الوحدةُ 1

نظريةُ التطوُّرِ
Evolution Theory

قالَ تعالى:

﴿ وَلَقَدْ خَلَقْنَا ٱلْإِنسَٰنَ مِن سُلَٰلَةٍ مِّن طِينٍ ﴿١٢﴾ ثُمَّ جَعَلْنَٰهُ نُطْفَةً فِى قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾
ثُمَّ خَلَقْنَا ٱلنُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا ٱلْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا ٱلْمُضْغَةَ عِظَٰمًا
فَكَسَوْنَا ٱلْعِظَٰمَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَٰهُ خَلْقًا ءَاخَرَ ۚ فَتَبَارَكَ ٱللَّهُ أَحْسَنُ ٱلْخَٰلِقِينَ ﴿١٤﴾
ثُمَّ إِنَّكُم بَعْدَ ذَٰلِكَ لَمَيِّتُونَ ﴿١٥﴾ ثُمَّ إِنَّكُمْ يَوْمَ ٱلْقِيَٰمَةِ تُبْعَثُونَ ﴿١٦﴾ ﴾

(سورةُ المؤمنون، الآياتُ: 12-16).

أتأمَّلُ الصورةَ

الأرضُ البدائيةُ

تشيرُ الأدلةُ إلى أنَّ الأرضَ تشكَّلَتْ قبلَ 4.6 مليارات سنةٍ تقريبًا، وأنَّ الحياةَ ظهرَتْ قبلَ 3.7 مليارات سنةٍ. وقدْ خلقَ اللهُ تعالى الكائناتِ الحيَّةَ المتنوعةَ، فكيفَ فسَّرَ العلماءُ تطوُّرَ بعضِ الكائناتِ الحيَّةِ وانقراضَ بعضِها الآخرِ؟ وهلْ تُعدُّ تفسيراتُهُمْ نهائيةً؟

أتأمَّل الصورة

- وجِّه الطلبة إلى تأمُّل الصورة في بداية الوحدة، ثم اطرح عليهم الأسئلة الآتية:

1- ماذا تُمثِّل هذه الصورة؟ اقبل إجابات الطلبة جميعها.

إجابة مُحتمَلة:

تُمثِّل الصورةُ الأرضَ بداية نشأتها وتكوينها، أو شكل سطح الأرض قديمًا. ويظهر في الصورة بركان، ومياه تغطي مساحات واسعة من سطح الأرض.

2- فيمَ تختلف الأرض بداية تكوُّنها عن الأرض اليوم من حيث الخصائص والمُكوِّنات؟

إجابة مُحتمَلة:

لا توجد دلالات أو مُؤشِّرات لوجود حياة على سطح الأرض بداية تكوُّنها، في حين توجد مظاهر للحياة على سطحها اليوم.

3- متى تشكَّلت الأرض؟ اقبل إجابات الطلبة جميعها.

إجابة مُحتمَلة:

تشكَّلت الأرض قبل 4.6 مليارات سنة تقريبًا.

4- هل وُجِدت كائنات حيَّة على الأرض البدائية؟

إجابة مُحتمَلة:

لا.

5- متى ظهرت أول الكائنات الحيَّة على الأرض؟

إجابة مُحتمَلة:

ظهرت أول الكائنات الحيَّة على الأرض قبل 3.7 مليارات سنة (اقبل إجابات الطلبة جميعها).

- اطلب إلى أحد الطلبة قراءة الآيات الكريمة، ثم ناقِش الطلبة في تفسيرها، وبيان علاقتها بموضوع الوحدة.

الفكرة العامة:

اكتب الفكرة العامة على اللوح، ثم وجِّه الطلبة إلى وضع خطوط عريضة للوحدة، وصياغة أسئلة عامة منها، مثل:

- ما التطوُّر؟
- ما الانقراض؟

مشروع الوحدة

- أخبِر الطلبة أنَّ مشروع هذه الوحدة هو التنبُّؤ بمسارات التطوُّر مستقبلًا، استنادًا إلى حقيقة مفادها أنَّ بعض الأنواع قد لا تتطوَّر، وأنَّ بعضها الآخر يتطوَّر باستمرار، ليُنتِج كائنات أكثر تعقيدًا أحيانًا.
- وزِّع الطلبة إلى أربع مجموعات، ثم وزِّع عليها المهام كما يأتي:

* المجموعة الأولى: البحث في الشبكة الدولية للمعلومات عن أبرز التغيُّرات التي تحدث على سطح الأرض.
* المجموعة الثانية: تحليل البيانات التي تتوصَّل إليها المجموعة الأولى، ثم إعداد مُخطَّط يحوي أبرز التغيُّرات التي تحدث على سطح الأرض.
* المجموعة الثالثة: التنبُّؤ بمسارات التطوُّر مستقبلًا، ووضع التوصيات اللازمة للمحافظة على أنواع الكائنات المختلفة.
* المجموعة الرابعة: إعداد نشرة موجزة عن المشروع، بما في ذلك توصيات المجموعات الثلاث، ثم تعليقها على لوحة الإعلانات المدرسية.

الفكرةُ العامةُ:

قـدَّمَ العلمـاءُ تفسـيرًا للتنـوُّعِ الكبيـرِ فـي الكائنـاتِ الحيَّـةِ مـنْ جهـةٍ، وللتشـابهِ بيـنَ بعضِهـا مـنْ جهـةٍ أُخـرى، اسـتنادًا إلـى نظريـةِ التطـوُّرِ.

الدرسُ الأولُ: تطوُّرُ الكائناتِ الحيَّةِ.

الفكـرةُ الرئيسـةُ: تشـيرُ أدلـةٌ علميـةٌ إلـى تطـوُّرِ أنـواعٍ مـنَ الكائنـاتِ الحيَّـةِ، وانقـراضِ أنـواعٍ أُخـرى.

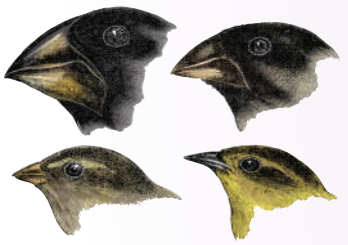
القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **القضايا ذات العلاقة بالعمل : إدارة المشاريع.**

أخبِر الطلبة أنَّ إدارة المشاريع بكفاية تؤدي إلى نجاح المشروع، وأنَّ تضافر جهود المشاركين كافةً أثناء العمل في أيِّ مشروع يُسهِم في نجاحه واستدامته.

تجربةٌ استهلاليّةٌ

طيورُ داروين



الموادُّ والأدواتُ: حبيباتُ حلوى الجيلاتينِ، كراتٌ زجاجيةٌ، بذورُ حِمَّصٍ، بذورُ أَرُزٍّ، كؤوسٌ ورقيةٌ، ملاعقُ، شوكٌ، ملاقطُ، مشابكُ غسيلٍ، ساعةُ توقيتٍ.

إرشاداتُ السلامةِ:

استعمالُ أدواتِ التجربةِ بحذرٍ.

ملحوظةٌ: تُنفَّذُ هذهِ التجربةُ ضمنَ مجموعاتٍ رباعيةٍ، بحيثُ يُمثِّلُ كلُّ فردٍ في المجموعةِ طائرًا، وتُمثِّلُ الأداةُ التي يختارُها (الملعقةُ، الشوكةُ، ...) منقارَهُ، في حينِ تُمثِّلُ حلوى الجيلاتينِ والبذورُ والكراتُ الزجاجيةُ غذاءَهُ.

خطواتُ العملِ:

1. أختارُ أنا وأفرادُ مجموعتي أحدَ أنواعِ الأدواتِ الآتيةِ: شوكةٌ، مِلْعقةٌ، مِلْقطٌ، مِشْبكُ غسيلٍ. ثمَّ أحتفظُ بكأسٍ ورقيةٍ لإجراءِ التجربةِ.
2. أضعُ كميّاتٍ متساويةً منْ حلوى الجيلاتينِ والبذورِ والكراتِ الزجاجيةِ بأنواعِها على طاولةِ المجموعةِ.
3. أبدأُ أنا وأفرادُ مجموعتي التقاطَ الغذاءِ باستعمالِ الأداةِ المختارةِ.
4. أستمرُّ في تجميعِ الغذاءِ في كأسي الورقيةِ مدَّةَ 20 ثانيةً.
5. أُدوِّنُ النتائجَ بالتعاونِ معَ أفرادِ المجموعاتِ الأُخرى.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. بأيِّ الأدواتِ التُقِطَ أكبرُ عددٍ منَ الموادِّ التي تُمثِّلُ غذاءَ الطيورِ؟
2. هلْ يُؤثِّرُ شكلُ المنقارِ في نوعِ الغذاءِ المُلتقَطِ وكميَّتِهِ؟ **أُفسِّرُ** إجابتي.
3. **أتوقَّعُ**: ماذا سيحدثُ للطيورِ التي لمْ تحصلْ على الغذاءِ الكافي؟
4. **أُصمِّمُ نموذجًا** معَ أفرادِ مجموعتي لمنقارٍ يُمكِنُهُ التقاطُ أكبرِ مجموعةٍ منَ الغذاءِ.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

*** بناء الشخصية: إدارة الوقت.**

قبل إجراء خطوة تجميع الغذاء في التجربة الاستهلالية، الفت انتباه الطلبة إلى أهمية إدارة الوقت في بناء الشخصية المتكاملة؛ إذ إنَّها تُسهِم في زيادة الإنتاجية، وتُسرِّع إنجاز المهام، وتعمل على إيجاد حلول سريعة للمشكلات بجهد أقل.

استراتيجية التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: سُلَّم تقدير.

اسم الطالب	المهام				
	1	2	3	4	المجموع

المهام:

1: يُنفِّذ خطوات التجربة بدقة.

2: يُبدي تعاونًا مع زملائه.

3: يستنتج أثر شكل المنقار في نوع الغذاء الملتقط.

4: يُصمِّم نموذجًا لمنقار يمكنه التقاط أكبر مجموعة من الغذاء.

العلامات:

4: يُحقِّق أربعًا من المهام السابقة.

3: يُحقِّق ثلاثًا من المهام السابقة..

2: يُحقِّق مهمتين من المهام السابقة..

1: يُحقِّق مهمة واحدة من المهام السابقة.

تجربة استهلالية

الهدف:

استكشاف ملاءمة شكل المنقار لنوع الغذاء.

إرشادات السلامة:

- نبِّه الطلبة إلى استعمال أدوات التجربة بحذر، وعدم تناول المواد الغذائية المُستعمَلة في التجربة.

المهارات العلمية:

الملاحظة، الاستنتاج، تصميم نموذج.

المواد البديلة:

يُمكِن إجراء التجربة باستعمال أكياس حفظ الطعام في حال لم تتوافر الكؤوس الورقية، وكذلك استعمال أدوات وبذور نباتات أُخرى إذا لم تتوافر المواد المشار إليها في التجربة.

الإجراءات والتوجيهات:

- جهِّز المواد والأدوات الخاصة بالتجربة.
- اطلب إلى الطلبة تدوين نتائج التجربة، وإجابات أسئلة بند (التحليل والاستنتاج) في كتاب الأنشطة والتجارب العملية.
- وزِّع الطلبة إلى مجموعات رباعية، ثم أخبِرهم أنَّ كل فرد في المجموعة يُمثِّل طائرًا، وأنَّ الأداة التي يختارها تُمثِّل منقاره، وأنَّ الأكواب الورقية تُمثِّل معدته.
- تابع الطلبة في أثناء تنفيذ التجربة، ثم قدِّم لهم التغذية الراجعة المناسبة.

التحليل والاستنتاج:

1- ستتباين الإجابات بحسب نوع الغذاء.

2- يُؤثِّر شكل المنقار في نوع الغذاء المُلتقَط وكميته. فمثلًا، تُعَدُّ الشوكة أنسب الأدوات للحصول على حلوى الجيلاتين، في حين يُعَدُّ مشبك الغسيل الأنسب لالتقاط البذور. أمّا الملقط فهو الأنسب لالتقاط الكرات الزجاجية.

3- ستتباين الإجابات؛ فمن الممكن أنْ تقلَّ أعدادها، أو تموت، أو تنقرض، أو تتنافس على الغذاء... .

4- ستتنوَّع النماذج التي تُصمِّمها المجموعات المختلفة؛ لذا اطلب إلى أفراد المجموعات تنفيذ تصاميمهم، واختبارها.

الدرس 1

تطوُّر الكائنات الحيَّة

Living Organisms Evolution

1 تقديم الدرس

◄ الفكرة الرئيسة:

● **وجِّه الطلبة إلى فكرة الدرس الرئيسة لاستخلاص المفهوم منها، بطرح بعض الأسئلة، مثل:**

* ما التكيُّف؟

* ما الانقراض؟

● **اطرح على الطلبة أسئلة عِدَّة، ثم ناقِشهم في إجاباتهم؛ للتوصُّل إلى حقيقة تطوُّر الكائنات الحيَّة، مثل:**

* هل توجد صلة قرابة بين الحصان وحمار الوحش؟

إجابة مُحتمَلة:

لا شكَّ في أنَّهما يختلفان عن بعضهما؛ لذا، فهما يُمثِّلان نوعين مختلفين من الكائنات الحيَّة، مع وجود بعض التشابه في مظهر كلٍّ منهما.

● **اطرح على الطلبة السؤال الآتي:**

* ما سبب هذا التشابه؟

إجابة مُحتمَلة:

سبب هذا التشابه هو تطوُّر الكائنات.

● **وضِّح للطلبة أنَّ صفات الكائنات الحيَّة تتغيَّر باستمرار؛ نتيجة تكيُّفها مع البيئة، وهذا يؤدي إلى تطوُّرها.**

◄ الربط بالمعرفة السابقة:

● **اسأل الطلبة عن مجموعات بعض الحيوانات، والنباتات وأوجه التشابه والاختلاف في ما بينها.**

اقبل إجابات الطلبة جميعها.

● **اسأل الطلبة عن بعض أنواع الكائنات الحيَّة المنقرضة، وعن الحيوانات أو النباتات التي تُشبِهها اليوم (إنْ وُجِدت).**

اقبل إجابات الطلبة جميعها.

2 التدريس

◄ المناقشة:

ناقِش الطلبة في نظرية الانتخاب الطبيعي، والأساس الذي اعتمده داروين في بناء نظريته؛ لاستنتاج أنَّ أكثر الأفراد قدرة على التكيُّف مع البيئة يحظون بفرصة فضلى للبقاء، والتكاثر، وتوريث الصفات لأبنائهم. ومع تعاقب الأجيال وتتابعها، تتجمَّع الصفات المرغوبة في النوع تدريجيًّا؛ ما يؤدي إلى ظهور أفراد أكثر قدرة على البقاء، وأكثر تكيُّفًا مع البيئة من غيرهم.

◄ نشاط سريع:

- أحضر قطعة من الكرتون سوداء اللون، ومجموعة من الخرز الأسود، وأُخرى من الخرز الفضي.
- انثر الخرز على قطعة الكرتون، ثم اطلب إلى أحد الطلبة التقاط عدد كبير منها في (15) ثانية.
- وجِّه الطلبة إلى حساب كمية الخرز التي جُمِعت من مجمل الخرز الكلي في صورة نسبة مئوية.
- اسأل الطلبة عن علاقة هذا النشاط بموضوع الانتخاب الطبيعي.

تطوُّرُ الكائناتِ الحيَّةِ

Living Organisms Evolution

◄ الفكرةُ الرئيسةُ:

تتغيَّرُ صفاتُ الكائناتِ الحيَّةِ بصورةٍ مستمرَّةٍ نتيجةَ تكيُّفِها معَ البيئةِ؛ ما يؤدي إلى تطوُّرِها.

◄ نتاجاتُ التعلُّمِ:

- أُناقِشُ الآراءَ والنظرياتِ التي تَعْرِضُ لتطوُّرِ الكائناتِ الحيَّةِ.
- أستكشفُ آليةَ تطوُّرِ الكائناتِ الحيَّةِ.

◄◄ المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

التكيُّفُ	Adaptation
الانتخابُ الطبيعيُّ	Natural Selection
نظريةُ التوازنِ المُتقطِّعِ	Punctuated Equilibrium Theory
السجلُّ الأحفوريُّ	Fossil Record
البيولوجيا الجزيئيةُ	Molecular Biology
علمُ التشريحِ المقارنُ	Comparative Anatomy

آراءٌ ونظرياتٌ في تطوُّرِ الكائناتِ الحيَّةِ

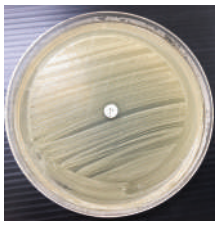
Opinions and Theories about Evolution of Organisms

التطوُّرُ Evolution هوَ حدوثُ تغيُّرٍ في الكائناتِ الحيَّةِ بمرورِ الزمنِ. ولتفسيرِ أسبابِ التغيُّراتِ التي تطرأُ على الكائناتِ الحيَّةِ، فقدْ وُضِعَتْ آراءٌ ونظرياتٌ عِدَّةٌ، منْها:

• **نظريةُ الانتخابِ الطبيعيِّ Natural Selection Theory**

افترضَ داروين Darwin أنَّ الظروفَ الملائمةَ تزيدُ أعدادَ جماعةٍ منَ الأفرادِ، وأنَّ الظروفَ غيرَ الملائمةِ تحدُّ – بمرورِ الزمنِ– منْ أعدادِها بسببِ تنافسِ أفرادِ الجماعةِ على البقاءِ. يتكيَّفُ بعضُ أفرادِ الجماعةِ للمحافظةِ على بقائِهِمْ. و**التكيُّفُ Adaptation** هوَ حدوثُ تحوُّراتٍ في تركيبِ الكائناتِ الحيَّةِ، أوْ في سلوكِها. وينتجُ منْ تكيُّفِ الكائنِ الحيِّ تغيُّرٌ في صفاتِهِ؛ ما يؤدي إلى تطوُّرِهِ. ومنَ الأمثلةِ على ذلكَ تطوُّرُ بعضِ سلالاتِ البكتيريا لتصبحَ مُقاوِمةً للمضاداتِ الحيويةِ، أنظرُ الشكلَ (1).

افترضَ داروين في **نظريةِ الانتخابِ الطبيعيِّ Natural Selection Theory** أيضًا أنَّ أكثرَ الأفرادِ قدرةً على التكيُّفِ معَ البيئةِ يحظونَ بفرصةٍ أفضلَ للبقاءِ، والتكاثرِ، وتوريثِ الصفاتِ لأبنائِهِمْ. ومعَ توالي الأجيالِ تتجمَّعُ تدريجيًّا الصفاتُ المرغوبةُ في النوعِ؛ ما يؤدي إلى ظهورِ أفرادٍ أكثرَ تكيُّفًا معَ البيئةِ، أُلاحِظُ الشكلَ (2). وقدِ اعتقدَ داروين أنَّ التغيُّرَ بينَ الأنواعِ يحدثُ ببطءٍ وثباتٍ بمرورِ الوقتِ، في ما يُعرَفُ بنظريةِ التدرُّجِ.



الشكلُ (1): سلالةُ بكتيريا مُقاوِمةٌ لمضادٍّ حيويٍّ.

يَسْهُلُ اصطيادُ الحلازينِ زاهيةِ الألوانِ، خلافًا لتلكَ البُنِّيَّةِ التي يُمكِنُها الاختباءُ بسببِ ملاءمةِ لونِها للبيئةِ.

يعيشُ أفرادُ الحلزونِ بُنِّيِّ اللونِ مدَّةً أطولَ بسببِ ملاءمةِ لونِهِمْ للبيئةِ، ونجاحِهِمْ في الاختباءِ منَ الطيورِ.

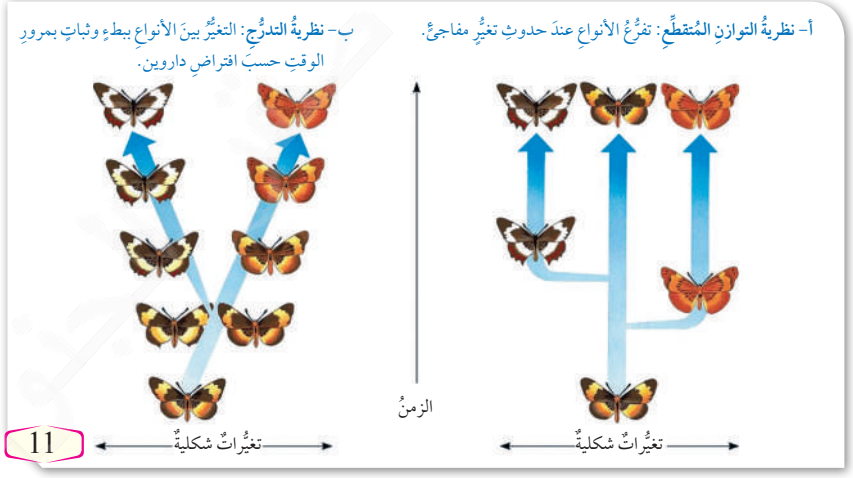
يتمكَّنُ أفرادُ الحلزونِ البُنِّيِّ منَ البقاءِ أحياءً، والتكاثرِ، ونقلِ صفاتِهِمُ الوراثيةِ إلى الأجيالِ القادمةِ؛ ما يزيدُ نسبةَ وجودِ هذا النوعِ في البيئةِ.

الشكلُ (2): الانتخابُ الطبيعيُّ لكائناتٍ حيَّةٍ.

• نظريةُ التوازنِ المُتقطِّعِ Punctuated Equilibrium Theory

وضعَ هذهِ النظريةَ العالِمانِ إلدرج وغولد Eldredge & Gould عامِ 1972م، وهي تفيدُ بوجودِ نمطٍ منَ التطوُّرِ، يتمثَّلُ في سرعةِ حدوثِ التغيُّرِ في الأنواعِ، وأنَّهُ لا يكونُ دائمًا بطيئًا، ولا يستغرقُ مُدَدًا طويلةً؛ إذْ تحدثُ قفزاتٌ سريعةٌ تظهرُ بعدَها الأنواعُ الجديدةُ، تليها مُدَدٌ طويلةٌ منَ الاستقرارِ تخلو منْ حدوثِ أيِّ تغيُّراتٍ لهذهِ الأنواعِ، أنظرُ الشكلَ(3) الذي يُبيِّنُ نظريةَ التوازنِ المُتقطِّعِ مُقارَنةً بنظريةِ التدرُّجِ.

الشكلُ (3):
أ- نظريةُ التوازنِ المُتقطِّعِ.
ب- نظريةُ التدرُّجِ.



◄ استخدام الصور والأشكال:

● **اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل، ثم اطرح عليهم الأسئلة الآتية:**

* ما ألوان الحلازين التي في الشكل؟ احسُبْ نسبة الحلازين ذوات اللون الزاهي.

ألوان الحلازين التي في الشكل، هي: الأزرق، والأحمر، والأخضر، والبُنِّي.

نسبة الحلازين ذوات اللون الزاهي، هي: 3/ 27، 3/ 27، 3/ 27، 15/ 24.

* ما ألوان الحلازين التي أكلتها الطيور في الشكل؟ فسِّر إجابتك.

ألوان الحلازين التي أكلتها الطيور في الشكل، هي: الأحمر، والأخضر، والأزرق.

والسبب في ذلك أنَّ الطيور يُمكِنها تمييز الحلازين ذوات الألوان السابقة لاختلاف ألوانها عن لون الأرض البُنِّي.

* احسُبْ نسبة الحلازين ذوات اللون البُنِّي التي في الشكل. ماذا تستنتج؟

نسبة الحلازين ذوات اللون البُنِّي التي في الشكل، هي: 15/ 24، 14/ 18، 23/ 25.

وهذا يشير إلى أنَّ لها القدرة على التخفّي؛ ما مكَّنها من البقاء حيَّة.

* وجِّه الطلبة إلى تأمُّل الشكل (3)، ثم اطلب إليهم تلخيص نظرية التوازن المتقطع.

تلخيص نظرية التوازن المتقطع: حدوث تغيُّر في الأنواع على نحو سريع لا يستغرق مُدَدًا طويلة تظهر بعده الأنواع الجديدة، تعقبها مُدَدًا طويلة من الاستقرار تخلو من حدوث أيِّ تغيُّرات لهذه الأنواع.

● **بيِّن للطلبة أنَّ نظرية التوازن المتقطع تعرَّضت للنقد السلبي؛ ذلك أنَّه لا توجد أمثلة تُدلِّل على حدوثها.**

أخطاء شائعة

قد يعتقد بعض الطلبة خطأً أنَّ تطوُّر سلالات من كائن حيٍّ يؤدي إلى اختفاء سلالاته الأصلية؛ لذا أخبِرهم أنَّ هذه المعلومة غير صحيحة بدليل ظهور سلالات بكتيريا مُقاوِمة لمضاد حيوي ما، وبقاء بعضها غير مُقاوِم له أحيانًا.

✓ أتحقَّق:

نظرية التوازن المتقطع تتطلَّب وقتًا أقلَّ لنشوء صفات جديدة في الكائنات الحيَّة؛ لأنَّها تُمثِّل تغيُّر الأنواع بسرعة، فهو لا يكون بطيئًا دائمًا، ولا يستغرق مُدَدًا طويلة؛ إذ تحدث قفزات سريعة تظهر بعدها الأنواع الجديدة.

أفكّرُ

إجابة مُقترَحة:

لا تُفسِّر نظريات التطوُّر الحديثة سبب اختلاف أسلاف الكائنات الحيَّة عن تلك الموجودة اليوم، علمًا بأنَّ التطوُّر لا يحدث بنشوء أنواع من الكائنات الحيَّة المختلفة من سلف مشترك، وإنَّما يحدث تنوُّع في صفات الكائنات الحيَّة؛ لكي تتكيَّف في بيئاتها، وهذا التنوُّع لا يُخرِج الكائن الحي عن دائرة نوعه. وقد ربطت نظريات التطوُّر بين الكائنات الحيَّة على أساس التشابه في بعض صفاتها.

إضاءة للمُعلِّم

من الفرضيات والنظريات التي وُضِعت لتوضيح تطوُّر الكائنات الحيَّة:

1- **فرضيتا العالِم الفرنسي لامارك (Lamarck)، وهما:**

أ - فرضية الاستعمال والإهمال: تنص هذه الفرضية على أنَّ كل عضو في الجسم يقوى، وينمو، ويتطوَّر بالاستعمال، في حين يضعف، ويضمر، ويختفي بعدم الاستعمال.

ب- فرضية توارث الصفات المُكتسَبة: تشير هذه الفرضية إلى أنَّ التغيُّرات والصفات التي يكتسبها الأفراد تُورَّث من جيل إلى آخر.

وقد ثبت أنَّ كلتا الفرضيتين غير صحيحة.

2- **نظرية التوازن المتقطع:**

فشلت هذه النظرية في تفسير حدوث آلية الانتواع **Speciation** بصورة تفصيلية؛ فهي تعاني قصورًا في تفسيرحدوث هذه الظاهرة، وقد نقدها العالِم بنيامين ليشتنشتاين عام 1995م.

أفكّرُ هلْ تُفسِّرُ نظرياتُ التطوُّرِ تفسيرًا كافيًا سببَ اختلافِ أسلافِ الكائناتِ الحيَّةِ عنْ تلكَ الموجودةِ اليومَ؟ أُفسِّرُ إجابتي.

وقدْ تعرَّضَتْ نظريةُ التوازنِ المُتقطِّعِ لنقدِ بعضِ العلماءِ؛ إذْ لا يوجدُ مثالٌ على حدوثِها.

✓ أتحقَّقُ: أيُّ النظريتيْنِ تتطلَّبُ وقتًا أقلَّ لنشوءِ صفاتٍ جديدةٍ في الكائناتِ الحيَّةِ: التدرُّجُ أمِ التوازنُ المُتقطِّعُ؟

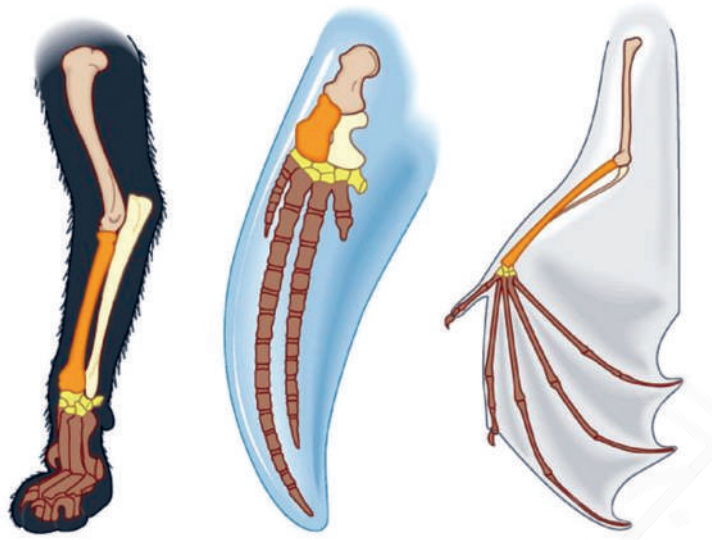
أدلةٌ على حدوثِ تطوُّرٍ للكائناتِ الحيَّةِ

Evidences of Evolution in Living Organisms

حاولَ العلماءُ تقديمَ أدلةٍ على نظريةِ التطوُّرِ، منْها:

- **علمُ التشريحِ المقارنُ Comparative Anatomy**

يرى معظمُ العلماءِ أنَّ التشابهَ في تراكيبَ مُعيَّنةٍ ضمنَ مجموعةٍ منَ الثدييات هوَ دليلٌ على أنَّ خالقَها واحدٌ. ويُعَدُّ **علمُ التشريحِ المقارنُ Comparative Anatomy** أحدَ الأدلةِ المُقترَحةِ لتفسيرِ نظريةِ التطوُّرِ. ويُبيِّنُ الشكلُ (4) تشابهَ تركيبِ الطرفيْنِ الأماميْنِ لعددٍ منَ الثدييات.

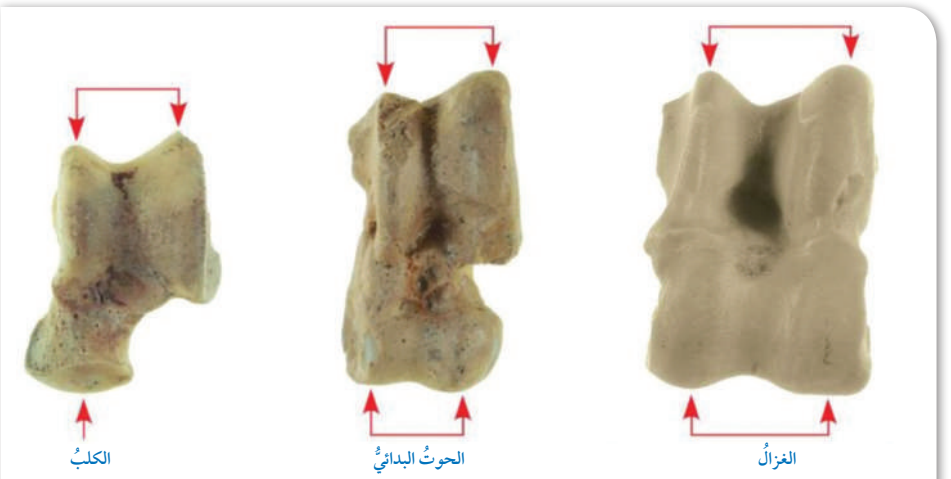


الشكلُ (4): تركيبُ عظامِ الأطرافِ الأماميةِ في بعضِ الثدييات.

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع الأدلة على حدوث التطور في الكائنات المسببة للأمراض، علمًا بأنَّه يُمكِنك إعداد عروض تقديمية تتعلَّق بموضوع الدرس.

شارِك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو تطبيق التواصل الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو استعمِل أيَّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذويهم.



الشكلُ (5): عظامُ الكاحلِ في بعضِ الفقارياتِ.

• **السجلُّ الأحفوريُّ Fossil Record**

هوَ أحدُ الأدلةِ المُقترَحةِ لتفسيرِ نظريةِ التطوُّرِ؛ إذْ يُنظَرُ إلى **السجلِّ الأحفوريِّ Fossil Record** بوصفِهِ سجلًّا لحفظِ أنماطِ التطوُّرِ في الكائناتِ الحيَّةِ، فضلًا عنْ بيانِ تغيُّراتِ الأنواعِ الحاليةِ عنِ الأنواعِ السالفةِ، والتعريفِ بالأنواعِ المُنقرِضةِ منْها، أنظرُ الشكلَ (5).

• **البيولوجيا الجزيئيةُ Molecular Biology**

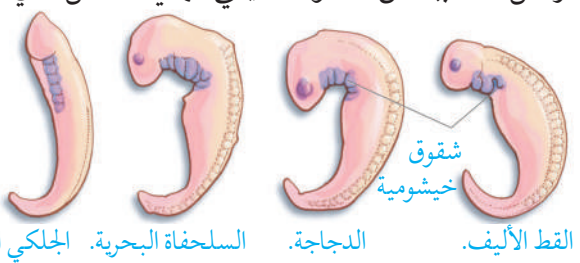
لاحظَ العلماءُ وجودَ تشابهٍ بينَ الكائناتِ الحيَّةِ على المستوى الجزيئيِّ، مثلِ: التشابهِ في الحموضِ الأمينيةِ (وحداتُ بناءِ البروتينِ)، والتشابهِ في مُكوِّناتِ الحموضِ النوويةِ (DNA)؛ ما يدلُّ على وحدانيةِ الخالقِ.

أبحثُ في مصادرِ المعرفةِ المناسبةِ عنْ تاريخِ حالاتِ الانقراضِ الجماعيةِ التي حدثَتْ على الأرضِ، ثمَّ أكتبُ تقريرًا عنْ ذلكَ، ثمَّ أُناقِشُهُ معَ زملائي.

معلومة إضافية

من الأدلة التي ساقها العلماء على تطوُّر الكائنات الحيَّة:

1 – **علم الأجنَّة المقارن:** يشير هذا العلم إلى أنَّ الكائنات الحيَّة قريبة الصلة بعضها من بعض تمرُّ بمراحل متشابهة من التطوُّر الجنيني كما في الشكل الآتي:



لكنَّ بعض العلماء رفضوا هذا الدليل، مُدَّعين أنَّ الشكل مُزيَّف.

2 – **السجل الأحفوري:** ذكر داروين في كتابه (أصل الأنواع) أنَّ ظهور قفزات فجائية في السجل الأحفوري يعني انهيار النظرية. وقد نوَّه العالِم ستيفن ماير لاحقًا بأنَّ ذلك بدا جليًّا من أحافير حقبة الانفجار الكامبري التي تضمُّ أحافير لكائنات مُعقَّدة التركيب، لا تمتلك سلفًا يوازيها، ولا خلفًا يضاهيها في ذلك.

◄ المناقشة:

● **وزِّع الطلبة إلى ثلاث مجموعات، ثم وزِّع عليها المهام كما يأتي:**

* المجموعة الأولى: تبنّي الأفكار التي تُؤيِّد التطوُّر والأدلة العلمية على حدوثه.
* المجموعة الثانية: تبنّي الأفكار التي تدحض التطوُّر، مُعزَّزةً بالأدلة والحجج.
* المجموعة الثالثة: تقييم أداء المجموعات الأُخرى، والحكم على أدائها باستعمال أدوات تقويم مُعَدَّة سلفًا.

● **اطرح أسئلة على أفراد المجموعتين الأوليين؛ لبدء الحوار والنقاش بينهما. يُمكِنك توظيف الآية الكريمة الآتية في سياق الحوار والنقاش:**

﴿ قُلْ سِيرُوا۟ فِى ٱلْأَرْضِ فَٱنظُرُوا۟ كَيْفَ بَدَأَ ٱلْخَلْقَ ثُمَّ ٱللَّهُ يُنشِئُ ٱلنَّشْأَةَ ٱلْءَاخِرَةَ ۚ إِنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ ﴿٢٠﴾ ﴾. (سورة العنكبوت، الآية: 20).

أبحث:

وجِّه الطلبة إلى البحث في مصادر المعرفة المناسبة عن قضية البحث، وتقبُّل النتائج كلها.

حالات الانقراض الجماعية:

حدث آخر انقراض في العصر الطباشيري منذ نحو (66) مليون عام، وكان الأكثر شهرة؛ إذ شهد انقراضًا جماعيًّا لأنواع عِدَّة من الحيوانات والنباتات .

لقد وضع العلماء لذلك فرضيات عِدَّة، منها: المُذنَّب الذي ضرب الأرض منذ (65) مليون سنة، وخلَّف – جرّاء ارتطامه بشبه جزيرة ياكوتان في المكسيك– سحابة ترابية حجبت الشمس عن الأرض مدَّة (6) أشهر؛ ما أدّى إلى توقُّف عملية البناء الضوئي في النباتات التي على الأرض، فماتت معظمها، ثم ماتت الحيوانات؛ لأنَّها لم تجد ما تقتات عليه من نباتات أو حيوانات. إلّا أنَّ المعارضين لنظرية ارتطام أجسام فضائية بالأرض أفادوا بأنَّ الحفريات في رسوبيات شرق مونتانا بشمال غرب داكوتا (عمرها 2,2 مليون سنة) أثبتت أنَّ الديناصورات كانت تعيش هناك، وأنَّ رواسب الفيضانات الكاسحة طمرت عظام هذه الديناصورات تدريجيًّا خلال ملايين عِدَّة من السنين إبّان العصر الطباشيري.

تجربة

نمذجة الأحافير

الهدف:

تعرُّف كيفية تكوُّن طبعات الأحافير.

إرشادات السلامة:

اطلب إلى الطلبة ارتداء القفافيز، والحذر عند استعمال الغراء؛ لكيلا يلتصق بالأيدي، أو الملابس.

المهارات العلمية:

إعداد نماذج، الاستنتاج.

الإجراءات والتوجيهات:

- جهِّز المواد والأدوات الخاصة بالتجربة.
- اطلب إلى الطلبة تدوين نتائج التجربة، وإجابات أسئلة بند (التحليل والاستنتاج) في كتاب الأنشطة والتجارب العملية.
- وزِّع الطلبة إلى مجموعات، ثم اطلب إليهم تنفيذ التجربة بدقة للحصول على نموذج كامل، والالتزام بإرشادات السلامة في أثناء تنفيذها.
- تابع الطلبة في أثناء تنفيذ التجربة، ثم قدِّم لهم التغذية الراجعة المناسبة.

التحليل والاستنتاج:

1. يُمثِّل الغراء الجاف على الصلصال طبيعة الكائن الحي.
2. المعلومات التي توصَّلت إليها من الطبعة المُتكوِّنة: شكل الكائن الحي، وحجمه (تفاصيل الشكل الخارجي).
3. المعلومات التي يستنتجها العلماء من طبعات الكائنات الحيَّة التي يُعثَر عليها: أنواع الكائنات الحيَّة التي عاشت قديمًا ثم انقرضت، والتغيُّرات التي طرأت عليها.

أتحقَّق:

علم التشريح المقارن، السجل الأحفوري، البيولوجيا الجزيئية.

تجربةٌ

نمذجةُ الأحافيرِ

الموادُّ والأدواتُ:

صلصالٌ، أصدافٌ متنوعةٌ أوْ أشكالٌ بلاستيكيةٌ لكائناتٍ مختلفةٍ، غراءٌ أبيضُ، قفافيزُ.

إرشاداتُ السلامةِ:

ارتداءُ القفازيْنِ والحذرُ عندَ استعمالِ الغراءِ؛ لكيلا يلتصقَ باليديْنِ أوِ الملابسِ.

خطواتُ العملِ:

1. أَبْسُطُ كميَّةً منَ الصلصالِ، ثمَّ أضغطُ بإحدى الأصدافِ على الصلصالِ حتَّى تتكوَّنَ طبعةٌ واضحةٌ عليْهِ.
2. أُزيلُ الصدفةَ بلطفٍ؛ لكيلا تتأثَّرَ الطبعةُ.
3. أملأُ تجويفَ الطبعةِ بالغراءِ الأبيضِ، ثمَّ أتركُهُ حتَّى يجفَّ.
4. أُزيلُ الغراءَ الأبيضَ بلطفٍ منَ الصلصالِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. ماذا يُمثِّلُ الغراءُ الجافُّ على الصلصالِ؟
2. ما المعلوماتُ التي توصَّلْتُ إليْها منَ الطبعةِ المُتكوِّنةِ؟
3. ما المعلوماتُ التي يستنتجُها العلماءُ منْ طبعاتِ الكائناتِ الحيَّةِ التي يُعثَرُ عليْها؟

أتحقَّقُ: أُعدِّدُ الأدلةَ التي قدَّمَها العلماءُ على نظريةِ التطوُّرِ.

آلياتُ تطوُّرِ الكائناتِ الحيَّةِ

توصَّلَ العلماءُ إلى بعضِ طرائقِ حدوثِ التطوُّرِ، وهذهِ أبرزُها:

- **الانعزالُ Isolation**

يؤدي انعزالُ بعضِ الأفرادِ عنْ بقيةِ الجماعةِ إلى تغيُّرِ محتواها الجينيِّ، فيظهرُ أفرادٌ ذوو صفاتٍ جديدةٍ. ومنْ أمثلتِهِ: الانعزالُ الجغرافيُّ، والبيئيُّ، والسلوكيُّ، والفصليُّ، والتركيبيُّ. ويُبيِّنُ الشكلُ (6) آليةَ حدوثِ الانعزالِ الجغرافيِّ.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

أداة التقويم: قائمة رصد.

الرقم	معيار الأداء	نعم	لا
1	يتبع خطوات إجراء التجربة بدقة.		
2	يعد طبعة متقنة لكائنات حيَّة مختلفة.		
3	يستنتج أهمية طبعات الكائنات الحيَّة.		

مفتاح الإجابة:

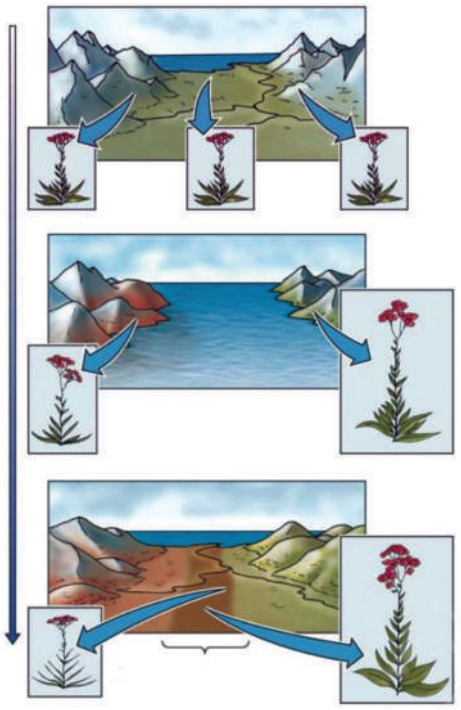
نعم: حقَّق المعيار.

لا: لم يُحقِّق المعيار.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية:

* **التفكير: الأدلة والبراهين.**

بيِّن للطلبة أنَّ تقديم الأدلة والبراهين يُعزِّز التفكير، وأنَّه ينبغي للإنسان أنْ يحرص على إثراء أبحاثه، وما توصَّل إليه بالأدلة والبراهين التي تضفي طابع القوة والمصداقية عليها.



توزُّعُ نوعٍ واحدٍ منَ الأزهارِ على نطاقٍ واسعٍ.

ارتفاعُ مستوى البحرِ فاصلًا بينَ أفرادِ الجماعتيْنِ، فيتكيَّفُ أفرادُهُما معَ الظروفِ البيئيةِ المختلفةِ على جانبَيِ الحاجزِ.

في حالِ أُزيلَ الحاجزُ بعد ملايينِ السنينَ، فإنَّ أفرادَ الجماعتيْنِ لنْ يتمكَّنوا منَ التكاثرِ معَ بعضِهِمْ؛ بسببِ حدوثِ تغيُّراتٍ جينيةٍ فيها.

الشكلُ (6): الانعزالُ الجغرافيُّ.

• **التدفُّقُ الجينيُّ Genetic Flow**

هوَ انتقالُ الجيناتِ التي يحملُها أفرادٌ منْ مجتمعٍ إلى آخرَ بسببِ الهجرةِ. ومنْ أمثلتِهِ: حبوبُ اللقاحِ التي تنتشرُ في وجهةٍ جديدةٍ، والأشخاصُ الذينَ ينتقلونَ إلى مدنٍ أوْ بلدانٍ جديدةٍ؛ ما ينقلُ المادةَ الوراثيةَ إلى مجتمعٍ لمْ تكنْ فيهِ منْ قبلُ. ولهذا فقدْ يكونُ التدفُّقُ الجينيُّ مصدرًا مُهِمًّا للتنوُّعِ الجينيِّ.

إضاءة للمُعلِّم

من آليات التطوُّر: الانجراف الجيني.

تؤدي بعض الكوارث الطبيعية (مثل: الزلازل، والبراكين، والفيضانات) إلى موت عدد كبير من الكائنات الحيَّة عشوائيًّا، فتقلُّ احتمالات ظهور صفة معينة، في حين تزداد فرص ظهور صفات أُخرى بسبب ظهور جاميتات الآباء الذين مُنِحوا فرصة للتكاثر بنجاتهم من هذه الكوارث. وتأسيسًا على ذلك، فإنَّ الانجراف الجيني عملية عشوائية تؤدي إلى حدوث تغيُّرات في المحتوى الجيني للجماعة في وقت قصير نتيجة حوادث مفاجئة.

◄ **استخدام الصور والأشكال:**

وجِّه الطلبة إلى تأمُّل الشكل، ثم اسألهم:

1 – ما المقصود بالانعزال؟

الانعزال: انفصال بعض الأفراد عن بقية الجماعة؛ نظرًا إلى تغيُّر محتواها الجيني، وظهور صفات جديدة.

2 – ما أثر الانعزال في تطوُّر الكائنات الحيَّة؟

أثر الانعزال في تطوُّر الكائنات الحيَّة: تغيُّر المحتوى الجيني، وظهور نوع يحمل صفات جديدة؛ ما يدل على تطوُّره.

3 – كم نوعًا للأزهار في المنطقة؟

يوجد نوعان للأزهار في المنطقة.

4 – ما الذي فصل بين مجموعتي الأزهار؟

الذي فصل بين مجموعتي الأزهار هو البحر.

5 – بعد إزالة الحاجز بينهما، هل تتوقَّع أنَّهما سيتمكَّنان من التكاثر؟ وضِّح إجابتك.

لا، لن يتمكَّنا من التكاثر؛ لأنَّهما أصبحا نوعين مختلفين في المحتوى الجيني، ما سيُسبِّب اختلافًا في تركيبهما.

6 – وضِّح آلية حدوث الانعزال الجغرافي.

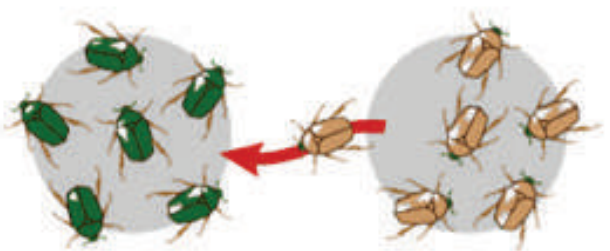
آلية حدوث الانعزال الجغرافي: عندما ينفصل أفراد النوع الواحد بعضهم عن بعض بحاجز جغرافي، فإنَّهم يتوزَّعون على جانبي الحاجز الحديث التكوين، وبعد ملايين السنين لن يتمكَّنوا من التكاثر؛ نظرًا إلى تغيُّر محتواهم الجيني.

◄ **بناء المفهوم: التدفق الجيني**

اطلب إلى الطلبة توضيح مفهوم التدفق الجيني، مُعزِّزين إجاباتهم بأمثلة مناسبة، ثم ناقِشهم في ما يتوصَّلون إليه؛ لاستنتاج أنَّ التدفق الجيني هو انتقال الجينات التي يحملها أفراد من مجتمع إلى آخر بسبب الهجرة، مثل: حبوب اللقاح التي تنتشر في مناطق جديدة، والأشخاص الذين ينتقلون إلى مدن أو بلدان جديدة.

طريقة أُخرى للتدريس

ربَّما يجد بعض الطلبة صعوبة في فهم التدفق الجيني؛ لذا يمكن توضيح المفهوم باستخدام الرسوم. يُمكِن استخدام الشكل الآتي في تدريس المفهوم:



◄ المناقشة:

نظِّم نقاشًا بين الطلبة عن مفهوم الطفرات، يتضمَّن طرح الأسئلة الآتية عليهم:

- ما المقصود بالطفرات؟ لا تستبعد أيًّا من إجابات الطلبة، ووظِّفها في التوصُّل إلى مفهوم الطفرات.
- كيف تُورَّث الطفرات؟ تُورَّث الطفرات من الآباء إلى الأبناء عن طريق الجاميتات.
- ما تأثيرها؟ لا يوجد تأثير لمعظمها، ولكنَّ بعضها قد يكون مفيدًا، وبعضها الآخر قد يكون ضارًّا.
- علِّل: «تُعَدُّ الطفرات من آليات التطوُّر».

تُعَدُّ الطفرات من آليات التطوُّر؛ لأنَّها تؤدي إلى ظهور أنواع جديدة، أو أفراد يحملون صفات جديدة في أثناء حدوث عملية الانتخاب الطبيعي.

الربط بعلوم الأرض

الانجراف القاري.

اطلب إلى طالب قراءة النص، ثم ناقش الطلبة في مضمونه، واطرح عليهم الأسئلة الآتية:

- مَنْ وضع فرضية الانجراف القاري؟

ألفرد فجنر.

- علامَ تنص فرضية الانجراف القاري؟

تنص فرضية الانجراف القاري على أنَّ الأرض تكوَّنت في بدايتها من قارة واحدة كبيرة تُسمّى بانجيا. وبمرور الأزمنة الجيولوجية انقسمت إلى قارات أصغر حجمًا، واستمرَّت في التحرك والابتعاد عن بعضها، ولم تتخذ موضعًا ثابتًا منذ تكوُّن الأرض؛ إذ كانت تتحرك حركة مستمرة، ولكن ببطء شديد، منذ بداية تكوُّنها.

- ما الأدلة على صحة هذه الفرضية؟

الأدلة على صحة هذه الفرضية: التشابه الكبير بين الصخور، والمحتوى الأحفوري على جانبي المحيط الأطلسي في المناطق الشرقية للأمريكيتين، والمناطق الغربية لإفريقيا وأوروبا.

3 التقويم

مراجعة الدرس

1. التوازن المتقطع: نمط من أنماط التطوُّر يتمثَّل في حدوث تغيُّر في الأنواع بسرعة، علمًا بأنَّه لا يكون بطيئًا دائمًا، ولا يستغرق مُدَدًا طويلة؛ إذ تحدث قفزات سريعة تظهر بعدها الأنواع الجديدة، تليها مُدَد طويلة من الاستقرار تخلو من حدوث أيِّ تغيُّرات لهذه الأنواع.

الانتخاب الطبيعي: تغيُّر الأنواع بمرور الزمن، وهو يستغرق مُدَدًا زمنية طويلة. فالتغيُّر يحدث ببطء وثبات بمرور الوقت، في ما يُعرَف بالتدرُّج. إنَّ هاتين النظريتين تُؤيِّدان حدوث التطوُّر للكائنات الحيَّة، إلّا أنَّهما تتعارضان في ما يخصُّ سرعة حدوث هذا التطوُّر.

2. الطفرة: التغيُّرات المفاجئة في تركيب المادة الوراثية التي تؤدي إلى ظهور صفات جديدة لم تكن موجودة سابقًا. وهي تُورَّث من الآباء إلى الأبناء عن طريق الجاميتات، ولا يوجد لمعظمها أيُّ تأثير، ولكنَّ بعضها قد يكون مفيدًا، وبعضها الآخر يُمكِن أنْ يكون ضارًّا.

الانعزال الجغرافي: وجود أفراد النوع الواحد في أماكن مختلفة.

- **الطفراتُ Mutations**

هيَ التغيُّراتُ المفاجئةُ في تركيبِ المادةِ الوراثيةِ، التي تؤدي إلى ظهورِ صفاتٍ جديدةٍ لمْ تكنْ سابقًا. تُورَّثُ هذهِ الطفراتُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ عنْ طريقِ الجاميتاتِ، ولا يوجدُ لمعظمِها أيُّ تأثيرٍ، ولكنَّ بعضَها قدْ يكونُ مفيدًا، وبعضَها الآخرَ يُمكِنُ أنْ يكونَ ضارًّا. وهيَ تُمثِّلُ إحدى آلياتِ التطوُّرِ التي قدْ تؤدي إلى ظهورِ أنواعٍ جديدةٍ، أوْ أفرادٍ يحملونَ صفاتٍ جديدةً في أثناءِ حدوثِ عمليةِ الانتخابِ الطبيعيِّ.

الربطُ بعلومِ الأرضِ

الانجرافُ القارِّيُّ Continental Drift

وضعَ هذهِ الفرضيةَ العالِمُ الألمانيُّ ألفرد فجنر Alfred Wegenar عامَ 1912م، وهيَ تنصُّ على أنَّ الأرضَ تكوَّنَتْ في بدايتِها منْ قارَّةٍ واحدةٍ كبيرةٍ تُسمّى بانجيا Pangea. وبمرورِ الأزمنةِ الجيولوجيةِ انقسمَتْ هذهِ القارَّةُ إلى قارّاتٍ أصغرَ، آخِذَةً في التحرُّكِ والابتعادِ عنْ بعضِها، ولمْ تَتَّخِذْ موضعًا ثابتًا منذُ أنْ تكوَّنَتِ الأرضُ؛ إذْ إنَّها تتحرَّكُ حركةً مستمرَّةً، ولكنْ ببطءٍ شديدٍ منْ بدايةِ تكوُّنِها إلى الآنَ. ومنَ الأدلةِ عليْها التشابهُ الكبيرُ بينَ الصخورِ والمحتوى الأحفوريِّ على جانبَيِ المحيطِ الأطلسيِّ في المناطقِ الشرقيةِ للأمريكيتيْنِ والمناطقِ الغربيةِ لإفريقيا وأوروبا.

✓ **أتحقَّقُ:** ما الذي يُسبِّبُ التدفُّقَ الجينيَّ بينَ أفرادِ الجماعةِ؟

✓ **أتحقَّقُ:** انتقال الجينات التي يحملها أفراد من مجتمع إلى آخر بسبب الهجرة.

أبحثُ

مستعينـًا بمصـادرِ المعرفـةِ المناسبةِ، أبحثُ عنْ أنواعِ الانعـزالِ الأُخـرى (الانعزالُ البيئيُّ، والسلوكيُّ، والفصليُّ، والتركيبيُّ)، ثمَّ أكتبُ تقريرًا عنْ ذلكَ لأقرأَهُ أمامَ زملائي.

أبحث:

وجِّه الطلبة إلى كتابة تقرير عن قضية البحث، وتقبَّل النتائج كلها.

الانعزال البيئي: قد تعيش مجموعتان من الكائنات الحيَّة من النوع نفسه في المنطقة نفسها، إلّا أنَّهما لا تسكنان المكان نفسه، ونادرًا ما تلتقيان، بالرغم من أنَّهما غير منعزلتين عن بعضهما جغرافيًّا، وبمرور الوقت تتطوَّر كل مجموعة إلى نوع جديد.

الانعزال السلوكي: يُقصَد به اختلاف أنماط المغازلة بين أفراد النوع الواحد.

الانعزال الفصلي: في هذا النمط من الانعزال يحدث التزاوج في فصول مختلفة، أو في أوقات مختلفة من اليوم.

الانعزال التركيبي: تمنع الاختلافات التركيبية وصول الجاميتات الذكرية إلى الأعضاء الأنثوية؛ نظرًا إلى عدم وجود توافق تركيبي في أعضاء التكاثر.

مراجعةُ الدرسِ

1. أُقارِنُ بينَ نظريةِ التوازنِ المُتقطِّعِ ونظريةِ الانتخابِ الطبيعيِّ منْ حيثُ نمطُ حدوثِ التطوُّرِ.
2. أُوضِّحُ المقصودَ بالطفرةِ، والانعزالِ الجغرافيِّ.

الإثراءُ والتوسعُ

الانتخابُ الصناعيُّ

هوَ سيطرةُ الإنسانِ على التكاثرِ بُغْيَةَ التأثيرِ في الصفاتِ الموجودةِ بالنسلِ. فمثلًا، تهدفُ تربيةُ أبقارِ الألبانِ إلى زيادة كميَّةِ الحليبِ التي تُنتِجُها، ونسبةِ نجاحِ الأحمالِ. ومنْ ثَمَّ، فإنَّ الانتخابَ الصناعيَّ يساعدُ على اختيارِ الأفرادِ ذوي الصفاتِ المرغوبةِ للتكاثرِ، واستثناءِ غيرِهِمْ منْ ذوي الصفاتِ غيرِ المرغوبةِ.

يتشابهُ الانتخابُ الصناعيُّ معَ الانتخابِ الطبيعيِّ في أنَّ كليْهِما يُؤثِّرُ في المادةِ الوراثيةِ للجماعةِ، ويُغيِّرُ منْ صفاتِها. بيدَ أنَّ النوعَ الأولَ قدْ يُؤثِّرُ سلبًا في أفرادِ الجماعةِ؛ فصفاتُ الكائناتِ الحيَّةِ التي يسعى الإنسانُ إلى المحافظةِ عليْها، واستمرارِ توارثِها، قدْ لا تزيدُ منْ فرصِ بقاءِ هذهِ الكائناتِ أوْ تكاثرِها.

منَ الأمثلةِ على الانتخابِ الصناعيِّ اختيارُ مربّي الأسماكِ سمكةَ الغابي Guppies ذاتَ الجسمِ الأصفرِ المُوشَّحِ بالسوادِ والذيلِ الأصفرِ العريضِ لتكثيرِها؛ نظرًا إلى زيادةِ الطلبِ عليْها.

أختارُ صفةً واحدةً منْ صفاتِ أسماكِ الغابي الظاهرةِ في الصورةِ، مُوضِّحًا كيفَ سأحصلُ على جيلٍ كاملٍ منْ هذا النوعِ يحملُ الصفةَ التي اخترْتُها.

أتنبَّأُ: إذا اختارَ مربّو الأسماكِ هذهِ الصفةَ على مدارِ عشرةِ أجيالٍ، فماذا سيحدثُ؟

ابحثُ في مصادرِ المعرفةِ المناسبةِ عنْ هذا الموضوعِ، ثمَّ أكتبُ تقريرًا عنْهُ، ثمَّ أُناقِشُهُ مع زملائي.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **التفكير: التنبُّؤ.**

أخبِرِ الطلبة أنَّ التنبُّؤَ من أهم مهارات التفكير، وأنَّه يُستعمَل لتوظيف الخبرات، والمعارف، والمعلومات السابقة؛ لتوقُّع نتيجة معينة، أو حلٍّ لمشكلة ما، أو قضية معينة.

الإثراء والتوسع

الانتخاب الصناعي

الهدف:

استنتاج الفرق بين الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي.

الإجراءات والتوجيهات:

اطلب إلى طالب قراءة النص، ثم ناقِش الطلبة في مضمونه، واطرح عليهم الأسئلة الآتية:

- ما المقصود بالانتخاب الصناعي؟

  الانتخاب الصناعي: سيطرة الإنسان على التكاثر؛ بُغْيَةَ التأثير في الصفات الموجودة في النسل.

- اذكر أمثلة على كائنات حيَّة تُنتخَب صناعيًّا، مُبيِّنًا سبب ذلك.

  من الأمثلة على كائنات حيَّة تُنتخَب صناعيًّا: البقر، والأغنام، والخيل.

  سبب ذلك هو توفير كمية كبيرة من حليب البقر والأغنام، وإنتاج سلالات مقاومة للأمراض، وإنتاج خيول سريعة ذات مظهر جميل.

- ما الفرق بين الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي؟

  الانتخاب الطبيعي يحدث دون تدخُّل الإنسان. أمّا الانتخاب الصناعي فيتدخَّل الإنسان في حدوثه.

- لماذا ينتخب مربو الأسماك أسماك الغابي ذات الجسم الأصفر المُوشَّح بالسواد صناعيًّا دون غيرها؟

  ينتخب مربو الأسماك أسماك الغابي ذات الجسم الأصفر المُوشَّح بالسواد صناعيًّا دون غيرها؛ لزيادة الطلب عليها.

أتنبَّأ:

1- ذات الجسم الفضي، والذيل الدائري، والذيل المُدبَّب، والذيل الذي يُشبِه المروحة، والذيل المثلث.

2- تختفي بقية الصفات.

وجِّه الطلبة إلى البحث في مصادر المعرفة المناسبة عن قضية البحث، وتقبَّل النتائج كلها؛ على أنْ يتضمَّن البحث معلومات إضافية غير تلك الواردة في الفقرة المرتبطة بأهمية الانتخاب الصناعي، وأمثلة أُخرى على استعماله في الحياة.

مراجعة الوحدة

السؤال الأول:

1. أ. الأحافير.

2. ج. الجماعة.

3. 1. تجنُّب المفترسين.

السؤال الثاني:

يؤدي انعزال بعض الأفراد عن بقية الجماعة إلى تغيُّر محتواها الجيني، فيظهر أفراد ذوو صفات جديدة.

السؤال الثالث:

لا تستبعد أيًّا من إجابات الطلبة.

السؤال الرابع:

لا تستبعد أيًّا من إجابات الطلبة.

السؤال الخامس:

تنص نظرية الانتخاب الطبيعي على أنَّ الكائنات الحيَّة تتباين في درجة تكيُّفها مع ظروف البيئة المختلفة. واستنادًا إلى ذلك، فإنَّ الأنواع التي تستطيع التكيُّف هي التي تبقى حيَّة، وتعيش، وتُورِّث صفاتها لنسلها؛ ما يعني تطوُّرها. أمّا الأنواع التي لا يُمكِنها التكيُّف فتنقرض.

السؤال السادس:

1- ألوان الخنافس في الشكل (أ): أخضر، وأحمر.
نسبة الخنافس ذوات اللون الأخضر: ٪50.

2- لون الخنافس التي أكلتها الطيور في الشكلين: (ب)، و(ج) هو الأحمر؛ لأنَّ لونها مغاير للبيئة، فيسهل تمييزها، واصطيادها.

3- نسبة الخنافس ذوات اللون الأخضر في الشكل (د) هي ٪100.
أستنتج أنَّ لونها مجانس للبيئة؛ ما يُسهِّل عليها الاختباء، فيتعذَّر اصطياها، وتتكاثر، وتزداد أعدادها.

السؤالُ الأولُ:

لكلِّ فقرةٍ منَ الفقراتِ الآتيةِ أربعُ إجاباتٍ، واحدةٌ فقطْ صحيحةٌ، أُحدِّدُها:

1. إحدى الآتيةِ لا تُعَدُّ منْ آلياتِ التطوُّرِ:
أ – الأحافيرُ. ب– الطفراتُ.
ج– الانعزالُ. د – التدفُّقُ الجينيُّ.

2. يحدثُ التطوُّرُ على مستوى:
أ – الخليةِ. ب– الفردِ.
ج – الجماعةِ. د – النظامِ البيئيِّ.

3. أدرسُ الشكلَ الآتيَ للفراشةِ، ثمَّ أُجيبُ عمّا يليهِ:

شكلُ الفراشةِ الذي يُشْبِهُ ورقةَ النباتِ يساعدُها على:
1 – تجنُّبِ المفترسينَ.
2– الحصولِ على غذاءٍ أكثرَ.
3– سرعةِ الطيرانِ.
4– التكاثرِ معَ نظيراتِها.

السؤالُ الثاني:

كيفَ يؤدي الانعزالُ إلى تنوُّعِ الكائناتِ الحيَّةِ؟

السؤالُ الثالثُ:

أُبيِّنُ رأيي في اعتمادِ علمِ التشريحِ المقارنِ لدراسةِ تطوُّرِ الكائناتِ الحيَّةِ، مُعلِّلًا ذلكَ.

السؤالُ الرابعُ:

أذكرُ آليةَ حدوثِ التطوُّرِ التي أتبنّاها، مُفسِّرًا إجابتي.

السؤالُ الخامسُ:

كيفَ تُؤثِّرُ نظريةُ الانتخابِ الطبيعيِّ في تطوُّرِ الكائناتِ الحيَّةِ؟

السؤالُ السادسُ:

أدرسُ الشكلَ التاليَ الذي يُمثِّلُ جماعةً منَ الخنافسِ في بقعةٍ منَ الأرضِ، ثمَّ أُجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

1 - ما ألوانُ الخنافسِ في الشكلِ (أ)؟ أجدُ نسبةَ الخنافسِ ذواتِ اللونِ الأخضرِ.

2 - ما لونُ الخنافسِ التي أكلَتْها الطيورُ في الشكلَيْنِ: (ب)، وَ(ج)؟ أُفسِّرُ إجابتي.

3 - أجدُ نسبةَ الخنافسِ ذواتِ اللونِ الأخضرِ في الشكلِ (د). ماذا أستنتجُ؟