قالَ تعالى:

﴿ وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى ٱلنَّحْلِ أَنِ ٱتَّخِذِى مِنَ ٱلْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ ٱلشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ﴾

(سورةُ النحلِ، الآيةُ ٦٨)

السلوك والتكيّف

Behaviour and Adapt

الصورة:

أحد الطلبة قراءة الآية الكريمة الواردة في
وحدة، وأطلبُ إلى الطلبة (في دقيقة) تدوين جملة
ن الآية الكريمة وعنوان الوحدة، أطلبُ إليهم
لهم، ثم أُكلّفهم البحث عن تفسير هذه الآية
.

تباه الطلبة إلى الصورة، وأسألُ:

ل في الصورة؟ إجابة محتملة: مجموعة من النحل
بعضها.

أ النحل إلى هذا السلوك أحيانًا؟ إجابة محتملة:
عضها، لبناء خلية النحل.

جابات الطلبة جميعها.

لطلبة في أهمّية بعض السلوكات لبقاء الكائنات

أبحثُ في المصادرِ المتنوّعةِ وشبكةِ الإنترنت؛ لتنفيذِ المشروعاتِ المقترحةِ الآتيةِ:

- **التاريخُ:** ارتبطَ الإنسانُ معَ الحيواناتِ المختلفةِ بعَلاقاتٍ متعدّدةٍ عبرَ الزمنِ، استفادَ خِلالَها مِنْ بنيةِ هذهِ الحيواناتِ أوْ سلوكِها. أبحثُ في تاريخِ استفادةِ الإنسانِ منَ الحيواناتِ في النواحي العسكريّةِ وغيرِها، وأكتبُ تقريرًا بذلكَ.
- **المِهَنُ:** أبحثُ في دَورِ الطبيبِ البيطريِّ في العنايةِ بالحيواناتِ، وأستنتجُ أهمّيةَ معرفتِهِ بسلوكِ الحيواناتِ؛ لتشخيصِ أمراضِها ومعالجتِها، وأعملُ مطويةً أوضّحُ فيها ما توصّلتُ إليهِ مِنْ معلوماتٍ، وأشاركُ زُملائي/ زميلاتي فيها.
- **التقنيةُ:** تمكّنَ الإنسانُ مِنَ النجاحِ في التحليقِ في السماءِ، مستفيدًا مِنْ معرفتِهِ بتركيبِ أجسامِ الطيورِ والحركاتِ التي تؤدّيها في أثناءِ الطيرانِ. أبحثُ في التقنيةِ التي توصّلَ إليَها الإنسانُ عنْ طريقِ دراسةِ سلوكِ الطيورِ؛ للتقليلِ مِنْ أثرِ المطبّاتِ الهوائيّةِ في الطائراتِ في أثناءِ الطيرانِ، وأُصمّمُ بالتعاونِ معَ زُملائي/ زميلاتي نموذجًا لطائرةٍ بناءً عَلى ذلكَ.

رعايةُ الحيواناتِ

أبحثُ في شبكةِ الإنترنت، عنْ هيئاتٍ ومُنظّماتٍ أردنيّةٍ تهتمُّ برعايةِ الحيواناتِ وحمايةِ حقوقِها، وأُلخّصُ أبرزَ أنشطتِهم وأعمالِهم في تقريرٍ، أعرضُهُ عَلى زُملائي/ زميلاتي في الصفِّ.

تعدُّ هذه المشروعات وفق نظام STEAM الذي يربط بين العلم والتقنية والهندسة (التصميم) والأدب (الفنون) والرياضيات.

أوجّه الطلبة في بداية الوحدة إلى أنّهم سيعملون في مجموعات لتنفيذ المهامّ المطلوبة إليهم ضمن مشروعات الوحدة، ويمكن تكليف كل مجموعة بالمشروعات الثلاثة، على أن تُسلَّم في نهاية الوحدة.

التاريخ: أُوزّع الطلبة في مجموعات، وأوجّه كل مجموعة إلى البحث في مصادر المعرفة الموثوقة في تاريخ استفادة الإنسان من الحيوانات في النواحي العسكرية وغيرها، وكتابة تقرير بذلك.

المهن: أُوزّع الطلبة في مجموعات، وأوجّه كل مجموعة إلى البحث في مصادر المعرفة الموثوقة، في دور الطبيب البيطري في العناية بالحيوانات. ومن ثم، استنتاج أهمّية معرفته بسلوك الحيوانات؛ لتشخيص أمراضها ومعالجتها، وأكلّفهم عمل مطوية تُوضّح ما توصّلوا إليه من معلومات.

التقنية: أُوزّع الطلبة في مجموعات، وأُوجّه كل مجموعة إلى البحث في مصادر المعرفة الموثوقة، عن التقنية التي توصّل إليها الإنسان عن طريق دراسة سلوك الطيور؛ للتقليل من أثر المطبّات الهوائية في الطائرات في أثناء الطيران، ثم أُكلّف الطلبة تصميم نموذج لطائرة بناءً على ذلك.

رعاية الحيوانات

أُوزّع الطلبة في مجموعات، وأُوجّه كل مجموعة إلى البحث في مصادر المعرفة الموثوقة عن هيئات ومنظّمات أردنية تهتم برعاية الحيوانات وحماية حقوقها، وتلخيص أبرز أنشطتهم وأعمالهم في تقرير. أُوجّه الطلبة إلى الاستفادة من الموقع الإلكتروني لمؤسسة نوى www.naua.org (المركز الإنساني لرعاية الحيوان)

العامة:

ـعُ خبرات الطلبة السابقة حول موضوعات
ـة، وأذكـرُ لهـم أنّ الكائنـات الحيـة تسـعى
ـقاء حيـة والحصول علـى الغـذاء والتكاثر؛
ـريق سـلوكات معيّنة، ثـم أطلبُ إليهـم تأمّل
ـة، وتوضيـح العلاقـة بينهـا وبيـن عنـوان
ـة (5 دقائـق).

ـلى الطلبة النظر بتمعّن إلى الصورة، وذكر
ـه من كائنات حية.

ـ الطلبـة إلى قـدرة بعض الحيوانـات على
ـ، أُوجّه الطلبـة إلى أنهم سيتعرفـون خـلال
ـ أنماطًا مختلفة من السلوك للحيوانات.

ـلى الطلبة تقديم أمثلة متعدّدة على تخفّي
ـحيوانات التي يعرفونها في البيئة.

ـتباه الطلبة للتفكير في أسبـاب قدرة بعض
ـات على التخـفّي في البيئـة، وأُناقشهم فـي

الفكرةُ العامّةُ:

تستجيبُ الكائناتُ الحيّةُ للمثيراتِ المختلفةِ بطرائقَ عدّةٍ، تُشكّلُ بمجموعِها السلوكَ الـذي قدْ يــؤدّي إلى بقــائِها أوْ انقراضِها.

الدرسُ الأوّلُ: سلوكُ الحيواناتِ

الفكــرةُ الرئيســةُ: تتباينُ أنمــاطُ سلوكِ الحيواناتِ لِضمانِ استمرارِ حياتِها، وبقائِها في بيئاتِها المختلفةِ.

الدرسُ الثاني: التكيّفُ والانقراضُ

الفكرةُ الرئيسةُ: تتمكّنُ النباتاتُ والحيواناتُ مِنَ العيشِ في البيئاتِ المختلفةِ؛ بناءً عَلى قدرتِها عَلى التكيّفِ.

الدرسُ الثالثُ: الأحافيرُ

الفكرةُ الرئيســةُ: تصــفُ الأحافيرُ تركيبَ الكائناتِ الحيّةِ المختلفَةِ، التي عاشتْ في التاريخِ القديمِ، وظروفَ معيشتِها.

أتأمّلُ الصورةَ

يمتلكُ عنكبوتُ الأزهارِ القدرةَ عَلى التخفّي عنْ طريقِ تغييرِ لونِهِ ليتوافَقَ معَ لونِ الزهرةِ التي يعيشُ فيها؛ بهدفِ افتراسِ الحشراتِ التي تتغذّى عَلى الرحيقِ، ولِحمايةِ نفسِهِ مِنَ الأعداءِ. فما تكيّفاتُ الحيواناتِ المختلفةِ التي تمكّنُها مِنَ الحصولِ عَلى الغذاءِ والحمايةِ مِنَ الأعداءِ؟

88

أتأمّل الصورة

- أُوجّه الطلبة إلى تأمّل الصورة، ويُمكنني توظيف **إستراتيجية (أفكّر، أنتقي زميلًا، أشارك)**. أُعطي الطلبة وقتًا لتأمّل الصورة والتوصّل إلى إجابة السؤال. **إجابة محتملة:** وجود بعض التراكيب في أجسامها تُساعدها على الحصول على الغذاء، مثل المناقير للطيور والمخالب لبعض المفترسات. أمّا للحماية من الأعداء، فبعض الحيوانات صغيرة الحجم يُمكنها الاختباء في مختلف الأماكن، وبعضها لديه أرجل قوية تمكّنه من الهرب.

كيفَ تُحافظُ دودةُ الأرضِ عَلى حياتِها؟

الموادُّ والأدواتُ: طبقُ بتري معَ الغِطاءِ، قطعةُ كرتونٍ سوداءُ، كمّيةٌ مِنَ الترابِ الجافِّ، ورقةُ ترشيحٍ، مِقصٌّ، ماءٌ، لاصِقٌ هُلاميٌّ، ديدانُ أرضٍ عددُ (4)، أعوادٌ خشبيةٌ أوْ ملاعقُ بلاستيكيةٌ، قفازيزُ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- أغسلُ يديَّ جيّدًا بعدَ الانتهاءِ مِنَ التجربةِ.

خطواتُ العملِ:

1. أُرطّبُ ورقةَ الترشيحِ بالماءِ، وأطْويها عَلى شكلِ نصفِ دائرةٍ وأضعُها في الطبقِ.
2. أُغطي قاعدةَ الطبّقِ بطبقةٍ رقيقةٍ من الترابِ الجافِّ.
3. أقصُّ نصفَ دائرةٍ مِنَ الكرتونِ الأسودِ بِمساحةِ نصفِ طبقِ بتري نفسِها، وأُثبّتُها باستخدامِ اللاصقِ عَلى غِطاءِ الطبقِ.
4. **أُجرِّبُ:** أنقُلُ باستخدامِ عودٍ خشبيّ ديدانَ الأرضِ إلى الطبقِ، وأُغطّي الطبقَ بغِطائِهِ الخاصِّ، حيثُ يكونُ النصفُ المُظلّلُ بالأسودِ مِنَ الغِطاءِ مائلًا بزاويةِ (90^{o}) عنْ ورقةِ الترشيحِ المُبلّلةِ أسفلَ الترابِ، وحيثُ يضمُّ الطبقُ بعدَ تغطيتِهِ أرباعًا مختلفةً تُشكّلُ كلٌّ منها بيئةً.
5. **أُلاحظُ** حركةَ الديدانِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

التفكيرُ الناقدُ: أُبيّنُ لِماذا تحرّكتِ الديدانُ؛ موضّحًا البيئةَ المناسبةَ لحياتِها، وأُقدّمُ دليلًا عَلى ذلكَ.

تقويم نشاط أستكشف

ستراتيجيّة التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم: قائمة رصد

الاسم	تطبيق خطوات التجربة بدقّة	التعاون مع الزملاء/ الزميلات بإيجابية	تفسير النتائج بصورة علمية	التزام إرشادات السلامة

كيف تحافظ دودة الأرض على حياتها؟

الهدف: استقصاء الظروف البيئية المناسبة لحياة ديدان الأرض.

الزمن: 30 دقيقة.

النتائج المتوقّعة: التوصّل إلى الظروف البيئية المناسبة لحياة ديدان الأرض.

إرشادات السلامة: أُوجّه الطلبة إلى غسل اليدين بعد انتهاء التجربة.

الإجراءات والتوجيهات:

- أُوجّه الطلبة إلى الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتمارين، وتنفيذ خطوات التجربة.
- أُوزّع الطلبة في مجموعات، بحيث تُنفّذ كل مجموعة التجربة كاملة لمقارنة النتائج بين المجموعات بعد انتهاء التجربة.
- أُساعد الطلبة على ترطيب ورقة الترشيح بالماء، وطيّها على شكل نصف دائرة ووضعها في الطبق.
- أُوجّه الطلبة إلى تغطية قاعدة الطبق بطبقة رقيقة من التراب الجاف.
- أُساعد الطلبة على قصّ نصف دائرة من الكرتون الأسود بِمساحة نصف طبق بتري نفسها، وتثبيتها باستخدام اللاصق على غطاء الطبق.
- أُوجّه الطلبة إلى نقل ديدان الأرض إلى الطبق، وتغطيته بغطائه الخاص بحيث يكون النصف المظلّل بالأسود من الغطاء مائلًا بزاوية (90^{o}) عن ورقة الترشيح المبلّلة أسفل التراب، وبحيث يضمّ الطبق بعد تغطيته أرباعًا مختلفة تُشكّل كل منها بيئة.
- أُوجّه الطلبة إلى ملاحظة حركة الديدان وانتقالها من مكان إلى آخر في الطبق، وتدوين ملاحظاتهم.

التفكير الناقد: تحرّكت الديدان بحثًا عن المكان الأنسب لها، والدليل أنّها تجمّعت في المكان الرطب والمظلم؛ لأنّها البيئة الأنسب لها حسب طبيعة أجسامها وملاءمتها

سلوك الحيوانات
Animals Behaviour

تقديم الدرس

الحيوان؟

الفكرة الرئيسة للدرس

لطلبة في الاختلافات الموجودة في السلوكات التي
لحيوانات؛ لضمان استمرار حياتها وبقائها في البيئة.
إلى الطلبة أمثلة من واقع حياتهم على ذلك، سبق
دوها في البيئة المحيطة أو على شاشة التلفاز.

المعرفة السابقة

لطلبة وأسترجع خبراتهم السابقة عن سلوكات
ت في البيئات المختلفة والعوامل البيئية التي
ا، يُمكنني الاستعانة ببعض الصور التوضيحية
ن فيلم قصير. وقبل البدء بالدرس أُنفّذ بالتعاون
بة جدول التعلّم باستخدام لوح من الكرتون
ل الصف، أتركُ للطلبة تعبئة الجدول ثم أُوجّههم
يتعلّمونه خلال الدرس إن لزم الأمر.

؟	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا تعلمت؟
س في ت.	ما السلوك؟ ما الفرق بين السلوك الفطري والسلوك المتعلّم؟ ما أسباب سلوك الحيوانات؟	

التدريس

ضًا تقديميًّا أو مجموعة من الصور، عن سلوكات
لحيوانات تظهر فيها استجابات مختلفة فطرية
ة.

لطلبة في المعلومات التي توصّلوا إليها عن طريق
.

إلى الطلبة استخدام مصطلح يتضمّن دلالة

- أُساعد الطلبة على التوصّل إلى مفهوم السلوك.
- أطلبُ إلى كل منهم كتابة مفهوم السلوك بلغته على ورقة. ومن ثم، مقارنته بالمفهوم الوارد في الكتاب.

استخدام الصور والأشكال

- أُوجّه الطلبة إلى دراسة الشكل (1)، ثم أسألُ: هل تتوقّعون أنّ البطة قد علّمت صغارها هذا السلوك؟ هل يحتاج هذا السلوك إلى التعليم؟ أستمعُ لإجابات الطلبة وأُوجّه تفكيرهم إلى أنّ مثل هذا السلوك يظهر مع الفرد من دون أن يتعلّمه، ثم أطلبُ إليهم أمثلة على سلوكات مختلفة لحيوانات يعرفونها من البيئة المحيطة، لا يتعلّمها الحيوان وإنّما يمارسها بصورة اعتيادية.

أنماط السلوك عند الحيوانات

نشاط سريع

إستراتيجية الطاولة المستديرة

- أُوزّع الطلبة في مجموعات من (4 – 6) أفراد.
- أكتبُ في أعلى ورقة فارغة السؤال الآتي: «ما أوجه الشبه والاختلاف بين السلوك الفطري والسلوك المتعلّم؟». وأُعطي كل مجموعة نسخة منها.
- أطلبُ إلى كل فرد من كل مجموعة أن يُجيب بجملة واحدة عن السؤال، ويُمرّر الورقة للفرد الذي يليه في المجموعة، بحيث يُضيف نقطة إضافية للإجابة وهكذا... ثم أطلبُ إنهاء ذلك.
- أطلبُ إلى كل مجموعة أن تُنظّم مناقشة للإجابات، ثم تعرض كل مجموعة نتائجها على بقية المجموعات.
- أُكلّف الطلبة تلخيص المعلومات التي ناقشوها في جدول.

◄ استخدام الصور والأشكال

- أُوجّه الطلبة إلى تأمّل الشكلين (2 – 3)، وتحديد نوع السلوك الذي ينتميان إليه. أُناقشهم في ما يطرحونه من أفكار، وأتوصّل معهم إلى نوع السلوك الذي يُمثّله كل شكل، وأطلبُ إليهم تنظيم المعلومات في جدول.

✓ أتحقّق:

خصائص السلوك الفطري: سلوك تلقائي وثابت، ومرتبط ارتباطًا مباشرًا بتمكين الحيوانات من رعاية صغارها والحصول على الغذاء والتكاثر والدفاع عن نفسها، ويُعدّ سلوكًا مشتركًا بين أفراد النوع الواحد.

خصائص السلوك المتعلم: يرتبط هذا النمط من السلوك بمستوى تعقيد تركيب جسم الحيوان، ويُميّز أفراد النوع الواحد عن بعضهم، كما يهدف إلى المحافظة على حياة الحيوان نتيجة تغيّر الظروف المحيطة أو تأثير البيئة.

ط السلوكِ عندَ الحيوانات

Patterns of Behaviour in Animals

السلوكُ الفِطريُّ Innate Behaviour: هُوَ تصرّفُ بعضِ يواناتِ عندَ تعرّضِها لمثيرٍ داخليٍّ مثلِ الجوعِ والعطشِ، أوْ خارجيٍّ مثلِ البردِ والجفافِ بطريقةٍ معيّنةٍ؛ نتيجةَ عواملَ ئيةٍ منْ دونِ أنْ يكونَ لَها خبرةٌ سابقةٌ، أوْ أنْ يُعلّمَها أحدٌ ذلكَ.

ويُعدُّ هذا السلوكُ تلقائيًّا وثابتًا عندَ الحيواناتِ؛ إذْ تؤدّيهِ ا بالطريقةِ نفسِها، ما يُسهّلُ عَلى العلماءِ التنبؤَ بِهِ، ويرتبطُ كلٍ مباشرٍ بتمكينِ الحيواناتِ مِنْ رعايةِ صغارِها والحصولِ ى الغذاءِ والتكاثرِ والدفاعِ عنْ نفسِها، ويُعدُّ سلوكًا مشتركًا أفرادِ النوعِ الواحدِ.

أمّا **السلـوكُ المتعلَّمُ Learned Behaviour**؛ فهُوَ تعديلُ يوانٍ لسلوكِهِ الفطريِّ، أوْ تأديةُ حركاتٍ جديدةٍ نتيجةَ التدريبِ لمرورِ بالموقفِ نفسِهِ مرّاتٍ عدّةً؛ بهدفِ المحافظةِ عَلى تِهِ نتيجةَ تغيّرِ الظروفِ المحيطةِ أوْ تأثيرِ البيئةِ. ويرتبطُ هذا طُ بمُستوى تعقيدِ تركيبِ جسمِ الحيوانِ، كَما أنّهُ يُميّزُ أفرادَ عِ الواحدِ عنْ بعضِهِم؛ فالقطّةُ التي تستطيعُ فتحَ البابِ تختلفُ القطّةِ التي لمْ تكتسِبْ هذا السلوكَ. أنظرُ الشكلَ (2).

ومِنْ أمثلةِ السلوكِ المتعلَّمِ أن يؤدي الدُّلفينُ بعضَ الحركاتِ ستعراضيّةٍ كَما يوضّح الشكلُ (3). ويستخدمُ الشمبانزي جارةَ لكسرِ قشورِ الثمارِ، ويستجيبُ الصقرُ للإشاراتِ التي يها مدرّبُهُ ليصطادَ فرائسَهُ.

أتحقّقُ: ما خصائصُ كلٍّ من: السّلوكِ الفطريِّ والسّلوكِ المتعلَّمِ؟

الشكلُ (2): قطّةٌ تفتحُ بابًا.

الشكلُ (3): دُلفينٌ يؤدّي حركاتٍ استعراضيّةً.

إضاءة للمُعلّم/للمعلّمة

يُعدّ (كونراد لورنس) مؤسّس علم سلوك الحيوان الحديث، وهو أحد علماء سلوك الحيوان الثلاثة الذين حصلوا على جائزة (نوبل) في العلوم؛ نتيجة بحوثهم ودراساتهم في هذا المجال في عام 1973م. على الرغم من أنّ جهودهم في وضع جوائزه بدأت منذ ثلاثينيات القرن العشرين.

توظيف التكنولوجيا

أبحثُ في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع مرئية (فيديوهات) تعليمية أو عروض تقديمية جاهزة حول السلوك المتعلّم، ويُمكنني تصميم عروض تقديمية تتعلّق به.

ربة

الأسماك **الزمن:** 15 دقيقة.

تفسير أثر عوامل خارجية في تغيّر سلوك

ات والتوجيهات:

ه الطلبة لاستخدام كتاب الأنشطة والتمارين.

ه الطلبة إلى ملاحظة سلوك الأسماك داخل وض، من دون وجود مثيرات خارجية، ين ملاحظاتهم.

ه الطلبة إلى إضافة القليل من غذاء السمك لحوض، وملاحظة سلوك السمك، وتدوين حظات.

عد الطلبة على إحداث مثير أو صوت أو ة مفاجئة في المياه، وملاحظة سلوك السمك، ين الملاحظات.

ن بين الطلبة وأناقشهم في ملاحظاتهم.

ل والاستنتاج:

جيب الأسماك للمثيرات الخارجية، ويظهر في سلوكها وحركاتها السريعة عند إحداث معين.

ك فطري لأنّه مشترك بينها.

تقويم تجربة (سلوك الأسماك)

جية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

ويم: سلّم التقدير.

المهامّ

1: تنفيذ خطوات النشاط بدقّة.

2: تفسير النتيجة التي توصّل إليها.

3: تدوين ملاحظات علمية دقيقة.

4: التعاون مع الزملاء/ الزميلات بإيجابية.

العلامات:

4: تنفيذ أربع مهام تنفيذًا صحيحًا.

3: تنفيذ ثلاث مهامّ تنفيذًا صحيحًا.

المهامّ				
1	2	3	4	

تجربةٌ

سلوكُ الأسماكِ

الموادُّ والأدواتُ: حوضُ سمكٍ صغيرٌ، سمكٌ، غِذاءُ السمكِ.

إرشاداتُ السلامةِ: أتجنّبُ لمسَ السّمكِ بشكلٍ مباشرٍ.

خطواتُ العملِ:

1. **أُلاحظُ** سلوكَ الأسماكِ داخلَ الحوضِ، مِنْ دونِ وجودِ مثيراتٍ خارجيةٍ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.
2. أُضيفُ قليلًا مِنْ غِذاءِ السمكِ إلى الحوضِ، وألاحظُ سلوكَ السمكِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.
3. **أُجرّبُ:** أُحـدِث مثيرًا؛ صوتًا، حـركةً مفاجئةً في الميـاهِ، وألاحـظُ سلوكَ السمكِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أُفسّرُ** التغيّرَ في سلوكِ السمكِ؛ نتيجةَ تأثّرِهِ بعواملَ خارجيةٍ.
2. أُحدّدُ نوعَ السلوكِ: فِطريٌّ أمْ متعلّمٌ.

أسبابُ سلوكِ الحيواناتِ

Causes of Animals Behaviour

يختلفُ السلوكُ عندَ الحيوانِ باختلافِ أسبابِهِ، ومِنْها:

الرعايةُ Caring

تصِفُ الرعايةُ عنايةَ الكبارِ بالصغارِ وحمايتَهُم مِنَ الخطرِ، مثلَ بناءِ الطيورِ أعشاشًا لتضعَ بيضَها فيها بعيدًا عنِ المفترساتِ، ودفاعِ الغزالِ عنْ صغارِهِ إذا تعرّضوا للهجومِ، ودفعِ أُنثى الحصانِ مولودَها فورَ ولادتِهِ لتُعلّمَهُ المشيَ. أنظرُ الشكلَ (4).

الحصولُ على الغِذاءِ Getting Food

تختلفُ الحيواناتُ في طرائقِ حصولِها عَلى الغِذاءِ؛ فيُطاردُ الفهدُ فرائسَهُ في الغابةِ، بينَما يَبقى التمساحُ في الماءِ مِنْ دونِ حِراكٍ إلى أن تقتربَ فريستُهُ مَسافةً تُمكّنُهُ مِنَ الإمساكِ بِها. أنظرُ الشكلَ (5).

الشكلُ (4): فرسٌ تدفعُ مولودَها لتُعلّمَهُ المشيَ.

الشكلُ (5): تمساحٌ يُمسكُ فريستَهُ.

نشاط سريع

إستراتيجية أثني وأمرّر

- أوزّع الطلبة في مجموعات غير متجانسة.
- أكتب في أعلى ورقة فارغة السؤال الآتي: ما أسباب سلوك الحيوانات؟
- أُمرّر الورقة على كلّ مجموعة، بحيث تُضيف كل مجموعة فقرة جديدة تُمثّل إسهامًا في إجابة السؤال.
- أُلخّص مع الطلبة في جدول أسباب سلوك الحيوانات.
- أُوجّه الطلبة إلى تأمّل الشكلين (4 – 5)، وتوظيف كل منهما في وضع أمثلة على أسباب سلوك الحيوانات، وتلخيص المعلومات ضمن جدول.
- أُدير نقاشًا بين المجموعات، وأطلب إليهم مشاركة بعضهم في ما توصلوا

اعُ عنِ النفسِ Self-Defense

يتّخذُ الدفاعُ عنِ النّفسِ أشكالًا مختلفةً؛ مِنها تجمّعُ
ضِ أنواعِ الحيواناتِ في قُطعانٍ مثلِ الخيولِ البرّيةِ والحُمُرِ
حشيةِ، أوْ في أسرابٍ مثلِ الطيورِ أوِ النملِ. أمّا الوعلُ
ارِكُ خصومَهَ بقرونِهِ المتشابكةِ، وتُدافعُ الزرافةُ والنعامةُ
نْ نفسَيْهِما عنْ طريقِ رفسِ مَنْ يُهاجمُهُما بأرجلِهما.

لاؤمُ معَ تغيّرِ الفصولِ Adapting to Seasons Changes

تُهاجرُ بعضُ الحيواناتِ في فصلِ الخريفِ مِنَ المناطقِ
ردةِ إلى أُخرى أكثرَ دفئًا، ومِنْها بعضُ أنواعِ الأسماكِ كَما
ضحُ الشكلُ (6). بينَما يقلُّ نشاطُ أنواعٍ أُخرى طوالَ الشتاءِ
ما يُعرفُ بالسُّباتِ الشتويِّ مثلِ الثعابينِ وبعضِ السلاحفِ.

أتحقّقُ: أُعطي أمثلةً عَلى أنماطِ سلوكٍ تُساعدُ الحيواناتِ
عَلى التّلاؤمِ معَ تغيّرِ الفصولِ.

ابحثْ

أبحثُ في تفسيرِ قولِهِ تَعالى في سورةِ النملِ: ﴿حَتَّىٰٓ إِذَآ أَتَوۡاْ عَلَىٰ وَادِ ٱلنَّمۡلِ قَالَتۡ نَمۡلَةٞ يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّمۡلُ ٱدۡخُلُواْ مَسَٰكِنَكُمۡ لَا يَحۡطِمَنَّكُمۡ سُلَيۡمَٰنُ وَجُنُودُهُۥ وَهُمۡ لَا يَشۡعُرُونَ ١٨﴾ وأربطُ ما تُشيرُ إليهِ الآيةُ الكريمةُ بسلوكِ النملِ؛ مُحدّدًا نمطَهُ.

أفكّرُ ماذا يمكنني أن أطلقَ على تلاؤمِ الكائناتِ الحيةِ معَ تغيُّرِ الفصولِ؟

الشكلُ (6): هجرةُ الأسماكِ.

93

أُفكّر سلوك فطري.

أبحثُ أُوجّه الطلبة إلى البحث في مصادر المعرفة الموثوقة عن تفسير الآية الكريمة، ط ما أشارت إليه بموضوع الدرس، وتحديد نمط سلوك النمل، ثم أُكلّفهم كتابة ير عن ذلك، وأُدير نقاشًا بينهم حول التقرير داخل الصف.

ورقة العمل (1)

وزّع الطلبة في مجموعات غير متجانسة، ثمّ أُوزّع عليهم ورقة العمل (1) الموجودة في

◄ استخدام الصور والأشكال

- أُوجّه الطلبة إلى دراسة الشكل (6)، ثم أسألُ:

– ما أسباب هجرة الحيوانات من بيئة إلى أخرى؟ **إجابة محتملة:** التلاؤم مع تغيّر فصول السنة.

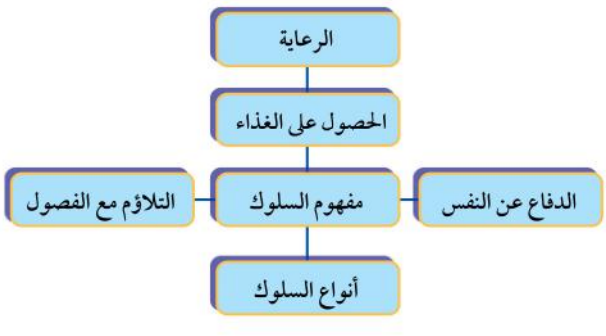
– ما نوع السلوك الواضح في الشكل، هل هو فطري أم متعلّم؟ ما السبب؟ **إجابة محتملة:** فطري، لأنه نتيجة عوامل وراثية من دون أن يكون لها خبرة سابقة، أو أن يعلّمها أحد ذلك.

- أتقبّل إجابات الطلبة وأُناقشهم في ما يطرحونه من أفكار، وأتوصّل معهم عن طريق النقاش إلى الإجابات الصحيحة.

✓ **أتحقّق:** الهجرة مثل: هجرة الطيور والأسماك، السبات الشتوي مثل: سبات الثعابين والسلاحف.

نشاط سريع نموذج المكعّب

- أُكوّن (6) مجموعات من الطلبة، وأُزوّد كل مجموعة بلوح من الكرتون (أحد أوجه المكعّب)، ويمكن توزيع طلبة الصف في مجموعات، تتكوّن كل منها من (6) أفراد، بحيث يأخذ كل فرد أحد أوجه المكعّب.
- أُوجّه الطلبة إلى العناوين الفرعية (أبعاد – جوانب) موضوع سلوك الحيوانات المطلوب تكوين المكعّب منها؛ أنماط السلوك، وأسبابه.
- أُكلّف الطلبة تلخيص الأفكار الواردة في الدرس التي سيدرجونها في المكعّب، بحيث يُعطي وصفًا شاملًا لما تعلّموه.
- أُقيّم أداء الطلبة والمنتج النهائي.
- يُمكنني تزويد الطلبة بالشكل الآتي لعمل النموذج:



◄ بناء المفهوم

- أُوجّه الطلبة إلى صياغة تعبيرات للمفاهيم الواردة في الدرس، وأُكلّفهم عمل قائمة بالمفردات العلمية الواردة في الوحدة ككل وهذا الدرس كجزء منها

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أُقارنُ بينَ السلوكِ الفِطريِّ والسلوكِ المتعلَّمِ.
2. أُصنّفُ السلوكاتِ الآتيةَ إلى فِطريةٍ ومتعلّمةٍ: (حفرُ الخُلدِ جُحرًا، التقاطُ القطّةِ كرةَ الصوفِ، مطاردةُ الأسدِ فريستَهُ، هجرةُ أسماكِ السردينِ).
3. أُفسّرُ: لِمَ يُعدُّ نسجُ العنكبوتِ بيتًا لَها سلوكًا فِطريًّا؟
4. أُحلّلُ النصَّ الآتيَ، وأُقدّمُ دليلًا منهُ عَلى قدرةِ الحيواناتِ عَلى التعلّمِ.

(تناقلَ الألمانُ حكايةَ حصانٍ يعرِفُ حاصِلَ ضربِ الأعدادِ ويعبّرُ عنِ الإجابةِ بضربِ حافِرِهِ بالأرضِ. درستِ اللجنةُ سلوكَهُ فتوصّلتْ إلى أنّ الحصانَ تلقّى تدريبًا لفهمِ ملامحِ وجْهِ مدرّبِهِ، لكنّهُ بالتأكيدِ لمْ يكُنْ قادرًا عَلى الحسابِ).

5. أوضّحُ الهدفَ مِنْ دراسةِ سلوكِ الحيواناتِ.

تطبيقُ العلومِ

يعيشُ (سرطانُ البحرِ الناسكُ) وهُوَ أحدُ المفصليّاتِ بكثرةٍ عَلى شواطِئِ البحرِ الأحمرِ، ويتّجهُ إلى الماءِ بحثًا عنِ الطعامِ، ثمَّ يعودُ إلى الشاطِئِ مرّةً أُخرى ليدفِنَ نفسَهُ في الرمالِ بحثًا عنِ الهدوءِ والراحةِ. لقدْ خضعَ هذا النوعُ مِنَ المفصليّاتِ لتجارِبَ علميةٍ كثيرةٍ، مِنْها تعريضُهُ للضوضاءِ بشكلٍ مفاجِئٍ، ما أدّى إلى إصابتِهِ بالهلعِ والاضطرابِ، ولكنْ معَ تَكرارِ تعريضِهِ للمثيرِ نفسِهِ، لمْ يَعُدْ يُظهرُ أيَّ ردّةِ فعلٍ. أصِفُ نمطَ سلوكِ (سرطانِ البحرِ الناسكِ)، وأبحثُ عنْ سلوكاتٍ أُخرى تُميّزُهُ عنْ غيرِهِ وأُصنّفها إلى متعلّمةٍ وفِطريّةٍ.

التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

ك الفطري: تصرّف بعض الحيوانات عند
ها لمثير داخلي مثل الجوع والعطش، أو بيئي
ي مثل البرد والجفاف بطريقة معيّنة؛ نتيجة
وراثية من دون أن يكون لها خبرة سابقة، أو
مها أحد ذلك. وهو سلوك تلقائي ومشترك
راد النوع الواحد.

ك المتعلّم: تعديل الحيوان لسلوكه الفطري،
ة حركات جديدة نتيجة التدريب أو المرور
ف نفسه عدّة مرات؛ بهدف المحافظة على الحياة
تغيّر الظروف المحيطة أو تأثير البيئة. ويرتبط
مط بمستوى تعقيد جسم الحيوان، كما أنّه يُميّز
نوع الواحد عن بعضهم.

ـات الفطرية: حـفر الخلـد جحرًا، مطاردة
فريسته، هجرة أسماك السردين.

ات المتعلّمة: التقاط القطة كرة الصوف.

لوك تلقائي لم تتعلّمه وليس لديها خبرة فيه، كما
كنها من الدفاع عن نفسها.

لحصان على فهم ملامح وجه مدربه نتيجة
ب.

تحقيق عدّة أهداف من دراسة سلوك الحيوانات،
القدرة على التنبؤ ببعض السلوكات التي قد
ى حياة الإنسان، ومعرفة طبيعة حياة الحيوانات
ظ عليها وحمايتها من الانقراض، ومعرفة طريقة
ى الأفضل مع الحيوانات لتدجينها أو الاستفادة

علوم

للبة إلى وصف نمط سلوك سرطان البحر الناسك،
عن سلوكات أخرى تُميّزه عن غيره. ومن ثم، تصنيف كل
تعلّمة وفطرية.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **القضايا الأخلاقية (الجمال):**

أُخبرُ الطلبة أن الجمال من **القضايا الأخلاقية** المهمّة، التي تُضيف رونقًا لحياة الإنسان؛ عن طريق تأمّله. ومن ذلك، جمال بعض الحيوانات وأنماط سلوكها في الطبيعة. أطلبُ إلى الطلبة إعداد مجلة حائط تتضمّن صورًا لحيوانات جميلة المنظر.

الدرس 2

التكيّفُ والانقراضُ
Adaptation and Extinction

الفكرةُ الرئيسةُ:
تكسُبُ النباتاتُ والحيواناتُ مِنَ العيشِ في البيئاتِ المختلفةِ؛ بناءً عَلى قدرتِها على التكيّفِ.

نواتجُ التعلّمِ:
- تعرّفُ مفهومَ التكيّفِ.
- تستكشفُ تكيّفاتٍ في الحيواناتِ، تساعدُها عَلى العيشِ في بيئاتٍ مختلفةٍ.
- تستكشفُ تكيّفاتٍ في النباتاتِ، تساعدُها عَلى التكاثرِ والحمايةِ مِنَ الأعداءِ.
- تربطُ بينَ عدمِ قدرةِ النوعِ على التكيّفِ معَ ظروفِ البيئةِ وانقراضِهِ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

التكيّفُ	Adaptation
التكيّفُ التركيبيُّ	Structural Adaptation
التكيّفُ السلوكيُّ	Behavioural Adaptation
انقراضٌ	Extinction

التكيّفُ Adaptation

تشتركُ الحيواناتُ والنباتاتُ في حاجتِها إلى الماءِ والهواءِ والمأوى لتَبقى حيّةً، وتحتاجُ النباتاتُ إلى الضوءِ لِتصنعَ غِذاءَها، بينَما تحصلُ الحيواناتُ عليهِ جاهزًا، **والتكيّفُ Adaptation** هُوَ وجودُ خصائصَ ضروريّةٍ عندَ الكائنِ الحيِّ تُمكّنُهُ مِنَ البقاءِ في بيئتِهِ. وقدْ صنّفَهُ علماءُ البيئةِ إلى أنواعٍ عدّةٍ، مِنْ أهمِّها:

التكيّفُ التركيبيُّ Structural Adaptation

يعرفُ **التكيفُ التركيبيّ Structural Adaptation** بأنّهُ صِفةٌ جسميّةٌ للكائنِ الحيِّ أوْ تركيبٌ مُعيّنٌ في جسمِهِ يزيدُ مِنْ فرصةِ بقائِهِ حيًّا. ومِنْ أمثلةِ ذلكَ: تكيّفاتُ الطيورِ التي تُمكّنُها مِنَ الطيرانِ، مثلُ الأجنحةِ والأكياسِ الهوائيّةِ المتّصلةِ بالرئتينِ، التي تُقلّلُ كثافتَها فتزيدُ ارتفاعَها، وعظامِها المجوّفةِ والرقيقةِ عَلى الرغمِ منْ كونِها صُلبةً وقويّةً.

يمتلِكُ الفهدُ الصيّادُ أرجُلًا طويلةً وقويّةً تُمكّنُهُ مِنَ الجريِ بسرعةٍ هائلةٍ خلفَ فريستِهِ للإمساكِ بِها كَما في الشكلِ (7)، بينَما تمتلِكُ الصقورُ مناقيرَ قويّةً وحادّةً تُمكّنُها مِنْ تمزيقِ الفريسةِ بعدَ أنْ تنقضَّ علَيها بوساطةِ مخالبِها.

▶ الشكلُ (7): الفهدُ الصيّادُ.

استخدام الصور والأشكال

أُوجّه الطلبة إلى تأمّل الشكلين (7 ، 8)، ثم أسألُ:

هل يختلف التكيّف من كائن حي إلى آخر؟ إجابة محتملة: نعم.

هل تختلف أشكال التكيّف في الكائن الحي الواحد؟ إجابة محتملة: نعم.

نشاط سريع

أُوزّع الطلبة في مجموعات من (4 – 6) أفراد في كل مجموعة، وأُقدّم لكل مجموعة ورقة العمل (2).

أُوجّه الطلبة إلى التوصّل إلى مفهومَي التكيّف التركيبي والتكيّف السلوكي.

أطلبُ إلى كل مجموعة تقديم تقرير جماعي لما تعلّموه.

الدرس 2

التكيّف والانقراض
Adaptation and Extinction

1 تقديم الدرس

التكيّف

◄ مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

أُوجّه الطلبة إلى عرض استجابة الكائنات الحية لبعض تغيّرات البيئة مثل تغيّرات المناخ وقدرة بعضها على البقاء في البيئة بالمقارنة مع أنواع أخرى من الحيوانات ومناقشة ذلك.

◄ الربط بالمعرفة السابقة

أُوجّه الطلبة إلى تبادل معلوماتهم حول التكيّف والانقراض في ما بينهم، ثم أسألُ: ما التكيّف؟ ما الانقراض؟

أكتبُ إجابات الطلبة في عمود «ماذا أعرف؟» في جدول التعلّم.

ماذا أعرف؟	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا تعلّمت؟
التكيّف الانقراض	أنواع التكيف. تكيّفات النباتات في البيئات المختلفة. تكيّفات الحيوانات في البيئات المختلفة.	

2 التدريس

◄ مناقشة

- أُوظّف إستراتيجية (أفكّر، أنتقي زميلًا، أشارك).
- أُوزّع الطلبة في مجموعات ثنائية.
- أُناقش الطلبة في الخصائص المشتركة بين الكائنات الحية، ثم أطلب إليهم الإجابة عن السؤال الآتي: ما سبب قدرة بعض أنواع الكائنات الحيّة على البقاء في البيئة، وعدم قدرة أنواع أخرى على ذلك؟
- أطلبُ إلى فردي كل مجموعة التفكير كل بمفرده لمدة دقيقة، وأمنعُ الحديث والنقاش خلالها.
- أطلب إلى كل فرد مناقشة إجابة الفرد الآخر عن السؤال المطروح.
- أطلبُ إلى كل مجموعة عرض ما توصلّت إليه من أفكار

...ات في البيئات المختلفة

...إستراتيجية الرؤوس المرقّمة، فأُوزّع الطلبة في ...ات، وأُكلف كل مجموعة الإجابة عن الأسئلة ...يمكن توزيع الأسئلة على المجموعات).

...جات الأساسية اللازمة للنباتات لتبقى حية؟ ...محتملة: ضوء الشمس، ثاني أكسيد الكربون، ...الهواء (لحاجات أخرى مثل التنفّس والحصول ...).

...صائص التي تختلف فيها النباتات التي تعيش ...ت مختلفة عن بعضها؟ إجابة محتملة: شكل ...، حجمها، سمك السيقان، تفرّع الجذور، ...دّة النمو، شكل النبات...

...لف النباتات التي تعيش في البيئات المختلفة ...سها في خصائصها؟ إجابة محتملة: كي تتمكّن ...يّف مع الظروف المحيطة وتبقى حية.

...مثلة على تكيّفات النباتات في البيئات المختلفة، ... كل مظهر من مظاهر التكيّف، وأُنظّم هذه ...ت في جدول.

...من مناقشة الأسئلة في المجموعات، ثم أختار ...وائيًّا؛ ليقدّم كل فرد يحمل الرقم نفسه في كل ...الإجابة ويناقشها مع بقية طلبة الصف، والتوصّل ...ابات الصحيحة

...م الصور والأشكال

...طلبة إلى تأمّل الشكلين (9 ، 10)، ثم مقارنة ... التكيّف الواضحة في كل منهما مع بعضها. ...لطلبة وأتوصّل معهم إلى أهم أسباب التكيّف.

...ف: التركيبيّ والسلوكيّ.

الشكلُ (8): حشرةٌ تتظاهرُ بالموتِ أمامَ عنكبوتٍ.

التكيّفُ السلوكيُّ Behavioural Adaptation

يعرفُ التكيّفُ السلوكيّ Behavioural Adaptation بأنه استجابةُ الكائنِ الحيِّ لمثيرٍ عنْ طريقِ سلوكٍ أوْ أداءٍ ما، مثلِ تظاهُرِ بعضِ الحشراتِ بالموتِ لحمايةِ نفسِها مِنَ المفترساتِ. أنظرُ الشكلَ (8). وتُعَدُّ الأمثلةُ على تلاؤمِ سُلوكِ الحيواناتِ معَ تغيُّرِ الفُصولِ التي درَستُها أمثلةً على التكيُّفِ السّلوكيِّ.

✓ أتحقّقُ: ما نوعا التكيّفِ؟

الشكلُ (9): نباتُ التينِ الشوكيِّ.

الشكلُ (10): الأوراقُ الإبريةُ في المخروطيّاتِ.

تكيّفُ النباتاتِ في البيئاتِ المختلفةِ
Adaptation of Plants in Different Environments

تختلفُ النباتاتُ التي تعيشُ في بيئاتٍ مختلفةٍ عنْ بعضِها في خصائصِها؛ فأوراقُ نباتاتِ الصحراءِ إبريّةٌ صغيرةٌ على شكلِ أشواكٍ تحميها مِنَ الحيواناتِ وتُقلّلُ مِنْ فقدانِها الماءَ، وسيقانُها سميكةٌ خضراءُ تُخزّنُ الماءَ وتُصنّعُ الغِذاءَ، وتُحاطُ بطبقةٍ شمعيّةٍ تحميها من الجفافِ، وجذورُها متفرّعةٌ لامتصاصِ أكبرِ كمّيةٍ مِنَ الماءِ، ومِنَ الأمثلةِ علَيها نباتُ التينِ الشوكيِّ. أنظرُ الشكلَ (9).

وتعيشُ بعضُ النباتاتِ الزهريّةِ في البيئاتِ الباردةِ إلّا أنَّ مدّةَ نموِّها قصيرةٌ؛ فتُزهِرُ في الصيفِ وتموتُ في الشتاءِ، بينَما تتّخذُ المخروطيّاتُ الشكلَ المخروطيَّ ليمنعَ تراكُمَ الثلوجِ عَلى أغصانِها، وتكونُ أوراقُها إبريّةَ الشكلِ. أنظرُ الشكلَ (10).

أخطاء شائعة

يظن بعض الطلبة خطأً أنّ النباتات الصحراوية بمجملها صغيرة الحجم ودورة حياتها قصيرة؛ لذا أُبيّن للطلبة أنّه توجد نباتات صحراوية يصل طولها إلى (2 m)، مثل نبات (الرأس القافز) وهو نوع من الصبّار يعيش في أمريكا الجنوبية. كما توجد بعض النباتات الصحراوية يصل متوسط دورة حياتها إلى 200 عام، مثل شجرة (جوشو) التي تنتمي إلى الزنبقيات وتعيش في صحاري كاليفورنيا.

ورقة العمل (2)

أُوزّع الطلبة في مجموعات غير متجانسة، ثمّ أُوزّع عليهم ورقة العمل (2) الموجودة في الملحق، وأُوجّههم إلى الحل فرادى، وأمنحهم وقتًا كافيًا، ثمّ أُناقش الحل معهم. أوجّه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها، ومناقشتها مع المجموعات الأُخرى.

الشكلُ (11): نباتُ زنبقِ الماءِ.

وتتّصفُ النباتاتُ الطافيةُ في البيئةِ المائيةِ بقلّةِ تفرّعِ جذورِها
غرِ حجمِها، واتّساعِ سطحِ أوراقِها، الذي يُساعدُها عَلى
مو وامتصاصِ أكبرِ كمّيةٍ مِنْ أشعّةِ الشمسِ، مثلُ نباتِ زنبقِ
ءِ. أنظرُ الشكلَ (11).

ومِنَ التكيّفاتِ الأُخرى للنباتاتِ، ألوانُ أزهارِها الجميلةُ
جاذبةُ وروائحُها العَطِرةُ التي تجذبُ الحشراتِ بهدفِ
ام التلقيحِ، وتحوي أوراقُ بعضِ النباتاتِ مثلِ نباتِ الدِّفلى،
ومًا تَحميها مِنْ آكلاتِ الأعشابِ.

ومِنْ تكيّفاتِ النباتاتِ للمحافظةِ عَلى بقائِها، أنّها تنشرُ
رَها في البيئةِ؛ فبعضُ البذورِ خفيفٌ جدًّا ينتشرُ عبرَ الرياحِ.
رُ الشكلَ (12). وبعضُها الآخرُ مزوّدٌ بخطّافاتٍ صغيرةٍ
كّنُهُ مِنَ الالتصاقِ بالأجسامِ المختلفةِ، ومِنْها ما لا يمكنُ
سُمُهُ في أجسامِ الحيواناتِ، فيخرجُ معَ فضلاتِها إلى البيئةِ
أُخرى.

الشكلُ (12): بذورُ الهندباءِ البرّيةِ تنتشرُ عبرَ الرياحِ.

✓ **أتحقّقُ:** كيفَ تكيّفتِ النباتاتُ في البيئةِ المائيّةِ؟

الربطُ بالتكنولوجيا

توصّلَ العلماءُ إلى إمكانيّةِ توليدِ الطاقةِ الكهربائيةِ عنْ طريقِ النباتاتِ؛ وذلكَ بدراسةِ العمليّاتِ التي تحدث داخلَ الأوراقِ. أبحثُ في الخصائصِ التركيبيّةِ والوظيفيّةِ للنباتاتِ التي مكّنتِ العلماءَ مِنَ التوصّلِ إلى هذا الإنجازِ.

◄ استخدام الصور والأشكال

- أُوجّه الطلبة إلى تأمّل الشكلين (11 – 12)، ثم مقارنة أسباب التكيّف الواضحة في كل منهما مع بعضها.
- أطلبُ إلى الطلبة إعطاء أمثلة لتكيّفات في النباتات من البيئة التي يعيشون فيها، وأُناقشهم في الأمثلة التي يعرضونها من حيث نوع التكيّف، وأُلخّص معهم الأمثلة على اللوح في جدول.

✓ **أتحقّق:** قلّة تفرّع جذورها وصغر حجمها، وامتصاصها أكبر كمّية من أشعّة الشمس.

الربطُ بالتكنولوجيا

- أُوجّه الطلبة إلى قراءة محتوى صندوق الربط بالتكنولوجيا، وأُناقشهم في توصّل العلماء إلى إمكانية توليد الطاقة الكهربائية عن طريق النباتات. وأُكلّفهم البحث في مصادر المعرفة الموثوقة عن الخصائص التركيبية والوظيفية للنباتات، التي مكّنت العلماء من توليد الكهرباء عن طريق النباتات، وكتابة تقرير يستعرض ذلك.

نشاط سريع

أُوزّع الطلبة في مجموعات، وأُكلّف كل مجموعة قصّ بعض الأوراق بحيث تكون متفاوتة في المساحة (بعضها صغير، والبعض الآخر متّسع).

أطلب إلى الطلبة ملء وعاء بالماء إلى منتصفه، ووضع الأوراق بلطف على سطح الماء ومراقبة أيّ منها تنغمر أولًا، وتدوين ملاحظاتهم.

أطلبُ إلى الطلبة تفسير المبدأ العلمي في نتائج ملاحظاتهم، وربط ذلك باتّساع مساحة سطح الأوراق المائية الطافية.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

❋ **مهارات التفكير (الإبداع):**

أُخبر الطلبة أنّ الإبداع من مهارات التفكير، وأنّه مهم في تطوّر حياة الإنسان؛ فهو العامل المساعد على تحسّن الحياة الإنسانية وازدهارها، ويُعد توصّل العلماء إلى إمكانية توليد الطاقة الكهربائية عن طريق النباتات من ضمن الإنجازات الإبداعية.

يوانات في البيئات المختلفة

م الصور والاشكال

تراتيجية (أفكّر، أنتقي زميلًا، أشارك).

طلبة إلى تأمّل الشكلين (13) و (14)، ثمّ م إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية فرادى.

جات الأساسية للحيوانات التي تعيش في المختلفة؟

تملة: الغذاء، الحماية من الأخطار.

مكّن الحيوانات من البقاء في البيئات المختلفة؟

تملة: من خلال التكيّف مع هذه البيئة، ....

ثلة على تكيّفات لحيوانات تعيش في البيئة اوية؟

تملة: الجمال: سيقانها طويلة تبعد أجسامها عن لمنبعثة من الرمال الحارة، وتفيد في اتساع خطواتها. جسامها الوبر ليقيها من ارتفاع درجات الحرارة. عريض يمنع غوص أجسامها في الرمال.

هذه الأمثلة إلى تكيّف تركيبي وآخر سلوكي.

ثلة على تكيّفات لحيوانات تعيش في البيئة

تملة: الغذاء، الحماية من الأخطار.

هذه الأمثلة إلى تكيّف تركيبي وآخر سلوكي.

لى الطلبة التفكير فرادى مدّة دقيقتين، وتدوين لون إليه في مفكّراتهم العلمية.

حديث والنقاش خلالها، ثم أُوزّع الطلبة في ات ثنائية بحيث يناقش كل فرد في المجموعة المطروح مع الفرد الآخر.

إلى كل فرد عرض ما توصّل إليه من أفكار بة الصف، ومشاركتهم به.

معلومات التي يعرضها الطلبة في جدول وح، وأُلخّص الأفكار الرئيسة.

ن: عن طريق سيقانها الطويلة التي تبعد ها عن الحرارة المنبعثة من الرمال وتفيد ساع خطواتها، ويُغطّي جسمها الوبر الذي ها من ارتفاع درجات الحرارة، ويمنع الخفّ

الشكلُ (13): اليربوعُ.

تكيّفُ الحيواناتِ في البيئاتِ المختلفةِ

Animals Adaptation in Different Environments

تتنوّعُ الحيواناتُ في مظاهرِ تكيّفِها حسبَ البيئةِ التي تعيشُ فيها؛ لتحصُلَ عَلى الغِذاءِ وتَحمي أنفُسَها مِنَ الأخطارِ التي تُحيطُ بِها. وتتكيّفُ الحيواناتُ – مثلُ اليربوعِ – التي تعيشُ في الصحراءِ لتتحمّلَ الشُّحَّ الكبيرَ في المياهِ والارتفاعَ الشديدَ في درجاتِ الحرارةِ نهارًا وانخفاضَها ليلًا؛ فتختبئُ نهارًا في الجحورِ الرطبةِ وتنشطُ ليلًا. أنظرُ الشكلَ (13).

تُساعدُ السيقانُ الطويلةُ الجِمالَ في إبعادِ أجسامِها عنِ الحرارةِ المنبعثةِ مِنَ الرمالِ الحارّةِ، وتُفيدُ في اتّساعِ خطواتِها، ويُغطّي أجسامَها الوبرُ ليَقيَها منْ ارتفاعِ الحرارةِ، ويمنعُ الخفُّ العريضُ المسطّحُ أجسامَها مِنَ الغوصِ في الرمالِ.

✓ **أتحقّقُ:** كيفَ تكيّفتِ الجِمالُ للعيشِ في الصحراءِ؟

تُغطّي أجسامَ الحيواناتِ التي تعيشُ في المناطقِ الباردةِ طبقةٌ سميكةٌ مِنَ الفروِ الأبيضِ؛ لتمنعَ فقدانَها الحرارةَ في البردِ الشديدِ، وتحميَها مِنَ الافتراسِ، ولدَيْها أقدامٌ مسطَّحَةٌ تُسهّلُ جَرْيَها عَلى الجليدِ للحصولِ عَلى الغِذاءِ كَما في الذئابِ، أنظرُ الشكلَ (14). أوْ للهربِ مِنَ الأعداءِ كَما في الأرانبِ.

◄ الشكلُ (14): الذئبُ في المِنطَقةِ القُطبيةِ.

إضاءة للمُعلِّم/للمعلّمة

يُعدّ التكيّف الوظيفي أحد أنواع التكيّف الذي يتضمّن استجابات كيميائية داخل جسم الكائن الحي، تُمكّنه من هضم طعامه والإحساس والاستجابة للعالم الخارجي، ومن الأمثلة عليها قدرة الجمل على السير أيامًا طويلة في الصحراء من دون شرب الماء، وإفراز الغدد العرقية في جسم الإنسان للمحافظة على التوازن الحراري للجسم، وإفراز السم من غدد متخصّصة في الأفاعي، والقدرة على إنتاج خيوط العنكبوت، وتغيير الحرباء لون جسمها.

نموذج صفوف الخزيري التعليمية

تجربة

الزمن: 15 دقيقة.

كيف تتكيّف بعض الحيوانات؟

الهدف: وصف سلوك بعض الحيوانات في التخفّي، وبيان أهمّية هذا السلوك في الحفاظ على حياة بعض أنواع الحيوانات.

الإجراءات والتوجيهات:

- أُوجّه الطلبة إلى تنفيذ خطوات التجربة عن طريق كتاب الأنشطة والتمارين.
- أُوجّه الطلبة إلى ملاحظة عدم قدرة بعضهم على إيجاد الأشكال كافّة.
- أُوجّه الطلبة إلى المقارنة بين سرعاتهم في إيجاد الأشكال المختلفة.

التحليل والاستنتاج:

1. نتيجة تشابه لون الأشكال مع لون الخلفية التي وضع عليها.
2. يمكن وصف هذه الطريقة بالتخفّي، مثل سلوك بعض العناكب والحشرات والحرباء.

الانقراض

◄ استخدام الصور والأشكال

- أُوجّه الطلبة إلى تأمّل الشكل (16)، وتفسير سبب اختفاء هذه الحيوانات من البيئة، ثم أسألُ:

– ما المقصود بالانقراض؟ **إجابة محتملة:** موت أفراد نوع من الكائنات الحية واختفاؤها من البيئة.

– لماذا لم تنقرض الكائنات الحية جميعها التي عاشت في زمن الديناصورات؟ **إجابة محتملة:** لأنّ الكائنات الحية التي لم تنقرض، تمكّنت من التكيّف مع تغيّرات البيئة أو هاجرت إلى بيئة أخرى.

نشاط سريع

- أُوظّف **إستراتيجية التعلّم التعاوني**، وأُوزّع الطلبة في مجموعات، ثم أُعطي كل مجموعة بطاقات تتضمّن كل منها واحدة من الكلمات الآتية: (زعانف) (خياشيم) (أكياس هوائية) (الشكل الانسيابي)،

تجربة

كيف تتكيّفُ بعضُ الحيواناتِ؟

موادُّ والأدواتُ: أوراقٌ ملوّنةٌ، قلمٌ، مِقصٌّ، لاصِقٌ.

شاداتُ السلامةِ: أتعاملُ معَ المِقصِّ بانتباهٍ وحذرٍ.

طواتُ العملِ:

1. أرسمُ أشكالًا مختلفةً عَلى الأوراقِ الملوّنةِ لحيواناتٍ مختلفةٍ، وأقُصُّها وأُثبّتُ كلًّا مِنْها في مكانٍ في الصفِّ؛ مراعيًا أنْ تكونَ الخلفيّةُ مماثلةً للشكلِ في اللونِ مرّةً ومختلفةً مرّةً أُخرى، وأطلبُ إلى زُملائي/ زميلاتي إيجادَ الأشكالِ التي ثبّتُها في أنحاءِ الصفِّ.
2. أُلاحظُ عدمَ قدرةِ زملائي/ زميلاتي عَلى إيجادِ الأشكالِ كافّةً.
3. أُقارنُ بينَ سرعةِ زملائي/ زميلاتي في إيجادِ الأشكالِ المختلفةِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. لِماذا لمْ يتمكّنْ زملائي/ زميلاتي من إيجادِ بعضِ الأشكالِ؟
2. أبحثُ عنْ وصفٍ لِهذهِ الطريقةِ في التكيّفِ، وأُسمّي حيواناتٍ تكيّفتْ بطريقةٍ مماثلةٍ لِتبقى حيّةً.

تتكيّفُ الحيواناتُ للعيشِ في الماءِ؛ إذْ تحصلُ عَلى سجينِ المُذابِ فيهِ عنْ طريقِ الخياشيمِ، وتُمكّنُها الزعانفُ ضافةِ إلى شكلِ أجسامِها الانسيابيِّ مِنَ السباحةِ، كَما يُبيّنُ كلُ (15). وتَحوي بعضُ الأسماكِ كيسًا رقيقًا تملؤُهُ بالهواءِ فرغُهُ منهُ؛ يُساعدُها عَلى الارتفاعِ والانخفاضِ داخلَ الماءِ.

الشكلُ (15): حبّارٌ يسبحُ في الماءِ.

قراضُ Extinction

تعرّفتُ إلى الطرائقِ التي تُحافظُ فيها الكائناتُ الحيّةُ المختلفةُ ى بقاءِ أنواعِها في البيئاتِ المتنوّعةِ، إلّا أنَّ هذهِ الكائناتِ إنْ تمكّنْ مِنَ التكيّفِ معَ الظروفِ المتغيّرةِ، ولمْ تستطعِ الهجرةَ بيئتِها التي لمْ تَعدْ تناسبُها؛ فإنَّها ستواجهُ خطرَ **الانقراضِ Extinct**؛ وهُوَ موتُ أفرادِ نوعِها واختفاؤُها مِنَ البيئةِ. وتُعدُّ ناصوراتُ مِنْ أبرزِ الأمثلةِ عَلى الحيواناتِ المنقرضةِ في خِ الأرضِ. أنظرُ الشكلَ (16). أمّا النَّمِرُ العربيُّ فيُعدُّ مِنَ يواناتِ التي انقرضتْ مِنْ بيئةٍ محدّدةٍ هِيَ الصحراءُ العربيّةُ.

الشكلُ (16): صورةٌ افتراضيةٌ للديناصوراتِ.

✓ **أتحقّقُ:** أُعطي أمثلةً عَلى كائناتٍ حيّةٍ مُنقرضةٍ.

تقويم تجربة (كيف تتكيّف بعض الحيوانات؟)

إستراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم: سلّم التقدير.

الاسم	المهامّ			
	4	3	2	1

المهامّ

1: تطبيق خطوات التجربة بدقّة.

2: التعاون مع الزملاء/ الزميلات بإيجابية.

3: تسجيل الملاحظات التي تُمكّن من تحليل النتائج بدقّة.

4: تفسير النتائج التي يتم التوصّل إليها علميًّا.

العلامات:

4: تنفيذ أربع مهام تنفيذًا صحيحًا.

3: تنفيذ ثلاث مهامّ تنفيذًا صحيحًا.

2: تنفيذ مهمّتين تنفيذًا صحيحًا.

1: تنفيذ مهمّة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

باردة: الشكل المخروطي للنبات، أوراق إبرية

صحراوية: أوراق إبرية، سيقان سميكة محاطة
شمعية، جذور متفرّعة.

ية: تظاهر الحشرات بالموت، نشاط اليربوع
هجرة، مطاردة الفريسة، الاختباء في الجحور.

ية: خف الجمل، منقار الصقر، لون الذئاب
، الأكياس الهوائية في الطيور.

مثالًا على حيوان انقرض من الصحراء العربية.
ك يُمكّنها من البقاء في بيئتها.

ف إجابات الطلبة وفق البيئة التي يعيشون
ثلًا الطلبة الذين يعيشون في بيئات صحراوية؛
تتكيّف بالسيقان الطويلة والخف العريض.

ضي فصل الشتاء في حالة سبات.

ر الناقد: كلّما زادت مساحة السطح للأوراق،
ذلك على تقليل كثافتها. ومن ثمّ، طفوها على
الماء.

لبة إلى البحث عبر مصادر المعرفة الموثوقة عن سبب
علماء للسيكويا بأنّها الشجرة التي لا تحترق، وأُكلّفهم
ير بذلك ومناقشة زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج
دراسية

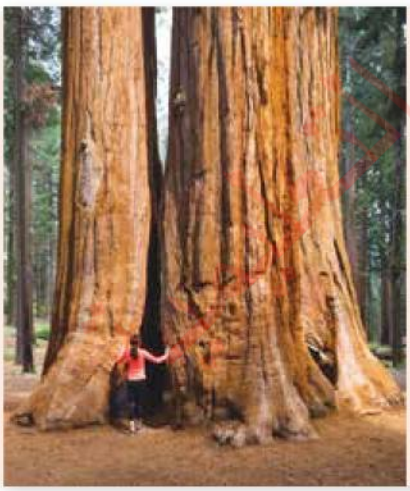
ف الذهنية (التأمّل والتساؤل):

طلبة أنّ التأمّل والتساؤل من المهارات الذهنية
بدّ من ممارستها باستمرار، بحيث تُمكّن الفرد
يب الأفكار لتحقيق أقصى استفادة منها.
لطلبة التأمّل في التكيّفات التركيبية في حيوانات
يارهم بطريقة إبداعية، مثل: «ماذا لو كانت
الجمال مثل سيقان القطط؟» وكتابة إجابات

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أُقارنُ بينَ التكيّفاتِ التركيبيّةِ للنباتاتِ، في كُلٍّ مِنَ البيئةِ الباردةِ والصحراويّةِ.
2. أُصنّفُ التكيّفاتِ الآتيةَ إلى سلوكيّةٍ أوْ تركيبيّةٍ:
   خفُّ الجملِ، تظاهُرُ الحشراتِ بالموتِ، مِنقارُ الصقرِ، نشاطُ اليربوعِ ليلًا، لونُ الذئابِ القُطبيةِ، الأكياسُ الهوائيّةُ في الطيورِ، الهجرةُ، مطاردةُ الفريسةِ، الاختباءُ في الجحورِ.
3. أقترحُ سؤالًا إجابتُهُ: النَّمِرُ العربيُّ.
4. أُفسّرُ: يُعَدُّ تلوّنُ الحرباءِ مثالًا عَلى التكيّفِ.
5. أُعطي مثالًا عَلى حيوانٍ يعيشُ في بيئَتي، وأصِفُ تكيّفَهُ.
6. أستنتجُ: لِماذا تأكلُ الدببةُ الآسيويّةُ كمّياتٍ كبيرةً مِنَ الطعامِ صيفًا؟
7. **التفكيرُ الناقدُ:** ما عَلاقةُ اتّساعِ مِساحةِ سطحِ أوراقِ النباتاتِ المائيّةِ بالطفوِ؟

تطبيقُ العلومِ



تُعَدُّ شجرةُ السيكويا مِنْ أضخمِ الأشجارِ في العالَمِ، إذْ يبلغُ قطرُ ساقِها m (9) ويصلُ ارتفاعُها إلى m (112)، وتمتازُ بقشرةِ ساقِها السميكةِ التي يصلُ سُمكُها إلى cm (30). ويصِفُها العلماءُ بالشجرةِ التي لا تحترقُ. أبحثُ في مصادرِ المعرفةِ المُتاحةِ عنْ سببِ وصفِ العلماءِ لَها بِهذهِ الصفةِ، وأكتبُ تقريرًا أعرضُهُ عَلى زُملائي/ زميلاتي في الصفِّ.

توظيف التكنولوجيا

أبحثُ في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع مرئية (فيديوهات) تعليمية أو عروض تقديمية جاهزة حول أنواع التكيّف للحيوانات في البيئة، ويُمكنني تصميم عروض تقديمية تتعلّق به. أُشارك الطلبة هذه المواد التعليمية عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو أي وسيلة تكنولوجية مناسبة بالمشاركة مع الطلبة وذويهم.

الدرس 3

الأحافيرُ
Fossils

تشكّلُ الأحافيرِ Fossils Formation

توصّلَ العلماءُ إلى الخصائصِ التركيبيّةِ والسلوكيّةِ للكائناتِ الحيّةِ المختلفةِ؛ عنْ طريقِ تشريحِها ومراقبتِها في بيئاتِها، إلّا أنَّ معظمَ أنواعِ الكائناتِ الحيّةِ التي عاشتْ قبلَ ملايينِ السنينِ انقرضتْ نتيجةَ عدّةِ عواملَ. ولتعرّفِ خصائصِها وأنماطِ معيشتِها؛ اهتمَّ العلماءُ بدراسةِ **الأحافيرِ Fossils**؛ وهيَ بَقايا أوْ آثارٌ محفوظةٌ في طبقاتِ الأرضِ لكائناتٍ حيّةٍ عاشتْ قديمًا وماتتْ قبلَ ملايينِ السنينِ، مثلُ الأسنانِ أوِ الأصدافِ.

وجدَ العلماءُ طبعاتِ أقدامِ ديناصوراتٍ وأسنانَ حيواناتٍ وبَقايا نباتاتٍ في الصخورِ الرسوبيّةِ، يُعتقدُ أنَّها تكوّنتْ في رسوبيّاتٍ رطبةٍ تصلّبتْ وبقيتْ محفوظةً لملايينِ السنينِ. وقدْ عُثرَ عَلى ماموثٍ صوفيٍّ – وهُوَ نوعٌ منقرضٌ مِنَ الفيلةِ – محفوظٍ في الجليدِ، وعلى نَمِرٍ سيفيٍّ محفوظٍ في بركةِ نفطٍ، وعَلى حشراتٍ محفوظةٍ في صمغٍ نباتيٍّ تُفرزُهُ أشجارُ الصنوبرِ يُسمّى الكهرمانَ. أنظرُ الشكلَ (17).

✓ **أتحقّقُ:** ما الأحافيرُ؟

الشكلُ (17): حشراتٌ محفوظةٌ في الكهرمانِ.

رئيسةُ:
الأحافيرُ تركيبَ الكائناتِ الحيّةِ
ختلفةِ، التي عاشتْ في التاريخِ
م، وظروفَ معيشتِها.

التعلّم:
سحُ مفهومَ الأحافيرِ.
رُ تشكّلَ أنواعِ الأحافيرِ.
تنتجُ أنَّ الأحافيرَ أدلّةٌ مادّيّةٌ عَلى
سائصَ جسميّةٍ وسلوكيّةٍ للحيوانِ.
لُ أدلّةً عَلى التغيّرِ في أشكالِ
ياةِ معَ الزمنِ.

يمُ والمصطلحاتُ:
Fossils فيرُ
Fossilization رُ
Molds بُ
المحفوظةُ
Preserved Remains
Trace Fossils الأحفوريّةُ

✓ **أتحقّقُ:** بقايا أو آثار محفوظة لكائنات حية عاشت قديمًا وماتت قبل ملايين السنين.

الدرس 3

الأحافير
Fossils

1 تقديم الدرس

تشكّل الأحافير

◄ **مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس**

- أُناقش الطلبة في المقصود بالأحافير والمعلومات التي يُمكن التوصّل إليها عن طريقها. أوظّف مفهوم الانقراض في توضيح أهمّية دراسة الأحافير لتعرّف كائنات حية مختلفة منها ما لم يعد موجودًا.

◄ **الربط بالمعرفة السابقة**

- أسألُ الطلبة عن الخصائص التي يعرفونها عن الكائنات الحية. **إجابة محتملة:** النمو، التكاثر،...
- أسألُ الطلبة عن كائنات حية لم تعد موجودة في هذا الزمن نتيجة انقراضها. **إجابة محتملة:** الديناصورات.
- أسألُ الطلبة عن الكيفية التي توصّل العلماء عن طريقها إلى معرفة الكائنات الحية التي عاشت قبل ملايين السنين، على الرغم من أنّها انقرضت منذ زمن. **إجابة محتملة:** دراسة الأحافير.

2 التدريس

◄ **مناقشة**

- أُقدّم عرضًا تقديميًّا أو مجموعة من الصور عن الأحافير محفوظة في أوساط مختلفة.
- أُناقش الطلبة في المعلومات التي توصّلوا إليها عن طريق العرض، أو بملاحظاتهم عن الصور التي شاهدوها، بمَ تتشابه وبمَ تختلف.
- أُساعد الطلبة على التوصّل إلى مفهوم الأحافير.
- أُساعد الطلبة على تنظيم معلوماتهم التي استخلصوها من الصور.

◄ **استخدام الصور والأشكال**

حفّر

طلبة في (3) مجموعات، وأطلبُ إلى كل منهم
صة قصيرة تتضمّن كيفية تحفّر الترايلوبيت،
السيفي، وآثار طبعات أقدام كائن حي. أطلبُ
مجموعة مشاركة قصتها مع المجموعات
، ثم اختيار أجمل قصة من بينها.

ام الصور والأشكال

لطلبـة إلى تأمّـل الأشكال (18/ أ، ب، ج)
ب كل منها في القصص التي كتبوها.

ن: دفن الكائن الحي بعد موته مباشرة؛ منعًا
صه للهواء أو المحلّلات، وجود أجزاء صلبة
من احتمالية حفظه.

معجون أطفال، وأُشكّل منه بالتعاون مع الطلبة
مختلفة لحيوانات، ثم أسألهم: كيف يُمكن
ظ بهذه النماذج لأطول مدّة ممكنة؟ أُوجّه
لطلبة إلى ما تعرّفوه من بيئات تشكّلت فيها
ر، وأُساعدهم على التوصّل إلى إمكانية حفظها
يد مثلًا، وأُوجّه انتباه الطلبة إلى منع وصول
يها للاحتفاظ بها، ثم أُناقشهم في التغيّرات
كن أن تحدث للكائنات الحية بعد موتها إذا
ف إلى الهواء والمحـلّلات المختلفـة. أُساعـد
لى التوصّل إلى مفهوم التحفّر.

التكنولوجيا

ي المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع مرئية
ات) تعليمية أو عروض تقديمية جاهزة توضح
لتحفّر، ويُمكنني تصميم عروض تقديمية
موضوع الدرس. أُشارك الطلبة هذه المواد
عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو أيّ
كنولوجية مناسبة بالمشاركة مع الطلبة وذويهم.

الشكلُ (18/ أ): أحفورةُ قالبِ الترايلوبيتِ (حيوانٌ منَ المفصليّاتِ) في الرسوبيّاتِ.

الشكلُ (18/ ب): بَقايا جسمِ نَمِرٍ سيفيٍّ وجِدَ في بركةِ نفطٍ.

أتحقّقُ: ما شروطُ التحفّرِ؟

الشكلُ (18/ ج): آثارُ طبعاتِ أقدامِ كائنٍ حيٍّ.

طرائقُ التحفّرِ Fossilization Methods

تُسمّى العمليّةُ التي تؤدّي إلى تكوّنِ الأحفورةِ ضمنَ شروطٍ محدّدةٍ **التحفّرَ Fossilization**، ومِنْ شروطِ حدوثِ التحفّرِ، دفنُ الكائنِ الحيِّ أوْ بقاياهُ بعدَ موتِهِ مباشرةً منعًا لتعرّضِهِ للهواءِ أوِ المحلّلاتِ، كَما أنَّ وجودَ أجزاءٍ صُلبةٍ في جسمِ الكائنِ الحيِّ يزيدُ مِنِ احتماليّةِ حفظِهِ. ومِنْ أكثرِ طرائقِ التحفّرِ انتشارًا؛ **القوالبُ Molds** التي تتشكّلُ بعدَ موتِ الكائنِ الحيِّ ودفنِهِ في الرسوبيّاتِ، حيثُ تتحلّلُ المادّةُ الرخوةُ في بادئِ الأمرِ، ثمّ تعملُ المياهُ المتخلّلةُ للصخورِ على إذابةِ الهيكلِ الصّلبِ، فتتكوّنُ طبعةٌ داخلَ الرسوبيّاتِ أو الصخرِ تعكسُ الشكلَ الخارجيَّ للهيكلِ الصّلبِ، فالقالبُ هوَ الطبعةُ الخارجيّةُ للهيكلِ الصّلبِ، داخلَ الصخرِ الّتي تعكسُ الشكلَ الخارجيَّ لهيكلِ الكائنِ الحيِّ. أنظرُ الشكلَ (18/ أ).

والبَقايا المحفوظةُ Preserved Remains التي تُعَدُّ طريقةً مِنْ طرائقِ التحفّرِ، وتتشكّلُ نتيجةَ دفنِ الكائنِ الحيِّ أوْ أجزاءٍ منهُ بعدَ موتِهِ مباشرةً في مادّةٍ تمنعُ وصولَ الهواءِ والمحلّلاتِ إليهِ كالنفطِ أوِ الجليدِ. أنظرُ الشكلَ (18/ ب).

وتُعَدُّ **الآثارُ الأحفوريّةُ Trace Fossils** مثلُ طبعاتِ الأيدي والأقدامِ والممرّاتِ والجحورِ التي تتركُها بعضُ أنواعِ الكائناتِ الحيّةِ طريقةً منْ طرائقِ التحفّرِ، وتُقدّمُ وصفًا لنشاطِ الكائنِ الحيِّ وما يدلُّ عَلى وجودِهِ. أنظرُ الشكلَ (18/ ج).

إضاءة للمُعلِّم/للمعلّمة

الأحافير المزيّفة علامات أو طبعات لبعض أنواع الرواسب المعدنية، التي تشبه الأشكال الحية وتتسم بقدر عالٍ من التفصيل أو التنظيم. على سبيل المثال: قد تتبلور أكاسيد المنغنيز على شكل شجرة أو أغصان متفرّعة، كما قد تظهر في الأحجار الجيرية أشكال تُشبه الأحافير، وأحيانا يُفترَض أنّ الكتل المتحجّرة نوع من أنواع الأحافير، ولكنها ليست أحافير بحد ذاتها. على الرغم من أنّها قد تحتوي على أحافير.

ية الأحافير The Importance of Fossils

تعرّفَ علماءُ الأحافيرِ إلى خصائصَ تركيبيّةٍ في أجسامِ ائناتِ الحيّةِ، التي عاشتْ في العصورِ القديمةِ تتعلّقُ بأشكالِها حجامِها، وخصائصَ سلوكيّةٍ تتعلّق بأنماطِ تغذيتِها وطرائقِ كتِها. كَما تمكّنوا مِنْ وصفِ العَلاقاتِ بينَ هذهِ الكائناتِ يّةِ والبيئاتِ المختلفةِ التي عاشتْ فيها.

واستنتجَ العلماءُ مِنْ دراسةِ الأحافيرِ تنوّعَ مجموعاتِ تاتِ والحيواناتِ التي عاشتْ قديمًا باختلافِ الزمانِ مكانِ، واستدلّوا عَلى تمكّنِ جماعاتٍ حيويّةٍ مختلفةٍ مِنَ ائرِ والبقاءِ نتيجةَ ملاءمةِ خصائصِ كُلٍّ مِنْها للبيئةِ التي تْ فيها. فمثلًا، تمكّنتْ عصافيرُ جزرِ غالاباغوس مِنَ ستمرارِ في حياتِها خِلالَ مئاتِ السنينِ نتيجةَ ملاءمةِ شكلِ يرِها لنوعِ الغِذاءِ المتوافرِ. أنظرُ الشكلَ (19). كَما تمكّنَ ماءُ مِنْ تقديرِ أعمارِ الصخورِ معتمدينَ عَلى مبدأِ تعاقبِ حافيرِ والمضاهاةِ، كَما درستُ سابقًا.

الربطُ بالتاريخ

عثرَ علماءُ الآثارِ عَلى جثثٍ محنّطةٍ لفراعنةِ المِصريينَ القدماءِ تجاوزتْ أعمارُها آلافَ السنينِ، مِنْ دونِ أنْ تتلفَ أوْ تتحلّلَ. أبحثُ في مصادرِ المعرفةِ المُتاحةِ، عنِ الفرقِ بينَ التحفّرِ والتحنيطِ، وأعـــدُّ تقريرًا أعرضُهُ عَلى زُملائي/ زميلاتي في الصفِّ.

✓ **أتحقّقُ:** أُحـــدّدُ أهمّيةَ الأحافيرِ.

الشكلُ (19): عصفورٌ مِنْ إحدى جزرِ غالاباغوس.

قضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

مهارات التفكير (التحليل والإبداع):

أُوجّه الطلبة إلى مفهوم التحليل والإبداع والتنبؤ، وإمكانية توظيف كل منها في دراسة الماضي لفهم الحاضر واستشراف المستقبل.

أهميّة الأحافير

◄ المناقشة

- أُوظّف **إستراتيجية (دائرة المزاوجة – المشاركة** share pair circle).
- أُوزّع الطلبة في مجموعتين متساويتين، وأطلبُ إلى المجموعة الأولى عمل دائرة خارجية والثانية دائرة داخلية، بحيث يتقابل طلبة الدائرتين وجهًا لوجه face to face.
- أُوجّه السؤال الآتي: ما أهمّية الأحافير؟ وما الذي استفاده الإنسان من دراستها؟
- أُوجّه الطلبة إلى التفكير فرادى في إجابة السؤال تمهيدًا للمناقشة.
- أطلبُ إلى كل فردين متقابلين الإجابة خلال زمن محدّد، ثم أطلبُ إلى إحدى الدائرتين أن تتحرّك دائريًّا بحيث تتشكّل أزواج جديدة، وتتم مناقشة الإجابة مرّة أخرى وتعديلها والإضافة عليها مرّة أخرى، ويُمكنني تكرار الحركة بحيث يحدث تفاعل بين الطلبة جميعهم (يعود الوضع كما كان أوّل مرّة).
- أُلخّص مع الطلبة أهمّية الأحافير بالاستعانة بما ورد في الكتاب.

الربطُ بالتاريخ

- أُوجّه الطلبة إلى قراءة محتوى صندوق الربط بالتاريخ، وأُناقشهم في عثور العلماء على جثث محنّطة لفراعنة المصريين تجاوزت أعمارها آلاف السنين من دون أن تتحلّل. وأُكلّف الطلبة البحث في مصادر المعرفة الموثوقة عن الفرق بين التحفّر والتحنيط، وإعداد مقالة بذلك.

✓ **أتحقّق:** تعرّف الخصائص التركيبية والخصائص السلوكية للكائنات الحية التي عاشت في العصور القديمة، ووصف العلاقات بين هذه الكائنات والبيئات التي عاشت فيها، استنتاج تنوّع مجموعات النباتات والحيوانات التي عاشت قديمًا باختلاف الزمان والمكان، تمكّن العلماء

ـربة

ـلماء الأحافير **الزمن:** 25 دقيقة.

ممارسة دور علماء الأحافير في الكشف عنها
ن.

ـات والتوجيهات:

ـه الطلبة إلى استخدام كتاب الأنشطة والتمارين.
ـد الطلبة على تحضير مزيج من الماء والجبس
وعاء، ووضع كمّية قليلة من المزيج قبل أن
في طبق بلاستيكي، واختيار إحدى العيّنات
ـون أن يطلع بعضهم بعضًا عليها وتغطيتها
ـة رقيقة جدًّا من الفازلين.
ـه الطلبة إلى عمل نموذج لأحفورة؛ عن طريق
ـع العيّنة على مزيـج الجبس والضغط عليها
وتركها إلى أن يجفّ المزيج، ثمّ فصلها.
ـه الطلبة إلى ملاحظـة النموذج في الجبس،
ـستعانة بالعدسة المكبّرة لملاحظة التفاصيل
ـقة، وتدوين ملاحظاتهم.
ـه الطلبة إلى تغطية النماذج التي أعدوها بمسحوق
ـس تغطية كاملة، ووضعها معًا بحيث يختار
ـنهم طبقًا غير الذي أعدّه.
ـه الطلبة إلى استخدام بعض الأدوات المناسبة
ـرشاة، وعود تنظيف الأُذن...) في إزالة طبقة
ـوق الجبس عن نماذج الأحافير المعدّة.
ـه الطلبة إلى ملاحظة نماذج بعضهم، وتعرّف
ـات التي تُمثّلها، وتدوين ملاحظاتهم.
ـه الطلبة إلى مقارنة النماذج والعيّنات الأصلية
ـعضها وتدوين ملاحظاتهم، ومشاركة بعضهم
توصّلوا إليه.

ـل والاستنتاج:

ـابه في الشكل بين الأحافير والكائنات الحية.
ـملاحظة كائن حي ما: شكله، حجمه، نمط
ـته، طريقة تغذيته، بيئته، سلوكه، تكيّفاته
ـيئية والسلوكية.
ـدراسة أحفورة كائن حي: شكله، طريقة حركته
ـكان حيوانًا)، الزمن الذي عاش فيه.
ـامل برفق وحرص مع العيّنات الصخرية

تجربةٌ

نحنُ علماءُ الأحافيرِ

الموادُّ والأدواتُ: جِبسٌ، ماءٌ، قفافيزُ، فازلينُ، عيّناتٌ مختلفةٌ (أصدافٌ، أوراقُ أشجارٍ، مجسّماتٌ بلاستيكيّةٌ لكائناتٍ حيّةٍ)، وِعاءٌ بلاستيكيٌّ، أطباقٌ بلاستيكيّةٌ ذاتُ الاستخدامِ لمرّةٍ واحدةٍ، عدسةٌ مكبّرةٌ، فرشاةُ ألوانٍ صغيرةٌ، أعوادُ تنظيفِ الأسنانِ، أعوادُ تنظيفِ الأُذنينِ.

إرشاداتُ السلامةِ: أحرصُ عَلى ارتداءِ القفافيزِ عندَ التعاملِ معَ موادَّ قدْ تُسبّبُ الحساسيّةَ كالجِبسِ.

خطواتُ العملِ:

1. أُحضّرُ بمساعدةِ معلّمي/ معلّمتي مزيجًا مِنَ الماءِ والجِبسِ في الوِعاءِ، وأضعُ كمّيةً قليلةً مِنَ المزيجِ قبلَ أنْ يجفَّ في طبقٍ بلاستيكيٍّ، وأختارُ إحدى العيّناتِ مِنْ دونِ أنْ أُطلعَ زُملائي/ زميلاتي علَيها وأُغطّيها بطبقةٍ رقيقةٍ جدًّا مِنَ الفازلينِ.
2. أعملُ نموذجًا لأحفورةٍ عنْ طريقِ وضعِ العيّنةِ عَلى مزيجِ الجِبسِ والضغطِ علَيها برفقٍ وتركِها إلى أنْ يجفَّ المزيجُ، ثمَّ أفصلُهُما.
3. أُلاحظُ النموذجَ في الجِبسِ، وأستعينُ بالعدسةِ المكبّرةِ لملاحظةِ التفاصيلِ الدقيقةِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.
4. أُغطّي النموذجَ بمسحوقِ الجِبسِ بشكلٍ كاملٍ، وأضعُهُ بينَ أطباقِ زُملائي/ زميلاتي وأختارُ طبقًا آخرَ جهّزَهُ أحدُ زُملائي / زميلاتي.
5. أستخدمُ بعضَ الأدواتِ المناسبةِ (كالفرشاةِ، وعودِ تنظيفِ الأُذنِ...) في إزالةِ طبقةِ مسحوقِ الجِبسِ عنْ نموذجِ الأحفورةِ الذي اخترتُهُ.
6. أُلاحظُ نموذجَ أحفورةِ زميلي/ زميلتي، وأتعرّفُ العيّنةَ التي تُمثّلُها، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.
7. أُقارنُ بينَ النمـوذجِ والعيّنةِ الأصليّةِ وأُدوّنُ مُلاحظاتي، وأُشـارِكُ زُمـلائي/ زميلاتي في ما توصّلتُ إلَيه.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أستنتجُ الأدلّةَ التي يتوصّلُ إلَيها العلماءُ؛ لتعرُّفِ أحافيرِ الكائناتِ الحيّةِ.
2. أُقارنُ بينَ الخصائصِ التي يمكنُني معرفتُها عندَ ملاحظةِ كائنٍ حيٍّ ما، والخصائصِ التي يمكنُني التوصّلُ إلَيها عندَ دراسةِ أحفورتِهِ.
3. أصِفُ ما يقومُ بِهِ علماءُ الأحافيرِ لتعرُّفِ الأحافيرِ في المَيْدانِ.

تقويم تجربة (نحن علماء الأحافير)

إستراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

أداة التقويم: سلّم التقدير.

الاسم	المهامّ			
	4	3	2	1

المهامّ

1: تنفيذ خطوات النشاط بدقّة.
2: تعرّف إلى الكائنات الحية التي تُمثّلها نماذج زملائه/ زميلاتها.
3: المقارنة بين الخصائص التي يُمكن معرفتها من الأحافير، والخصائص التي يُمكن معرفتها من الكائنات الحية.
4: التعاون مع الزملاء/ الزميلات بإيجابية.

العلامات:

4: تنفيذ أربع مهامّ تنفيذًا صحيحًا.
3: تنفيذ ثلاث مهامّ تنفيذًا صحيحًا.

مراجعةُ الدرسِ

. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أصفُ كيفَ تمكَّنَ علماءُ الأحافيرِ منْ معرفةِ خصائصِ الكائناتِ الحيّةِ التي عاشتْ قديمًا.

. **أُفسّرُ:** لِماذا توجدُ الأحافيرُ غالبًا في الصخورِ الرسوبيّةِ دونَ الناريّةِ أوِ المتحوّلةِ؟

. **أُصمّمُ** مخطّطًا مفاهيميًّا أُوضّحُ فيهِ طرائقَ التحفّرِ.

. **أُقارِنُ** بينَ القوالبِ والآثارِ الأحفوريّةِ، مِنْ حيثُ كيفيةُ التحفّرِ.

. **أقترحُ سؤالًا** إجابتُهُ: الماموثُ الصوفيُّ.

. **أتوقّعُ** أسماءَ ثلاثةٍ مِنَ الكائناتِ الحيّةِ، يمكنُ أنْ يتكوّنَ لَها أحافيرُ بعدَ ملايينِ السنينِ.

. **التفكيرُ الناقدُ:** لِماذا يصعُبُ العثورُ عَلى أُحفورةِ أخطبوطٍ؟

تطبيقُ العلومِ

شيرُ التاريخُ الجيولوجيُّ إلى أنَّ الأُردنَّ كانَ يقعُ تحتَ مياهِ محيطٍ يُسمّى (التيثسَ). أبحثُ ي مصادرِ المعرفةِ المُتاحةِ، عنْ أنواعِ الأحافيرِ التي وجِدتْ في البيئةِ الأُردنيّةِ، وأُقدّمُ أدلّةً ثبتُ صحّةَ ما يُشيرُ إلَيه التاريخُ الجيولوجيُّ للمِنطَقةِ.

105

طبيق العلوم

جّه الطلبة إلى البحث عبر مصادر المعرفة الموثوقة عن أنواع الأحافير التي وجدت في البيئة الأردنية، قديم أدلة تُثبت صحّة وجود محيط التيثس في المنطقة، وأُكلّفهم كتابة تقرير بذلك.

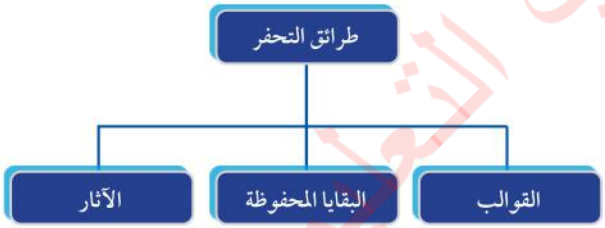
3 التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

1 عن طريق دراسة الأحافير التي وجدوها لهذه الكائنات، تعرّف العلماء إلى خصائص تركيبية في أجسامها وخصائص سلوكيّة تتعلّق بأنماط تغذيتها وطرائق حركتها، ووصف العلاقات بين هذه الكائنات الحيّة والبيئات المختلفة التي عاشت فيها.

2 لأنّ طريقة تكوين الصخور الرسوبية في البيئة، تسمح بالاحتفاظ بآثار وبقايا الكائنات الحية التي ماتت قبل ملايين السنين، أمّا طريقة تكوين الصخور النارية والمتحولة فلا تسمح ذلك؛ إذ إنّها تحتاج إلى درجة مرتفعة من الحرارة تمنع الاحتفاظ بالأحافير.

3



4 القوالب: تتشكّل نتيجة إذابة الماء للأجزاء الصُّلبة من الكائن الحي المدفونة في الطين أو الوحل الذي يتصلّب بمرور الزمن، فلا يتبقّى سوى تجاويف تصف الشكل الخارجي للكائن الحي.

الآثار: تكوّنت في رسوبيات رطبة تصلّبت وبقيت محفوظة لملايين السنين، مثل طبعات الأقدام ومسارات بعض الكائنات الحية، التي تصف نشاط الكائن الحي وما يدل على وجوده.

5 أُعطي مثالًا على نوع منقرض من الفيلة وُجِد محفوظًا في الجليد.

6 الدببة القطبية، الأسماك، النمور.

7 التفكير الناقد: لأنّ وجود أجزاء صُلبة في جسم الكائن الحي يزيد من احتمالية حفظه، والأخطبوط من الحيوانات التي لا تحتوي على هيكل صُلب.

كيفَ تُسهمُ التكنولوجيا في تعرّفِ الكائناتِ الحيّةِ المنقرضةِ؟

تعتمدُ الدراساتُ الحديثةُ للكائناتِ المنقرضةِ عَلى تقنياتِ التصويرِ المتطوّرةِ، والنمذجةِ الثلاثيّةِ الأبعادِ والتشريحِ الافتراضيِّ، ما يُعزّزُ معرفتَها وربطَها بالأنواعِ الجديدةِ، ويُسهّلُ الحصولَ عَلى بياناتٍ أكثرَ وضوحًا ودقّةً مِنْ أيِّ وقتٍ مَضى. إذْ يمكنُ للعلماءِ معالجةُ أجزاءٍ مُعيّنةٍ مِنَ الأحفورةِ، أوْ تركيبُ أجزاءٍ افتراضيّةٍ بدلَ الأجزاءِ المفقودةِ مِنْها، وإعادةُ بناءِ الكائنِ رقْميًّا مهما كانتْ أجزاؤُهُ مشوّهةً. كَما يمكنُ إعادةُ بناءِ الأنسجةِ الرخوةِ ومِنْها الدماغُ.

وعندَ إنشاءِ هذهِ النماذجِ؛ يمكنُ للعلماءِ تحديدُ كيفيّةِ حركةِ حيوانٍ ما وطبيعةِ غِذائِهِ وسرعتِهِ، وغيرِها مِنْ خصائصِهِ.

أبحثُ في مصادرِ المعرفةِ المُتاحةِ، عنِ التحدّياتِ التي تواجِهُ توظيفَ التكنولوجيا في التعرّفِ إلى الحيواناتِ المنقرضةِ والأحافيرِ التي تدلُّ علَيها، وأذكرُ أمثلةً عَلى أحافيرَ دُرستْ بهذهِ التقنياتِ، وأُصمّمُ عرضًا تقديميًّا أعرضُهُ عَلى زُملائي/ زميلاتي في الصفّ.

أبحثُ

- أُوجّه الطلبة إلى البحث في مصادر المعرفة الموثوقة، عن التحدّيات التي تواجه توظيف التكنولوجيا في تعرّف الحيوانات المنقرضة والأحافير التي تدل عليها.
- أُكلّف الطلبة كتابة أمثلة على أحافير دُرِست بهذه التقنيات.
- أُكلّف الطلبة تصميم عرض تقديمي لعرضه في الصفّ.

م التكنولوجيا في تعرّف الكائنات الحية
؟

ضيح أهمّية التكنولوجيا في تعرّف الكائنات
ضة.

لمية

جة الثلاثية الأبعاد، تُعبّر عن التمثيل الرياضي
ثلاثي الأبعـاد لجسم ما، سواء أكان ساكنًا أم
ذلك عن طريق برامج حاسوبية متخصّصة. إذ
ء نماذج حقيقية لأحافير باستخدام أجهزة طباعة
اد؛ عن طريق إعداد البيانات الهندسية لرسومات
ـذه الأحافيـر بوصفها واحـدة من التطبيقات
مذجة الثلاثية الأبعاد.

ف والتوجيهات

ل الطلبة قراءة النص بتمعّن، وتأمّل الصورة

طلبـة في تطـوّر التكنولوجيا في مجـال التصويـر
ة الثلاثية الأبعاد.

طلبة عن قدرة العلماء على توظيف التطوّر
جي في هذا المجال، في الكشف عن خصائص
ت المنقرضة وطبيعة حياتها.

لإجابات الطلبة وأُناقشهم في ما يطرحونه.

أثر الضوء في حجم أوراق النبات

سؤال الاستقصاء: أُوجّه الطلبة إلى أنّ الاستقصاء الذي سيقومون به يتطلّب منهم توخّي الدقّة والحذر وإبداء الاهتمام؛ لأنّهم سيُمارسون ما يُمارسه العلماء من مهارات للتوصّل إلى المعلومات عن طريق البحث والتقصّي وتوظيف المنهجية العلمية.

الأهداف:

- المقارنة بين حجم أوراق نوع من النبات في الظل، وفي منطقة مضاءة.
- توقّع أين يكون حجم الأوراق أكبر.
- استنتاج متى يكون عند النبات أوراق أكبر حجمًا.
- تفسير نتائج الاستقصاء.

النتائج المتوقّعة: استنتاج متى يكون عند النبات أوراق أكبر حجمًا.

إرشادات السلامة: أُوجّه الطلبة الى تجنّب البقاء تحت أشعة الشمس المباشرة مدة طويلة.

- **أصوغ فرضيتي:** أُوجّه الطلبة إلى أنّ الفرضية هي تخمين وتوقّع غير مؤكّد لمعلومة ما (بحيث يمكن صياغة سؤال ضمني يبدأ بـ (هل) وتكون الإجابة عليه بـ (نعم أو لا)، وأطلبُ إليهم وضع فرضيات بناءً على المثال الوارد في الكتاب.
- **أختبر فرضيتي:** أُوجّه الطلبة إلى أنّ صياغة الفرضية لا يُعدّ وصولًا إلى المعلومة، بل هو بداية للتفكير بطريقة علمية صحيحة، وأنّ العلم يستلزم التثبّت والتأكّد من صحّة المعلومات ودقّتها، ما يُحتّم إجراء تجارب عملية تكون نتائجها بمثابة تأكيد أو نفي للفرضية التي سبق أن تمّت صياغتها، وفي كلتا الحالتين، (سواء أكانت الفرضية صحيحة أم غير صحيحة)؛ فإنّ النتيجة تُعبّر عن معلومة علمية لها قيمتها. ولاختبار الفرضية والتثبّت من صحّتها لا بدّ من تحديد الفكرة بدقّة التي يجب اختبارها. ومن ثمّ، ترتيب سلسلة خطوات تُحقّق الهدف.

استقصاءٌ علميٌّ

أثرُ الضوءِ في حجمِ أوراقِ النباتِ

سؤالُ الاستقصاءِ:

تتشابَهُ النباتاتُ في تركيبِها مِنْ جذورٍ وسيقانٍ وأوراقٍ، وتختلفُ في أشكالِها وحجومِها وبيئاتِها، وتشتركُ جميعُها في حاجتِها إلى الضوءِ والماءِ والتربةِ، إلّا أنّها تتباينُ في هذهِ الحاجةِ. فهلْ يختلفُ حجمُ أوراقِ النباتِ باختلافِ كمّيةِ الضوءِ التي تصِلُ إليها؟

أصوغُ فرضيّتي:

أصوغُ فرضيّتي حولَ توقّعاتي لاختلافِ حجمِ أوراقِ النباتاتِ؛ باختلافِ كمّيةِ الضوءِ التي تصلُ إليْها.

مثالٌ: كلّما كانتْ كمّيةُ الضوءِ التي تصِلُ إلى النباتِ أقلَّ، كانَ حجمُ الورقةِ أكبرَ.

أختبرُ فرضيّتي:

1. أُخطّطُ لاختبارِ الفرضيّةِ التي صُغتُها، وأُحدّدُ النتائجَ التي أتوقّعُ حدوثَها.
2. أُنظّمُ مَعلوماتي في جدولٍ.
3. أستعينُ بمعلّمي/ معلّمتي.

هدافُ:
قارنُ بينَ حجمِ أوراقِ نوعٍ مِنَ
لنباتِ في الظلِّ وفي مِنطَقةٍ مضاءَةٍ.
توقعُ المكانَ الذي تكونُ فيهِ أوراقُ
لنّباتِ بِحجمٍ أكبرَ.
ستنتجُ أثرَ الإضاءةِ في حجمِ أوراقِ
لنّباتِ.
فسّرُ نتائجَ الاستقصاءِ.
وادُّ والأدواتُ:
تٌ مِنْ نوعٍ واحدٍ (ريحانُ، كاميليا،
لانشو، أوْ أيُّ نوعٍ يعيشُ في الإضاءةِ
ي الظلِّ) عددُ (3)، ماءٌ، مِسطرةٌ.
شاداتُ السلامةِ:
جنّبُ البقــاءَ تـحتَ أشعّةِ الشمسِ
باشرةٍ مدّةً طويلةً.
حوظةٌ:
دلالةِ عَلى الحجمِ؛ أعتمدُ قيـاسَ
ضِ الــورقةِ مِنَ المنتصفِ باستخدامِ
سطرةِ.

وأُشرف عليه، وأتأكّد من سلامة الطلبة وصحّة الخطوات التي يقومون بها، وأُقدّم ملاحظاتي أولًا بأول، وأطلبُ إلى الطلبة الاهتمام بتدوين الملاحظات بصورة مستمرة خلال إجراء التجربة مهما كانت بسيطة.

أُوجّه الطلبة إلى استخدام (3) نباتات بحجم متساوٍ قدر الإمكان.

أُوجّه الطلبة إلى المحافظة على النباتات في ظروف متشابهة، من حيث: نوع الوعاء المزروعة فيه وحجمه، ونوع التربة وكميتها، والتهوية.

أُوجّه الطلبة إلى سقاية النباتات بكمّيات متساوية من الماء في الوقت نفسه من النهار.

أُساعد الطلبة على وضع النباتات في أماكن مختلفة، بحيث يصل ضوء الشمس إلى إحداها (بجوار النافذة مثلًا)، والثانية بمسافة أبعد قليلًا عن النافذة، بحيث تصل إليها كمّية أقل من الضوء، والثالثة في الظل تمامًا.

طلبة إلى ملاحظة التغيّر في حجم أوراق النباتات
ر، وتدوين ملاحظاتهم في جدول كل (3) أيام.
طلبة إلى المقارنة بين حجم الأوراق في النباتات،
ملاحظاتهم.
لطلبة على استنتاج أثر الإضاءة في حجم أوراق

طلبة إلى تفسير النتيجة التي توصّلوا إليها.

ف والتوجيهات

طلبة إلى أنّ الاستقصاء واحد من أهم إستراتيجيات
لوم والوصول إلى المعلومات العلمية؛ عن طريق
لسلة من الخطوات العلمية المتتابعة التي وظّفها
ي اكتشافاتهم واختراعاتهم على حد سواء، وأنّهم
نهم للاستقصاء فإنّهم يسلكون سبل العلماء،
قدراتهم الشخصية على التفكير بطريقة صحيحة
ي الحياة المختلفة.

الاستنتاج والتطبيق:

التجربة: نوع الوعاء المزروعة فيه وحجمه،
لتربة وكمّيتها، والتهوية، وكمية الماء.

ت التجربة: كمّية الأشعّة الضوئية.

لطلبة إلى مقارنة حجم الأوراق في المنطقتين؛
والمنطقة المضاءة.

لطلبة إلى تحديد طبيعة ودرجة التوافق بين ما
وما توصّلوا إليه من نتائج فعلية (ستختلف
ات).

الطلبة إلى وضع تفسيرات علمية للتوافق
لاف بين توقّعاتهم ونتائجهم الفعلية.

التواصل

خطواتُ العملِ:

1. أستخدمُ (3) نباتاتٍ بحجمٍ متساوٍ قدرَ الإمكانِ.
2. **أضبطُ المتغيراتِ:** أُحافظُ عَلى النباتاتِ في ظروفٍ متشابهةٍ مِنْ حيثُ: نوعُ الوِعاءِ المزروعةِ فيهِ وحجمُهُ، ونوعُ التربةِ وكمّيتُها، والتهويةُ.
3. **أضبطُ المتغيراتِ:** أسقي النباتاتِ كمّياتٍ متساويةً مِنَ الماءِ في الوقتِ نفسِهِ مِنَ النهارِ.
4. **أجرّبُ:** أضعُ النباتاتِ في أماكنَ مختلفةٍ، حيثُ تكونُ إحداها بجوارِ النافذةِ، والثانيةُ عَلى مسافةٍ أبعدَ قليلًا عنِ النافذةِ، حيثُ تصلُ إليها كميّةٌ أقلُّ منَ الضوءِ، والثالثةُ في الظلِّ تمامًا.
5. أستمرُّ في العنايةِ بالنباتاتِ سقايةً وتهويةً.
6. **أُلاحظُ** التغيّرَ في حجمِ أوراقِ النباتاتِ لمدّةِ شهرٍ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي في جدولٍ كُلَّ (3) أيّامٍ.
7. **أُقارنُ** بينَ حجمِ الأوراقِ في النباتاتِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.
8. **أستنتجُ** أثرَ الإضاءةِ في حجمِ أوراقِ النباتِ.
9. **أُفسّرُ** النتيجةَ التي توصّلتُ إلَيها.

التحليلُ والاستنتاجُ والتطبيقُ:

1. أُحدّدُ ثوابتَ التجربةِ ومتغيّراتِها.
2. **أُقارنُ** حجمَ أوراقِ النباتِ في الظلِّ بحجمِ أوراقِهِ في المِنطَقةِ المضاءةِ.
3. أُوضّحُ إذا كانتِ النتائجُ قدْ توافقتْ معَ فرضيّتي.
4. **أُفسّرُ** التوافقَ والاختلافَ بينَ توقّعاتي ونتائجي.

التواصُلُ

أُقارنُ توقّعاتي ونتائجي بتوقّعاتِ زُملائي/ زميلاتي ونتائجِهِم.

تقويم استقصاء (أثر الضوء في حجم أوراق النبات)

إستراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم: قائمة رصد.

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	صياغة الفرضية صياغة صحيحة.		
2	تدوين الملاحظات بوضوح لاختبار الفرضية.		
3	مراعاة إجراءات السلامة في أثناء تنفيذ الاستقصاء.		
4	تفسير أهمّية ضبط المتغيرات.		
5	تدوين النتائج بدقّة ووضوح.		
6	التواصل مع المجموعات الأخرى بإيجابية.		
7	تحقيق أهداف الاستقصاء.		

مراجعةُ الوحدةِ

أكتبُ المفهومَ المناسبَ لكُلِّ جملةٍ مِنَ الجملِ الآتيةِ:

1- سلوكُ الحيواناتِ عندَ تعرّضِها لمثيرٍ ما للمرّةِ الأولى، نتيجةَ عواملَ وراثيةٍ مِنْ دونِ تأثّرِها بخبرةٍ سابقةٍ. (.....).

2- استجابةُ الكائنِ الحيِّ لمُثيرٍ عنْ طريقِ سلوكٍ ما: (.....).

3- موتُ أفرادِ نوعٍ مِنَ الكائناتِ الحيّةِ واختفاؤُهم مِنَ البيئةِ: (.....).

4- بقايا أوْ آثارٌ محفوظةٌ لكائناتٍ حيّةٍ عاشتْ قديمًا وماتتْ قبلَ ملايينِ السنينِ: (.....).

أختارُ رمزَ الإجابةِ الصحيحةِ في ما يأتي:

1-وجدَ العلماءُ نَمِرًا سيفيًّا محفوظًا في:

أ) النفطِ. ب) الكهرمانِ. جـ) الرسوبيّاتِ.

2- الأحافيرُ التي تصِفُ الممراتِ أو الجحورَ التي تتركها بعضُ أنواعِ الكائناتِ الحيّةِ، تُعَدُّ مثالًا عَلى:

أ) الآثارِ الأحفوريّةِ. ب) البَقايا المحفوظةِ. جـ) القوالِبِ.

3-تجمّعُ الخيولِ البرّيةِ في قطيعٍ، يُعَدُّ مثالًا عَلى:

أ) الرعايةِ. ب) الدفاعِ عنِ النفسِ. جـ) الحصولِ عَلى الغِذاءِ.

4- إحدى الآتيةِ ليستْ مِنْ تكيّفاتِ نباتِ التينِ الشوكيِّ:

أ) أوراقٌ إبريّةٌ صغيرةٌ. ب) ساقٌ خضراءُ سميكةٌ. جـ) قِلّةُ تفرّعِ جذورِها.

5- الحيواناتُ التي لدَيْها عِظامٌ مجوّفةٌ صُلبةٌ وقويّةٌ، هِيَ:

أ) الفهودُ. ب) الطيورُ. جـ) الأسماكُ.

6- الجناحُ للطيرِ، مثلُ:

أ) الخفِّ للجملِ. ب) الزعانِفِ للسمكةِ. جـ) الفروِ للذئبِ.

1.

1- السلوك الفطري.

2- السلوك.

3- الانقراض.

4- الأحافير.

2.

1- أ. النفط.

2- أ. الآثار الأحفورية.

3- ب. الدفاع عن النفس.

4- ج. قلّة تفرع جذورها

5- ب. الطيور.

6- ب. الزعانف للسمكة.

شركة الحلول التعليمية

ت العلمية

سياب الكهرمان فوق أجسام الحشرات، ما
ي إلى اختناقها وموتها. ومن ثمّ، جفاف
هرمان والاحتفاظ بالحشرات داخله.

ن الأجزاء الرخوة عرضة أكثر للتحلّل ووجود
زاء صلبة يُساعد على الاحتفاظ بشكل جسم
ائن الحي.

مل: (تكيّف تركيبي) سيقان طويلة لإبعاد
سامها عن الحرارة المنبعثة من الرمال الحارة،
يد في اتّساع خطواتها، ويُغطّي أجسامها الوبر
ها من ارتفاع الحرارة، ويمنع الخف العريض
طح أجسامها من الغوص في الرمال.

بوع: (تكيّف سلوكي) يختبئ نهارًا في الجحور
طبة وينشط ليلًا.

تفرّع جذورها وصغر حجمها، واتّساع سطح
واقها، ما يساعدها على الطفو وامتصاص أكبر
ية من أشعّة الشمس.

مّم الطلبة مطوية بـ (3) عناوين فرعية، هي:
وم السلوك، أنواع السلوك، أسباب السلوك.

كن أن تتكوّن أحافير لبصمة إنسان؛ إذا
ظت في الكهرمان مثلًا ضمن التحفّر المسمّى
آثار)، الذي يُمكن أن يصف نشاط الكائن
ي أو ما يدل على وجوده، على الرغم من
شروط التحفر تتضمّن دفن الكائن الحي أو
ره بعد موته مباشرة منعًا لتعرّضه للهواء أو
لات، كما أنّ وجود أجزاء صُلبة في جسم
ائن الحي يزيد من احتمالية حفظه.

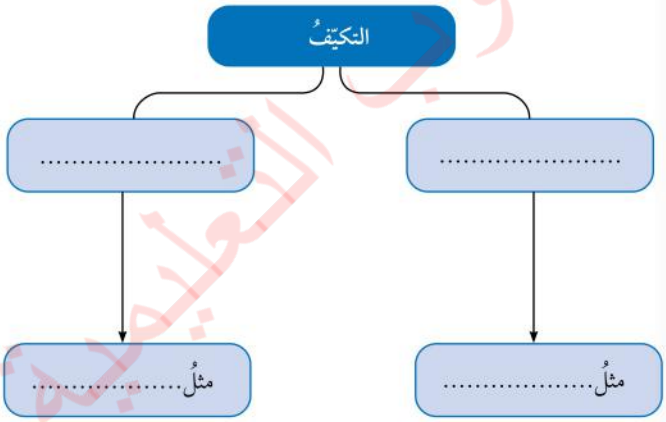
طة؛ السلوك الفطري الهرب عند الشعور
خطر، والمتعلّم فتح الباب.

ف علماء الأحافير خصائص تركيبية في أجسام
ائنات الحية، التي عاشت في العصور القديمة
لق بأشكالها وأحجامها، وخصائص سلوكية

مراجعةُ الوحدةِ

3. المهاراتُ العلميّةُ

1) **أستنتجُ** كيفيّةَ تحفّرِ الحشراتِ في الكهرمانِ.
2) **أُفسّرُ** أهمّيةَ وجودِ أجزاءٍ صُلبةٍ في عمليةِ التحفّرِ.
3) **أُقارنُ** بينَ تكيّفِ الجَمَلِ واليربوعِ للعيشِ في الصحراءِ.
4) **أُقدّمُ دليلًا** على تكيّفِ نباتِ زنبقِ الماءِ.
5) **أُصمّمُ** مطويةً أُنظّمُ فيها معلوماتي حولَ السلوكِ وأنواعِهِ وأسبابِهِ.
6) **أتوقّعُ** إمكانيةَ تكوّنِ أحافيرَ لبصمةِ إنسانٍ، وأُحدّدُ شروطَ التحفّرِ.
7) **أصِفُ** سلوكًا فطريًّا وآخرَ متعلّمًا لحيوانٍ في مَدينتي.
8) أُعدّدُ (3) فوائدَ لدراسةِ الأحافيرِ.
9) **أستنتجُ:** لِمَ تُعَدُّ مطاردةُ الفهدِ فرائسَهُ سلوكًا فطريًّا؟
10) **أُنظّمُ مَعلوماتي** حولَ التكيّفِ ضِمنَ المخطّطِ الآتي:



- تمكّن العلماء من وصف العلاقات بين هذه الكائنات الحية والبيئات المختلفة التي عاشت فيها.
- استنتج العلماء من دراسة الأحافير تنوّع مجموعات النباتات والحيوانات التي عاشت قديمًا باختلاف الزمان والمكان، واستدلوا على تمكن جماعات حيوية مختلفة من التكاثر والبقاء؛ نتيجة ملاءمة خصائص كل منها للبيئة التي عاشت فيها.
- تمكّن العلماء من تقدير أعمار الصخور معتمدين على مبدأ تعاقب الأحافير والمضاهاة.

9) لأنّه يطارد فرائسه للحصول على الغذاء نتيجة تعرضه لمثير داخلي هو الجوع، وهذه من خصائص السلوك الفطري.

10) التكيّف:

مراجعةُ الوحدةِ

11) **أتأمّلُ** الصورَ، وأُحدّدُ سببَ السلوكِ في كُلٍّ مِنْها:

12) **أتوقّعُ** سببَ تشابُهِ ألوانِ أجسامِ الحيواناتِ في الصحراءِ، معَ البيئةِ المحيطةِ بِها.

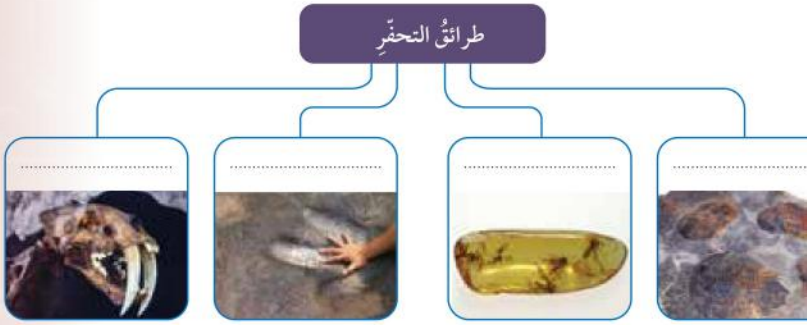
13) **أصِفُ** تكيّفَ بعضِ النباتاتِ؛ لحمايةِ نفسِها مِنْ آكلاتِ الأعشابِ.

14) **أعملُ نموذجًا** لحيوانٍ تكيّفَ للعيشِ في البيئةِ الباردةِ.

15) **أُقارنُ** بينَ السلوكِ الفِطريِّ والمتعلّمِ، مِنْ حيثُ الأوجهُ المبيّنةُ في الجدولِ:

السلوكُ	الفِطريُّ	المتعلّمُ
التلقائيةُ		
انتشارُهُ بينَ أفرادِ النوعِ		
ارتباطُهُ بتعقيدِ تركيبِ الجسمِ		

16) أملأُ الفراغَ في المخطّطِ الآتي؛ بناءً عَلى دراستي التحفّرَ:



مراجعة الوحدة

11) الأولى: الدفاع عن النفس.
الثانية: رعاية الصغار.
الثالثة: التلاؤم مع تغيّرات الفصول.

12) تُساعد الحيوانات على الاختفاء للحماية من الأعداء.

13) تحوي أوراق بعض النباتات مثل نبات الدفلى سمومًا تحميها من آكلات الأعشاب، كما أنّ شكل أوراق نباتات الصحراء (أشواك) يحميها من الحيوانات.

14) يُمكن استخدام الفرو في عمل النموذج لحيوان يعيش في بيئة باردة.

15)

السلوكُ	الفِطريُّ	المتعلّمُ
التلقائيةُ	تلقائي	غير تلقائي
انتشارُهُ بينَ أفرادِ النوعِ	منتشر	غير منتشر (يُميّز أفراد النوع الواحد عن بعضهم)
ارتباطُهُ بتعقيدِ تركيبِ الجسمِ	لا يرتبط	مرتبط بتعقيد الجسم

16) قوالب، بقايا محفوظة، آثار، بقايا محفوظة.