



# الوراثَةُ والصفاتُ



### أنظرُ وأتساءلُ

صِغارُ الدَّيْبَةِ في الصُّورَةِ تُشَبِّهُ أُمَّها. هَلْ حَدَثَ ذَلِكَ مِصادِفَةً، أَمْ أَنَّ اللَّهَ  
تَعَالَى جَعَلَ الصِّفَاتِ تَنَتَقِلُ مِنَ الآبَاءِ إِلَى الأَبْناءِ؟

تنتقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء عن طريق التكاثر الجنسي

واللا جنسي

## ٦- شحمة الأذن المنفصلة وقدرة اللسان

على الانحناء والإبهام العادي

د استقصائي

أستكشف

أحتاج إلى:



- أوراق بيضاء
- أقلام رصاص

### ما بعض الصفات التي يرثها الإنسان؟

الهدف

لكل شخص خواص جسمية تميزه. وعلى الرغم من ذلك هناك صفات عديدة يشترك فيها الأشخاص المختلفون. فهل اتحلى بصفات مشابهة لصفات أحد زملائي في الصف؟ أتأمل صفات زملائي، وأستعمل المعلومات التي حصلت عليها لأعرف أي الصفات أكثر ظهوراً وتكراراً.

الخطوات



إبهام مستقيم



إبهام مقوس إلى الخلف



شحمة أذن غير ملتحمة



شحمة أذن ملتحمة



لسان غير قادر على الالتفاف



لسان قادر على الالتفاف

١ أطلب إلى أحد زملائي أن يتأملني ليتعرف أي الصفات الظاهرة في الصور المقابلة موجودة لدي، ثم أسجل الصفة التي أتصف بها في جدول.

٢ أبادل الأدوار مع زميلي، ثم أكرر الخطوة السابقة.

٣ أتواصل. أعرض نتائجي على الصف، وأقارنها بنتائج زملائي، وأسجل النتائج في لوحة الصف.

٤ أفسر البيانات. أستعمل بيانات لوحة الصف، وأمثلها برسم بياني بالأعمدة.

أستخلص النتائج

٥ أستخدم الأرقام. أكتب الكسر الذي يمثل كل صفة من الصفات الموجودة في الصف.

٦ أي الصفات تتكرر أكثر؟

٧ أستنتج. هل هناك صفات شائعة أكثر من غيرها؟ ولماذا؟

أستكشف أكثر

كيف أقارن نتائجي بنتائج مجموعات التلاميذ؟ أضع مخطط تجربة لأتمكن من الإجابة عن هذا السؤال.

٧- نعم

هناك

صفات

تتكرر

أكثر من

غيرها من

الصفات

الأخرى

أقوم بعمل مسح لصفات طلاب آخرين وأسجل النتائج في جدول وأمثل النتائج

على رسم بياني - وأحدد الصفات المتنحية من السائدة وأقارن بين هذه النتائج

مع نتائج زملائي

الاستكشاف





مهارة طائر  
الحباك في بناء  
عشيه سلوك  
غريزي موروث.

## ما الوراثة؟

لعلك تجولت في إحدى الحدائق، فأبصرت الأزهار بألوانها المختلفة الجميلة. ولعلك لاحظت أيضًا اختلاف ألوان عيون زملائك. إن اختلاف ألوان الأزهار والعيون يعود إلى السبب نفسه، وهو عامل الوراثة. الوراثة تعني انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء.

وتنطبق مبادئ الوراثة على المخلوقات الحية جميعها؛ فبعض خواص النباتات - ومنها لون الزهرة، وطول النبات، وشكل البذور - صفات موروثية. الصفة الموروثة صفة تنتقل من الآباء إلى الأبناء. ومن الصفات الموروثة في الإنسان لون الشعر والعيون، وملامح الوجه، وحتى طريقة الضحك. لكن هل يمكن للوراثة أن تؤثر في سلوك المخلوق الحي؟ بعض السلوك - ومنه الغرائز - صفات موروثية.

الغريزة سلوك ومهارات تولد مع الإنسان أو الحيوان، ولا يتم اكتسابها؛ أي أنها سلوك غير مكتسب. هل يتعلم العنكبوت مثلاً كيف ينسج هذه الشبكة المعقدة، أم أن مهارة بناء الشبكة غريزة



## اقرأ وتعلم

### السؤال الأساسي

كيف تنتقل الصفات من الآباء إلى الأبناء؟

### المفردات

الوراثة

الصفة الموروثة

الغريزة

الصفة المكتسبة

الجين

الصفة السائدة

الصفة المتنحية

مخطط السلالة

حامل الصفة

### مهارة القراءة

حقيقة أم رأي؟

رأي	حقيقة

بناء العنكبوت للشبكة سلوك غريزي موروث

حقيقة تنتقل الصفات الموروثة من الآباء إلى الأبناء.



وتؤثر البيئة في الصفات المكتسبة بطرق عدة، فمثلاً كمية الماء التي يُسقى بها النبات تؤثر في طوله. وكمية الغذاء التي تُطعمها لصغار القطط تؤثر في أحجامها، وممارسة الألعاب الرياضية تُكسب الشخص مهارات رياضية. والصفات المكتسبة لا تُنقل إلى الأفراد الناتجة الجديدة. ولو كُسر غصن شجرة فإن هذا لا يؤثر في الصفات التي ستنقلها الشجرة إلى أفرادها الناتجة، بل تنمو أغصان جديدة للأفراد الجديدة.

موروثة؟ نعم، هي غريزة، تماماً كما يولد صغار الإنسان يتنفسون من دون حاجة إلى تعلّم طريقة التنفس. وكما تخرج أفرأخ الطيور من البيض ولدى كل نوع منها مهارة وطريقة مختلفة في بناء عشه، وكما هو الحال أيضاً لدى النحل في اتخاذ بيوتها من الأشجار والجبال. ﴿وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ﴾ ﴿٦٨﴾ النحل. فسبحان من هداها وألمها إلى فعل ذلك، وأودع فيها وفي غيرها من المخلوقات ما يفيدها من صفات غريزية.

### أختبر نفسي

**حقيقة أم رأي؟** التنفس وحركة الجفون سلوك موروث. فهل هذه الجملة حقيقة أم مجرد رأي؟

**التفكير الناقد.** بعد أن يخرج الطائر الحباك من بيضته في حديقة الحيوان يوضع في قفص مع طائر الحناء لينمو ويكبر. أي نوع من الأعشاش سيبني هذا الطائر؟ ولماذا؟




وهناك سلوك مكتسب غير موروث، وهو ما يكتسبه الإنسان أو الحيوان من خلال الممارسة والخبرة. فمثلاً تعلّم علم من العلوم أو مهارة من المهارات، كمهارة لعب كرة القدم سلوك مكتسب. ولعلك شاهدت الدلافين وهي تلعب الكرة بكل مهارة واقتدار. والصفة المكتسبة لا تورث من أبوين، بل تُكتسب بالتعلّم والتدريب. وتساعد القدرة على التعلّم على المحافظة على البقاء والاستجابة بشكل أفضل للتغيرات التي تحدث في البيئة.

هذه الجملة حقيقة لأن قدرة كل من الإنسان والحيوان على التنفس وحركة الجفون هي صفات لديهم منذ الولادة

يبني طائر الحباك عشه المنسق المعلق على الأغصان ويبني طائر الحناء عش مختلف وذلك لأن صفة بناء العش هي صفة غريزية في الطيور ولا يغير طائر الحباك طريقته في بناء عشه أبداً

مهارة اللعب بالكرة عند الدلفين سلوك مكتسب

## كيف تورث الصفات؟

صفات نبات البازلاء	
<p>صفة متنحية</p>  <p>بذور متجعدة</p>	<p>صفة سائدة</p>  <p>بذور ملساء</p>
 <p>أزهار بيضاء</p>	 <p>أزهار أرجوانية</p>
 <p>قرون صفراء</p>	 <p>قرون خضراء</p>

مُنْتَحٍ. والصفة السائدة صفة تمنع صفة أخرى من الظهور. ومن هذه الصفات في نبات البازلاء البذور الملساء، والأزهار الأرجوانية، والقرون الخضراء. أما الصفة المتنحية فهي صفة تحجبها صفة سائدة. ومن الصفات المتنحية في نباتات البازلاء البذور المجعدة، والأزهار البيضاء، والقرون الصفراء.

وإذا كان النبات يحمل جين الصفة السائدة وجين الصفة المتنحية فإن هذا النبات يُسمى نباتاً هجيناً.

وقد مثل العلماء الصفات بأنواعها باستعمال الحروف، حيث يمثل الحرف الكبير الصفة السائدة، والحرف الصغير الصفة المتنحية. فمثلاً في نبات البازلاء يرمز لصفة الأزهار الأرجوانية بالحرف (P) بينما يرمز لصفة الأزهار البيضاء بالحرف (p).

ما الذي يحكم الصفات التي نرثها عن آبائنا؟ لماذا يشبه بعض الأشخاص أحد الآباء ولا يشبه الآخر؟ لتعرف الإجابة عن هذين السؤالين يجب أن نتعرف نتائج تجارب العالم جريجور مندل الذي اكتشف المبادئ الأساسية لعلم الوراثة.

بدأ جريجور مندل تجاربه على نبات البازلاء عام ١٨٥٦م، حيث قام بتلقيح نباتات ذات صفات مختلفة، ولاحظ كيف تورث هذه الصفات. واستعمل جريجور مندل البازلاء في أبحاثه؛ لأنها تنتج البذور بسرعة، مما يسهل تتبع صفاتها من جيل إلى آخر.

وقد توصل جريجور مندل إلى أن الصفات الموروثة تنتقل من الآباء إلى الأبناء خلال عملية التكاثر. وأن كل صفة موروثة يتحكم فيها عاملان؛ عامل من الأب، وآخر من الأم يسنان الجينات. ويحتوي الجين على المعلومات الكيميائية للصفة الموروثة. وتخزن الجينات على الكروموسومات.

ولاحظ جريجور مندل في أثناء تجاربه وجود أشكال صفات وراثية تغطي على أخرى. فعندما قام بتلقيح بازلاء أرجوانية الأزهار مع بازلاء بيضاء الأزهار جاء جميع الأبناء بأزهار أرجوانية اللون. فماذا حدث إذن لصفة الأزهار البيضاء؟! وعندما قام جريجور مندل بتلقيح نباتي بازلاء أرجوانية الأزهار من أبناء الجيل الأول ظهرت صفة الأزهار البيضاء مرة أخرى في الجيل الثاني. إن صفة الأزهار البيضاء لم تختف، وإنما منعتها من الظهور صفة الأزهار الأرجوانية. وتوصل جريجور مندل إلى أن كل صفة لها شكل سائد وشكل



الجملة الأولى من العبارة حقيقة لأنه يمكن إثباتها بتتبع الصفات السائدة والمتنحية أما الجملة الثانية فهي رأي ويعبر عن ما يفضلهُ الشخص دون أن يستند إلى حقيقة

## نشاط



### الصفات الموروثة في الذرة

كل حبة ذرة هي بذرة منفصلة انتقلت إليها الصفات الوراثية، كاللون مثلاً، من النبتة الأم.

١ **ألاحظ.** أنظر إلى كوز الذرة. ماذا ألاحظ؟

٢ أعد الحبوب السوداء في كوز الذرة، وأسجل عددها.

٣ أعد الحبوب الصفراء، وأسجل عددها.

٤ **أفسر البيانات.** أي لون عدد حبوبه أكثر؟

٥ هل صفة الحبوب السوداء سائدة أم متنحية؟ أفسر إجابتي.

### اقرأ الشكل

لماذا مثلت الأزهار الأرجوانية في الجيل الأول بالحروف Pp؟

**إرشاد:** ما شكلاً الصفة التي يملكها الآباء؟

صفة الحبوب الأرجوانية هي صفة متنحية لأنها تظهر بعد أقل من الحبوب الصفراء السائدة التي تحجب ظهور الصفة المتنحية

الأزهار البيضاء  
صفة متنحية



الأزهار الأرجوانية  
صفة سائدة



واكتشافات جريجور مندل في الوراثة مهمة جداً؛ لأنها تنطبق على جميع المخلوقات الحية. فالجينات التي تُحدّد شكل شحمة الأذن وشكل الإبهام لدى الإنسان مثلاً لها شكل سائد، وآخر متنح. ومن الطبيعي أن تظهر الصفات السائدة أكثر من الصفات المتنحية التي يُجبّظ ظهورها بتأثير الصفات السائدة.

### أختبر نفسي

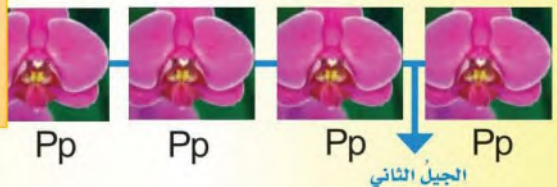
**حقيقة أم رأي.** تم تلقيح نبات بازلاء لون أزهاره أرجواني بآخر لون أزهاره أبيض، فنتج عن هذا التلقيح نبات بازلاء لون أزهاره أرجواني. الأزهار البيضاء أجمل من الأزهار الأرجوانية. هل هذه العبارة حقيقة أم رأي؟

**التفكير الناقد:** إذا كان لدي زهرة حمراء فهل يمكنني معرفة لون الأزهار التي ستنتج عنها؟ أفسر إجابتي.

لا، لأنه يشترط معرفة صفات كلا من الأبوين

### لتصبح البازلاء

جيل الآباء



لأنها اكتسبت جين الصفة الأرجوانية من أحد الأبوين والذي يرمز إليه هذا الرمز كما اكتسبت جين الصفة المتنحية للزهرة البيضاء والتي يرمز لها بهذا الرمز

شرح والتفسير



## حقيقة: مخطط السلالة يوضح الأنماط الوراثية للصفات المتنحية

### رأي: مخطط السلالة وسيلة جيدة لتتبع الصفات الوراثية

والدوائر الملونة الأفراد الذين تظهر عليهم الصفات السائدة وتمثل المربعات والدوائر ذات الخلفية البيضاء الأفراد الذين تظهر عليهم الصفات المتنحية.

يُمكنك رؤية أن كلا الأبوين له غَمَازَات، ولكنها يحملان جينَ الصفةِ المتنحية. والحامل للصفة هو الشخص الذي ورثَ جينَ الصفة ولكن الصفة لا تظهر عليه شكلياً.

### أختبر نفسي



حقيقة أم رأي؟ أعطي حقيقة رأياً حول

مخطط السلالة.

التفكير الناقد. في المخطط أدناه، هل يمكن

لشخص بدون غَمَازَات أن يُنجب أطفالاً بغمَازَات؟

### اقرأ الصورة

أي الأبناء ليس له غَمَازَات؟

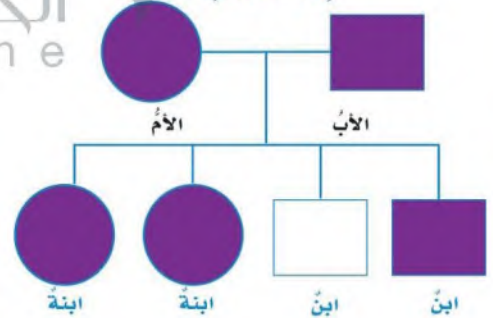
إرشاد: ماذا يمثل اللون البنفسجي؟

الابن الثاني له غمَازَات وصفة

الغمَازَات صفة سائدة

### مخطط السلالة

جيل الأبوين



جيل الأبناء

غمَازَات  
(صفة سائدة)

بدون غمَازَات  
(صفة متنحية)

نعم، يمكن أن ينجبوا أطفال لهم غمَازَات إذا كان

أحد الأبوين يمتلك هذه الصفة

## مراجعة الدرس

### أفكر وأتحدث وأكتب

١. **المفردات** تتحكم في الصفات تراكيب في الخلية تسمى

#### الجينات

٢. **حقيقة أم رأي؟** يدعي زميلي أنه بالتدريب يمكن

لأي شخص أن يثني لسانه. فهل هذه حقيقة أم رأي؟  
أفسر إجابتي.

٣. **التفكير الناقد.** لماذا ينصح الأطباء بأن يخضع حاملو

جينات المرض للفحوصات قبل أن يتزوجوا؟

٤. **اختار الإجابة الصحيحة.** العوامل التي وصفها

جريجور مندل وتتحكم في صفات المخلوقات الحية هي:

- أ. الجينات  
ب. مخطط السلالة  
ج. الغشاء الخلوي  
د. الغرزة

٥. **اختار الإجابة الصحيحة.** أي مما يلي سلوك

مكتسب؟

- أ. بناء الطائر عشه.  
ب. نسج العنكبوت شبكته.  
ج. لعب الدافنين بالكرة.  
د. تنفس الطفل

٦. **السؤال الأساسي.** كيف تنتقل الصفات من الآباء

إلى الأبناء؟

### ملخص مصور

الوراثة هي انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء.



وجد جريجور مندل أن الصفات السائدة تمنع الصفات المتنحية من الظهور.



حاملو الصفات يمكنهم نقل جينات الصفة إلى أبنائهم على الرغم من أن الصفة لا تظهر عليهم. ويساعدنا مخطط السلالة على دراسة أنماط الوراثة.



### المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية كالمبينة في الشكل ألخص فيها ما تعلمته عن الصفات والوراثة. وأذكر حقيقة عن كل موضوع.



عدد الجينات التي يحملها كل كروموسوم =  $23 \div 20000 = 0.00115$  جين

### العلوم والرياضيات

#### جينات الإنسان

يحتوي المشيخ المذكور أو المؤنث في الإنسان على 20000 جين تقريباً محمولة على 23 كروموسوماً مختلفاً. ما عدد الجينات التي يحملها كل كروموسوم؟

### العلوم والصحة

#### الأمراض الوراثية

أبحث في بعض الأمراض الوراثية مثل الهيموفيليا (نزف الدم)، وأكتب تقريراً عن المرض، وأعراضه، ونتائجه، وطريقة الوقاية منه.



حقيقة	رأي
اللسان القادر على الانتشاء يعتبر من الصفات الموروثة التي تحكمها الجينات	تصبح القدرة على ثني اللسان أمراً بالممارسة

لأنه من الممكن لصاحب الصفة إنجاب الأبناء دون خوف ما لم يتم بالتزاوج مع شخص آخر حامل للصفة ففي هذه الحالة يمكن إنجاب أطفال لحين المرض أو مرضى وهذا ما يكشفه الفحص الطبي العلوم والصحة:

**الهيموفيليا:** مرض وراثي يمنع الدم من التجلط أو التخثر وعادة ما ينزف دم المصالح بشكل مرتفع ودمه يتجلط ببطء شديد ومعظم المصابين بهذا المرض من الرجال. ينتقل العامل الوراثي من الأم إلى الجنين الذكر ولا ينتقل من الأب إلى الابنة التي تورثها لأبنائها الذكور ولا يظهر عليها أعراض المرض. تبدأ الأعراض بالظهور بحدوث نزف ويستمر النزف لساعات أو أيام وعندما يبدأ الطفل في الحبو أو المشي تحدث كدمات زرقاء متكررة وقد يحدث نزيف في المفاصل خاصة الركبتين مما يجعل المصاب يعاني بعد ذلك

من تليف وتيبس وضعف في العضلات ويصبح بعد سنوات  
قليلة طفل معاق.

### طرق الوقاية منه:

عمل الفحوصات الطبية قبل الزواج وهناك العامل الوقائي  
عن طريق حقن الطفل المريض كل ٤٨ ساعة بمعاملات  
التجلط وأفضل ما يعالج به مريض الهيموفيليا هو العلاج  
بالجينات مرة واحدة فتكفيه لمدة عام.

٦

تنتقل الصفات من الأباء إلى الأبناء عن طريق الوراثة





## تحسين المنتجات الزراعية

يجدُ المزارعونَ عندَ جمعِ محاصيلهم أنَّ بعضَ النباتاتِ تحملُ صفاتٍ؛ يرغبونَ في زيادتها؛ لزيادةِ قيمةِ المحاصيل، كما يجدونَ في بعضِ المحاصيلِ صفاتٍ يعملونَ على التخلصِ منها. ويظهرُ التنوعُ في الصفاتِ عندَ حدوثِ تلقيحٍ بينَ أفرادٍ منَ نباتٍ يحملونَ جيناتَ صفاتٍ سائدةٍ، وأفرادٍ آخرينَ منَ النباتِ نفسهِ يحملونَ جيناتَ صفاتٍ متنحية؛ حيثُ يتمُّ تركيزُ الصفاتِ المرغوبةِ في النباتاتِ بعمليةٍ خاصةٍ تجمعُ بينَ صفاتٍ مرغوبةٍ منَ كلِّ منَ النبتةِ الأمِّ والنبتةِ الأب.

كيفَ يمكنُ أنْ يقومَ مزارعٌ بتحسينِ صفاتٍ معينةٍ لنباتِ الذرة؟

أولاً؛ يقومُ المزارعُ بزراعةِ هذهِ النباتاتِ منَ سلالتينِ مختلفتين. نسمي الصفَّ الأول (السلالة أ) والصفَّ الآخر (السلالة ب). وبعدَ نحوِ ٥٥ يوماً نجدُ أنَّ كلَّ سلالةٍ منَ النباتِ قدَ أنتجتُ شُرابةَ الذرةِ الخاصةِ بها (جزءٌ منَ نباتِ الذرةِ مسؤولٌ عنَ إنتاجِ حبوبِ اللقاحِ في الجزءِ الذكري منَ النباتِ). ثمَّ يقومُ المزارعُ بإزالةِ شُرابةِ الذرةِ منَ السلالةِ (أ)؛ ليضمنَ تلقيحَ هذهِ النباتاتِ منَ حبوبِ اللقاحِ التي تنتجُها السلالةِ (ب).

في اليومِ ٦٠ يتشكلُ الجزءُ الأنثويُّ منَ الذرةِ، وهي حبيباتٌ على شكلِ صفوفٍ على كوزِ الذرةِ.

الخطوةُ التاليةُ، تُسمى التلقيحُ الخلطي، وهو يحدثُ بشكلٍ طبيعيٍّ. حيثُ يتمُّ تحريرُ حبوبِ اللقاحِ منَ السلالةِ (ب) في الهواءِ، فتقعُ على أفرادِ السلالةِ (أ).

وعندَ حصادِ نباتاتِ الذرةِ، يكونُ المحصولُ قدَ حملَ صفاتٍ محسنةٍ منَ السلالتينِ، وتُستخدمُ هذهِ الحبوبُ بذوراً لزراعةِ محاصيلِ الذرةِ المحسنةِ في المواسمِ التاليةِ.

اكتب عن



الكتابة التوضيحية

أختارُ محصولاً سواءً أكانَ منَ الفواكهِ أمَ منَ أزهارٍ فيها بعضُ الصفاتِ المرغوبةِ، وأكتبُ تقريراً أوضح فيه كيفَ يمكنُ زيادةُ هذهِ الصفاتِ في المحصولِ.

شُرابةِ الذرةِ

تُنزعُ شُرابةِ الذرةِ منَ أحدِ السلالاتِ لضمانِ حدوثِ التلقيحِ منَ السلالةِ الأخرى

### الكتابة التوضيحية

الكتابة التوضيحية الجيدة

◀ تُعطي معلوماتٍ توضَّحُ العملية.

◀ تعرِّضُ الخطواتِ التي نظَّمتُ بطريقةٍ منطقيةٍ.

◀ تُعطي تفاصيلَ واضحةً سهلةً المتابعة.

◀ تربطُ الكلماتِ بالمكانِ والزمانِ؛ لجعلِ العمليةِ واضحةً.