الوحدة

8 الوراثة ووسائل التكيّف

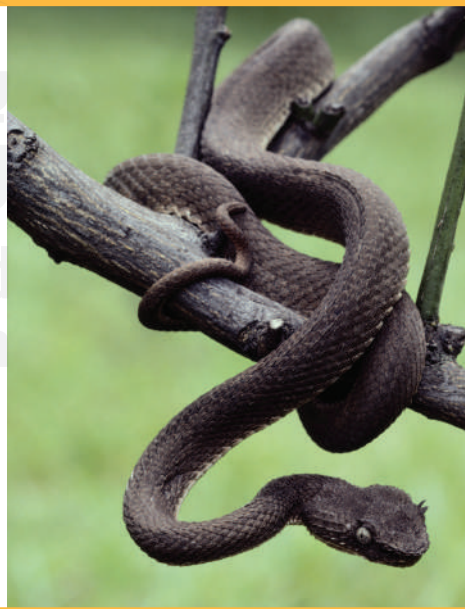
الفكرة الرئيسة

كيف تصبح الصفات الموروثة وسائل تكيّف؟

الدرس

8.1 الوراثة والصفات الوراثية

- ما المقصود بالوراثة؟
- ما دور الجينات في الوراثة؟
- كيف تؤثر العوامل البيئية في الصفات الوراثية؟
- كيف تؤثر الطفرات في الصفات الوراثية؟



الدرس

8.2 وسائل التكيّف في النوع

- كيف تؤدي الطفرات إلى حدوث التنوع؟
- كيف يؤدي الانتخاب الطبيعي إلى ظهور وسائل تكيّف لدى الأنواع؟
- كيف تساعد وسائل التكيّف الأنواع على البقاء في البيئات التي تعيش فيها؟

Chapter Sourced From: 8. Inheritance and Adaptations, Chapter 7, from Glencoe General iScience, Course 1, Grade 6 ©2017 McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

طيور الأراضي الرطبة

لدى طائر الأراضي الرطبة صفات خاصة تخوّله العيش والتغذّي في مناطق الأراضي الرطبة. تخيّل أن تجفّ كلّ الأراضي الرطبة ولا تعود هذه الطيور قادرة على إيجاد الغذاء والمأوى. ضع دائرة حول الوصف الأكثر دقة لِما قد يحصل لهذه الطيور في هذه الحالة.

أ. قد تفقد غالبية الطيور قدرتها على التكيّف مع البيئة وتموت.

ب. قد تتكيّف غالبية الطيور وتتمكن من البقاء على قيد الحياة في بيئة مختلفة.

ج. قد يغيّر بعض الطيور في صفاته ويتكيّف مع البيئة الجديدة.

اشرح تصوُّرك. صِف ما يحصل لكائنٍ حيّ عندما تتغيّر بيئته بصورة قاسية.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 8.1

الوراثة والصفات الوراثية

استقصاء

هل الكائن مصبوغ بالأزرق؟ كلا. فبسبب طفرة وراثية، أصبح واحد من كل خمسة ملايين من سرطان البحر لونه أزرق بصورة طبيعية. ما المقصود بالطفرة؟ في رأيك كيف تؤثر الطفرات في الصفات الوراثية؟

دوّن إجابتك في دليل الأنشطة المختبرية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

ما دور الاحتمال في الوراثة؟

ربما تكون شبيهًا بوالديك في العديد من الأمور؛ لكنك لست مطابقًا لهما تمامًا. فمثلًا، ربما يكون لك عينان زرقاوان كوالدك وشعر بني كوالدتك. فوراثة الصفات أمر يعود إلى الاحتمال.

الإجراءات

1. أحضر حجري **نرد** (أداة لعبة الطاولة) بلونين مختلفين. ومع أحد الزملاء، ارمِ النرد 10 مرات. أنشئ جدول بيانات في دليل الأنشطة المختبرية وسجّل أعداد النقاط (الأرقام) التي تظهر على وجه قطعة النرد العلوية عند كل رمية.
2. ناقش مع زميلك كيف يمكن لهذا النشاط أن يمثّل نموذجًا لعملية التكاثر. ماذا تمثّل الألوان؟ ماذا تمثّل النقاط؟

فكّر في الآتي

1. هل تكرر ظهور توافيق معيّنة في أي من الرميات؟

2. ماذا لو كان للنرد الواحد 12 وجهًا أو 100 بدلاً من 6 أوجه؟ في رأيك، كيف ستؤثر هذه التغييرات في احتمالات تكرار ظهور التوافيق؟

3. **المفهوم الرئيس** في رأيك، كيف يمثّل رمي النرد طريقة توارث الصفات؟ ما دور الاحتمال في الوراثة؟

الأسئلة الرئيسة

- ما المقصود بالوراثة؟
- ما دور الجينات في الوراثة؟
- كيف تؤثر العوامل البيئية في الصفات الوراثية؟
- كيف تؤثر الطفرات في الصفات الوراثية؟

المفردات

السمة الوراثية	Trait
الوراثة	Inheritance
الجين	Gene
الطراز الجيني	Genotype
الطراز الظاهري	phenotype
الطفرة	Mutation

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أكتشفُ

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

التأكد من المفاهيم الرئيسة

1. ما المقصود بالوراثة؟

ما المقصود بالوراثة؟

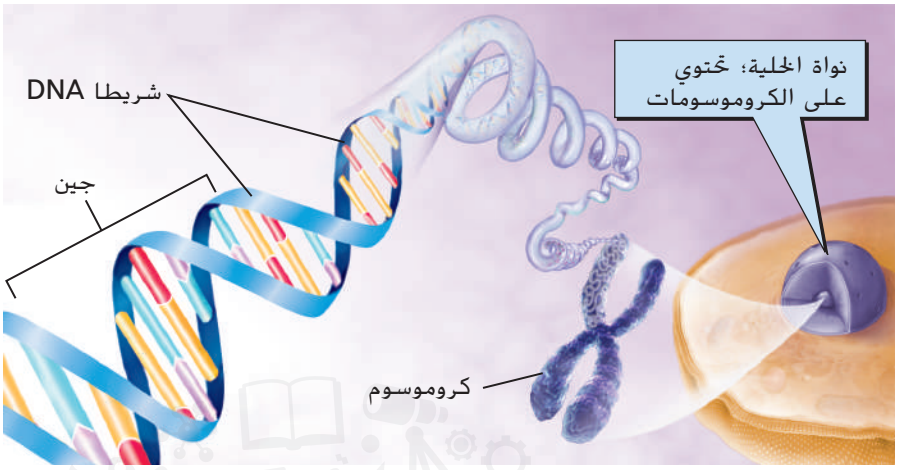
ربما تكون شبيهًا بوالديك أو أجدادك. وإذا كان لديك إخوة أو أخوات، فمن المحتمل أنهم يشبهون والديكم وأجدادكم أيضًا. قد تشتركون جميعًا في صفاتٍ بعينها، مثل القامة الطويلة أو العيون البنية. تُعرف الصفة المميّزة للكائن الحي باسم **الصفة الوراثية**. في أثناء التكاثر، تنتقل العديد من الصفات الوراثية من جيل إلى الجيل الذي يليه. ويُعرف انتقال الصفات الوراثية من جيل إلى جيل باسم **الوراثة**. وذلك هو السبب في أنّ الأبناء يشبهون آباءهم وأجدادهم وحتى أسلافهم القدامى.

لكل كائن حي مجموعة من الصفات الموروثة. يملك الببغاء الذي يظهر في **الشكل 1** ريشًا أخضر وجناحان ومنقار معقوف. ويمكن أن تنتقل كل هذه الصفات إلى الأبناء.

ليست كل صفات الكائن الحي موروثة. فإذا فقد الببغاء الذي يظهر في **الشكل 1** أحد مخالبه في حادث ما، فلن يولد أبناؤه بدون هذا المخلب. بالمثل، فإن أبناء الببغاء لا يعرفون كيف يضعون الكرة في السلة عند ولادتهم. بالتالي، فإن فقدان أحد المخالب وتعلُّم الحيل أمثلة على الصفات المكتسبة. وهي الصفات التي يكتسبها الكائن الحي أو يطوّرها أثناء حياته.

الشكل 1 لون الطائر وشكله وجسمه من الصفات الموروثة. أما الحيلة التي تعلمها، مثل وضع الكرة في السلة، فهي صفة مكتسبة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الشكل 2 الحمض النووي DNA جزيء يحوي الجينات. ويلتف حول بعضه داخل نواة الخلية ويكوّن كروموسومًا.

الوراثة و DNA

تنقل الكائنات الحية الصفات الموروثة إلى الأبناء بإحدى طريقتين؛ وذلك بناءً على ما إذا كانت تتكاثر جنسيًا أم تتكاثر لاجنسيًا. فبعض الكائنات الحية مثل الأميبا والبكتيريا وبعض النباتات تنقل الصفات الوراثية إلى الأبناء من خلال انقسام الخلية والانقسام المتساوي، وتُعرف هذه العملية باسم التكاثر اللاجنسي. ويكون النسل الناتج عنها مطابقًا للكائن الحي الأصلي. توجد العديد من الكائنات الحية الأخرى التي تتكاثر جنسيًا، ومنها الإنسان. وفي هذه العملية يكون النسل مشابهًا لأحد الآباء أو كليهما، لكنّه لا يكون مطابقًا لهما.

الحمض النووي DNA والجينات

يستلزم التكاثر الجنسي وجود الحمض النووي DNA من خلية حيوان منوي وخلية بويضة. يوضّح **الشكل 2** الحمض النووي DNA وهو جزيء داخل نواة الخلية يشبه السحّاب الملفوف. أما الجينات، فهي أجزاء مميّزة في الحمض النووي DNA. ويُعرف **الجين** بأنه جزء من الحمض النووي *DNA* يحتوي على معلومات وراثية لصفة وراثية واحدة. تنقل الجينات هذه المعلومات في تسلسل مميّز داخل الحمض النووي DNA تمامًا كما تنقل الكلمات المعلومات من خلال التسلسل المميّز لحروفها.

تجدر الإشارة إلى أنّ الحمض النووي DNA طويل. إذا مددت الحمض النووي DNA الموجود في إحدى خلاياك، فسيبلغ طوله 2 m تقريبًا. وتتسع نواة الخلية للحمض النووي DNA حيث إنّ البروتينات تلفه بإحكام لتكوّن الكروموسومات. إنّ الكروموسوم عبارة عن تركيب مكوّن من سلاسل طويلة من الحمض النووي DNA.

الكروموسومات

يختلف عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية تبعًا للنوع. وفي معظم الأنواع، تتكوّن الكروموسومات من أزواج. ففي الإنسان تحتوي كل خلية جسميّة على 23 زوجًا من الكروموسومات، كما يظهر في **الشكل 3**. ويحتوي كل زوج على كروموسوم من الأب وآخر من الأم. أما الخلايا الجنسية في الإنسان، وتُسمى الحيوانات المنوية والبويضات، فيحتوي كل منها على 23 كروموسومًا منفردًا. وعلى امتداد كلٍ من هذه الكروموسومات توجد المئات أو الآلاف من الجينات.

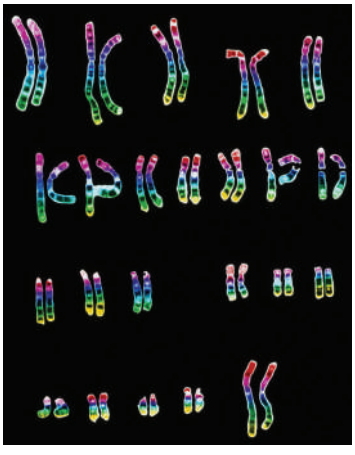
أصل الكلمة

الجين gene في الإنجليزية، وهي مشتقة من الكلمة اليونانية *genea*، وتعني "جيل"

التأكد من المفاهيم الرئيسة

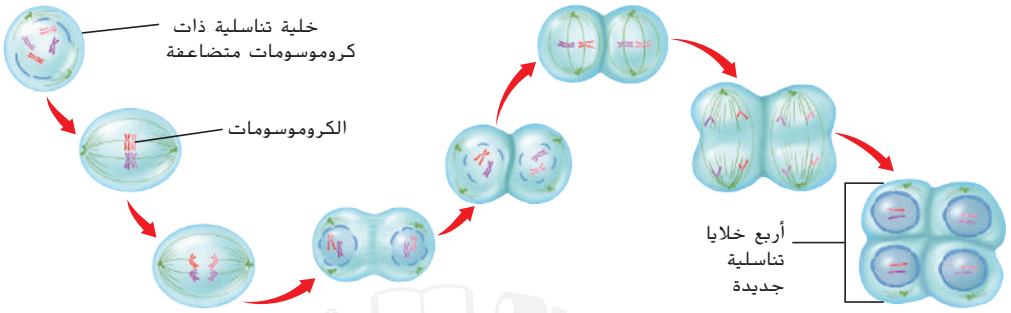
2. ما وجه الارتباط بين الصفات الوراثية والجينات؟

الشكل 3 تحتوي كل خلية من خلاياك الجسمية على 23 زوجًا من الكروموسومات.



صورة محسَّنة الألوان بالمجهر الضوئي، التكبير: ×2,000

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة



الشكل 4 أثناء الانقسام المنصف، تتكوَّن أربع خلايا تناسلية جديدة، يحتوي كل منها على مجموعة أحادية مفردة من الكروموسومات.

دمج الجينات

في التكاثر الجنسي، تساهم كل من خلية البويضة وخلية الحيوان المنوي بأليل واحد لكل صفة وراثية. ويُعرف التركيب المسؤول عن صفة محددة باسم الأليل. وكل أليلين معا يكونان الجين في الغالب، يرجع ترتيب الأليلات وتركيبها في النسل خلال عملية التكاثر الجنسي إلى الاحتمالات.

الانقسام المنصف

في التكاثر الجنسي، يحدث القدر الأكبر من التوزيع العشوائي للجينات خلال الانقسام المنصِّف وهو العملية التي تتكوّن خلالها خلايا البويضة والحيوانات المنوية. في أثناء الانقسام المنصِّف، تتضاعف كروموسومات خلايا البويضة والحيوانات المنوية الموجودة وتنقسم كما يوضّح **الشكل 4**. بعد ذلك، تنقسم الخلايا إلى أربع خلايا منفصلة، يحتوي كل منها على نصف عدد الكروموسومات؛ وهو 23 كروموسومًا في خلايا البويضة والحيوانات المنوية لدى الإنسان. وتحتوي كل خلية من خلايا البويضة والحيوانات المنوية على تركيبة مميزة من الجينات في كل كروموسوم.

الإخصاب

في عملية الإخصاب، يتحد حيوان منوي مع بويضة. وعندما يحدث ذلك، تندمج كروموسومات خلية البويضة مع كروموسومات خلية الحيوان المنوي لتكوّن النسل الذي يحتوي على مجموعة كاملة من الكروموسومات المزدوجة. ولأنَّ كل خلية من خلايا البويضة والحيوان المنوي مميزة عن غيرها، يكون النسل الناتج مميزًا أيضًا. فتوجد عند الإنسان العديد من ترتيبات الجينات الممكنة التي تنتج عن اتحاد كروموسومات البويضة والحيوان المنوي إلى حد أنّه لو أمكن أن ينجب أبوان مليارات الأبناء، وكان كل منهم من خلية مخصبة مختلفة، فلن يشبه أحدهم الآخر.

التأكد من فهم النص

3. لمَ تكون كل خلية من خلايا البويضة والحيوان المنوي التي تتكوّن في الانقسام المنصّف مميزةً عن غيرها؟

مهارات الرياضيات

استخدام الاحتمال

يمكنك أن تحسب احتمال توافيق الكروموسومات من خلال الصيغة التالية 2^n حيث n= إجمالي عدد الكروموسومات مقسومًا على 2. على سبيل المثال، لدى ذبابة الفاكهة 8 كروموسومات. كم عدد التوافيق المختلفة للكروموسومات التي يمكن إنتاجها في النسل؟

1. اقسم عدد الكروموسومات على 2.
$$4 = \frac{8}{2}$$
2. عوّض عن n في الصيغة بناتج الخطوة 1 واحتسب القيمة.
$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$

تدريب

لدى ذبابة المنازل 12 كروموسومًا. كم عدد التوافيق المختلفة للكروموسومات التي يمكن أن تتكوَّن في النسل؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الصفات الوراثية المؤثِّرة

تُعرف المجموعة الكاملة من جينات الكائن الحي باسم **الطراز الجيني (السمة)**. وعندما ينتقل الطراز الجيني عبر الوراثة، فإنه لا يتغيّر. بالرغم من ذلك، يمكن أن تؤثّر البيئة التي يعيش فيها الكائن الحي في الصفات الوراثية التي يظهرها الطراز الجيني. إذا تغيَّر أحد العوامل الموجودة في البيئة، فقد يؤثر ذلك في ظهور صفة معيّنة في الكائن الحي.

الطراز الظاهري والبيئة

إنّ الصفات الموروثة جزء من الطراز الظاهري للكائن الحي ويُعرف **الطراز الظاهري** بأنه طريقة ظهور الصفة الوراثية. وتنتج الطُرز الظاهرية عن تفاعل جينات الكائن الحي مع البيئة التي يعيش فيها. تتغيّر بيئة الكائن الحي باستمرار. فعوامل الضوء ودرجة الحرارة والرطوبة والمواد الغذائية وكذلك العوامل الاجتماعية لا تظل ثابتةً. وتؤثر هذه العوامل في الكائنات الحية بطرقٍ مختلفة. على سبيل المثال، يُعدّ الضوء ضروريًا للنباتات، لذا فإن مستويات الضوء لها تأثير قوي في الطراز الظاهري للنبات. فالنباتات التي تنمو ويزيد طولها في وجود ضوء الشمس الساطع، قد لا تنمو بالحجم نفسه في الضوء الخافت.

العوامل الفيزيائية ثمة العديد من العوامل الفيزيائية التي تؤثّر في الطراز الظاهري بخلاف الضوء. على سبيل المثال، قد يؤدي انخفاض مستويات المواد المغذية في التربة، مثل النيتروجين أو الحديد، إلى اصفرار أوراق النباتات أو سقوطها.

كما يمكن أن تتسبب المواد المغذية في تغيّرات كبيرة في الطراز الظاهري لبعض الحيوانات. فالنحلة الكبيرة التي تظهر في **الشكل 5** تشترك مع النحل الصغير الموجود حولها في الجينات نفسها. ولكن لأنَّ نوع الغذاء الذي تناولته النحلة الكبيرة غني بالمواد المغذية، فقد نمت لتصبح النحلة الملكة. بالمثل، يُولد طائر النُّحام (طائر الفلامنجو) الذي يظهر في **الشكل 5** أبيض اللون لكنه يتحوّل إلى اللون الوردي لأن الغذاء الذي يأكله، ومنه الطحالب والقشريات، غني بالصبغة الحمراء.

المطويات®

قم بإنشاء مطوية "درف نوافذ" أفقية. وسمّها على النحو الموضَّح. ثم استخدمها لتنظيم ملاحظاتك حول العوامل التي تؤثر في الصفات الوراثية.

العوامل الفيزيائية والصفات الوراثية

العوامل الاجتماعية والصفات الوراثية

التأكد من فهم الشكل

4. كيف يؤثر نوع الغذاء في الطراز الظاهري لطائر النُّحام؟

الشكل 5 من الممكن أن يتغيّر الطراز الظاهري عندما تتغيّر البيئة

النحلة الكبيرة الموجودة في المنتصف هي الملكة وهي، أكبر حجمًا لأنَّ نوع الغذاء الذي تتناوله غني بالمواد المغذية.

إنّ طيور النُّحام البالغة (طائر الفلامنجو) وردية اللون نتيجةً لغذائها المكوّن من الروبيان والمحار الأحمر. أما صغارها، فتولد بيضاء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الطور الانعزالي ◄

الطور الاجتماعي ▼

الشكل 6 عندما يكون الجراد الصحراوي بمفرده (الطور الانعزالي) يكون لونه أخضر. وعندما يكون في مجموعة كبيرة (الطور الاجتماعي) يتغيّر لونه إلى البني المائل إلى الأصفر ويكوّن سربًا.

العوامل الاجتماعية من الممكن أن تؤثّر الجماعة الاجتماعية للكائن الحي في لونه وبنية جسمه وسلوكه. إنّ الجراد الصحراوي حشرات انعزالية في العادة، بمعنى أنها تعيش منفردة. لكن عندما تتواجد في مجموعة كبيرة، تشكل ضغطًا على أرجل بعضها البعض. ويؤدي ذلك إلى تغيُّر لونها تشكّل سرب، كما يظهر في **الشكل 6**. يُعدّ طائر النُّحام (طائر الفلامنجو) مثالًا آخر على الحيوانات التي تتأثر بالعوامل الاجتماعية. فمن خلال الدراسات التي أجريت في حدائق الحيوان، اكتشف العلماء أهمية المجموعات الكبيرة التي يعيش فيها طائر النُّحام، حيث إنَّها تحفّز لديهم غريزة التناسل. ويجب ألا يقل سرب طائر النُّحام عن 20 طائرًا في حدائق الحيوان كي تتناسل. قد أوضحت الدراسات أنَّ زيادة عدد الطيور في السرب تؤدي إلى زيادة معدل نجاح عمليات التناسل. وفي البرية، تعيش طيور النُّحام في أسراب يصل عددها إلى 10,000 طائر.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

5. اذكر بعض العوامل البيئية التي يمكن أن تؤثر في الطراز الظاهري.

أصفُ

وزّع الأفكار الرئيسة لهذا الدرس في هذا الإطار.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

البطريق مع طفرة وراثية

البطريق من دون طفرة وراثية

الشكل 7 تأثَّر لون الريش لدى البطريق الموجود على اليمين جرّاء ظهور طفرة وراثية.

الطراز الظاهري والطفرات

قد يتغيّر الطراز الظاهري للكائن الحي استجابةً للبيئة التي يعيش فيها، لكن لا تتأثر جينات الكائن الحي ومن ثمَّ لا ينتقل التغيُّر إلى الجيل التالي. أما الحالة الوحيدة التي يمكن أن تتغيّر فيها الصفة الوراثية وتنتقل إلى الجيل التالي، فهي حدوث طفرة أو تغيُّر في جينات الكائن الحي.

التغيُّرات العشوائية تُعرف **الطفرة** بأنَّها تغيّر دائم في تسلسل *DNA* الموجود في أحد الجينات. وتُعدّ خطأً في ترتيب DNA في الجين. هل سبق وارتكبت خطأً عند كتابة نص أو رسالة نصية؟ على سبيل المثال، قد تستخدم في الكلمة حرفًا بدلًا من آخر. ويمكن أن يغيّر ذلك من معنى الكلمة. بالمثل، يمكن للطفرة أن تغيّر الصفة الوراثية التي يحمل الجين المعلومات الخاصة بها.

قد تحدث الطفرات في كل الجينات، لكن لا تنتقل منها عبر الوراثة سوى الطفرات التي تحدث في جينات خلايا البويضة أو الحيوان المنوي. وتحدث بعض الطفرات في خلايا البويضة أو الحيوان المنوي عند تعرض الكائن الحي لبعض المواد الكيميائية الخطيرة أو مستويات عالية من الإشعاع. لكنَّ معظم الطفرات تحدث بصورةٍ عشوائية. فقد ظهر لون سرطان البحر الأزرق المعروض في الصورة الموجودة في بداية الدرس نتيجةً لحدوث طفرة **عشوائية** في خلية بويضة أو حيوان منوي. وكذلك لون ريش البطريق الموجود على اليمين في **الشكل 7** هو نتيجة لحدوث طفرة.

تأثير الطفرات ثمة العديد من الطفرات التي لا يكون لها تأثير في الكائن الحي، فهي ليست بالمفيدة ولا بالضارة. لكنَّ بعض الطفرات تغيّر من جينات الكائن الحي وصفاته الوراثية بدرجة كبيرة، فتؤثر في قدرة الكائن الحي على البقاء في البيئة التي يعيش فيها. كما أنّ بعض الطفرات لها تأثير ضار في الكائن الحي وبعضها قد يساعده على البقاء. ستتعلم في الدرس 2 طريقة انتشار الطفرات التي تفيد الكائن الحي في **الجماعة الأحيائية** بكاملها.

التأكد من فهم الشكل

6. كيف تأثَّر الطراز الظاهري للبطريق الموجود على اليمين جرّاء طفرة وراثية؟

التأكد من المفاهيم الرئيسة

7. كيف تؤثر طفرة ما في صفة وراثية؟

مفردات أكاديمية

عشوائي random في الإنجليزية، وهي بدون هدف أو قاعدة أو طريقة محددة

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الجماعة الأحيائية population
الاستخدام العلمي كل الأفراد الذين ينتمون إلى نوع واحد ويعيشون في منطقة محددة
الاستخدام العام عدد الأفراد الذين يعيشون في دولة أو منطقة محددة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8.1 مراجعة

ملخَّص بصري

تنقسم الصفات إلى نوعين؛ صفات موروثة وصفات مكتسبة. تنتقل الصفات الموروثة من جيل إلى الجيل الذي يليه.

من الممكن أن يتأثر الطراز الظاهري بالعوامل الموجودة في البيئة، مثل الضوء والمواد الغذائية والتفاعلات الاجتماعية.

قد ينتج عن الطفرة الوراثية تغيُّر المظهر مثل تغيُّر لون الريش.

تلخيص المفاهيم

1. ما المقصود بالوراثة؟

2. ما دور الجينات في الوراثة؟

3. كيف تؤثر العوامل البيئية في الصفات الوراثية؟

4. كيف تؤثر الطفرات في الصفات الوراثية؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوراثة والصفات الوراثية

استخدام المفردات

1. تُعرف الصفة المميزة للكائن الحي باسم _____.

2. يُعرف التغيّر الدائم في تسلسل DNA الموجود في أحد الجينات باسم _____.

3. **ميِّز** بين الطراز الجيني والطراز الظاهري.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

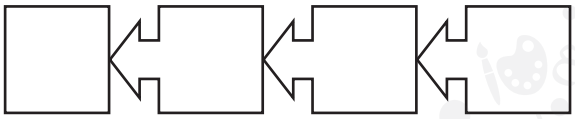
4. أي مما يلي من الصفات الموروثة؟
   - **A.** تعلُّم القراءة
   - **B.** فقدان مخلب
   - **C.** المنقار المعقوف
   - **D.** تعلُّم حيلة جديدة

5. **صمِّم تجربة** لتحديد العوامل البيئية التي تتسبب في تحوّل طيور النُّحام إلى اللون الوردي.

6. **قارن وقابل** بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي.

تفسير المخططات

7. **نظِّم البيانات** استخدم منظّم البيانات أدناه لتدوّن فيه الجين والكروموسوم والخلية وكذلك *DNA* بالترتيب من الأصغر إلى الأكبر.



التفكير الناقد

8. **اقترح** تفسيرًا لسبب اختلاف لون فراء هذا الكنغر عن اللون المعتاد.

مهارات الرياضيات

9. لدى فأر الهمستر 20 كروموسومًا. كم عدد الأنواع المختلفة التي يمكن أن تتكوّن في نسل فأر الهمستر؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

8.2 وسائل التكيّف في الأنواع

استقصاء

ما سبب الاندماج؟ يُعرف هذا الثعبان باسم الأفعى ذات الرموش. ولديه القدرة على الاندماج جيدًا مع البيئة التي يعيش فيها. كيف يساعد هذا التكيّف الثعبان على البقاء؟ اذكر بعض وسائل التكيّف الأخرى التي تساعد الكائنات الحية على البقاء.

دوّن إجابتك في دليل الأنشطة المختبرية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

ما مدى الشبه بين أفراد الجماعة الأحيائية الواحدة؟

من السهل أن تفرّق بين أفراد البشر، لكن ماذا عن النباتات أو الحيوانات؟ هل جميع طيور الروبن متشابهة؟ ماذا عن بذور دوّار الشمس؟

الإجراءات

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. ضع 10 بذور من **بذور دوّار الشمس** على **منشفة ورقية**. ضع أرقامًا للبذور من 1 إلى 10، عن طريق كتابة الرقم تحت كل بذرة على المنشفة الورقية.
3. استخدم **عدسة مكبِّرة** لفحص البذور، وركّز على أوجه الشبه أو الاختلاف بين ألوانها. سجل ملاحظاتك في دليل الأنشطة المختبرية.
4. انسخ الجدول الموجود على اليمين في دليل الأنشطة المختبرية. نفّذ الخطوات التالية وسجّل ملاحظاتك.
   - استخدم **مسطرة مترية** لقياس طول كل بذرة.
   - قم بقياس سمك كل بذرة عند أسمك نقطة فيها.
5. قارن بين سُمك البذور الـ 10 وطولها مع سمك وأطوال البذور لدى الفِرق الأخرى.

فكّر في الآتي

1. هل لبذور دوّار الشمس الطول والسمك نفسه؟ في رأيك، لمَ تختلف بذور دوّار الشمس في الكثير من الجوانب؟

2. ماذا لو كنت طائرًا، في رأيك هل ستكون أكثر أو أقل انجذابًا تجاه أي من هذه البذور؟ كيف يؤثّر هذا في تكاثر دوّار الشمس؟

الأسئلة الرئيسة

- كيف تؤدي الطفرات إلى حدوث التنوع؟
- كيف يؤدي الانتخاب الطبيعي إلى ظهور وسائل تكيّف لدى الأنواع؟
- كيف تساعد وسائل التكيّف الأنواع على البقاء في البيئات التي تعيش فيها؟

المفردات

التنوع	variation
التكيّف	Adaptation
الانتخاب الطبيعي	Natural Selection
التناسل الانتقائي	Selective Breeding
التمويه	camouflage
التقليد	Mimicry

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أكتشفُ

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

ما المقصود بالتكيّف؟

في جميع الأنواع التي تتكاثر جنسيًا، يختلف الأبناء عن الآباء. فالزرافتان في **الشكل 8** أفراد من النوع نفسه، لكنَّ نمط البقع الذي يغطي كلًا منهما يختلف قليلًا عن الآخر. وتُعرف الاختلافات الطفيفة في الصفات الموروثة بين أفراد نوع واحد باسم **التنوع**.

يحدث التنوع من خلال الطفرات. وقد يكون لبعض الطفرات تأثير ضار في فرص بقاء الكائن الحي. لكن العديد منها لا يسبب ضررًا، كتلك التي تسببت في إنتاج نمط البقع المميّز في الزرافات. كما يمكن للطفرات أن تفيد الكائن الحي. فقد تنتج صفات وراثية تساعده على البقاء.

في **الشكل 8**، تغطي البقع كلتا الزرافتين، لكن نمطها يختلف في كل واحدةٍ عن الأخرى. وتساعد هذه البقع الزرافات على الاندماج في البيئة التي تعيش فيها، حيث الأراضي العشبية في إفريقيا. بالتالي، لا تستطيع المفترسات التي تتغذى على الزرافات مثل الأسود والضباع رؤيتها بسهولة. إنّ البقع التي تغطي الزرافات هي إحدى وسائل التكيّف. ويُعرف **التكيّف** بأنَّه صفة تكتسب بسبب بيئي أو طفرة ثم تورث وتساعد أحد الأنواع على البقاء حيًا في بيئته.

الشكل 8 يتنوع نمط البقع في الزرافات تبعًا للجينات التي تنتقل إليها عبر الوراثة.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

1. ما العلاقة بين الطفرات والتنوع؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

طريقة حدوث وسائل التكيّف

من المحتمل أن تكون البقع التي تغطي الزرافات قد ظهرت نتيجةً لطفرةٍ حدثت في زرافة واحدة منذ أجيال عديدة. وقد أنتجت الطفرة تنوعًا ساعد الزرافات على البقاء. ثم أصبح الجين الذي تعرض للطفرة جزءًا من الطراز الجيني لجماعة الزرافات الأحيائية. كيف حدث ذلك؟ كيف يمكن للتنوع الذي يظهر في فرد واحد أن يشيع بين جميع أفراد الجماعة الأحيائية؟

أصل الكلمة

التكيّف Adaptation في الإنجليزية، وهي مشتقة من الكلمة اللاتينية *adaptare*، وتعني "التعديل"

مفردات للمراجعة

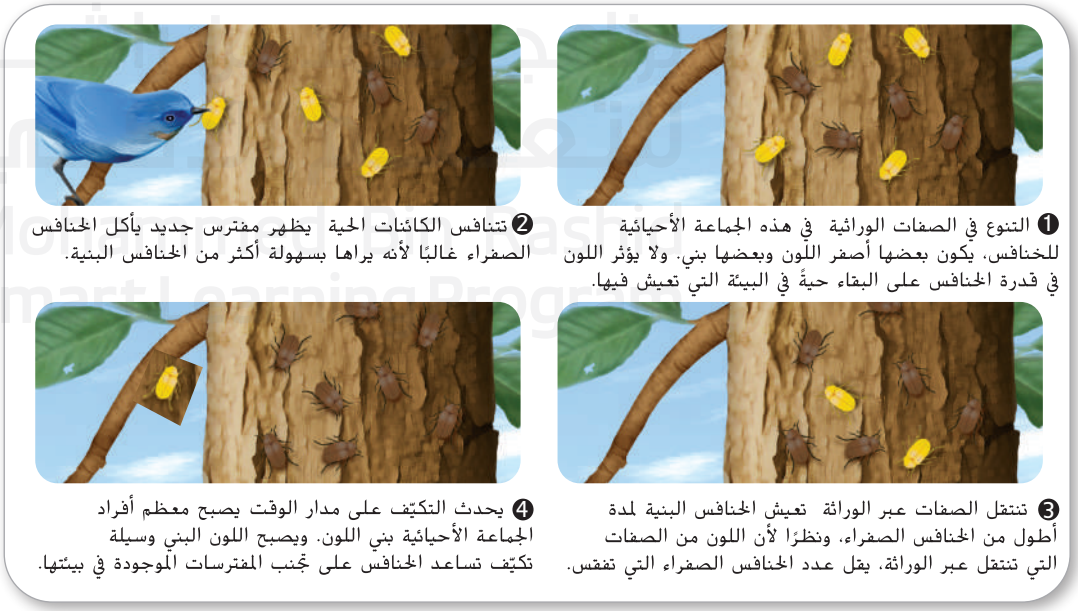
الأنواع species في الإنجليزية، وهي مجموعة من الكائنات الحية تتميّز بخصائص مماثلة ويمكنها التكاثر وإنتاج سلالة خصبة

الانتخاب الطبيعي

إنّ **الانتخاب الطبيعي** هو العملية التي تصبح من خلالها الكائنات الحية التي ظهرت فيها تنوعات تساعدها على البقاء في بيئتها أطول عمرًا وأكثر قدرة على التنافس وأفضل تكاثرًا من تلك الكائنات التي لم تظهر فيها التنوعات. فعندما يساعد التنوع الكائن الحي على البقاء أو التنافس بصورة أفضل في بيئته، يصبح الكائن الحي الذي يظهر لديه هذا التنوع أطول عمرًا. ولأنه يعيش لفترة أطول، يستطيع أن ينجب سلالةً أكبر وقد يظهر لديها أيضًا هذا التنوع. فضلًا عن ذلك، يزيد عدد النسل الذي ينتقل إليه هذا التنوع عبر الوراثة عبر العديد من الأجيال. ويؤول الأمر إلى أن يظهر التنوع في معظم أفراد الجماعة الأحيائية ويصبح وسيلة من وسائل التكيّف كما يظهر في **الشكل 9**.

تحدث الطفرات بصورة عشوائية ومتكررة، بالتالي تكون التنوعات عشوائية ومتكررة. وتتوقف التنوعات التي تصبح من أساليب التكيّف على ظروف البيئة. فجميع البيئات تتغيّر على مدار الوقت، حيث يمكن للثورانات البركانية الهائلة أن تغيّر المناخ بسرعة. وتتسبب حركة القارات في حدوث تغيّرات تدريجية بطيئة. عندما تتغيّر البيئة، فإما أن تتكيف معها الجماعة الأحيائية أو تنفق. وقد يؤدي القضاء المتكرر على الجماعة الأحيائية إلى انقراض **النوع**.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



❶ التنوع في الصفات الوراثية في هذه الجماعة الأحيائية للخنافس، يكون بعضها أصفر اللون وبعضها بني. ولا يؤثر اللون في قدرة الخنافس على البقاء حيةً في البيئة التي تعيش فيها.

❷ تتنافس الكائنات الحية يظهر مفترس جديد يأكل الخنافس الصفراء غالبًا لأنه يراها بسهولة أكثر من الخنافس البنية.

❸ تنتقل الصفات عبر الوراثة تعيش الخنافس البنية لمدة أطول من الخنافس الصفراء، ونظرًا لأن اللون من الصفات التي تنتقل عبر الوراثة، يقل عدد الخنافس الصفراء التي تفقس.

❹ يحدث التكيّف على مدار الوقت يصبح معظم أفراد الجماعة الأحيائية بني اللون. ويصبح اللون البني وسيلة تكيّف تساعد الخنافس على تجنب المفترسات الموجودة في بيئتها.

الشكل 9 من خلال الانتخاب الطبيعي، قد ينتقل تنوع اللون الذي ظهر في خنفسة أو بضع خنافس عبر الوراثة إلى العديد من الخنافس الأخرى ليصبح بذلك وسيلة تكيّف.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

2. كيف يتحول التنوع إلى تكيّف؟

التناسل الانتقائي

إنَّ مشاهدة عملية الانتخاب الطبيعي في الواقع كمشاهدة الجبال وهي تزداد طولًا. فهي عملية تحدث على مدار أجيال عديدة ولا يمكن ملاحظتها في الغالب. لذلك، من الأسهل ملاحظة أحد أنواع الانتخاب التي يمارسها البشر. عندما يربي البشر بعض الكائنات الحية لتناولها كغذاء أو لاتخاذها حيوانات أليفة، فهم يختارون التنوعات التي تحدث في الجماعات الأحيائية بصورة طبيعية. وتُعرف عملية اختيار كائنات حية وتربيتها للحصول على سمات معينة مرغوبة باسم **التناسل الانتقائي**. تشبه عملية التناسل الانتقائي الانتخاب الطبيعي، غير أنَّ البشر هم من يقومون بالاختيار لا الطبيعة. من خلال تربية الكائنات الحية التي تتمتع بالسمات المرغوبة، يغيّر البشر من صفاتها الوراثية كما يحدث في الانتخاب الطبيعي تمامًا. فزيادة مستويات إنتاج اللبن في الأبقار والأحجام المختلفة من القطط والورود ذات الألوان المميزة، هي نتيجة التناسل الانتقائي. وكذلك الدجاج الذي يظهر في **الشكل 10**.

الشكل 10 إنّ الدجاجة ذات الريش المجعد هي نتيجة تربية بعض الطيور التي ظهرت لديها طفرة أدت إلى التواء الريش إلى الخارج.

التأكد من فهم النص

3. ما وجه الاختلاف بين الانتخاب الطبيعي والتناسل الانتقائي؟

أنواع وسائل التكيّف

تتكيّف كل الأنواع الموجودة على الأرض بطريقة مميزة مع البيئات التي تعيش فيها، وذلك من خلال الانتخاب الطبيعي أو التناسل الانتقائي. فالدجاج يتكيّف مع الحياة في المزارع كما تتكيّف الزرافات مع الحياة في الأراضي العشبية. ومن خلال وسائل التكيّف، تتمكَّن الكائنات الحية من الحفاظ على الاتزان الداخلي وتجنب المفترسات والعثور على الغذاء وتناوله. تنقسم وسائل التكيّف إلى ثلاث فئات أساسية هي التكيّف التركيبي والتكيّف السلوكي والتكيّف الوظيفي. يوضّح **الجدول 1** أمثلة على كل من هذه الفئات.

الجدول 1 أنواع وسائل التكيّف

نوع التكيّف	الوصف	مثال
التركيبي	صفة جسمية مثل اللون أو الشكل أو التركيب الداخلي تزيد من فرص البقاء	يُعدّ شكل عيني هذه الحشرة ولونها مثالًا على التكيّف التركيبي.
السلوكي	سلوك أو فعل، مثل الهجرة أو البيات الشتوي أو الصيد ليلًا أو التظاهر بالموت، يزيد من فرص البقاء	يتظاهر هذا الثعبان بالموت لخداع المفترسات، ويُعدّ هذا مثالًا على التكيّف السلوكي.
الوظيفي	تغيّر كيميائي حيوي، مثل البيات الشتوي أو الانسلاخ أو البصق، يمكّن النوع من زيادة معدل البقاء أو الحفاظ على الاتزان الداخلي	يُعدّ إطلاق السم كما تفعل أفعى الكوبرا مثالًا على التكيف الوظيفي.

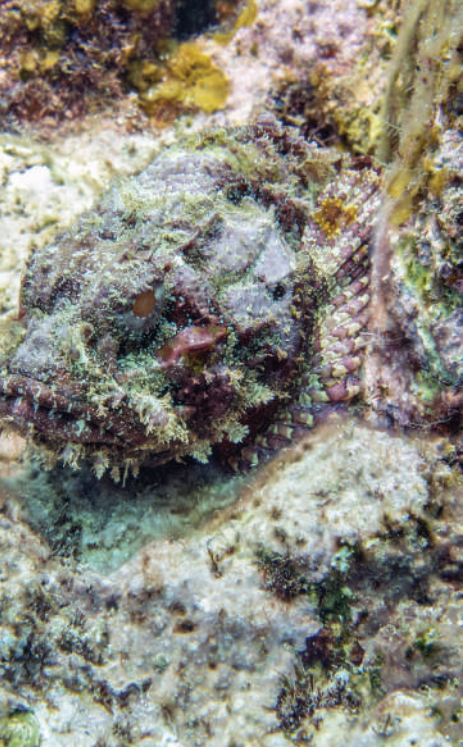
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الحفاظ على الاتزان الداخلي

تُعرف قدرة الكائن الحي على الحفاظ على الظروف الداخلية وفق حدود معينة باسم الاتزان الداخلي. فالتعرُّق في الأيام الحارة تكيّف يساعدك على الحفاظ على درجة حرارة الجسم الداخلية عندما ترتفع درجة الحرارة الخارجية. وتستخدم كل الأنواع وسائل تكيّف تساعدها على البقاء في ظلّ التغيّرات المؤقتة في بيئاتها. كما أنها تستخدم بعض وسائل التكيّف الخاصة بالبيئات التي تعيش فيها. فالنباتات التي تعيش في الصحراء تخزّن الماء في أوراقها. والأسماك التي تعيش في المحيط لها خياشيم تستخلص الأكسجين من الماء.

الحماية من المفترسات

تستخدم الأنواع أيضًا وسائل تكيّف تحميها من المفترسات. ومن أمثلة ذلك حيوانات النيص التي تحميها الأشواك الحادة. في بعض الأحيان، تظهر من خلال الانتخاب الطبيعي بعض التنوعات التي تجعل الكائن الحي يشبه شيئًا آخر. إنّ **التمويه** طريقة للتكيّف تتيح لأنواع معينة الامتزاج مع بيئتها. فالسمكة الصخرية التي تظهر في **الشكل 11** تشبه الصخور، وبذلك تقلّ رؤية المفترسات لها. أما **التقليد**، فهو طريقة للتكيّف يبدو فيها أحد الأنواع مشابهًا لنوع آخر. وتظهر هذه الطريقة في ثعبان الملك القرمزي وهو ثعبان غير سام، لكنّه يشبه الحية المرجانية السامة أو يقلّد شكلها. بالتالي، تتجنبه المفترسات، إذ لا يمكنها معرفة الفرق بين كلا النوعين.



الشكل 11 هل يمكنك رؤية السمكة التي في هذه الصورة؟ تتخفى السمكة الصخرية جيدًا في البيئة التي تعيش فيها.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

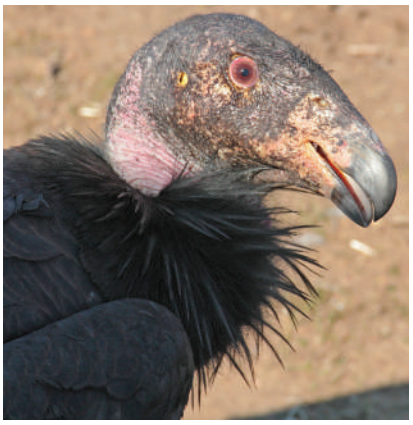
4. اذكر مثالًا على وسائل التكيّف التي تساعد الأنواع على البقاء.

أصفُ

وزّع الأفكار الرئيسة لهذا الدرس في هذا الإطار.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



يستخدم النسر الأمريكي الضخم منقاره الطويل القوي لتمزيق لحم الكائنات الميتة.

تتمتع طيور الببغاء بمناقير قوية تساعدها على شق المكسّرات والبذور.

تستخدم طيور نقّار الخشب مناقيرها الطويلة الرفيعة للبحث عن الحشرات في لحاء الأشجار.

الشكل 12 تشترك جميع الطيور في أنَّ لديها جناحين ومنقارًا وريشًا. لكن كل نوع منها يتكيف مع بيئة مختلفة. فكل منها يستخدم منقاره بطريقة مختلفة لجمع الغذاء.

التأكد من فهم الشكل

5. كيف تكيّف منقار النسر الأمريكي مع الغذاء الذي يتناوله؟

جمع الغذاء

كما قرأت سابقًا، فالتمويه والتقليد يحميان الأنواع من المفترسات. وهذا التكيّف نفسه يمكن أن يساعد الأنواع في العثور على الغذاء. فالسمكة الصخرية التي تستخدم التمويه في **الشكل 11** لا تتخفى من المفترسات فحسب، بل من فريستها أيضًا. وتوجد العديد من وسائل التكيّف الأخرى التي تساعد الأنواع على جمع الغذاء وتناوله. يمتلك آكل النمل أنفًا طويلًا ولسانًا طويلًا لجمع النمل. ويتمتع كل نوع من أنواع الطيور التي تظهر في **الشكل 12** بمنقار يساعده على جمع نوع مختلف من أنواع الغذاء. إضافةً إلى ذلك، تستخدم النباتات بعض وسائل التكيّف التي تمكّنها من تخزين الغذاء. فالبطاطس والبصل والزنبق لها سيقان معدّلة تنمو تحت الأرض من أجل تخزين الغذاء.

كما تطوّر المفترسات وسائل تكيّف من أجل صيد الفرائس، تطور الأنواع التي تصطادها وسائل تكيّف لتجنبها. فالفهد الصيّاد يتميز بالسرعة، لكنَّ الغزلان وهي الفريسة التي يطاردها سريعة كذلك. على مدار الوقت، قد تصبح الفهود الصيّادة أسرع نتيجةً للتنوعات التي قد تظهر أو نتيجةً للانتخاب الطبيعي. وقد تؤدي العملية ذاتها إلى ظهور غزلان أسرع وهكذا، تتكيّف الأنواع بعضها مع بعض.

الحركة

تمتلك الفهود الصيّادة والغزلان أرجلًا طويلة وقوية تتكيف مع الجري السريع. والأرجل والأجنحة والزعانف وحتى الذيول كلها من وسائل التكيّف التي تساعد الأنواع على الحركة. فالحركة تساعد الأنواع في البحث عن الغذاء وتجنب المفترسات والهروب من المؤثرات المزعجة. وحتى النباتات لديها بعض وسائل التكيّف التي تساعدها على الحركة، فأوراقها تدور لتواجه الشمس في السماء.

المطويات®

قم بإنشاء مطوية تتكوّن من أربع صفحات وميزها بالأسماء على النحو الموضح. ثم استخدمها لتنظيم ملاحظاتك حول فوائد وسائل التكيّف.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8.2 مراجعة

ملخَّص بصري

يظهر التنوع في الجماعات الأحيائية بسبب حدوث الطفرات، ويمكن أن يؤدي ظهور التنوع إلى التكيف.

من خلال الانتخاب الطبيعي، ينتقل التنوع الذي يساعد الكائنات الحية على البقاء والتكاثر عبر الوراثة إلى معظم أفراد الجماعة الأحيائية.

يمكن أن تكون وسائل التكيّف تركيبية أو سلوكية أو وظيفية. تساعد وسائل التكيّف التركيبية الكائنات الحية على الامتزاج مع البيئات التي تعيش فيها.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تؤدي الطفرات إلى حدوث التنوع؟

2. كيف يؤدي الانتخاب الطبيعي إلى ظهور وسائل تكيّف لدى الأنواع؟

3. كيف تساعد وسائل التكيّف الأنواع على البقاء في البيئات التي تعيش فيها؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

وسائل التكيّف في الأنواع

استخدام المفردات

1. تُعرف الاختلافات الطفيفة في الصفات الموروثة باسم _____.

2. **صِف** عملية الانتخاب الطبيعي بأسلوبك الخاص.

3. **ميِّز** بين التقليد والتمويه.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. يمتلك نوع غير سام من الفراشات نفس اللون والعلامات التي يمتلكها نوع سام. ويُعدّ هذا مثالًا على

   A. التمويه.

   B. التقليد.

   C. التكيّف السلوكي.

   D. التكيّف الوظيفي.

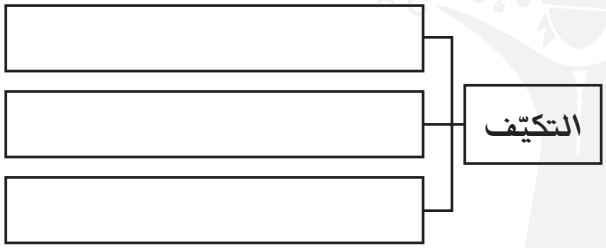
5. **قارن وقابل** بين الانتخاب الطبيعي والتناسل الانتقائي.

6. **اشرح** كيف يمكن لنوعين مختلفين أن يحفزا تغيّرات تكيفية لدى بعضهما البعض.

تفسير المخططات

7. **حدِّد** نوع التكيّف الذي يظهر في الحشرة الموجودة في الصورة على اليمين واشرح طريقة استفادة الحشرة من التكيّف.

8. **نظِّم البيانات** انسخ منظّم البيانات أدناه. واستخدمه في تدوين ثلاث من الوسائل التي تستخدمها الكائنات الحية للتكيّف مع البيئات التي تعيش فيها. وصنّف التكيّف إلى تركيبي أو سلوكي أو وظيفي.



التفكير الناقد

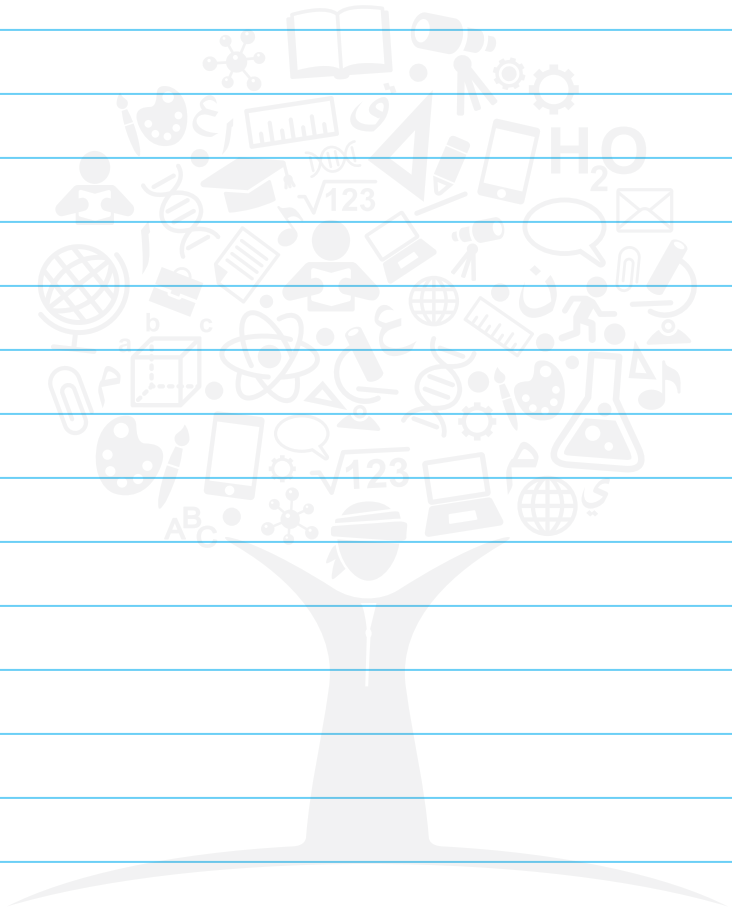
9. **قيِّم** دور البيئة في الانتخاب الطبيعي.

10. **قيِّم** دور الطفرات في ظهور وسائل التكيّف.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي



برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

يمكن أن تؤدي الطفرات الموروثة إلى ظهور التنوعات التي قد تصبح وسائل تكيّف، وذلك من خلال الانتخاب الطبيعي على مدار أجيال عديدة.

ملخص المفاهيم الرئيسة

8.1 الوراثة والصفات الوراثية

- يُعرف انتقال **الصفات الوراثية** من جيل إلى جيل باسم **الوراثة**.
- تنتقل معلومات الصفات الوراثية من الآباء إلى النسل من خلال **الجينات**.
- من الممكن أن يتأثر **الطراز الظاهري** للكائن الحي بالعوامل البيئية، مثل الضوء والمواد الغذائية والتفاعلات الاجتماعية.
- إنّ الصفات الوراثية التي أثرت فيها **الطفرة** هي وحدها التي تنتقل إلى النسل.

8.2 وسائل التكيّف في الأنواع

- تظهر **التنوعات** عندما تؤدي الطفرات إلى حدوث تغيّرات في تسلسل DNA في الكائن الحي.
- يفسّر **الانتخاب الطبيعي** كيف أنَّ التنوعات التي تساعد الكائنات على البقاء تنتقل إلى النسل ويؤول الأمر إلى أن تصبح **وسائل تكيّف**.
- تساعد وسائل التكيّف الأنواع على الحفاظ على الاتزان الداخلي وحماية نفسها من المفترسات وجمع الغذاء والحركة.

المفردات

trait	السمة الوراثية
inheritance	الوراثة
gene	الجين
genotype	الطراز الجيني
phenotype	الطراز الظاهري
mutation	الطفرة
variation	التنوع
adaptation	التكيّف
natural selection	الانتخاب الطبيعي
selective breeding	التناسل الانتقائي
camouflage	التمويه
mimicry	التقليد

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطويات®

مشروع الوحدة

قم بتجميع مطويات الدروس كما هو موضح لإعداد مشروع الوحدة. استخدم المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.

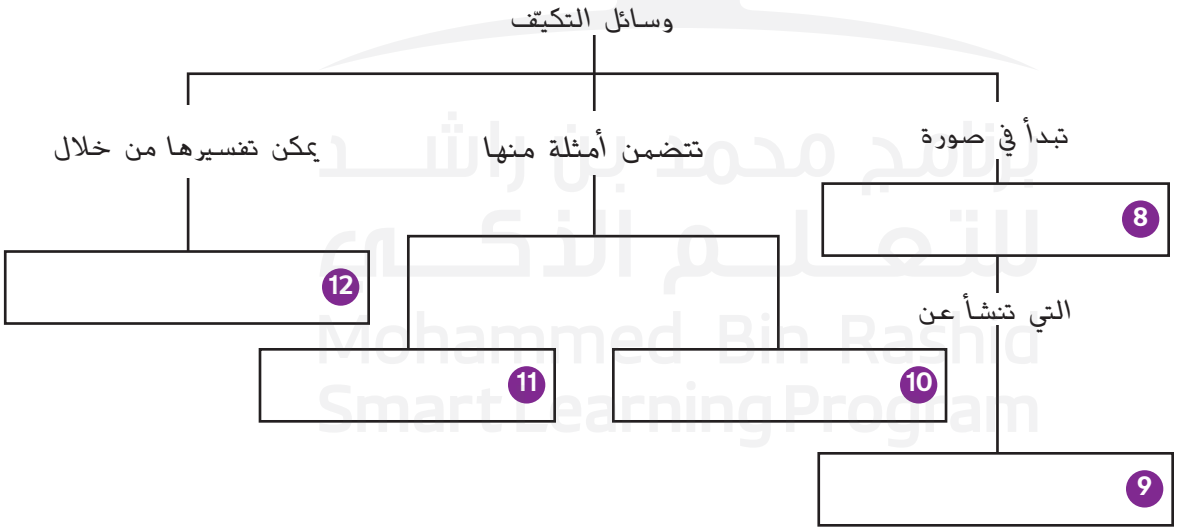
استخدام المفردات

اختر المصطلح المطابق لكل من الأوصاف التالية.

1. اختلافات طفيفة في الصفات الموروثة _____
2. صفة مميّزة لكائن حي _____
3. جميع جينات الكائن الحي _____
4. طريقة ظهور السمة الوراثية أو التعبير عنها _____
5. وسيلة تكيّف تساعد أحد الأنواع في الامتزاج مع محيطه الطبيعي _____
6. تربية البشر للكائنات الحية التي تتمتع بسمات مرغوبة _____
7. التشبه بنوع آخر _____

ربط المفردات بالمفاهيم الرئيسة

استخدم المفردات من الصفحة السابقة لاستكمال خريطة المفاهيم.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

8 مراجعة

استيعاب المفاهيم الرئيسة

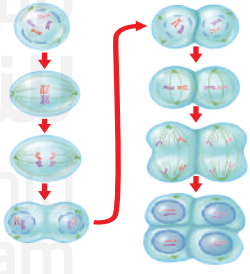
1. ما وجه الاختلاف بين التكاثر اللاجنسي والتكاثر الجنسي؟
   - **A.** لا تشترك الجينات في التكاثر اللاجنسي.
   - **B.** لا تنتقل الصفات الوراثية إلى النسل في التكاثر اللاجنسي.
   - **C.** يكون النسل مطابقًا للآباء في التكاثر اللاجنسي.
   - **D.** لا تحدث الطفرات في التكاثر اللاجنسي.

2. أي مما يلي من مصادر ظهور التنوع؟
   - **A.** وسائل التكيّف
   - **B.** الطفرات
   - **C.** الطراز الظاهري
   - **D.** الصفات الوراثية

3. ما التسلسل الذي يمثل الانتخاب الطبيعي؟
   - **A.** انتخاب ← تكيّف ← تنوع
   - **B.** انتخاب ← تنوع ← تكيّف
   - **C.** تنوع ← تكيّف ← انتخاب
   - **D.** تنوع ← انتخاب ← تكيّف

4. أي مما يلي يمثل التكيّف الوظيفي؟
   - **A.** سحلية تتظاهر بالموت
   - **B.** قرد يتأرجح بذيله
   - **C.** ظربان ينفث الرذاذ في مفترس ما
   - **D.** ذئب يصطاد ضمن قطيع من الذئاب

5. ما العملية الموضحة أدناه؟



   - **A.** انقسام منصف
   - **B.** طفرة
   - **C.** تكاثر لاجنسي
   - **D.** انتخاب طبيعي

6. أي من الصفات التالية لا يمكن أن تنتقل عبر الوراثة؟
   - **A.** الندوب
   - **B.** الخجل
   - **C.** الأقدام الكبيرة
   - **D.** الشعر الأحمر

7. تظهر في الصورة التالية فراشة ورقة شجر. أي مما يلي يفسّر وجود الشبه بين الفراشة وورقة الشجر؟

   - **A.** نتج شكل الفراشة عن تبادل الجينات مع النباتات على مدار أجيال عديدة.
   - **B.** نتج شكل الفراشة عن حدوث طفرات بسبب البيئة على مدار أجيال عديدة.
   - **C.** جاء شكل الفراشة نتيجةً لتأثير البيئة في الطراز الظاهري على مدار أجيال عديدة.
   - **D.** جاء شكل الفراشة نتيجةً لاختيار البيئة لتنوعات معينة على مدار أجيال عديدة.

8. يتنوع لون الزرافات بين الأصفر والبرتقالي. أي مما يلي يفسر هذا الاختلاف في الألوان؟
   - **A.** وسائل التكيّف
   - **B.** التنوعات
   - **C.** الانتخاب الطبيعي
   - **D.** التناسل الانتقائي

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التفكير الناقد

9. **صمّم** نموذجًا لكائن حي تكيّف مع بحيرة معتمة بها الكثير من النباتات. والمفترس الأساسي لهذا الكائن الحي هو سمكة كبيرة تسبح ببطء.

10. **قوّم** فوائد الطفرات.

11. **ميّز** بين الطفرة والتنوع والتكيّف واشرح علاقة كل منهم بالآخر.

12. **صنّف** وسائل التكيّف التالية إلى تركيبية أو سلوكية أو وظيفية: هجرة طيور الروبن، سلوك نفث الرذاذ في حيوان اللاما، البيات الشتوي للخفافيش، لون الخنافس، صيد الذئاب ضمن القطيع.

13. **توقّع** ما قد يحدث لنوع من النباتات الأرضية على مدار أجيال عديدة عندما تنتقل السلاحف التي تتغذى على أوراق النباتات إلى نطاقها.

14. **صمّم تجربةً** لاختبار ما إذا كانت إحدى صفات حيوان ما موروثة أم ظهرت نتيجة لأحد العوامل البيئية.

15. **تفسير المخططات** الفقمة الموجودة على اليمين لها اللون المعتاد. أما الفقمة الموجودة على اليسار، فليس لها اللون المعتاد. ما الذي يمكن أن يفسّر اللون غير المعتاد للفقمة الموجودة على اليسار؟

الكتابة في موضوع علمي

16. **اكتب** حدّد العلماء أنّ كل الكلاب انحدرت من سلالة الذئاب. فكّر كيف كان من الممكن ترويض الذئاب حتى تصبح حيوانات أليفة. ثم اكتب فقرة تشرح الاختلاف الكبير الذي ظهر في الكلاب على مدار الوقت. قم بتضمين فكرة أساسية وتفاصيل داعمة وجملة ختامية.

الفكرة الرئيسة

17. تساعد وسائل التكيّف الأنواع على البقاء على قيد الحياة في البيئات التي تعيش فيها. اختر اثنين من الأنواع التي تعيش بالقرب منك واذكر ما لا يقل عن ثلاث من وسائل التكيّف، تركيبية وسلوكية ووظيفية، التي يستخدمها كل نوع في التكيّف مع البيئة التي يعيش فيها. اشرح كيف أنّ كل وسيلة من وسائل التكيّف تساعد النوع على البقاء على قيد الحياة.

18. ما مدى الشبه بين العنزة الجبلية الصغيرة وأمها؟ إلى أي مدى قد يكون الاختلاف بين النسل والأم؟ اشرح كيف يمكن للاختلافات التي تظهر في بعض أفراد الماعز أن تساعد على بقاء النوع إذا تغيّرت البيئة بصورة مفاجئة.

مهارات الرياضيات

استخدام الاحتمال

19. تتميز الهندباء البرية بـ 24 كروموسومًا. كم عدد التوافيق الممكنة للكروموسومات التي يمكن أن تتكوّن في النسل؟

20. يتميز البشر بـ 46 كروموسومًا. كم عدد التوافيق المختلفة للكروموسومات التي يمكن إنتاجها في أثناء التكاثر؟

21. يتميز الفجل بـ 18 كروموسومًا. كم عدد التوافيق الممكنة التي يمكن أن تتشكل في الكروموسومات في أثناء التكاثر؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تدريب على الاختبار المعياري

الاختيار من متعدد (يحاكي ال TIMSS)

1. قطان أسودان ينجبان مجموعة من القطط الصغيرة السوداء. يُعدّ هذا مثالًا على
   - **A.** التمويه.
   - **B.** الكروموسومات.
   - **C.** الوراثة.
   - **D.** التقليد.

استخدم الصورة التالية للإجابة عن السؤال *2*.

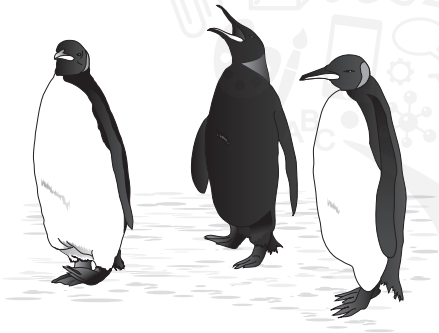
2. تنتمي نباتات دوّار الشمس الموضحة في الصورة إلى النوع نفسه. والاختلاف في الطول مثال على
   - **A.** التكيّف.
   - **B.** الإخصاب.
   - **C.** الجماعة الأحيائية.
   - **D.** التنوع.

3. أي مما يلي يفسر ظهور التنوعات في جماعة أحيائية من الكائنات الحية؟
   - **A.** التكاثر اللاجنسي
   - **B.** التكيف السلوكي
   - **C.** الانتخاب الطبيعي
   - **D.** الطفرات العشوائية

4. ما الذي ينقل معلومات الصفات الوراثية من الآباء إلى النسل؟
   - **A.** الجينات
   - **B.** الانقسام المنصف
   - **C.** الطفرات
   - **D.** التنوعات

5. أي مما يلي ينتج عن التفاعل بين الجينات والبيئة؟
   - **A.** الطراز الجيني
   - **B.** الطراز الظاهري
   - **C.** عدد الكروموسومات
   - **D.** تسلسل DNA

استخدم الصورة التالية للإجابة عن السؤال *6*.



6. لون الريش من الصفات الموروثة لدى البطاريق. فما السبب المحتمل الذي أدى إلى ظهور الاختلاف الموضَّح؟
   - **A.** تغيّر البيئة
   - **B.** خطأ في تسلسل DNA
   - **C.** عامل فيزيائي
   - **D.** عامل اجتماعي

7. أي من العبارات التالية غير صحيحة بشأن الطفرات؟
   - **A.** يمكن أن تحدث الطفرات في جينات أي نوع من أنواع الخلايا.
   - **B.** معظم الطفرات ضارة.
   - **C.** تحدث معظم الطفرات بصورةٍ عشوائية.
   - **D.** بعض الطفرات تساعد الكائنات الحية على البقاء.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8. يساعد طول رقبة الزرافة هذا النوع على الوصول إلى الغذاء الذي تعجز معظم الحيوانات التي لها رقبة قصيرة عن الوصول إليه. ما نوع التكيّف الذي تمثله الرقبة الطويلة؟

A. التكيف السلوكي

B. التكيّف الكيميائي الحيوي

C. التكيّف الوظيفي

D. التكيّف التركيبي

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال رقم *9*.

9. يستجيب النبات الموضح في الصورة للضوء في البيئة التي يعيش فيها. يُعدّ هذا مثالًا على

A. التكيّف.

B. الجماعة الأحيائية.

C. الانتخاب.

D. التنوع.

10. أي مما يلي يصف الطفرة؟

A. تغيّر في تسلسل DNA للجين

B. صفة وراثية تساعد أحد الأنواع على البقاء حيًا

C. تغيّر بسبب أحد العوامل البيئية

D. صفة موروثة مميّزة

الإجابة المفتوحة (يحاكي ال TIMSS)

استخدم الشكل للإجابة عن السؤالين *11* و *12*.

11. استخدم الصور في شرح عملية الانتخاب الطبيعي. وفي إجابتك، اشرح بإيجاز ما يحدث في كل خطوة.

12. صنّف طريقة التكيّف الموضّحة إلى تركيبية أو سلوكية أو وظيفية. اشرح استنتاجك بإيجاز.

13. تتجنب المفترسات ثعبان الملك القرمزي لأنه يشبه الحية المرجانية. هل يُعدّ ذلك التشابه في اللون مثالًا على التمويه أم التقليد؟ اشرح استنتاجك.

14. اذكر مثالًا على إحدى وسائل التكيّف التي تساعد أحد الأنواع على الحفاظ على الاتزان الداخلي. في إجابتك، اشرح بإيجاز الظروف البيئية التي أدت إلى التكيّف.

هل تحتاج إلى مساعدة؟														
إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
فانتقل إلى الدرس...	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program