

الفكرة العامة للزواحف والطيور
تكيفات تساعدها على العيش
والتكاثر بنجاح على اليابسة.

3-1 الزواحف

الفكرة الرئيسية خلق الله سبحانه
وتعالى للزواحف تكيفات مكنتها
من العيش على اليابسة.

3-2 الطيور

الفكرة الرئيسية وهب الخالق جلّ
وعلا للطيور ريشاً وأجنحة وعظاماً
خفيفة الوزن، وتكيفات أخرى
تسمح لها بالطيران.

حقائق في علم الأحياء

- تنثني أنياب أفعى الجرس وتنسبط
على سقف فمها عندما يكون فمها
مُغلقاً.
- عندما تفتح أفعى الجرس فمها
في أثناء الهجوم تدور أنيابها إلى
الأمام، وتصبح جاهزة لحقن السُم
من الغدة السُميّة في الفك عبر فتحة
في الأنياب.
- سرعة هجوم أفعى الجرس مُذهلة
تصل إلى (2.4 m/s).

فتحة السم في ناب الأفعى

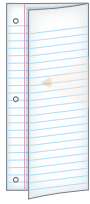
ناب وسم

نشاطات تمهيدية

خصائص الزواحف والطيور اعمل
المطوية الآتية لمساعدتك على
المقارنة بين خصائص الزواحف
والطيور.

المطويات منظمات الأفكار

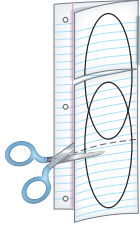
الخطوة 1: اطو صفحة من الورق رأسياً، تاركاً الثقوب
مكشوفة كما في الشكل الآتي:



الخطوة 2: اطو الورقة ثلاثة أجزاء، كما في الشكل
الآتي:



الخطوة 3: أعد الورقة إلى ما كانت عليه في الخطوة 1،
ثم ارسم أشكالاً بيضوية متداخلة. وقص الثنيات على
طول الطبقة العلوية، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 4: عنون شكل فن كما في الشكل الآتي:



المطويات استعمل هذه المطوية في أثناء دراستك
للقسمين 1-3، و 2-3. وسجل وأنت تقرأ الخصائص
المميزة للزواحف والطيور - الخصائص المشتركة بينهما.

تجربة استدلالية

هل الرموز التاريخية للزواحف والطيور دقيقة
علمياً؟

خاف البشر عبر التاريخ من الطيور والزواحف، كما استعملوا
رموزها في ثقافتهم. وسوف تراجع في هذه التجربة أمثلة
على زواحف وطيور اتخذت رموزاً، وتحدد ما إذا كانت هذه
التمثيلات دقيقة علمياً.

خطوات العمل

1. املاً بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. ابحث عن رموز، أو قصص، تتعلق بالزواحف أو الطيور
في ثقافات مختلفة.
3. حلل المعلومات التي وجدتها في الخطوة 2 من حيث
الدقة العلمية، وكون فرضية حول سبب اتخاذ هذا الزاحف
أو الطائر رمزاً في كل حالة.

يترك للطالب

التحليل

1. قوم أي قدر من المعلومات التي حللتها كان دقيقاً علمياً؟
ولماذا تظن أن بعضها غير دقيق؟
2. اكتب اختر رمزاً واحداً (أو أسطورة) يحوي معلومات غير
دقيقة علمياً، ثم صححها لتصبح دقيقة.



3-1

الأهداف

توضّح الخصائص التي تمكّن البيضة الرهليّة (الأمنيونية) من التكيف للعيش على اليابسة.

تُلخّص خصائص الزواحف.

تميّز بين رتب الزواحف.

مراجعة المفردات

الجنين Embryo: أول مراحل نمو النباتات والحيوانات بعد إخصاب البويضة.

المفردات الجديدة

الغشاء الرهلي (الأمنيون)
البيضة الرهلية (الأمنيونية)
الطاقة ATP (أدينوسين ثلاثي الفوسفات)
عضو جاكوبسون
درع الظهر
درع البطن

الشكل 3-1

اليمن: للزواحف والطيور والثدييات غشاء رهلي (الأمنيون).
اليسار: السحلية نوع من 7000 نوع من الزواحف التي تنتمي إلى طائفة الزواحف. وتعيش هذه الزواحف في بيئات برية ومائية متنوّعة.

الزواحف Reptiles

الفكرة الرئيسية خلق الله سبحانه وتعالى للزواحف تكيفات مكّنتها من العيش على اليابسة.

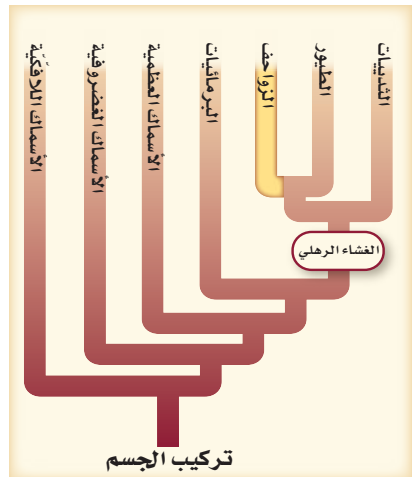
الرّبط مع الحياة ربما شاهدت شخصية كرتونية متحركة مضحكة تمثل الزواحف كأفعى أناكوندا الضخمة أو ديناصوراً مخيفاً. فكر وأنت تدرس هذا القسم، فيما إذا كان هذا الحيوان الزاحف يتشابه فعلياً مع الحقائق العلمية والصفات الحقيقية للزواحف.

خصائص الزواحف Characteristics of Reptiles

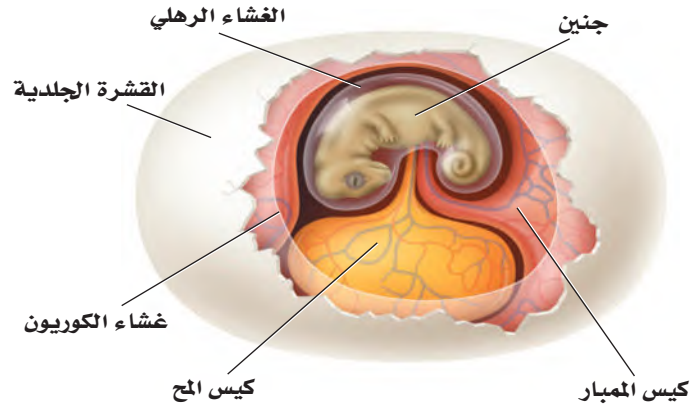
لقد خلق الله تعالى للفقاريات أطرافاً متخصصة، وأجهزة دورانية وتنفسية، وتكيّفات أخرى ساعدتها على العيش على اليابسة، أمّا البرمائيات فلا تستطيع العيش بصورة دائمة على اليابسة؛ لأنها معرضة لتأثيرات الجفاف في أثناء حياتها على اليابسة، وبيضها غير مُحاطة بقشرة، ويرقاتها تنفس عن طريق الخياشيم. أما الزواحف - ومنها السحلية كما في الشكل 1 - 3 - فقد تكيفت للعيش على اليابسة، ومن خصائص الزواحف التي مكّنتها من العيش على اليابسة أن ييوضها مُحاطة بقشرة جلدية، وجسمها مغطى بجلد حرشفي سميك، ولها أجهزة دورانية وتنفسية ذات فاعلية أكبر.

البويضات الرهلية (الأمنيونية) Amniotic eggs يبيّن مخطط العلاقات التركيبية، المبين في الشكل 1-3، أن للزواحف خصائص مشتركة مع المجموعات الأخرى التي لها غشاء رهلي وأغشية أخرى تحيط بالجنين في أثناء نموه.

الغشاء الرهلي (الأمنيون) amnion غشاء يُحيط بالجنين مباشرة، مملوء بسائل رهلي يحمي الجنين خلال فترات نموه. وتسمى المخلوقات الحية التي تمر بمثل هذا النوع من النمو المخلوقات الحية الأمنيونية (حيوانات الغشاء الرهلي)، وتضم الزواحف والطيور والثدييات.



الشكل 2-3 تحاط البيضة الرهلية بقشرة وأغشية مملوءة بسائل يحمي الجنين من الجفاف في أثناء نموه.



تُحاط **البيضة الرهلية (الأميوتية) amniotic egg** بقشرة واقية، والعديد من الأغشية الداخلية التي تنتشر تحوي سوائل بينها، كما هو مبين في الشكل 2 - 3. ويحصل الجنين داخل البيضة على الغذاء اللازم لنموه من كيس المنح. ويحيط بالجنين داخل الغشاء الرهلي سائل يسمى السائل الرهلي، يشبه البيئة المائية لأجنة الأسماك والبرمائيات. أما كيس الممبار فهو غشاء يُكوّن كيسًا يحتوي على الفضلات التي يُنتجها الجنين. ويُسمّى الغشاء الخارجي للجنين (أسفل القشرة مباشرة) غشاء الكوريون، ويسمح بدخول الأكسجين، ويحفظ السائل داخل البيضة. وفي الزواحف تحمي القشرة الجلدية السوائل الداخلية والجنين، وتحمي البيضة من الجفاف على اليابسة. أما في الطيور فتكون القشرة صلبة، لا جلدية.

✓ **ماذا قرأت؟** قوّم ما الأهمية التي توفرها البيضة الرهلية للمخلوق الحي ليصبح قادرًا على العيش على اليابسة فقط؟

للبيضة الرهلية قشرة تحفظها من الجفاف وكذلك بداخلها سائل وأغشية لحماية الجنين ومح لتوفير الغذاء



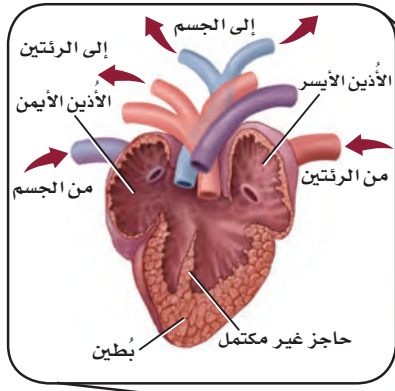
الشكل 3-3 تسليخ بعض الزواحف كلما زاد نموها.

قارن بين الانسلاخ في الزواحف والمفصليات.

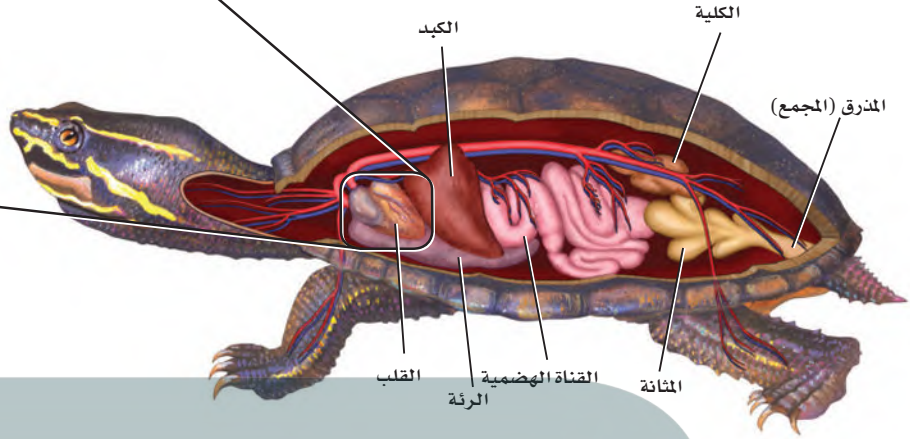
تتميز بطريقة مختلفة في دخول الهواء إلى رئاتها نظرًا لوجود الدرع - تعتمد على الرئات لتبادل الغازات. تذكّر أنه عندما تنفس البرمائيات فإنها تضغط على الحنجرة (الحلق) لمرور الهواء إلى رئاتها. أما الزواحف فلديها القدرة على سحب الهواء إلى داخل رئاتها، أو تقوم بعملية الشهيق بانقباض عضلات القفص الصدري وجدار الجسم لتوسيع الجزء العلوي من التجويف الجسمي الذي يحوي داخله الرئات. وتقوم الزواحف بعملية الزفير عندما تنبسط العضلات نفسها. وتبادل الزواحف الغازات عن طريق الرئات التي لها مساحة سطح أكبر من مساحة سطح رئات البرمائيات. ومع وجود المزيد من الأكسجين يزداد إنتاج **الطاقة ATP (أدينوسين ثلاثي الفوسفات)** وهو الجزيء الكيميائي الذي يزود أجسام المخلوقات الحية بالطاقة اللازمة لنشاطاتها من خلال تفاعلات الأيض، وتصبح متاحة للقيام بحركات أكثر تعقيدًا.

يشبه انسلاخ المفصليات انسلاخ الزواحف لأن كلا النوعين ينسلخ لينمو أكثر

لديه دورة دموية مزدوجة بأذنين وبطين غير منقسم بصورة تامة



الشكل 3-4 جهازا الدوران والهضم في الزواحف تشبه ما لدى البرمائيات. **قارن** جهاز الدوران في هذا الشكل مع جهاز الدوران بالشكل 19-2.

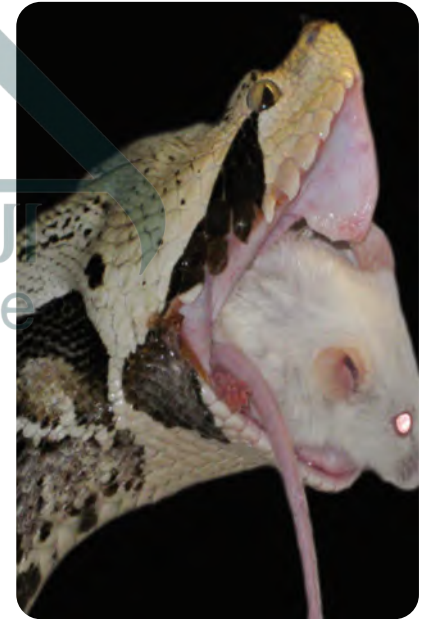


الدوران Circulation يدخل الأكسجين في معظم الزواحف من الرئتين إلى الجهاز الدوراني الذي يشبه جهاز الدوران في البرمائيات. ولمعظم الزواحف أذنان منفصلان وبطين واحد مفصول جزئياً بحاجز غير كامل، كما في الشكل 3-4. أما في التماسيح فيكون الحاجز في البطين كاملاً، لذلك فإن له قلباً ذا أربع حجرات منفصلة يُبقى الدم الغني بالأكسجين بعيداً عن الدم القليل الأكسجين داخل القلب.

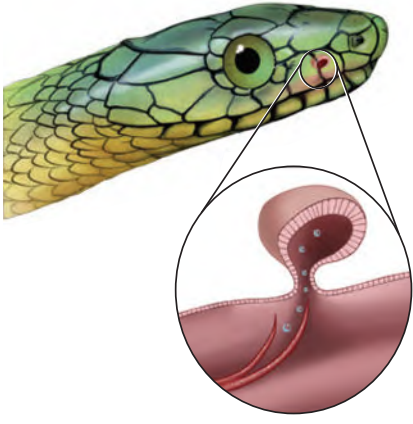
ولأن الزواحف أكبر حجماً من البرمائيات فإنها تحتاج إلى ضخّ الدم بقوة كافية ليصل إلى أجزاء الجسم البعيدة عن القلب. فعلى سبيل المثال، كان على الديناصور Brachiosaurus ضخّ الدم إلى أكثر من 6 m من القلب إلى الرأس!

التغذية والهضم Feeding and digestion تشبه أعضاء الجهاز الهضمي في الزواحف - المبينة في الشكل 3-4 - مثلتها في البرمائيات والأسماك. وللزواحف طرائق تغذّ متنوعة وأغذية مختلفة. ومعظم الزواحف من آكلات اللحوم، وإن كان بعضها يتغذى على النباتات، ومنها الإغوانا Iguana والسلاحف. وبعض السلاحف حيوانات قارئة، أي آكلات لحوم ونباتات في الوقت نفسه. وللسلاحف والتماسيح السنة تُساعد على الابتلاع، في حين أن لبعض السحالي - ومنها الحرباء - السنة طويلة لزجة؛ للإمساك بالحشرات.

وللأفاعي قدرة على ابتلاع فريسة أكبر كثيراً من حجمها. فعظام الجمجمة في الأفاعي - وكذلك فكوكها - مرتبط بعضها مع بعض بأربطة مرنة، بحيث تمكّنها من الابتعاد بعضها عن بعض عند ابتلاع فرائس كبيرة الحجم، كما في الشكل 3-5. وحتى تبتلع الفريسة فإن الجهتين المتقابلتين من الفكين (العلوي والسفلي) تندفعان إلى الأمام بالتبادل، ثم تعودان لتسحبا الطعام. ولبعض الأفاعي سم يستطيع شلّ حركة الفريسة وتحليلها، ثم تبدأ عملية هضمها.



الشكل 3-5 يُمكن للأفاعي أن تبتلع وجبة أكبر حجماً من أفواهها؛ لأنّ فكها العلوي والسفلي متصلان بأربطة مرنة، ويُمكن للفكين أن يتحركا بشكل مُنفصل أحدهما عن الآخر.



الشكل 3-6 تستعمل الأفاعي أعضاء جاكوبسون في الفم للإحساس بالروائح.

الإخراج Excretion خلق الله تعالى للزواحف جهازاً إخراجياً لتعيش على اليابسة. وتنقي الكليتان الدم وتزيل الفضلات، كما في الشكل 4-3. وعندما يدخل البول إلى المجمع يتم إعادة امتصاص الماء فيتكون حمض البوليك، وهو فضلات شبه صلبة. وهذه الطريقة في إعادة امتصاص الماء تُمكن الزواحف من حفظ الماء وثبات الاتزان الداخلي للماء والأملاح في أجسامها.

الدماغ والحواس The brain and senses أدمغة الزواحف تشبه أدمغة البرمائيات، إلا أن مخ الزواحف أكبر حجماً. ولأن وظيفة البصر والعضلات أكثر تعقيداً فإن الجزء البصري وأجزاء المخ في دماغ الزواحف أكبر من تلك التي في البرمائيات. والبصر هو الحاسة الرئيسة في معظم الزواحف، حتى إن بعض الزواحف لديها القدرة على تمييز الألوان. ويتنوع السمع في الزواحف؛ فلبعضها غشاء طبلية يشبه الذي في البرمائيات. وهناك زواحف أخرى - ومنها الأفاعي - تلتقط الذبذبات الصوتية عن طريق عظام فكها.

حاسة الشم في الزواحف معقدة أكثر من البرمائيات. ولعلك شاهدت أفاعي تُخرج لسانها الذي يشبه الشوكة، إنها تفعل ذلك لتشم الروائح، حيث تلتصق جزيئات الرائحة باللسان، الذي تُدخله الأفعى إلى فمها. فتنقل جزيئات الرائحة إلى زوج من التراكيب يشبه الكيس يسمى **أعضاء جاكوبسون jacobson's organs**، كما في الشكل 6-3. وتوجد هذه التراكيب التي تميز الروائح في سقف حلق فم الأفعى. وقد أظهرت التجارب أن الأفعى - من دون أعضاء جاكوبسون - تجد صعوبة في تحديد الفريسة، وشريك التزاوج.

✓ **ماذا قرأت؟** قارن بين الدماغ والحواس في الزواحف والبرمائيات.

تنظيم درجة الحرارة Temperature control الزواحف كالبرمائيات، متغيرة درجة الحرارة، فلا يُمكنها أن تولّد حرارة جسمها، بل تُنظّم درجة حرارتها سلوكياً. فلعلك شاهدت سلحفاة تسير تحت أشعة الشمس، مما يرفع درجة حرارة جسمها. وقد تخفض درجة حرارة جسمها بالانتقال إلى الظل أو الدخول في الجحور الباردة. وبعض الزواحف في المناطق المعتدلة تقضي الشتاء مختبئة داخل الجحور، أو تدخل في حالة سبات (بيات شتوي)، حيث ينخفض معدل الأيض في أجسامها، فتتخفّض درجة حرارة أجسامها. وبعض الزواحف الأخرى - ومنها الأفاعي - تتجمع معاً بالمئات، فيغطّي بعضها بعضاً على هيئة كتل خلال الشتاء، بحيث تقلل فقدان الحرارة.

الحركة Movement قارن بين موقع الرّجل في السلمندر وموقعها في التمساح المبين في الشكل 7-3. ولاحظ أن بطن السلمندر يكون على الأرض، في حين يكون بطن التمساح مرتفعاً عنها. وبعض الزواحف تشبه البرمائيات؛ إذ تتحرك بأطراف بارزة من جانبي الجسم تضغط على الأرض من جهة، فتسمح بدفع الجسم من الجهة الأخرى المقابلة. أما أطراف التمساح فتدور بحرية تحت الجسم، وهي تحمل أوزاناً أكبر، وتسمح بحركة سريعة. ولكي تحمل الزواحف أوزاناً أكبر على اليابسة يجب أن تكون هياكلها أقوى، وذات تراكيب عظمية أثقل. وللزواحف مخالب في أصابعها تُساعد على الحفر، والتسلق، والتشبث بالأرض للسحب والجر.





التكاثر Reproduction الإخصاب في الزواحف داخلي، وتنمو البويضة بعد الإخصاب، فتكوّن جنيناً جديداً يحيط به أغشية البيضة الأملينية لضمان نموه بصورة آمنة. ويكوّن الجهاز التناسلي الأنثوي قشرة جلدية تحيط بالبيض التي ينتجها. ويتغذى الجنين من المح في البيضة. وعادة تحفر الأنثى حفرة في الأرض تضع فيها البيض، أو تضعها في بقايا النباتات. وتترك معظم الإناث البيض وحدها بعد وضعها حتى تفقس. وتبني التماسيح عشاً تضع فيه البيض. أما بعض الأفاعي والسحالي فتبقي البيض داخل أجسامها حتى تفقس الصغار. وبهذه الطريقة يتم حماية البيض داخل جسم الأم حتى تفقس منها صغار مكتملة النمو.

■ الشكل 3-7 يتحرك السلمندر بأرجل مفلطحة تضغط على الأرض فتدفع أجسامها نحو الأمام. وللتماسيح أرجل ملتوية تحت أجسامها، تحملها بعيداً عن الأرض.

تنوع الزواحف Diversity of Reptiles

بعد انقراض الديناصورات، بقيت أربع رتب من الزواحف، هي: رتبة الحرشفيات Squamata؛ ومنها الأفاعي والسحالي، ورتبة التماسحيات Crocoditia؛ ومنها التماسيح، ورتبة السلحفيات Testudinata؛ ومنها السلاحف، ورتبة خطمية الرأس Sphenodonta، ومنها التواتارا.

السحالي والأفاعي Lizards and snakes للسحالي عموماً أرجل بأصابع ذات مخالب، كما لها أيضاً جفون متحركة، وفك سفلي ذو مفاصل متحركة تسمح بمرونة حركة الفك، وأغشية طبلية في الفتحات الأذنية. والسحالي الشائعة تشمل الإحوانا المبينة في الشكل 3-8، والحرباء، والحرذون، والضب، والورل.

■ الشكل 3-8 الأفعى الشجرية الخضراء - البايثون العاصر - والإحوانا الخضراء - كلتاهما تتبع رتبة الحرشفيات.



إرشادات الدراسة

نظرة عامة للدراسة الدرع الظهري Carapace تعبير استعمل في هذا القسم. استعمل كلمات أخرى تصف هذا المصطلح. وتوقع معنى كلمة الدرع الظهري.

أمّا الأفاعي فليس لها أرجل، ولها ذبول أقصر من ذبول السحالي، وليس لها جفون متحركة ولا أغشية طبلية. وهي كالسحالي لها مفاصل في فكوكها تُمكنها من ابتلاع فرائس أكبر حجمًا من رؤوسها. وبعض الأفاعي - ومنها الأفعى ذات الجرس الموضحة في الصورة بداية هذا الفصل - لها سُمّ يمكنه أن يشلّ حركة الفريسة أو يقتلها ومنها أيضًا الأفاعي المقرنة. وبعض الأفاعي لا تنتج سمًا، وإنما هي أفاع عاصرة، أي تستعمل عضلاتها القوية لعصر الفرائس، ومنها أفعى البايثون العاصرة الخضراء المبينة في الشكل 3-8، والأناكوندا والبوا Boas، حيث تخنق فريستها بالالتفاف حولها والضغط عليها حتى تموت بسبب عدم قدرتها على التنفس.

✓ ماذا قرأت؟ صف الطرائق المختلفة التي تُمسك بها الأفعى فريستها. **يتترك للطالب**

السلاحف Turtles لاحظ أن الدرع الواقية التي تحيط بجسم السلحفاة، المبينة في الشكل 9 - 3، تجعلها مختلفة عن غيرها من الزواحف. ويسمى الجزء الظهري من هذه الدرع **الدرع الظهري** (الواقية) carapace، والجزء البطني **الدرع البطني** plastron. وتلتحم الفقرات والأضلاع في معظم السلاحف مع الدرع الظهري. وتستطيع العديد من السلاحف سحب رأسها وأرجلها إلى داخل دروعها لحماية نفسها من المفترسات. وبعض هذه السلاحف مائية، وبعضها الآخر يعيش على اليابسة، ويسمى السلاحف البرية tortoises. وليس للسلاحف البرية أو المائية أسنان، وإنما لها حواف فم حادة وصلبة يمكنها أن تسبب عضة قوية.

التماسيح والقواطين Crocodiles and alligators تضم رتبة التمساحيات التماسيح والقواطين (التماسيح الأمريكية) والكيمان Caimans. وبخلاف معظم الزواحف، للتمساحيات قلب مكوّن من أربع حجرات. وهي صفة تميز الطيور والثدييات أيضًا؛ لأنّ القلب ذا الحجرات الأربع يوصل الأكسجين بفاعلية أكبر. وتمكّن العضلات القوية التمساحيات من التحرك بسرعة وبطريقة عدوانية داخل الماء وخارجه؛ فهي تُهاجم حيوانات في حجم الماشية والغزلان، وقد تهاجم الإنسان. وللتماسيح مقدمة رأس طويلة، وأسنان حادة، وفكوك قوية. وأسنان التماسيح تشبه مثيلاتها في الديناصورات. وللقاطور عمومًا - كما في الشكل 9-3 - مقدمة رأس أعرض مما للتماسيح. والفك العلوي في القاطور أعرض من الفك السفلي.



الشكل 9-3 درع السلحفاة يساعد على حمايتها من المفترسات. وللقاطور مقدمة رأس عريضة وحراشف سميكَة تغطي جنبهيه.

وعندما يغلق القاطور فمه يتداخل الفك العلوي مع السفلي، وتختفي أسنانه بصورة كاملة تقريباً. وللفكين العلوي والسفلي في التماسح العرض نفسه. لذا فعندما يغلق التماسح فمه، تبدو بعض الأسنان من الفك السفلي واضحة بسهولة.

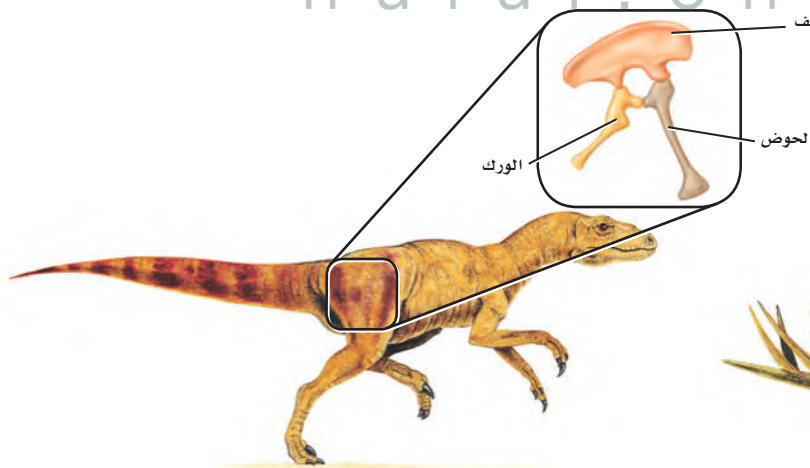
التواتارا Tuataras تشبه التواتارا السحلية الكبيرة، الشكل 10-3. وتوجد فقط في جزر بعيدة عن شاطئ نيوزلندا، ويوجد منها نوعان. وللتواتارا عُرف من الأشواك يمتد على طول ظهره، وعين ثالثة على قمة الرأس. تستطيع أن تحس بضوء الشمس على الرغم من تغطيتها بالحراشف التي يعتقد علماء الأحياء أنها ربما تقي التواتارا من حرارة الشمس الزائدة. ومن الصفات الفارقة في التواتارا أن لها أسناناً فريدة، مُقارنة بتلك التي في الزواحف الأخرى؛ فهناك صفان من الأسنان في الفك العلوي يقصان الطعام بمساعدة صف من الأسنان في الفك السفلي، وهذا ما يعطيها صفة الافتراس للفقاريات الصغيرة.



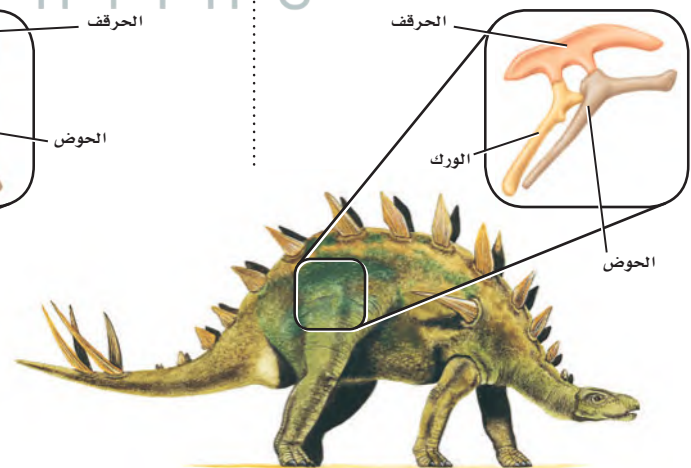
■ الشكل 10-3 يصل طول التواتارا مترين تقريباً، ويعيش نحو 80 عاماً في البرية.

الربط علوم الأرض **الديناصورات Dinosaurs** عاشت الديناصورات على الأرض لأكثر من 165 مليون عام. وبعض الديناصورات - ومنها التيرانوسورس ركس *Tyrannosaurus rex* - كان ارتفاعه 6 m، وطوله 14.5 m، ووزنه أكثر من 7 أطنان، وكان مفترساً. وبعضها الآخر - ومنها ثلاثي القرون *Triceratops* - كان له قرون ضخمة، وكان أكل أعشاب. وعلى الرغم من تنوع الديناصورات فإنه يمكن تقسيمها إلى مجموعتين كما هو مبين في الشكل 11 - 3، اعتماداً على تراكيب عظام الورك فيها. فالنوع الأول - ومنه السوريسكيانات - تتجه فيه عظام الورك إلى الأمام، ويمتاز بأن عظام الورك فيه تخرج وتبرز من مركز منطقة الحوض. أما في النوع الثاني - ومنه الأورنيثيسكيانات - فتخرج عظام الورك من الحوض، وتتجه إلى الخلف نحو الذيل.

■ الشكل 11-3 للسوريسكيانات ورك يتجه إلى الأمام. أما الأورنيثيسكيانات فلها العظم نفسه مُتجهاً إلى الخلف في اتجاه الذيل.



سوريسكيانات



أورنيثيسكيانات



يُعرف العصر الطباشيري بعصر الانقراض العالمي الضخم للعديد من الأنواع، ومنها الديناصورات؛ إذ يعتقد بعض العلماء أنَّ مُذنبات ضربت الأرض وسبَّبت الانقراض، وحجبت سحبُ الغبار أشعةَ الشَّمس، ممَّا سبَّب ظهور مُناخ بارد. وهذا التغيُّر - مع وجود الحرائق والغبار السَّام والغازات - ربما أدَّى إلى موت العديد من النباتات والحيوانات في ذلك الوقت. وعندما اختفت الديناصورات أصبحت الأماكن التي كانت مُسيطرًا عليها متاحة للفقاريات الأخرى لتتكاثر وتنمو وتزيد من فرصة بقائها.

بيئة الزواحف Ecology of Reptiles

تؤدي الزواحف دورًا مهمًا في السلاسل الغذائية، بوصفها فريسة ومفترسًا. ويمكن أن يختل الاتزان في النظام البيئي إذا أزيلت أنواع الزواحف. فعلى سبيل المثال، إزالة أنواع محددة من الأفاعي من البيئة باستمرار يؤدي إلى ازدياد جماعات القوارض. ويعد فقدان الموطن البيئي وإدخال أنواع خارجية دخيلة عوامل تساهم في تناقص جماعات بعض أنواع الزواحف.

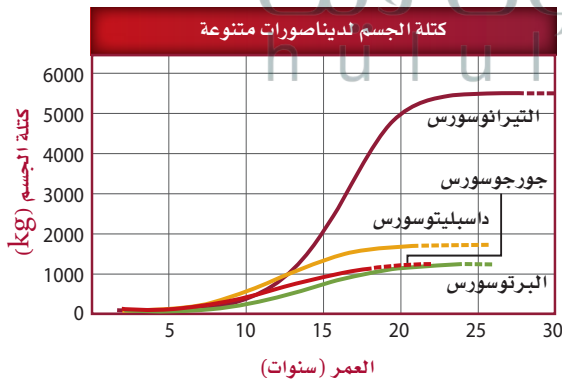
مختبر تحليل البيانات 3-1

بناءً على بيانات حقيقية

تفسير الشكل

البيانات والملاحظات

يبين الرسم البياني منحنيات نمو - معتمدة على العظم - تقارن بين عدَّة ديناصورات.



ما سرعة نمو الديناصورات؟ درس العلماء مقاطع رقيقة من نسيج عظام أحفورة لتحديد سرعة نمو العظم فيها. ويمكن للعلماء - بدراسة سرعة نمو الديناصورات - أن يستنتجوا معلومات عن بيئاتها وجماعاتها.

التفكير الناقد

1. قارن أيَّ عمر كان فيه نمو الديناصورات أكبر ما يمكن؟ فسّر ذلك.
2. حلّل البيانات أي الديناصورات كان معدل نموه بطيئاً، وأيهما كان معدل نموه أسرع؟
3. استنتج للعظام ذات النمو السريع العديد من الأوعية الدموية. فكيف تبدو عظام التيرانوسورس *Tyrannosaurus* مقارنة بتلك التي في الداسبليتوسورس *Daspletosaurus*؟

Stokstad, E. 2004. Dinosaurs under the knife. *Science* 306:962-965

أخذت البيانات في هذا المختبر من:

ج 1: أكبر زيادة في كتلة الجسم حصلت بين 10 - 20 عاماً من عمرها

ج 2: البرتوسورس، التيرانوسورس

ج 3: سيكون لعظام التيرانوسورس أوعية دموية أكثر من الداسبليتوسورس

ج 1 : تسمح البيوض الرهلية (الأميونية) والجلد الحرشفي الجاف للزواحف بالعيش على اليابسة، للزواحف رئات بمساحة سطح أكبر من تلك التي للبرمائيات، البطنين في قلب الزواحف منفصل جزئياً، أما في قلب التماسيح فمفصل تماماً، للزواحف ضغط دم أعلى من البرمائيات، وهي تطرح الفضلات على شكل حمض البوليك

ج 2 : للبيضة الرهلية (الأميونية) قشرة جلدية وأغشية داخلية، تحمي القشرة البيضة من الجفاف على اليابسة



الشكل 12-3 تعيش أفعى الغرطر (Thamnophis sirtalis tetrataenia) في الأراضي الرطبة أو العُشبية بجانب البرك والسبخات.

ج 4 : للسحالي (ومنها الحرباء) عموماً أرجل بأصابع ذات مخالب كم لها جفون متحركة أيضاً وفك سفلي ذو مفاصل متحركة تسمح بمرونة حركة الفك، وأغشية طبلية في الفتحات الأذنية،

أما الأفاعي (ومنها البايثون) فليس ما أرجل، ولها ذيول أقصر من ذيول السحالي، وليس لها جفون متحركة ولا أغشية طبلية، وهي لها مفاصل في فكوكها تُمكنها من ابتلاع فرائس أكبر حجماً من رؤوسها

ج 5 : يجب أن يظهر النموذج القشرة و الأميون (الحماية) وكيس الممبار (الفضلات) وكيس المح (التغذية) ؛ والكوريون (محافظ على السوائل في البيضة ويسمح بدخول الأكسجين)

التقويم 1-3

الخلاصة

- وهب الله للزواحف عدة أنواع من التكيفات التي مكنتها من العيش على اليابسة.
- تكيف بيض الزواحف للنمو والعيش على اليابسة.
- تقسم الزواحف إلى أربع رتب، هي: الحرشفيات، والتمساحيات، والسحفيات، وخطمية الرأس.
- الزواحف مخلوقات أميونية. والعديد من الزواحف - ومنها الديناصورات - انقرضت.

فهم الأفكار الرئيسة

1. **الفكرة الرئيسة** حدد الخصائص التي مكنت الزواحف من العيش على اليابسة.
2. صف أجزاء البيضة الأميونية. وبين كيف سمح هذا التركيب بالتكيف على اليابسة.
3. قارن بين أفراد رتبة الحرشفيات وأفراد رتبة خطمية الرأس.
4. وضح الفرق بين الأفاعي والسحالي. وأعط مثلاً يوضح كلاً منهما.

التفكير الناقد

- اعمل نموذجاً لبيضة أميونية كما في الشكل 2-3. ما وظيفة كل غشاء؟

الرياضيات في علم الأحياء

- تتناسب قوة العض في القاطور طردياً مع طوله. فإذا كانت قوة العض في قاطور طوله 1 m تساوي 268 kg فما قوة عض قاطور طوله 3.6 m؟

$$268 \text{ كغ} \times 3.6 \text{ م} = 964.8 \text{ كغ}$$



3-2

الأهداف

- تُلخص خصائص الطيور.
- تربط بين تكيفات الطيور وقدرتها على الطيران.
- تصف الرتب المختلفة للطيور.

مراجعة المفردات

برّي terrestrial: يعيش على اليابسة، أو تحت سطحها.

المفردات الجديدة

ثابتة درجة الحرارة
الريش
الريش المحيطي (الكفافي)
الغدة الزيتية
الريش الزغبي
عظم القص
كيس الهواء
الحضانة

الطيور Birds

الفكرة الرئيسة

وهب الخالق جل وعلا للطيور ريشًا وأجنحة وعظامًا خفيفة الوزن وتكيفات أخرى تسمح لها بالطيران.

الربط مع الحياة قد تكون الطيور من أكثر الفقاريات الشائعة التي تراها. وربما سمعت أقوالاً مشهورة منها: "حرٌّ مثل الطائر"، أو "الطيور على أشكالها تقع"، أو "خفيف كالريشة". عند قراءتك لهذا القسم انظر هل تشير هذه الأقوال إلى معنى علمي دقيق؟

Characteristics of Birds خصائص الطيور

عندما يطلب المعلم منك وصف طائر ما، فقد تجيب بأن له ريشًا ويطير. وهاتان سمتان تميز الطيور عن الفقاريات الأخرى؛ إذ تنتمي الطيور إلى رتبة الطيور Aves التي تضم نحو 8600 نوع، مما يجعلها أكثر الفقاريات البرية تنوعًا. وتتباين الطيور في حجمها، فمنها طائر الطنان الصغير الحجم الذي يحوم حول الأزهار، والنعام الذي لا يطير، بل يركض عبر سهول إفريقيا. وتعيش الطيور في الصحراء والغابات والجبال والبراري وتطير فوق كل البحار.

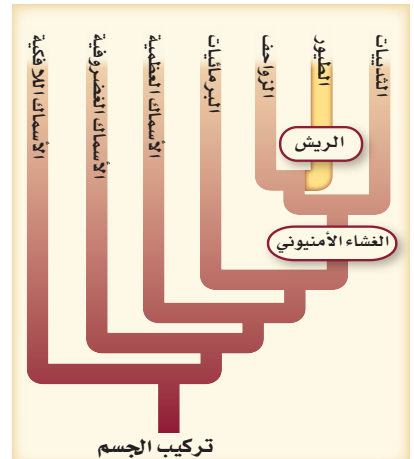
ويوضح مخطط العلاقات التركيبية، في الشكل 13-3، أن ما يميز الطيور والزواحف هو السائل الرهلي (الأميون). فالطيور تضع بيضًا أميونيًا (رهليًا). ومن الصفات المشتركة بينهما أيضًا أن أرجل الطيور مغطاة بحراشف تشبه تلك التي تغطي أجسام الزواحف.

فقد خلق الله سبحانه وتعالى للطيور مجموعة من التكيفات - ومنها الطيران - لتستطيع العيش في البيئات المتنوعة. ومن هذه التكيفات أيضًا قدرتها على إنتاج الحرارة الداخلية في أجسامها (ثابتة درجة الحرارة)، ووجود الريش، وعظامها خفيفة الوزن. وقد تكيف جهازا الدوران والتنفس أيضًا ليزودا العضلات بأكسجين أكثر للطيور.

ثابتة درجة الحرارة Endotherms على العكس من الزواحف، تولد الطيور حرارتها داخليًا. **الثابتة درجة الحرارة** endotherm مخلوقات تولد حرارة جسمها داخليًا عن طريق العمليات الأيضية الخاصة بها. ويرتبط معدل الأيض العالي بالحرارة الداخلية للجسم، مما يؤدي إلى توليد وإنتاج كميات كبيرة من الطاقة (ATP) يمكن استعمالها لتوفير طاقة العضلات أو حاجات أخرى.

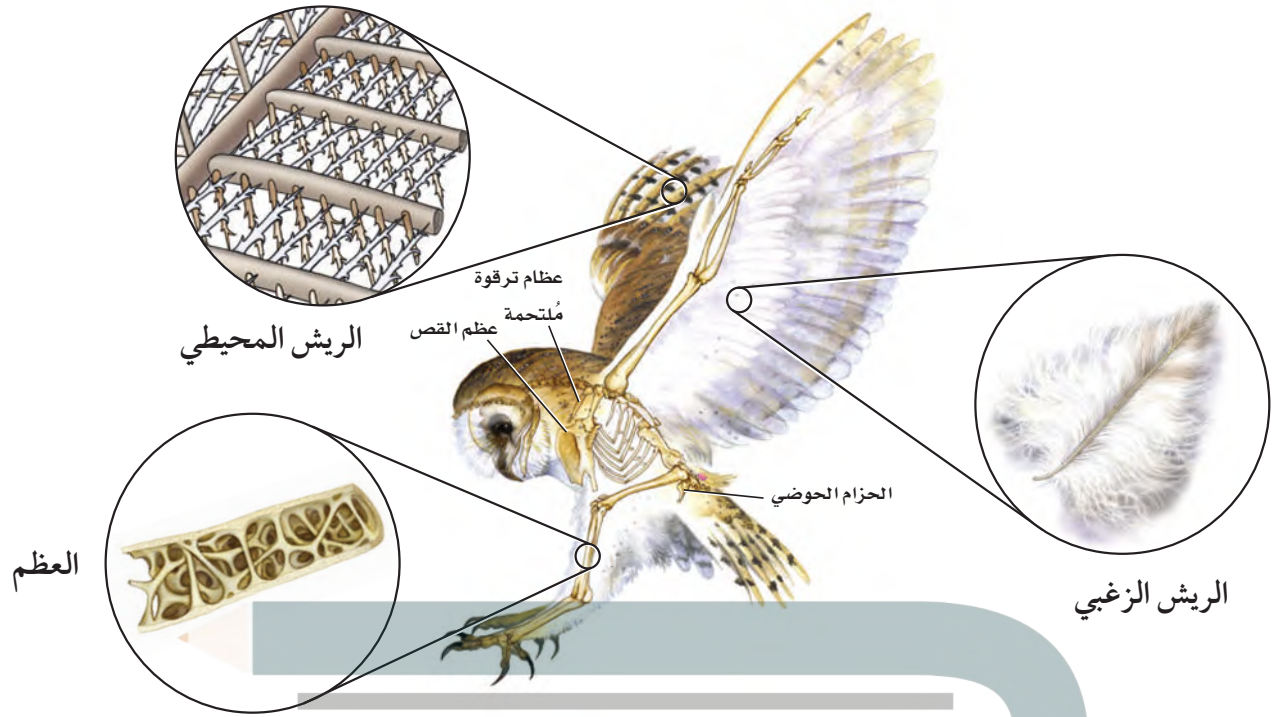
وتبلغ درجة حرارة جسم الطائر 41°C تقريبًا. أما درجة حرارة جسم الإنسان فهي 37°C. وتُمكن درجة حرارة الجسم العالية خلايا العضلات الخاصة بالطيران من استهلاك كميات كبيرة من ATP اللازمة لانقباض العضلات المبرمج خلال الطيران.

ماذا قرأت؟ وضح لماذا يعدّ ثبات درجة حرارة الجسم تكيفًا للطيور؟



يساعد ثبات درجة الحرارة على إنتاج كميات كافية من الطاقة التي تجعل من الطيران ممكنًا





■ الشكل 14-3 للطيور ريش محيطي، وريش زغبي، وعظام خفيفة الوزن.

الریش Feathers الطيور هي المخلوقات الحيّة الوحيدة التي يغطي أجسامها الریش. **والریش feathers** زوائد نمو متخصصة من جلد الطيور، مكوّنة من الكيراتين؛ وهو بروتين في الجلد يكوّن أيضًا الشعر والأظافر والقرون في بعض المخلوقات الحيّة الأخرى. وللريش وظيفتان أساسيتان، هما: الطيران، والعزل؛ إذ يمنع الریش فقدان الحرارة التي تولدها عمليات الأيض في جسم الطائر. وعندما ينفش الطائر ريشه يكوّن فراغًا هوائيًا عازلاً يحبس الحرارة. وهو ما يشبه عمل الغطاء عندما تكون نائمًا، فيكوّن الغطاء فراغًا هوائيًا عازلاً بينك وبين الهواء البارد الموجود في الغرفة، مما يمنع فقدان حرارة الجسم.

والریش الذي يغطي الجسم والأجنحة وذيل الطائر يسمى **الریش المحيطي** (الكفافي) contour feathers. افحص الریش المحيطي المبين في الشكل 14-3. يتكوّن الریش المحيطي من قصبّة ذات أشواك متفرّعة، وتتفرّع هذه الأشواك إلى شويكات تتماسك معًا بخطافات. فإذا انفصلت الأشواك بعضها عن بعض فإنّها تعاود الاتصال مرة أخرى كأسنان سحّاب الملابس. وتُصلح الطيور الروابط المنكسرة بين أشواك الریش عندما تقوم بتزيت ريشها، حيث تمرّ بمنقارها على طول الريشة. وتستغرق الطيور الكثير من الوقت في إعادة بناء الروابط المنكسرة في ريشها. وللعديد من الطيور **غُدّة زيتية** preen gland، وهي غُدّة موجودة قريبًا من قاعدة الذيل تُفرز الزيت. وفي أثناء عملية التزيت تنشر الطيور زيتًا من الغُدّة الزيتية على ريشها، فتكوّن غلافًا مقاومًا للماء. **والریش الزغبي** down feather، المبين في الشكل 14-3، ريش ناعم موجود تحت الریش المحيطي، ولا يحوي خطافات لربط الأشواك معًا؛ فالتركيب اللين للریش الزغبي **يُمكنه حجز الهواء** الذي يعمل عمل العازل.

المفردات

الاستعمال العلمي

مقابل الاستعمال الشائع

تزييت Preen

الاستعمال العلمي: الإصلاح

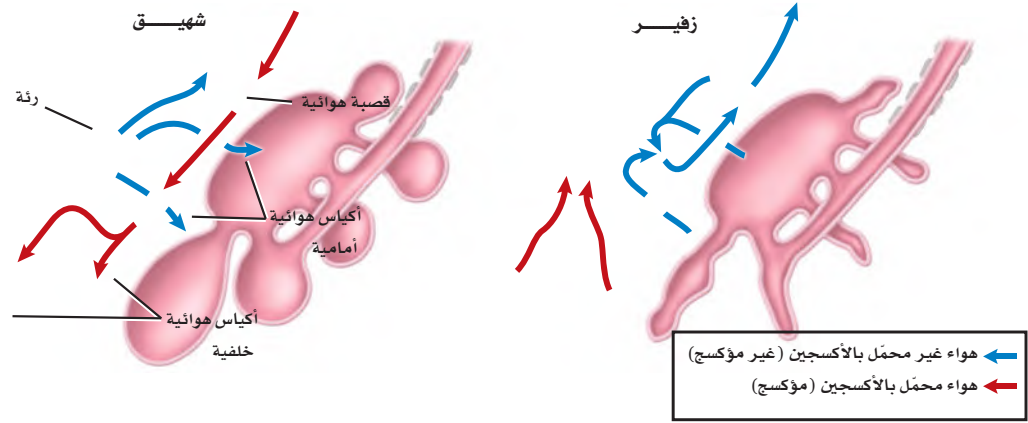
والإدانة باستعمال منقار (طائر).

تُزيّت الطيور ريشها قبل الطيران.

الاستعمال الشائع: التزييت يعني

الدهن بالزيت.

زَيّتَ الشَّعرَ: دهنه بالزيت.



الشكل 15-3 عندما يتنفس طائر يمر الهواء في اتجاه واحد، بحيث يتم تبادل الغازات بكفاءة عالية.

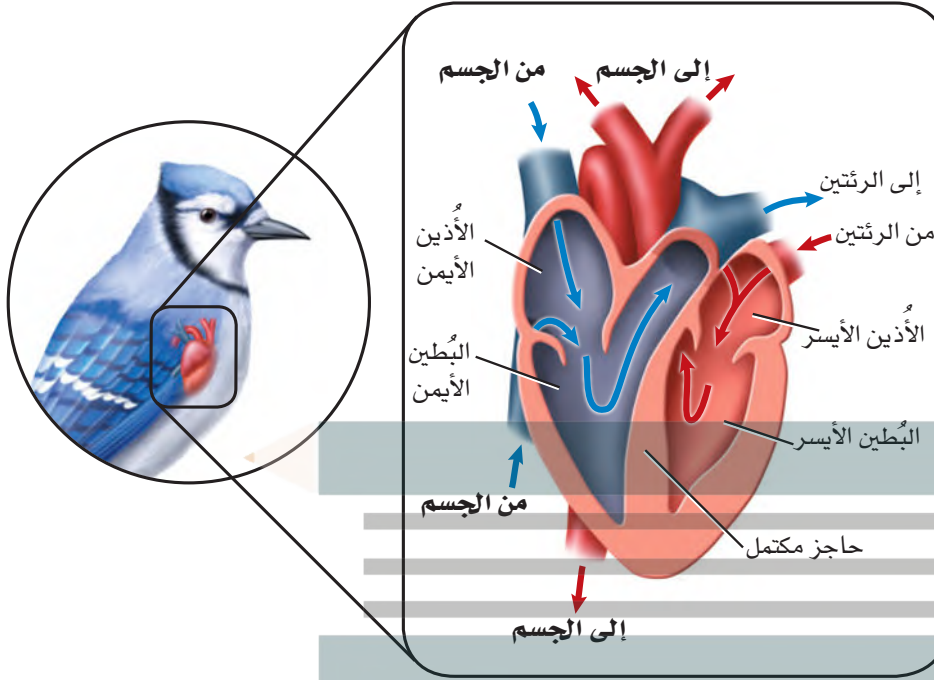
العظام الخفيفة الوزن Light weight bones هناك تكيف آخر للطيور يسمح لها بالطيران، وهو هياكلها القوية الخفيفة الوزن. وعظام الطيور فريدة لأنها تحتوي على تجاويف هوائية. ويبين الشكل 14-3 التركيب الداخلي لعظام طائر. ورغم امتلاء العظام بالهواء فهي قوية. هل سبق أن وجدت عظم الترقوة في قطعة من الدجاج أو الديك الرومي؟ تتكوّن عظمة الترقوة من التحام عظمتين، كما في الشكل 14-3. إن التحام العظام في هيكل الطائر يجعل الهيكل أكثر صلابة. وهذا تكيف آخر للطيور. فعضلات الصدر كبيرة، وتشكّل نحو 30% من وزن الطائر الكلي، فتوفّر له القوة اللازمة للطيران. وتربط هذه العضلات الجناح بعظم الصدر، الذي يُسمى **عظم القصّ** sternum، والمبين في الشكل 14-3. وعظم القصّ كبير، وفيه بروز لربط العضلات بعضها مع بعض.

التنفس Respiration تستهلك العضلات المسؤولة عن عملية الطيران كمية كبيرة من الأكسجين. لذا فإن أجهزة التنفس في الطيور متكيفة جيداً؛ لتوفر هذه الكمية من الأكسجين. وللطيور حيز للهواء في جهازها التنفسي أكبر من الزواحف، كما أن الهواء يدور في جهازها التنفسي في اتجاه واحد فقط. ويتحرّك الهواء الغني بالأكسجين في عملية الشهيق عبر القصبة الهوائية إلى **الأكياس الهوائية** air sacs الخلفية، كما هو مبين في الشكل 15-3. وفي المقابل يُسحب الهواء الموجود في الوقت نفسه في الجهاز التنفسي من الرئتين نحو الأكياس الهوائية الأمامية، حيث يحدث تبادل الغازات. أما في عملية الزفير فيطرد الهواء غير المؤكسج الموجود في الأكياس الهوائية الأمامية من الجهاز التنفسي، ويحل محله الهواء المؤكسج الذي يتجه من الأكياس الهوائية الخلفية إلى الرئتين. وأخيراً يتحرّك الهواء المؤكسج فقط داخل الرئتين في اتجاه واحد اعتماداً على اتجاه دوران الدم.

الدوران Circulation تساعد الدورة الدموية الطائر على المحافظة على مستويات عالية من الطاقة، من خلال النقل الفعال للدم المؤكسج إلى أجزاء الجسم. وللطيور قلب بأربع حجرات، كما في الشكل 16-3. ووجود بُطينين يُبقي الدم المؤكسج وغير المؤكسج مُنفصلين، ممّا يجعل توصيل الدم أكثر فاعلية.



ويستقبل الأذين الأيسر الدم من الرئتين، ويضخه إلى البطين الأيسر، ثم إلى جميع أجزاء الجسم. كما يصل الدم من الجسم إلى الأذين الأيمن، ثم يتحرك إلى البطين الأيمن، ومنه إلى الرئتين، حيث يحصل على المزيد من الأكسجين.



الشكل 16-3 للطيور قلب من أربع حجرات، يُقي الدم المحمل بالأكسجين والدم غير المحمل بالأكسجين منفصلين أحدهما عن الآخر.

قارن بين قلب الطائر وقلب الزاحف في الشكل 4-3.

لقلب الطائر قلب منفصل، يبقى الدم المؤكسج منفصلاً عن الدم الغير المؤكسج مما يسمح بوصول الأوكسجين إلى أجزاء الجسم على نحو أكثر كفاءة ويوفر مستويات عالية من الطاقة

ضمّن مطويتك معلومات من هذا القسم.

تجربة استكشافية

مراجعة: بناءً على ما قرأته عن الزواحف والطيور، كيف يُمكنك الآن الإجابة عن أسئلة التحليل؟

التغذية والهضم Feeding and digestion تحتاج الطيور إلى كمية كبيرة من الغذاء للمحافظة على معدل أيض عال. فعندما تأخذ الطيور الطعام تقوم باستهلاكه من خلال تكيّفات فريدة في أجهزتها الهضمية، كما في الشكل 17-3. وللعديد من الطيور حجرة تخزين تُسمى الحوصلة، توجد أسفل المريء، تخزن فيها الغذاء الذي تبتلعه، ثم يتحرك الطعام من الحوصلة إلى المعدة. والنهاية الخلفية للمعدة ما هي إلا كيس عضلي سميك يُسمى القانصة. وتحوي القانصة عادةً حجارة صغيرة تقوم بطحن الطعام الذي ابتلعه الطائر بمساعدة الأداء العضلي للقانصة. فتُصبح جزيئات الطعام الصغيرة الناتجة أسهل للهضم. وليس للطيور أسنان، ولا يمكنها مضغ الطعام؛ إذ يتم هضم الطعام وامتصاصه بشكل رئيس في الأمعاء الدقيقة، وتساعد إفرازات البنكرياس والكبد على عملية الهضم.

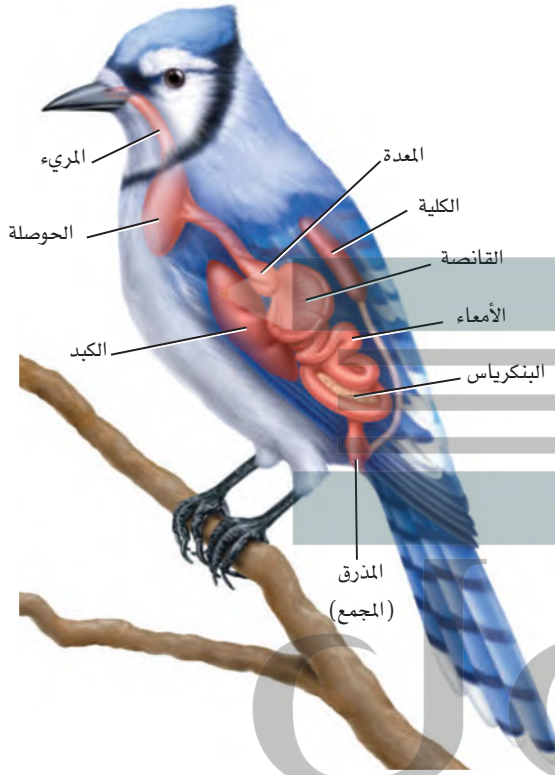
الإخراج Excretion تُنقي كليتا الطائر الدم من الفضلات، وتحوّلها إلى حمض البولييك (uric acid)، كما هو الحال في الزواحف. وللطيور مجّمع (مذرق)، يتم فيه إعادة امتصاص الماء من حمض البولييك، الشكل 17-3. وليس للطيور مثانة بولية تخزن البول؛ حيث يسبب تخزينه زيادة وزن الطائر خلال الطيران، لذا يُمكن اعتبار عدم وجود مثانة بولية تكيّفاً للطيور. وتطرح الطيور حمض البولييك في صورة مادة بيضاء طرية.



Feeding and Digestion

التغذية والهضم

■ الشكل 17 - 3 تفحص أعضاء الجهاز الهضمي لطائر ما. فبالإضافة إلى وجود تكيّفاتٍ فريدة في أجهزة الطيور الهضمية، فإن لها أيضًا مناقير مُتكيّفة مع نوع الغذاء الذي تأكله.



تستعمل طيور الرفراف مناقيرها الطويلة والرفيعة والحادة لقطع الأسماك والبرمائيات الصغيرة والإمساك بها.



لطاير الطّائَن منقار طويل رفيع لامتناس
الرحيق من الأزهار.



يستعمل الصقر منقاره الحاد لتمزيق لحم
الفريسة.



يستعمل البجع منقاره الكيسي لغرف الماء
الذي يحوي الأسماك.



الدماغ والحواس The brain and senses تتميز أدمغة الطيور - كما في الشكل 18-3 - بأنها كبيرة، مقارنة بحجم الطائر. فالمُخَيخ كبير لأن الطيور تحتاج إلى تناسق الحركة والاتزان في أثناء الطيران. وينسّق الجزء البصري المعلومات البصرية. وحجم المخ كبير أيضًا لأنه مركز التكامل الأساسي في الدماغ. وتتحكّم هذه المساحة من الدماغ في الأكل والتغريد والطيران والسلوك الغريزي، كما أن مساحة القشرة المخية كبيرة نسبيًا، وهي مسؤولة عن الذكاء في الطيور. ويتحكّم النخاع المستطيل في الوظائف الإيقاعية، ومنها التنفّس ودقات القلب.

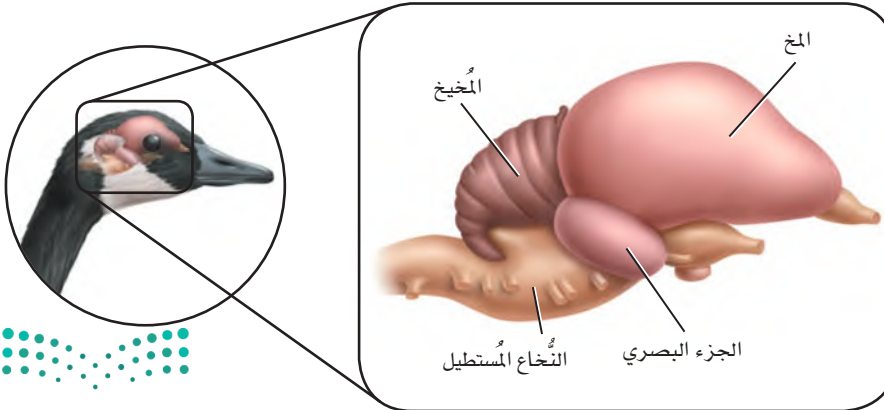
وللطيور عمومًا بصر حادّ. والطيور المفترسة - ومنها البوم، الشكل 18-3 - لديها نظام تركيز عالٍ يمكنها من التركيز على فريسة متحرّكة بشكل دائم عندما تقوم بالانقضاض عليها لافتراسها. ويعتمد موقع عيون الطائر في وجهه على بيئته؛ فالطيور المفترسة عيون في مقدّمة رأسها. وهذا يمكنها من تمييز مسافة الهدف؛ لأن كلتا العينين يمكنها أن تركز على الهدف نفسه. وللحمامة عينان على جانبي الرأس، مما يمكنها من الرؤية بزوايا 360 تقريبًا في الفراغ المحيط بها؛ إذ ترى كل عين مناطق مختلفة. وتأكل الحمامة الحبوب والبذور ولا تفترس، وبصرها متكيف لاكتشاف المفترسات التي يمكن أن تكون قريبة منها. وللطيور أيضًا حاسة سمع جيدة. ويمكن للبوم أن يسمع أدنى صوت لفأر خائف في الليل. فحتى لو هرب الفأر ليختبئ يمكن للبومة أن تمسك به بتتبع صوته فقط.

التكاثر Reproduction النشاطات التكاثرية في الطيور معقّدة؛ فهي تشمل تحديد مناطق التكاثر، وتحديد شريك التزاوج، وسلوك المغازلة، والتزاوج، وبناء الأعشاش، وحضن البيض، وإطعام الصغار. وخلال فصل التكاثر يتجمّع العديد من الطيور في مستعمرات كبيرة؛ حيث تتكاثر وتعتني بصغارها. والإخصاب في الطيور داخلي. وتتكوّن البيضة الأميونية بعد الإخصاب، وتكون مُحاطة بقشرة صلبة وهي لا تزال في جسم الأم. وبعد تكوّن القشرة، يتمّ طرح البيضة أو البيض عن طريق المجمع (المذرق) إلى العش، حيث يحضن الذكر أو الأنثى أو كلاهما البيض، ويُطعمان الصغار بعد الفقس. **والحضانة incubation** تعني إبقاء الظروف ملائمة لفقس الصغار، وترقد الطيور على البيض لحضنه.

■ الشكل 18-3

الأيمن: تبقى عيون البوم مركّزة على الفريسة المتحرّكة في أثناء عملية الانقضاض عليها.

الأيسر: للطيور مخيخ كبير يمكنها من الاتّزان والتّناسق في أثناء الحركة. ويتحكّم النخاع المستطيل في العمليات الإيقاعية.



تنوع الطيور Diversity of Birds

تُقسم الطيور إلى 27 رتبة تقريباً. وتختلف هذه الرتب بعضها عن بعض اعتماداً على الاختلافات التشريحية، والسلوك المحدد، والتغريد، والمواطن. ويوضح الجدول 1-3 أكثر رتب الطيور شيوعاً وبعض تكيّفاتهما. وأكبر رتبة للطيور هي العصافير، وتسمى عادةً الطيور الجائمة أو الطيور المغردة. وهناك أكثر من 5000 نوع في هذه الرتبة. وللطيور التي لا تطير - ومنها النعامة Ostriche والإيمو Emus وطائر الكيوي Kiwis - أجنحة صغيرة، أو ليس لها أجنحة على الإطلاق. وطائر الكيوي - وهو في حجم الدجاجة ويعيش في نيوزلندا - يضع بيضة واحدة كبيرة جداً مقارنة بحجمه. وبعض الطيور - ومنها البطريق والإوز والبط - تمتاز بتكيّف يسمح لها بالسباحة. وتستعمل البطاريق أجنحتها مجاديف للسباحة عبر الماء، في حين أن للبط والإوز أقداماً بأغشية تساعدها على السباحة.

بيئة الطيور Ecology of Birds

تؤدي الطيور دوراً مهماً في السلاسل الغذائية بوصفها مُفترسات للثدييات الصغيرة، والمفصليات، واللافقاريات الأخرى. ولعلك شاهدت طائراً يسحب دودة من الأرض. والطيور أيضاً فرائس لطيور أكبر وللثدييات. لذا فإن الطيور مهمة في السلاسل الغذائية بوصفها فريسة داخل النظام البيئي للطيور الكبيرة أو الثدييات.

تجربة 1-3

الطيور المحلية (دراسة مسحية)

يترك للطالب

التحليل

ما الطيور التي تعيش في منطقتك؟ يمكن أن يكون هناك طيور متنوعة في أي بيئة تقريباً. استكشف المنطقة حول مدرستك لتقدير الطيور المختلفة التي تعيش هناك.

خطوات العمل

1. حدّد أنواع الطيور التي شاهدتها، وضع قائمة بأنواعها.
2. حدّد ما إذا كانت الطيور التي شاهدتها محلية أم دخيلة.
3. حلّل هل ظهرت أي عينات جديدة عند تجميع البيانات؟
4. توقع هل تختلف هذه القائمة لو مسحت المنطقة المحيطة بمنزلك؟ وإذا اختلفت فكيف تختلف؟



1. املاء بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. قدّر عدد أنواع الطيور المختلفة التي يمكن أن تراها في المنطقة المحيطة بمدرستك، واعمل جدول بيانات لمتابعة الطيور التي تلاحظها.
3. اذهب في رحلة مشي مدّتها 10 دقائق إلى المنطقة المُجاورة لمدرستك. وتأكد من اتباع إرشادات معلمك حول الأماكن المسموح لك بالذهاب إليها. وسجّل معلوماتك عن الطائر الذي تشاهده. واستعمل منظاراً إذا دعت الحاجة. وإذا لم تستطع تعرّف طائر ما فاستعمل دليلاً ميدانياً مصوراً للطيور المحلية.
4. اجمع نتائجك، وابحث عن الطيور التي شاهدتها.

الجدول 1-3			تنوع رتب الطيور
الرتبة	المثال	أفراد الرتبة	الخصائص
العصافير (باسيريفورميس Passeriformes) طيور جائمة مغردة؛ نحو 5000 نوع.		السُّمَّاني، الدَّخْل Warbler، الغراب، الدُّوري، كاسر الجوز Nuthatch، المُحاكي.	لهذه الرتبة أقدام تمكنها من الجثوم على السيقان الصغيرة والأفرع. والعديد من الطيور في هذه الرتبة تغرد. وعضو الصَّوت (الحنجرة) فعَّال جدًّا في هذه الطيور. وهناك أنواع أخرى لا تغرد، منها الغربان.
النقاريات (بيسيفورميس Piciformes) تبني أعشاشها في التجاويف والثقب، نحو 380 نوعًا.		نقَّار الخشب، الطوقان Toucans، مرشد العسل Honey guide، اليقمر Jacamars.	لهذه الرتبة مناقير مُتخصَّصة مُرتبطة مع طريقة تغذيتها. وكلها تبني أعشاشًا في التجاويف، كثقب داخل شجرة ميتة على سبيل المثال. وللاقدام إصبعان تمتدان إلى الأمام، وإصبعان تمتدان إلى الخلف، وهذا يسمح للطائر بالثقل بجذوع الأشجار.
اللقائيات (سيكونيفورميس iconiiformes) طيور مائية والعقبان، نحو 90 نوعًا.		الطائر الحزين، الفلامنجو، البلشون، النسور، اللقائيات.	يتراوح حجم أفراد هذه الرتبة بين الصغير والكبير؛ ولها رقاب طويلة وأرجل طويلة. ومعظمها طيور جماعية تعيش في مجموعات كبيرة في الأراضي الرطبة. والعقبان تشبه اللقائيات إلى حد كبير في أجسامها إلا أنها رمية التغذية.
النوئيات (بروسيلاريفورميس roccariiformes) الطيور البحرية، نحو 100 نوع.		القطرس Albatross، المازور Petrel، حلم الماء Shear waters.	هذه الرتبة طيور بحرية. ولديها مناقير معقوفة تساعدها على التغذي على الأسماك، والحبار والقشريات الصغيرة. لديها فتحات تنفسية تشبه الأنف، موجودة في أعلى مناقيرها. وللعديد منها أقدام بأغشية.
البطريقيات (سفينيسيفورميس phenisciformes) البطريق، نحو 17 نوعًا.		البطريق.	البطاريق طيور بحرية تستخدم أجنحتها مجاذيف للسباحة عبر المياه، بدلاً من الطيران. وعظام البطريق صلبة، وتخلو من الفراغات الهوائية الموجودة في الطيور الأخرى. وكل أنواع هذه الرتبة موجودة في نصف الكرة الجنوبي.
البوميات (ستيريغيفورميس Strigiformes) البوم، نحو 135 نوعًا.		البوم	البوم طيور ليلية، لها عيون كبيرة، ومناقير قوية معقوفة، مع مخالب قوية، حادة في أقدامها، وتساعدها هذه التكيفات على الإمساك بالفريسة. وللعديد منها ريش على أرجلها. ويوجد البوم في جميع أنحاء العالم ما عدا القارات المتجمدة.
النعاميات (ستروثيونيفورميس truthioniformes) لا تطير، نحو 10 أنواع.		النَّعام، الإيمو، الكيوي، الريَّة Rheas.	لأعضاء هذه الرتبة أجنحة صغيرة، وهي طيور لا تطير. والنَّعام أكبر طائر حي؛ إذ يصل طولها إلى أكثر من مترين، وتزن حوالي 130 kg. ويوجد معظم أنواع هذه المجموعة في نصف الكرة الجنوبي.
الأوزيات (أنسيريفورميس Anseriformes) طيور الماء، نحو 150 نوعًا.		الإوز، البط، البجع.	تعيش أفراد هذه الرتبة في بيئة مائية. ولها أقدام غشائية تساعدها على الحركة في الماء. وللعديد منها مناقير دائرية عريضة تستعملها للتغذي على النباتات المائية، وأحياناً على القشريات أو الأسماك الصغيرة.



- ج 1 : الريش والأجنحة والعظام الخفيفة
- ج 2 : الريش المحيطي يغطي جسم الطائر، تتكون الريشة من قصبة وخطاطيف وتحفظ الماء بعيداً عن الجسم، الريش الزغبي ناعم، ويوجد تحت الريش ويساعد على توليد الحرارة والمحافظة على الدفء
- ج 3 : الجهاز التنفسي في اتجاه واحد، ينقل الأكسجين على نحو فعال أكثر إلى مجرى الدم؛ مُساعدًا الطيور على الحصول على طاقة أكثر من أجل عضلات الطيران
- ج 4 : تضع الطيور ومُعظم الزواحف بيوضاً أمنيونية ولكن بيوض الطيور لها قشرة قاسية؛ في حين أن قشرة بيوض الزواحف جلدية
- ج 5 : ستريجيفورميس: ليلية؛ عيون كبيرة، مناقير معقوفة، مخالب حادة، أنسيريفورميس: أقدام غشائية، مناقير مستديرة
- ج 6 : تأكل الطيور البذور أو الثمار، ثم تخرجها بعد هضمها في صورة فضلات في مكان آخر وكذلك تلتصق البذور بريش الطائر، وتتساقط عنه كلما انتقل من مكان إلى آخر، وبعض الطيور ومنها الطيور الطنانة، تتغذى على رحيق الأزهار، وتقوم بتلقيحها في أثناء التغذية على رحيقها

ج 7 : المخيخ: الحركة والالتزان؛ الأجزاء البصرية: تنسيق المعلومات البصرية، مركز المخ: مركز التكامل في الدماغ؛ قشرة المخ: الذكاء؛ النخاع المستطيل: يتحكم في الوظائف الإيقاعية كالتنفس ودقات القلب

التقويم 2-3

الخلاصة

- للطيور خصائص تجعلها متكيفة جيداً للطيران.
- يمكن للطيور أن تولد حرارة جسمها داخلياً.
- للطيور عظام خفيفة الوزن.
- شكل منقار الطائر يحدده نوع الغذاء الذي يتناوله.
- للطيور عموماً بصر حاد.
- تُقسم الطيور إلى 27 رتبة.
- تؤدي الطيور دوراً مهماً في السلاسل الغذائية.
- تدمير الموطن والتجارة غير القانونية قد يؤثران في بعض أنواع الطيور.

فهم الأفكار الرئيسية

1. **الفكرة الرئيسية** حدد خصائص الطيور التي تجعلها متكيفة للطيران.
2. قارن بين الريش المحيطي والريش الزغبي.
3. فسّر كيف تكيف الجهازان التنفسي والدوراني في الطيور للطيران.
4. قارن بين التكاثر في الطيور والزواحف.
- صف كيف تختلف صفات الطيور في رتبة ستريجيفورميس (البوم) عنها في رتبة أنسيريفورميس (الأوزيات - طيور الماء).
- صف دور الطيور في انتشار الغطاء النباتي.

التفكير الناقد

- توضيحات علمية ارسم دماغ طائر، وحدد عليه الأجزاء المختلفة في الدماغ، ووضح وظيفة كل منها.
8. **الكتابة في علم الأحياء** تضع معظم الطيور البرية الصغيرة - التي تُطعم صغارها - ما بين بيضتين إلى 12 بيضة في أعشاشها. وبعض الطيور الكبيرة - ومنها طائر الماء - لدى صغارها القدرة على العناية بنفسها بعد الفقس، ولا يطعمها أبواها. وتضع نحو 20 بيضة في أعشاشها. كوّن فرضية مُفصّلة تُفسّر فيها لماذا تضع بعض أنواع الطيور أعداداً من البيض أقل من الأنواع الأخرى.

يترك للطالب



الغراب الهندي أحد الأنواع الدخيلة على بيئتنا المحلية

الأنواع الدخيلة في البيئة

ماذا يحدث عندما يشتري مالكو الحيوانات الأليفة صغيراً أفعى بورما العاصرة، ثم يُقرّرون بعد أن يصل طول الأفعى إلى 4-5 m أنهم لا يستطيعون العناية بها؟ إن أصحاب هذه الأفاعي الضخمة يُلقون بها في المروج الخضراء. وتعد الأفعى العاصرة عدوانية؛ فهي تُسبب مشكلات في المروج الخضراء. وتسبب أنواعاً عدوانية أخرى مشكلات لبيئتها المضيف في مناطق مختلفة من العالم.

ما الأنواع الدخيلة (الغازية)؟ الأنواع الدخيلة

(الغازية) هي مخلوقات تم إدخالها من قبل البشر إلى مناطق لا تعيش فيها أصلاً، وهي تتكاثر بنجاح، وتحدث في النظام البيئي أضراراً ومشكلات بيئية أو اقتصادية أو اجتماعية أو صحية. ومن أبرز هذه القضايا تحولها إلى آفات أحيائية تتنافس بشراسة مع الأنواع المحلية المتوطنة، وتحد من انتشارها أو القضاء عليها أو جلب الأمراض إليها، مما يهدد قيام الأنظمة البيئية بوظائفها في دعم الحياة. ومن الأنواع الدخيلة على البيئة في المملكة العربية السعودية طائر مينة الضفاف (الاسم الإنجليزي Bank mynah)، وهو من الطيور الدخيلة على المملكة العربية السعودية، حيث تم جلبه من جمهورية باكستان الإسلامية بهدف تربيته للزينة، ثم أطلق من الأقفاص. وهو الآن منتشر في منطقة الرياض، ويقتات على الحشرات والفواكه.

ومن الأنواع الدخيلة أيضاً الغراب الهندي المنزلي (الاسم العلمي *Corvus splendens* والاسم الإنجليزي Indian House Crow)، والغراب البني الرقبة أو الغراب النوحى (الاسم العلمي *Corvus ruficollis*، الاسم الإنجليزي Brown-necked Raven).

ما الخسائر التي تسببها الأنواع العدوانية؟ يمكن

للأنواع الدخيلة أن تسبب خسائر مالية كبيرة سنوياً للمحاصيل الزراعية والأراضي الخضراء. ووجود الأنواع الدخيلة يعد ثاني سبب رئيس لتهديد الأنواع وانقراضها. ويمكن لأنواع النباتات الدخيلة أن تهدد جماعات الطيور من خلال فقدان الموطن في أراضي التكاثر أو الأراضي التي تقضي فيها فصل الشتاء. وقد تفترس أنواع الحيوانات الدخيلة حيوانات أصيلة في منطقة ما. ويشكل التنافس على المكان والفرائس عاملاً أساسياً في اكتساح الأنواع الدخيلة للأنواع الأصلية.

الحلول يمكن التحكم في الأنواع الدخيلة بعدة طرائق، منها القوانين، وعدم السماح بدخول المخلوقات الحية الدخيلة. ويدرس العلماء باستمرار الأنواع الدخيلة لكي يفهموا طرائق السيطرة على انتشارها، ودورة حياتها، وسلوكها. ويمكن أن تساعد قوانين وأنظمة متعلقة بالمشكلات البيئية على تحسين الظروف المرتبطة مع الأنواع الدخيلة أيضاً.

مشاركة المجتمع المحلي

خُطّة دروس طوّر خُطّة دروس تختارها عن أحد أنواع الحيوانات الدخيلة التي تؤثر في منطقتك. على أن تكون خُطّة الدرس موجهة إلى طلاب المدارس الابتدائية في منطقتك. وتأكد من أنك قد شاركت طلاب المدارس في هذا النشاط.

مختبر الأحياء

كيف يمكنك عمل نموذج لبيئة الزواحف والطيور؟



الخلفية النظرية: اطلب إلى طلاب صفك أن يساعدوك على التخطيط لعمل معرض جديد لحديقة حيوانات يتعلق بتكيفات الطيور والزواحف. وسوف تبحث في هذا المختبر عن أنواع مختلفة من الطيور والزواحف لتفهم كيف تكيفت تراكيب أجسامها مع البيئات المتنوعة ومصادر الغذاء المختلفة. وستستعمل هذه المعلومات لعمل نموذج لبيئة يمكن أن تعيش فيها الطيور والزواحف في حديقة الحيوان.

يترك للطالب

سؤال: كيف يمكنك عمل نموذج لبيئة ما بالاعتماد على ما تعرفه عن تكيفات المخلوق مع بيئته؟

4. تأكد من موافقة المعلم على خطتك قبل المضي فيها.

5. استعمل المواد المتوفرة لعمل نموذج لكل من بيئة الزاحف وبيئة الطائر اللذين اخترتهما والتي تمكّنهما من العيش في حديقة الحيوانات.

6. اعرض النموذجين على الصف، ثم فسّرهما.

يترك للطالب

حل ثم استنتج

1. صف كيف أدّت الاختلافات بين الطيور والزواحف إلى اختلافات في النماذج التي عملتها لكل بيئة.

2. حدّد جوانب الضعف في نموذجك. وهل يدعم نموذجك حاجات كل نوع؟ وما التعديلات التي أضفتها إلى نماذجك؟

3. صف كيف أنّ تراكيب المخلوقات الحية وسلوكها تُعد من المميزات التنافسية في بيئاتها.

الكتابة في علم الأحياء

نشرة للمنزل اكتب نشرة ووضحها بالرسوم؛ لتمكّن الناس الذين يزورون معرضك أن يأخذوا نسخة منها إلى منازلهم. وضّمّنْها معلومات عن الحيوانات الموجودة في المعرض، وتوضيحات لبيئاتها الطبيعية.

المواد والأدوات

- دليل ميداني للطيور
- عيدان أسنان.
- الزواحف.
- صمغ.
- رمل.
- مقص.
- تربة.
- أقلام تلوين.
- قطع ورق مقوى.
- فاصولياء جافة.
- صندوق ورق مقوى.
- حجارة/ حصي.
- قطع لباد/ فلين.
- قطع خشبية.

احتياطات السلامة

خطوات العمل

1. املاً بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. اختر أحد أنواع الزواحف وأحد أنواع الطيور، وابحث عن تكيفات كل نوع، ومعلومات عن البيئة التي يعيش فيها، والطعام الذي يتغذى عليه وسلوكه. وابحث أيضًا عن دور تركيب الجسم والسلوك بوصفهما من المميزات التنافسية في البيئة التي تعيش فيها هذه المخلوقات.
3. استعمل المعلومات التي جمعتها لعمل وصف مُفصّل للبيئة التي يجب بناؤها في المعرض لكل طائر وزاحف قمت بالبحث عنه.

دليل مراجعة الفصل

3

الزواحف

المطويات استنتج ليس للأسماك والبرمائيات بيوض أميونية. لماذا؟ صف هذه الأسباب على ظهر المطوية.

المفاهيم الرئيسية

المفردات

1 - 3 الزواحف

- الفكرة الرئيسية** خلق الله سبحانه وتعالى للزواحف تكيفات مكنتها من العيش على اليابسة.
- ... وهب الله للزواحف عدة أنواع من التكيّفات التي مكّنتها من العيش على اليابسة.
 - ... تكيف بيض الزواحف للنمو والعيش على اليابسة.
 - ... تُقسم الزواحف إلى أربع رتب هي: الحرشفيات، والتمساحيات، والسلحفيات، وخطمية الرأس.
 - ... الزواحف مخلوقات أميونية. والعديد من الزواحف - ومنها الديناصورات - قد انقرضت.



- الغشاء الرهلي (الأميون)
- البيضة الرهلية (الأميونية)
- الطاقة ATP (أدينوسين ثلاثي الفوسفات)
- عضو جاكوبسون
- درع الظهر
- درع البطن

2 - 3 الطيور

- الفكرة الرئيسية** وهب الخالق جل وعلا للطيور ريشًا وأجنحة وعظامًا خفيفة الوزن وتكيّفات أخرى تسمح لها بالطيران.
- للطيور خصائص تجعلها متكيفة جيدًا للطيران.
 - يمكن للطيور أن تولّد حرارة جسمها داخليًا.
 - للطيور عظام خفيفة الوزن.
 - شكل منقار الطائر يحدده نوع الغذاء الذي يتناوله.
 - للطيور عمومًا بصر حاد.
 - تُقسم الطيور إلى 27 رتبة.
 - تؤدي الطيور دورًا مهمًا في السلاسل الغذائية.
 - تدمير الموطن والتجارة غير القانونية قد يؤثّران في بعض أنواع الطيور.



- ثابتة درجة الحرارة
- الريش
- الريش المحيطي (الكفافي)
- الغدة الزيتية
- الريش الزغبى
- عظم القص
- كيس الهواء
- الحضانة

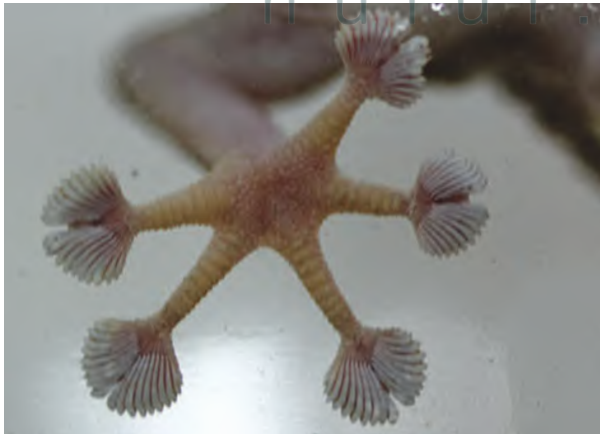


أسئلة بنائية

8. نهاية مفتوحة. اعمل جدولاً يوضح التراكيب الآتية ووظائفها، وتشابهها مع أداة صنعها الإنسان: الأميون، البطين، المثانة، عضو جاكوبسون، الدرع الظهرية والدرع البطنية في السلحفاة، الكليتين. **يترك للطالب**
9. نهاية مفتوحة. اعمل مفتاحاً ثنائي التفرع يمكن أن يساعد الشخص الذي يدرس حيواناً زاحفاً على تحديد رتبته. **يترك للطالب**

التفكير الناقد

10. تطبيق المفاهيم. أرجل أبي بريص (الورغة) مغطاة بالملايين من التراكيب التي تشبه الشعر قد تلتصق بالسطوح، وعندما تلامس سطحاً ما يحدث تجاذب بين الجزيئات، فتلتصق أقدام أبي بريص على ذلك السطح. وهذه التراكيب قد تدعم حتى 400 ضعف وزن جسم أبي بريص تقريباً. فكيف يمكن للعلماء أن يستعملوا طريقة التصاق أرجل أبي بريص بالسطوح في عمل أداة يمكن أن تكون مفيدة للبشر؟ **يترك للطالب**



3-1

مراجعة المفردات

- استبدل المفردات التي تحتها خط بكلمات أخرى من صفحة دليل مراجعة الفصل لتصحيح العبارات الآتية:
1. توجد عدة أغشية داخل الدرع الظهرية. **البيضة الرهلية**
 2. الجزء البطني في درع السلحفاة يسمى عضو جاكوبسون.
 3. الدرع السفلية مسؤولة عن حاسة الشم في الأفاعي.
 4. الجزء الظهري لدرع السلحفاة يسمى البيضة الأمنيونية.

الدرع الوافي

تثبيت المفاهيم الرئيسية

5. أي مما يأتي ليس من الزواحف؟
 - a. 
 - b. 
 - c. 
 - d. 
6. أيّ الجمل الآتية خاطئة فيما يتعلق بتنفس الزواحف؟
 - a. تستعمل معظم الزواحف الرئتين لتبادل الغازات.
 - b. في عملية الشهيق تنبسط عضلات القفص الصدري في الزواحف.
 - c. في عملية الزفير تنبسط عضلة جدار الجسم في الزواحف.
 - d. لرئات الزواحف مساحة سطح أكبر من تلك التي في البرمائيات.
7. أيّ تراكيب الزواحف الآتية يوجد فيها حمض البوليك؟
 - a. الرئتان.
 - b. المجمع.
 - c. القلب.
 - d. المعدة.

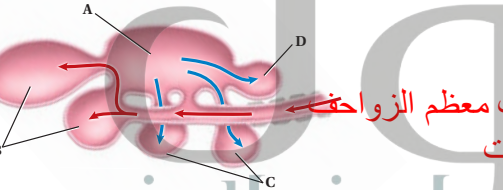


تثبيت المفاهيم الرئيسية

19. أيّ العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بالطيور؟

- قلبها مكون من ثلاث حجرات.
 - عظامها خفيفة الوزن لأنها تحتوي تجاويف هوائية.
 - لها مثانة بولية.
 - الطيور حيوانات متغيرة درجة الحرارة.
20. أيّ مصطلح مما يأتي لا ينتمي إلى المصطلحات الأخرى في كل مجموعة مما يأتي؟

- البطين، الأذين، الدم المؤكسج، الدم غير المؤكسج.
- الكلية، الفضلات النيتروجينية، حمض البولييك، المجمع (المذرق).
- المُخِيخ، المُخ، الأجزاء البصرية، النُخاع.
- الببضة الأميونية، المذرق، الكلية، الأميون.



21. أيّ التراكيب الآتية يدخل إليها الهواء المؤكسج في أثناء عملية الشهيق في الطائر؟

a. A

b. B

c. C

d. D

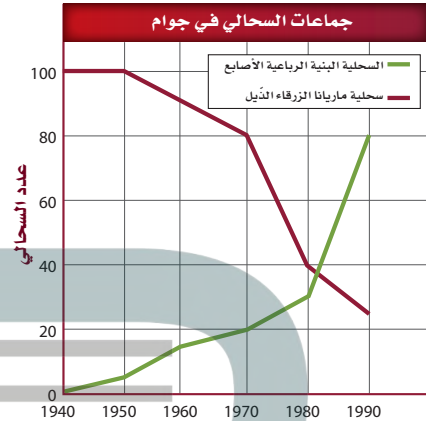
22. تنتمي الكلية والمجمع إلى الجهاز:

- الإخراجي.
- العصبي.
- الهضمي.
- التكاثري.

23. ما نوع المنقار الذي يحتاج إليه طائر يتغذى على نباتات مائية؟

- واسع وعريض.
- كبير وعلى شكل مغرفة.
- حاد ومعقوف.

استعمل الرّسم الآتي للإجابة عن السؤالين 11 و 12. لقد أدخلت السحالي البنية الرباعية الأصابع إلى جزيرة جوام في المحيط الهادئ في بدايات عام 1950م.



ج 11: ازداد عدد السحالي البنية الرباعية الأصابع؛ في حين

تناقص عدد سحالي ماريانا الزرقاء الذيل

11. حلل البيانات. كيف تغيّرت أعداد جماعات السحلية البنية الرباعية الأصابع وسحلية ماريانا ذات الذيل الأزرق منذ عام 1950م؟

12. كون فرضية مفصلة تُفسّر التناقص في أعداد جماعات

سحلية ماريانا الزرقاء الذيل ج 13 : إنها متشابهة ولكن قلوب معظم الزواحف

أقوى من قلوب معظم البرمائيات

13. قارن. بين جهاز الدوران في الزواحف والبرمائيات؟

14. وضّح. اعمل مخططاً يبيّن كيف أثر فقدان البيئات

وإدخال الأنواع الدخيلة في جماعة أفعى الغرطرا.

يترك للطالب

3-2

مراجعة المفردات

فسّر العلاقة بين المفردات الآتية:

15. الثابتة درجة الحرارة، الريش الزغبي.

16. الريش المحيطي، الريش الزغبي.

17. الغدة الزيتية، الريش المحيطي.

18. عظم القص، كيس الهواء.

ج 15 : الطيور ثابتة درجة الحرارة، وهذا يعني أنها تولّد الحرارة الخاصة بها، الريش الزغبي يحجز الهواء الساخن بين جلد الطائر والريش المحيطي ج 16 : للطيور ريش محيطي وريش زغبي. فالريش المحيطي يغطي معظم جسم الطائر ويستخدم في الطيران في حين يُوقر الريش الزغبي العزل ويمنع فقدان حرارة الجسم ج 17 : تسمح غدة التزييت للطائر بنشر الزيت فوق الريش المحيطي لتوفير غلاف مقاوم للماء ج 18 : عظم القص والأكياس الهوائية كلاهما تكيف للطيران، وعظم القص الكبير هو نقطة الارتباط لعضلات الصدر التي تساعد على الطيران، أمّا الأكياس الهوائية فهي جزء من الجهاز التنفسي الذي يتحرك فيه الهواء في اتجاه واحد في الطيور، حيث يُمكنها هذا الجهاز من الحصول على المزيد من الأكسجين اللازم للطيران

ج 24: للطيور المهاجرة ذاكرة قوية طويلة الأمد، لذا بقيت في الغرفة أسئلة بنائية فترة أطول محاولة العثور على الغذاء الذي كان هناك أصلاً

تقويم إضافي

2. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب ملخصاً حول الدراسة المسحية في التجربة 1-2، وسجل أنواع الطيور التي حدّتها، وعدّها. **يترك للطالب**

أسئلة المستندات

ج 29: النوع ب؛ النوع ي؛ فالنوع ب لديه أعلى مُعدّل وفيات بالرغم من تعرضه لكميات قليلة نسبياً من السموم أما النوع ي فله أقل معدل وفاة بالرغم من تعرضه لكميات عالية نسبياً من السموم

ج 30: لأن السم غالباً ما يؤثر في العضلات التي تضخّ الماء عبر الخياشيم، فتوقف لدغة الأفعى التنفس، أما الأسماك التي تتنفس عن طريق جلدها بالإضافة إلى الخياشيم فلها مُعدّل بقاء أعلى؛ لأن لدغة الأفعى لا توقف تنفسها بشكل كامل

29. أيّ أنواع الأسماك أكثر تأثراً بالسم، وأيها أقل تأثراً؟ فسّر كيف عرفت ذلك؟

30. لنوع السمك الأقل تأثراً بالسم المقدرة على التنفس من خلال جلده، بالإضافة إلى الخياشيم. لماذا تُعد هذه الصفة مُهمّة للنجاة من سم أفعى البحر؟

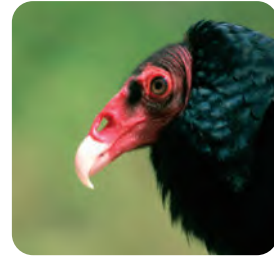
24. **مهن مرتبطة مع علم الأحياء.** وضع علماء الطيور فرضية مفادها أنّ الذاكرة الطويلة الأمد لبعض الطيور المهاجرة تكون أفضل منها في الطيور غير المهاجرة. ولاختبار هذه الفرضية زُينت غرفتان؛ واحدة بنبات اللبلاب والأخرى بنبات الخبيزة. ووضع طعام في غرفة واحدة فقط. وسمح لطيور مهاجرة وأخرى غير مهاجرة باستكشاف كلتا الغرفتين من دون وجود الغذاء. وبعد عام سُمح للطيور نفسها باستكشاف الغرفتين. وقد استغرقت الطيور المهاجرة في اكتشاف الغرفة التي احتوت على الغذاء فترة أطول من الطيور غير المهاجرة. صُغ استنتاجاً عن الذاكرة الطويلة الأمد في هذه الطيور.

ج 25: تستقبل العيون الكبيرة الضوء المتوافر بصورة أكبر ويمكن أن يرى على نحو أفضل من طائر بعيون أصغر، لأن التغريد ربما يجذب مفترسات محتملة، ومن المهم أن يتمكن الطائر من رؤية اقتراب المفترس المحتمل

25. **كُون فرضية.** تغرّد الطيور غالباً عند الفجر. ويعتقد العلماء أنّ الطيور تعلن عن حدود مناطقها أو تعلن عن مكانها لأي شريك تراوج مُحتمل. وقد اكتشف علماء الأحياء أيضاً أنّه كلما كانت عينا الطائر أوسع غرّد أبكر. كُون فرضية عن العلاقة بين العين والتغريد المبكر عند الطيور.

26. **استنتج.** عرف علماء الأحياء أنّ صغار الطيور تلفّ أجسامها داخل أعشاشها. استنتج أهمية هذا الالتفاف لأجسام الطيور. **ربما كان هذا السلوك للمحافظة على درجة حرارة الجسم**

استعمل الشّكل الآتي للإجابة عن السؤال 27.



27. **استنتج.** ما نوع الطّعام الذي يأكله هذا الطّائر؟ وكيف يستعمل منقاره خلال التّغذية؟

اللحم، التمزيق والالتقاط



اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

1. أي الخصائص الآتية استخدمت في تقسيم الديناصورات إلى مجموعتين؟

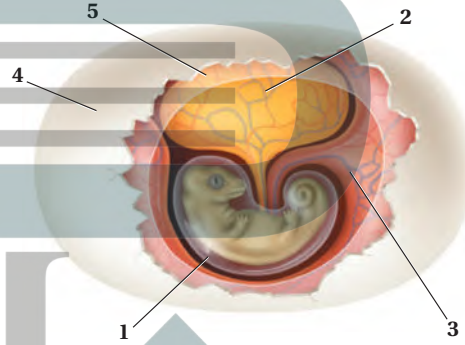
a. تركيب عظام الورك

b. تركيب الجمجمة والفكوك

c. ثابتة درجة الحرارة أم متغيرة درجة الحرارة

d. آكلة أعشاب أم آكلة لحوم

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 2 و 3.



2. أي الأرقام الآتية تمثل الغشاء المملوء بالسائل الذي يمنع الجنين من الجفاف ويحميه؟

a. 1

b. 2

c. 4

d. 5

3. أي الأرقام الآتية تمثل مصدر الغذاء الرئيس لجنين الزاحف المبين في الشكل؟

a. 1

b. 2

c. 3

d. 4

استعمل الجدول الآتي للإجابة عن السؤال 4.

الصف	المجموعة	بعض مكونات الجهاز الهضمي
1	البرمائيات	لها قانصة، معدة، أمعاء
2	الزواحف	لها حوصلة، أمعاء دقيقة و غليظة
3	الطيور	لها حوصلة، قانصة، أمعاء
4	الأسماك	لها مثانة عوم، قانصة، أمعاء

4. أي صف في الجدول أعلاه يحتوي معلومات صحيحة عن الجهاز الهضمي؟

a. 1

b. 2

c. 3

d. 4

5. يوصف دماغ الطيور بأنه:

a. نخاع مستطيل كبير للرؤية.

b. مخ كبير لضبط عمليتي التنفس والهضم.

c. مخيخ كبير لتنسيق الحركة وحفظ والتوازن.

d. قشرة دماغ كبيرة للتحكم في الطيران.

6. أي العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بجهاز الدوران في السلاحف؟

a. دورتان دمويتان مغلقتان، وقلب مكون من أربع حجرات.

b. دورتان دمويتان مغلقتان، وقلب مكون من ثلاث حجرات.

c. دورة دموية واحدة مغلقة، وقلب مكون من ثلاث حجرات.

d. دورة دموية واحدة مغلقة، وقلب مكون من حجرتين.

اختبار مقنن

أسئلة مقالية

يقوم الأبوان في معظم أنواع الطيور برعاية الصَّغير؛ حيث يتزوج الأبوان في موسم التزاوج ويُربيان صغارهما. وفي بعض أنواع الطيور يبنى أحد الأبوين العش، ثمَّ يجذب شريكاً للتزاوج. وفي أنواع أخرى من الطيور يقوم الأبوان ببناء العش معاً. ويتناوبان على حراسة البيض وحضانه. وعندما يفقس الصغار يُحضر الوالدان غذاءً يُشبه ما ستأكله الطيور اليافعة عندما تُصبح بالغة، وتستمر هذه العناية إلى أن تُصبح الصغار مُستعدة للطيران بعيداً عن العش. وبعد مغادرتها العش، تصبح الطيور اليافعة مستقلة، ونادراً ما يكون لها أي اتصال مع والديها.

أجب عن السؤال الآتي بأسلوب مقالي مستعيناً بالمعلومات الواردة في الفقرة السابقة:

15. يقوم الأبوان كلاهما في الطيور بالعناية بالصغار. أمّا في الثدييات فتقوم الأم غالباً بتربية الصغار وحدها. اقترح فرضية تُفسّر فيها لماذا يقوم الأبوان في الطيور بالعناية بالصغار، في حين تقوم الأم في الثدييات بذلك. وناقش كيف يمكن اختبار هذه الفرضية.

أسئلة الإجابات القصيرة

7. صف كيف تنظّم الزواحف درجة حرارة أجسامها؟
8. فسّر لماذا تحتاج الطيور إلى جهاز تنفّس فعّال؟
9. اذكر التغيّرات التي يمر بها أبو ذنّية قبل أن يصل إلى مرحلة الضفدع المكتمل النمو.
10. قارن بين نوعي ريش الطيور.
11. كوّن فرضية تجيب فيها عن سبب وجود أنواع مختلفة وكثيرة من الطيور.

أسئلة الإجابات المفتوحة

12. قوّم كيف تكيف هيكل الطائر العظمي للطيران؟
- استخدم الشكل الآتي لتجيب عن السؤالين 13 و 14.



13. قوّم ما الوظيفة التي يؤديها موقع العيون في هذين الطائرين؟
14. فسّر كيف يعطي المنقار في هذين الطائرين دليلاً على طبيعة غذاءيهما؟

- ج 7 : تستلقي الزواحف في الشمس إذا كانت أجسامها باردة من أجل رفع درجة حرارتها أو تبرّد نفسها في الظل أو الحبور إذا كانت أجسامها ساخنة جداً
- ج 8 : للطيور عضلات قوية للمحافظة على الطيران لذا فهي تحتاج إلى جهاز تنفسيّ فعّال يوفر الأكسجين اللازم لعمل عضلاتها
- ج 9 : تبدأ أرجل أبي ذنّية في الظهور والنمو حالما يقصر طول ذيله ثم تظهر الرئآت لأبي ذنّية عندما يفقد خياشيمه