

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

الأحياء ١

التعليم الثانوي - نظام المسارات

(السنة الأولى المشتركة)



قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

ح) وزارة التعليم ، ١٤٤٢هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

وزارة التعليم

الأحياء ١ التعليم الثانوي - نظام المسارات - السنة الأولى المشتركة. / وزارة

التعليم. - الرياض، ١٤٤٢هـ

٢٧٦ ص؛ ٢٧، ٥ X ٢١ سم

ردمك: ٢-٩٤٣-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨

أ- علم الأحياء - تعليم - السعودية ٢- التعليم الثانوي - السعودية -

كتب دراسية أ. العنوان

١٤٤٢/١٠٢٧٠

ديوي ٥٧٤،٧٠٩٥٣١

رقم الإيداع: ١٤٤٢/١٠٢٧٠

ردمك: ٢-٩٤٣-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم

www.moe.gov.sa

مواد إثنائية وداعمة على "منصة عين الإثنائية"



IEN.EDU.SA

تواصل بمقترحاتك لتطوير الكتاب المدرسي



FB.T4EDU.COM



وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين وعلى آله وصحبه أجمعين وبعد: يأتي اهتمام المملكة بتطوير المناهج الدراسية وتحديثها من منطلق أحد التزامات رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) وهو: "إعداد مناهج تعليمية متطورة".

ويأتي كتاب (أحياء ١) لنظام المسارات في التعليم الثانوي داعماً لرؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) نحو الاستثمار في التعليم عبر ضمان حصول كل طالب على فرص التعليم الجيد وفق خيارات متنوعة، بحيث يكون الطالب فيها هو محور العملية التعليمية التعلمية.

والأحياء فرع من العلوم الطبيعية يتعامل مع المخلوقات الحية المتنوعة. وهو يهتم بدراسة الحياة، ويبدأ بدراسة خصائص المخلوقات الحية، وعمل علماء الأحياء، كما يدرس الطرائق العلمية المتنوعة التي يستعملها العلماء عند إجراء البحوث. ويتطرق كتاب الأحياء هذا إلى تنظيم تنوع الحياة الذي يبدأ بعلم التصنيف ودوره في تنظيم المخلوقات الحية في مجموعات ومصنفات يسهل دراستها، بدءاً بدور العلماء القدامى في علم التصنيف وصولاً إلى التصنيف الحديث للمخلوقات الحية والمعمول به حالياً. ثم ينتقل الكتاب في عرضه إلى دراسة أبسط المخلوقات الحية وهي البكتيريا والفيروسات ودراسة خصائصها وتراكيبها ودورها الإيجابي والسلبي في حياة الإنسان. ومن خلال فصل الطلائعيات يتم التركيز على خصائص الطلائعيات والتنوع الهائل فيها، وأخذت الفطريات حيزاً واسعاً في هذا الكتاب من حيث دراسة تركيبها وخصائصها المختلفة التي تجعل منها مخلوقات حية متنوعة تعيش في معظم البيئات. كما يهتم المقرر بدراسة الحيوانات، حيث يبدأ بخصائص الحيوانات، ومستويات بناء جسم الحيوان، ثم الإسفنجيات واللاسعات، ثم ينتقل المقرر في عرضه إلى دراسة أبسط الديدان والرخويات، ودراسة خصائصها وتركيبها. ومن خلال فصل المفصليات يتم التركيز على خصائص المفصليات وتنوعها الهائل.

وقد جاء تنظيم وبناء محتوى المقرر بأسلوب مشوق وبطريقة تشجع الطالب على القراءة الواعية والنشطة، وتسهل عليه بناء تنظيم أفكاره وترتيبها، وممارسة العلم كما يمارسه العلماء من خلال إتاحة الفرص المتعددة للطلاب لممارسة الاستقصاء العلمي بمستوياته المختلفة، المبني والموجه والمفتوح. يبدأ كل فصل من فصول المقرر بالفكرة العامة التي تقدم صورة شاملة عن محتواه. ثم ينفذ الطالب "التجربة الاستهلاكية" التي تساعد على تكوين نظرة شاملة عن محتوى الفصل. وتمثل التجربة الاستهلاكية أحد أشكال الاستقصاء (المبني)، كما تتيح في نهايتها ممارسة شكل آخر من أشكال الاستقصاء (الموجه) من خلال سؤال الاستقصاء المطروح. وتتضمن النشاطات التمهيدية للفصل إعداد مطوية تساعد على تلخيص أبرز الأفكار والمفاهيم التي سيتناولها الفصل. وهناك أشكال أخرى من النشاطات الاستقصائية التي يمكن تنفيذها في أثناء دراسة المحتوى، ومنها مختبرات تحليل البيانات، أو حل المشكلات، أو التجارب العملية السريعة، أو مختبر الأحياء الذي يرد في نهاية كل فصل ويتضمن استقصاءً مفتوحاً في نهايته.



تقسم فصول المقرر إلى أقسام، يتضمن كل منها في بدايته ربطاً بين المفردات السابقة والمفردات الجديدة، وفكرة رئيسة مرتبطة مع الفكرة العامة للفصل. كما يتضمن القسم أدوات أخرى تساعد على تعزيز فهم المحتوى، منها ربط المحتوى مع واقع الحياة، أو مع العلوم الأخرى، وشرحاً وتفسيراً للمفردات الجديدة التي تظهر مظلة باللون الأصفر، وأسئلة تعمق معرفة الطالب بمحتوى المقرر واستيعاب المفاهيم والمبادئ العلمية الواردة فيه. ويدعم عرض المحتوى في الكتاب مجموعة من الصور والأشكال والرسوم التوضيحية المختارة والمعدة بعناية لتوضيح المادة العلمية وتعزيز فهم مضامينها. ويتضمن الكتاب مجموعة من الشروح والتفسيرات، تقع في هوامش الكتاب، منها ما يتعلق بالربط بمحاور رؤية (٢٠٣٠) وأهدافها الاستراتيجية وبالمهن، أو التمييز بين الاستعمال العلمي والاستعمال الشائع لبعض المفردات، وبعضها إرشادات للتعامل مع المطوية التي يعلها الطالب في بداية كل فصل. وقد وظفت أدوات التقويم الواقعي في التقويم بمراحله وأغراضه المختلفة: القبلي، والتشخيصي، والتكويني (البنائي) والختامي (التجميعي)؛ إذ يمكن توظيف الصورة الافتتاحية في كل فصل والأسئلة المطروحة في التجربة الاستهلاكية بوصفها تقويماً قبلياً تشخيصياً لسبر واستكشاف ما يعرفه الطلاب عن موضوع الفصل. ومع التقدم في دراسة كل جزء من المحتوى يُطرح سؤال تحت عنوان "ماذا قرأت؟"، وتجد تقويماً خاصاً بكل قسم من أقسام الفصل يتضمن أفكار المحتوى وأسئلة تساعد على تلمس جوانب التعلم وتعزيزه، وما قد يرغب الطالب في تعلمه في الأقسام اللاحقة. وفي نهاية الفصل يأتي دليل مراجعة الفصل متضمناً تذكيراً بالفكرة العامة والأفكار الرئيسة والمفردات الخاصة بأقسام الفصل، وخلاصة بالمفاهيم الرئيسة التي وردت في كل قسم. يلي ذلك تقويم الفصل والذي يشمل أسئلة وفقرات متنوعة تستهدف تقويم تعلم الطالب في مجالات عدة، هي: مراجعة المفاهيم، وتثبيت المفاهيم الرئيسة، والأسئلة البنائية، والتفكير الناقد، ومهارات الكتابة في علم الأحياء، وأسئلة المستندات المتعلقة بنتائج بعض التقارير أو البحوث العلمية، بالإضافة إلى فقرات خاصة بالمراجعة التراكمية. كما يتضمن الكتاب في نهاية كل فصل اختباراً مقنناً يتضمن أسئلة وفقرات اختبارية تساهم في إعداد الطلاب للاختبارات الوطنية والدولية، بالإضافة إلى تقويم تحصيلهم في الموضوعات التي سبق دراستها. والله نسأل أن يحقق الكتاب الأهداف المرجوة منه، وأن يوفق الجميع لما فيه خير الوطن وتقدمه وازدهاره.



قائمة المحتويات

دليل الطالب

كيف تستفيد من كتاب الأحياء؟ 7

الفصل 1

دراسة الحياة 10

تجربة استهلاكية 11

1-1: مدخل إلى علم الأحياء 12

تجربة 1-1: 16

1-2: طبيعة العلم وطرائقه 19

مختبر تحليل البيانات 1-1: 22

تجربة 1-2: 27

إثراء علمي: اكتشافات في علم الأحياء 30

مختبر الأحياء 31

دليل مراجعة الفصل 32

تقويم الفصل 33

الفصل 2

تنظيم تنوع الحياة 36

تجربة استهلاكية 37

2-1: تاريخ التصنيف 38

تجربة 2-1: 43

2-2: التصنيف الحديث 45

تجربة 2-2: 47

إثراء علمي: مستجدات في علم الأحياء 54

مختبر الأحياء 55

دليل مراجعة الفصل 56

تقويم الفصل 57

الفصل 3

البكتيريا والفيروسات 60

تجربة استهلاكية 61

3-1: البكتيريا 62

تجربة 3-1: 66

3-2: الفيروسات والبريونات 73

مختبر تحليل البيانات 3-1: 77

إثراء علمي: مستجدات في علم الأحياء 80

مختبر الأحياء 81

دليل مراجعة الفصل 82

تقويم الفصل 83

الفصل 4

الطلائعيات 88

تجربة استهلاكية 89

4-1: مدخل إلى الطلائعيات 90

مختبر تحليل البيانات 4-1: 93

4-2: تنوع الطلائعيات 94

مختبر تحليل البيانات 4-2: 97

تجربة 4-1: 106

تجربة 4-2: 109

إثراء علمي: مختصو تقنية النانو 112

مختبر الأحياء 113

دليل مراجعة الفصل 114

تقويم الفصل 115

الفصل 5

الفطريات 120

تجربة استهلاكية 121

5-1: مدخل إلى الفطريات 122

تجربة 5-1: 126

5-2: تنوع الفطريات وبيئتها 128

تجربة 5-2: 129

مختبر تحليل البيانات 5-1: 136

إثراء علمي: علم الأحياء والمجتمع 139

مختبر الأحياء 140

دليل مراجعة الفصل 141

تقويم الفصل 142

قائمة المحتويات

الفصل 8

214	المفصليات
215	تجربة استهلاكية
216	8-1: خصائص المفصليات
219	تجربة 8-1:
224	8-2: تنوع المفصليات
227	تجربة 8-2:
229	8-3: الحشرات وأشباهاها
231	مختبر تحليل البيانات 8-1:
235	إثراء علمي: مهنة في علم الأحياء
236	مختبر الأحياء
237	دليل مراجعة الفصل
238	تقويم الفصل

مرجعيات الطالب

245	تصنيف الممالك
251	مهارات حل المشكلات
260	مهارات الرياضيات في الأحياء
266	المصطلحات

الفصل 6

146	مدخل إلى الحيوانات
147	تجربة استهلاكية
148	6-1: خصائص الحيوانات
149	تجربة 6-1:
154	6-2: مستويات بناء جسم الحيوان
159	تجربة 6-2:
162	6-3: الإسفنجيات واللاسعات
170	مختبر تحليل البيانات 6-1:
172	إثراء علمي: اكتشافات في علم الأحياء
173	مختبر الأحياء
174	دليل مراجعة الفصل
175	تقويم الفصل

الفصل 7

180	الديدان والرخويات
181	تجربة استهلاكية
182	7-1: الديدان المفلطحة
184	تجربة 7-1:
187	7-2: الديدان الأسطوانية والدورات
188	مختبر تحليل البيانات 7-1:
192	7-3: الرخويات
198	مختبر تحليل البيانات 7-2:
200	7-4: الديدان الحلقية
203	تجربة 7-2:
206	إثراء علمي: اكتشافات في علم الأحياء
207	مختبر الأحياء
208	دليل مراجعة الفصل
209	تقويم الفصل



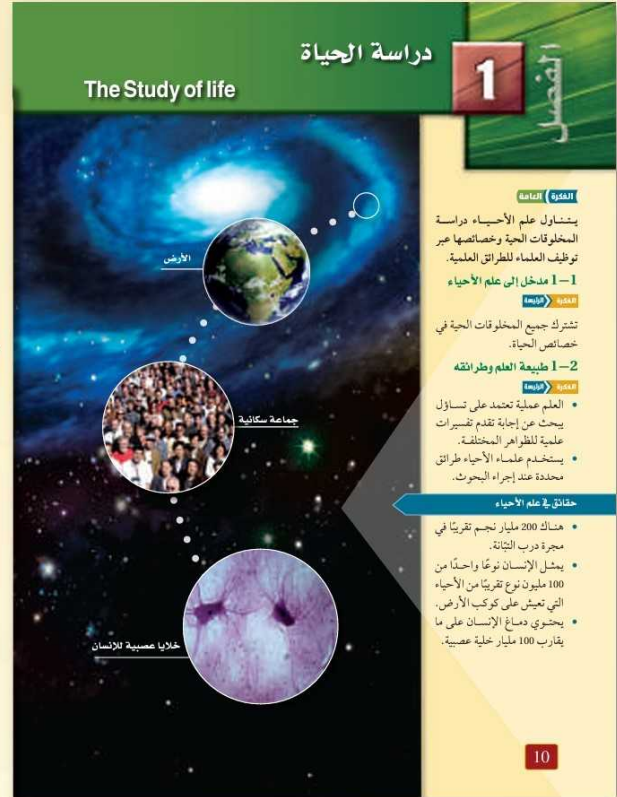
كيف تستفيد من كتاب الأحياء؟

هذا الكتاب ليس كتاباً أدبياً أو رواية خيالية، بل هو كتاب علمي يصف مخلوقات حية، وعمليات حيوية، وتطبيقات تقنية؛ لذا فأنت تقرأه طلباً للعلم والمعلومات. وفيما يأتي بعض الأفكار والإرشادات التي تساعدك على قراءته:

قبل أن تقرأ

اقرأ كلاً من **الفكرة العامة** و **الفكرة الرئيسية** قبل قراءة الفصل؛ فهي تزودك بنظرة عامة تمهيدية لهذا الفصل.

لكل فصل **الفكرة العامة** تقدم صورة شاملة عنه، ولكل قسم من أقسام الفصل **الفكرة الرئيسية** تدعم فكرته العامة.



لتحصل على رؤية عامة عن الفصل

- اقرأ عنوان الفصل لتتعرف موضوعاته.
- تصفح الصور والرسوم والجداول.
- ابحث عن المفردات البارزة والمطللة باللون الأصفر.
- اعمل مخططاً للفصل باستخدام العناوين الرئيسية والعناوين الفرعية.

8

32

الفكرة العامة

يتناول علم الأحياء دراسة المخلوقات الحية وخصائصها عبر توظيف العلماء للطرائق العلمية.

1-1 مدخل إلى علم الأحياء

الفكرة الرئيسة

تشارك جميع المخلوقات الحية في خصائص الحياة.

1-2 طبيعة العلم وطرائقه

الفكرة الرئيسة

- العلم عملية تعتمد على تساؤل يبحث عن إجابة تقدم تفسيرات علمية للظواهر المختلفة.
- يستخدم علماء الأحياء طرائق محددة عند إجراء البحوث.

حقائق في علم الأحياء

- هناك 200 مليار نجم تقريباً في مجرة درب التبانة.
- يمثل الإنسان نوعاً واحداً من 100 مليون نوع تقريباً من الأحياء التي تعيش على كوكب الأرض.
- يحتوي دماغ الإنسان على ما يقارب 100 مليار خلية عصبية.

الأرض



جماعة سكانية



خلايا عصبية للإنسان



نشاطات تمهيدية

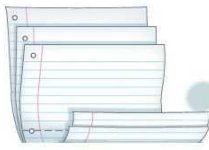
علماء الأحياء: اعمل المطوية الآتية لمساعدتك على جمع المزيد من الأمثلة على الأعمال التي يقوم بها علماء الأحياء.

المطويات منظمات الأفكار

الخطوة 1: ضع ثلاث أوراق من دفتر الملاحظات بعضها فوق بعض متباعدة إحداها عن الأخرى 2.5 cm، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 2: اثني الأطراف لتكوّن ستة ألستة متساوية المساحة، كما في الشكل الآتي:



ج1:

- الملاحظات الأكثر أهمية: طول حبة الفول وحجمها ووجود علامة مميزة بها ولونها.
- الملاحظات الأقل أهمية: كتلة حبة الفول، ملامسة الحبة، ورائحتها.

بعض أدوار
علماء الأحياء
دراسة أنواع الحياة
البحث في الأمراض
لتطوير التقنيات
حماية البيئة

هذه المطوية في القسم 1-1،
وضح الأدوار المختلفة لعلماء

تجربة استهلاكية

ما أهمية الملاحظة في العلم الطبيعي؟

يتبع العلماء طريقة علمية منظمة ودقيقة لحل المشكلات. ويشكل جمع المعلومات عن طريق الملاحظة التفصيلية العنصر الرئيس لهذه الطريقة، كما يستعمل العلماء أدوات وتقنيات علمية لزيادة قدرتهم على جمع الملاحظات.

خطوات العمل:

1. املاء بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. ضع مجموعة من حبوب الفول السوداني غير المقشرة في وعاء.
3. التقط حبة من حبوب الفول السوداني غير المقشرة الموضوعه في الوعاء، ولاحظها بعناية، مستخدماً حواسك المختلفة وما لديك من أدوات قياس، وسجل ملاحظاتك.
4. لا تضع علامات على حبة الفول السوداني ولا تحدث تغييراً فيها، ثم أعدها بعد ذلك إلى الوعاء الذي كانت فيه.
5. حرك محتويات الوعاء ليختلط بعضها ببعض، وحاول العثور على الحبة التي التقطتها أول مرة بناءً على الملاحظات المسجلة.

التحليل:

1. اعمل قائمة بالملاحظات الأكثر أهمية في تعرف حبة الفول السوداني، وأخرى بالملاحظات الأقل أهمية.
2. صنف ملاحظاتك في مجموعتين أو أكثر.
3. برّر أهمية تسجيل ملاحظات تفصيلية في هذه التجربة. استنتج، لماذا تعدّ الملاحظات مهمة في علم الأحياء؟

ج2: الملاحظات يمكن أن تكون كمية (تعتمد على القياس المباشر) أو وصفية (تعتمد على خصائص غير قابلة للقياس).

ج3: الملاحظات التفصيلية تساعد على التعرف على الأشياء وجمع البيانات والخصائص المميزة لها.

تعد الملاحظات مهمة لأنها تضع الفرضية وتستنتج النظريات المناسبة.



مدخل إلى علم الأحياء

الأهداف

- تتعرف علم الأحياء.
- تحدد الفوائد المتوقعة من دراسة علم الأحياء.
- تلخص خصائص المخلوقات الحية.

مراجعة المفردات:

البيئة: هي كل ما يحيط بالمخلوق الحي من مخلوقات حية، وأشياء غير حية ويتفاعل معها.

المفردات الجديدة

علم الأحياء
المخلوق الحي
التنظيم
النمو
التكاثر
النوع
المثير
الاستجابة
الاتزان الداخلي
التكيف

المفردات

أصل الكلمة

علم الأحياء Biology

Bio من الكلمة اليونانية Bios وتعني الحياة.

Logy من الكلمة اليونانية Logos وتعني دراسة.

Introduction to Biology

الفكرة الرئيسية: تشترك جميع المخلوقات الحية في خصائص الحياة.

الربط مع الحياة: فكّر في مخلوقات حية أو مخلوقات كانت حية. فكّر في البكتيريا التي تعيش في أمعائك، وفي سمك القرش الأبيض في المحيط، وفي حقن القمح، وفي الديناصور الذي انقرض. وهذه المخلوقات يختلف بعضها عن بعض في التركيب وفي الوظيفة، ولكنّ بينها كثيرًا من الصفات المشتركة التي أودعها الله سبحانه وتعالى فيها. تُرى، ما الصفات المشتركة بينها؟ ومن الذي اكتشفها؟

علم الحياة The Science of Life

عندما ندرس المخلوقات الحية، أو نطرح أسئلة عن كيفية تفاعلها مع بيئتها فإننا نتعلّم شيئًا في **علم الأحياء** Biology. فكل تساؤل عن الحياة التي أوجدها الله عز وجل على الأرض هو دافع لنا لدراسة علم الأحياء.

يُعنى علم الأحياء بدراسة أنواع الحياة، وتاريخها، وكل ما كان حيًا يومًا ما، وتركيب المخلوقات الحية، وكيف تقوم بوظائفها، وكيف يتفاعل بعضها مع بعض.

ماذا يعمل علماء الأحياء؟

تخيل أنك أول من اكتشف الخلايا ويشاهدها تحت المجهر، أو وجد أول أحفورة ديناصور تُبين أن لهذا المخلوق ريشًا، أو أول من درس الطرائق التي تحصل بها سمكة المنجم على طعامها الشكل 1-1. تُرى، كيف يكون شعورك عندها؟ وما الذي ستفكر فيه؟ وما الأسئلة التي ستطرحها على نفسك؟ إن علماء الأحياء يستكشفون ويبحثون عن إجابات من خلال إجراء بحوث مخبرية وميدانية. وفي هذا الكتاب، سوف تستكشف ما يقوم به علماء الأحياء، كما تتعرف بعض المهن المرتبطة مع علم الأحياء.



الشكل 1-1 تعيش سمكة المنجم الرخامية

متخفية في قعر المحيط، وتنطلق فجأة إلى أعلى من تحت الرمال لتصطاد فريستها.

لاحظ: كيف تختبئ هذه السمكة لتصطاد فرائسها؟

تستطيع السمكة التخفي في الرمال بسبب لونها الذي يحاكي لون قاع المحيط وما يحتويه من رمال وصخور وبذلك تصطاد فرائسها بكل سهولة.

المطويات

ضمّن مطويتك معلومات من هذا القسم.



الشكل 1-2 تمثل اليد الاصطناعية تقنية جديدة للتعويض عن اليد الطبيعية المفقودة.



الشكل 1-3 يبحث هذا العالم كيف تستجيب النباتات للضوء.

دراسة تنوع الحياة: درس العالم المسلم ابن سينا (371-428 هـ) النباتات، ووصفها وصفاً دقيقاً، مقارنة كل نبتة بما يشبهها، وأورد تراكيها الأساسية من جذور وساق وأوراق وأزهار وثمار. أما في علم الحيوان فقد وصف أنواعاً مختلفة من الطيور وسائر الحيوانات، وهذه الدراسات وغيرها أسهمت في فهم أعمق للنباتات والحيوانات، وساعدت علماء الأحياء على معرفة خصائص المخلوقات الحية وصفاتها.

البحث في الأمراض: درس العالم المسلم ابن البيطار (575-646 هـ) النباتات وجمع عينات لبعضها، وسمّاها، ووصفها وصفاً ظاهرياً دقيقاً وعلمياً في كتابه (المغني في الأدوية المفردة) في العقاقير. ويعد أبو بكر الرازي (250-311 هـ) أول من كتب وصفاً للجذري والحصبة، واكتشف الميكروبات المسببة للمرض.

ما الذي يسبب المرض؟ وكيف يقاوم الجسم المرض؟ وكيف ينتشر المرض؟ مثل هذه الأسئلة هو ما يوجّه بحوث علماء الأحياء وجهتها الصحيحة. لقد طوّر علماء الأحياء لقاحات للجذري والدفتيريا وأمراض أخرى، وهم يعملون الآن على تطوير لقاحات ضد مرض الإيدز، والسكري، وأنفلونزا الطيور، وأنفلونزا الخنازير، كما يوجه علماء الأحياء أبحاثهم تجاه معالجة الإدمان على المخدرات، وإصابات الجبل الشوكي التي تسبب الشلل، وعلى إيجاد أدوية تخفّض مستوى الكوليسترول، وتحدّ من البدانة، وتقلل من خطر الإصابة بالجلطات، وتقي من مرض الزهايمر.

تطوير التقنيات: لا تعني كلمة التقنية أجهزة الحاسوب العالية السرعة فقط، بل تُعرف بأنها تطبيق المعرفة العلمية لتلبية احتياجات الإنسان، وزيادة إمكانياته. وبين الشكل 1-2 كيف تستطيع تقنية اليد الاصطناعية تعويض شخص فقد ذراعه. كذلك طوّر الطبيب تشارلز درو طرائق لفصل بلازما الدم عن خلاياه، وتخزينها بشكل آمن، ونقل البلازما إلى أشخاص يحتاجون إليها. وقد قادت بحوثه إلى إنشاء بنوك الدم التي جعلها الله تعالى سبباً لإنقاذ ما لا يحصى من المرضى والمصابين.

تحسين الزراعة: يعمل علماء الأحياء على دراسة الهندسة الوراثية للنباتات وما تتيحه من إمكانية جعل النباتات تنمو في تربة غير خصبة، أو تقاوم الحشرات والأمراض الفطرية أو تتحمل الظروف المناخية الصعبة. وبحث علماء أحياء آخرون في زيادة إنتاج الغذاء استجابة للأعداد المتزايدة من الناس. ويدرس آخرون حساسية النباتات للضوء واستجاباتها عند تعريضها لمصادر ضوء مختلفة ولفترات مختلفة الشكل 1-3. إن العمل في مجال الهرمونات النباتية وتأثيرات الضوء يمكن علماء الزراعة من زيادة إنتاج الغذاء، وإنتاج محاصيل في أراضٍ لم تكن لتنمو فيها أصلاً.

حماية البيئة: يطوّر علماء البيئة طرائق للحفاظ على أنواع عديدة من النباتات والحيوانات وحمايتها من الانقراض، ومن ذلك دراسة آليات تكاثر الأنواع المهددة بالانقراض في المحميات الطبيعية، كما في محمية الإمام سعود بن عبدالعزيز (محازة الصيد سابقاً) ومحمية الوعول بالملكة العربية السعودية؛ لتوفير مكان آمن لمعيشتها وتكاثرها.

The Characteristics of Life خصائص الحياة

هل حاولت يوماً تعريف كلمة (حي)؟ عندما ترى صقراً يصطاد أرنباً تستنتج أن كلا من الصقر والأرنب مخلوق حي. لكن هل النار مخلوق حي؟ إنها تتحرك وتكبر أحياناً، ولها طاقة، وتبدو كما لو أنها تتكاثر. فم تختلف النار عن الصقر والأرنب؟

لقد استنتج علماء الأحياء أن **المخلوق الحي** organism له الخصائص الآتية الموضحة في الجدول 1-1:

1 - مكوّن من خلية أو أكثر Made of one or more cells: إذا كنت قد أصبت يوماً بالتهاب الحلق فغالباً ما يكون السبب بكتيريا عُقدية من النوع المبين في الشكل 1-4. البكتيريا مخلوق حي وحيد الخلية، لكن الإنسان والنباتات مخلوقات حية عديدة الخلايا؛ فأجسامها تتكون من عدد كبير من الخلايا، ولكنها جميعاً يتوافر لديها كل خصائص الحياة.

تُعد الخلايا وحدات التركيب والوظيفة في المخلوقات الحية؛ فكل خلية في القلب مثلاً لها تركيب خاص يمكنها من أداء وظيفة معينة في القلب، كما أن الخلية في جذر الشجرة لها تركيب يمكنها من تثبيت الشجرة في الأرض، وامتصاص الماء والأملاح المعدنية.

2 - إظهار التنظيم (التعضي) Displays organization: إن الأشخاص الذين تراه في مدرستك كل يوم موزعون ومنظمون بناءً على أساس الوظائف التي يؤدونها أو الأدوار التي يقومون بها، أو على أساس الصفات المشتركة بينهم؛ فهناك طلاب ومعلمون وإداريون وعمال نظافة. والطلاب بدورهم ينتظمون في مجموعات بحسب المرحلة الدراسية أو القسم الذي يدرسون فيه. والمخلوقات الحية كذلك تظهر **تنظيماً** organization، أي أنها تترتب بشكل منظم. فالبرايميسيوم الموضح في الجدول 1-1 مكوّن من خلية واحدة تضم مجموعة من التراكيب تنجز الوظائف الحيوية له. وكل واحد من هذه التراكيب مكوّن من ذرات وجزيئات. وكذلك تحتوي الخلايا العديدة التي تكوّن جنين الطائر - المبين في الشكل 1-5 - على تراكيب مكونة من ذرات وجزيئات، إلا أن المخلوقات العديدة الخلايا تكون خلاياها المتخصصة منتظمة في مجموعات تعمل معاً، تُسمى أنسجة، والأنسجة منتظمة في أعضاء تؤدي وظائف متخصصة. **والأعضاء** أعضاء تتنظم في مجموعات تعمل معاً، تُسمى أنسجة، والأنسجة منتظمة في أعضاء تؤدي وظائف متخصصة. **والأعضاء** أعضاء تتنظم في مجموعات تعمل معاً، تُسمى أنسجة، والأنسجة منتظمة في أعضاء تؤدي وظائف متخصصة.

ي بقاء المخلوق الحي.

الربط مع رؤية 2030

رؤية 2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

مجتمع حيوي

٢.٤.٣ حماية وتهيئة المناطق الطبيعية
(مثل الشواطئ والجزر والمحميات الطبيعية)



الشكل 1-4 البكتيريا العُقدية مخلوق وحيد الخلية، قد تصيب الخنجر والجيوب الأنفية أو الأذن الوسطى بالتهابات.



الشكل 1-5 خلال أقل من شهر، تنمو صغار طائر أبي الحناء الضعيفة وتستطيع الطيران. استنتج: ما التغيرات الأخرى التي تحدث في أثناء نمو طائر أبي الحناء؟

الوصف	المثال	خاصية الحياة
المخلوقات الحيّة كلها مكونة من خلية أو أكثر، والخلية هي الوحدة الأساسية للحياة. فبعض المخلوقات - ومنها البراميسيوم - وحيدة الخلية.		مكوّن من خلية أو أكثر
تبدأ مستويات التنظيم في الأنظمة البيولوجية بالذرات والجزيئات والخلايا، ثم تزداد تعقيداً بناءً على الوظائف الحيوية للمخلوق الحي. فتركيب فك الحرياء ولسانها الطويل مثلاً لها علاقة بوظائفها التي هيأها الله لأدائها.		إظهار التنظيم (التعضي)
يؤدي النمو إلى زيادة كتلة المخلوق الحي، ويكتسب المخلوق قدرات مختلفة في أثناء عملية النمو. فأبو ذنبية مثلاً ينمو ليصبح ضفدعاً بالغاً.		النمو
تتكاثر المخلوقات الحيّة وتنقل صفاتها من جيل إلى آخر، فطائر أبي الحناء عليه أن يتكاثر لكي يستمر في البقاء.		التكاثر
الطاقة مطلوبة للعمليات الحيوية كلها؛ فبعض المخلوقات الحية تجمع غذاءها وتخزنه كما يفعل السنجاب، والبعض الآخر يصنع غذاءه بنفسه كما تفعل النباتات الخضراء، ومنها شجرة الليمون.		الحاجة إلى الطاقة
تسمى ردود الفعل للمثيرات الداخلية والخارجية استجابة. فالفهد يستجيب للجوع ولحاجته إلى الغذاء بمطارده الغزال، والغزال يستجيب لخوفه ولرغبته في البقاء بالفرار منه بأسرع ما يستطيع.		الاستجابة للمثيرات
تحافظ المخلوقات الحية جميعها على اتزانها الداخلي؛ فالإنسان يتعرق ليلطف جسمه، ويحافظ على درجة حرارته من الارتفاع الزائد.		المحافظة على الاتزان الداخلي
للتكيف دوره في الحفاظ على بقاء النوع. فقد خلق الله لزهرة الأوركيدا الاستوائية جذوراً تكيفت مع بيئة تكاد تخلو من التربة.		التكيف

3 - **النمو The Growth**: تبدأ معظم المخلوقات بخلية واحدة، ثم يأخذ المخلوق الحي في النمو. والنمو growth زيادة في كتلة الفرد. وفي كثير من المخلوقات يحدث النمو بتكوّن خلايا وتراكيب جديدة. فخلية البكتيريا تنمو. وأنت أيضاً تنمو من طفل إلى شاب. والطائر الذي لا يستطيع الطيران خلال الأسابيع الأولى من عمره ينمو ويهيئ الله له تراكيب متخصصة تمكنه من الطيران، وهي إحدى التغيرات التي يمر بها خلال حياته، انظر الشكل 1-5.

4 - **التكاثر Reproduction**: تنتج المخلوقات الحية عن عملية التكاثر reproduction. إلا أن التكاثر ليس خاصية أساسية للفرد؛ فكثير من الحيوانات الأليفة تُعالج لمنعها من إنجاب صغار، ومع ذلك تبقى حية رغم عدم قدرتها على التكاثر. وإذا أردنا لنوع حي أن يحافظ على بقائه، فعلى أفراد أن يتكاثروا. والنوع species مجموعة من المخلوقات تتزوج فيما بينها، وتنتج نسلًا قادرًا على التكاثر بإذن الله. فإن لم يتكاثر أفراد النوع فإنه ينقرض بموت آخر فرد منه.

5 - **الحاجة إلى الطاقة Requires energy**: تحتاج المخلوقات الحية إلى الغذاء بوصفه مصدرًا للطاقة، وتستعمل معظم النباتات وبعض المخلوقات الحية الوحيدة الخلية طاقة الضوء لتصنع غذاءها، بينما تستخدم بعض المخلوقات الحية الأخرى الوحيدة الخلية طاقة المواد الكيميائية لصنع غذائها. أما المخلوقات التي لا تستطيع صنع غذائها بنفسها - ومنها الحيوانات والفطريات - فتحصل على الطاقة بالتغذي على مخلوقات أخرى. وتُستعمل بعض الطاقة في نمو المخلوق والمحافظة على اتزانه الداخلي.

تجربة 1-1

ملاحظة خصائص الحياة

حي أم غير حي؟ في هذه التجربة ستلاحظ عدة أشياء لتحديد ما إذا كانت حية أم غير حية.

خطوات العمل

1. املاء بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.

2. أنشئ جدولاً بأربعة أعمدة، عناوينها: المخلوق، التوقع، خاصية الحياة، الدليل.

3. سيزودك معلمك بعدة أجسام للملاحظة. أدرج كل جسم في الجدول، ثم توقع ما إذا كان حياً أو غير حي.

4. راقب كل جسم بدقة، وناقش مع زميلك في المختبر خصائص الحياة التي تبدو عليه.

5. حدّد ما إذا كان كل جسم من الأجسام المذكورة أعلاه حياً أم غير حياً.

التحليل:

1. قارن بين توقعاتك وملاحظاتك. ← **تكون الملاحظات بالحواس فقط غير كافية لبناء توقع سليم لنوع الكائن.**
2. وضح. لماذا يصعب أحياناً تصنيف بعض المخلوقات إلى حية وغير حية؟

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

معلمة الأحياء: الميل نحو علم الأحياء أحد الأسباب العديدة التي تدفع ببعض الأشخاص لكي يصبح معلمًا للأحياء؛ فهذه المعلمة - بالإضافة إلى دراستها مقررات في علم الأحياء - تدرس مقررات في المناهج وطرائق التدريس، وعلم النفس، ومقررات أخرى تطور مهاراتها التدريسية.

6 - الاستجابة للمثيرات Responds to stimuli: تستجيب المخلوقات

الحية للمثيرات الداخلية والخارجية. وتتمثل المثيرات الخارجية في جميع الأشياء التي تحيط بالفرد، من مخلوقات حية كالنباتات والحيوانات أو أشياء غير حية كالهواء والماء والتربة والصخور. أما المثيرات الداخلية للفرد فهي كل الأشياء الموجودة داخله. إن أي شيء يسبب رد فعل للمخلوق الحي يسمى **مثيرًا** stimulus. أما رد فعل المخلوق الحي فيسمى **استجابة** response. فإذا اشتد سمسك القرش مثلاً رائحة الدم في المحيط فإنه يستجيب بسرعة، فيتحرك نحو الدم، ويهاجم أي مخلوق موجود هناك. وتستجيب النباتات لبيئتها بشكل أبطأ؛ فإذا وُضعت نباتات قرب نافذة تصلها أشعة الشمس فإنها تتجه نحو الضوء القادم من النافذة. ويبين الشكل 1-6 كيف تستجيب نبتة آكل الحشرات (فينوس) Venus fly trap للمثيرات.

7 - المحافظة على الاتزان الداخلي Maintains homeostasis: يسمّى

تنظيم الظروف الداخلية للفرد من أجل الحفاظ على حياته **الاتزان الداخلي** homeostasis، وتشترك فيه جميع المخلوقات الحية. فإذا حدث شيء للمخلوق الحي يسبب اضطراباً لحالته الطبيعية فإن مجموعة من العمليات تبدأ داخله في إعادة اتزانه الداخلي، وإلا مات.



■ الشكل 1-6 تنمو نبتة آكل الحشرات (فينوس) بشكل طبيعي في تربة فقيرة بالمواد الغذائية، لكن النبتة تمسك بالحشرات وتضمها وتستخلص منها موادها الغذائية.
وضح. كيف يستجيب هذا النبات للمثيرات ليحصل على غذائه؟

لهذه النباتات تراكيب تساعد على الحصول على الغذاء من خلال أوراقه المفلطة التي تحتوي على أشواك في أطرافها وتساعد على جذب وإمساك الحشرة بمجرد وقوفها على أوراقها.

8 - التكيف Adaptation: يبين الشكل 1-7 أوراق الأشجار في الغابة المطيرة - وهي الأوراق ذات القمة الناقطة. وقد هيأ الخالق سبحانه وتعالى لها هذا الشكل لكي تتخلص من الماء الزائد؛ إذ ينزل الماء بيسر وسرعة فوق سطوحها، فتبقى جافة نسبيًا، فلا تنمو عليها الفطريات، وهو ما يمنحها فرصة أكبر للبقاء.

وهكذا تعد الأوراق ذات القمة الناقطة تكيفًا في بيئة الغابة المطيرة. وفي المقابل هيأ الله تعالى للنباتات الصحراوية تكيفًا مع بيئتها الحارة والجافة؛ فقد تحولت أوراقها إلى أشواك، مما يقلل فقدائها الماء. وكذلك امتدت جذورها إلى مساحة أكبر في التربة مثل أشجار النخيل، مما يمكنها من جمع أكبر كمية من الماء القليل في بيئتها. كما أن بعض النباتات الصحراوية تنعدم فيها الأوراق، وتقوم الساق بعملية البناء الضوئي لتقليل عملية النتح، كما في نبات الرتم. وبعض النباتات الصحراوية تفقد أوراقها في أثناء الجفاف والحرارة المرتفعة صيفًا لكي يقلل من فقدان الماء، كما في نبات الشبرم الشكل 1-7؛ لذا فإن التكيف adaptation هو أي صفات موروثية ناتجة عن تغير في تركيب جسم المخلوق الحي لملاءمة الوظيفة التي يؤديها، وتحافظ على بقاء نوعه.



■ الشكل 1-7 يمثل شكل الورقة ذات القمة الناقطة تكيفًا للبيئة المطيرة، أما أوراق نبات الشبرم فهي تكيف مع البيئة الصحراوية.

التقويم 1-1

الخلاصة

- تشارك المخلوقات الحية جميعها في خصائص الحياة.
- يدرس علماء الأحياء تاريخ المخلوقات الحية وتراكيبيها ووظائفها، وتفاعلها مع البيئة، وجوانب أخرى عديدة في حياتها.
- تتكون المخلوقات الحية من خلية واحدة أو أكثر، وتظهر تنظيمًا، وتنمو وتتكاثر، وتستجيب للمثيرات، وتستخدم الطاقة، وتحافظ على اتزانها الداخلي، وتتكيف مع بيئتها.

فهم الأفكار الرئيسية

- الفكرة الرئيسية: صف أربع خصائص تحدّد ما إذا كان الشيء حيًا أو غير حي.
- وضّح. لماذا تُعد الخلية هي الوحدة الأساسية في المخلوقات الحية؟
- اكتب قائمة تبين فيها فوائد دراسة علم الأحياء.
- ميّز بين الاستجابة والتكيف.

التفكير الناقد

- الرياضيات في علم الأحياء: إذا قُسّم طلاب صفك إلى مجموعتين، ووُكِّلَ إليهم مهمة ترتيب خصائص الحياة من الأكثر إلى الأقل أهمية، فسجّل النتائج ومعدل الإجابات، ومثلها بيانيًا، واكتب تقريرًا تلخص فيه ما توصّلت إليه.

الإجابات في الصفحة التالية



1. الفكرة الرئيسية > صف أربع خصائص تحدّد ما إذا كان الشيء حيّاً أو غير حي.

الخلية هي أصغر وحدة بناء في الكائن الحي ويمكنها القيام بالوظائف الحيوية المختلفة كما في الكائنات وحيدة الخلية مثل البكتيريا.

2. وضح. لماذا تُعد الخلية هي الوحدة الأساسية في المخلوقات الحية؟

3. اكتب قائمة تبين فيها فوائد دراسة علم الأحياء.

- البحث في الأمراض: دراسة أسباب المرض، الأعراض كيف ينتشر ومقاومة الجسم له تطوير لقاحات للأمراض وكذلك الأدوية الخاصة بكل مرض مثل المرض السكري والوقاية من الجلطات.
- تطوير التقنيات: تطبيق المعرفة العلمية لتلبية احتياجات الإنسان مثل الأطراف الصناعية وبنوك الدم.
- تحسين الزراعة: دراسة الهندسة الوراثية للنباتات وإتاحة نمو النباتات في التربة غير الخصبة ومقاومة الحشرات وزيادة إنتاج الغذاء.
- حماية البيئة: يطور العلماء طرائق للحفاظ على النباتات والحيوانات من الانقراض ووضع الأنواع المهددة بالانقراض في محميات طبيعية.

4. ميّز بين الاستجابة والتكيف.

- الاستجابة : رد فعل الكائنات الحية للمؤثرات الداخلية والخارجية مثل إستجابة النبات للضوء.
- التكيف : الصفات الموروثة الناتجة عن تغير في تركيب جسم المخلوق الحي لملاءمة الوظيفة التي يؤديها والمحافظة على نوعه مثل تكيف الصبار مع البيئة الصحراوية.

التفكير الناقد

5. الرياضيات في علم الأحياء > إذا قُسم طلاب صفك إلى مجموعتين، ووُكِّلَ إليهم مهمة ترتيب خصائص الحياة من الأكثر إلى الأقل أهمية، فسجّل النتائج ومعدل الإجابات، ومثلها بيانيّاً، واكتب تقريراً تلخص فيه ما توصّلت إليه.

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية
التكاثر < الحاجة إلى الطاقة < التكيف < النمو < الإستجابة للمثيرات < إظهار التنظيم < المحافظة على الإتران الداخلي < مكون من خلية أو أكثر.	التكيف < التكاثر < الحاجة للطاقة < النمو < الإستجابة للمؤثرات < إظهار التنظيم < مكون من خلية أو أكثر < المحافظة على الإتران الداخلي.

التكاثر هو أكثر الوظائف الحيوية أهمية لنوع الكائن الحي ، ثم الحصول على الطاقة للقيام بالعمليات الحيوية والنمو للقيام بالعمليات المختلفة وكان نوع الكائن مكون من خلية أو أكثر هو أقل أهمية للكائن.



1-2

طبيعة العلم وطرائقه

The Nature of Science and its Methods

الفكرة الرئيسية • العلم عملية تعتمد على تساؤل يبحث عن إجابة تقدم تفسيرات علمية للظواهر المختلفة.

• يستعمل علماء الأحياء طرائق محددة عند إجراء البحوث.

الربط مع الحياة: كيف تعرف ما إذا كان الإعلان الذي يعرض في التلفاز أو الجريدة أو الإنترنت صادقاً أم لا؟ ما الذي يجعل الشيء مبنياً على أساس علمي؟ وماذا تعمل لتجد إجابات عن أسئلة ما؟ لقد وضع العلماء خطوات علمية للإجابة عن الأسئلة.

ما العلم الطبيعي؟ What is Science?

هل تساءلت يوماً: فيم تختلف العلوم الطبيعية عن الأدب والشعر والكتابة؟ **العلم الطبيعي** science (التجريبي) هو بناء من المعرفة يعتمد على دراسة الطبيعة؛ فعلوم الأرض والأحياء والكيمياء والفيزياء تنتمي إلى العلم الطبيعي، وتكوّن أهم فروعه. والخاصية الأساسية للعلم هي البحث العلمي؛ وهو عملية إبداعية تعتمد على الملاحظة والتجربة، للوصول إلى فهم أو تفسيرات للظواهر الطبيعية. وكثيراً ما يسمى العلم الطبيعيّ العلم التجريبيّ؛ بسبب أهمية التجريب والملاحظة ودوريهما الأساسيين في جمع المعلومات والتحقق منها. وقد يحتاج العلماء في البحث العلمي إلى القيام برحلات علمية إلى أماكن صعبة لجمع المعلومات؛ لاحظ الشكل 1-8. أما العلوم غير الطبيعية (غير التجريبية)، مثل الأدب والشعر والكتابة، فهي لا تستند إلى الملاحظة والتجربة.

ويتصف العلم الطبيعي بالخصائص الآتية:

يعتمد على الدليل Relies on evidence: عندما تسمع أحداً يقول: لدي وجهة نظر حول أمر ما فإن ذلك يعني أن لديه تفسيراً محتملاً للأمر. فالتفسير العلمي يجمع بين ما هو معروف من معلومات، وما يتفق معها من أدلة بُنيت على أساس الملاحظة والتجريب. وعندما يصل العلماء إلى تفسير لظاهرة طبيعية مدعوم بعدد من الملاحظات والأدلة والتجارب فإن العلماء يسمون ذلك **نظرية** theory. ماذا يحدث مثلاً إذا رميت كرة إلى أعلى في الهواء؟ إذا جربت ذلك في أي مكان على الأرض فستحصل على النتيجة نفسها. وقد فسّر العلماء التجاذب بين الكرة والأرض في ضوء النظرية العامة للجاذبية.



الشكل 1-8 عالم جيولوجي يجمع عينات الصخور لدراستها.

الأهداف

- توضيح خصائص العلم الطبيعي.
- تقارن بين العلوم الطبيعية (التجريبية) والعلوم غير الطبيعية (غير التجريبية).
- تصف أهمية النظام المتري ووحدات النظام الدولي (SI).
- تصف الفرق بين الملاحظة والاستنتاج.
- تعرف الطريقة العلمية التي يستعملها علماء الأحياء في بحوثهم.
- تمييز بين المتغير التابع والمتغير المستقل.

مراجعة المفردات:

الاستقصاء: البحث المتأنّي لاكتشاف الحقائق.

المفردات الجديدة

- العلم الطبيعي
- النظرية
- مراجعة الأقران
- النظام المتري
- SI (النظام الدولي للوحدات)
- الطب الشرعي
- الأخلاق العلمية
- الطرائق العلمية
- الملاحظة
- الاستنتاج
- الفرضية
- التجربة
- المجموعة الضابطة
- المجموعة التجريبية
- المتغير المستقل
- المتغير التابع
- البيانات

وفي علم الأحياء، هناك أيضًا مجموعة من النظريات، إلا أن هناك نظرية لها مكانة خاصة، هي نظرية الخلية. وهي تعتمد على العديد من الملاحظات والاستقصاءات المدعومة بالعديد من الأدلة التي مكنت علماء الأحياء من وضع التوقعات؛ فكل مخلوق حي يتكون من خلايا، وهي التي تقوم بجميع النشاطات الحيوية. وهذه النظرية تنطبق على جميع المخلوقات الحية.

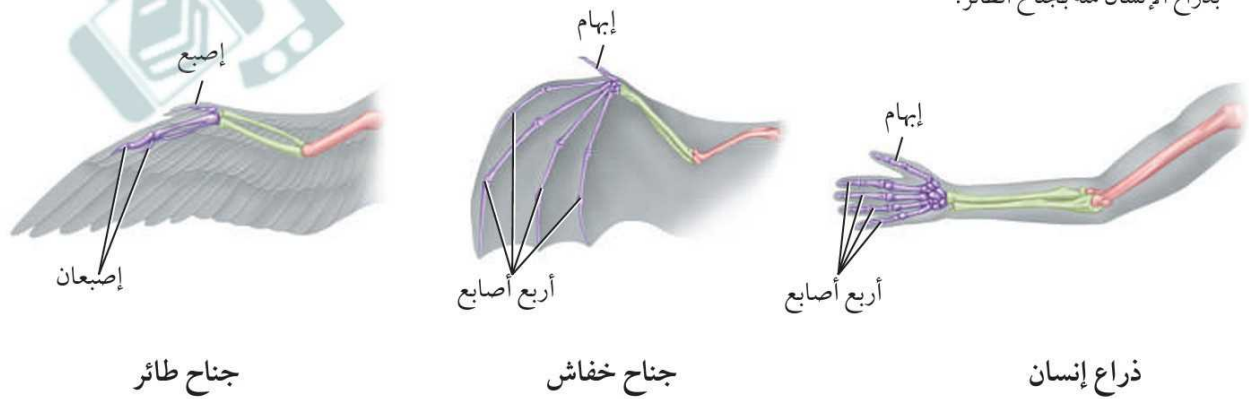
يوسّع المعرفة العلمية :

كيف تميز المعلومات المعتمدة على العلم الطبيعي من غيرها؟ إن الحقول العلمية يوجّهها البحث الذي يضيف معرفة جديدة، يثبت منها علماء آخرون. ويشكل البحث عن المعرفة الجديدة قوة دافعة للعلم لا تتوقف؛ فاكشاف حقائق جديدة يدفع العلماء إلى المزيد من الأسئلة التي تتطلب بدورها المزيد من البحث. وهكذا تتسع دوائر العلم وميادينه دون توقف.

ينتج أسئلة :

تثير الملاحظات والبيانات غير المتفقة مع الفهم العلمي الراهن اهتمام العلماء، وتقود إلى المزيد من البحث. فقد صنّف علماء الأحياء السابقون الخفّاش مثلاً مع الطيور؛ لأن له أجنحة. لكن البحث العلمي بيّن أن أجنحة الخفّاش أكثر شبهاً بأطراف الثدييات منها بأجنحة الطيور، الشكل 9-1. وقد قاد هذا إلى البحث في التفاصيل التشريحية والتركيب الجينية لكل من الطيور والخفّاش. وقد بينت الدراسات هذه العلاقة؛ حيث بيّن العلماء أن الخفّاش أكثر قرباً إلى الثدييات منه إلى الطيور.

■ الشكل 9-1 تركيب جناح الخفّاش أكثر شبهاً بذراع الإنسان منه بجناح الطائر.



مهن مرتبطة مع علم الأحياء

الكاتب العلمي: يشكل إيصال المعرفة العلمية إلى الجمهور واحدًا من أهداف الكاتب العلمي. فهو قد يكتب قصصًا جديدة، أو كتيبات، أو تحقيقًا صحفيًا، أو يحرر المادة العلمية التي يكتبها العلماء.

المفردات

مفردات أكاديمية

الموضوعية

أن تكون متجردًا وغير متحيز لآرائك الشخصية.

يتحدى النظريات المقبولة: يرحب العلماء بمناقشة آراء بعضهم مع بعض؛ فهم يحضرون المؤتمرات بشكل منتظم لمناقشة الاكتشافات والتطورات الجديدة. وغالبًا ما يحدث اختلاف علمي بينهم. ويؤدي النقاش إلى المزيد من البحوث والتجارب التي تقود إلى فهم علمي مشترك.

وتتقدم العلوم باستعمالها للمعلومات الجديدة حال اكتشافها. فعلى سبيل المثال، منذ أن عُرف مرض الإيدز في الثمانينيات تغير فهمنا تمامًا لفيروس نقص المناعة المكتسبة (HIV)، وكيفية انتقاله ومعالجته، وطريقة توعية الناس به. وكل هذا يُعزى إلى النتائج الجديدة التي كشفت عنها الدراسات العلمية.

يختبر الاستنتاجات: بناءً على البيانات والملاحظات التي يتم الحصول عليها من الأبحاث والتجارب العلمية الموضوعية نتوصل إلى استنتاجات، تفضي بدورها إلى معلومات ذات أساس علمي. فعلماء الأحياء لديهم طرائق تجريبية لفحص الاستنتاجات التي يتم التوصل إليها.

يخضع لمراجعة الأقران: قبل أن تنشر المعلومات العلمية على نطاق واسع وتصبح متاحة للجميع، يراجعها العلماء المختصون في المجال نفسه. ومراجعة الأقران peer review عملية يتم بها فحص طرائق إجراء التجارب ودقة النتائج على أيدي علماء من التخصص نفسه، أو علماء يجرون بحوثًا مشابهة.

يستخدم النظام المتري: يستطيع العلماء أن يعيدوا إجراء تجارب الآخرين باعتبارها جزءًا من تجربة جديدة، واستخدام نظام موحد للقياس يساعد على تحقيق ذلك. ومعظم العلماء يستخدمون النظام المتري metric system في جمع المعلومات، وإجراء التجارب. ويستخدم النظام المتري وحدات ذات أجزاء هي قوى الرق 10. وقد أقر المؤتمر العام للأوزان والمقاييس والوحدات المعيارية النظام المتري عام 1960م. وهذا النظام يسمى النظام الدولي للوحدات، ويعرف اختصارًا بـ (SI). والوحدات العالمية المستخدمة عادة في علم الأحياء هي: المتر لقياس الطول، والكيلوجرام لقياس الكتلة، واللتر لقياس الحجم، والثانية لقياس الزمن.

✓ ماذا قرأت؟ فيم يختلف العلم الطبيعي عن غيره من العلوم؟

العلم الطبيعي يعتمد على دراسة الطبيعة ويحتاج إلى الملاحظة والتجريب لجمع المعلومات والتحقق منها ويجب أن يكون متفق مع أدلة.



العلم في حياتنا اليومية

لدى الناس اهتمام واسع بالعلوم الطبيعية، فبعض برامج التلفاز تناقش قضايا قانونية ترتبط بتطبيقات علم الأحياء، ومنها إثبات النسب، وتحديد الجاني في القضايا الإجرامية عن طريق تحليل حمض DNA. هذه القضايا تعتمد في طرحها على **الطب الشرعي** forensics القائم على توظيف العلوم في المشكلات القانونية والأخلاقية. ولا تتوقف وسائل الإعلام عن تقديم المعلومات العلمية عن مختلف الموضوعات التي تهتم الناس، ومنها الأنفلونزا، والاكتشافات الطبية الجديدة التي تهدف إلى المحافظة على صحة الإنسان، أو أخبار العلاجات الجديدة للسرطان والإيدز، إلى غير ذلك من الموضوعات والأخبار التي يحرص كثير من الناس على متابعتها، مما يؤكد أن العلم موجود بقوة في حياتنا اليومية، وليس حبيس المختبرات، وقاعات الدرس المتخصصة.

مختبر تحليل البيانات 1-1

بناء على بيانات حقيقية

مراجعة العلماء الآخرين

هل يمكن توقع درجة الحرارة بحساب عدد أصوات صرصور الليل؟ يدعي بعض المهتمين بالطبيعة أنه يمكن تقدير درجة الحرارة (بالفهرنهايت) بعدد أصوات صرصور الليل في 15 ثانية، ثم إضافة الرقم 40 إليها. فهل هناك دليل علمي يدعم هذا الادعاء؟

البيانات والملاحظات

لقد قام عدد من الطلاب بجمع البيانات، واستنتجوا أن الأمر صحيح.

التفكير الناقد

1. حوّل عدد الأصوات في الدقيقة إلى عدد الأصوات كل 15 ثانية.
2. اعمل رسمًا بيانيًا يوضح عدد الأصوات كل 15 ثانية مقابل درجة الحرارة بالفهرنهايت، وارسم خطًا يصل بين النقاط.
3. مراجعة الأقران (مراجعة العلماء الآخرين): هل تدعم النتائج استنتاج الطلاب؟ وضح ذلك.

أخذت البيانات في هذا المختبر من: Horak, V. M. 2005. Biology as a source for algebra equations : insects. *Mathematics Teacher* 99(1): 55 - 59

أثر درجة الحرارة في الأصوات	
درجة الحرارة (°ف)	عدد الأصوات (في الدقيقة)
68	121
75	140
80	160
81	166
84	181
88	189
91	200
94	227

الإجابات في الصفحة التالية

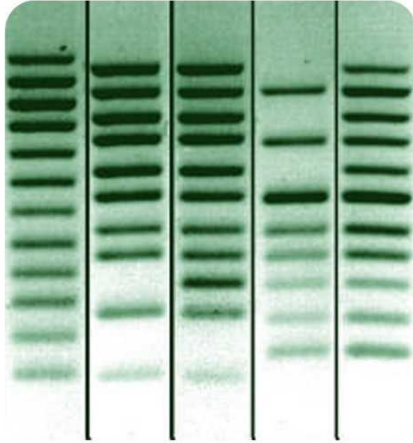


عدد الأصوات / ١٥ ثانية	درجة الحرارة (°ف)
30.25	68
35	75
40	80
41.5	81
45.25	84
47.25	88
50	91
56,75	94

أثر درجة الحرارة في الأصوات



نعم، تدعم النتائج استنتاجات الطلاب فنلاحظ أننا نحصل على درجة الحرارة بعد الأصوات عند كل ١٥ ثانية ثم إضافة العدد ٤٠ إليها.



■ الشكل 1-10 تحليل (بصمة) DNA يمكن أن يبرئ متهماً، لمجرد أن DNA الخاص به لا يطابق DNA الموجود في موقع الجريمة.

التثقيف العلمي: هناك وسائل متعددة لتنوير المجتمع وتثقيف أفرادها بالثقافة العلمية الضرورية لهم في هذا العصر؛ حيث تحتم على الشخص العادي أن يكون له دوره ومشاركته الفاعلة في التعامل مع كثير من القضايا التي تمس حياته اليومية بشكل مباشر، ومنها العقاقير، والتبغ، والإيدز، والأمراض النفسية، والسرطان، وأمراض القلب، واضطرابات التغذية، وغيرها مما يتطلب مشاركة مجتمعية واعية في اتخاذ القرار. كما أن هناك موضوعات مرتبطة بالبيئة، منها ظاهرة الاحتباس الحراري Global warming، والتلوث، وانحسار مساحات الغابات، واستهلاك الوقود الأحفوري، والطاقة النووية، والأغذية المعدلة وراثيًا، والبيئة وضرورة الحفاظ عليها وعلى تنوعها، وغير ذلك من القضايا والتحديات التي سيواجهها الجيل القادم.

هذا بالإضافة إلى قضايا تمس **الأخلاقيات العلمية** ethics، ومنها الهندسة الوراثية، والاستنساخ الذي يبحث في إنتاج نسخ متطابقة من المخلوقات الحية، والمسح الجيني الذي يبحث في الصفات والأنساب والأمراض الوراثية، ومسألة الموت الرحيم لمن ماتوا دماغياً، وغيرها من القضايا الحساسة المهمة التي يجب أن تعالج دون أي تناقض مع الشريعة الإسلامية السمحة. فأن تكون شخصاً مثقفاً علمياً يعني أنك تستطيع أن تسهم في المناقشات الجادة حول القضايا المهمة في حياتك وحياة مجتمعك، وتدعم السياسات التي تعكس وجهة نظرك، فقد تسمع يوماً عن إدانة شخص بجريمة بناءً على دليل من DNA كالمبين في الشكل 1-10. وعليك حينئذ أن تفهم هذا الدليل، وتستوعبه.

طرائق العلم: بعد أن عرفت خصائص العلم، ماذا عليك أن تعمل عندما تحاول البحث عن إجابات الأسئلة التي تفكر فيها؟ هل تسأل الآخرين؟ هل تقرأ حولها؟ هل تلاحظها؟ هل تبحث فيها؟ هل تتبع طرائق عشوائية أم منهجية؟ لقد طور العلماء خطوات معيارية للوصول إلى إجابات عن الأسئلة، مهما يكن نوع العمل الذي يقوم به علماء الأحياء فإنهم جميعاً يستخدمون طرائق متماثلة لجمع المعلومات والاعتماد على إجابات، وهذه الطرائق تسمى **الطرائق العلمية** scientific methods وهي المبينة في الشكل 1-11. وعلى الرغم من أن العلماء لا يستخدمون الطرائق العلمية دائماً بالشكل نفسه، إلا أنهم يُجرون تجاربهم، ويجمعون ملاحظاتهم، ويضعون توقعاتهم اعتماداً على الطريقة نفسها، وفق الخطوات الآتية:

طرح السؤال Ask a Question

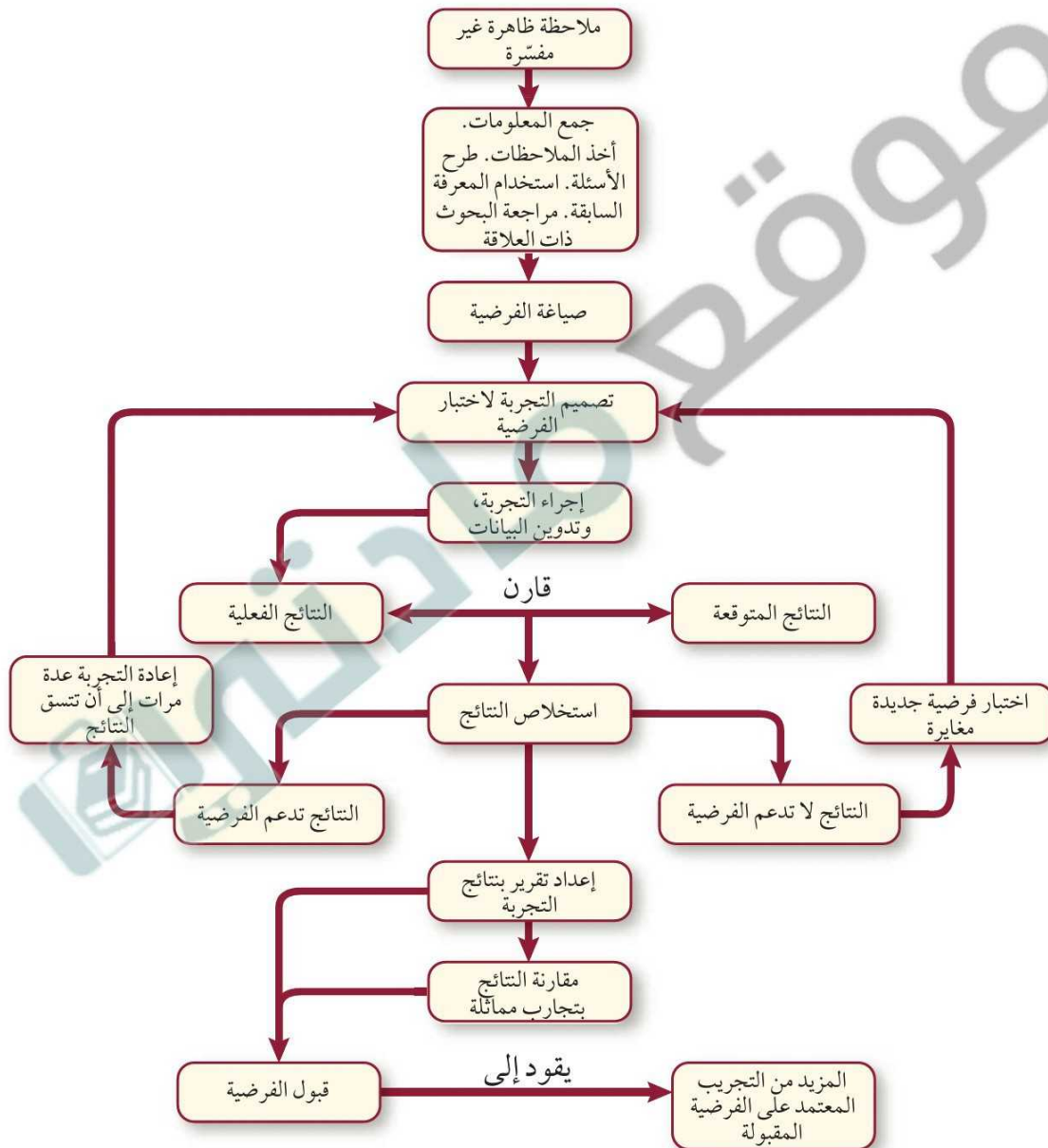
ماذا تفعل عندما يلفت انتباهك طائر غريب في المنطقة التي تقطن فيها؟ لابد أنك ستبدأ في مراقبته وملاحظته فترة من الوقت. يبدأ البحث العلمي عادة **بالملاحظة** observation، وهي طريقة مباشرة لجمع المعلومات بشكل منظم. وتتضمن الملاحظة غالباً تدوين المعلومات. ففي مثال هذا الطائر، يمكن أن تقوم برسمه أو التقاط صور له، كما قد تكتب معلومات حول سلوكه، مثل: ماذا أكل؟ ومتى؟ وأين؟



Visualizing Science Methods

مخطط الطرائق العلمية

■ الشكل 11-1 تتم الطريقة التي يجب بها العلماء عن الأسئلة من خلال سلسلة من الخطوات المنظمة تسمى الطريقة العلمية. ولا توجد إجابات نهائية وقطعية عن الأسئلة، ولكن هناك دائمًا إجابات تزود العلماء بالمزيد من المعلومات. فالأسئلة والمعلومات التي يجمعونها تساعد على صياغة فرضية. وعند إجراء التجارب، يمكن أن تدعم الفرضية أو ترفض.





الشكل 1-12 يستخدم العلماء دليلاً ميدانياً للطيور لمساعدتهم على تعرّف ما يلاحظونه في الطبيعة، كهذا الصقر المبين في الشكل.

بالملاحظة نجمع وندون المعلومات بشكل مباشر وتطرح بعض الأسئلة حول الموضوع ونحلل المعلومات المستقاة من المصادر الموثوقة وخلال الاستنتاج يمكننا الوصول إلى البيانات المنطقية حول الموضوع

تجربة (استنتاج)

مراجعة: بناءً على ما قرأته حول الملاحظة والاستنتاج، كيف يمكنك أن تجيب عن الأسئلة التحليلية؟

إرشادات الدراسة

إيضاح: اختر مفهومًا من النص، واكتب تعريفه في منتصف ورقة، وضع دائرة حول الكلمة الأكثر أهمية فيه. واكتب في الفراغ المحيط بالنص بعض الأفكار المتعلقة بتلك الكلمة، أو بعض الأمثلة التي تدعمها.

تتضمن الملاحظة العلمية طرح أسئلة، وتحليل المعلومات المستقاة من مصادر موثوقة مختلفة. فبعد ملاحظة الطائر مثلاً يمكنك أن تجمع ما تعرفه عنه، وما تعلمته، وتبدأ مرحلة بناء الاستنتاجات المنطقية. وتُسمى هذه العملية **الاستنتاج inference**. إذا رأيت مثلاً صورة لطائر شبيه بالطائر الذي تراقبه أمكنك أن تستنتج أن الطائرين متشابهان. يوضح الشكل 1-12، كيف تساعد الملاحظات والأدلة الميدانية على تعرّف الطيور والوصول إلى استنتاجات عنها.

صيغة الفرضية Form a Hypothesis

يشكل الخيال وحب الاستطلاع والإبداع والمنطق عناصر رئيسة في منهجية البحث العلمي التي ينفذها علماء الأحياء. ففي عام 1969 م طلب إلى الباحث رون وايلي البحث عن الوسائل التي تحسّن من قدرة الطياري على تحمل الجاذبية الأرضية المتزايدة عندما يطير بسرعة عالية. كان معروفاً أن ثبات طول العضلات عند الانقباض يسبّب زيادة في ضغط الدم. وضع وايلي فرضيته قائلاً: إن ممارسة تمارين (تقوية العضلات) تحافظ على ثبات طول العضلات؛ حيث يرتفع ضغط الدم في أثناء المناورة، مما يزيد من قدرة الطياري على تحمل الجاذبية، ويمنع الغيوبة. **الفرضية hypothesis** تفسير قابل للاختبار.

قبل أن يضع وايلي فرضيته وضع مجموعة من التوقعات اعتماداً على خبراته باعتباره باحثاً في علم وظائف الأعضاء، وعلى قراءاته وبحوثه السابقة، ومناقشاته مع الطياريين. لقد وجد أخيراً أن زيادة ضغط دم الطياري يمكن أن يساعده على تحمل الجاذبية. وعندما تؤدي البيانات التي يحصل عليها الباحث من بحوث إضافية إلى دعم الفرضية فإنها تُعد مقبولة في الوسط العلمي. وإذا لم تدعمها هذه البيانات فإن الفرضية تُعاد صياغتها، ويُجرى المزيد من البحوث لاختبارها.

جمع البيانات Collect The Data

لو كنت في إجازة في دولة ذات مناخ بارد فقد ترى أنواعاً من النورس، بعضها يبنى أعشاشاً بين الصخور ليتكاثر، ممّا يدفعك إلى التساؤل: كيف تحافظ هذه المخلوقات على مستوى الطاقة في أثناء فصل التكاثر؟ وقد أجرى علماء الأحياء تجربة على أنواع النورس للإجابة عن هذا السؤال، فالباحث عندما يجري **تجربة experiment** إنما يستقصي ظاهرة معينة تحت ظروف شديدة الانضباط لاختبار الفرضية.



■ الشكل 1-13 مجموعة من طيور النورس في أعشاشها.

التجارب المنضبطة Controlled experiments: استنتج علماء الأحياء أن طيور النورس سيكون لديها المزيد من الطاقة إذا أعطيت طعامًا إضافيًا في أثناء قيامها ببناء الأعشاش، الشكل 1-13. فالفرضية هنا أن النورس سيستخدم الطاقة الإضافية لوضع المزيد من البيض، وتربية المزيد من الصغار.

بدأ العلماء أولاً بإيجاد أزواج من النورس متشابهة في الكتلة والعمر والحجم وفي بقية الصفات، ثم شكلوا مجموعتين، إحداهما مجموعة ضابطة، والأخرى تجريبية. **المجموعة الضابطة** control group في التجربة هي المجموعة التي تُستخدم للمقارنة؛ حيث لم تُعط أزواج النورس غذاءً إضافيًا. أما **المجموعة التجريبية** experimental group فهي المجموعة التي ستعرض لتأثير العامل المراد اختباره. وفي هذه المجموعة أعطيت أزواج الطيور كمية إضافية من الغذاء.

تصميم التجربة Experiment design: عندما يصمم العالم تجربة فإنه يغير عاملاً واحداً فقط. هذا العامل يسمى **المتغير المستقل** independent variable، وهو العامل الذي نريد اختباره، ويمكن أن يؤثر في نتيجة التجربة. ففي تجربة طيور النورس يعد الغذاء الإضافي هو العامل المستقل. وفي أثناء التجربة يختبر الباحث عاملاً آخر، هو **المتغير التابع** dependent variable وهو ما ينتج عن المتغير المستقل ويعتمد عليه. وفي هذه التجربة المتغير التابع هو مستوى الطاقة لدى طيور النورس في أثناء التزاوج. أما بقية العوامل فتبقى ثابتة في كلتا المجموعتين التجريبية والضابطة، بينما يتغير كل من المتغير المستقل والمتغير التابع.

تجميع البيانات Data gathering: يجمع الباحث عند اختبار فرضيته البيانات التي قد تكون كمية أو وصفية. **البيانات** data معلومات يحصل عليها من الملاحظات المختلفة. تسمى البيانات التي تُجمع على هيئة أرقام بيانات كمية، ومنها قياس الوقت والحرارة والطول والكتلة والمساحة والحجم والكثافة وغيرها. ففي مثال طيور النورس جمع الباحثون بيانات رقمية عن طاقة طيور النورس. أما المعلومات الوصفية فهي عبارات وصفية لما يمكن أن تدركه حواسنا، وهي **غالبًا ما تُقاس بأشكال مختلفة**؛ حيث لا ندرك الأشياء بالطريقة نفسها، لكن البيانات الوصفية أحياناً تكون هي الطريقة الوحيدة لجمع البيانات.

ما الذي يجعل العفن ينمو؟

ارجع إلى دليل التجارب العملية على منصة عين الإثرائية

الذي يجعل العفن ينمو هي الجراثيم المنتشرة في الهواء، وتمتص المواد الجراثيم التي تسبب العفن وتعمل على عملية التكاثر والنمو. كما ينمو العفن في المناطق الرطبة التي لا يدخل إليها الهواء، حيث تعتبر الرطوبة عامل مهم لنمو الفطريات العفنية.

الاستقصاءات Investigations: يُجري علماء الأحياء أنواعاً أخرى من الاستقصاء العلمي. فقد يقومون بدراسة سلوك مخلوق حي، بينما يقوم آخرون بتعرّف أنواع جديدة، ويقوم غيرهم باستخدام الحاسوب لتطوير نماذج محوسبة للسلوك الطبيعي للمخلوقات الحية. تتضمن الطريقة في مثل هذه الاستقصاءات الملاحظة وجمع البيانات، بدلاً من التحكم في المتغيرات بشكل مُحكم.

تحليل البيانات Analyze the Data

بعد تحليل البيانات في استقصاء ما يتساءل الباحث عمّا إذا كانت البيانات تدعم فرضيته، وهل يحتاج إلى المزيد من البيانات؟ وهل عليه أن يجرب طريقة مختلفة؟ غالباً ما يتطلب الاستقصاء إعادة التطبيق للحصول على نتائج متسقة. عند البحث عن تفسير للنتائج يلاحظ الباحث عادة وجود أنماط محددة في البيانات تساعد على التفسير.

تجربة 1-2

استخدام المتغيرات

كيف يهيئ عالم الأحياء ظروف التجربة؟ في التجارب المنضبطة، يستخدم عالم الأحياء خطوات عمل تجريبية صممت لتقصي سؤال أو مشكلة. من خلال التبدّل بين المتغيرات وملاحظة النتائج، يستنتج العلاقات بين العوامل المختلفة في التجربة.

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. صمّم جدولاً بأعمدة معنونة بـ: العامل الضابط، العامل الثابت، الفرضية، العامل المستقل، العامل التابع.
3. اطلب إلى معلمك أن يزودك بصورة لمناهة، وضّعها على طاولتك، واطلب إلى زميلك حساب الوقت الذي تستغرقه لحل المناهة. سجّل الوقت الذي حصلت عليه في الجدول الذي أعددت، ويعدّ هذا الزمن هو الضابط في التجربة.
4. اختر طريقة لتغيير ظروف التجربة في أثناء قيامك بحل المناهة نفسها، وسجّل ذلك على أنه العامل المستقل.
5. اكتب قائمة بالعوامل الثابتة التي تبقى كما هي في أثناء التجربة في العمود المعنون بالعامل الثابت.
6. صُغ فرضية حول كيفية تأثير العامل المستقل في الزمن الذي تحتاج إليه لحل المناهة.
7. بعد أن يوافق معلمك على خطتك، نفذ التجربة، وسجّل الزمن الذي تحتاج إليه لحل المناهة على أنه عامل تابع.
8. كرر الخطوات 3-7 إذا سمح لك الوقت بذلك.
9. مثل النتائج بيانياً، واستخدم الرسم البياني في تحليل العلاقة بين العوامل المستقلة والثابتة.

يمثل العامل الضابط أساس المقارنة في التجربة يتم مقارنة الزمن المحدد لحل

التحليل

1. فسّر أهمية الضابط في التجربة.
2. تحليل الخطأ. أدخل متغيراً آخر في كل مرة تحل فيها المناهة، بحيث يؤثر في الزمن الذي تحتاج إليه لحلها. هل يؤثر الاستغناء عن هذا العامل في حل المشكلة؟ وضح ذلك.



تقلل المعرفة التي اكتسبتها عند حل المناهة في المرة الاولى من الزمن اللازم لحلها في المرة الثانية ويمكن الاستغناء عن هذا العامل عند استخدام مناهة بنفس المستوى وبإدخال متغير آخر الى التجربة.



تغير كتلة السحلية	
التاريخ	الكتلة (جم)
11 من شوال	2.4
14 من شوال	2.5
17 من شوال	2.5
20 من شوال	2.6
23 من شوال	2.6
26 من شوال	2.7
29 من شوال	2.7



سحلية الوحر (Agama)

وعادة ما تعرض البيانات في جدول أو منحني، كالمبين في الشكل 1-14، الذي يصف التغير في كتلة السحلية خلال فترة من الزمن. إن المنحني يبين نمطاً أسهل للفهم.

ولأن علماء الأحياء يعملون دائماً في مجموعات، فهم يجتمعون بشكل مستمر لمناقشة التجارب القائمة، وتحليل بياناتها، وتفسير نتائجها. ويستمر الفريق في تفحص البحث بإعادة التجربة والتأكد من دقة النتائج وموضوعيتها. إن تحليل البيانات يقود إلى استنتاج قد يدعم الفرضية، كما قد يقود إلى فرضية إضافية، أو إلى الحاجة إلى المزيد من التجارب، أو إلى تفسير أعم للظواهر الطبيعية. ولهذا فإن الفرضية يمكن أن تكون ذات قيمة وفائدة حتى لو لم يتم دعمها.

تسجيل الاستنتاجات Report Conclusions

يقدم علماء الأحياء اكتشافاتهم واستنتاجاتهم من البحوث العلمية على هيئة مقالات إلى المجلات العلمية لكي تنشرها، وقبل أن يُنشر المقال في تلك المجلات يُحال إلى محكمين متخصصين يقومون بفحصه وتقويمه من حيث أصالته ودقته ونطاقه مع الطريقة العلمية؛ فقد يجدون خطأ في الطريقة، أو في التعليل، وقد يقترحون تفسيراً أو استنتاجاً مختلفاً. فإذا اتفق المحكمون على قيمة المقال وما جاء فيه فإنه يُنشر في المجلة ليطلع عليه العلماء الآخرون، فضلاً عن عامة القراء.

✓ ماذا قرأت؟ كيف تساعد الفرضية على جمع البيانات وتقديم التفسيرات؟

الاستقصاء العلمي Scientific Inquiry

ستتاح لك الفرصة لتنفيذ العديد من التجارب والاستقصاءات خلال دراستك علم الأحياء، وقد تُعطى مهمة لتنفيذها وفق خطوات. لذا عليك أن تسجل نتيحتك مجموعة من الأسئلة، كما هو وارد في الشكل 1-15.

■ الشكل 1-14 بعد نقل نقاط البيانات من الجدول على ورق الرسم البياني، ارسـم خطاً يبين نمط البيانات، بدلاً من وصل النقاط بعضها ببعض.

استنتج. ما كتلة هذه السحلية بعد 21 يوماً؟

كتلة السحلية أكثر من ٢,٧ جم.

باختبار الفرضية يمكن التأكد من صحة المعلومات التي جمعتها ومدى ملائمتها لحل المشكلة وتقديم تفسيرات ونتائج حول المشكلة.



■ الشكل 1-15 وضع الأسئلة ذات المعنى، وصياغة الفرضية، وإجراء التجارب بدقة، وتطوير خطط البحث، كلها أمور تشكّل جوهر الطريقة العلمية. استخدم تقرير التجربة لشرح طريقة البحث، وتدوين النتائج والوصول إلى الاستنتاجات.

التقويم 1-2

الخلاصة

- العلم الطبيعي (التجريبي) هو دراسة الطبيعة عبر الملاحظة والتجريب.
- يعتمد العلم على البحث العلمي الرصين، ويهتم بالأسئلة التي يمكن اختبارها، ويرحب بالمراجعة النقدية، ويغير أفكاره عندما تظهر اكتشافات جديدة.
- العلم والقيم الأخلاقية يؤثران في قضايا الصحة والطب والبيئة والتقنية.
- الملاحظة طريقة منظمة لجمع المعلومات.
- يعتمد الاستنتاج على الخبرات السابقة.
- تتضمن التجارب مجموعة ضابطة، ومجموعة تجريبية.
- المتغير المستقل هو العامل الذي يجرى اختبارها، أما المتغير التابع فينتج عن التغير الحاصل في المتغير المستقل.

فهم الأفكار الرئيسية

1. الفكرة الرئيسية صف خصائص العلم الطبيعي.
2. عرّف النظرية العلمية.
3. دافع عن ضرورة استخدام النظام المتري أمام عالم لا يرغب في استخدامه.
4. قارن بين العلم الطبيعي (التجريبي) وبين العلم غير الطبيعي (غير التجريبي).
5. صف كيف يتطور بحث عالم الأحياء من فكرة إلى بحث منشور في مجلة علمية.
6. اذكر لماذا لا تُعد الملاحظة استنتاجاً.
7. بيّن الفروق بين الطرائق التي تجمع بها البيانات في بحث في علم الأحياء.
8. قارن بين المتغير المستقل والمتغير التابع.

التفكير الناقد

9. الكتابة في علم الأحياء توقع ما يمكن أن يحدث لمجتمع لا يفهم طبيعة العلم. وأعط أمثلة على قضايا مهمة قد تواجه المجتمع.
10. الرياضيات في علم الأحياء إذا كان الكيلوجرام يساوي 1000 g، والملجرام يساوي 0.001 g. فكم ملجراماً في الكيلوجرام؟
11. صمّم تجربة تبحث فيها ما إذا كانت دودة الأرض تنجذب نحو عطر ما، أو نحو الخل.
12. كوّن فرضية حول إحدى خصائص الحياة التي درستها، وصمّم مشروع بحث علمي لاختبار الفرضية. ما المخلوق الحي الذي ستختاره؟ وما الأسئلة التي ستسألها؟



1. الفكرة الرئيسية > صف خصائص العلم الطبيعي.

- 1- العلم الطبيعي يعتمد على الدليل والملاحظة والتجريب.
- 2- يوسع المعرفة العلمية؛ فاكشاف حقائق جديدة يدفع إلى مزيد من الاسئلة والبحث.
- 3- ينتج أسئلة.
- 4- يتحدى النظريات المقبولة.
- 5- يختبر الاستنتاجات من خلال الطرائق التجريبية للوصول الى معلومات ذات اساس علمي.
- 6- يخضع لمراجعة الأقران قبل النشر والاتاحة للجميع.
- 7- يستخدم النظام المتري (نظام موحد للقياس).

2. عرّف النظرية العلمية.

النظرية العلمية: هي تفسير لظاهرة طبيعية مدعومة بعدد من الملاحظات والأدلة والتجارب عبر الزمن.

3. دافع عن ضرورة استخدام النظام المتري أمام عالم لا يرغب في استخدامه.

يستخدم معظم العلماء النظام المتري في جمع المعلومات وإجراء التجارب، واستخدام نظام موحد للقياس يساعد العالم على إعادة تجارب الآخرين باعتبارها جزء من تجربة جديدة.

4. قارن بين العلم الطبيعي (التجريبي) وبين العلم غير الطبيعي (غير التجريبي).

العلم الطبيعي (التجريبي): هو بناء من المعرفة يعتمد دراسة الطبيعة عبر الملاحظة والتجريب وينتمي إليه علوم الأرض والاحياء والكيمياء والفيزياء. العلم غير طبيعي (غير التجريبي): لا يستند إلى الملاحظة والتجربة وإنما يستند على الدراسة النظرية مثل الادب والشعر.

5. صف. كيف يتطور بحث عالم الأحياء من فكرة إلى بحث منشور في مجلة علمية.

من خلال جمع المعلومات ثم صياغة الفرضية، ثم تصميم وإجراء التجارب لاختبار الفرضية، ثم جمع البيانات وإجراء الاستقصاءات العلمية ثم تحليل البيانات واستخلاص النتائج، ويتم تقديم الاستنتاجات على هيئة مقالات تنشر في المجلات العلمية.

6. اذكر. لماذا لا تُعد الملاحظة استنتاجًا.

الملاحظة طريقة مباشرة لجمع المعلومات بشكل منظم، أما الاستنتاج فيقود إليه تحليل البيانات التي تم جمعها من التجارب والاستقصاءات.

7. بيّن الفروق بين الطرائق التي تجمع بها البيانات في بحث في علم الأحياء.

قد تكون البيانات التي تم جمعها كمية (رقمية) أو وصفية. فالبيانات الكمية: عبارة عن بيانات على هيئة أرقام كمية منها قياس الوقت والحرارة والطول. بينما البيانات الوصفية: هي عبارات وصفية لما يمكن الحواسنا إدراكه مثل اللون والطعم.

8. قارن بين المتغير المستقل والمتغير التابع.

المتغير المستقل: هو العامل الذي نريد اختياره ويمكن أن يؤثر في نتيجة التجربة. المتغير التابع: هو ما ينتج عن العامل المستقل ويعتمد عليه في التجربة.

9. الكتابة في علم الأحياء توقع

ما يمكن أن يحدث لمجتمع لا يفهم طبيعة العلم. وأعط أمثلة على قضايا مهمة قد تواجه المجتمع.

العلم جزء من حضارة المجتمع وهي الوسيلة الوحيدة للتغلب على المشاكل التي تواجه المجتمع على الصعيد الاجتماعي والبيئي والطبيعي بزيادة عدد المتعلمين في المجتمع نقل الجريمة والمشاكل الناتجة عن قلة التعليم كالتسول وعمالة الأطفال والمراهقات والمشاكل الاجتماعية الأخرى والظواهر السلبية في المجتمع.

الكيلوجرام يساوي 1000 g،
والمليجرام يساوي 0.001 g. فكم
ملجرامًا في الكيلوجرام؟

بما أن الكيلو جرام = 1000 جرام.
والجرام = 1000 ملي جرام.
إذا الكيلو جرام = 1000000 ملي جرام.

11. صمّم تجربة تبحث فيها ما إذا كانت
دودة الأرض تنجذب نحو عطر ما،
أو نحو الخل.

أولاً: نقوم بإحضار كميات متساوية من العطر ومن الخل من ثم نقوم بوضع الخل
في وعاء زجاجي مفتوح وكذلك العطر حتى تنفذ منهم الرائحة.
ثانياً: نحضر دودة الأرض ونضعها في مكان مناسب وعلى مسافة متساوية من
الوعائين ونراقب ما الذي سيحدث.
سنلاحظ انجذاب الدودة لأحد الوعائين، وتحركها نحوه

12. كَوّن فرضية حول إحدى خصائص
الحياة التي درستها، وصمّم مشروع
بحث علمي لاختبار الفرضية. ما
المخلوق الحي الذي ستختاره؟ وما
الأسئلة التي ستسألها؟

من خصائص الحياة: المحافظة على الاتزان الداخلي.
من المخلوقات التي تحافظ على الاتزان الداخلي: الإنسان.
لماذا يتعرق الإنسان؟ لماذا يحمر وجهه؟

اكتشافات في علم الأحياء



بحوث مرض السرطان

التحقت الدكتورة جول كُوب Jewell Cobb بمؤسسة بحوث السرطان في مستشفى هارلم عام 1950 م؛ حيث أصبحت رائدة في بحوث المعالجة الكيميائية للسرطان مع الباحثة جين رايت. وقد قرّرتا معاً أنه لا بد من طريقة يمكن بها تصميم علاج للسرطان بجرعات تناسب الأشخاص. فقد صممت كُوب Cobb طرائق جديدة لتنمية عينات الأنسجة، بحيث يمكن ملاحظة استجاباتها لجرعات مختلفة من الأدوية تحت المجهر باستخدام التصوير الفوتوغرافي البطيء. وقد أدت دراستهما لاستجابات الأنسجة لأدوية سامة إلى تمهيد الطريق للمزيد من البحث؛ حيث تمكن العلماء - في ضوء ذلك - من تطوير أدوية جديدة أكثر فاعلية.

مرض سرطان الجلد

لم تجد الدكتورة كُوب Cobb البيئة المناسبة للبحث حتى عام 1952م، حيث حصلت على منحة مالية من المعهد الوطني للسرطان، وبدأت تلاحظ أن سرطان الجلد يحدث في السلالات البيضاء أكثر مما يحدث في السلالات السمراء، وبدأت البحث بالكشف عن الدور المحتمل لصبغة الميلانين في الوقاية من أشعة الشمس فوق البنفسجية، وهي عامل مسبب للسرطان. وقد كان هدف كُوب Cobb معرفة ما إذا كان للميلانين خصائص واقية، وهل يؤثر في نتيجة العلاج بالأشعة المعطاة لمرضى السرطان؟ فصممت تجربة أجرتها على فئران بيضاء وأخرى سوداء ظهر لديها سرطان الجلد. وقد أخذت كُوب Cobb عينات من الأنسجة السرطانية، وفصلت الأنسجة ذات التركيز العالي من الميلانين عن الأنسجة ذات التركيز الأقل، ثم عرّضت

كل نوع لجرعات مختلفة من الأشعة السينية لتقرر الدور الوقائي الذي يقوم به الميلانين، ثم قامت في الحال بزراعة الأنسجة في فئران خالية من السرطان أو بتنميتها في أنابيب الاختبار، فوجدت أن للأنسجة السوداء نسبة بقاء أكبر من الأنسجة البيضاء التي تعرضت للجرعة نفسها من الأشعة. وبعد فحصها بالمجهر استنتجت أن الميلانين يقي الخلايا من الضرر الناتج عن الأشعة السينية.

استمرت البحوث في تشخيص سرطان الجلد ومعالجته. تستخدم المعالجة المناعية مثلاً لتدمير خلايا السرطان، كما تستخدم الجراحة والعلاج الكيميائي والأشعة للغرض نفسه، ويمكن الجمع بين العلاج المناعي وأي من هذه الأنواع معاً لتقليل الأضرار الجانبية.

وللمملكة العربية السعودية دور كبير في أبحاث السرطان؛ حيث اكتشف باحثون في مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث آليات جديدة للحد من انتشار سرطان الثدي، ونشرت هذه الأبحاث في مجلة Oncogene، كما توصل مركز الأبحاث أيضاً إلى اكتشاف دواء يحد من انتشار سرطان المعدة.

الكتابة في علم الأحياء

مقالات المجلات: اكتب مقالة عن أحد العلماء السعوديين، مستعيناً بالمراجع والكتب الموجودة في مكتبة مدرستك، وبالمجلات والدوريات، ومواقع الإنترنت.

عبر في مقالاتك عن نشأة هذا العالم، وعن جهده ومثابرته في تحصيل العلم، وعن إسهامه الخاص في تطوير فرع العلم الذي تخصص فيه.

مختبر الأحياء



كيف تحافظ على الأزهار المقطوفة نضرة؟

الخلفية النظرية: تبدو باقة الأزهار التي تجمعها نضرة وسليمة وذات رائحة عطرية عندما تقطفها من الحديقة، وتضعها فوراً في زهرية. ومع مرور الوقت تذبل الأزهار وتفقد بتلاتها، وتأخذ الأوراق والسيقان التي تحت مستوى الماء في التلف والاضمحلال.

سؤال: ما الخطوات المتبعة لزيادة فترة نضارة الأزهار المقطوعة؟

المواد والأدوات

اختر المواد والأدوات المناسبة لهذا المختبر.

- أزهار مقطوفة نضرة.
- ماء.
- مقصات.
- زهريات.

احتياطات السلامة

خطط ونفذ المختبر

1. املاء بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. ابحث حول الاستراتيجيات التي تمكّنك من

اختلفت الطرق التي تزيد من نضرة الأزهار عند زملاني ولكن كان منها الصودا فالسكر الموجود في الصودا سيساعد الأزهار على البقاء لمُدّة أطول، ويُفضل استخدام السفن أب لأنه غير ملوّن.

بخاخ تثبيت الشعر: لفعل ذلك قف بعيداً عن الباقة، ورشها سريعاً من أسفل الأوراق والبتلات.

خل التفاح: يتم خلط ملعقتين كبيرتين من الخل مع ملعقتين كبيرتين من السكر في ماء المزهرية قبل وضع الورود فيها. الأسبرين: يتم سحق حبة من الأسبرين وإضافتها إلى الماء قبل وضع الورود، ولا بُدّ من تغيير الماء بين الحين والآخر.

8. التنظيف والتخلص من الفضلات تخلص من النبات، واغسل يديك بعد التعامل مع النبات، وأعد الأدوات المخبرية إلى مكانها المخصص بعد تنظيفها.

حلّ ثم استنتج

1. صف الاستراتيجية التي تفحصها فرضيتك، ولماذا اخترت فحص هذه الاستراتيجية؟
2. وضح كيف عملت المجموعة الضابطة؟
3. تفسير البيانات ما الأنماط أو الاتجاهات التي تُبينها البيانات التي جمعتها؟
4. حلّ ما العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة؟
5. استخلاص النتائج بالاعتماد على بياناتك، صف طريقة واحدة تزيد من مدة المحافظة على نضارة الأزهار المقطوفة.
6. تحليل الخطأ راجع تجربتك التي صممتها، هل يمكن إدخال متغيرات أخرى؟ وضح كيف تستطيع السيطرة على هذه المتغيرات؟

الكتابة في علم الأحياء

منشور قارن الاستراتيجيات التي فحصها أفراد مجموعتك والتي تزيد مدة بقاء الأزهار المقطوفة نضرة، بالاستراتيجيات التي فحصتها المجموعات الأخرى. اعتماداً على بيانات صفك اعمل منشوراً يحمل عنوان "حافظ على الأزهار المقطوفة جميلة فترة طويلة"، بحيث يتضمن المنشور نصائح حول زيادة فترة حياة الأزهار المقطوفة. شارك منشورك مع أفراد مجتمعك الذين قد يستفيدون من هذه المعلومات.

1. صف الاستراتيجية التي تفحصها فرضيتك، ولماذا

اخترت فحص هذه الاستراتيجية؟

نحرب فرضية وضع مزيج مناسب من السكر و الحامض في ماء الزهرية لتحديد أهمية وضع السكر و الحامض لنضرة الأزهار.

2. وضح كيف عملت المجموعة الضابطة؟

نحضر أزهار في زهرية بدون وضع مزيج السكر والحامض ، نحدد الفترة التي تظل فيها الأزهار نضرة.

3. تفسير البيانات ما الأنماط أو الاتجاهات التي تُبينها البيانات التي جمعتها؟

تبين البيانات ان وضع المزيج من السكر والحامض يزيد من الفترة التي تظل فيها الأزهار نضرة ونستخدم البيانات الوصفية.

4. حلل ما العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة؟

المتغير المستقل : هو العامل الذي نريد اختباره ويمكن أن يؤثر في نتيجة التجربة وهو هنا وضع المزيج.

المتغير التابع : هو العامل الذي ينتج عن العامل المستقل ويعتمد عليه في التجربة وهو هنا المدة التي تظل فيها الأزهار نضرة.

5. استخلص النتائج بالاعتماد على بياناتك، صف

طريقة واحدة تزيد من مدة المحافظة على نضارة

الأزهار المقطوفة.

من الطرق التي تزيد من نضارة الأزهار المقطوفة وضع مزيج من السكر والحامض (خل التفاح) مع الماء في الزهرية.

6. تحليل الخطأ راجع تجربتك التي صممتها، هل

يمكن إدخال متغيرات أخرى؟ وضح كيف تستطيع

السيطرة على هذه المتغيرات؟

لدقة النتائج وصحتها وسهولة قياس تأثير المتغير يجب أن يكون هناك متغير واحد فقط مع ثبات كافة العوامل.

دليل مراجعة الفصل

1

المطويات نفذ جلسة عصف ذهني لمعرفة الأدوار الأخرى لعلماء الأحياء بالإضافة إلى الأدوار المذكورة في القسم 1-1. اكتب هذه الأدوار على الوجه الخلفي للمطوية، وأعط أمثلة عليها.

المفاهيم الرئيسية	المضردات
الفكرة الرئيسية تشترك جميع المخلوقات الحية في خصائص الحياة. - تشترك المخلوقات الحية جميعها في خصائص الحياة. - يدرس علماء الأحياء تاريخ المخلوقات الحية وتراكيبها ووظائفها وتفاعلها مع البيئة وجوانب أخرى عديدة في حياتها. - تتكوّن المخلوقات الحية من خلية واحدة أو أكثر، وتظهر تنظيمًا، وتنمو، وتتكاثر، وتستجيب للمثيرات، وتستخدم الطاقة، وتحافظ على اتزانها الداخلي، وتتكيف مع بيئتها.	1-1 مدخل إلى علم الأحياء علم الأحياء المخلوق الحي التنظيم النمو التكاثر النوع المثير الاستجابة الاتزان الداخلي التكيف
الفكرة الرئيسية - العلم عملية تعتمد على تساؤل يبحث عن إجابة تقدم تفسيرات علمية للظواهر المختلفة. - يستخدم علماء الأحياء طرائق محددة عند إجراء البحوث. - العلم الطبيعي (التجريبي) هو دراسة الطبيعة عبر الملاحظة والتجريب. - يعتمد العلم على البحث العلمي الرصين، ويهتم بالأسئلة التي يمكن اختبارها، ويرحب بالمراجعة النقدية، ويغير أفكاره عندما تظهر اكتشافات جديدة. - العلم والقيم الأخلاقية يؤثران في قضايا الصحة والطب والبيئة والتقنية. - الملاحظة طريقة منظمة لجمع المعلومات. - يعتمد الاستنتاج على الخبرات السابقة. - تتضمن التجارب مجموعة ضابطة، ومجموعة تجريبية. - المتغير المستقل هو العامل الذي يجري اختباره، أما المتغير التابع فيتبع عن المتغير الحاصل في المتغير المستقل.	1-2 طبيعة العلم وطرائقه العلم الطبيعي النظرية مراجعة الأقران النظام المتري SI الطب الشرعي الأخلاق العلمية الطرائق العلمية الملاحظة الاستنتاج الفرضية التجربة المجموعة الضابطة المجموعة التجريبية المتغير المستقل المتغير التابع البيانات

أسئلة بنائية

5. نهاية مفتوحة. ما فائدة الطاقة للمخلوقات الحية؟ هل هي أكثر أهمية من خصائص الحياة الأخرى أم أنها أقل أهمية؟ برّر إجابتك.

التفكير الناقد

6. قوم. كيف عززت مساهمات العلماء فهمنا لخصائص الحياة.

7. قارن بين الاستجابة والتكيف، واستخدم أمثلة من الحياة اليومية في إجابتك.

1-2

مراجعة المفردات

ضع المصطلح الصحيح بدلاً من العبارات التي تحتها خط فيما يأتي:

8. يستخدم العلماء القياسات المعتمدة على قوى الرقم 10 عند إجراء البحوث.

9. مصطلح علمي يتضمن تفسيراً لظواهر تم اختباره جيداً ومدعوم بملاحظات كثيرة في العلوم، مثل التكيف، والصفائح الأرضية.

النظام المتري.

النظرية.

وضح الفرق بين كل مصطلحين مما يأتي:

10. الملاحظة، الاستنتاج.

11. المجموعة الضابطة، المجموعة التجريبية.

12. المتغير المستقل، المتغير التابع.

الإجابات في الصفحة التالية

تثبيت المفاهيم الرئيسية

استخدم الصورة أدناه للإجابة عن السؤال 13.



1-1

مراجعة المفردات

ضع المصطلح الصحيح بدلاً من العبارات التي تحتها خط فيما يأتي:

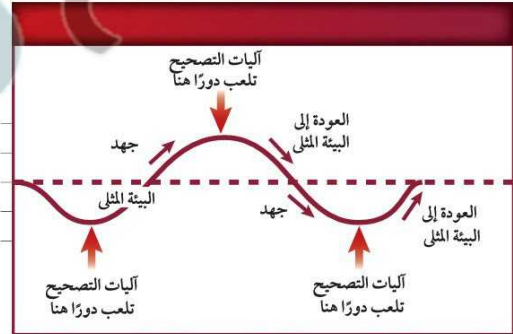
1. إنتاج النسل خاصية من خصائص الحياة، من دونها لا يستمر النوع.

2. آليات التحكم الداخلي تسمح لأنظمة المخلوق الحي أن تبقى في حالة اتزان داخلي.

الاتزان الداخلي

تثبيت المفاهيم الرئيسية

استخدم المنحنى الآتي للإجابة عن السؤال 3.



3. ما خاصية الحياة التي تشكل عنواناً مناسباً لهذا المنحنى؟

a. التعضي b. النمو

c. الاتزان الداخلي d. التكاثر

4. أي مما يأتي يصف التكيف؟

a. تغير في الشكل مع تقدم العمر.

b. تغير قصير الأمد في السلوك استجابة لمؤثر.

c. خصائص موروثية استجابة لعوامل بيئية.

d. تغير في الحجم يحدث مع تقدم العمر.

5. نهاية مفتوحة. ما فائدة الطاقة للمخلوقات الحية؟ هل هي أكثر أهمية من خصائص الحياة الأخرى أم أنها أقل أهمية؟ برّر إجابتك.

الحاجة إلى الطاقة خاصة ضرورية للحياة، لأن كل شيء يفعله المخلوق الحي يحتاج إلى طاقة، وبدون مصدر للطاقة، فإن المخلوق لا يستطيع التكاثر أو الاستجابة أو الحفاظ على الاتزان الداخلي أو النمو.

6. قوم. كيف عززت مساهمات العلماء فهمنا لخصائص الحياة.

كل عالم يدرس جانباً متميزاً من خصائص الحياة. ابن سينا وصف النبات وصفاً دقيقاً وكذلك الحيوان. أما ابن البيطار فكتب وصفاً للجذري والحصبة واكتشف المخلوقات الحية الدقيقة المسببة للمرض. وطور الطبيب درو طرائق لفصل بلازما الدم عن خلاياه.

7. قارن بين الاستجابة والتكيف، واستخدم أمثلة من الحياة اليومية في إجابتك.

الاستجابة: رد فعل قصير الأمد لمثير في البيئة.
التكيف: تغير موروث طويل الأمد يمكن المخلوق من العيش بصورة أفضل في بيئته.
الأمثلة: استجابة نبات أكل الحشرات.
تكيف الورقة ذات القمة الناقطة.

وضح الفرق بين كل مصطلحين مما يأتي:

10. الملاحظة، الاستنتاج.

الملاحظة: جمع المعلومات بشكل منظم.
الاستنتاج هو: بناء من الملاحظات المتعددة.

11. المجموعة الضابطة، المجموعة التجريبية.

المجموعة الضابطة: لا يتغير فيها العامل الذي يتم اختباره ولا تتعرض له.
المجموعة التجريبية: يغير فيها العامل الذي يجري اختباره وتتعرض له.

12. المتغير المستقل، المتغير التابع.

المتغير المستقل هو: العامل الذي يجري اختباره في التجربة.
المتغير التابع: ينتج عن المتغيرات في المتغير المستقل ويعتمد عليها.

التفكير الناقد

18. قوّم. كيف تؤثر التقنيات في المجتمعات سلّبا وإيجاباً في الوقت نفسه؟

19. صمّم دراسة مسحية تستقصي بها آراء الطلاب حول الأفلام العلمية الحديثة، مستخدماً عشرة أسئلة. وأجر الدراسة على خمسين طالباً، ثم ارسم البيانات في منحني، واكتب تقريراً، واعرضه على زملائك.

تقويم إضافي

20. الكتابة في علم الأحياء اكتب مقالة لمجلة المدرسة، تدعو فيها المواطنين أن يكونوا مثقفين ثقافة علمية، وذلك بالمزيد من المتابعة والقراءة حول قضايا مرض السرطان، والبيئة، والقضايا العلمية ذات الأبعاد الأخلاقية، مثل الإيدز، والتدخين، وأمراض الرئة، والاستنساخ، والأمراض الوراثية، وأمراض التغذية.

أسئلة المستندات

استخدم البيانات المبينة أدناه على الرسم البياني للإجابة عن السؤالين 21 و 22.



21. حدّد عمق الماء الذي توجد فيه أكبر كتلة حيوية للأسماك. ٢٠ متر.

22. حدّد أي سلالات الطيور البحرية قادرة على الوصول إلى أكبر كتلة حيوية من الأسماك على عمق 40 m.

13. ما وحدة النظام الدولي في القياس المترى التي يمكن استخدامها لوصف الدلافين؟

a. الثانية

b. الكيلوجرام

c. البوصة

14. أي العبارات التي تخص الاستقصاء العلمي فيما يأتي صحيحة؟

a. يصوغ أسئلة حول علم التنجيم.

b. يمكن أن يُجرى من قبل شخص واحد.

c. يقاوم التغيير ولا يرحب بالنقد.

d. قابل للاختبار.

15. أي مما يأتي يصف جملة "طول الضفدع 4 cm"؟

a. بيانات كمية

b. استنتاج

c. مجموعة ضابطة

16. أي مما يأتي تفسير قابل للاختبار؟

a. متغير تابع

b. متغير مستقل

c. فرضية

أسئلة بنائية

استخدم الجدول أدناه للإجابة عن السؤال 17.

معدل كتلة الجسم ومعدل الأيض الميداني لطيور البط			
معدل الأيض الميداني	معدل كتلة الجسم (جم)	العدد	
2.04	426.8	14	إناث غذيت
3.08	351.1	14	إناث ضابطة
2.31	475.4	16	ذكور غذيت
2.85	397.6	16	ذكور ضابطة

17. افحص البيانات المبينة في الجدول أعلاه، وصف تأثير التغذية في استهلاك الطاقة (معدل الأيض الميداني) لذكور البط وإناثه.

الإجابة في الصفحة التالية

17. افحص البيانات المبينة في الجدول أعلاه، وصف تأثير التغذية في استهلاك الطاقة (معدل الأيض الميداني) لذكور البط وإناته.

تقلل التغذية من معدل الأيض الميداني للفراخ.

18. قوّم. كيف تؤثر التقنيات في المجتمعات سلبيًا وإيجابيًا في الوقت نفسه؟

التقنيات تُستخدم في تلبية احتياجات الإنسان وزيادة إمكاناته مثل استخدام الأطراف الصناعية وفصل البلازما في بنوك الدم والحواسيب عالية السرعة وهذا التأثير الإيجابي لها ولكن مع سوء الاستخدام يكون سلبيًا على المجتمع مثل استخدام المبيدات بكثرة والتلوث والإفراط في استخدام الطاقة.

19. صمّم دراسة مسحية تستقصي بها آراء الطلاب حول الأفلام العلمية الحديثة، مستخدمًا عشرة أسئلة. وأجر الدراسة على خمسين طالبًا، ثم ارسم البيانات في منحني، واكتب تقريرًا، واعرضه على زملائك.

الأفلام العلمية الحديثة أصبح بها كثير من الإمكانيات التقنية التي تمكننا من فهم الكثير من النظريات العلمية بطريقة مبسطة خاصة للطلاب.

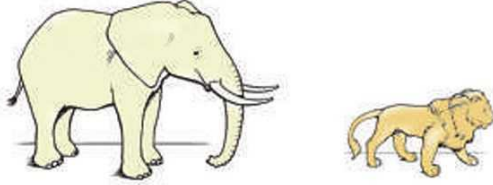
20. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب مقالة لمجلة المدرسة، تدعو فيها المواطنين أن يكونوا مثقفين ثقافة علمية، وذلك بالمزيد من المتابعة والقراءة حول قضايا مرض السرطان، والبيئة، والقضايا العلمية ذات الأبعاد الأخلاقية، مثل الإيدز، والتدخين، وأمراض الرئة، والاستنساخ، والأمراض الوراثية، وأمراض التغذية.

يجب علينا توسع الحديث عن الثقافة العملية في وقتنا الراهن، وذلك نتيجة وجود هوة كبيرة بين معرفة العالم والمتخصص في مجال عمل معين، والمعرفة التي تنتشر بين العامة أو المتخصصين بعلوم أخرى بعيدة عن المحدد، وينتج عن هذا الأمر قلة الوعي العلمي والمعرفة العلمية لما يحدث على الأرض من اختراعات واكتشافات بارزة والأمراض المنتشرة مثل السرطان والإيدز . وبالرجوع إلى مصادر الثقافة العلمية نجدها عديدة ومتجددة منها: الكتب المدرسية، والكتب العلمية العديدة، بالإضافة إلى الدوريات العلمية والتقنية التي تتميز بإيضاح الجديد من المكتشفات والأبحاث العلمية، ولا شك أن وسائل الإعلام المختلفة تلعب دوراً متميزاً في نشر الثقافة العلمية وتنمية الخيال العلمي لدى الأفراد، ولا ننسى المصدر الأهم ألا وهو الإنترنت الذي أصبح مصدراً لا غنى عنه لأي مثقف لما يحتويه من مواد متنوعة كان الحصول عليها سابقاً غاية في الصعوبة والكلفة.

اختبار مقنن

أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الرسمين للإجابة عن السؤال 3.



3. انظر إلى المخلوقين الظاهرين في الرسم، واكتب خمسة أسئلة محددة يمكن لعالم أحياء أن يجري بحثًا حولها.
4. قارن بين الفرضية العلمية والنظرية العلمية.

أسئلة مقالية

جرب أحد الباحثين أنواعًا من الغراء والمواد اللاصقة الأخرى لإيجاد نوع جديد قوي. وفي عام 1968م اكتشف نوعًا ضعيفًا جدًا بدلاً من ذلك القوي الذي يبحث عنه. كان ذلك الغراء يلتصق بالورقة، ويمكن إزالته بسهولة دون أن يترك أثرًا فيها، لذا اعتبر تجربته فاشلة. وبعد عدة سنوات خطر بباله أن يستخدم اللاصق الضعيف في تثبيت أوراق صغيرة على الأوراق الرسمية لكتابة الملاحظات عليها، ثم إزالتها دون أن تترك أثرًا. وهذا هو ورق الملاحظات اللاصق الذي يستخدمه الآن ملايين البشر.

استخدم المعلومات أعلاه للإجابة عن السؤال 5.

5. اعتبرت تجربة اللاصق الأصلية فاشلة. قوّم أهمية النظر إلى نتائج أي تجربة بفكر منفتح.

اختيار من متعدد

استخدم الوصف التجريبي الآتي وبيانات الجدول أدناه للإجابة عن السؤال 1.

قرأ طالب أن بعض البذور يجب أن تتعرض للبرودة قبل أن تنمو. وقد قرر أن يختبر نمو بذور أحد النباتات بعد وضعها في مجمّد الثلاجة. وبدأ يأخذ عينات منها في أوقات متتالية، وقام بفحص قدرتها على النمو، وسجّل نتائجه في الجدول أدناه:

معدل إنبات البذور التي خزنت في المجمد	
الوقت في المجمد عند درجة 15°C	معدل الإنبات
30 يومًا	48%
60 يومًا	56%
90 يومًا	66%
120 يومًا	52%

1. بناءً على نتائج التجربة، كم يومًا يجب أن تخزن البذور في المجمد من أجل أفضل النتائج للإنبات؟

a. 30 b. 60 c. 90 d. 120

أسئلة الإجابات القصيرة

2. اذكر فائدة واحدة تنجم عن استخدام العلماء للوحدات المعيارية للقياس، ووضح ذلك.

الإجابات في الصفحة التالية

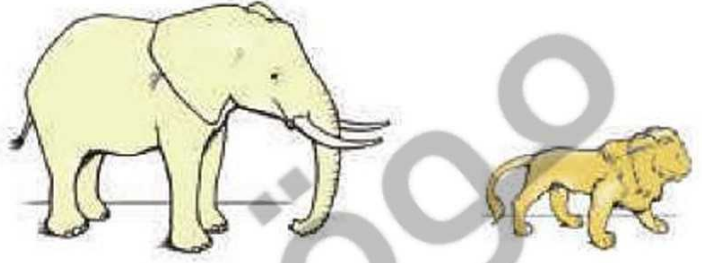
يساعد هذا الجدول في تحديد الدرس والقسم الذي يمكن أن تبحث فيه عن إجابة السؤال.

الصف	1	1	1	1	1
الفصل / الدرس	1-2	1-2	1-1	1-2	1-2
السؤال	5	4	3	2	1

2. اذكر فائدة واحدة تنجم عن استخدام العلماء للوحدات المعيارية للقياس، ووضح ذلك.

العلماء حول العالم يتحدثون بلغات مختلفة، فإذا استعمل العلماء وحدات القياس نفسها فسوف يقارنون بين قياساتهم بسهولة ودقة.

استخدم الرسمين للإجابة عن السؤال 3.



أين تعيش ؟ ماذا تأكل ؟ ماذا يحدث لو اختلفت ؟ هل هناك علاقات متبادلة بينها ؟ هل تتعايش مع بعضها البعض ؟

3. انظر إلى المخلوقين الظاهرين في الرسم، واكتب خمسة أسئلة محددة يمكن لعالم أحياء أن يجري بحثًا حولها.

4. قارن بين الفرضية العلمية والنظرية العلمية. **الفرضية العلمية والنظرية العلمية نوع من التفسير الفرضية تفسير قابل للاختبار النظرية هي تفسير لظاهرة طبيعية جربت مرات عديدة وأكدت البحوث دعمها.**

جرب أحد الباحثين أنواعًا من الغراء والمواد اللاصقة الأخرى لإيجاد نوع جديد قوي. وفي عام 1968م اكتشف نوعًا ضعيفًا جدًا بدلاً من ذلك القوي الذي يبحث عنه. كان ذلك الغراء يلتصق بالورقة، ويمكن إزالته بسهولة دون أن يترك أثرًا فيها، لذا اعتبر تجربته فاشلة. وبعد عدة سنوات خطر ببالي أن يستخدم اللاصق الضعيف في تثبيت أوراق صغيرة على الأوراق الرسمية لكتابة الملاحظات عليها، ثم إزالتها دون أن تترك أثرًا. وهذا هو ورق الملاحظات اللاصق الذي يستخدمه الآن ملايين البشر.

قد تقود النتائج الغير متوقعة إلى المزيد من التقدم أو إلى المزيد من الأسئلة والتجارب.

استخدم المعلومات أعلاه للإجابة عن السؤال 5.

5. اعتبرت تجربة اللاصق الأصلية فاشلة. قوم أهمية النظر إلى نتائج أي تجربة بفكر منفتح.