزهار حمراء، أوراق ملساء
rrTT	أزهار صفراء، أوراق مسننة
rrTt	أزهار صفراء، أوراق مسننة
rrtt	أزهار صفراء، أوراق ملساء

الطرز المظهرية للأبوين	أزهار حمراء، أوراق مسننة	×	أزهار صفراء، أوراق ملساء	الطرز المظهرية للأبوين
الطرز الجينية للأبوين	RrTt		rrtt	الطرز الجينية للأبوين
أمشاج الأبوين	Rt أو RT rt أو rT		rt	أمشاج الأبوين

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

إذا كانت الجينات على كروموسومات مختلفة، وتُظهر توزيعاً مستقلاً، 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.

التزاوج مع البقرة الثانية

الطرز المظهرية للأبوين	ثور بشعر أحمر، بدون قرون	×	بقرة بشعر أبيض، بدون قرون	الطرز الجينية للأبوين
الطرز الجينية للأبوين	C ^R C ^R Hh		C ^W C ^W Hh	الطرز الجينية للأبوين
أمشاج الأبوين	C ^R H أو C ^R h		C ^W H أو C ^W h	أمشاج الأبوين

أمشاج الأنثى			
C ^W h	C ^W H		
C ^R C ^W Hh شعر كستنائي عديم القرون	C ^R C ^W HH شعر كستنائي عديم القرون	C ^R H	أمشاج الذكر
C ^R C ^W hh شعر كستنائي ذو قرون	C ^R C ^W Hh شعر كستنائي عديم القرون	C ^R h	

الطرز
الجينية
والطرز
المظهرية
للأبناء

نشاط ٢-٥: الارتباط بالكروموسوم الجسدي

أ. ١.

الطرز الجيني	الطرز 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

الطرز المظهرية للأبوين	أنثى، جسم أخضر، أجنحة طويلة	ذكر، جسم بنّي، أجنحة قصيرة	X
الطرز الجينية للأبوين	GgLI	ggII	
أمشاج الأبوين	الأغلبية (نسبة عالية/عدد كبير)	gl	
	GL GL		
	عدد قليل (بنسبة قليلة)		
	Gl gL		

أمشاج الذكر		
gl		
GgLI	GL	جسم أخضر، أجنحة طويلة
ggII	gl	جسم بنّي، أجنحة قصيرة
GgII	GI	جسم أخضر، أجنحة قصيرة
ggLI	gL	جسم بنّي، أجنحة طويلة

الطرز
الجينية
والطرز
المظهرية
للأبناء

أمشاج
الأنثى

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

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

الطرز
الجينية
والطرز
المظهرية
للأبناء

أمشاج
الأنثى

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

نشاط ٢-٦: الارتباط والعبور

١. أ. الرموز المستخدمة:

G لأليل لون الجسم الأخضر، و g لأليل لون الجسم البني
L لأليل الأجنحة الطويلة، و l لأليل الأجنحة القصيرة.

الطرز الجيني	الطرز المظهري
GGLL	جسم أخضر، أجنحة طويلة
GGLI	جسم أخضر، أجنحة طويلة
GGII	جسم أخضر، أجنحة قصيرة
GgLL	جسم أخضر، أجنحة طويلة
GgLI	جسم أخضر، أجنحة طويلة
GgII	جسم أخضر، أجنحة قصيرة
ggLL	جسم بنّي، أجنحة طويلة
ggLI	جسم بنّي، أجنحة طويلة
ggII	جسم بنّي، أجنحة قصيرة

سيكون معظم النسل بجسم أخضر مع أجنحة طويلة، أو بجسم بنّي مع أجنحة قصيرة، بنسبة ١ : ١. سيكون هناك عدد قليل من الأفراد الناتجة يحمل الطرز المظهرية: جسم أخضر مع أجنحة قصيرة، أو جسم بنّي مع أجنحة طويلة، بنسبة ١ : ١.

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 لكليهما 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 نسختين من الأليل a. وبذلك، يكون طرازه الجيني هو Eeaa.

٢. نحن نعلم أن لفرس الخليج الأليلين Ee، وأنها لا تمتلك الأليلين aa (وإلا فستكون سوداء)، لكن يمكن أن يكون طرازها الجيني أيًا من الطرازين الجينيين 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 المكونات 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. محفز 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 للإنزيم 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.