دليل المعلم

العلوم الحياتية

الفصل الدراسي الأول

الصف العاشر

الناشر

المركز الوطني لتطوير المناهج

يسر المركز الوطني لتطوير المناهج، ووزارة التربية والتعليم - إدارة المناهج والكتب المدرسية، استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:

هاتف: 8-4617304/5، فاكس: 4637569، ص. ب: 1930، الرمز البريدي: 11118

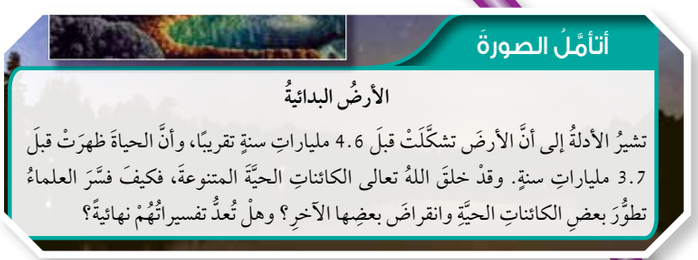
أو بوساطة البريد الإلكتروني: scientific.division@moe.gov.jo

بِنية كتاب الطالب: دورة التعلُّم الخماسية

صممت وحدات كتاب الطالب وفق دورة التعلم الخماسية التي تمنح الطلبة الدور الأكبر في العملية التعلُّمية التعليمية، وتُوفِّر لهم فرصًا عديدة للاستقصاء، وحل المشكلات، والبحث، واستخدام التكنولوجيا. وتتضمن ما يأتي:

1 التهيئة Engagement:

إثارة فضول الطلبة الطبيعي ودافعيتهم للبحث والاستكشاف، وتنشيط المعرفة السابقة بالموضوع.



2 الاستكشاف Exploration:

مشاركة الطلبة في الموضوع؛ ما يمنحهم فرصةً لبناء فهمهم الخاص. ويجمع الطلبة في هذه المرحلة بيانات مباشرة تتعلق بالمفهوم الذي يدرسونه عن طريق إجراء أنشطة عملية متنوعة وجاذبة، منها ما يعتمد المنحى التكاملي (STEAM) الذي يساعد الطلبة على اكتساب مهارات العلم.

تجربةٌ استهلاليةٌ

طيورُ داروين

الموادُّ والأدواتُ: حبيباتُ حلوى الجيلاتينِ، كراتٌ زجاجيةٌ، بذورُ حمّصٍ، بذورُ أرُزٍّ، كؤوسٌ ورقيةٌ، ملاعقُ، شوكةٌ، 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، ...) مقارَهُ، في حينِ تُمثِّلُ حلوى الجيلاتينِ والبذورُ والكراتُ الزجاجيةُ غذاءَهُ.

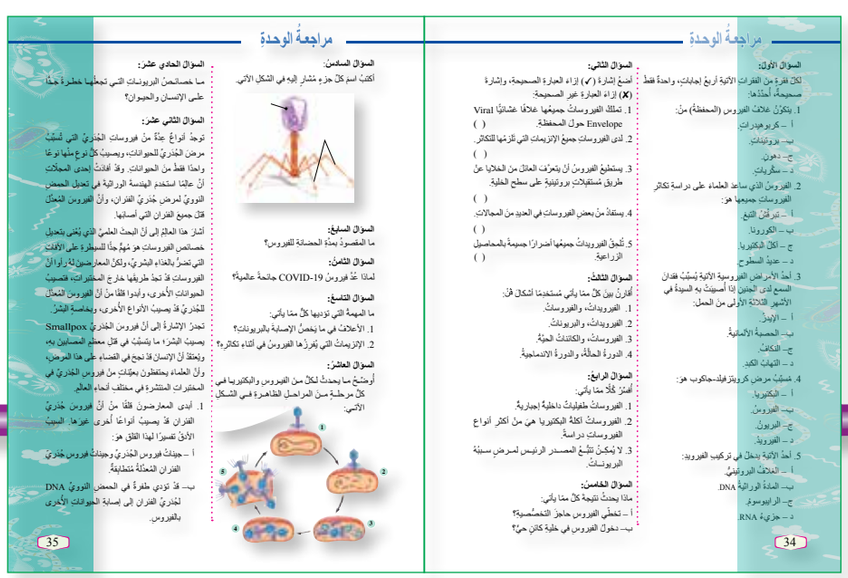
خطواتُ العملِ:
1. أختارُ أنا وأفرادُ مجموعتي أحدَ أنواعِ الأدواتِ الآتيةِ: شوكةً، مِلعقةً، مِلقطًا، مِشبكَ غسيلٍ. ثمَّ أحتفظُ بكأسٍ ورقيةٍ لإجراءِ التجربةِ.
2. أضعُ كميّاتٍ متساويةً منْ حلوى الجيلاتينِ والبذورِ والكراتِ الزجاجيةِ بأنواعِها على طاولةِ المجموعةِ.
3. أبدأُ أنا وأفرادُ مجموعتي التقاطَ الغذاءِ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

التحليلُ والاستنتاجُ:
1. بأيِّ الأدواتِ التُّقِطَ 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 يُمكِّنُهُ التقاطُ أكبرِ مجموعةٍ منَ الغذاءِ.

9

5 التقويم Evaluation:

التحقق من تعلُّم الطلبة وفهمهم للموضوع، ومنح المعلِّم فرصة لتعرّف نقاط القوة والضعف لدى طلبته.


مراجعةُ الوحدةِ

السؤال الأول:
لكلِّ فقرةٍ من الفقراتِ الآتيةِ أربعُ إجاباتٍ، واحدةٌ فقطْ صحيحةٌ. أحدِّدُها:
1. يتكوَّنُ غلافُ الفيروسِ (المحفظةُ) منْ:
أ – كربوهيدراتٍ.
ب– بروتيناتٍ.
ج– دهونٍ.
د– سكرياتٍ.
2. الفيروسُ الذي ساعدَ العلماءَ على دراسةِ تكاثرِ الفيروساتِ جميعِها هوَ:
أ – تبغِ النَّمرِ
ب – الكورونا.
ج – آكلِ البكتيريا.
د – عديدِ السطوحِ.
3. أحدُ الأمراضِ الفيروسيةِ الآتيةِ يُسبِّبُ فقدانَ السمعِ لدى الجنينِ إذا أُصيبتْ بهِ السيدةُ في الأشهرِ الثلاثةِ الأولى منَ الحملِ:
أ – الزهريِّ.
ب– الحصبةِ الألمانيةِ.
ج– الكزازِ.
د – التهابِ الكبدِ.
4. يُسبِّبُ مرضَ كروتزفيلد-جاكوب هوَ:
أ – البكتيريا.
ب– الفيروسُ.
ج– البريونُ.
د – الفيروئيدُ.
5. أحدُ الآتيةِ يدخلُ في تركيبِ الفيروسِ:
أ – الغلافُ البروتينيُّ.
ب– المادةُ الوراثيةُ DNA.
ج– الرايبوسومُ.
د – جزيءُ RNA.

34

السؤال الثاني:
أضعُ إشارةَ (✓) إزاءَ العبارةِ الصحيحةِ، وإشارةَ (✗) إزاءَ العبارةِ غيرِ الصحيحةِ:
1. تمتلكُ الفيروساتُ جميعُها غلافًا عشائيًّا Viral Envelope حولَ المحفظةِ. ( )
2. لدى الفيروساتِ جميعُ الإنزيماتِ التي تلزمُها للتكاثرِ. ( )
3. يستطيعُ الفيروسُ أنْ يتعرَّفَ العائلَ منَ الخلايا عنْ طريقِ مُستقبِلاتٍ بروتينيةٍ على سطحِ الخليةِ. ( )
4. يستفيدُ منْ بعضِ الفيروساتِ في العديدِ منَ المعالجاتِ. ( )
5. تُلحِقُ الفيروساتُ جميعُها أضرارًا جسيمةً بالمحاصيلِ الزراعيةِ. ( )

السؤال الثالث:
أقارنُ بينَ كلٍّ مما يأتي مُستخدِمًا أشكالَ فنٍّ:
1. الفيروياتُ، والفيروساتُ.
2. الفيروياتُ، والبريوناتُ.
3. الفيروساتُ، والكائناتُ الحيَّةُ.
4. الدورةُ الحالَّةُ، والدورةُ الالتماميةُ.

السؤال الرابعُ:
أعلِّلُ كلًّا مما يأتي:
1. الفيروساتُ طفيلياتٌ داخليةٌ إجباريةٌ.
2. الفيروساتُ أكلةُ البكتيريا هي منْ أكثرِ أنواعِ الفيروساتِ دراسةً.
3. لا يُمكنُ تتبُّعُ المصدرِ الرئيسِ لمرضِ سنبلةِ البريونساتِ.

السؤال الخامسُ:
ماذا يحدثُ نتيجةَ كلِّ مما يأتي:
أ – تخطِّي الفيروسِ حاجزَ التخصُّصِ؟
ب– دخولُ الفيروسِ في خليةٍ كائنٍ حيٍّ؟

مراجعةُ الوحدةِ

السؤال السادسُ:
أكتبُ اسمَ كلِّ جزءٍ مشارٍ إليهِ في الشكلِ الآتي.

السؤال السابعُ:
ما المقصودُ بمدَّةِ الحضانةِ للفيروسِ؟

السؤال الثامنُ:
لماذا عدَّ فيروسُ COVID-19 جائحةً عالميةً؟

السؤال التاسعُ:
ما المهمةُ التي تؤديها كلٌّ مما يأتي.
1. الإعلامُ في ما يتعلقُ الإصابةُ بالبريوناتِ؟
2. الإنزيماتُ التي يُفرزُها الفيروسُ في أثناءِ تكاثرِهِ؟

السؤال العاشرُ:
أوضِّحُ ما يحدثُ لكلٍّ منَ الفيروسِ والبكتيريا في كلِّ مرحلةٍ منَ المراحلِ الظاهرةِ في الشكلِ الآتي.

السؤال الحادي عشرَ:
ما خصائصُ الفيروساتِ التي تجعلُها خطرةً جدًّا على الإنسانِ والحيوانِ؟

السؤال الثاني عشرَ:
توجدُ أنواعٌ عدَّةٌ منْ فيروساتِ الجدريِّ التي تُسبِّبُ مرضَ الجدريِّ للحيواناتِ، ويصيبُ كلُّ نوعٍ منها نوعًا واحدًا فقطْ منَ الحيواناتِ. وقدْ أفادتْ إحدى المجلاتِ أنَّ عالمًا استخدمَ الهندسةَ الوراثيةَ في تعديلِ الحمضِ النوويِّ لمرضِ جدريِّ الغزلانِ، وأنَّ الفيروسَ المُعدَّلَ قتلَ جميعَ الغزلانِ التي أصابها.
أشارَ هذا العالمُ إلى أنَّ البحثَ العلميَّ الذي يُغني بتعديلِ خصائصِ الفيروساتِ هوَ مُهمٌّ جدًّا للسيطرةِ على الآفاتِ التي تضرُّ بالغذاءِ البشريِّ، ولكنَّ المعارضينَ لهُ يرونَ أنَّ الفيروساتِ قدْ تجدُ طريقَها خارجَ المختبراتِ، فتصيبُ الحيواناتِ الأخرى، وربما قضَّا منَّ أنَّ الفيروسَ المُعدَّلَ للجدريِّ قدْ يصيبُ الأنواعَ الأخرى، وبخاصةِ البشرِ.
تجدرُ الإشارةُ إلى أنَّ فيروسَ الجدريِّ Smallpox يصيبُ البشرَ، ما يتسبَّبُ في قتلِ معظمِ المصابينَ بهِ، ويعتقدُ الإنسانُ قدْ نجحَ في القضاءِ على هذا المرضِ، وأنَّ العلماءَ يحتفظونَ بعيِّناتٍ منْ فيروسِ الجدريِّ في المختبراتِ المنتشرةِ في مختلفِ أنحاءِ العالمِ.
أ – أبدى المعارضونَ قلقًا منْ أنَّ فيروسَ جدريِّ الغزلانِ قدْ يصيبُ أنواعًا أخرى غيرَها. البيتُ الأدقُّ تعبيرًا لهذا القلقِ هوَ:
أ – جينيًّا، فيروسُ الجدريِّ وجينيًّا فيروسُ جدريِّ الغزلانِ المُعدَّلةُ متطابقةٌ.
ب– قدْ تؤدي طفرةٌ في الحمضِ النوويِّ DNA لجدريِّ الغزلانِ إلى إصابةِ الحيواناتِ الأخرى بالفيروسِ.

35

3 الشرح والتفسير Explanation:

تقديم محتوى يتسم بالتنوع في أساليب العرض، ويضم العديد من الصور والأشكال التوضيحية والرسوم البيانية المرتبطة بالموضوع؛ ما يمنح الطلبة فرصةً لبناء المفهوم.

الدرس 1
تطوُّرُ الكائناتِ الحيّة
Living Organisms Evolution

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

نتاجاتُ التعلُّم:
- أُناقِشُ الآراءَ والنظريّاتِ التي تَعْرِضُ لتطوُّرِ الكائناتِ الحيَّةِ.
- أستكشفُ آليةَ تطوُّرِ الكائناتِ الحيَّةِ.

مفاهيمُ واصطلاحاتٌ:
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

آراءُ ونظرياتٌ في تطوُّرِ الكائناتِ الحيَّةِ
Opinions and Theories about Evolution of Organisms

التطوُّرُ Evolution هوَ حدوثُ تغيُّرٍ في الكائناتِ الحيَّةِ بمرورِ الزمنِ. وتفسيرِ أسبابِ التغيُّراتِ التي تطرأُ على الكائناتِ الحيَّةِ، فقدْ وُضِعَتْ آراءٌ ونظرياتٌ عدَّةٌ، منها:

• نظريةُ الانتخابِ الطبيعيِّ Natural Selection Theory

اقترحَ 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 بقائِهمْ. **والتكيُّفُ 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).

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

الشكلُ (1): سلالةٌ بكتيريا مقاومةٌ لمضادٍّ حيويٍّ.

10

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

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

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

• نظريةُ التوازنِ المُتقطِّعِ Punctuated Equilibrium Theory

وضعَ هذهِ النظريةَ العالِمانِ إلدرج وغولد Eldredge & Gould عامَ 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 فتراتٌ 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 (2): الانتخابُ الطبيعيُّ لكائناتٍ حيَّةٍ.

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

11

4 التوسع Elaboration:

تزويد الطلبة بخبرات إضافية لإثارة مهارات الاستقصاء لديهم، عن طريق إشراكهم في تجارب وأنشطة جديدة تكون أشبه بتحدٍّ يُفضي إلى التوسع في الموضوع، أو تعميق فهمه.

الإثراءُ والتوسعُ

محاكاةُ نماذجِ الحاسوبِ لانتشارِ فيروسٍ جديدٍ

فيروسُ SARS-CoV-2.

حين يتفشّى مرضٌ جديدٌ على مستوًى عالميٍّ كما هوَ حالُ COVID-19 الذي أعلنتْهُ منظمةُ الصحَّةِ العالميةِ جائحةً عالميةً في شهرِ آذارَ منْ عامِ 2020م، يلجأُ الباحثونَ في المراحلِ الأولى منْ تفشّيهِ - عندما تكونُ البياناتُ الموثوقةُ شحيحةً- إلى النماذجِ الرياضيةِ التي قدْ تتنبَّأُ بالمكانِ الذي يُمكِنُ أنْ يصابَ بهِ الأشخاصُ، ونسبةِ احتمالِ إصابتِهِمْ بالمرضِ.

يُستخدَمُ في هذهِ النماذجِ معادلاتٌ إحصائيةٌ معروفةٌ تُحدِّدُ مدى احتماليةِ انتقالِ المرضِ إلى الأفرادِ، ويُمكِنُ للباحثينَ تحديثُ النماذجِ عندَ توافرِ معلوماتٍ جديدةٍ، ومقارنةِ نتائجِها بأنماطٍ ملحوظةٍ للمرضِ. فمثلًا، إذا أرادَ الباحثونَ دراسةَ كيفيةِ تأثيرِ إغلاقِ مطارٍ مُعيَّنٍ في الانتشارِ العالميِّ للمرضِ، فإنَّ أجهزةَ الحاسوبِ خاصَّتَهُمْ تعيدُ حسابَ خطرِ دخولِ الحالاتِ عبرَ المطاراتِ الأخرى بسرعةٍ، وكلُّ ما يَلزمُ الباحثَ هوَ تحديثُ شبكةِ مساراتِ الطيرانِ والسفرِ الدوليِّ.

ابحثْ مستعينًا بمصادرِ المعرفةِ المناسبةِ، أبحثُ عنْ طرائقِ العدوى والانتشارِ لفيروسِ SARS-CoV-2، والطرائقِ والأساليبِ التي اتَّبعَتْها الدولُ المختلفةُ للحدِّ منَ انتشارِ المرضِ، والآثارِ النفسيةِ والاجتماعيةِ والاقتصاديةِ التي خلَّفَها المرضُ.

33

عناصر محتوى الدرس

يشمل الدرس عناصر متنوعة، عرضت بتسلسل بنائي واضح؛ ما يسهل تعلم الطلبة المفاهيم والمعارف والأفكار الواردة في الدرس.

الفكرة الرئيسة

تتضمن تلخيص المفاهيم والأفكار والمعارف التي سيتعلمها الطالب خلال الدرس

الفكرةُ الرئيسةُ:
للطلائعياتِ خصائصُ عِدَّةٌ تُستخدَمُ في تصنيفِها.

شرح محتوى الدرس

شرح محتوى الدرس بعبارات بسيطة تراعي الفئة العمرية وخصائص الطلبة النمائية. ونظم الشرح بحيث تشتمل على عناوين رئيسة يتفرع منها عناوين ثانوية وأحيانًا تندرج عناوين فرعية من العناوين الثانوية وتظهر بألوان مختلفة.

مجموعاتُ الطلائعياتِ Groups of Protists

تُصنَّفُ الطلائعياتُ بحسبِ طريقةِ تغذيتِها إلى ثلاثِ مجموعاتٍ، هيَ:

- **الطلائعياتُ الشبيهةُ بالنباتاتِ Plant-like Protists**

تُعرَفُ هذهِ المجموعةُ باسمِ الطحالبِ، وهيَ تقومُ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ لاحتوائِها على صبغةِ الكلوروفيلِ؛ لذا فإنَّها تُشْبِهُ النباتاتِ منْ حيثُ صنعُ غذائِها بنفسِها. تعيشُ الطحالبُ في المياهِ العذبةِ، والمالحةِ، والتربةِ الرطبةِ، وعلى سيقانِ الأشجارِ، وتضمُّ مجموعاتٍ مختلفةً، منْها: الطحالبُ الخضراءُ، واليوغلينياتُ، والدياتوماتُ، والطحالبُ الحمراءُ، والطحالبُ البُنِّيَّةُ.

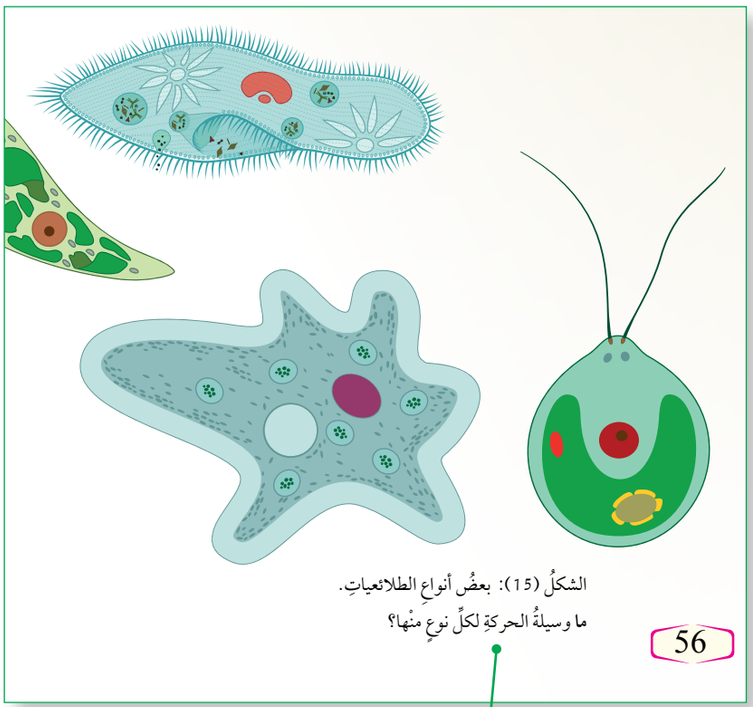
الطحالبُ الخضراءُ Green algae: تحتوي الطحالبُ الخضراءُ على صبغاتِ الكلوروفيلِ a وَ b، والكاروتينويداتِ، وهيَ إمّا وحيدةُ الخليةِ، وإمّا عَديدةُ الخلايا، أنظرُ الشكلَ (16). ويعيشُ معظمُها في المياهِ العذبةِ، ويعيشُ ما تبقّى منْها في المياهِ المالحةِ، أوْ على اليابسةِ في أجواءٍ رطبةٍ، مثلُ البروتوكوكسُ Protococcus.

اليوغلينياتُ Euglenoids: مجموعةٌ مُتنوِّعةٌ منَ الكائناتِ الحيَّةِ ذاتيةِ التغذيةِ، وهيَ تُشْبِهُ الطحالبَ الخضراءَ في احتوائِها على صبغاتِ الكلوروفيلِ a وَ b والكاروتينويداتِ، ومنْها اليوغلينا التي تمتازُ بأنَّها وحيدةُ الخليةِ، وغيرُ محاطةٍ بجدارٍ خلويٍّ، وهيَ ذاتيةُ التغذيةِ، وغيرُ ذاتيةِ التغذيةِ، وتوجدُ غالبًا في المياهِ العذبةِ، وتتحرَّكُ بالأسواطِ، أنظرُ الشكلَ (17).

الدياتوماتُ Diatoms: تمتازُ هذهِ المجموعةُ بأنَّها وحيدةُ الخليةِ، واحتوائِها على صبغاتِ الكلوروفيلِ a وَ c والكاروتينويداتِ، وجدارِها الخلويِّ الذي يتركَّبُ منْ أصدافٍ مُزدوَجةٍ منَ السليكا، أنظرُ الشكلَ (18).

الصور والأشكال

صور واضحة ومتنوعة تحقق الغرض العلمي.



الشكلُ (15): بعضُ أنواعِ الطلائعياتِ.
ما وسيلةُ الحركةِ لكلِّ نوعٍ منْها؟

56

أسئلة الأشكال

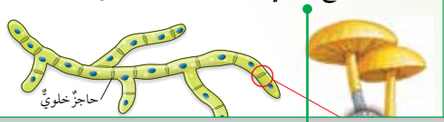
أسئلة إجاباتها تكون من الصورة لتدريب الطلبة على التحليل.

وتُصنَّفُ تبعًا لخصائصِها.

نتاجاتُ التعلُّمِ:

- أُحدِّدُ خصائصَ أبرزِ مجموعاتِ الفطرياتِ.
- أُبيِّنُ أهميةَ الفطرياتِ في حياةِ الإنسانِ والكائناتِ الحيَّةِ الأُخرى.
- أذكرُ أدلةً على تهديدِ الأمراضِ الفطريةِ للاقتصادِ الوطنيِّ.
- أُوضِّحُ علاقةَ الفطرياتِ بالكائناتِ الحيَّةِ الأُخرى.

الفطرياتُ جميعًا بِجُدُرٍ خلويةٍ مُكوَّنةٍ منَ **الكايتين Chitin**؛ وهوَ مُركَّبٌ مُعقَّدٌ عديدُ السكَّرياتِ يُشْبِهُ السليلوزَ.
تتكوَّنُ الفطرياتُ منْ **خيوطٍ فطريةٍ Hyphae** تُشكِّلُ معَ بعضِها **غزلًا فطريًّا Mycelium**. وتكونُ هذهِ الخيوطُ في بعضِ الأنواعِ مُقسَّمةً **بحواجزَ خلويةٍ Septa**، خلافًا لبعضِها الآخرِ الذي يُسمّى **المدمجَ الخلويَّ Coenocytes**، أنظرُ الشكلَ (31).



المفاهيم والمصطلحات

تظهر مظللة وبخط غامق؛ للتركيز عليها وجذب انتباه الطالب لها.

نشاط

خبرات عملية تكسب الطالب مهارات ومعارف متنوعة ومنها ما هو على المنحى التكاملي (STEAM).

المهارات

تحدي قدرات الطلبة في مجال التفسير، والتحليل، ومعالجة المعلومات؛ لذا فهي تنمي قدراتهم على التأمل، والتفكير، والاستقصاء، لتحقيق مفهوم التعلم مدى الحياة

الربط بـ

تقدم معلومات بغرض التكامل مع المباحث الأخرى أو ربط تعلم الطالب مع مجالات الحياة؛ ليصبح تعلمه ذا معنى.

الربطُ بالكيمياءِ

يستفادُ منْ بعضِ أنواعِ البكتيريا في المعالجةِ الحيويةِ لتسرُّبِ النفطِ، والمياهِ العادمةِ، والنفاياتِ السامَّةِ؛ إذْ إنَّها تُفرِزُ إنزيماتٍ هاضمةً تُفكِّكُ الروابطَ في السلاسلِ الكربونيةِ.

الربطُ بعلومِ الأرضِ **الربطُ بالفيزياءِ**

تُستخدَمُ البكتيريا في استخلاصِ الفلزاتِ منْ خاماتِها، مثلِ: الذهبِ، والفضةِ، والرصاصِ (أكتبُ تقريرًا عنْ ذلكَ).

أفكر

تنمية مهارات التفكير

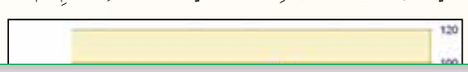
أفكرُ كيفَ يستفيدُ النظامُ البيئيُّ منْ تنوُّعِ التغذيةِ في الطلائعياتِ؟

أسئلة مراجعة الدرس

أسئلة متنوعة مرتبطة بالفكرة الرئيسة والمفاهيم والمصطلحات والمهارات.

مراجعةُ الدرسِ

1. **أُوضِّحُ** أسسَ تصنيفِ الطلائعياتِ.
2. **أُصنِّفُ** الطلائعياتِ الآتيةَ إلى مجموعاتِها: البراميسيومُ، اليوغلينا، البلازموديومُ، الأميبا، الليشمانيا، الدياتوماتُ.
3. **أدرسُ الرسمَ البيانيَّ** الآتيَ الذي يُمثِّلُ انتشارَ مرضِ الليشمانيا في إحدى مناطقِ العالَمِ، ثمَّ أُجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليهِ:



نشاطٌ

خصائصُ الطلائعيا

الموادُّ والأدواتُ:

شرائحُ مِجْهريةٌ جاهزةٌ لأنواعٍ مختلفةٍ منَ الطلائعياتِ، مِجْ

إرشاداتُ السلامةِ:

الحذرُ عندَ استعمالِ الشرائحِ المجهريةِ.

خطواتُ العملِ:

1. **أُلاحِظُ** الأنواعَ المختلفةَ للطلائعياتِ في الشرائحِ المِجْ
2. **أُقارِنُ** بينَ أنواعِ الطلائعياتِ التي لاحظْتُها في الشرائحِ
3. **أرسمُ** ما شاهدْتُهُ منْ أنواعِ الطلائعياتِ، مُحدِّدًا الأجزاءَ
4. **أُدَوِّنُ** ما توصَّلْتُ إليْهِ في تقريرٍ، ثمَّ أقرأُهُ أمامَ زملائي.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أُفسِّرُ** سببَ اختلافِ الطلائعياتِ في طريقةِ حصولِها عل

توظيف التكنولوجيا

تُسهم التكنولوجيا اسهامًا فاعلا في تعلم العلوم، وتساعد على استكشاف المفاهيم الجديدة. ويحفز توافر أدوات التكنولوجيا التأمل والتحليل والتفكير لدى الطالب.

أبحثُ: أيُّ الشعوبِ أكثرُ استعمالًا للطحالبِ في الغذاءِ؟ وكيفَ يستخدمونَها في طعامِهِمْ؟ أكتبُ تقريرًا عنْ ذلكَ، ثمَّ أُناقِشُهُ معَ زملائي.

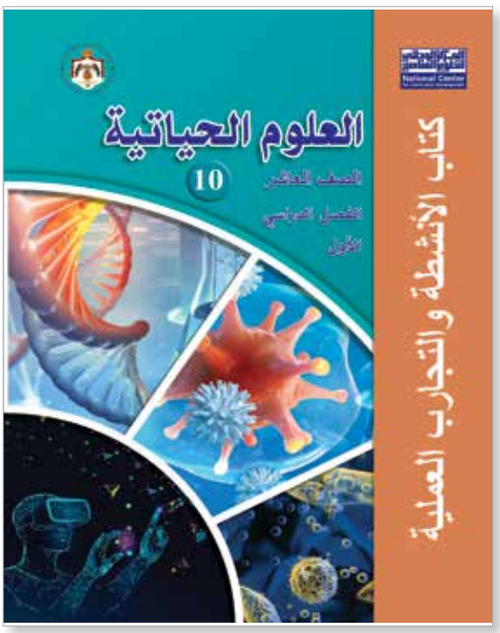
تقويم تكويني

أسئلة للتحقق من مدى فهم الطلبة أثناء سير التعلم (تقويم تكويني).

✓ **أتحقَّقُ:** ما الذي يُمكِّنُ بعضَ أنواعِ الطلائعياتِ منْ تصنيعِ غذائِها بنفسِها؟

بِنية كتاب الأنشطة والتجارب العملية

يخصص كتاب الأنشطة والتجارب العملية لتسجيل الملاحظات ونتائج الأنشطة والتمارين التي ينفذها الطلبة، وما يتعلمونه بشكل رئيس في الدروس. ويتضمن كتاب الأنشطة والتجارب العملية توجيهات للطلبة بشأن ما يجب القيام به. ويسهم في تقديم تغذية راجعة مكتوبة حول تعلم الطلبة وأدائهم.



أوراق عمل خاصة بالأنشطة الموجودة في كتاب الطالب.

تتضمن أوراق العمل المواد والأدوات اللازمة لإجراء النشاط، وإرشادات السلامة الواجب اتباعها في أثناء إجراءات التنفيذ. وتُوضَّح فيها إجراءات العمل مع وجود أماكن مخصصة لتدوين الملاحظات والنتائج التي توصَّل إليها الطلبة. وتتضمن بعض أوراق العمل صورًا توضيحية لبعض الإجراءات التي توجِب ذلك.

تجربة
نمذجةُ الأحافير

الخلفيةُ العلميةُ:
تُعَدُّ الأحافيرُ سجلّاتٍ لحفظِ أنماطِ التطوُّرِ في الكائناتِ الحيَّةِ؛ إذْ تُبيِّنُ كيفَ للكائناتِ الحيَّةِ عنْ أنواعِها الحاليةِ، وتُعرِّفُ العلماءَ بالأنواعِ المنقرضةِ منْها.

الهدفُ:
تعرُّفُ كيفيةِ تكوُّنِ طبعاتِ الأحافيرِ.

الموادُّ والأدواتُ:
صلصالٌ، أصدافٌ متنوعةٌ أوْ أشكالٌ بلاستيكيةٌ لكائناتٍ مختلفةٍ، غراءٌ أبيضُ، ق

إرشاداتُ السلامةِ:
ارتداءُ القفّازيْنِ، والحذرُ عندَ استعمالِ الغراءِ؛ لكيلا يلتصقَ باليديْنِ أوِ الملابسِ

خطواتُ العملِ:
1. أَبْسُطُ كميَّةً منَ الصلصالِ، ثمَّ أضغطُ بإحدى الأصدافِ على الصلصالِ حتّى
2. أُزيلُ الصدفةَ بلطفٍ؛ لكيلا تتأثَّرَ الطبعةُ.
3. أملأُ تجويفَ الطبعةِ بالغراءِ الأبيضِ، ثمَّ أتركُهُ حتّى 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 الذي يستنتجُهُ العلماءُ منْ طبعاتِ الكائناتِ الحيَّةِ التي يُعثَرُ عليْها؟

6 الوحدةُ 1: نظريةُ التطوُّرِ Evolution

تجربة استهلالية
طيورُ داروين

الخلفيةُ العلميةُ:
تُمثِّلُ هذهِ الطيورُ مجموعةً منْ نحوِ 15 نوعًا، وتُعَدُّ العصافيرُ المُغرِّدةُ أصغرَها. أمّا أهمُّ الفروقِ بينَ أنواعِها فتتمثَّلُ في حجمِ المنقارِ، وشكلِهِ، وتكيُّفِهِ التامِّ معَ مختلفِ مصادرِ الغذاءِ؛ ما يُسهِّلُ عليْها عمليةَ الحصولِ على الطعامِ، علمًا بأنَّ جميعَ الطيورِ باهتةُ اللونِ.

الهدفُ:
استنتاجُ ملاءمةِ شكلِ المنقارِ لنوعِ الغذاءِ.

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

إرشاداتُ السلامةِ:
الحذرُ عندَ استعمالِ أدواتِ التجربةِ.
* **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 مدَّةَ 20 ثانيةً، ثمَّ أضعُهُ في الكأسِ الورقيةِ.

4 الوحدةُ 1: نظريةُ التطوُّرِ Evolution

تجربة إثرائية

صنعُ عجينةِ الخبزِ

الخلفيةُ العلميةُ:

تُعَدُّ صناعةُ الخبزِ إحدى أهمِّ الصناعاتِ

ي صنعِ عجينةِ الخبزِ.

ت خميرةٍ جافةٍ، ملْعقةٌ كبيرةٌ منَ السُّكَّرِ، ماءٌ نقيٌّ، أدواتُ عجنٍ، ميزانٌ رقميٌّ.

ناءِ العملِ.

خِ الثيابِ بالطحينِ.

رةٍ؛ بإضافةِ ملْعقةٍ منْها ومنَ السُّكَّرِ

اءِ الدافئِ.

نَ الطحينِ في كميَّةٍ مناسبةٍ منَ الماءِ.

العجينِ، ثمَّ أضيفُ إليْهِ الخميرةَ

وعاءٍ مُغطًّى.

حبيباتُ الخميرةِ.

ى منْ دونِ إضافةِ الخميرةِ، ثمَّ أضعُهُ

كانٍ دافئٍ مدَّةَ 24 ساعةً، ثمَّ أنزعُ

الخميرةُ بعدَ تعميلِها.

كائناتِ الحيَّةِ Taxonomy

تجربة إثرائية

البكتيريا في اللبنِ

الخلفيةُ العلميةُ:

تُخمِّرُ بعضُ أنواعِ البكتيريا الحليبَ، فينتجُ حمضُ اللبنِ Lactic acid.

يمتازُ لبنُ الزبادِيِّ الناجمُ عنْ عمليةِ التخمُّرِ البكتيريِّ بحموضتِهِ، وسهولةِ هضمِهِ، وبقائِهِ طازجًا مدَّةً أطولَ منَ الحليبِ.

الهدفُ:

في اللبنِ.

وادُّ أسنانٍ، شرائحُ مِجْهريةٌ فارغةٌ، أغطيةُ شرائحَ، مِجْهرٌ ضوئيٌّ مُرَكَّبٌ، ماءٌ، قفافيزُ.

ثناءِ العملِ.

الشرابِ في المختبرِ.

لماءِ والصابونِ بعدَ انتهاءِ التجربةِ.

نِ على شريحةٍ مِجْهريةٍ باستعمالِ عودِ أسنانٍ.

قطرةِ ماءٍ، ثمَّ أضعُ غطاءَ الشريحةِ بلطفٍ وحذرٍ.

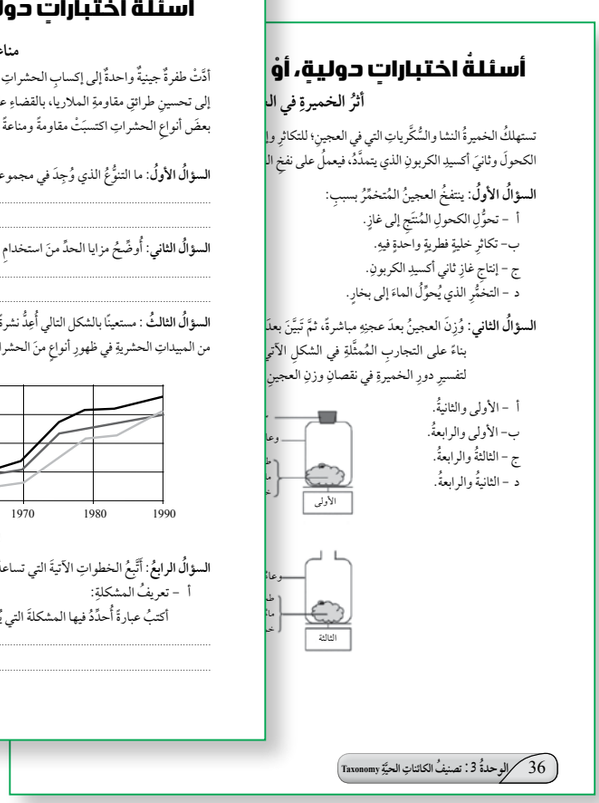
نْ طريقِ المِجْهرِ الضوئيِّ المُرَكَّبِ.

ى الشريحةِ.

20 الوحدة 3: تصنيف الكائناتِ الحيَّةِ Taxonomy

تجارب إثرائية.

يشتمل كتاب الأنشطة والتجارب العملية على تجارب إثرائية، منها ما يُعمِّق فهم الطلبة لموضوع الدرس، ومنها ما يتيح للطلبة فرصة التوسع في المعرفة في موضوع ما.


أسئلةُ اختباراتٍ دوليةٍ، أو

أثرُ الخميرةِ في ال

تستهلكُ الخميرةُ النشا والسُّكرياتِ التي في العجينِ؛ للتكاثرِ وا
الكحولَ وثانيَ أكسيدِ الكربونِ الذي يتمدَّدُ، فيعملُ على نفخِ ال

السؤالُ الأولُ: ينتفخُ العجينُ المُتخمِّرُ بسببِ:

أ - تحوُّلِ الكحولِ المُنتَجِ إلى غازٍ.

ب- تكاثرِ خليةٍ فطريةٍ واحدةٍ فيهِ.

ج - إنتاجِ غازٍ ثاني أكسيدِ الكربونِ.

د - التخمُّرِ الذي يُحوِّلُ الماءَ إلى بخارٍ.

السؤالُ الثاني: وُزِنَ العجينُ بعدَ عجنِهِ مباشرةً، ثمَّ تُبيِّنَ بعدَ
بناءً على التجاربِ المُمثَّلةِ في الشكلِ الآتي
لتفسيرِ دورِ الخميرةِ في نقصانِ وزنِ العجينِ

أ - الأولى والثانيةُ.

ب- الأولى والرابعةُ.

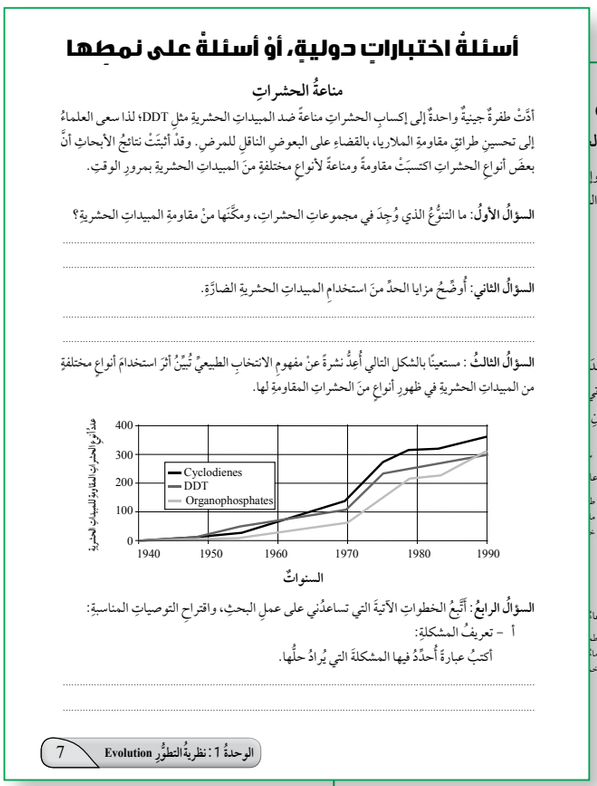
ج - الثالثةُ والرابعةُ.

د - الثانيةُ والرابعةُ.

الأولى

الثالثة

36 الوحدةُ 3: تصنيفُ الكائناتِ الحيَّةِ Taxonomy


أسئلةُ اختباراتٍ دوليةٍ، أو أسئلةٌ على نمطِها

مناعةُ الحشراتِ

أدَّتْ طفرةٌ جينيةٌ واحدةٌ إلى إكسابِ الحشراتِ مناعةً ضدَ المبيداتِ الحشريةِ مثلِ DDT؛ لذا سعى العلماءُ إلى تحسينِ طرائقِ مقاومةِ الملاريا، بالقضاءِ على البعوضِ الناقلِ للمرضِ. وقدْ أثبتَتْ نتائجُ الأبحاثِ أنَّ بعضَ أنواعِ الحشراتِ اكتسبَتْ مقاومةً ومناعةً لأنواعٍ مختلفةٍ منَ المبيداتِ الحشريةِ بمرورِ الوقتِ.

السؤالُ الأولُ: ما التنوُّعُ الذي وُجِدَ في مجموعاتِ الحشراتِ، ومكَّنَها منْ مقاومةِ المبيداتِ الحشريةِ؟

السؤالُ الثاني: أوضِّحُ مزايا الحدِّ منَ استخدامِ المبيداتِ الحشريةِ الضارَّةِ.

السؤالُ الثالثُ: مستعينًا بالشكلِ التالي أُعِدُّ نشرةً عنْ مفهومِ الانتخابِ الطبيعيِّ تُبيِّنُ أثرَ استخدامِ أنواعٍ مختلفةٍ من المبيداتِ الحشريةِ في ظهورِ أنواعٍ منَ الحشراتِ المقاومةِ لها.

السؤالُ الرابعُ: أتَّبِعُ الخطواتِ الآتيةَ التي تساعدُني على عملِ البحثِ، واقتراحِ التوصياتِ المناسبةِ:

أ - تعريفُ المشكلةِ:

أكتبُ عبارةً أُحدِّدُ فيها المشكلةَ التي أُرادُ حلَّها.

7 الوحدةُ 1: نظريةُ التطوُّرِ Evolution

أسئلة اختبارات دولية أو على نمطها.

يتضمَّن كتاب الأنشطة والتجارب العملية عددًا من أسئلة الاختبارات الدولية أو على نمطها، لأنها تُركِّز على إتقان العمليات واستيعاب المفاهيم، والقدرة على توظيفها في مواقف حياتية واقعية، ولتشجيع المعلِّم على بناء نماذج اختبارات تحاكي هذه الأسئلة؛ لما لها من أثر في إثارة تفكير الطلبة، ما قد يُسهِم في جعل التفكير العلمي المنطقي نمط تفكير للطلبة في حياتهم اليومية.

دليل المعلّم

يُقدّم الدليل نظرة عامة عن كل وحدة في كتاب الطالب والدروس المكوّنة لها. ويعرض الدرس وفق نموذج تدريس مكون من ثلاث مراحل، ينفذ كل منها من خلال عناصر محددة. وتبدأ كل وحدة بمصفوفة نتاجات تتضمن نتاجات الوحدة والنتاجات السابقة واللاحقة المرتبطة بها؛ لتعين المعلّم على الترابط الرأسي للمفاهيم والأفكار، ولتساعده في تصميم أنشطة التعلّم والتعليم في الوحدة وتنفيذها.

مراحل نموذج التدريس

1 تقديم الدرس

تقديم الدرس يشمل ما يأتي:

- **الفكرة الرئيسة:** التوضيح للمعلّم كيفية عرض الفكرة الرئيسة للدرس.
- **الربط بالمعرفة السابقة:** يُقصَدُ به تنشيط التعلُّم السابق للطالب، الذي يُعدُّ أساسًا ليتعرَّف تنظيم المعلومات، وطرائق ترابطها. ويُقدِّم الدليل مقترحات عدَّةٍ لهذا الربط، وينتهج أساليب متنوعة تختلف باختلاف موضوع الدرس.

2 التدريس

التدريس يشمل ما يأتي:

- **المناقشة**

يُقدِّم الدليل للمعلِّم مقترحات لمناقشة الطلبة في موضوع الدرس، مثل الأسئلة التي تمهِّد للحوار بين المعلِّم وطلبته، وتُقدِّم إجابات مقترحة لها، تنمح المناقشة الطلبة فرصةً للتعبير عن آرائهم، وتُعلِّمهم تنظيم أفكارهم، وحسن الإصغاء، واحترام الرأي الآخر، وتزيد من ثقتهم بأنفسهم.

- **بناء المفهوم**

تنوعت طرائق بناء المفهوم بالدليل وذلك بحسب طبيعة المفهوم. ويُقدِّم الدليل أفكارًا مقترحة لبناء المفاهيم الواردة في كتاب الطالب.

- **استخدام الصور والأشكال**

تُنمّي الصور والأشكال الثقافة البصرية، وتُوضِّح المفاهيم الواردة في الدرس. يُبيِّن الدليل للمعلِّم كيفية توظيفه الصور والأشكال في عملية التدريس، ويُرشِده إلى كيفية الإفادة منها في تحفيزهم على التفكير.

- **إضاءة للمعلِّم**

معلومة للمعلِّم تُسهِم في إعطائه تفصيلات محددة عن موضوع ما. وقد تُسهِم الإضاءة في تقديم إجابات لأسئلة الطلبة التي تكون غالبًا خارج نطاق المعلومة الواردة في الكتاب.

---

1 تقديم الدرس

الفكرة الرئيسة:

- وجّه الطلبة إلى فكرة الدرس الرئيسة لاستخلاص المفهوم منها.

* ما التكيُّف؟ * ما الانقراض؟

الربط بالمعرفة السابقة:

- اسأل الطلبة عن مجموعات بعض الحيوانات، والنباتات وأوجه التشابة والاختلاف في ما بينها.

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.

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.

استخدام الصور والأشكال:

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل المجاور، 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، والبُنّي.

إضاءة للمعلِّم

من آليات التطوُّر: الانجراف الجيني.

تؤدي بعض الكوارث الطبيعية (مثل: الزلازل، والبراكين، والفيضانات) إلى موت عدد كبير من الكائنات الحية 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.

أخطاء شائعة

قد يكون لدى بعض الطلبة بناء معرفي غير صحيح، يذكر الدليل هذه الأخطاء.

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.

طريقة أخرى للتدريس

يقدم الدليل مقترحات لتدريس المفهوم بأكثر من طريقة. ويمكن للمعلِّم الاستفادة من تنوع الطرائق المقدمة لتدريس مفهوم ما في خططه العلاجية؛ لمعالجة ضعف بعض الطلبة، إضافةً إلى إمكانية الإفادة منها في تقديم المفهوم بطرائق تنسجم مع خصائص الطلبة وذكاءاتهم المختلفة.

طريقة أخرى للتدريس

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

نشاط سريع

يسهم هذا النشاط في التنسيق بين الموقف التعليمي وأحد المواقف في الحياة العملية، ويستثير قدرات الطلبة، ويُخفِّف جانب الملل لديهم.

نشاط سريع:

- أحضر قطعة من الكرتون سوداء اللون، ومجموعة من الخرز الأسود، وأُخرى من الخرز الفضي.

معلومة إضافية

تُسهِم المعلومات الإضافية في توسيع مدارك الطلبة.

معلومة إضافية

من الأدلة التي ساقها العلماء على تطوُّر الكائنات الحية:

٦- 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:

تعزيز

معلومات تُعزِّز فهم موضوع الدرس، فضلًا عن اقتراح طرائق متنوعة لتعزيز المفهوم.

تعزيز:

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

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمواد الدراسية

يُبيِّن الدليل للمعلِّم القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمواد الدراسية والموضوع المرتبط بها، ويبين له أهمية كل مفهوم في حياة الطلبة، وفي بناء شخصية متكاملة متوازنة لكل منهم.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* **قضايا بيئية (ترشيد الاستهلاك):**

الفت انتباه الطلبة إلى أنَّ الأردن بلد لا يوجد فيه مصادر مائية صالحة للشرب، وأنَّه يعتمد على مياه الأمطار في ذلك؛ لذا يجب على كل فرد الاقتصاد في استهلاك الماء عند استعماله، ثم اذكر لهم أمثلة على ذلك.

3 التقويم

التقويم يشمل ما يأتي:

- إجابات أسئلة مراجعة الدرس.
- إجابات أسئلة الوحدة.

التقويم في كتاب الطالب

روعي التقويم في كتاب الطالب والأنشطة والتمارين ودليل المعلم؛ للتحقق من فهم الطلبة، ويدعم التقويم الإنجازات الفردية، ويتيح للطلبة فرصة التأمل في تعلمهم، ووضع أهداف لأنفسهم. ويوفر التغذية الراجعة والتحفيز والتشجيع لهم. ويُوظَّف في التقويم استراتيجيات تلبي حاجات الطلبة المتنوعة. وفق ما يأتي:

أتحقق

أسئلة للتحقق من مدى فهم الطلبة أثناء سير التعلم (تقويم تكويني).

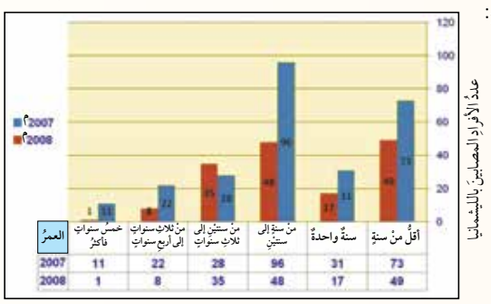
✓ **أتحقَّقُ:** ما الذي يُمكِّنُ بعضَ أنواعِ الطلائعياتِ منْ تصنيعِ غذائِها بنفسِها؟

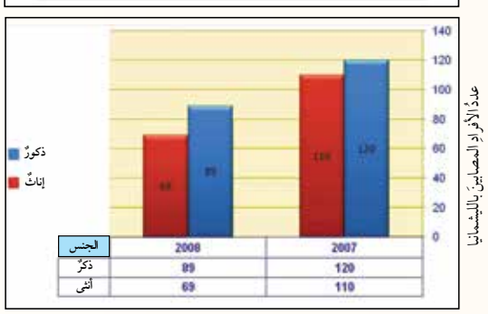
مراجعة الدرس

أسئلة متنوعة مرتبطة بالفكرة الرئيسة للدرس والمفاهيم والمصطلحات والمهارات المتنوعة.

مراجعةُ الدرسِ

1. **أُوضِّحُ** أسسَ تصنيفِ الطلائعياتِ.
2. **أُصنِّفُ** الطلائعياتِ الآتيةَ إلى مجموعاتِها: البراميسيومُ، اليوغلينا، البلازموديومُ، الأميبا، الليشمانيا، الدياتوماتُ.
3. **أدرسُ الرسمَ البيانيَّ** الآتيَ الذي يُمثِّلُ انتشارَ مرضِ الليشمانيا في إحدى مناطقِ العالَمِ، ثمَّ **أُجيبُ** عنِ الأسئلةِ التي تليهِ:

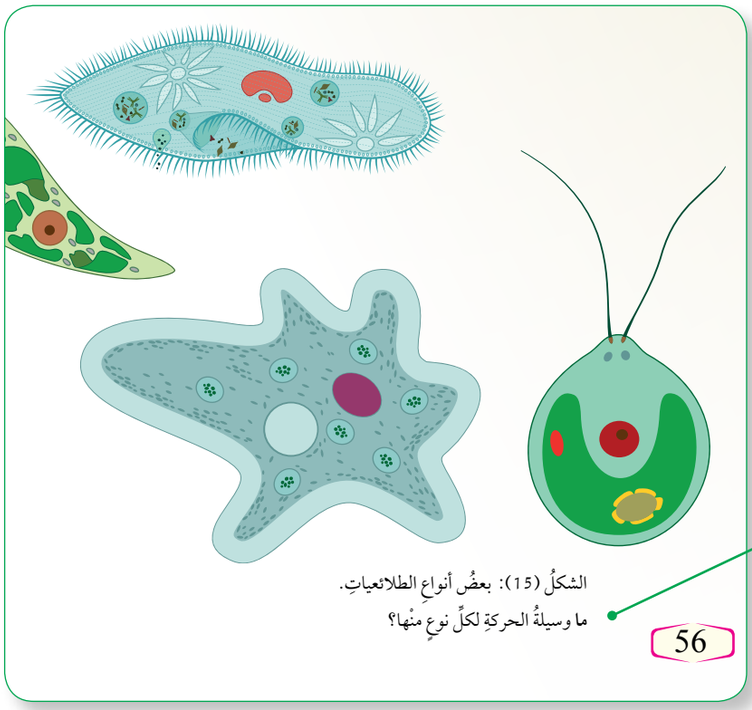




أ - أيُّ الفئاتِ العمريةِ أكثرُ عُرْضةً للإصابةِ بهذا المرضِ؟ **أُفسِّرُ** إجابتي.

ب- ما الفرضياتُ التي يُمكِنُ اعتمادُها مُسوِّغًا لانخفاضِ عددِ الإصاباتِ بالمرضِ عامَ 2008م عنْهُ في عامِ 2007م؟

ج- **أُعلِّلُ**: الذكورُ همْ أكثرُ إصابةً بالمرضِ منَ الإناثِ.



الشكلُ (15): بعضُ أنواعِ الطلائعياتِ.
ما وسيلةُ الحركةِ لكلِّ نوعٍ منْها؟

أسئلة الأشكال

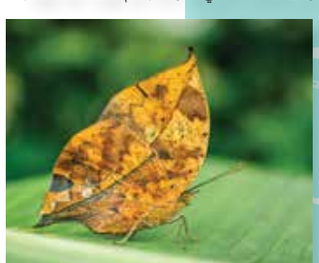
أسئلة إجاباتها تكون من الصورة لتدريب الطلبة على التحليل.

مراجعةُ الوحدةِ

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؟

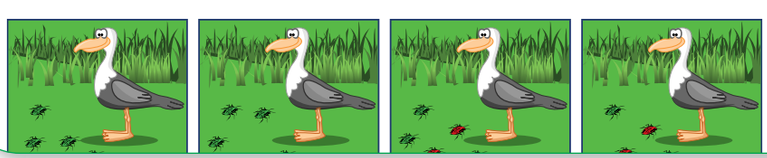
السؤالُ السادسُ:

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 أكلتْها الطيورُ في الشكلَيْنِ: (ب)، وَ(ج)؟ أُفسِّرُ إجابتي.

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



مراجعة الوحدة

أسئلة متنوعة مرتبطة بالمفاهيم والمصطلحات والمهارات والأفكار العلمية الواردة في الوحدة.

التقويم في كتاب الأنشطة والتجارب العملية

يشمل التقويم في كتاب الأنشطة والتجارب العملية على ما يأتي:

أسئلة الاختبارات الدولية

أسئلةُ اختباراتٍ دوليةٍ، أو أسئلةٌ على نمطِها

مناعةُ الحشراتِ

أدَّتْ طفرةٌ جينيةٌ واحدةٌ إلى إكسابِ الحشراتِ مناعةً ضد المبيداتِ الحشريةِ مثلِ DDT؛ لذا سعى العلماءُ إلى تحسينِ طرائقِ مقاومةِ الملاريا، بالقضاءِ على البعوضِ الناقلِ للمرضِ. وقدْ أثبتَتْ نتائجُ الأبحاثِ أنَّ بعضَ أنواعِ الحشراتِ اكتسبَتْ مقاومةً ومناعةً لأنواعٍ مختلفةٍ منَ المبيداتِ الحشريةِ بمرورِ الوقتِ.

السؤالُ الأولُ: ما التنوُّعُ الذي وُجِدَ في مجموعاتِ الحشراتِ، ومكَّنَها منْ مقاومةِ المبيداتِ الحشريةِ؟

.....

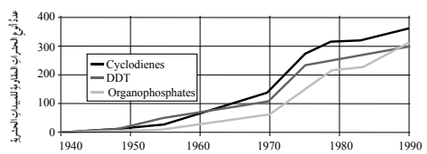
.....

السؤالُ الثاني: أوضِّحُ مزايا الحدِّ منَ استخدامِ المبيداتِ الحشريةِ الضارَّةِ.

.....

.....

السؤالُ الثالثُ: مستعينًا بالشكلِ التالي أُعِدُّ نشرةً عنْ مفهومِ الانتخابِ الطبيعيِّ تُبيِّنُ أثرَ استخدامِ أنواعٍ مختلفةٍ من المبيداتِ الحشريةِ في ظهورِ أنواعٍ منَ الحشراتِ المقاومةِ لها.



السؤالُ الرابعُ: أتَّبِعُ الخطواتِ الآتيةَ التي تساعدُني على عملِ البحثِ، واقتراحِ التوصياتِ المناسبةِ:

أ - تعريفُ المشكلةِ:

أكتبُ عبارةً أُحدِّدُ فيها المشكلةَ التي يُرادُ حلُّها.

.....

.....

أسئلة التحليل والاستنتاج

5. املأُ الفراغَ في الجدولِ الآتي بالتعاونِ معَ أفرادِ المجموعاتِ الأُخرى:

الأداةُ (نوعُ المنقارِ) / عددُ ما جُمِعَ	حبيباتُ الجيلاتينِ	بذورُ الأَرُزِّ	بذورُ الحِمَّصِ	الكراتُ الزجاجيةُ
مِلْعقةٌ				
شوكةٌ				
مِلْقطٌ				
مِشْبكُ غسيلٍ				

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. بأيِّ الأدواتِ التُّقِطَ 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 لم تحصلْ على الغذاءِ الكافي؟

.....

.....

4. أُصمِّمُ نموذجًا معَ أفرادِ مجموعتي لمنقارٍ يُمكِّنُهُ التقاطُ أكبرِ مجموعةٍ منَ الغذاءِ.

التقويم في دليل المعلِّم

الربط مع المعرفة السابقة

استراتيجيات التقويم:

التقويم المعتمد على الأداء

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- التقديم: عرض منظم مخطط يقوم به الطالب.
- العرض التوضيحي: عرض شفوي أو عملي يقوم به الطالب.
- الأداء العملي: أداء الطالب مهام محددة بصورة عملية.
- الحديث: تحدث الطالب عن موضوع معين خلال مدة محددة.
- المعرض: عرض الطالب إنتاجه الفكري والعملي.
- المحاكاة/ لعب الأدوار: تنفيذ الطالب حوارًا بكل ما يرافقه من حركات.
- المناقشة/ المناظرة: لقاء بين فريقين من الطلبة يناقشون فيه قضية ما، بحيث يتبنى كل فريق وجهة نظر مختلفة.

الورقة والقلم

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- الاختبار: طريقة منظمة لتحديد مستوى تحصيل الطالب معلومات ومهارات في مادة دراسية تعلَّمها قبلًا.

التواصل.

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- المؤتمر: لقاء مخطط يعقد بين المعلّم والطالب.
- المقابلة: لقاء بين المعلّم والطالب.
- الأسئلة والأجوبة: أسئلة مباشرة من المعلّم إلى الطالب.

الملاحظة

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- الملاحظة المنظمة: ملاحظة يخطّط لها من قبل، ويحدّد فيها ظروف مضبوطة، مثل: الزمان، والمكان، والمعايير الخاصة بكل منها.

مراجعة الذات

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- يوميات الطالب: كتابة الطالب ما قرأه، أو شاهده، أو سمعه.
- ملف الطالب: ملف يضم أفضل أعمال الطالب.
- تقويم الذات: قدرة الطالب على تقييم أدائه، والحكم عليه.

أدوات التقويم:

- قائمة الرصد
- سلم التقدير العددي
- سلم التقدير اللفظي
- سجل وصف سير التعلم
- السجل القصصي

المهارات

يشتمل كتاب الطالب على مهارات متنوعة:

مهارات القرن الحادي والعشرين

يشهد العالم تحولات وتغيرات هائلة ما يتطلب مستويات متقدمة من الأداء والمهارة، والتحول من ثقافة المستوى الأدنى إلى ثقافة الجودة والإتقان، ومن ثقافة الاستهلاك إلى ثقافة الإنتاج. يعد إكساب الطالب مهاراتِ القرن الحادي والعشرين ركيزة أساسية لتحقيق مفهوم التعلم مدى الحياة.

- التعلم الذاتي.
- التفكير الابتكاري.
- التفكير والعمل التعاوني.
- التفكير الناقد.
- التواصل.
- المعرفة المعلوماتية والتكنولوجية.
- المرونة.
- القيادة.
- المبادرة.
- الإنتاجية.

مهارات العلم

العمليات التي يقوم بها الطلبة أثناء التوصل إلى النتائج والحكم والتحقق من صدقها، وتسهم ممارسة هذه المهارات في إثارة الاهتمامات العلمية للطلبة؛ ما يدفعهم إلى مزيد من البحث والاكتشاف.

- الأرقام والحسابات.
- استعمال المتغيرات.
- الاستنتاج.
- التجريب.
- تفسير البيانات.
- التواصل.
- التوقع.
- طرح الاسئلة.
- القياس.
- الملاحظة.

مهارات القراءة

تعد القراءة عملية عقلية يمارس فيها الفرد عِدَّة مهارات. وتهدف مهارات القراءة بوجه عام إلى تنمية البنى المعرفية وحصيلة المفردات العلمية والذكاءات المتعددة، وتعزيز الجوانب الوجدانية والثقة بالنفس والقدرة على التواصل الفاعل، وتنمية التفكير العلمي والإبداعي.

- الاستنتاج.
- التسلسل والتتابع.
- التصنيف.
- التلخيص.
- التوقع.
- الحقيقة والرأي.
- السبب والنتيجة.
- الفكرة الرئيسة والتفاصيل.
- المشكلة والحل.
- المقارنة.

المهارات العلمية والهندسية

تنمّي هذه المهارات قدرات الطالب على عرض أعماله وأفكاره بدقة وموضوعية، وتبريرها والبرهنة على صدقها، وعرضها بطرائق وأشكال مختلفة، وتبادلها مع الآخرين، واحترام الرأي الآخر. وتؤكد هذه المهارات أهمية إحداث الترابط المرغوب فيه بين المواد الدراسيّة المختلفة، ومع متطلبات التفكير الناقد والإبداعيّ.

- استخدام الرياضيات.
- الاعتماد على الحجة والدليل العلمي.
- بناء التفسيرات العلمية وتصميم الحلول الهندسية.
- تحليل وتفسير البيانات.
- التخطيط وإجراء الاستقصاءات.
- تطوير واستخدام النماذج.
- الحصول على المعلومات وتقيمها وإيصالها.
- طرح الأسئلة وتحديد المشكلات.

استراتيجيات التدريس وأساليب داعمة في التعلُّم

يعتمد اختيار استراتيجية التدريس أو الأسلوب الداعم على عوامل عدة، منها: النتاجات، وخصائص الطلبة النمائية والمعرفية، والإمكانات المتاحة، والزمن المتاح.

التعلّم التعاوني Collaborative Learning:

عمل الطلبة ضمن مجموعات لمساعدة بعضهم بعضًا في التعلّم؛ تحقيقًا لهدف مشترك أو واجب ما؛ على أن يبدي كل طالب مسؤولية في التعلُّم، ويتولى العديد من الأدوار داخل المجموعة.

التفكير الناقد critical thinking:

نشاط ذهني عملي للحكم على صحة رأي أو اعتقاد عن طريق تحليل المعلومات وفرزها واختبارها بهدف التمييز بين الأفكار الإيجابية والأفكار السلبية.

حل المشكلات Problem Solving:

استراتيجية تقوم على تقديم قضايا ومسائل حقيقية واقعية للطلبة، ثم الطلب إليهم تمحيصها ومعالجتها بأسلوب منظم.

أكواب إشارة المرور Traffic Light |Cups:

يستخدم هذا الأسلوب للتدريس والمتابعة باستعمال أكواب متعددة الألوان (أحمر، أصفر، أخضر)، بوصف ذلك إشارة للمعلّم في حال احتاج الطلبة إلى المساعدة. يشير اللون الأخضر إلى عدم حاجة الطلبة إلى المساعدة، ويشير اللون الأصفر إلى حاجتهم إليها، أو إلى وجود سؤال يريدون طرحه على المعلّم من دون أن يمنعهم ذلك من الاستمرار في أداء المهام المنوطة بهم. أما اللون الأحمر فيشير إلى حاجة الطلبة الشديدة إلى المساعدة، وعدم قدرتهم على إتمام مهامهم.

فكّر، انتق زميلًا، شارك Think- Pair- Share:

أسلوب يستخدم لعرض أفكار الطلبة، وفيه يطرح المعلّم سؤالًا على الطلبة، ثم يمنحهم الوقت الكافي للتفكير في الإجابة وكتابة أفكارهم في ورقة، ثم يطلب إلى كل طالبين مشاركة بعضهما بعضًا في الأفكار، ثم عرضها على افراد المجموعات.

الطاولة المستديرة Round Table:

يمتاز هذا الأسلوب بسرعة تجميع أفكار الطلبة؛ إذ يكتب المعلّم أو أحد أفراد المجموعة سؤالًا في أعلى ورقة فارغة، ثم يُمرّر أفراد المجموعة الورقة على الطاولة، بحيث يضيف كل طالب فقرة جديدة تمثّل إسهامًا في إجابة السؤال، ويستمر ذلك حتى يطلب المعلّم إنهاء ذلك. بعدئذٍ، ينظّم أفراد المجموعة مناقشة للإجابات، ثم تعرض كل مجموعة نتائجها على بقية المجموعات.

دراسة الحالة:

تعتمد هذه الاستراتيجية على إثارة موضوع أو مفهوم ما للنقاش، ثم يعمل الطلبة في مجموعات على جمع البيانات وتنظيمها، وتحليلها للوصول إلى إيضاحٍ كافٍ للموضوع أو تحديد أبعاد المشكلة واقتراح حلول مناسبة لها.

بطاقة الخروج Exit Ticket:

يمثّل هذا الأسلوب مهمة قصيرة ينفّذها الطلبة قبل خروج المعلّم من الصف، وفيها يجيبون عن أسئلة قصيرة محددة مكتوبة في بطاقة صغيرة، ثم يجمع المعلّم البطاقات ليقرأ الإجابات، ثم يعلّق في الحصة التالية على إجابات الطلبة التي تمثّل تغذية راجعة يستند إليها في الحصة اللاحقة.

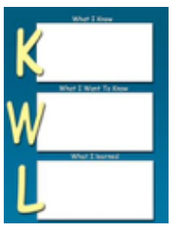
اثنِ ومرّر Fold and Pass:

أسلوب يجيب فيه الطلبة أو أفراد المجموعات عن سؤال في ورقة، ثمّ تُمرّر الورقة على طلبة الصف بعد ثنيها، وتستمر العملية حتى يّصدر المعلّم للطلبة إشارة بالتوقّف، ثم يقرأ أحد افراد المجموعة ما كُتب في الورقة بصوت عال. وبهذا يتيح للمعلّم جمع معلومات عن إجابات الطلبة، ويتاح للطلبة المشاركة بحرية أكبر، وتقديم التغذية الراجعة، وتقويم الآخرين عندما يقرأون إجابات غيرهم.

كنت أعتقد، والآن أعرف I Used to Think, But Now I know:

أسلوب يقارن فيه الطلبة (لفظًا، أو كتابةً) أفكارهم في بداية الدرس بما وصلت إليه عند نهايته، ومن الممكن استخدامه تقويمًا ذاتيًّا يتيح للمعلّم الاطلاع على مدى تحسن التعلم لدى الطلبة، وتصحيح المفاهيم البديلة لديهم، وتخطيط الدرس التالي، وتصميم خبرات جديدة تناسب تعلمهم بصورة أفضل.

جدول التعلُّم (What I already Know/ What I Want to Learn / What I Learned):



يعتمد على محاور أساسية ثلاثة وهي:

- ماذا أعرف؟ وهي خُطوة مهمة لفهم الموضوع الجديد وإنجاز المهمات، فالمتعلِّم يحدِّد إمكاناته حتى يتمكن من استثمارها على أحسن وجه.
- ماذا أريد أن أتعلم؟ وهي مرحلة تحديد المهمة المُتوقَّع إنجازها أو المشكلة التي ينبغي حلها.
- ماذا تعلمت؟ وهي مرحلة تقويم ما تعلَّمهُ الطالب من معارف ومهام وأنشطة.

طريقة فراير Frayer Method:

يتطلب هذا الأسلوب إكمال الطلبة (فرادى، أو ضمن مجموعات) المنظم التصويري الآتي:

الطلاقة اللفظية:

يستخدم هذا الاسلوب لتعزيز عمليتي المناقشة والتأمّل، وفيه يتبادل أفراد المجموعة الأدوار بالتحدث عن الموضوع المطروح، والاستماع لبعضهم بعضًا مدَّة محددة من الوقت.

التعلم بالتعاقد:

تعتمد هذه الاستراتيجية على إشراك الطلبة إشراكًا فعليًّا في تحمّل مسؤولية تعلمهم، تبدأ بتحديد ما سيتعلمونه في فترة زمنية محددة. ويتم من خلال هذه الاستراتيجية عقد اتفاق محدد بين المعلم وطلبته يتضح فيه المصادر التعليمية التي سيلجأ إليها الطلبة خلال عملية بحثهم، وطبيعة الأنشطة التي سيجرونها، وأسلوب التقويم وتوقيته.

السقالات التعليمية (Instructional Scaffolding):

تجزئة الدرس إلى أجزاء صغيرة؛ ما يساعد الطلبة على الوصول إلى استيعاب الدرس، أو استخدام الوسائط السمعية والبصرية، أو الخرائط الذهنية، أو الخطوط العريضة، أو إيماءات الجسد أو الروابط الإليكترونية وغيرها من الوسائل التي تعد بمثابة "السقالات التعليمية" التي تهدف إلى إعانة الطالب على تحقيق التعلم المقصود .

التعلُّم المقلوب (Flipped Learning):

استعمال التقنيات الحديثة وشبكة الإنترنت على نحوٍ يسمح للمعلِّم بإعداد الدرس عن طريق مقاطع الفيديو، أو الملفات الصوتية، أو غير ذلك من الوسائط؛ ليطَّلِع عليها الطلبة في منازلهم (تظلُّ متاحة لهم على مدار الوقت)، باستعمال حواسيبهم، أو هواتفهم الذكية، أو أجهزتهم اللوحية قبل الحضور إلى غرفة الصف. في حين يُخصَّص وقت اللقاء الصفي في اليوم التالي لتطبيق المفاهيم والمحتوى العام الذي شاهدوه، وذلك في صورة سلسلة من أنشطة التعلُّم النشط، والأنشطة الاستقصائية، والتجريبية، والعمل بروح الفريق، وتقييم التقدُّم في سير العمل.

تمايُز التدريس والتعلُّم

Differentiation of Teaching and Learning

يهدف التمايُز إلى الوفاء بحاجات الطلبة الفردية، ويكون في المحتوى، أو في بيئة التعلُّم، أو في العملية التعليمية التعلُّمية، ويُسهِم التقييم المستمر والتجميع المرن في نجاح هذا النهج من التعليم.

يكون التمايُز في أبسط مستوياته عندما يلجأ المعلِّم إلى تغيير طريقة تدريسه؛ بُغْيَةَ إيجاد فرص تعلُّم لطالب، أو مجموعة صغيرة من الطلبة.

يُمكِن للمعلِّم تحقيق التمايُز عن طريق أربعة عناصر رئيسة، هي:

1. **المحتوى Content:** ما يحتاج الطالب إلى تعلُّمه، وكيفية حصوله على المعلومة.
2. **الأنشطة Activities:** الفعاليات التي يشارك فيها الطالب؛ لفهم المحتوى، أو إتقان المهارة.
3. **المُنتَجات Products:** المشاريع التي يتعيَّن على الطالب تنفيذها؛ للتدرُّب على ما تعلَّمه في الوحدة، وتوظيفه في حياته، والتوسُّع فيه.
4. **بيئة التعلُّم Learning environment:** عناصر البيئة الصفية جميعها.

أمثلة على التمايُز في المحتوى:

- تقديم الأفكار باستعمال الوسائل السمعية والبصرية.
- الاجتماع مع مجموعات صغيرة من الطلبة الذين يعانون صعوبات؛ لإعادة تدريسهم فكرةً، أو تدريبهم على مهارة؛ أو توسيع دائرة التفكير ومستوياته لدى أقرانهم المُتقدِّمين Advanced students.

أمثلة على التمايُز في الأنشطة:

- الإفادة من الأنشطة المُتدرِّجة التي يمارسها الطلبة كافةً، ولكنَّهم يُظهِرون فيها تقدُّمًا حتى مستويات معينة. وهذا النوع من الأنشطة يُسهِم في تحسُّن أداء الطلبة، ويتيح لهم الاستمرار في التقدُّم، مراعيًا الفروق الفردية بينهم؛ إذ تتباين درجة التعقيد في المستويات التي يصلها الطلبة في هذه الأنشطة.
- تطوير جداول الأعمال الشخصية (قوائم مهام يكتبها المعلِّم، وهي تتضمَّن المهام المشتركة التي يتعيَّن على الطلبة كافةً إنجازها، وتلك التي تفي بحاجات الطلبة الفردية).
- تقديم أشكال من الدعم العملي للطلبة الذين يحتاجون إلى المساعدة.
- منح الطلبة وقتًا إضافيًا لإنجاز المهام؛ بُغْيَةَ دعم الطلبة الذين يحتاجون إلى المساعدة، وإفساح المجال أمام الطلبة المُتقدِّمين Advanced students للخوض في الموضوع على نحوٍ أعمق.

أمثلة على التمايُز في الأعمال التي يؤديها الطلبة:

- السماح للطلبة بالعمل فرادى أو ضمن مجموعات صغيرة؛ لتنفيذ المهام المنوطة بهم، وتحفيزهم على ذلك.

أمثلة على التمايُز في بيئة التعلُّم:

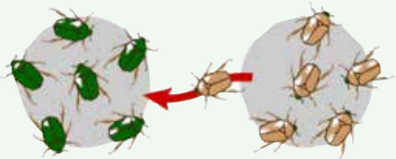
- تطوير إجراءات تسمح للطلبة بالحصول على المساعدة عند انشغال المعلِّمين بطلبة آخرين، وعدم تمكُّنهم من تقديم المساعدة المباشرة لهم.
- التحقُّق من وجود أماكن في غرفة الصف، يُمكِن للطلبة العمل فيها بهدوء، ومن دون إلهاء، وكذلك أماكن أُخرى تُسهِّل العمل التعاوني بين الطلبة.

ملحوظة: يعتمد التمايُز في التعليم على مدى استعداد الطلبة، ومناحي اهتماماتهم، وسجلّات تعلُّمهم.

- طريقة أخرى للتدريس.
- نشاط سريع.
- مشروع الوحدة.

طريقة أخرى للتدريس

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



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.

مشروع الوحدة

- أخبر 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.

توظيف التكنولوجيا:

في ظل التسارع الملحوظ الذي يشهده العالم في مجال التكنولوجيا، والتوجهات العالمية لمواكبة مختلف القطاعات والمجالات، بما في ذلك قطاع التعليم، فقد تضمَّن كتاب الطالب وكتاب الأنشطة والتمارين دروسًا تعتمد على التعلُّم المتمازج (Blended Learning) الذي يربط بين التكنولوجيا وطرائق التعلُّم المختلفة، وأنشطةً وفق المنحى التكاملي (STEAM) تُعدُّ التكنولوجيا المحور الرئيس فيها .

عند توظيف المعلِّم للتكنولوجيا، يتعيَّن عليه مراعاة ما يأتي:

- التحقُّق من موثوقية المواقع الإلكترونية التي يقترحها على الطلبة؛ يوجد العديد من المواقع التي تحتوي على معلومات علمية غير دقيقة.
- زيارة الموقع الإلكتروني قبل وضعه ضمن قائمة المواقع الإلكترونية المقترحة؛ إذ تتعرَّض بعض المواقع الإلكترونية أحيانًا إلى القرصنة الإلكترونية واستبدال الموضوعات المعروضة.
- إرشاد الطلبة إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة التي تنتهي عادة بأحد الاختصارات الآتية: (org .edu .gov.).

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.

الوحدة الأولى

الوحدة الأولى: نظرية التطوُّر

تجربة استهلالية: طيور داروين.

الدرس	نتاجات التعلُّم	التجارب والأنشطة	عدد الحصص
الأول: تطوُّر الكائنات الحيَّة.	• يناقِش الآراء والنظريات التي تَعْرِض لتطوُّر الكائنات الحيَّة. • يستكشف آلية تطوُّر الكائنات الحيَّة.	• نمذجة الأحافير.	2

نتاجات التعلُّم السابقة	الصف	نتاجات التعلُّم اللاحقة	الصف
• يتعرَّف طرائق تُمكِّن الحيوانات والنباتات من العيش والتكيُّف في البيئات المختلفة.	السابع	.....	.....
• يستنتج مفهوم التكيُّف.	السابع		
• يتعرَّف مراحل تغيُّرات الحياة على الأرض.	السابع		
• يُوضِّح مفهوم النوع .	الثامن		
• يتعرف وراثة الصفات في الكائنات الحيَّة.	السابع		
• يوضح تركيب الحمض النووي.	الثامن		
• يُوضِّح دور DNA في وراثة الصفات وبناء البروتين.	الثامن		

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؟

أتأمَّلُ الصورةَ

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

1- ماذا تُمثِّل هذه الصورة؟ تقبّل إجابات الطلبة.

إجابة متوقعة:

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 متوقعة:

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

3- متى تشكَّلت الأرض؟ تقبّل إجابات الطلبة.

إجابة متوقعة:

تشكَّلت الأرض قبل 4,6 مليارات سنة تقريبًا.

4- هل وُجِدت كائنات حيَّة على الأرض البدائية؟

إجابة متوقعة:

لا.

5- متى ظهرت أول الكائنات الحيَّة على الأرض؟

إجابة متوقعة:

ظهرت أول الكائنات الحيَّة على الأرض قبل 3,7 مليارات سنة (تقبّل إجابات الطلبة).

- **اطلب إلى أحد الطلبة قراءة الآيتين الكريمتين، 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

- أخبر 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 تفسيرًا للتنـوُّعِ الكبيرِ في 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.

8

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية:

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

أخبر 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: قائمة رصد

اسم الطالب	المهام				
	1	2	3	4	المجموع

4: (1) ينفّذ خطوات التجربة بدقة.
(2) يُبدي تعاونًا مع زملائه.
(3) يستنتج أثر شكل المنقار في نوع الغذاء الملتقط.
(4) يصمم نموذجًا لمنقار يمكنه التقاط أكبر مجموعة من الغذاء.
3: يحقق ثلاثة من المهمات أعلاه.
2: يحقق 2 من المهمات أعلاه.
1: يحقق مهمم واحدة من المهمات أعلاه.

تجربة استهلالية

الهدف:

استكشاف ملاءمة شكل المنقار لنوع الغذاء.

إرشادات السلامة:

- نبّه 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 والإرشادات:

- 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 أخبرهم أنَّ كل فرد في المجموعة يُمثِّل طائرًا، وأنَّ الأداة التي يختارها تُمثِّل منقاره، أمّا الأكواب الورقية فتُمثِّل 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.

الدرسُ 1

تطوُّر الكائنات الحيَّة

Living Organisms Evolution

1 تقديم الدرس

◄ الفكرة الرئيسة:

- وجّه الطلبة إلى فكرة الدرس الرئيسة لاستخلاص المفهوم منها.

* 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 متوقعة:

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 متوقعة:

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 التشابة والاختلاف في ما بينها.

تقبّل إجابات الطلبة.

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

تقبّل إجابات الطلبة.

◄ 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

آراءُ 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.

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.

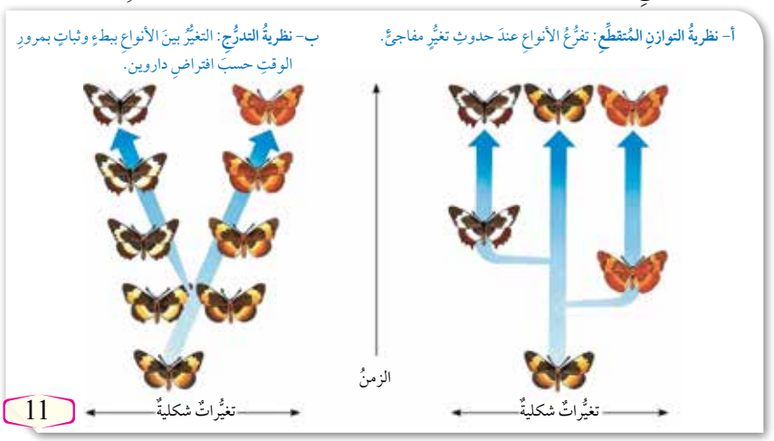
يَسْهُلُ اصطيادُ الحلازينِ زاهيةِ الألوانِ، خلافًا لتلكَ البُنِّيَّةِ التي يُمكِنُها الاختباءُ بسببِ ملاءمةِ لونِها للبيئةِ.	يعيشُ أفرادُ الحلزونِ بُنِّيِّ اللونِ مدَّةً أطولَ بسببِ ملاءمةِ لونِهِمْ للبيئةِ، ونجاحِهِمْ في الاختباءِ منَ الطيورِ.	يتمكَّنُ أفرادُ الحلزونِ البُنِّيِّ منَ البقاءِ أحياءً، 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.



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

نسبة الحلازين ذوات اللون البُنِّي التي في الشكل، هي: 18/ 27، 13/ 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 مددًا 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.

◄ استخدام الصور والأشكال:

● **اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل المجاور، 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: 9/ 27، 7/ 27، 2/ 27.

* 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 البُنّي.

✓ **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.

أفكِّرُ

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 الحية:

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 تفسير حدوث هذه الظاهرة، وقد نقدها العالِم بنيامين ليشتنشتاين عام 1995م.

أفكِّرُ 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؟

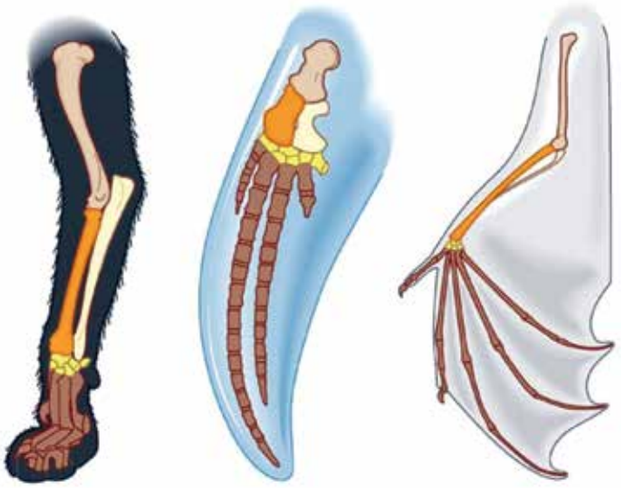
أدلةٌ على حدوثِ تطوُّرٍ للكائناتِ الحيَّةِ

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.

الخفّاشُ — الدُّلفينُ — القِطُّ

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، أنظُرُ 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 الحية:

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 ٱلْـَٔاخِرَةَ ۚ 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؛ على أنْ يتضمَّن البحث المعلومات الآتية:

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:

ارتداء القفّازين، والحذر عند استعمال الغراء؛ لكيلا يلتصق باليدين، 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.
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.

تجربة

نمذجة الأحافير

الموادُّ والأدواتُ:

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

إرشاداتُ السلامةِ:

ارتداءُ القفازيْنِ والحذرُ عندَ استعمالِ الغراءِ؛ لكيلا يلتصقَ باليديْنِ أو 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.

أداة تقويم تجربة الأحافير

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

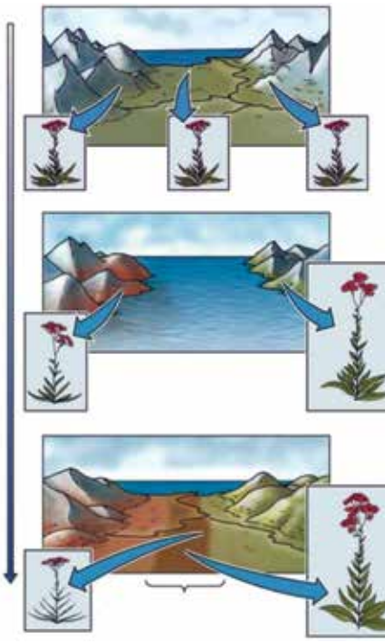
أداة التقويم: قائمة الرصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يتبع خطوات إجراء التجربة بدقة.		
2	يعد طبعة متقنة لكائنات حية مختلفة.		
3	يستنتج أهمية طبعات الكائنات الحية		

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.



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 الحية 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.

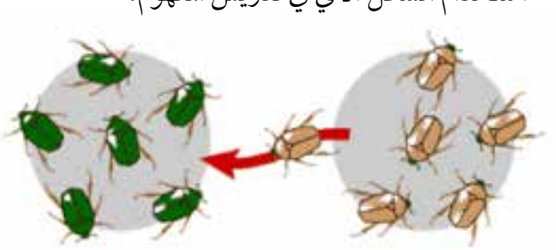
آلية حدوث الانعزال الجغرافي: عندما ينفصل أفراد النوع الواحد بعضهم عن بعض بحاجز جغرافي، فإنَّهم يتوزَّعون على جانبي الحاجز الحديث التكوين، وبعد ملايين السنين لن يتمكَّنوا من التكاثر؛ نظرًا إلى تغيُّر محتواهم الجيني.

◄ 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 أخرى للتدريس

ربَّما يجد بعض الطلبة صعوبة في فهم التدفق الجيني؛ لذا يمكن توضيح المفهوم باستخدام الرسوم. يمكنك 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.
- علل: «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.

الربطُ بعلومِ الأرضِ

الانجراف القاري:

اطلب إلى طالب قراءة النص، ثم ناقِش 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.
2. 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، إلَّا أنَّهما تتعارضان في ما يخصُّ سرعة حدوث هذا التطوُّر.
3. 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.
4. 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

مستعينًا بمصادرِ المعرفةِ المناسبةِ، أبحثُ عنْ أنواعِ الانعزالِ الأُخرى (الانعزالُ البيئيُّ، والسلوكيُّ، والفصليُّ، والتركيبيُّ)، ثمَّ أكتبُ تقريرًا عنْ ذلكَ لأقرأَهُ أمامَ زملائي.

مراجعةُ الدرسِ

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

أبحث:

وجِّه الطلبة إلى كتابة تقرير عن قضية البحث، وتقبَّل النتائج كلها؛ على أنْ تتضمَّن المعلومات الآتية:

حالات الانقراض الجماعية: قد تعيش مجموعتان من الكائنات الحية 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.

الانتخابُ الصناعيُّ

هوَ سيطرةُ الإنسانِ على التكاثرِ بُغْيَةَ التأثيرِ في الصفاتِ الموجودةِ بالنسلِ. فمثلًا، تهدفُ تربيةُ أبقارِ الألبانِ إلى زيادةِ 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 كليْهما 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.**

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

الانتخابُ الصناعيُّ

الهدف:

استنتاج الفرق بين الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي.

إرشادات وإجراءات:

اطلب إلى طالب قراءة النص، ثم نِاقش 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.

- لماذ 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.

أتنبَّأُ:

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.

مراجعةُ الوحدةِ

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.

السؤال الأول:

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.

السؤال الثاني:

كيفَ يؤدي الانعزالُ إلى تنوُّعِ الكائناتِ الحيَّةِ؟

السؤال الثالثُ:

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

السؤال الرابع:

أذكرُ آليةَ حدوثِ التطوُّرِ التي أتبنّاها، مُفسِّرًا إجابتي.

السؤال الخامسُ:

كيفَ تُؤثِّرُ نظريةُ الانتخابِ الطبيعيِّ في تطوُّرِ الكائناتِ الحيَّةِ؟

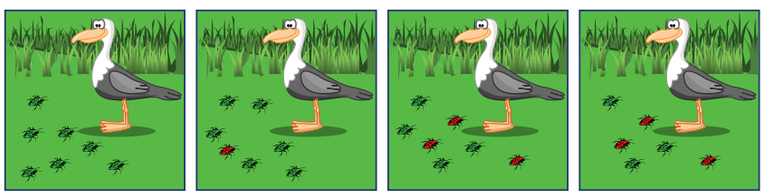
السؤال السادسُ:

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؟



(أ) (ب) (ج) (د)

إجابات أسئلة اختبارات دولية، أو على نمطها:

السؤال الأول: مناعة الحشرات.

التحليل:

1 التنوُّع الذي وُجِد في مجموعات الحشرات، ومكَّنها من مقاومة المبيدات الحشرية هو الطفرة الجينية الواحدة التي سبَّبت مناعة للمبيدات الحشرية، مثل: (DDT).

2 مزايا الحدِّ من استخدام المبيدات الحشرية الضارَّة: التقليل من تلوُّث البيئة؛ ما يُقلِّل من المخاطر الصحية على البشر.

3 أ – بعض أنواع الحشرات اكتسبت مقاومة ومناعة لأنواع مختلفة من المبيدات الحشرية بمرور الوقت.

ب– طفرة جينية واحدة أكسبت الحشرات مناعة من المبيدات الحشرية.

ج – في عام 1940م، لم تُبدِ الحشرات – على اختلاف أنواعها– أيَّ مقاومة للمبيد الحشري (DDT)؛ أيْ إنَّ المبيد الحشري كان فاعلًا بنسبة 100٪ تقريبًا. وفي عام 1950م، كان عدد أنواع الحشرات المقاومة لهذا المبيد أقلَّ من (100) نوع، وكذلك الحال عام 1960م، في حين ازداد عدد أنواع الحشرات المقاومة له ليصل إلى (100) نوع عام 1970م، ثم ازداد العدد عام 1980م بحيث تراوح بين (200) نوع و(300) نوع. وفي عام 1990م، وصل العدد إلى (300) نوع؛ أيْ إنَّ مناعة الحشرات ضد المبيد الحشري ازدادت بمرور الوقت. وتأسيسًا على ذلك، يُمكِن التنبُّؤ بأنَّ مختلف أنواع الحشرات ستصبح مقاومة لهذا المبيد الحشري.

د–

1 – يُمكِن السيطرة على مقاومة الحشرات للمبيدات الحشرية باستعمال المقاومة الطبيعية (المقاومة الحيوية).

2 – من المقترحات: الامتناع عن زيادة كمية المبيد المُستعمَل؛ للحصول على نتائج فضلى، والامتناع عن استعمال أنواع عديدة من المبيدات للحشرة نفسها.

السؤال الثاني: الانعزال الجغرافي.

1 انفصلت أسلاف مجموعة الأسماك إلى مجموعتين قبل (3.5) مليون سنة.

2 نظرًا إلى حدوث انعزال جغرافي بين المجموعتين أدّى إلى تغيُّر المحتوى الجيني، وظهور صفات جديدة تمنعهما من التكاثر.

3 لا، لا يُمكِن أنْ يحدث تكاثر بينهما؛ لأنَّهما أصبحتا نوعين مختلفين من الكائنات الحيَّة.

السؤال الثالث: أسلاف حصان اليوم.

1 إجابة مُقترَحة:

أ – التغيُّر التدريجي أو التقدُّم في الهيكل العظمي للساق بمرور الوقت.

ب– الهياكل العظمية للساق متشابهة كثيرًا لكنَّها تغيَّرت تدريجيًّا.

ج – حدوث دمج لأصابع القدم في أثناء الزمن الممتد بين (2 – 55) مليون سنة مضت.

د – عدد أصابع القدم قلَّ أيضًا بمرور الزمن.

إجابة مُقترَحة:

تغيَّرت الساق (ملحوظة: إجابة صحيحة، لكنَّها غير مُحدَّدة على نحوٍ كافٍ).

أو: تسبَّبت الطفرات الجينية في التحوُّلات (ملحوظة: إجابة صحيحة، لكنَّها غير مُحدَّدة على نحوٍ كافٍ).

أو: عظام الساق متشابهة (ملحوظة: إجابة صحيحة، لكنَّها غير مُحدَّدة على نحوٍ كافٍ).

السؤال الثالث:

الإجابة:

1 نعم، أو لا؛ كلتا الإجابتين صحيحة.

2 لا.

3 نعم.

1 – يساعد هذا البحث العلماء على اكتشاف كيف تطوَّرت الخيول بمرور الزمن.	نعم، لا
2 – عمل مقارنة بين الخيول في كل عصر من حيث العدد.	نعم، لا
3 – فحص الهياكل العظمية لأسلاف الخيول التي عاشت قبل (40–50) مليون سنة.	نعم، لا