

Ibrahim ali



الوراثة Genetics



– **التكاثر** : هو انتاج أفراد جديدة تشبه الأبوين .

س : علل : جميع الكائنات الحية تتكاثر .

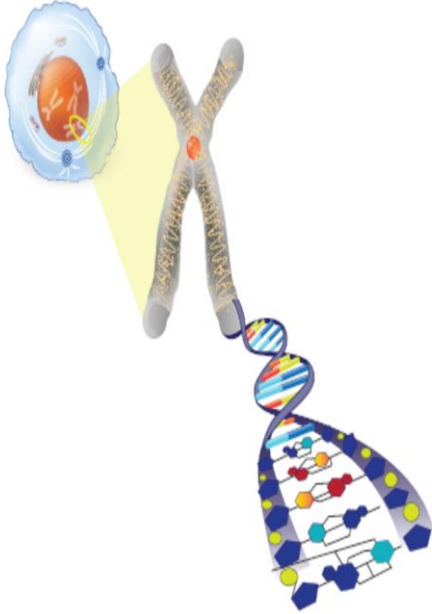
ج : لكي تحافظ على نوعها من الانقراض .

س : علل : بعض الناس يتشابهون فيما بعضهم .

ج : لانتقال الصفات الوراثية من جيل إلى جيل آخر .

س : علل : اهتم الإنسان بعلم الوراثة .

ج : لمعرفة كيفية انتقال الصفات الوراثية من جيل إلى آخر .



139

اكتشف الصفات التي يرثها الإنسان



1. لاحظ الصفات التي توضّحها الصور التالية على زملائك في الصفّ وتعرّف عليها.

(1)



اسم الصفة: **شحمة الأذن متصلة**
عدد المتعلّمين:

اسم الصفة: **شحمة الأذن منفصلة**
عدد المتعلّمين:

(2)



اسم الصفة: **القدرة على لف اللسان**
عدد المتعلّمين:

اسم الصفة: **عدم القدرة على لف اللسان**
عدد المتعلّمين:

(3)



اسم الصفة: **وجود غمازات**
عدد المتعلمين:

اسم الصفة: **عدم وجود غمازات**
عدد المتعلمين:

(4)



اسم الصفة: **وجود سربة للشعر**
عدد المتعلمين:

اسم الصفة: **عدم وجود سربة للشعر**
عدد المتعلمين:

اسم الصفة	عدد المتعلمين
شحمة الأذن منفصلة	140
شحمة الأذن متصلة	
عدم القدرة على لف اللسان	
القدرة على لف اللسان	
عدم وجود غمازات	
وجود غمازات	
عدم وجود سربة للشعر	
وجود سربة للشعر	

(1)

(2)

(3)

(4)

يجب أن يكون مجموع أعداد وجود كل صفة و عدم وجودها على حدة مساويا لعدد طلاب الصف .

التمثيل البياني بحسب نتائج الصف

تناقش مع زملائك في المجموعة ثم أجب عما يلي: ص ١٤١

3. عدد أمثلة أخرى لصفات وراثية عند الإنسان.

لون العينين / لون الشعر / لون الجلد / استقامة إبهام الإصبع / طول قامة الجسم / خشونة ونعومة الشعر / الخ

4. هناك صفات لا يرثها الإنسان وتسمى الصفات المكتسبة، عدد بعض هذه الصفات.

المهارات الفنية مثل الرسم ، والمهارات اللغوية ، والمهارات الرياضية .

5. كيف تستفيد من معرفتك بالصفات المكتسبة في التمييز بين التوائم المتطابقة؟

تتميز التوائم المتطابقة بالتشابه الشديد في الصفات الوراثية لكن يمكن التمييز بينهم عن طريق صفاتهم المكتسبة مثل الهوايات والميول .

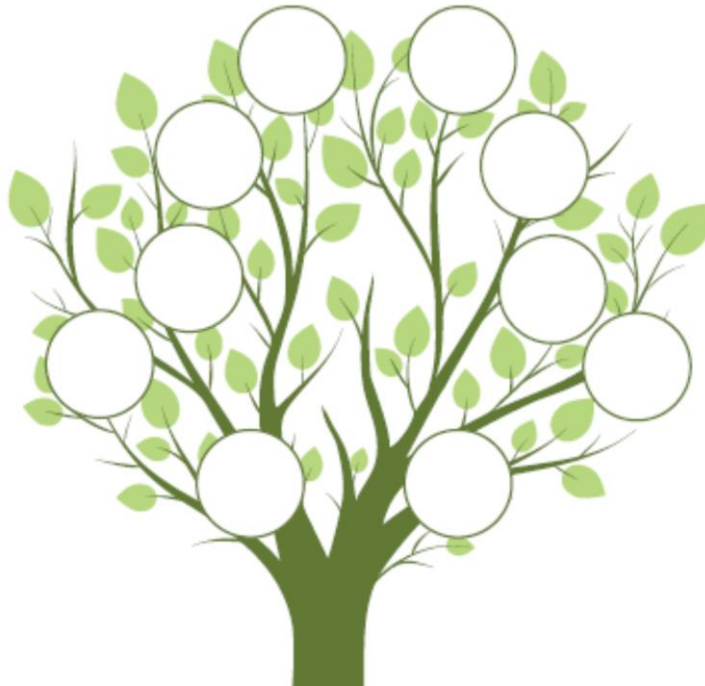
ص ١٤٢

شجرة العائلة



صمم شجرة لأفراد عائلتك مبتدئاً بأجدادك ثم والديك ثم إخوتك وأخواتك. اختر إحدى الصفات الوراثية وتتبعها في أفراد عائلتك. يمكنك إضافة صور أو رسومات.

كل طالب
يختار صفة
وراثية معينة
من ضمن
الصفات
السابقة و
يتتبعها في
عائلته



* **الصفات الوراثية :** هي الصفات التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء .

الصفات الوراثية

غير ظاهرة

ظاهرة

صفات وراثية لا يمكن أن نراها

صفات وراثية يمكن أن نراها

أمراض وراثية

فقر الدم

السكر

لف اللسان / شحمة الأذن / سربة الرأس

غمازات الحد / لون الشعر / لون العينين

لون الجلد / استقامة الإبهام / خشونة و نعومة الشعر

* **علم الوراثة :** هو العلم الذي يهتم بدراسة انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء ، و يبحث في أسباب التشابه و الاختلاف بين أفراد النوع الواحد .

- جميع الكائنات الحية لها صفات وراثية تميزها عن الأنواع الأخرى .

* **الصفات المكتسبة :** هي الصفات التي يكتسبها الفرد من بيئته من خلال التمرين و التدريب ، مثل السباحة و الرسم و العزف . و هي صفات لا تُورث .

- تنتقل الصفات الوراثية من جيل إلى آخر عن طريق الكروموسومات ، توجد الكروموسومات —————مسؤولة عن انتقال الصفات الوراثية داخل أنوية خلايا الكائن الحي .



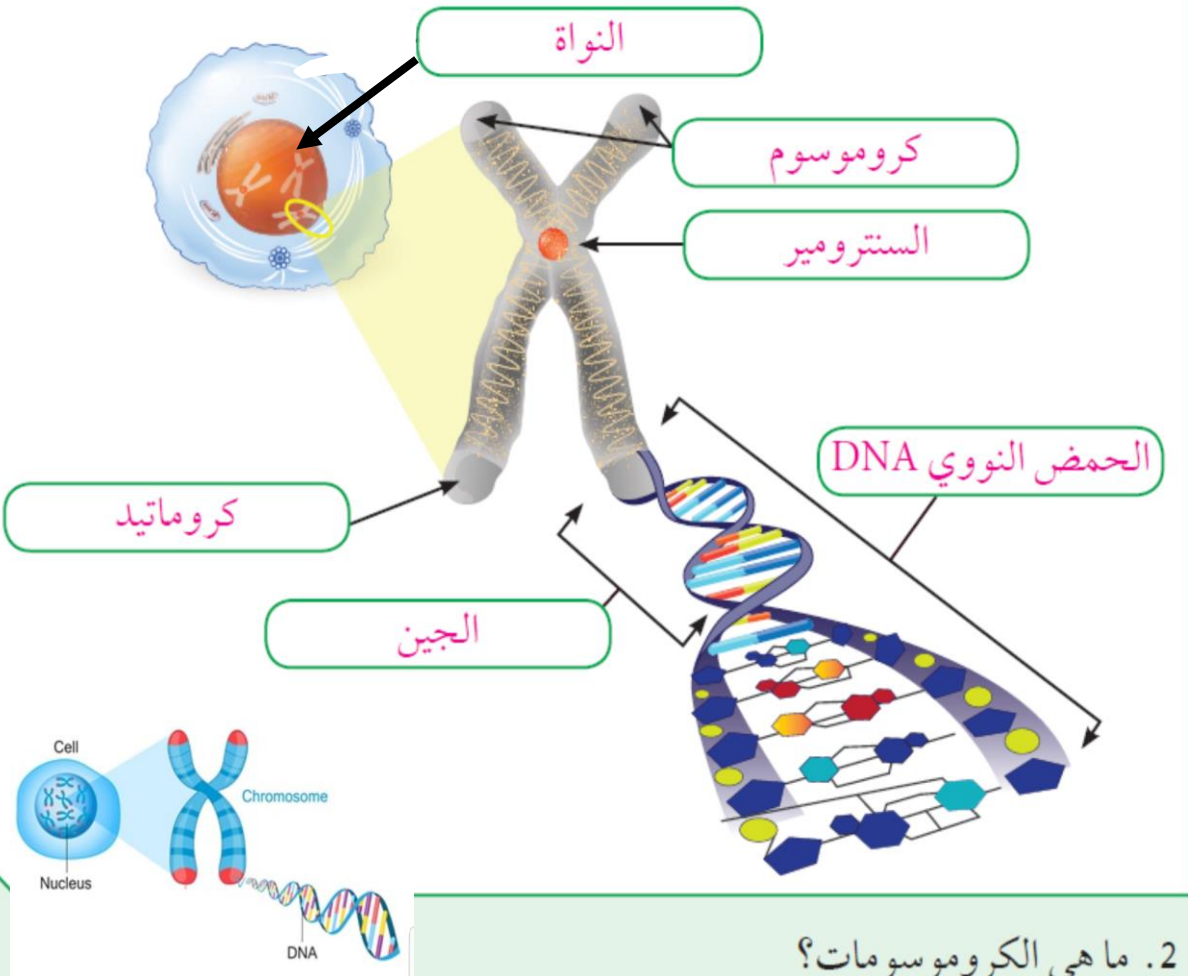
- استخلاص الكروموسومات : ص ١٤٣

1. ضَع الفراولة في كيس بلاستيكي شَفَاف ثم اهرسه .
2. خُذْ (5) مل من الخليط وَضَعْهُ في أنبوب اختبار، ثم أَضِف الصابون السائل إلى الخليط وامزُجه بصورة خفيفة لتجنّب الرغوة لمدة (3) دقائق .
3. أَضِف كَمِيَّة مِمَّاثِلَة من الإيثانول المبرّد ثم اترك الأنبوب قليلاً .
4. أُرْسِم ما شاهدته تحت المجهر .

ملاحظات: ظهور خيوط رفيعة صغيرة لولبية الشكل



شاهد الفيلم التعليمي ثم أجب عمّا يلي.
1. أكتب البيانات الناقصة على الرسم.



2. ما هي الكروموسومات؟

خيطان رفيعان متشابهان تمامًا وملتصقان عند نقطة في المركز تُسمى السترومير ويتكوّنان من الحمض النووي DNA.

3. ما هو الحمض النووي DNA؟

عبارة عن شريطين من الوحدات البنائية التي تُعرّف بالنيوكليوتيدات وكلّ وحدة منها تتكوّن من جزيء سكر خماسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة فوسفات.

4. ما هي الجينات؟

جزيئات من الحمض النووي تحمل الصفات الوراثية وتوجد مرتّبة على شريطي الحمض النووي ويحملها الكروموسوم.

5. ممّ تتركّب النيوكليوتيدة؟

من سكر خماسي وقاعدة نيتروجينية وجزيء فوسفات.

- بعد تحرير الكويت من الاحتلال العراقي عام ١٩٩١ م بذلت حكومة الكويت جهود كبيرة للتعرف على رفات الأسرى الكويتيين باستخدام شفرة الوراثة الـ DNA و ذلك بأخذ عينة من الحمض النووي من أهل الأسير و مطابقته بحمضه النووي .

س : علل : لجأت حكومة الكويت إلى استخدام الحمض النووي في التعرف على رفات الأسرى الكويتيين .
ج : بسبب تحليل أجسادهم و اختفاء ملامحهم .

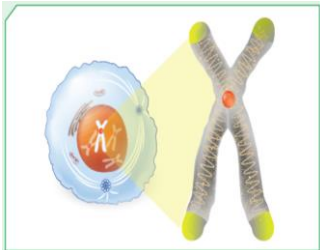
- توجد في نواة الخلية الحية كتلة ليفية مبعثرة تُسمى الكروماتين (شبكة نووية) .
- أثناء انقسام الخلية تنحل الشبكة النووية إلى عدد من الخيوط اللولبية الرفيعة و التي تُسمى بالكروموسومات .
- يتكون الكروموسوم من خيطين رقيقين متشابهين تماما و ملتصقين عند نقطة في مركزهما تُسمى السنترومير .
- كل خيط رقيق من الكروموسوم يُسمى كروماتيد .

* **الكروماتين** : هي كتلة ليفية مبعثرة توجد في نواة الخلية تُعرف بالشبكة النووية .

* **الكروموسومات** : هي خيوط لولبية رفيعة تتكون عند انقسام الخلية و انحلال الشبكة النووية .

* **الكروموسوم** : هو خيطان رقيقان لولبيان متشابهان تماما و ملتصقان عند نقطة في المركز تسمى السنترومير .

* **السنترومير** : هي نقطة تلاقي خيطي الكروموسوم . أو هي نقطة تلاقي الكروماتيدين .



* **الكروماتيد** : هو كل خيط رقيق من الكروموسوم .

- عدد الكروموسومات يختلف في الكائنات الحية من نوع لآخر .

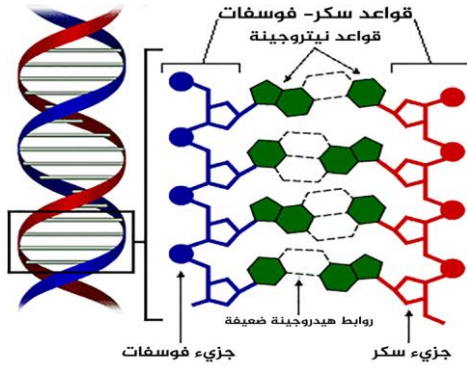
- النوع الواحد من الكائنات الحية يحتوي على نفس العدد من الكروموسومات .

س : علل : عدد الكروموسومات ثابت في النوع الواحد من الكائنات الحية .

ج : ليحافظ على النوع .

الجدول التالي يوضح عدد الكروموسومات في خلايا بعض الكائنات الحية :

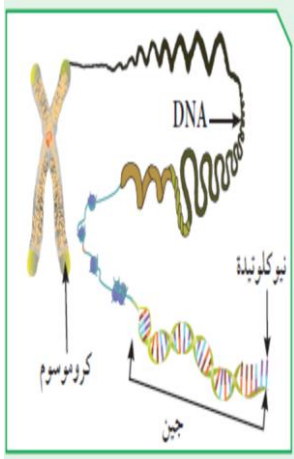
الكائن الحي	ذبابة الفاكهة	البازلاء	الأرنب	الإنسان
عدد الكروموسومات	(8)	(14)	(44)	(46)



- يتكون خيط الكروموسوم من الحمض النووي DNA .

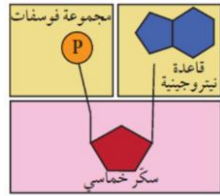
- يتركب الحمض النووي DNA من شريطين من وحدات النيوكليوتيدات على هيئة سلم ملتف لولبيا .

- كل نيوكليوتيدة تتكون من جزيء سكر خماسي و قاعدة نيتروجينية و مجموعة فوسفات .



- كمية الحمض النووي DNA تكون ثابتة في النوع الواحد من الكائنات الحية .

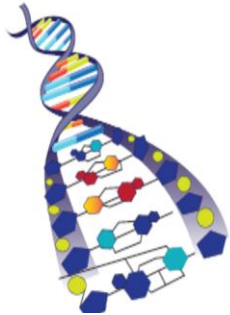
- كل جزيء من الحمض النووي DNA يُشكل صفة وراثية تُسمى الجينات .



شكل (44): تركيب النيوكليوتيدة

- توجد الجينات مرتبة على شريطي الحمض النووي DNA .

- الكروموسوم الواحد يحمل عددا كبيرا من الجينات التي تتحكم بظهور الصفات الوراثية .



- كل شخص ورث صفاته من والديه عن طريق انتقال النسخ من المادة الوراثية .

- تنتقل المادة الوراثية عن طريق زوج من الجينات أحدهما من الأب و الثاني من الأم .

- تحتوي خلايا الإنسان على ٤٦ كروموسوم ، يحصل على نصف عددها ٢٣ من الأم (خلية البيضة) و النصف الآخر ٢٣ من الأب (الخلية الذكرية) (الحيوان المنوي) .

س : لماذا يتشابه الأبناء مع آبائهم أحيانا و يختلفون أحيانا أخرى ؟

ج : بسبب سيادة بعض الصفات على صفات أخرى . (صفات سائدة و صفات متنحية) .

147

نشاط التكليف (نشاط لقياس المعيار وليس واجب منزلي)
أدرس الأشكال ثم أجب عن الأسئلة التي تليها.



تزوج لاعب كرة قدم عالمي من فنانة تشكيلية وأنجبا طفلين.
ما الصفات الوراثية التي انتقلت إلى الأبناء؟ وما الصفات المكتسبة؟

ورث الابن لون شعر الأم ولون جلدها.
ورثت الابنة لون شعر الأب ولون جلده
ولون عيني الأم.



قد تنتقل مهارة الرسم التشكيلي من الأم
ومهارات الرياضية من الأب.

تمتلك الحيوانات والنباتات صفات وراثية مثل الإنسان. أذكر بعض هذه الصفات.

لون الشعر، ملمس الشعر، لون العينين



الحجم، والشكل، واللون



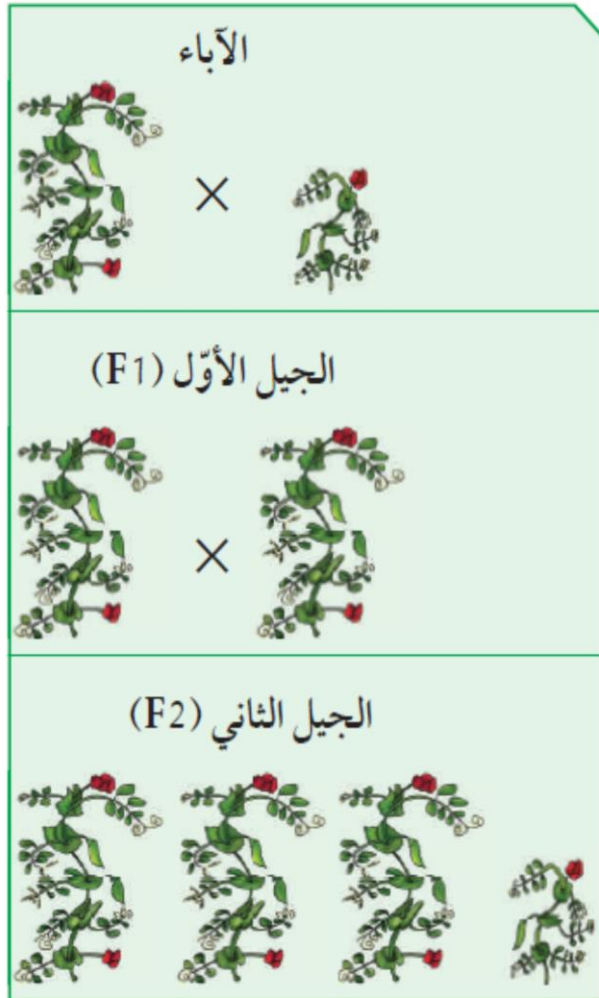
من المسؤول عن نقل الصفات الوراثية في الكائنات الحية والحفاظ على نوعها؟

الحمض النووي DNA هو المسؤول عن انتقال الصفات الوراثية والحفاظ على
النوع لأن كمية الحمض النووي ثابتة للنوع الواحد وعدد الكروموسومات ثابتة للنوع
الواحد.

- تم اكتشاف أن بعض الصفات الوراثية لأحد الأبوين قد تظهر على الأبناء أكثر من صفات أخرى .
- اهتم علماء الوراثة بهذا الأمر و منهم العالم جريجوري مندل مؤسس علم الوراثة و الذي أجرى تجارب على نبات البازلاء .
- قام مندل بتزاوج فردين من نبات البازلاء يحمل كل منهما صفة مقابلة للآخر .
(نبات طويل الساق مع نبات قصير الساق) .
- ظهرت صفة الطول في أفراد الجيل الأول ، و اختفت صفة القصر .
- تم تسمية صفة الطول بالصفة السائدة ، و تم تسمية صفة القصر بالصفة المتنحية .

148

اكتشف أنواع الصفات الوراثية



1. عمّ تعبّر الصورة الأولى؟

تزاوج بين نبتتين إحداهما طويلة

الساق والأخرى قصيرة الساق

2. ما صفة طول الساق التي انتقلت من الآباء

إلى أفراد الجيل الأول (F1)؟

طويل الساق

3. ما نوعها؟ ولماذا؟

صفة سائدة لأنها سادت على أفراد

الجيل الأول واختفت صفة قصر الساق

4. كيف ظهرت صفة طول الساق في أفراد

الجيل الثاني (F2)؟

ظهرت صفة طول الساق بنسبة ٧٥٪ و

ظهرت صفة قصر الساق بنسبة ٢٥٪

5. ماذا نسّمى صفة قصر الساق؟ وما السبب؟

تسمى صفة متنحية لأنها اختفت في أفراد الجيل الأول و ظهرت بنسبة أقل

في أفراد النوع الثاني

* **الصفة السائدة :** هي الصفة التي يحملها أحد الأبوين و التي تظهر في جميع أفراد الجيل الأول بنسبة ١٠٠ % ، و تظهر بنسبة ٧٥ % في أفراد الجيل الثاني .

* **الصفة المتنحية :** هي الصفة التي يحملها أحد الأبوين و التي تختفي و لا تظهر في أفراد الجيل الأول و تظهر بنسبة ٢٥ % في أفراد الجيل الثاني .

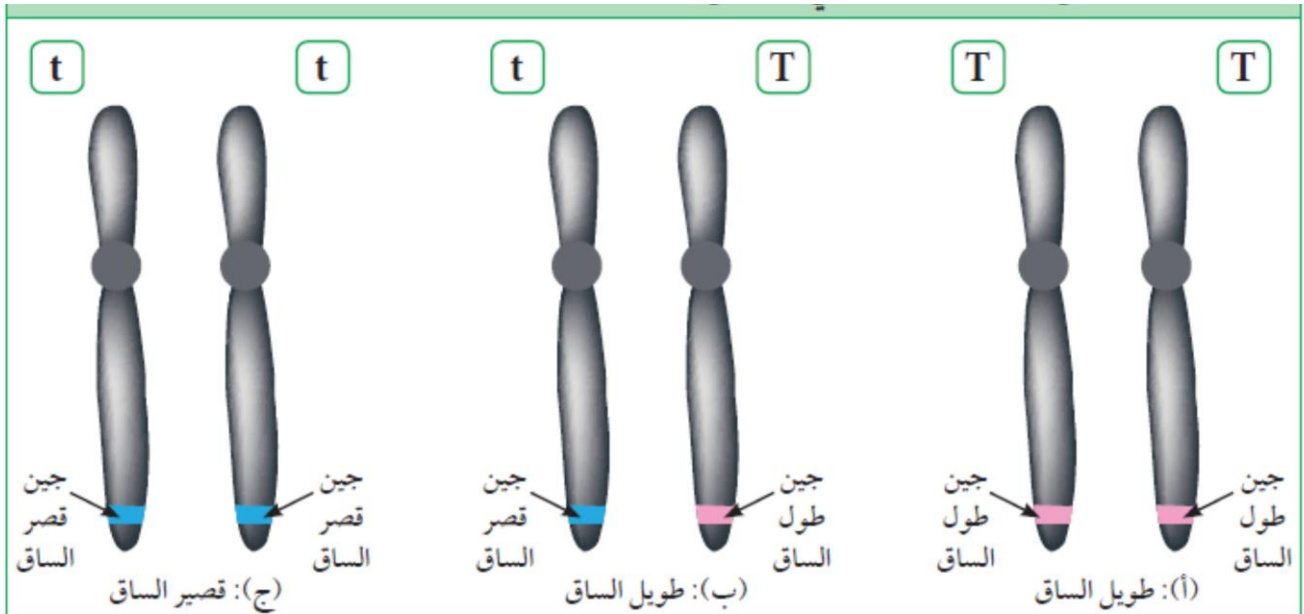
* **الصفات المظهرية :** هي طول ساق نبات البازلاء و قصره .

س : من المسؤول عن ظهور تلك الصفات المظهرية في الأجيال المتعاقبة ؟

ج : المسؤول عن ذلك هي الجينات المحمولة على الكروموسومات .

149

- يُرمز لصفة طول الساق بحرف كبير T ، و يُرمز لصفة قصر الساق بحرف صغير t .



قارن بين جينات و صفات النباتات (أ - ب - ج).

ظهرت صفة طول الساق في (أ) ، (ب) ، و ظهرت صفة قصر الساق في (ج)
العاملان الوراثيان متشابهان في (أ) و (ج) // ومختلفان في (ب) هجين

نبات ذو تركيب جيني هجين	نبات ذو تركيب جيني نقى		النبات
(ب)	(ج)	(أ)	
طويل الساق هجين	قصير الساق نقى	طويل الساق نقى	التركيب الظاهري
Tt	tt	TT	رمز التركيب الجيني

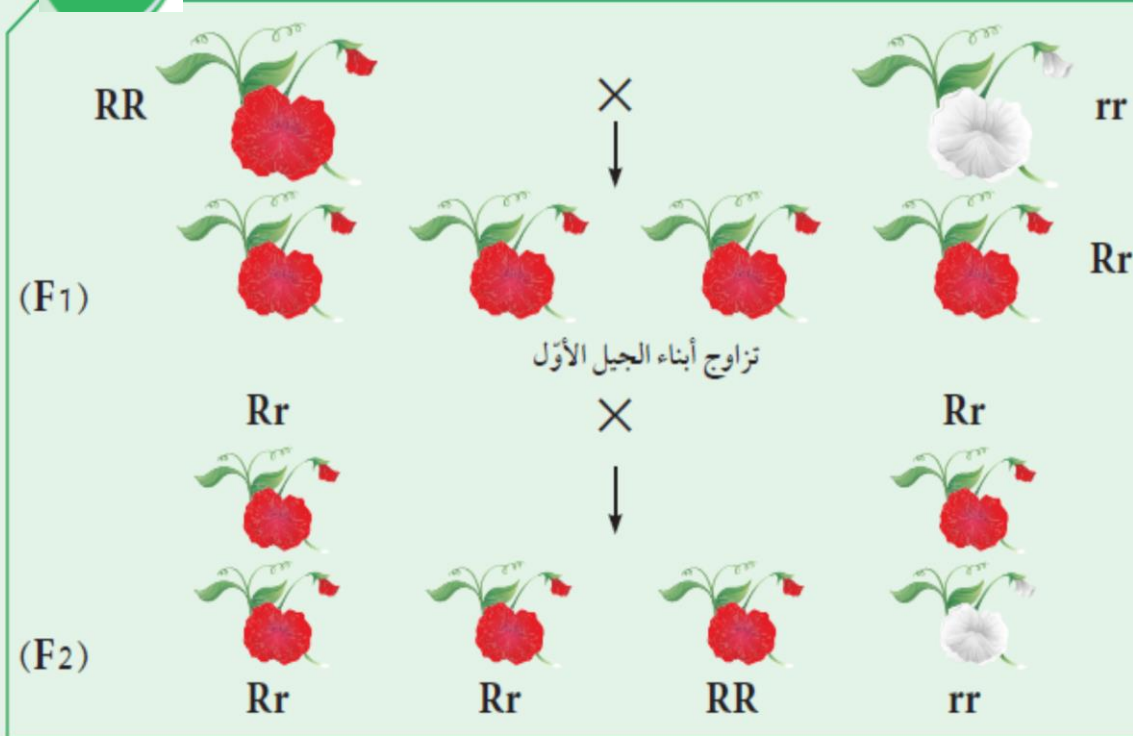
- يحكم الصفة الوراثية في الكائن الحي زوج من الجينات محمولة على زوج من الكروموسومات .
- عند تحويل الخلايا الجسدية إلى أمشاج (خلايا جنسية) ينغزل زوج الجينات عن بعضهما بحيث يكون كل منهما في خلية جنسية منفصلة .
- يسمى الجين داخل المشيج بالعامل الوراثي للصفة الوراثية .
- عند حدوث الإخصاب بين الأمشاج يكون هناك احتمالين :
 - (١) تكون الصفة الوراثية نقية إذا كان العاملان الوراثيان متماثلين سواء أكانا سائدين أو متنحيين .
 - (٢) تكون الصفة الوراثية هجينة إذا كان العاملان الوراثيان مختلفان أحدهما سائد و الآخر متنحي .
- يُرمز لكل صفة وراثية بحرفين ، و بالتالي يوجد احتمالين :
 - (١) إذا كانت الصفة الوراثية نقية يكون الحرفين متشابهين TT أو tt سواء أكانت الصفة متنحية أو سائدة على الترتيب .
 - (٢) إذا كانت الصفة الوراثية هجينة يكون الحرفين مختلفين Tt .
- تدل الرموز على التركيب الجيني للصفة الوراثية .
- تدل الصفة الوراثية التي تظهر على الكائن الحي مثل طول الساق أو اللون على التركيب الظاهري له .





تأمل الشكل الذي يبين نتائج تزاوج بين نبتتي بازلاء مختلفتين في لون الأزهار لجيلين متتاليين، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه.

151



1. ما الصفة الوراثية الظاهرة على الجيل الأول (F₁) من حيث لون الأزهار؟

تظهر صفة اللون الأحمر لأنها سائدة

2. حدّد الصفة السائدة والمتنحية؟ فسّر إجابتك.

اللون الأحمر صفة سائدة ، و اللون الأبيض صفة متنحية لأنها اختفت في الجيل الأول ثم ظهرت في الجيل الثاني بنسبة ٢٥ %

رمز التركيب الجيني	نوع التركيب الجيني	التركيب المظهري	نوع الصفة
RR	نقي	أحمر	سائدة
rr	نقي	أبيض	متنحية
Rr	هجين	أحمر	سائدة



إبحث في الشبكة العنكبوتية عن أهميّة الوراثة في ثبات النوع الواحد عبر الأجيال ودور علماء الوراثة وأهم إنجازاتهم.

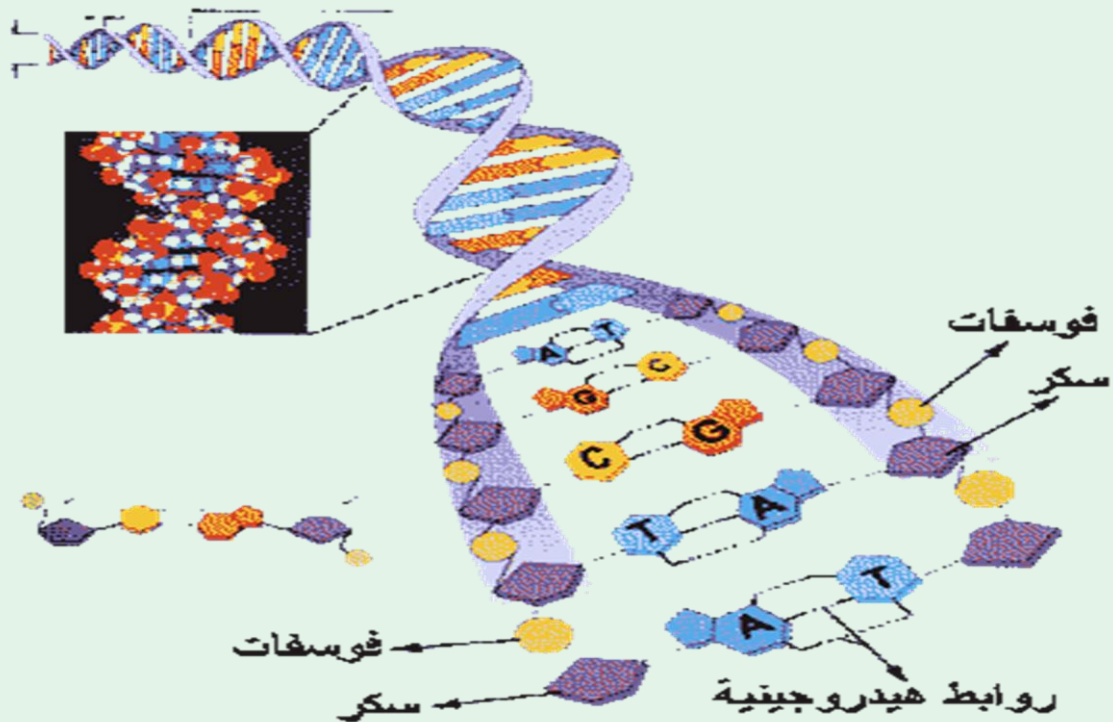
152

أهميّة الوراثة في ثبات النوع الواحد عبر الأجيال:

تم التوصل من خلال علم الوراثة إلى أن ثبات النوع الواحد عبر الأجيال سببه ثبات عدد الكروموسومات و ثبات كمية الحمض النووي لكل نوع

اسم عالم الوراثة	دوره وإنجازاته
جريجوري مندل	مؤسس علم الوراثة و مكتشف قوانينها
توماس مورجان	اكتشف دور الكروموسوم في الوراثة
هرمان مولر	له أبحاث عن الآثار الفسيولوجية والوراثية للإشعاع

صمّم نموذجًا يوضح تركيب الحمض النووي DNA.



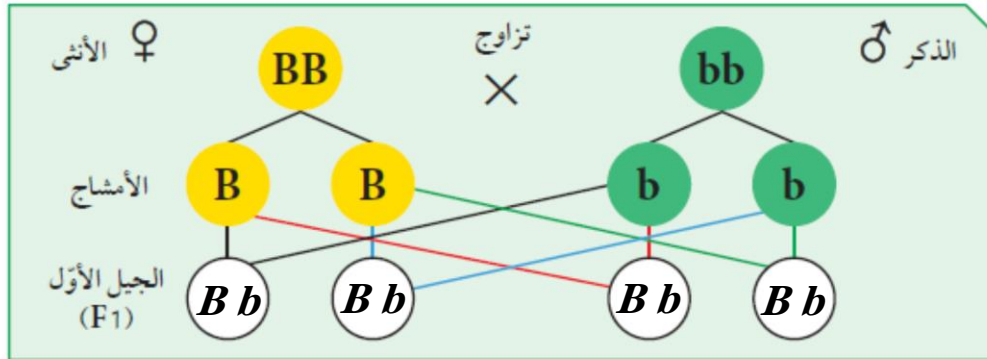
- بنى العالم مندل استنتاجات تجاربه على قوانين الاحتمالات الرياضية في تقدير نسبة ظهور الصفات الوراثية .

مثال : ما هو لون بذور نبات البازلاء الناتجة من تزاوج نبات بذوره صفراء BB مع نبات بذور خضراء bb .

154

الحل

1. استنتج التركيب الجيني لأفراد الجيل الأول (F1) من الشكل التالي ولون البذور الناتجة.



♀ \ ♂	b	b
B	Bb	Bb
B	Bb	Bb

أمامك جدول بانث، أكمل النتائج لإظهار الصفات الوراثية للجيل الأول (F1) لبذور نبتة البازلاء.

أ- أكمل جدول بانث لإظهار الصفات الوراثية للجيل الأول (F1) لبذور نبات البازلاء.

ب- ما لون بذور نبات البازلاء الناتج في الجيل الأول (F1)؟	اللون الأصفر
ج- ما الصفة السائدة للون بذور نبات البازلاء؟	اللون الأصفر
د- ما نسبة الصفة السائدة في الجيل الأول (F1)؟	١٠٠ %
هـ- ما الصفة المتنحية للون بذور نبات البازلاء؟	اللون الأخضر
و- ما نسبة الصفة المتنحية في الجيل الأول (F1)؟	(صفر %) ، (٠ %)
ز- فسّر ظهور هذه الصفات في الجيل الأول (F1)؟	
لأن لكل صفة وراثية في الكائن الحي يحكمها عاملان وراثيان ينعزل أحدهما عن الآخر عند تكوين الأمشاج	

♀ \ ♂	B	b
B	BB	Bb
b	Bb	bb

2. استخدام جدول بانث لمعرفة الصفات الوراثية الناتجة من تزاوج أفراد الجيل الأول (F1) ذوي التركيب الجيني (Bb).

155

التركيب الجيني لأفراد الجيل الثاني (F2)	النسبة	التركيب الجيني لأفراد الجيل الثاني (F2)
أصفر نقي	٢٥ %	BB
أصفر هجين	٥٠ %	Bb
أخضر	٢٥ %	bb
ما نسبة اللون الأصفر إلى اللون الأخضر؟		
النسبة ٣ : ١ أو ٧٥ % أصفر : ٢٥ % أخضر		

♀ \ ♂	B	B
B	BB	BB
b	Bb	Bb

3. عند تزاوج نبات بازلاء بذوره صفراء (BB) مع هجين نبات البازلاء بذوره صفراء (Bb)، ما هو توقعك للون البذور الناتجة؟

التركيب الجيني لأفراد الجيل الناتج	النسبة	التركيب الجيني لأفراد الجيل الناتج
أصفر نقي	٥٠ %	BB
أصفر هجين	٥٠ %	Bb
ما نسبة اللون الأصفر للبذور إلى اللون الأخضر؟		
النسبة ٢ : ٢ أو ١ : ١ أو ٥٠ % أصفر نقي : ٥٠ % أصفر هجين		

- يستخدم علماء الوراثة بعض الوسائل لتوقع توارث التراكيب المظهرية و الجينية قبل أن تحدث في الكائنات الحية و كيف تظهر في الأجيال القادمة ، و من هذه الوسائل جدول بانيت .

* **جدول بانيت** : هو جدول لتنظيم المعلومات الوراثية التي توضح النتائج المتوقعة في تجارب الوراثة و ليس النتائج نفسها التي حدثت بالفعل .

- يحكم الصفة الوراثية في الكائن الحي عاملان وراثيان ينزل أحدهما عن الآخر عند تكوين الأمشاج

س : كيف استفاد الإنسان من توقع الصفات الوراثية في النباتات و الحيوانات ؟

ج : استطاع أن يعرف كيفية انتقال الأمراض الوراثية من جيل لآخر .

- أدت معرفة الإنسان بكيفية انتقال الأمراض الوراثية من جيل لآخر إلى الحاجة إلى إجراء الفحص الطبي للمقبلين على الزواج و ذلك للتأكد من خلّوهم من الأمراض الوراثية .

س : علل : يتم إجراء الفحص الطبي للمقبلين على الزواج .

ج : للتأكد من خلّوهم من الأمراض الوراثية و ذلك لتجنب انتقالها إلى الأجيال التالية .

- الفحص قبل الزواج يحدّ من انتشار الأمراض الوراثية .

$Rr \times Rr$	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

عند تزواج أرنب فروه خشن هجين (Rr) مع أنثى أرنب فروها ناعم نقي (rr)، ما احتمالات النسل الناتج؟

156

التركيب الظاهري لأفراد الجيل الناتج	النسبة	التركيب الجيني لأفراد الجيل الناتج
فرو خشن	٪ ٥٠	Rr
فرو ناعم	٪ ٥٠	rr

ما نسبة الفرو الناعم إلى الفرو الخشن؟

النسبة ٢ : ٢ أو ١ : ١

157

تقدّم رجل مصاب بقصر النظر (Mm) للزواج من امرأة سليمة (mm).
 طُلب منك اتخاذ قرار إذا كان هذا الزواج آمناً أو غير آمن. ما القرار الذي ستتّخذهُ؟ دُلّ على صحّة قرارك.

Mm	M	m
m	Mm	mm
m	Mm	mm

هذا الزواج غير آمن . لماذا ؟

لأن نسبة الأبناء المصابين ٥٠ %

التركيب الجيني لأفراد الجيل الناتج	النسبة	التركيب الظاهري لأفراد الجيل الناتج
Mm	٥٠ %	مصاب بقصر النظر
mm	٥٠ %	سليم

نسبة الأبناء المصابين بمرض قصر النظر ٥٠ % ولذلك فإن هذا

الزواج يعتبر زواج غير آمن .

إبحث في الشبكة العنكبوتية عن أثر زواج الأقارب والأبعاد على توارث الصفات الوراثية.

يحذر الأطباء بكثرة من زواج الأقارب لأنه يؤدي إلى زيادة فرص الإصابة بالأمراض الوراثية ، و بالتالي ازدياد نسبة الوفيات بين الأطفال ، و تزداد نسبة الإصابة بالإعاقة الفكرية والعقلية .
 و من هذه الأمراض :

- (١) **الجلكتوسيميا** : وهو مرض وراثي يسبب اضطراب في عملية الهضم والتمثيل الغذائي .
- (٢) **داء ويلسون** : يصيب الكبد، ويعني عدم قدرة الجسم على امتصاص عنصر النحاس ، وقد يحتاج المريض إلى عملية زرع كبد.
- (٣) **فقر الدم المنجلي** : مرض تكسر كريات الدم الحمراء في الدم ، و يسبب السكتة الدماغية في بعض الأحيان.
- (٤) **الثلاسيميا** : مرض أنيميا البحر الأبيض المتوسط ومن أعراضه صعوبة في التنفس.

دور الوراثة في تحسين الإنتاج الحيواني والنباتي

- عندما يتزاوج فردين من نوعين مختلفين من نفس الجنس أو عندما يتزاوج فردين من نفس النوع فإنه يحدث بينهما تهجين .

- **معلومة سابقة : تصنيف الكائنات الحية :** (مملكة / شعبة / طائفة / رتبة / عائلة / جنس / نوع)



* **التهجين :-** هو تزاوج نباتين أو حيوانين من نوعين مختلفين من نفس الجنس أو فردين من نوع واحد و لكن لكل منهما خصائص مميزة .

- هو عملية تزاوج تتم بين سلالتين ذات صفات معينة للحصول على سلالة جديدة ذات صفات أكثر جودة .



- يسمى الفرد الناتج نتيجة هذا التزاوج بالفرد الهجين .

س : ما الهدف من عملية التهجين ؟

ج : الحصول على نسل جديد يجمع الصفات المرغوبة للأبوين .

- استخدم الإنسان التهجين في تحسين إنتاج النباتات و الحيوانات .

- أدى استخدام الإنسان للتهجين في زيادة إنتاج المحاصيل و البيض و اللحوم و الحليب و الصوف .



س : عدد فوائد التهجين ؟

ج : (١) زيادة عدد بيض الدجاج .

(٢) زيادة صوف الأغنام .

(٣) إنتاج نباتات أكثر مقاومة للأمراض مثل القمح .

(٤) زيادة الدهون في بذور نبات الذرة .

(١) **البغل** : هو حيوان ينتج من تزاوج ذكر الحمار مع أنثى الحصان ، يتفوق على أبويه . فهو أسرع و أقوى من الحمار و أكثر مقاومة للأمراض ، إلا أنه عقيم .

(٢) **الذرة** : تم الحصول على إنتاج وفير من الذرة يقاوم المرض و ذلك من خلال تهجين نوعين مختلفين من الذرة .

* **الطفرة** :- هي تغير مفاجئ في الصفات الوراثية بسبب تغير في تركيب الجينات أو بسبب التغير في عدد الكروموسومات .

- هي ظهور صفات جديدة لم تكن موجودة في الآباء .

- استخدم العلماء الطفرات بهدف تحسين الإنتاج .

الطفرات

طفرات صناعية

تحدث بتدخل الإنسان

يستخدمها العلماء لتحسين الإنتاج



طفرات طبيعية

تحدث بدون تدخل الإنسان

تحدث بسبب تعرض الكائنات الحية لـ :

(١) الأشعة فوق البنفسجية

(٢) المواد الكيميائية



- أمثلة على حدوث الطفرات :

(١) **أغنام الأنكون** : ظهرت بشكل مفاجئ حيث بدأت بولادة حمل ظهره طويل و أرجله قصيرة عرجاء ثم توارثت هذه الصفة من جيل لآخر و امتازت بالصحة الجيدة .

(٢) **قرع العسل** : تم استخدام مواد كيميائية للتحكم في عدد الكروموسومات و نتج عن ذلك نبات أكثر قوة و أكبر حجما .

- بعض الطفرات قد تكون ضارة بالكائن الحي .

استنتج اسم العملية التي تم استخدامها في الشكلين التاليين مستعيناً بالفقرة السابقة.

159



+



اسم العملية

اسم العملية

الطفرة

التهجين

صفات الجيل الجديد

صفات الجيل الجديد

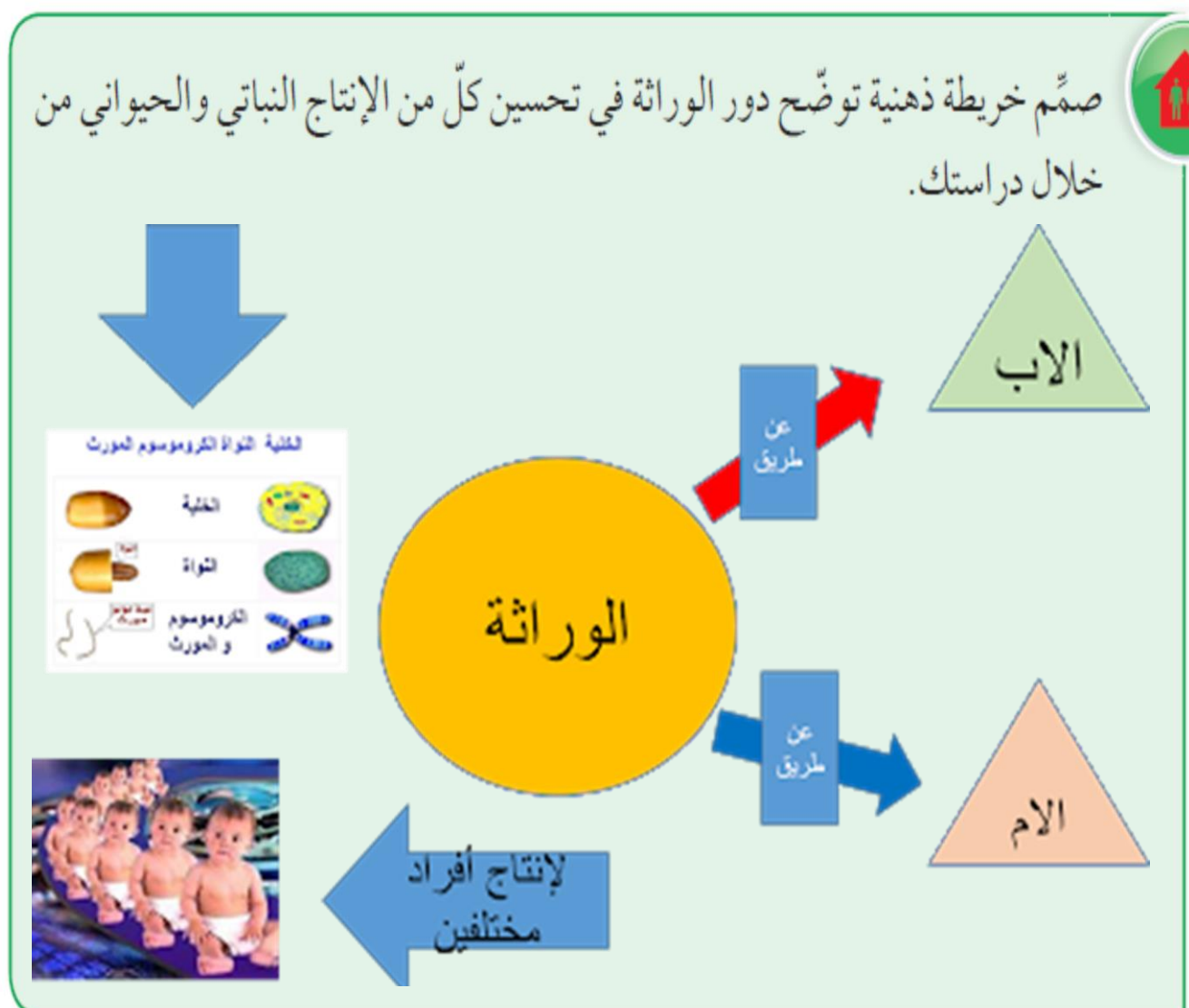
حجم الفراولة كبير

له قرنان - مغطى بالصوف - له لية

ما دور الوراثة في تحسين الإنتاج النباتي والحيواني؟

استفاد الإنسان من علم الوراثة لإجراء التهجين الذي يساعد على تحسين الإنتاج الحيواني والنباتي وذلك من خلال انتقال الصفات الوراثية للنسل.

160	صنّف فوائد كلّ من الطفرة والتهجين من خلال ما قرأته سابقًا.		
فوائد التهجين	فوائد الطفرة	نوع الإنتاج	
إنتاج وفير من الذرة يمتاز بمقاومة للأمراض.	إنتاج نبات القرع العسلي، نباتات أكثر قوّة وأكبر حجمًا.	الإنتاج النباتي	
إنتاج نسل جديد (البغل) يكون أقوى وأرشق من الحمار وأكثر مقاومة للأمراض.	إنتاج سلالة جديدة (أغنام الأنكون) امتازت بصحّة جيّدة.	الإنتاج الحيواني	

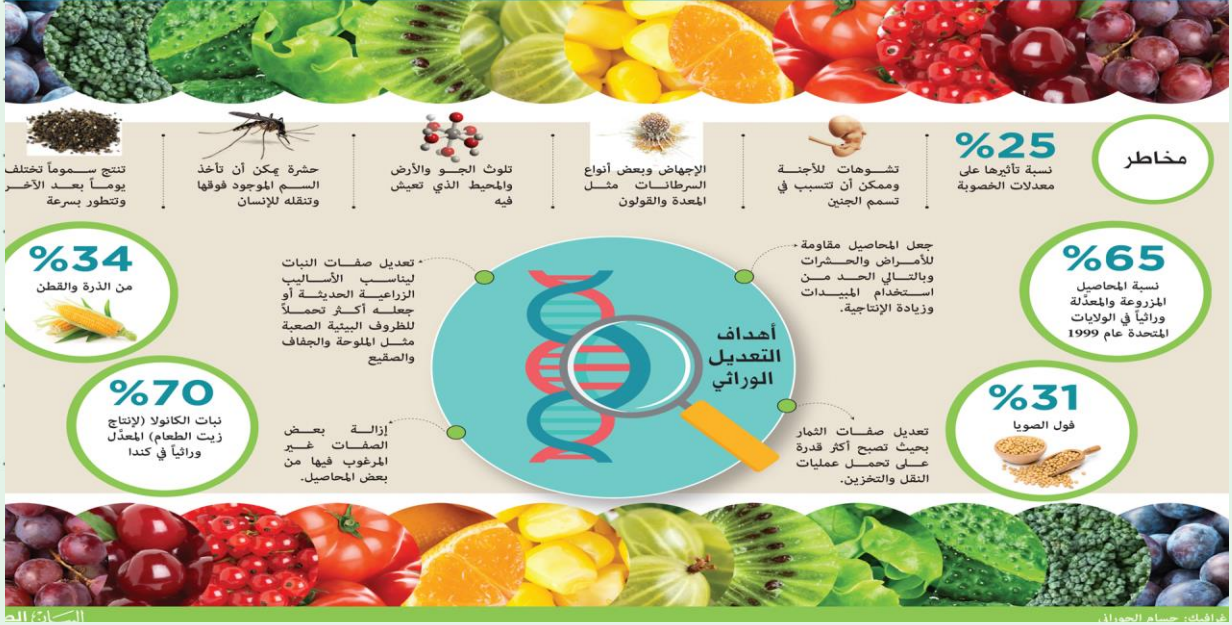


صمّم ملصقاً (بوستراً) يبيّن المزايا المحتملة والمخاوف المتعلقة بالأغذية المعدلة وراثياً.



مخاطر تهدد الصحة العامة والبيئة

لجات الكثير من الدول لمنع الأطعمة المعدلة وراثياً بعد أن ثبتت أضرارها على الصحة العامة والبيئة، ورغم أن الهدف منها زيادة الإنتاج وسد مشكلة الغذاء عالمياً إلا أن أضرارها فاقَت إيجابياتها وبالتالي لا ينصح بها من قبل خبراء التغذية.



أكتب فقرة قصيرة عن دور التهجين وأثره على المشكلات البيئية والاقتصادية.

استخدم علماء الوراثة الهندسة الوراثية وذلك بهدف زيادة الإنتاج النباتي و

الحيواني ، حيث تمكنت المختبرات الزراعية في الدول المتقدمة من تهجين

العديد من الأنواع الجديدة لكل من النباتات والحيوانات مما أدى إلى وجود

أنواع ضخمة من الثمار وأنواع محسنة من الحيوانات تتميز بوفرة الحليب و

اللحوم و الصوف و الجلود و البيض مما أدى إلى ازدهار الاقتصاد في هذه الدول

استخلاص النتائج

Draw conclusions

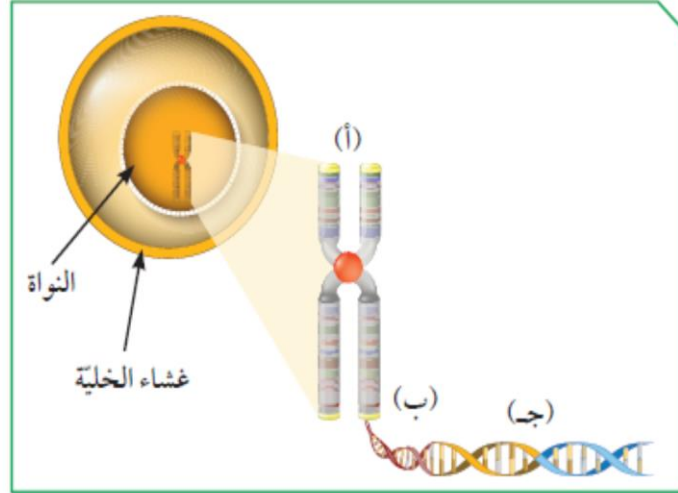


- 1 الصفات والأمراض الوراثية هي التي تنتقل من جيل إلى آخر، أمّا الصفات المكتسبة فلا تُورث بل تُكتسب بالتدريب والممارسة.
- 2 جميع الكائنات الحيّة تمتلك الصفات الوراثية الخاصّة بكلّ نوع منها.
- 3 الصفة الوراثية التي تطفئ وتظهر في جميع أفراد الجيل الأول تُسمّى الصفة السائدة، والصفة المقابلة التي تختفي في الجيل الأول تُسمّى الصفة المتنحية.
- 4 إذا حدث تزاوج بين فردين يحمل كل منهما صفة وراثية نقية مخالفة للصفة التي يحملها الفرد الآخر، فإنّ الصفة السائدة تطفئ على أفراد الجيل الأول وتختفي الصفة المتنحية وتظهر في الجيل الثاني الصفة السائدة بنسبة (75٪) والصفة المتنحية بنسبة (25٪) أحياناً.
- 5 يحكم الصفات الوراثية في الكائن الحيّ عاملان وراثيان ينغزلان عند تكوين الأمشاج.
- 6 يكون التركيب الجيني للصفة السائدة نقياً أو هجيناً، أمّا الصفة المتنحية فتركيبها الجيني دائماً نقى.
- 7 الهجين هو الفرد الذي يكون العاملان الوراثيان له غير متماثلين بالنسبة للصفة الوراثية، أمّا النقية فيكون العاملان الوراثيان متماثلين.
- 8 الحمض النووي هو المادّة الوراثية في الكائنات الحيّة ويتواجد في نواة الخلية.
- 9 ثبات الأنواع في الكائنات الحيّة بسبب ثبات كمّية الحمض النووي للنوع الواحد وثبات عدد الكروموسوم.
- 10 تعني الطفرة ظهور صفات جديدة نتيجة لتغيّر في تركيب الجين أو في عدد الكروموسومات.
- 11 يُستخدم التهجين لتحسين الإنتاج النباتي والحيواني.

التقويم Evaluation

السؤال الأول:

1. يمثل الشكل التالي نواة خلية حيّة في الإنسان، أدرسه جيّدًا ثم أكمل الجدول.



الوصف	الرمز	الاسم
أحد مكوّنات النواة ويتميّز بثبات كمّيته للنوع الواحد.	ج	الحمض النووي
أحد مكوّنات النواة يحمل الوحدات الوراثية وعددها (46).	أ	كروموسوم
جزء صغير مسؤول عن إظهار الصفة الوراثية.	ب	الجين

2. تزوّج رجل من امرأة، وأنجبا ثلاثة أبناء كما في الشكل التالي. ما الصفات الوراثية التي انتقلت إلى الأبناء؟



لون الشعر ووجود الغمازات من الأم // لون الشعر و لون الجلد من الأب

السؤال الثاني:

نشرت إحدى الصحف المحلية قصة حدوث عملية تبادل للمواليد نتيجة خطأ غير مقصود بعد عملية الولادة للطفلين.

ما الإجراء الذي يمكن أن يتخذه والدا الطفلين للتعرف على ابنيهما؟ فسّر.

إجراء فحص الحمض النووي DNA لأنه يتكون من المادة الوراثية التي تحمل الصفات الوراثية من الأبوين.

السؤال الثالث:

اقرأ العبارتين التاليتين، إذا كانتا صحيحتين فسّرهما بحقائق علمية، وإذا كانتا خطأ صحّحهما.

1. كمية الحمض النووي DNA ثابتة في كل نوع من الكائنات الحية.

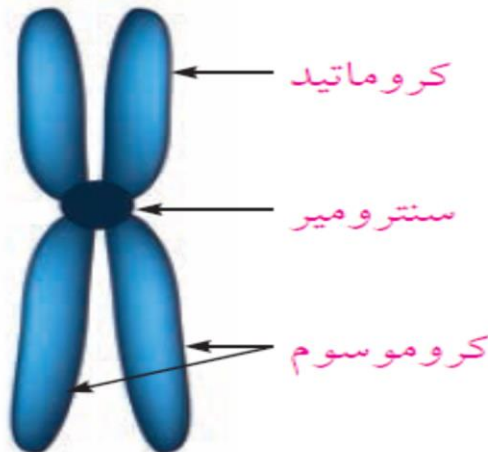
صحيحة . لأن الحمض النووي يعمل على ثبات النوع الواحد للكائن الحي.

2. الجينات عبارة عن خيوط رفيعة توجد في النواة.

خطأ . لأن الكروموسومات توجد في النواة وتتكون من خيوط رفيعة وتحمل الجينات التي تشكل الصفات الوراثية .

السؤال الرابع:

أرسم الكروموسوم واكتب البيانات عليه.



السؤال الخامس:

اقرأ العبارات جيّدًا، ثم حدّد أيّها حقيقة وأيّها رأي.

رأي / حقيقة	العبرة
رأي	1. أحمد لاعب كرة القدم ماهر لأنّه ورثها من والده.
رأي	2. لون عينيّ بدر بنّي، فإنّ جميع أولاده يتميّزون بعينين بنّيتي اللون كوالدهم بدر.
حقيقة	3. عدد الكروموسوم (23) زوجًا توجد داخل نواة خلية الإنسان.
رأي	4. يمكن لأيّ شخص بالتدريب أن يثني لسانه.

السؤال السادس:

إشرح توارث الحالات التالية على أسس وراثية.

عند تزاوج نباتي بازلاء لون أزهارهما أحمر، نتجت نباتات ذات أزهار حمراء وبيضاء بنسبة

♀ \ ♂	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

(1:3). فسّر ظهور هذه الصفات الوراثية.

من النتائج نستنتج أن اللون الأحمر هو

الصفة السائدة R وأن اللون الأبيض هو

الصفة المتنحية r .

و تفسير هذه النتيجة أن النباتين هجينان و

يحملان كلا الجينين Rr .

و جدول بانيت المقابل يؤكد على ذلك .

السؤال السابع:

اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل من العبارتين التاليتين بوضع إشارة (✓) في المربع المناسب.
1. الصفة التي يحملها أحد الأبوين ولا تظهر في الجيل الأول تُعرف بـ:

النقية ☐ المتنحية ☒ السائدة ☐ الهجين ☐

2. إذا تزوج أرنب ذو فرو ناعم (rr) مع أنثى أرنب ذات فرو خشن (Rr)، تكون نسبة النسل الناتج ذي الفرو الناعم (rr):

(0%) ☐ (25%) ☐ (50%) ☒ (75%) ☐

السؤال الثامن:

أوجد المطلوب في المسائل الوراثية التالية:

1. ما هي احتمالات التركيب الجيني والمظهري للأبناء الناتجين من زواج رجل يتميز بالقدرة على ثني اللسان (Aa) من امرأة تستطيع ذلك (Aa)؟ وما النسب المئوية للصفات الناتجة؟

♀ \ ♂	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

احتمالات التركيب الجيني للأبناء موضح بجدول بانيت .

احتمالات التركيب المظهري للأبناء ٣ قادرين : ١ غير قادر على لف اللسان

النسبة المئوية للأبناء القادرين على لف اللسان ٧٥ %

النسبة المئوية للأبناء غير القادرين على لف اللسان ٢٥ %



2. تزوج قط لون شعره أسود تركيبه الجيني (Bb) من أنثى قط لون شعرها بني أشقر (bb). ما نتائج النسل؟ وما نسبته المئوية؟

الصفة السائدة هي صفة الشعر ذو اللون الأسود.

الصفة المتنحية هي صفة الشعر ذو اللون البني الأشقر.

احتمالات التركيب الجيني للأبناء موضح بجدول بانيت .

احتمالات التركيب المظهري للأبناء ٢ شعر أسود : ٢ شعر بني أشقر

النسبة المئوية للأبناء ذات الشعر الأسود ٥٠ %

النسبة المئوية للأبناء ذات الشعر البني الأشقر ٥٠ %

♀ \ ♂	B	b
B	BB	Bb
b	Bb	bb

السؤال التاسع:

حدّد على الشكلين أيهما حدث له طفرة أو تهجين وفسّر اختيارك.



(ب)



+



حصان بني اللون
قوي البنية

فرس بيضاء
ضعيفة البنية



(أ)

(ب)

(أ)

(ب)

(أ)

العملية: الطفرة

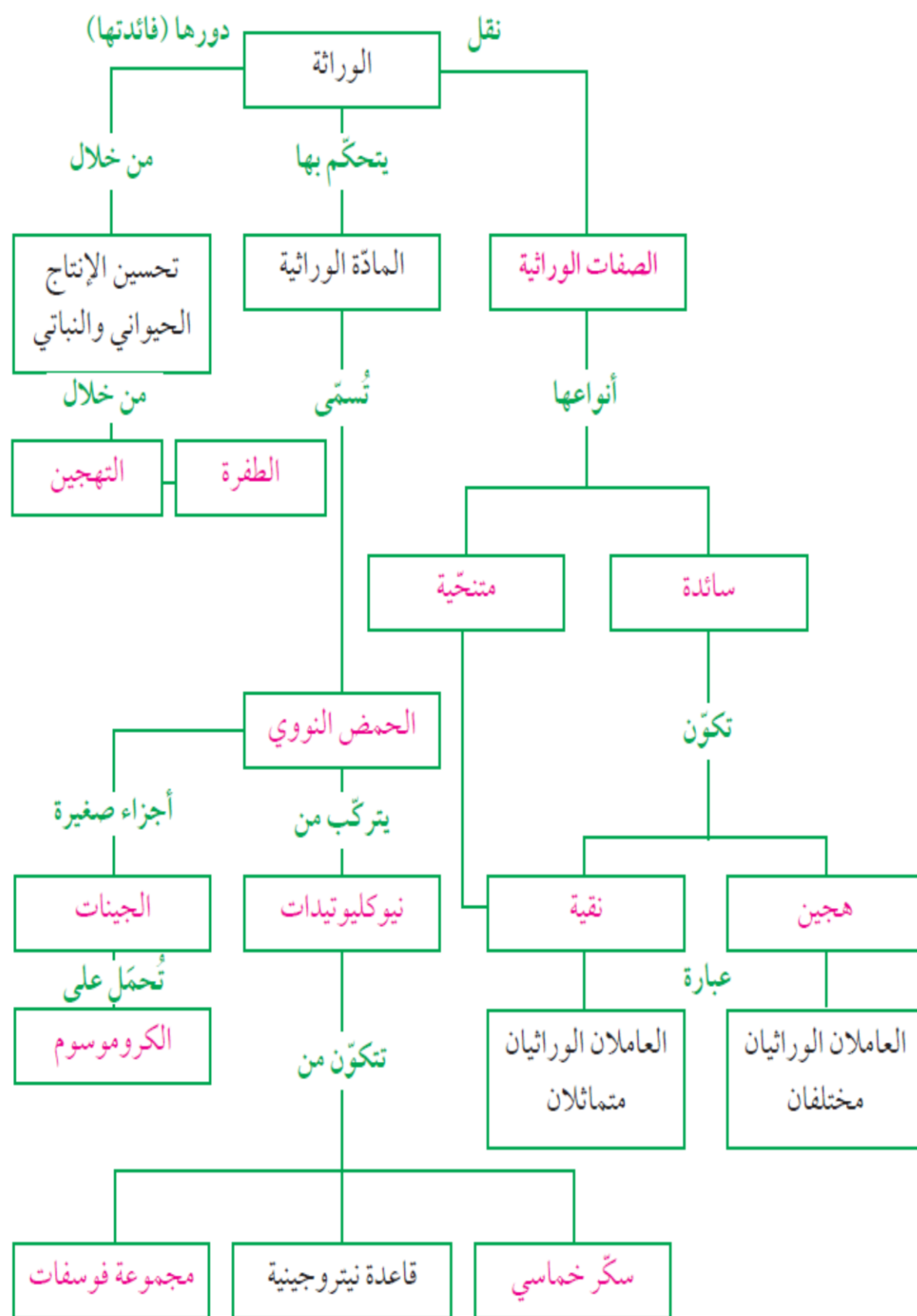
العملية: التهجين

فسّر: تغيير مفاجيء في
تركيب الجين أو عدد
الكروموسومات في
الكائن الحي.

فسّر: تزاوج بين
سلالتين مختلفتين
لنقل الصفات
المرغوبة بهدف
تحسين الإنتاج.

السؤال العاشر:

أكمل خريطة المفاهيم من خلال دراستك.



السؤال الحادي عشر:

يبيّن الرسم أدناه قطّتين من جنس (مانكس). تكون قطط مانكس بلا ذيل، أو ذات ذيل قصير جداً.



هل من المحتمل أن تلد قطط مانكس قططاً صغيرة ذات ذيول طويلة، عند تزاوجها مع بعضها؟
ضَع علامة (✓) في مربع واحد:

نعم ☐

لا ☐

فسّر إجابتك.

لأن كلا الأبوين يحملان صفة متنحية نقية ، أي أن جين الذيل الطويل غير موجود.

السؤال الثاني عشر:

يمكن تقطيع حبة بطاطس إلى عدة أجزاء يحوي كلّ منها عقدة. ويمكن زرع نبتة بطاطس، انطلاقاً من أيّ جزء من تلك الأجزاء.

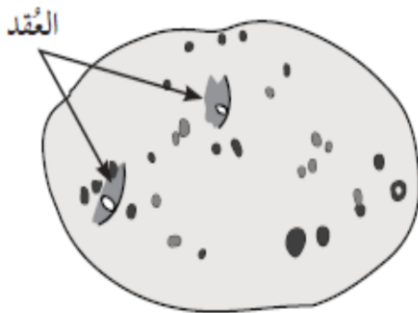
ما هو نوع هذا التكاثر؟

ضَع علامة (✓) في مربع واحد:

لا جنسي. ☐

جنسي. ☐

اشرح إجابتك.



لأن المادة الوراثية المستخدمة في التكاثر أتت من فرد واحد وهي حبة البطاطس

السؤال الثالث عشر:

- كان لأسلاف الزرافة الحالية عنقًا قصيرًا. أمّا اليوم، فتتميّز الزرافات بعنق طويل. أيّ من التعليقات التالية صحيح؟
- (أ) في قديم الزمان، لم تكن الزرافات تستطيع الوصول سوى إلى أوراق الشجر السفلى. حين انقرضت تلك الأوراق، مدّت الزرافات عنقها للوصول إلى الأوراق العليا. فأصبح لصغار هذه الزرافات عنق أطول.
- (ب) عندما كان الغذاء موجودًا بوفرة، كبرت صغار الزرافات بشكل أسرع و طال عنقها. فأصبح لصغار هذه الزرافات عنق أطول.
- (ج) تناسلت الزرافات، وهي في الأسر خلال مئات السنين، ولم يكن يسمح سوى للزرافات ذات الأعناق الطويلة بالتناسل. ثمّ، تمّ إطلاق صغارها في الطبيعة.
- (د) في قديم الزمان، كانت في مجموعات الزرافات بعض الزرافات ذات العنق الطويل. عاشت تلك الزرافات وتكاثرت، لأنّه كان بإمكانها الوصول إلى المزيد من الأشجار. ولهذا، فإنّ صغار هذه الزرافات أصبح لها عنق أطول أيضًا.

السؤال الرابع عشر:

تعيش فئران الأيل في أغلب مناطق العالم. تمتلك تلك التي تعيش منها في الغابات فروًا بنيًا داكنًا. أمّا تلك التي تعيش على الشواطئ الرملية، فإنّها تمتلك فروًا بنيًا فاتحًا.



فئران الأيل التي تعيش في الغابات



فئران الأيل التي تعيش في الشواطئ

لماذا يُعدّ امتلاك فرو بنيّ فاتح ميزة بالنسبة للفئران التي على الشواطئ؟

حتى يمكن لفئران الشواطئ التخفي ، فلا تستطيع الحيوانات المفترسة رؤيتهم .

تم بحمد الله