الفصل 3

الثَّدييات

Mammals

الفكرة العامة ميز الله سبحانه وتعالى الثدييات بمجموعة من التكيفات المتنوعة للمحافظة على اتزانها الداخلي والعيش في البيئات المختلفة.

1 - 3 خصائص الثدييات

الفكرة الرئيسة للثَّدييات خاصيتان مميزتان، هما: الشَّعر والغُدد اللبنية.

2 - 3 تنوُّع الثَّدييّات

الفكرة الرئيسة تقسّم طائفة الثَّدييات إلى ثلاث تحت طوائف، بناءً على طرائق تكاثرها.

حقائق في علم الأحياء

- الشَّعر الذي يغطي جسم الغزال يحوي فراغات، مما يُساعد على عزل جسمه من البرد، وكذلك يبقيه طافيًا عندما يتحرك عبر الماء.
- شعر الدب القطبي شفاف ولا لون له. وتبدو الدببة بيضاء لأنَّ الشَّعر المُجوّف يعكس الضوء ويشتته.
- لبعض الثَّعالب الحمراء فرو أسود، أو فرو فضِّيّ، ولبعضها في حالات نادرة فرو مرقط باللونين الأسود والفضي.

تجربة استهلالية

ما المخلوق الثديي؟

إنَّك ترى الثَّدييات كل يوم، ومنها الأغنام التي ترعى، والجمال في الصحراء، والناس الذين تعيش معهم. ما الخصائص المشتركة بين هذه الثدييات؟

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السَّلامة في دليل التَّجارب العملية.
2. تفحَّص **عينات أو صورًا للثَّدييات**، ومن ذلك الثَّعلب الأحمر المبيّن في الصفحة المُقابلة.
3. حدد الخصائص التي تشترك فيها الثَّدييات الظاهرة في الصُّور.
4. صمِّم جدول بيانات لتسجيل ملاحظاتك.

التَّحليل

1. **استنتج** وظيفة كل خاصية طبيعية تشترك فيها الثَّدييات.
2. **صف** مدى التنوُّع الكبير في خصائص الثَّدييات وسلوكها، مُستخدمًا الصور، وكذلك خبراتك مع الثدييات الأُخرى.
3. **استنتج** كيف استخدم العلماء خصائص الثدييات المختلفة لتصنيفها في تحت طوائف مُحدَّدة.

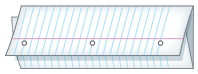
لمراجعة محتوى الفصل ونشاطاته ارجع إلى الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

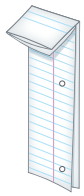
المطويات
منظمات الأفكار

تحت طوائف الثدييات اعمل المطوية التالية لمساعدتك على مقارنة خصائص الثدييات في كل تحت طائفة.

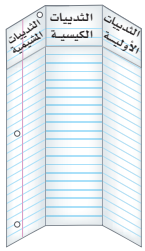
الخطوة 1: اطوِ ورقة إلى ثلاثة أجزاء متساوية كما في الشكل التالي:



الخطوة 2: اثنِ الورقة من أعلى بمقدار 2.5 cm إلى أسفل، كما في الشكل التالي:



الخطوة 3: افتح المطوية، وارسم خطوطًا على طول الطَّية العلوية. وعنون كل لسان بالعناوين التالية: الثدييات الأولية، الثدييات الكيسية، الثدييات المشيمية. كما في الشكل التالي:



المطويات **استخدم هذه المطوية في القسم 2-3.** عندما تقرأ هذا القسم سجِّل ما تعلَّمته عن صفات الثَّدييات في كل تحت طائفة، واستعمل هذه المعلومات لتقارن بين أفراد كل مجموعة.

3-1

الأهداف

- **تحدد** خصائص الثَّدييات.
- **تصف** كيف تحافظ الثَّدييات على درجة حرارة ثابتة للوصول إلى الاتزان الداخلي.
- **تميز** بين التَّنفُّس في الثَّدييات والتَّنفّس في الفقاريات الأخرى.

مراجعة المفردات

ثابتة درجة الحرارة Endotherms: مخلوقات تولِّد حرارة جسمها داخليًّا من خلال العمليات الأيضية الخاصة بها.

المفردات الجديدة

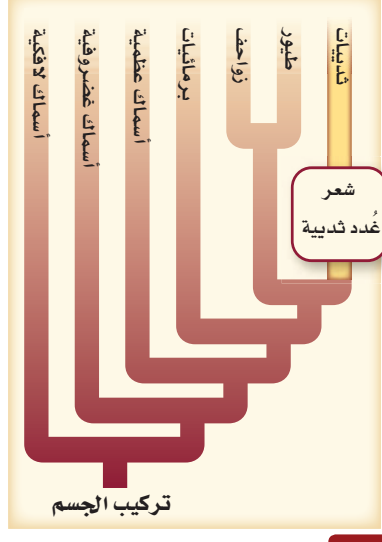
الغدة اللبنية	الغدَّة
معدَّل الأيض	الرحم
الحجاب الحاجز	المشيمة
القشرة المخية	الحمل
المخيخ	

تجربة علمية

ما أفضل طريقة للمحافظة على دفء الأجسام؟

ارجع إلى دليل التجارب العملية

الشكل 1-3 الشَّعر والغدد اللبنية صفتان تُميِّزان الثَّدييات من الفقاريات الأخرى.



خصائص الثدييات

Mammalian Characteristics

الفكرة الرئيسة **للثَّدييات خاصيّتان مميزتان، هما: الشَّعر، والغدد اللبنية.**

الربط مع الحياة فكِّر في الخصائص المميزة لطوائف الفقاريات الأخرى التي سبق أن درستها. بيِّن كيف تختلف الثدييات عن مخلوقات الطَّوائف الأُخرى؛ فخصائص الثدييات تساعدها على أداء نشاطاتها اليومية المختلفة.

الشَّعر والغدد اللبنية Hair and Mammary Glands

تتميز أفراد طائفة الثَّدييات عن الفقاريات الأُخرى بخاصِّيتين مهمتين، هما الشَّعر والغدد اللبنية. تُنتج **الغُدد اللبنية** mammary glands الحليب، وتفرزه ليُغذِّي الصَّغير النَّامي. أما الشعر فهو يغطي أجسام الثَّدييات. وكما ترى في مخطط العلاقات التركيبية، المبين في **الشكل 1-3**، فإن للثَّدييات تفرعًا خاصًّا بها يسمى تفرع الشَّعر والغُدد اللبنية.

وظائف الشَّعر Functions of hair يؤدّي شَعر الثَّدييات عدَّة وظائف، هي:

1. العزل: العزل ضدّ البرودة من أهم وظائف الشَّعر؛ حيث تستفيد الثدييات من فرائها أو أشعارها في المحافظة على حرارة أجسامها، ومنع فقدانها.
2. التخفّي: تسمح فراء الثدييات أو أشعارها بالانسجام مع تنوع بيئاتها.
3. الإحساس: في بعض الحالات يتحوَّر الشَّعر إلى شاربين. الفُقمة مثلًا تستعمل شواربها الموجودة على أنفها لتتبُّع الفريسة في ظُلمة الماء من خلال الإحساس بتغيُّرات الماء التي تحدث عندما تمر سمكة بالقرب منها.
4. مُقاومة الماء: لعلك تعرف مدى البرودة التي تشعر بها عندما تخرج من بركة السِّباحة في يوم حار. فعندما يتبخَّر الماء عن جلدك يفقد جسمك الحرارة. العديد من المخلوقات المائية ـ ومنها ثعلب الماء المبين في **الشكل 2-3** ـ لها شعر يمنع وصول الماء إلى جلدها، وهذا يُساعدها على المحافظة على درجة حرارة أجسامها.

الشكل 2-3 الشَّعر الذي يُغطِّي جسم ثعلب الماء يُساعده على منع وصول الماء إلى جلده.

الدِّفاع

التواصل

الشكل 3–3

اليمين: إبر النيص شعر مُتحوِّر، تحميه من المُفترسات.

اليسار: يستعمل الشَّعر الأبيض على ذيول هذه الغزلان في تنبيه باقي أفراد القطيع للهرب من المُفترسات.

5. التواصل: يُمكن للشَّعر أن يُستعمل أداة للتواصل؛ فالغزلان ذات الذَّيل الأبيض ـ المبينة في **الشكل 3–3** ـ ترفع ذيولها لتظهر المنطقة البيضاء أسفل الذيل، عندما تهرب لكي تلحق بها الغزلان الأخرى.

6. الدِّفاع: يُمكن للشَّعر أن يستعمل أداة دفاع ضد المُفترسات؛ فللنيص المبين في **الشكل 3–3** إبر حادَّة ـ وهي شعر مُتحوِّر ـ تنفصل بسهولة عندما يهدده مخلوق مُفترس آخر، فتلتصق الإبر بالمُفترسات التي تلمسه، وتطعنها.

تركيب الشَّعر Structure of hair يحتوي الشَّعر في الثدييات على بروتين ليفيٍّ قاسٍ يُسمَّى الكيراتين. وهو بروتين يدخل أيضًا في تكوين الأظفار والمخالب والحوافر. تتكوَّن طبقة الشعر غالبًا من نوعين من الشَّعر: شعر طويل يحمي شعرًا قصيرًا كثيفًا عازلًا تحته. ويُوفِّر الهواء المحصور في طبقة الشَّعر السفلية القصيرة الكثيفة عزلًا ضدّ البرودة، ويحافظ على درجة حرارة الجسم.

ماذا قرأت؟ فسِّر ما أهمية الشَّعر للثدييات؟

الغدد Glands تفرز الغدد أنواعًا مختلفة من السَّوائل تساعد على تنظيم البيئة الدَّاخلية للثَّدييات. **الغُدَّة** gland مجموعة من الخلايا تُفرز سائلاً يُستعمل في مكان آخر من الجسم. وتساعد الغدد العرَقية على المحافظة على درجة حرارة الجسم. وتُنتج الغدد اللبنية الحليب الذي يُغذِّي الصغار. يحتوي الحليب على الماء والكربوهيدرات على شكل سكر لاكتوز ودهون (دسم) وبروتين. وتختلف نسبة هذه المواد من نوع إلى آخر من الحليب.

تتنوَّع نسب المواد الغذائية بشكل كبير في الأنواع المختلفة من الثَّدييات. فعلى سبيل المثال، يتنوَّع معدل الدُّهون (الدسم) من 50% – 1؛ حيث يحتوي حليب الثَّدييات المائية التي تستعمل طبقة من الدُّهن لتحافظ على حرارة جسمها ـ على أعلى كمية من الدُّهون (الدسم).

تُفرز غُدد الرَّائحة مواد تستعملها الثَّدييات لتحديد مناطقها، أو لتجذب شريك التزاوج. وتحافظ الغدد الدهنية في الجلد على جودة وسلامة شعر المخلوق وجلده، في حين تُنتج غدد أُخرى هرمونات تنظِّم العمليات الدَّاخلية، ومنها النُّمو وإطلاق البيوض من المبايض.

إرشادات الدراسة

توقُّع راجع هذا القسم بالنَّظر إلى العناوين الملوّنة والصُّور، وتوقَّع الخصائص المُميِّزة للثدييات، ثم استعن بالعناوين والصُّور على توقُّع الملاحظات التي تتعلق بهذا القسم.

افحص **الجدول 1–3** لترى نسب المواد الغذائية في حليب ثدييات مختلفة.

الجدول 1–3	نسب المواد الغذائية في حليب الثَّدييات				
المادة المغذية	الكلب	الدُّلفين	الفقمة	الأرنب	الحمار الوحشي
الماء	76.3	44.9	43.8	71.3	86.2
البروتين	9.3	10.6	11.9	12.3	3.0
الدُّهون	9.5	34.9	42.8	13.1	4.8
السُّكر	3.0	0.9	0.0	1.9	5.3

ماذا قرأت؟ فسِّر لماذا تكون نسبة الدُّهن عالية في حليب الثَّدييات المائية؟

خصائص أُخرى Other Characteristics

تشترك الثَّدييات ـ بالإضافة إلى الشَّعر والغدد اللبنية ـ في خصائص أُخرى، منها **معدَّل الأيض** metabolic rate (وهو المعدل الذي تحدث به التفاعلات الكيميائية داخل الخلية في المخلوق الحي) المرتفع الذي يحافظ على ثبات فدرجة حرارة أجسامها، ولها أسنان وأجهزة هضمية مُتخصِّصة، وحجاب حاجز يُساعدها على التَّنفُّس، وقلب رُباعيّ الحُجرات، ودماغ معقّد ومتخصص.

مخلوقات ثابتة درجة الحرارة Endothermy الثَّدييات مخلوقات ثابتة درجة الحرارة. وهذا يعني أنَّها تُنتج حرارة جسمها داخليًّا. ويشكل مُعدَّل الأيض المُرتفع داخل أجسامها مصدر حرارتها. يتمُّ التَّحكُّم في درجة حرارة الجسم بآليات تغذية راجعة داخلية، من خلال إشارات بين الدِّماغ والحواس المُنتشرة في الجسم.

فعلى سبيل المثال، عندما ترتفع درجة حرارة بعض الثَّدييات بسبب بذل جهد أو ارتفاع حرارة الهواء المحيط تنشط غدد العرق في الجلد لإفراز العرق الذي يتبخّر عند سطح الجلد. وعندما يتبخّر العرق يمتص الحرارة من الجسم فيُبرِّده.

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

عالِم الثَّدييات Mammalogist

عالِم الثَّدييات فرع من الأحياء يهتم بدراسة الثَّدييات. ويبحث عالِم الثَّدييات في سلوك نوع أو أكثر من الثَّدييات، وتشريحه، أو بيئته، وقد يقارن بين بعض الخصائص ـ ومنها الهضم مثلًا ـ في عدَّة أنواع من الثَّدييات.

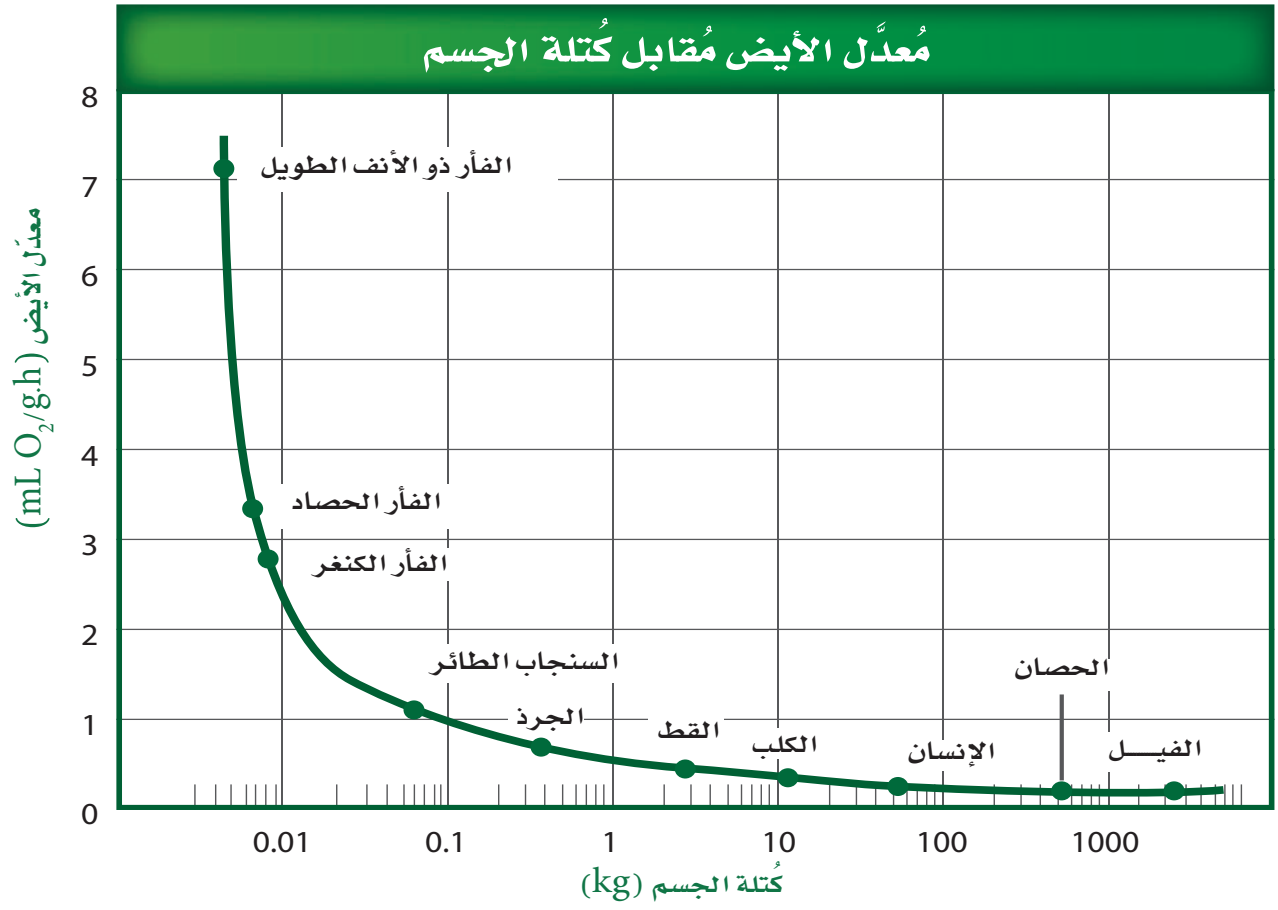
وعندما تنخفض درجة حرارة الجسم يتوقف التَّعرُّق. أما في الثَّدييات الأُخرى التي لا تنتج العرق فيُبرِّد اللُّهاث الجسم. ولعلك شاهدت مخلوقًا يلهث في يوم قائظ. وفي أثناء اللُّهاث يتبخّر الماء من الفم والأنف. ولأن الثَّدييات تستطيع تنظيم درجة حرارة أجسامها داخليًّا للمحافظة على الاتزان فهي تستطيع أن تعيش في جميع الأنظمة البيئية، ومنها المناطق القطبية في درجات حرارة التجمُّد، والصَّحارى، والمناطق الاستوائية الحارَّة، وغيرها.

التغذِّي والهضم Feeding and digestion للمحافظة على عمليات الأيض المسؤولة عن ثبات درجة الحرارة الداخلية تحتاج الثدييات إلى كميات كبيرة من الطَّاقة. وهي تحصل على حاجتها من الطَّاقة بتحليل الغذاء. يستعمل كثير من الثدييات الغذاءَ الذي تحصل عليه لإنتاج الحرارة اللازمة للمحافظة على درجة حرارة الجسم ثابتة.

تفحَّص الرَّسم البياني في **الشكل 4–3** الذي يُبين العلاقة بين مُعدَّل الأيض لمخلوق ثديي وكُتلة جسمه. فالثَّدييات الصَّغيرة ـ ومنها الفأر ذو الأنف الطويل، والفئران ـ لها مُعدَّل أيض عالٍ بالنسبة إلى أحجامها. ولذلك على هذه المخلوقات الصَّغيرة أن تصطاد وتأكل الغذاء باستمرار تقريبًا لإمداد الجسم بالوقود اللازم لعمليات الأيض.

■ **الشكل 4–3** نتيجة ارتفاع مُعدَّلات الأيض في أجسامها، يجب أن تتناول بعض الثَّدييات الصَّغيرة ـ ومنها الفئران ـ يوميًّا طعامًا يعادل وزن كُتلتها تقريبًا؛ للمُحافظة على اتزان درجة حرارة جسمها.

حلِّل ما كمية الغذاء (kg) تقريبًا التي يجب على الفأر ذي الأنف الطويل أن يتناولها كل يوم ليبقى على قيد الحياة؟



تقسيم الثدييات بحسب طريقة تغذّيها Trophic categories يُقسِّم العلماء الثَّدييات إلى أربع مجموعات، اعتمادًا على نوع غذائها:

1. آكلات الحشرات: ومنها الخُلد والفأر ذو الأنف الطويل، وهي تأكل الحشرات واللافقاريات الصَّغيرة.
2. آكلات الأعشاب: ومنها الأرانب والغزلان، وتتغذَّى على النَّباتات.
3. آكلات اللُّحوم: ومنها الثعالب والأُسُود، وتتغذَّى غالبًا على آكلات الأعشاب.
4. القارتة (آكلات أعشاب ولحوم): ومنها الرَّاكون ومُعظم الرَّئيسيات، وتتغذَّى على كل من النَّباتات وبعض المخلوقات الحية الأخرى.

خلق الله سبحانه وتعالى للثَّدييات مجموعة كبيرة من التكيُّفات التي تساعدها على إيجاد الغذاء، والإمساك به، ومضغه، وبلعه، وهضمه. وهذا من بديع صنع الخالق ـ عز وجل ـ في تنويع تراكيب أجسام المخلوقات الثَّديية وأنماط حياتها. فهضم ألياف النَّبات أكثر صعوبة، ويتطلَّب وقتًا أطول من هضم اللحوم. لذا فإن للثَّدييات التي تتغذى على النباتات مِعًى أعور أكبر، وجهازًا هضميًّا أطول من الثدييات التي تتغذى على اللحوم، **الشكل 5-3**.

آكلات الأعشاب (المُجترّات) Ruminant herbivores يُمكن أن يشكِّل السيليلوز ـ وهو من مُكوِّنات الجدار الخلوي في النَّباتات ـ مصدرًا للغذاء والطاقة. لكن إنزيمات الجهاز الهضمي في الثَّدييات لا تستطيع هضم السيليلوز. وعوضًا عن ذلك يوجد في المعى الأعور (وهو كيس يوجد حيث تلتقي الأمعاء الدَّقيقة مع الأمعاء الغليظة) لبعض آكلات الأعشاب بكتيريا تحلل السيليلوز. أما آكلات الأعشاب الأخرى فتوجد البكتيريا في معدتها وتحلل السيليلوز أيضًا إلى مواد غذائية يُمكن للمخلوق أن يستعملها. وهذا النوع من الثَّدييات يُسمى المجْتّرات، ولها معدة كبيرة مكوّنة من أربع حجرات. الماشية والخراف والثِّيران كُلُّها مُجترَّات. عندما تتغذَّى المُجترات تمرّ المواد النباتية المطحونة عبر المعدة الأولى والثانية، فتهضم النباتات جزئيًّا عن طريق بكتيريا المعدة، ثم تعيده إلى الفم على شكل كتل غذائية وتمضُغها مرة أخرى لفترة طويلة، فتتحطَّم ألياف الحشائش. وعندما يتمُّ ابتلاع المُضغة تصل إلى الحُجرة الرَّابعة، حيث يستمر الهضم.

ماذا قرأت؟ استنتج نوع العلاقة الموجودة بين مخلوق مجترّ وبكتيريا في مَعِدته.

الأسنان Teeth بالإضافة إلى تكيُّفات الجهاز الهضمي، تُظهر الأسنان طرق تغذِّي الثَّدييات أكثر من أي صفة طبيعية أُخرى. ففي الأسماك والزَّواحف تبدو الأسنان كلها مُتشابهة جدًّا في الفم؛ لأنَّ هذه المخلوقات تستعمل كل أسنانها للغرض نفسه، وهو الإمساك بالفريسة أو لتمزيقها إربًا قبل بلعها. وعلى العكس من ذلك، فإن للثَّدييات عدَّة أنواع من الأسنان التي تخصّصت في وظائف مُختلفة.

Digestive Systems of Mammals

الأجهزة الهضمية في الثدييات

الشكل 5–3 تكيَّفت الأجهزة الهضمية في الثَّدييات لتقوم بهضم الغذاء وامتصاصه بشكل فعَّال. إن البروتين الذي تستهلكه آكلات اللُّحوم وآكلات الحشرات قابل للهضم بسهولة. تحتوي المواد النَّباتية على الكربوهيدرات، والماء، والسِّيليلوز الذي يُقاوم الهضم. قارِن بين تركيب كل جهاز هضمي أدناه.

الفأر ذو الأنف الطويل

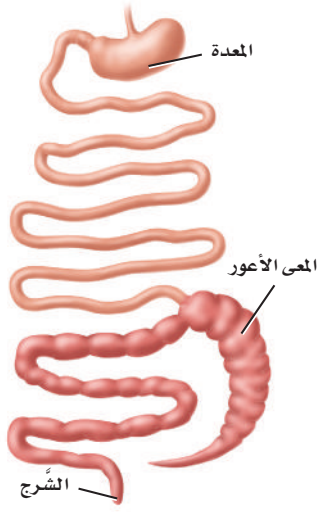
الجهاز الهضمي لآكل حشرات

إنّ وجبة آكلات الحشرات تُهضم بسهولة وتُمتص بجهاز هضمي قصير نسبيًا.

الأرنب الشرقي ذو الذيل القطني

جهاز هضمي لآكل أعشاب غير مُجترّ

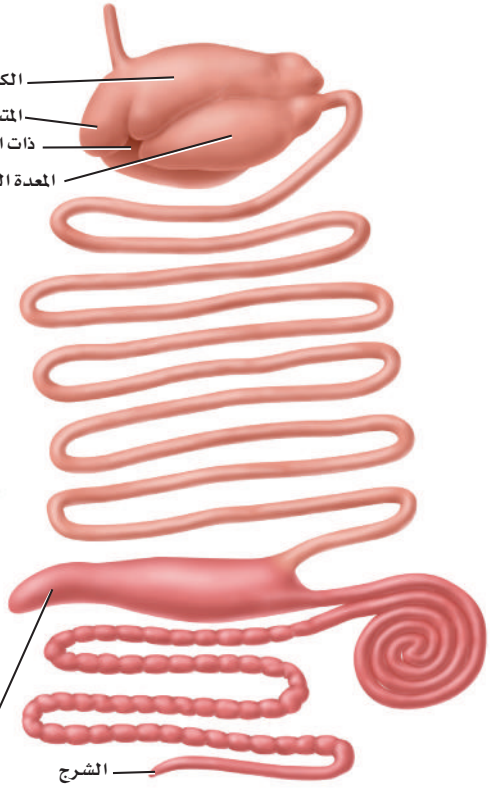
يبدأ هضم الغذاء وامتصاصه في المعدة. تقوم البكتيريا في المعى الأعور بتحليل السِّيليلوز.



الأيل

الجهاز الهضمي لآكل أعشاب مُجترّ

تُساعد المعدة العديدة الحُجرات على تحليل المواد النَّباتية قبل دخولها إلى الأمعاء. الأمعاء الطويلة والمعى الأعور يزيدان من امتصاص المواد الغذائية.



الثعلب الأحمر

الجهاز الهضمي لآكل لحوم

الجهاز الهضمي لآكل لحوم يشبه ما في آكل الحشرات. وبخلاف آكلات الأعشاب لا يُستعمل المعى الأعور في أي وظيفة مهمة في الجهاز الهضمي لآكل اللُّحوم.

تُبين الرسوم في **التَّجربة 1 – 3** الأنواع الأربعة لأسنان الثَّدييات: الأنياب، والقواطع، والأضراس الأمامية (الضواحك)، والأضراس الخلفية (الرحى). أنياب الثَّعلب طويلة وحادة. تَستعمل آكلات اللُّحوم الأنياب لطعن فرائسها وجرحها. أما أنياب آكلات الأعشاب فتكون عادةً صغيرة الحجم، كما في جُمجمة البقرة الظَّاهرة في **التَّجربة 1 –3**. وتُستخدم الأضراس الأمامية والأضراس الخلفية في آكلات اللحوم لتقطيع اللَّحم ونزعه عن عظام فرائسها، في حين أن وظيفة الأضراس الأمامية والأضراس الخلفية في آكلات الأعشاب هي الطَّحن. قواطع آكلات الحشرات طويلة ومُنحنية، وتعمل عمل دبابيس لتثبيت الفريسة (الحشرة). قواطع القُندس الشَّبيهة بالإزميل مُتحوِّرة للقرض.

ولأن أسنان الثَّدييات تعكس أنماط تغذِّيها فيُمكن لعلماء الأحياء أن يُحدِّدوا ما تأكله الثَّدييات بدراسة أسنانها. أكمل **التَّجربة 1– 3** لتستنتج غذاء المخلوق الثَّديي؛ اعتمادًا على أسنانه.

تجربة 1–3

المقارنة بين أسنان الثدييات

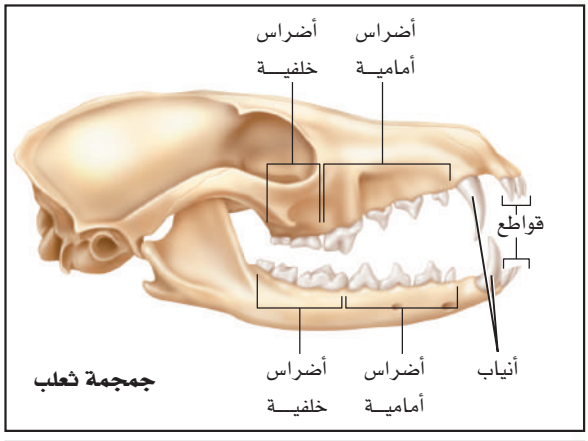
كيف تخصصت أسنان الثدييات؟ استكشف كيف ترتبط أسنان الأنواع المختلفة من الثَّدييات مع غذائها؟

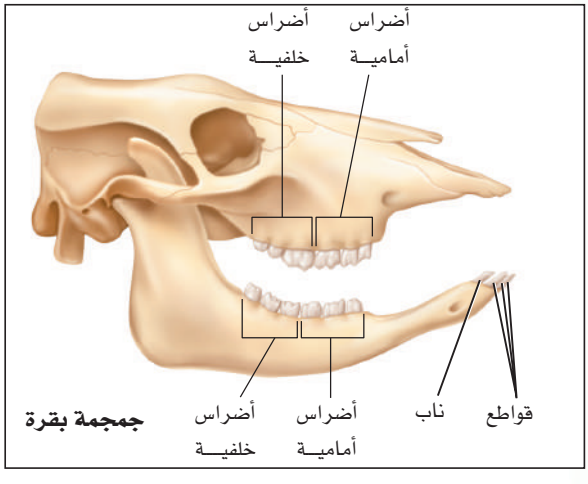
خطوات العمل

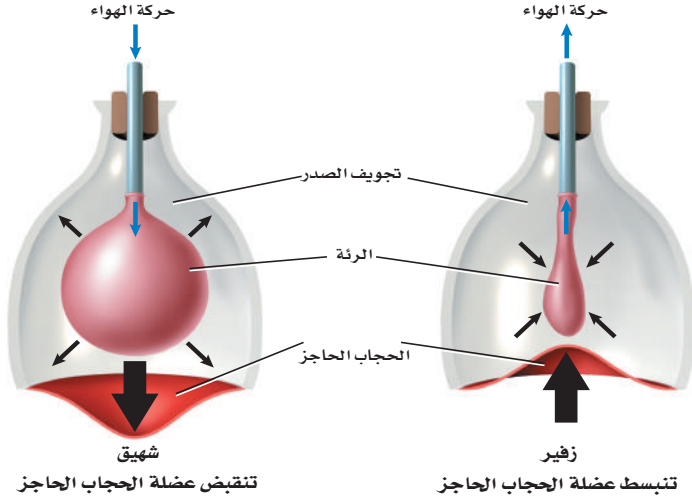
1. املأ بطاقة السَّلامة في دليل التجارب العملية.
2. لاحظ **الأسنان في جماجم أنواع مختلفة من الثَّدييات**.
3. اعمل قائمة بأوجه الشبه والاختلاف بين أسنان الأنواع المختلفة من الثَّدييات.

التحليل

1. **استنتج** وظيفة كل نوع من الأسنان بناءً على شكله.
2. **حدد** نوع الأسنان المشتركة بين كل الثَّدييات التي درستها.
3. **صف** كيف يستعمل كل مخلوق ثديي درسته أسنانَه للحصول على الغذاء وابتلاعه؟
4. **فسّر** كيف يمكن للعلماء أن يستعملوا الاختلافات بين أسنان الثَّدييات لتصنيفها إلى مجموعات مختلفة؟







■ **الشكل 6–3** يشبه عمل الدَّورق والبالون مبدأ عمل الحجاب الحاجز الذي يجعل التَّنفُّس في الثَّدييات ممكنًا.
صف ماذا يحدث للتَّجويف الصَّدري عندما ينقبض الحجاب الحاجز أو ينبسط؟

المُفردات

مفردات أكاديمية

يحتفظ Retain:
يبقي في الملكية أو الاستعمال.أو الاحتفاظ.
يُمكنك الاحتفاظ بأسنانك بتنظيفها بالفرشاة والخيط

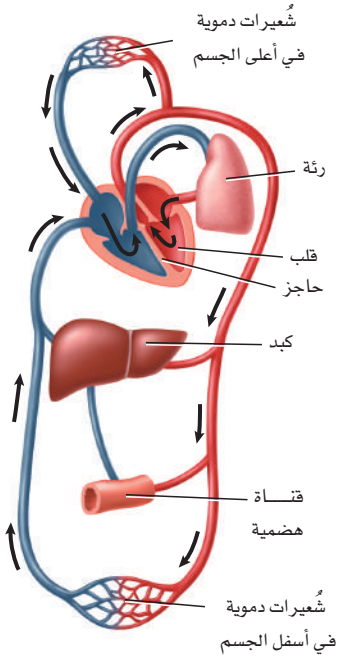
الإخراج Excretion تُخرج كُلى الثَّدييات فضلات الأيض، وتحافظ على اتزان سوائل الجسم. كما أنها تصفّي الدَّم من اليوريا، أو النَّاتج النِّهائي للأيض الخلوي. وتُخرج كُلى الثَّدييات أيضًا كمية مناسبة من الماء أو تحتفظ بكميات مناسبة من سوائل الجسم إلى الدم، كما تمكّن الثدييات من العيش في البيئات القاسية، ومنها الصَّحارى؛ لأنَّها تستطيع أن تتحكَّم في كمية الماء في سوائل الجسم وخلاياه.

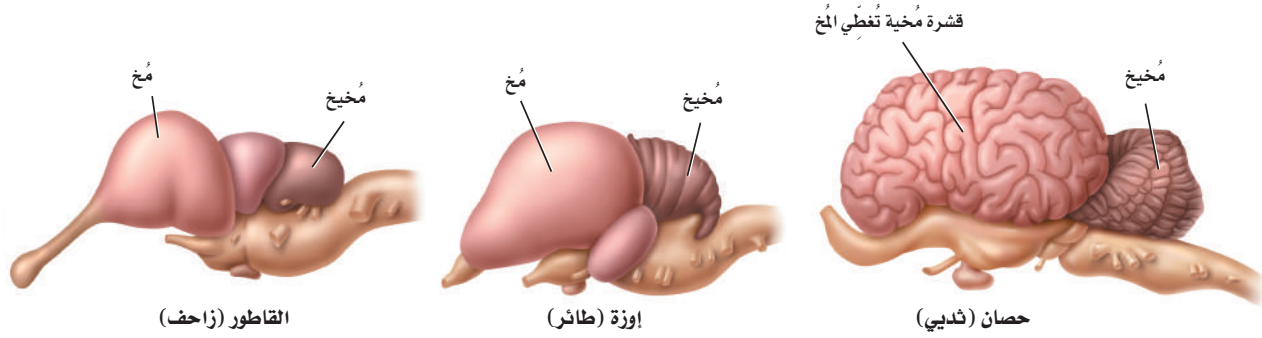
التنفس Respiration يستعمل المخلوق الثَّديي الغذاء الذي يحصل عليه للمحافظة على مستويات طاقة عالية. كما أنه يحتاج إلى مستويات عالية من الأُكسجين للمحافظة على مستويات أيض عالية. يدخل الأُكسجين إلى الرئتين من خلال عملية التَّنفُّس. وعلى الرَّغم من أنَّ بعض المخلوقات الأُخرى ـ ومنها الطُّيور والزَّواحف ـ لها رئات فإنَّ الثَّدييات هي المخلوقات الوحيدة التي لديها حجاب حاجز. **الحجاب الحاجز** diaphragm طبقة عضلية تقع تحت الرِّئتين وتفصل بين التَّجويف الصدري والتَّجويف البطني؛ حيث توجد الأعضاء الأُخرى. عندما تنقبض عضلة الحجاب الحاجز فإنَّه يستقيم ويصبح مستويًا، ويسبب زيادة في حجم التَّجويف الصدري، **الشكل 6–3**. وعندما يدخل الهواء إلى الرِّئتين ينتقل الأكسجين بعملية الانتشار إلى الأوعية الدَّموية. وعندما تنبسط عضلة الحجاب الحاجز يصبح التَّجويف الصَّدري صغيرًا، ثم يخرج الهواء بعملية الزَّفير.

ماذا قرأت؟ **صف** كيف يختلف الجهاز التَّنفُّسي في الثَّدييات عنه في سائر المخلوقات؟

الدوران Circulation عندما يُحمَّل الدَّم بالأُكسجين تنقله أوعية دموية خاصّة إلى القلب، الذي يضخُّه إلى جميع أجزاء الجسم. الثَّدييات تشبه الطُّيور في أن لها قلبًا رُباعيّ الحُجرات. وكما في الطيور يبقى الدَّم المؤكسج مُنفصلاً تمامًا عن الدَّم غير المؤكسج، انظر **الشكل 7–3**. ولأن أجسام الثَّدييات نشيطة الحركة وثابتة درجة الحرارة فإنَّها تحتاج إلى كمية كبيرة من المواد الغذائية والأُكسجين للمحافظة على الاتزان الداخلي. إن فصل الدَّم المؤكسج عن الدَّم غير المؤكسج يجعل توصيل المواد الغذائية والأُكسجين أكثر فاعلية.

■ **الشكل 7–3** للثَّدييات قلب رُباعي الحجرات، ينفصل فيه الأُذينان عن البُطينين بحاجز.





■ **الشكل 8–3** القشرة المخّيّة هي الجزء الأكثر تعقيدًا في الدِّماغ، وهي الجزء الذي تزداد مساحته كلما زاد حجم المخلوق ودرجة تعقيده.

الربط مع الفيزياء يؤدّي جهاز الدوران في الثَّدييات دورًا في المحافظة على ثبات درجة حرارة أجسامها. فعندما ترتفع درجة حرارة الجسم تتمدّد الأوعية الدَّموية السَّطحية، فتنقل دمًا أكثر من المُعتاد. وتنتقل الحرارة من الدَّم إلى سطح الجلد عن طريق التَّوصيل، وتُفقد الحرارة من الجسم عن طريق الإشعاع وتبخُّر العرق على سطح الجلد. وعندما تنخفض درجة حرارة الجسم تنكمش الأوعية الدَّموية القريبة من سطح الجلد، ممّا يقلِّل من فقدان حرارة الجسم.

الدِّماغ والحواسّ The brain and senses للثدييات دماغ معقّد جدًّا، وبخاصّة المخ؛ **فقشرة المُخ** cerebral cortex، **الشكل 8–3**، هي طبقة الدِّماغ الخارجية ذات الانثناءات الكثيرة. وتسمح انثناءات الدِّماغ بالحصول على مساحة سطح كبيرة للاتصالات العصبية، كما تسمح للدماغ أن يتناسب مع حجم تجويف الجمجمة. وقشرة المخ مسؤولة عن تنسيق نشاطات الوعي والذَّاكرة والقدرة على التَّعلُّم. أمّا المنطقة الأخرى المعقدة كثيرًا في دماغ الثَّدييات فهي المُخيخ. **والمُخيخ** cerebellum مسؤول عن الاتزان وتنسيق الحركة. قارن بين حجم وتركيب المُخيخ في كل من الزَّواحف، والطّيور، والثَّدييات في **الشكل 8–3**. يسمح المُخيخ المعقّد للمخلوق بالحركة الدقيقة، ويسمح له بأداء الحركات المعقّدة في جميع الاتجاهات.

السلوك المعقد Complex behavior تُعلِّم أنثى الثَّعلب (الثُّعالة) –الموضحة في صورة افتتاحية الفصل– ابنها الصَّغير كيف يصطاد. ولأن الثَّدييات يمكنها أن تعلِّم صغارها مهارات البقاء فإنَّ فرصها في البقاء تزداد. والثدييات يمكنها أن تؤدّي سلوكًا معقَّدًا، ومن ذلك التَّعلّم وتذكّر ما تعلَّمت. كما يُمكن لبعضها الآخر أن يأخذ معلومات عن بيئته ويحتفظ بها. ويُمكن استعمال هذه المعلومات بعد ذلك. فعلى سبيل المثال تكون الفئران التي استكشَفت موطنًا بيئيًّا قادرة على تجنُّب المُفترسات على نحو أفضل من الفئران التي لم تكن لديها فرصة لاستكشافه.

الحواسّ Senses تختلف أهمية الحواس من مجموعة إلى أخرى في الثَّدييات؛ فحاسّة البصر لدى بعض الثَّدييات ـ ومنها الإنسان ـ ضرورية جدًّا، في حين أن حاسّة السَّمع أكثر أهمية في ثدييات أخرى، منها الخفاش؛ حيث تُصدر الخفافيش أصواتًا عالية التَّردُّد، ترتدّ وتعود إليها. وبهذه الطَّريقة يُمكن للخفافيش أن تكتشف

المفردات

الاستعمال العلمي مقابل الاستعمال الشائع.

حاسة Sense

الاستعمال العلمي: وظيفة متخصِّصة للمخلوق تتضمّن وجود عضو إحساس ومؤثِّر ما.

تستعمل الكلاب حاسّة الشَّم للحصول على معلومات عن بيئاتها.

الاستعمال الشائع: آفة تصيب الزرع.

أصابت الزرعَ سنة حاسّة، أي كثر فيها الآفات.

أهدافًا في مسارها. وهذه الطَّريقة تُسمى تحديد الموقع بالصَّدى. وإذا شاهدت كيف تستعمل الكلاب البوليسية حاسّة الشم لتتعرّف الأشخاص والأجسام الأخرى فسوف تدرك أهمية حاسَّة الشَّم لدى هذه الثَّدييات. وقد تساوي قوةُ حاسَّة الشَّم لدى الكلب أحيانًا قوةَ حاسَّة الشَّم لدى الإنسان مليون مرة.

ماذا قرأت؟ **استعمل التشابه** لكي تصف مميزات وجود انثناءات في الطَّبقة الخارجية من قشرة الدِّماغ.

الحركة Movement يجب أن تبحث الثَّدييات عن الغذاء والمأوى، وأن تهرب من المُفترسات. وللثدييات أطراف مختلفة تمكِّنها من أداء سلوكات ضرورية؛ إذ تركض بعض الثَّدييات، ومنها الذئاب والثَّعالب. أمّا أسرع ثدييات اليابسة فهو الفهد؛ فقد تصل سرعته إلى 110 km /h.

بعض الثدييات تقفز ومنها الكنغر، وبعضها الآخر يسبح ومنها الدُّلفين. أما الخفافيش فهي الثَّدييات الوحيدة التي تطير. ويعكس تركيب الجهازين العضلي والهيكلي في المخلوقات نوع الحركة التي يستعملها المخلوق. انظر **الشكل 9–3** الذي يُوضح الأطراف الأمامية للخُلد والخفاش، وكيف أن تركيب هذه الأطراف يعكس المواطن البيئية التي يعيش فيها هذان المخلوقان وسلوك كل منهما.

التكاثُر Reproduction يتمُّ إخصاب البويضة داخليًّا في الثَّدييات، وينمو الجنين في رحم الأنثى في مُعظم الثَّدييات. و**الرَّحم** uterus عضو عضلي يُشبه الكيس، ينمو فيه الجنين. في أغلب الثَّدييات يتمُّ تغذية الجنين عن طريق **المشيمة** placenta، وهي عضو يوفِّر الغذاء والأُكسجين، ويتخلص من فضلات الجنين في أثناء نموه. وتعتمد فترة الحمل على نوع المخلوق. **الحمل** gestation هو الفترة التي يبقى فيها الجنين داخل الرَّحم قبل أن يُولد. وتتباين فترة الحمل في الثَّدييات؛ فأقصر فترة حمل هي للأبوسوم، وتبلغ 12 يومًا، بينما أطول فترة هي للفيل الإفريقي، التي تتراوح بين 660 ـ 760 يومًا. وعمومًا كلما كبر حجم المخلوق الثَّديي زادت فترة حمله. وبعد الولادة يتغذى الصغار على الحليب الذي تنتجه الغدد اللبنية لدى الأم.

المفردات

أصل الكلمة

الحمل Gestation:

gest–: من الكلمة اللاتينية gestare، وتعني يحمل.

ation–: لاحقة من اللاتينية تضاف آخر الكلمة وتعني حدث أو عملية.

الشكل 9–3

اليمين: للخُلد أطراف أمامية قوية، وقصيرة مُتكيِّفة لحفر الجحور في الأرض.

اليسار: يُمكن للخفاش أن يطير بأغشية رقيقة تمتد بين الذراع وعظام اليد.

أطراف تستخدم لحفر الجحور

أطراف تستخدم للطيران

التقويم 1–3

الخلاصة

- مكَّن الله عز وجل الثَّدييات من العيش في بيئات مُتنوعة عديدة.
- للثَّدييات أسنان مُتخصِّصة.
- للأجهزة التَّنفُّسية والدورانية والعصبية تكيُّفات مُعقَّدة تُمكِّن الثَّدييات من الحصول على طاقة إضافية تحتاج إليها في الحفاظ على الاتزان الداخلي.
- الإخصاب في الثدييات داخلي، وفي الغالب ينمو الجنين داخل رحم الأُنثى.

فهم الأفكار الرئيسة

1. الفكرة الرئيسة **اذكر** خاصِّيتين فريدتين للثَّدييات.
2. **فسِّر** كيف تُحافظ الثَّدييات على درجة حرارة أجسامها ثابتة؟
3. **صنِّف** الثَّدييات التي تعيش في منطقتك إلى آكلات أعشاب أو آكلات لحوم، أو قارتة، أو آكلات حشرات.
4. **لخِّص** كيف يعمل الجهازان التَّنفُّسي والدَّوري معًا في الثَّدييات للحصول على مستويات طاقة عالية؟
5. **قارن** بيِّن طريقة حدوث التَّنفُّس في الثَّدييات وفي الطُّيور، بالاعتماد على **الشكلين 15–2، و 6–3**.

التفكير الناقد

6. **كوِّن فرضية** تُطلق حيتان العنبر صوتًا من أعلى الأصوات التي تصدرها المخلوقات الحية. وكلما كان الحوت أكبر حجمًا كان الصَّوت أعلى. كوِّن فرضية توضح سبب إطلاق هذه الأصوات.
7. الرياضيات في علم الأحياء افترض أنَّ أرنبًا شاهد ذئبًا وحاول الهرب منه. يُمكن للأرنب أن يجري بسرعة 65 km /h، ويُمكن للذئب أن يركض بسرعة 70 km /h. ما المسافة التي يُمكن أن يركضها الأرنب قبل أن يُمسك به الذئب، مع افتراض أنَّ الأرنب على بعد 25 m من الذئب، وقد تحركا في الوقت نفسه؟

3-2

الأهداف

- **تفحص** خصائص الثَّدييات في كُلٍّ من تحت الطوائف الثلاث للثَّدييات.
- **تُميز** بين التَّكيُّفات التي تسهم في تنوُّع الثَّدييات، وتمكّنها من العيش في بيئات مختلفة.
- **تقارن** بين رتب الثدييات المشيمية.

مراجعة المفردات

الكروموسوم Chromosome: تركيب خلوي يحمل المادة الوراثية التي يتمُّ نسخها ونقلها من جيل من الخلايا إلى جيل آخر.

المفردات الجديدة

الثدييات الأولية

الثدييات الكيسية

الثدييات المشيمية

تنوُّع الثدييات Diversity of Mammals

الفكرة الرئيسة **تقسّم طائفة الثَّدييات إلى ثلاث تحت طوائف، بناءً على طرائق تكاثُرها.**

الرَبط مع الحياة فكِّر في الثَّدييات التي تراها كل يوم، ومنها الأغنام أو الجمال. إنَّها جزء صغير من 4500 نوع من الثَّدييات. وقد طوَّر العلماء حدائق ومحميات للمخلوقات البريَّة؛ لتقدِّم فرصًا لدراسة التَّنوُّع الكبير لأنواع الثَّدييات الموجودة حاليًّا.

تصنيف الثَّدييات Mammals Classification

تُقسم طائفة الثَّدييات إلى ثلاث تحت طوائف، اعتمادًا على طريقة تكاثرها، وهي: الثدييات الأولية، والثدييات الكيسية، والثَّدييات المشيمية.

الثدييات الأولية Monotremes للمخلوق المبين في **الشكل 10–3** منقار يشبه منقار البطة، وأقدام ذات أغشية، وهو لا يشبه أي ثديي شاهدته من قبل. ومع ذلك، فإن له شعرًا وغددًا لبنية، مما يجعله أحد الثدييات. ومنقار البط من الثدييات الأولية، يضع بيضًا كالبيض الذي تضعه الزَّواحف. و**الثدييات الأولية** monotremes ثدييات تتكاثر بوضع البيض. ومن الثدييات الأولية التي تعيش حاليًّا آكل النمل الشوكي ومنقار البط. ويبين **الشكل 10–3** آكل نمل شوكيًّا بالغًا. ويعيش منقار البط وآكل النمل الشوكي في أستراليا وتسمانيا وغينيا الجديدة فقط. وللثدييات الأولية بعض خصائص الزَّواحف؛ فبالإضافة إلى وضع البيوض، تتشابه معها في تركيب العظم في منطقة الكتف، وكذلك درجة حرارة جسمها أقل من أغلب الثَّدييات الأخرى، ولها خليط فريد من الكروموسومات الطبيعية الحجم؛ كروموسومات بحجم تلك التي لدى الثَّدييات، وكروموسومات صغيرة مثل التي لدى الزَّواحف.

ماذا قرأت؟ **حدّد** كيف تختلف الثدييات الأولية عن تحت الطوائف الأُخرى للثَّدييات؟

الشكل 10–3 آكل النمل الشوكي، مثله مثل منقار البط، ثديي يضع البيوض. عندما تفقس البيضة يحصل الجنين على الغذاء من غدد الحليب الخاصة بأمه.

جنين منقار البط

■ **الشكل 11–3** الأبوسوم الثَّديي يقضي مُعظم وقته على الأشجار.

الثدييات الكيسية Marsupials تُسمى الثدييات التي لها كيس (جراب)، وفترة حمل قصيرة جدًّا **الثدييات الكيسية** marsupials ؛ حيث يزحف الصغير بعد الولادة مُباشرة نحو الجراب المكون من الجلد والشَّعر على جسم الأم الخارجي. ويستمر نمو الصغير داخل الجراب، في حين يغذَّى بالحليب الذي تفرزه الغدد اللبنية للأم. وفي بعض أنواع الثدييات الكيسية يُولد الصغير ويزحف داخل جراب أُمه بعد ثمانية أيام فقط من حدوث الإخصاب؛ حيث يبقى هناك فترة حتى يكتمل نموه.

ومن الثدييات الكيسية الأبوسوم- كما في **الشكل 11–3**- والكوالا، والوَلَبي Wallaby، والكنغر الموضح **بالشكل 12–3**. ومُعظم الثدييات الكيسية تعيش في أستراليا والجُزر المجاورة لها.

الربط مع علوم الأرض إن وجود الثدييات الكيسية في أستراليا ما زال محيرًا للعلماء. وقد كانت الثدييات الكيسية تعيش في أمريكا الشَّمالية، اعتمادًا على أدلة من الأحافير، إلا أن بعضها انتشر ليعيش في أمريكا الجنوبية وأوربا عندما كانت القارات مُرتبطة معًا في كتلة واحدة ضخمة من اليابسة. فانتقلت الثدييات الكيسية من أمريكا الجنوبية عبر إفريقيا إلى أستراليا. وبعد ذلك ـ قبل نحو 200 مليون سنة مضت ـ انفصلت القارات بسبب تحرُّك الصَّفائح الأرضية، مما أدى إلى عزل الثدييات الكيسية بأستراليا والجُزر القريبة منها.

نمت الثدييات الكيسية الأسترالية؛ لأنَّها كانت منعزلة عن منافساتها من الثَّدييات المشيمية. ففي أمريكا الشَّمالية والجنوبية كان للثَّدييات المشيمية ميزات تكيُّفية تنافسية. فعلى سبيل المثال، أصبح لدى الثَّدييات المشيمية سلوك اجتماعي، ومصادر غذائية أكثر تنوعًا، وتنوع في الشكل والوظيفة أكثر مما لدى الثدييات الكيسية.

وحلَّت الثدييات الكيسية - في أستراليا وغينيا الجديدة- محل الثَّدييات المشيمية في الأماكن التي كانت تحتلُّها. فعلى سبيل المثال، ملأت الكناغر ـ وهي آكلات أعشاب في أستراليا ـ الإطار البيئي للغزلان والوعول والثيران، التي تشكل آكلات الأعشاب في أماكن أُخرى في العالم.

■ **الشكل 12–3** للكنغر فترة حمل مُدَّتها 33 يومًا تقريبًا، وبعد ذلك يبدأ الصَّغير فترة الحضانة في الكيس.

الحوت الأحدب الظهر

الفأر ذو الأنف الطويل

■ **الشكل 13–3** الحوت الأحدب وزنه 100,000 kg، وهو أكبر مخلوق ثديي. أما الفأر ذو الأنف الطويل فوزنه 1.5 g، وهو من أصغر الثَّدييات.

الثدييات المشيمية Placental mammals تشكل الثدييات المشيمية ـ ومنها الإنسان ـ النسبة الكبرى بين الثدييات. **فالثَّدييات المشيمية** placental mammals ثدييات لها مشيمة. وهي العضو الذي يُوفِّر الغذاء والأُكسجين للجنين، ويُخلِّصه من الفضلات. وتلد الثَّدييات المشيمية صغيرًا لا يحتاج أن ينمو داخل كيس. تتوزَّع الثَّدييات المشيمية في 18 رُتبة. تضم بعضُ الرُّتب أنواعًا قليلة. فعلى سبيل المثال، هناك فقط نوعان من الليمور الطَّائر Flying Lemur في رتبة جلديات الأجنحة. ويمكن لليمور الطَّائر أن ينزلق عبر الهواء بسبب غشاء من الجلد يربط يديه برجليه. والأردفارك Aardvark ـ آكل نمل يعيش في إفريقيا ـ هو النَّوع الوحيد في رتبته. وتحتوي رُتب أُخرى ـ منها القوارض التي تضم السَّناجب والجرذان ـ على نحو 2000 نوع. وتتراوح أوزان الثَّدييات المشيمية بين مخلوق الفأر ذي الأنف الطويل الذي يزن 1.5 g، إلى بعض الحيتان التي تزن 100,000 kg، كما في **الشكل 13–3**. وتتراوح أشكال الثدييات المشيمية بين الدُّلفين البحري الذي له تكيُّفات للسِّباحة، إلى الخُلد الذي تكيَّف للحياة تحت الأرض، والخفافيش التي لها أجنحة وتستطيع تحديد المكان بانعكاس صدى الموجات فوق الصوتية لتتمكَّن من الطَّيران في الظَّلام.

وضع العلماء عدَّة فرضيات تفسر وجود أعداد كبيرة وأنواع كثيرة من الثَّدييات المشيمية مقارنة بالثدييات الكيسية. تقول إحدى الفرضيات إنَّ صغار الثدييات الكيسية تتشبث بفرو أمها عند الولادة. لذا لا يوجد حاجة لأن تتغير الأطراف لتكوّن أرجلاً أو أجنحة أو زعانف. وتُفسِّر فرضية أُخرى نجاح الثَّدييات المشيمية بأنَّ القشرة المُخية للثَّدييات المشيمية أكبر وأشد تعقيدًا من تلك التي لدى الثدييات الكيسية. ويعود ذلك إلى البيئة الأكثر استقرارًا، والأغنى بالأُكسجين التي يكون فيها الجنين داخل الرَّحم.

ماذا قرأت؟ وضِّح كيف تختلف الثَّدييات المشيمية عن الثدييات الكيسية؟

تجربة استقصائية

مراجعة: بناءً على ما قرأته حول تصنيف الثَّدييات، كيف يُمكنك الآن الإجابة عن أسئلة التَّحليل؟

المطويات

ضمِّن مطويتك معلومات من هذا القسم.

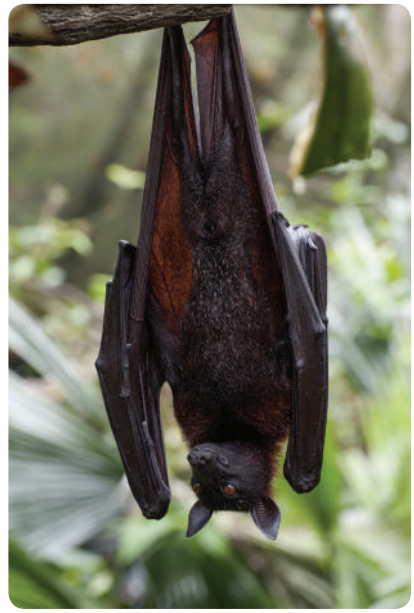
رُتبة آكلات الحشرات- الفأر ذو الأنف الطويل

رُتبة آكلات الحشرات Order Insectivora ومنها القُنفذ والخُلد؛ حيث تعد الحشرات مصدر غذاء رئيس لهذه الثَّدييات. ويبيِّن **الشكل 14–3** الفأر ذا الأنف الطويل، وهو أيضًا آكل للحشرات. أفراد رتبة آكلة الحشرات في العادة صغيرة الحجم، ولها أنف مُدبَّب يسمح لها باصطياد الحشرات بسهولة؛ فالفأر ذو الأنف الطويل من أصغر الثَّدييات التي توجد في كل أرجاء العالم، وتقضي مُعظم حياتها تحت الأرض.

رُتبة الخفاشيات Order Chiroptera هناك نحو 925 نوعًا في رُتبة الخفاشيات، وكلها أنواع من الخفاش. وكما ذُكر سابقًا، فالخفافيش هي الثَّدييات الوحيدة التي تستطيع الطَّيران. وأجنحتها مكونة من أغشية رقيقة مدعومة بأطراف أمامية مُتحوِّرة. وتتغذَّى الخفافيش على أنواع مختلفة من الغذاء، فبعضها يأكل الحشرات، وبعضها الآخر يأكل الفاكهة، وأُخرى تتغذَّى على الدَّم. وأكثرها شيوعًا الخفاش الصَّغير البُنّي الذي يطير عند الغسق ليُمسك بالحشرات. والثَّعلب الطَّائر، المبين في **الشكل 14–3**، هو أكبر الخفافيش، ويعيش في المناطق الاستوائية على نطاق واسع، ويتغذَّى على الفواكه.

رُتبة الرئيسيات Primates Order السَّعادين والقرود، أمثلة على الرَّئيسيات. وأدمغة الرَّئيسيات هي الأكبر والأكثر تعقيدًا بين الثدييات. وتسكن مُعظم الرَّئيسيات على الأشجار، مما جعل العلماء يفترضون أنها تحتاج إلى أداء حركات مُعقَّدة وهي على الأشجار، كتلك التي تتطلَّب الإمساك بالغذاء، أو تجنُّب الأعداء، ومن ثَم أدَّت إلى تحسين قدراتها العقلية وارتفاع درجة تعقيد تراكيبها الدماغية. وهيَّأ الله سبحانه وتعالى الأطراف الأمامية للرَّئيسيات في الغالب للإمساك بالأشياء. ويبين **الشكل 15–3** نوعًا من القرود؛ حيث يمسك الصغير بأمه ويتشبث بها.

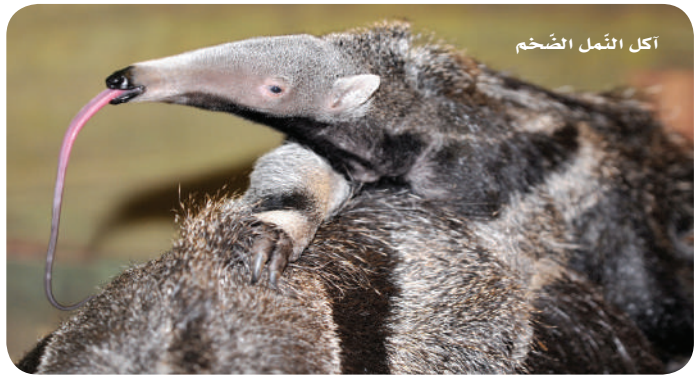
رتبة الدّرداوات Order Xenarthra قد لا يكون لمخلوقات هذه الرُّتبة أسنان أبدًا، وقد يكون لها أسنان بسيطة، تُشبه الوتد. فآكل النَّمل في **الشكل 16–3** لا أسنان له. ولآكلات النَّمل لسان شوكي ولُعاب صمغي يسمح لها بالإمساك بالنَّمل بسهولة. ولكل من الكسلان والمُدرَّع أسنان قاضمة تُشبه الوتد. ويتغذَّى الكسلان غالبًا على الأوراق. أما المُدرَّع فيتغذَّى على الحشرات. وتعيش ثدييات هذه الرُّتبة في مناطق مختلفة من العالم.



رُتبة الخفاشيات - غشائيات الأجنحة

■ **الشكل 14–3** الفأر ذو الأنف الطويل من رُتبة آكلات الحشرات. الخفاش من رُتبة غشائيات الأجنحة.

■ **الشكل 15–3** نوع من القرود، يمسك الصغير بأمه ويتشبث بها، مما يوضح القدرات العقلية المتقدمة للرئيسيات.
حدد مخلوقات أخرى في رُتبة الرَّئيسيات.



رُتبة القوارض Order Rodentia تضم الثَّدييات القارضة مخلوقات منها القُندس، كما في **الشكل 16–3**، والجرذان Rats، والمرموط Marmots، والسَّناجب Squirrels، والهامستر Hamster. وتُشكِّل القوارض 40% من جميع أنواع الثَّدييات. يستمر زوج القواطع الشَّبيه بالشَّفرة في النُّمو خلال حياة القوارض. وهي تستعمل أسنانها الحادة لقضم الخشب والبذور أو القشور للحصول على الغذاء. إن مقدرة القوارض على غزو كل أنواع البيئات الأرضية ونجاح سلوكها التَّكاثري جعلها حاضرة في كل الأنظمة الحيوية البريَّة.

■ **الشكل 16–3** آكل النَّمل الضَّخم، هو أكبر آكل نمل. وأكبر القوارض هو القندس؛ فقد يصل وزنه إلى 80 kg.
صف خصائص أفراد رتبة الدّرداوات.

رتبة الأرنبيات Order Lagomorpha تشبه القوارض؛ فلأفراد هذه الرُّتبة مثل الأرانب، والبيكة Pika (أرنب الصخور) قواطع طويلة حادَّة مستمرة النُّمو. وللأرنبيات قواطع تشبه الإزميل تنمو خلف الزَّوج الأول. وهذه الثَّدييات آكلات أعشاب تتغذى على الأعشاب والفواكه والبذور. وتعيش البيكة، المبينة في **الشكل 17–3**، في المرتفعات أو بيئات المناطق العالية التي تكون أراضيها مغطَّاة بالثلج أجزاءً من السَّنة. وتتكيف هذه الثدييات لهذه الظُّروف بجمع العشب خلال أشهر الدِّفء وخزنه، ثم تأكله بعد ذلك خلال الشتاء عندما لا يكون العشب الأخضر الطَّازج مُتوافرًا.

المفردات

أصل الكلمة

الأرنبيات Lagomorpha:

lago- من الكلمة اللاتينية lagos، وتعني أرنب.

morph- من الكلمة اللاتينية morphe، تعني شبيه.

رُتبة آكلات اللحوم Order Carnivora ربما يكون لديك مخلوق ثديي أليف مثل القطة. فالقطة والثَّعالب والدِّببة والفقمة والفظّ (حصان البحر) Walruses والذئاب والظربان Skunk وثعالب الماء Otters وابن عرس Weasels، كلها تتبع رتبة آكلات اللُّحوم. فآكلات اللُّحوم هذه كلها مفترسات وذات أسنان تكيَّفت لتمزيق اللَّحم. فاللبؤة، كما في **الشكل 17–3**، تأكل الوعول وصغار الزَّراف وصغار التَّماسيح. وبعد أن تُمسك بفريستها تستعمل قواطعها على تمزيق قطع اللَّحم.

■ **الشكل 17–3** توجد البيكة في المناطق الثَّلجية. وتستخدم اللبؤة أنيابها في طعن الفريسة وتقطيعها.

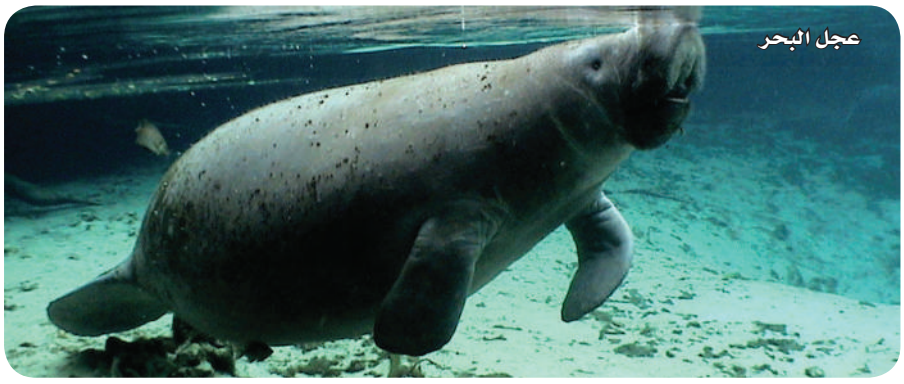
■ **الشكل 18–3** الخرطوم خاص برتبة الخرطوميات.

رتبة الخرطوميات Order Proboscidea الفيلة من أكبر ثدييات اليابسة. ولها خرطوم مرن متكيِّف لجمع النباتات وشرب الماء. وقد تحوَّر قاطعاه إلى أنياب؛ لحفر التربة، وإخراج الجذور، وتمزيق لحاء الأشجار، **الشكل 18–3**. وقد دُرِّبَتْ بعض الفيلة للمساعدة على حمل الأشياء الثَّقيلة.

رتبة الخيلانيات Sirenia Order عجل البحر Dugongs والأطوم Manatees أكبر أفراد رتبة الخيلانيات الكبيرة الحجم، وكلاهما ثدييان بطيئا الحركة، وذوا رؤوس كبيرة وليس لهما أطراف خلفية. وقد خلق الله سبحانه وتعالى أطرافهما الأمامية على هيئة زعانف تساعد على السِّباحة. وهذه المخلوقات آكلات أعشاب؛ إذ تتغذَّى على أعشاب البحر، والطَّحالب، والنباتات المائية الأُخرى. واعتمادًا على حجمها، يمكن للأطوم مثلاً أن يستهلك نحو 50 kg من الأعشاب كل يوم. وتسبح أفراد هذه الرُّتبة غالبًا على سطوح الأنهار والأهوار الدَّافئة الاستوائية. ولأنها بطيئة جدًّا وتُفضِّل المياه السَّطحية فغالبًا ما تصدمها القوارب السَّريعة فتؤذيها. يبين **الشكل 19–3** عجل البحر في أثناء السباحة.

الجدول 2–3 رتب الثدييات المشيمية

الرتبة	مثال	المُميِّزات
آكلات الحشرات	الفأر ذو الأنف الطويل ، والقنافذ، والخُلد	أنف مُدبَّب، أصغر الثَّدييات، تعيش تحت الأرض، آكلة حشرات
جلديات الأجنحة	الليمور الطائر	غشاء من الجلد يربط يديه برجليه.
الخفاشيات	الخفاش	ليلية، تستخدم الصدى، تطير، تأكل الحشرات والفواكه
الرّئيسيات	القرود، والسَّعادين	رؤية ثُنائية، أدمغة كبيرة، تعيش أغلبها على الأشجار، إبهام متقابل
الدرداوات	آكلات النمل، والدب الكسلان، والمُدرَّع	ليس لها أسنان أو ذات أسنان مثل الوتد، آكلات حشرات
القوارض	القنادس، والجرذان، والمرموط، والسَّناجب، والهامستر.	أسنان، قواطع حادَّة، آكلات أعشاب
الأرنبيات	الأرانب، والبيكة (أرنب الصخور)	الأرجل الخلفية أطول من الأمامية، مُتكيِّفة للقفز، قواطع دائمة النُّمو
آكلات اللُّحوم	القطط، والثعالب، والدببة، والفقمة، والفظ (حصان البحر)، والذئب، والظربان، وثعالب الماء، وابن عرس	الأسنان متكيِّفة لتمزيق اللَّحم، آكلات لحوم
الخرطوميات	الفيلة	خراطيم طويلة، أصبحت القواطع أنيابًا عاجية، أكبر مخلوقات اليابسة
الخيلانيات	عجل البحر، والأطوم	حركة بطيئة، رؤوس كبيرة، ليس لها أطراف خلفية
أحادية الحافر	الحصان، والحمار الوحشي، ووحيد القرن	ذات حوافر، عدد أصابعها مفرد، آكلات أعشاب
ثنائية الحافر	الغزال، والماشية، والخراف، والماعز، وفرس النهر Hippopotamus	ذات حوافر، عدد أصابعها زوجي، آكلات أعشاب
الحوتيات	الحيتان، والدلافين	الأطراف الأمامية على شكل زعانف، ليس لها أطراف خلفية، تستعمل فتحات المناخر لنفث الماء.



رتبة أحادية الحافر Order Perissodactyla تشمل الثَّدييات ذات الحوافر، ومنها الحصان وحمار الوحش ووحيد القرن. ولأفراد هذه الرُّتبة عدد مفرد من الأصابع، أي إصبع واحدة أو ثلاث أصابع في كل قدم. وهذه الثدييات آكلات أعشاب، ولها أسنان تكيفت لطحن النَّباتات. وتعيش أحادية الحافر في كل القارات ما عدا القارة القُطبية.

ماذا قرأت؟ قارن بين الثَّدييات المشيمية باستخدام **الجدول 2–3**.

رتبة ثنائية الحافر Order Artiodactyla أفراد هذه الرتبة ثدييات ذات حوافر أيضًا. تختلف عن أحادية الحافر في أنَّ لها عددًا مزدوجًا من الأصابع، أي اثنتين أو أربع على كل طرف. فالغزلان والماشية والخراف والماعز وفرس النهر Hippopotamus كُلها ثنائية الحافر. وللعديد من الماشية والخراف والغزلان قرون. وثدييات هذه الرُّتبة آكلات أعشاب ومعظمها مجترّة.

■ **الشكل 19–3** عظام الفك في الحوت (البلين) تُشبه المُنخل. ويبين الشكل أيضًا عجل البحر يطفو بالقرب من سطح الماء.

مختبر تحليل البيانات 1-3

بناءً على بيانات حقيقية

حلِّل ثم استنتج

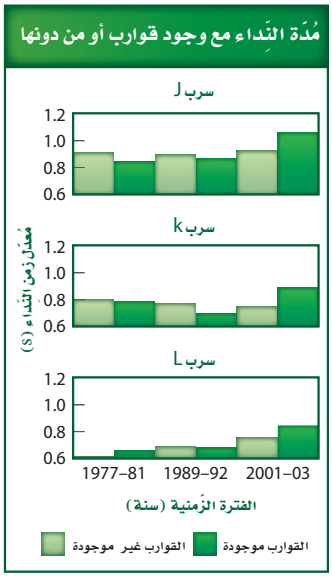
كيف يؤثِّر ضجيج القوارب في الحيتان؟
قد تُنسِّق الحيتان القاتلة صيدها التَّعاوني، أو أي سلوك اجتماعي آخر عن طريق أنواع معيَّنة من النِّداءات (الأصوات) التي لها معنى عند باقي أفراد الفوج أو المجموعة المهاجرة معها. ويبين الرسم البياني أثر ازدياد عدد القوارب في منطقة الدراسة في الفترة 1990 –2000م في تواصل الحيتان؛ حيث وصل عدد القوارب إلى خمسة أضعاف تقريبًا.

البيانات والملاحظات

فحص علماء الأحياء طول مدَّة نداءات الحوت في ثلاث مجموعات خلال عدة سنوات. تفحَّص الرُّسوم البيانية.

التفكير الناقد

1. **قوِّم** التوجه لتغيير مدة النِّداء في الحيتان في الأسراب L ،K ،J من 1977م إلى 2003م. ما الذي ينتج عن هذا التَّوجُّه؟
2. **كوِّن فرضية** تصف ما يستقصيه الباحثون في هذه الدِّراسة.



أخذت البيانات في هذا المختبر من:
Foote, A., et al. 2004.Whale –call response to masking boat noise. *Nature* 428:910.

رتبة الحوتيات Order Cetacea للحيتان والدَّلافين أطراف أمامية تحوَّرت إلى زعانف تساعد على السِّباحة. وليس لها أطراف خلفية، والذَّيل يتكوَّن من أجزاء لحمية. وفتحاتها الأنفية متحوِّرة على شكل ثقب أو اثنين في أعلى الرَّأس لنفث الماء، ولا يغطي جسمها الشعر. وبعض الحيتان مُفترسات، وبعضها الآخر ـ ومنه الحوت الأزرق ـ له تراكيب متخصِّصة داخل أفواهها تُسمَّى عظام الفك (البَلِين) تُستعمل لتصفية العوالق التي تتغذى عليها. ويبين **الشكل 19–3** الحوت الأحدب.

التقويم 2–3

الخلاصة

- من بين تحت طوائف الثَّدييات الثلاث، تضع تحت طائفة واحدة فقط بيضًا.
- إحدى تحت الطوائف الثَّديية كيس يقضي فيه الصَّغير معظم وقت نموِّه.
- صغار الثَّدييات المشيمية تتغذَّى عن طريق المشيمة في أثناء نموها داخل الرَّحم.
- صنفت الثدييات المشيمية إلى رتب مختلفة، اعتمادًا على أشكالها وبيئاتها وخصائصها التركيبية وطبيعة غذائها.

فهم الأفكار الرئيسة

1. **الفكرة الرئيسة سمِّ** تحت الطوائف الثلاث التي تنقسم إليها الثَّدييات، وصف خصائص كل تحت طائفة.
2. **حدد** رتبة أو رتب الثَّدييات التي ينتمي إليها المخلوق الثديي التالي، وفسِّر إجابتك:له فرو أحمر بُني، وزوجان من القواطع في الفك العلوي (زوج خلف الآخر)، ومخالب، وجسمه أصغر قليلًا من كرة السَّلة، ويمكنه القفز بسهولة.
3. **قارن** بين خصائص الثَّدييات في رتبة أحادية الحافر وتلك التي في رتبة ثنائية الحافر.
4. **صف** الخصائص التي مكّنت رتبة القوارض من الانتشار في معظم الأنظمة الحيوية البرية.

التفكير الناقد

5. **كوِّن فرضية** يمكن أن يكتشف منقار البط المجالات الكهربائية الناتجة عن انقباض عضلات مخلوقات أُخرى. وهكذا يبحث منقار البط عن فريسته. كوِّن فرضية تبيِّن فاعلية هذا التَّكيُّف المُعقَّد بدلًا من حاسة البصر البسيطة.
6. **الكتابة في علم الأحياء** يعتقد بعض الناس خطأ أنَّ الثدييات الكيسية أقل تعقيدًا من الثَّدييات المشيمية. حلِّل هذا الاعتقاد، ثم فسّره.

الأحياء دليلك إلى المواقع الإلكترونية لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

الكلاب المدربة المساعدة

كان رجل يعيش وحده، وفجأة أصيب بجلطة دماغية، ولم يستطع الحراك، بدأ كلبه ينبح بشدة، فنبه الناس، فجاؤوا ورأوا أنَّ صاحب المزرعة بحاجة إلى مساعدة طبية، فأنقذوا حياته.

حاسَّة الشَّم حاسَّة الشَّم لدى الكلب أكثر حدة من حاسَّة الشَّم لدى الإنسان. ويوجد لدى الكلب 200 مليون مستقبِل رائحة، في حين يوجد لدى الإنسان 5 ملايين مُستقبِل رائحة فقط. وتستعمل الكلاب مستقبلاتها الشمية بشكل اعتيادي للمساعدة على الكشف عن المخدرات والمتفجرات والأشخاص الضائعين. وتستطيع الكلاب المدرَّبة أن تساعد على الكشف عن الأشخاص المدفونين تحت الانهيارات الثَّلجية؛ إذ يُمكن للكلاب أن تجد أشخاصًا مدفونين على عمق 5 m من الثَّلج. ويمكن لكلب مدرب أن يمسح منطقة بحجم ملعب كرة القدم على عمق أكثر من 36 m من الثَّلج في 30 دقيقة. بينما يتطلَّب البحث في المساحة نفسها 5 أشخاص بمجسات إلكترونية حساسة مُدَّة 15 ساعة.

الكشف عن السرطان تُستعمل الكلاب أيضًا للكشف عن وجود الأورام السَّرطانية. ففي دراسة بحثية حديثة تمكَّنت الكلاب من تمييز وجود سرطان المثانة عن طريق شم بول المريض. وفي هذه التَّجربة، دُرِّبت الكلاب على الاستلقاء أرضًا عندما تكتشف خلايا سرطانية في عينة البول.

وهناك بعض الأدلة تشير إلى أنَّ الكلاب يمكنها الكشف عن سرطان الجلد من خلال اكتشاف روائح تُطلقها الشامة (ورم سرطاني حميد). وتجرى حاليًّا دراسات يتمُّ فيها فحص الكلاب لمعرفة مدى استطاعتها الكشف عن سرطان الرِّئة وسرطان البروستاتا. ويمكن للكلاب أن توفِّر نظام كشف مُبكِّر لم يصل إليه العلم بعد.

نوع من الكلاب البوليسية المدربة.

الإحساس بنوبات المرض يمكن لبعض الكلاب أن تحسّ متى يمكن أن يمرّ المرء بنوبة تشنّج. وهذا النوع من الكلاب يساعد على تنبيه الذين يُصابون بالمرض في أي مكان قبل 15 دقيقة إلى 12 ساعة من النَّوبة. مما يُعطي الوقت للمصابين لكي يتناولوا أدويتهم الخاصة بمعالجة النوبة، أو يطلبوا المساعدة، أو ينتقلوا إلى مكان أكثر أمنًا. فالنظرية الحالية التي تفسر ذلك هي أنَّ هذه الكلاب تُحِس أن هناك تغيُّرًا ما في تعابير الوجه أو أن هناك شيئًا مختلفًا في توازن شخصية الفرد.

خدمة المجتمع

اتصل ابحث في الإنترنت عن برامج علاجية استعمل فيها مخلوقات أليفة. وتعرّف كيف يعمل هذا البرنامج، وهل يمكن أن يُساعد صفك في هذا البرنامج بتعلّم المزيد حول طريقة مساعدة هذه المخلوقات الأليفة لكبار السن.

مختبر الأحياء

الإنترنت: كيف يُمكننا تمييز الثدييات من غيرها؟

الخلفية النظرية: الصِّفات الطبيعية التي تشترك فيها جميع الثَّدييات- ومنها الشعر والغدد اللبنية- مكَّنتها من التَّكيُّف مع أي نظام بيئي تقريبًا في المحيط الحيويّ. وتكثر الثَّدييات في الغابات المطيرة والصَّحارى والمناطق القطبية، وهي متكيِّفة للعيش في البيئة القريبة من منزلك أو مدرستك أيضًا.

سؤال: ما التنوُّع الذي يُمكن أن تجده في منطقتك في الثَّدييات؟

المواد والأدوات

- دليل ميداني لتعرّف ثدييات منطقة الخليج العربي.
- مناظير مُكبِّرة.

احتياطات السَّلامة

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السَّلامة في دليل التجارب العملية.
2. اكتب قائمة بالثَّدييات التي تلاحظها في منطقتك.
3. توقَّع كيف يُمكن تصنيف أنواع هذه الثَّدييات.
4. صمِّم جدول بيانات لتسجيل هذه الأنواع وصفاتها الطبيعية، ومنها الحجم وشكل الجسم والخصائص الفريدة، وتصنيف هذه الثَّدييات.
5. أجرِ بحثًا عن الثَّدييات لتعبئة جدول البيانات الخاص بك بالمعلومات المتعلقة بهذه الثدييات. كأن تراقب المخلوقات في منطقتك المحلية، فتقوم بزيارة المتنزهات، أو المحميات الطبيعية، أو حديقة الحيوانات. وإذا لم تستطع ملاحظة المخلوقات في بيئاتها الطَّبيعية فاحصل على معلومات عن الثَّدييات في منطقتك من مراجع معتمدة.
6. سجِّل ملاحظاتك الموجودة في دفتر ملاحظاتك الحقلية، وانقل المعلومات إلى جدول البيانات الخاص بك.

حلِّل ثم استنتج

1. **صف** المميِّزات الأساسية التي تشترك فيها جميع الثَّدييات التي لاحظتها.
2. **قارن** بين الثَّدييات التي درستها وتلك التي درسها طلاب آخرون في المنطقة نفسها.
3. **قارن** بين الخصائص الطبيعية التي يُمكن أن يستعملها العلماء لتصنيف الثَّدييات إلى مجموعات تصنيفية مختلفة.
4. **استنتج** كيف تكيّفت الثَّدييات الموجودة في قائمتك مع البيئة وعاشت فيها؟
5. **صف** طرائق الملاحظة الأخرى التي يمكن استخدامها لإجراء بحث شامل عن الثَّدييات في منطقة بحث تختارها.
6. **تحليل الخطأ** قارن بين قائمة الثدييات التي أعددتها وقوائم أعدَّها طلاب آخرون لتحديد الأخطاء المحتملة في تعريف الثدييات.

تحضير مُلصق

قدم عرضًا اجمع صورًا لثدييات من منطقة أُخرى، واعمل ملصقًا لعرضه على طلاب صفك. وضمِّن الملصق معلومات عن مميِّزات كل ثديي، والتكيُّفات الخاصة به.

الفصل 3

دليل مراجعة الفصل

المطويات **كوِّن فرضية** هناك ثلاثة أنواع فقط من الثدييات الأولية التي تعيش حاليًّا: نوع واحد من منقار البط، ونوعان من آكل النمل الشوكي (الإكيدنا). كوِّن فرضية تُفسِّر لماذا تتميز تحت الطائفة هذه من الثَّدييات بتنوع محدود مُقارنةً بتنوُّع الثدييات الكيسية والثَّدييات المشيمية؟

المفردات	المفاهيم الرئيسة
3–1 خصائص الثَدييات	
الغدة اللبنية معدل الأيض الحجاب الحاجز القشرة المخية المُخيخ الغدَّة الرحم المشيمة الحمل	**الفكرة الرئيسة** **للثَّدييات خاصيتان مميزتان: الشَّعر، والغدد اللبنية.** • مكّن الله عز وجل الثَّدييات من العيش في بيئات متنوعة عديدة. • للثَّدييات أسنان متخصِّصة. • للأجهزة التَّنفُّسية والدورانية والعصبية تكيُّفات معقَّدة تمكِّن الثَّدييات من الحصول على طاقة إضافية تحتاج إليها في الحفاظ على الاتزان الداخلي. • الإخصاب في الثدييات داخلي، وينمو الجنين غالبًا داخل رحم الأُنثى.
3–2 تنوُع الثَدييات	
الثدييات الأولية الثدييات الكيسية الثدييات المشيمية	**الفكرة الرئيسة** **تقسّم طائفة الثَّدييات إلى ثلاث تحت طوائف، بناءً على طرائق تكاثُرها.** • من بين تحت الطوائف الثَّدييات الثلاث، تضع تحت طائفة واحدة فقط بيضًا. • إحدى تحت الطوائف الثَّدية لها كيس يقضي فيه الصَّغير معظم وقت نموّه. • صغار الثَّدييات المشيمية تتغذَّى عن طريق المشيمة في أثناء نموها داخل الرَّحم. • صنفت الثدييات إلى رتب مختلفة اعتمادًا على أشكالها وبيئاتها وخصائصها التركيبية وطبيعة غذائها.

الفصل 3 التقويم

3–1

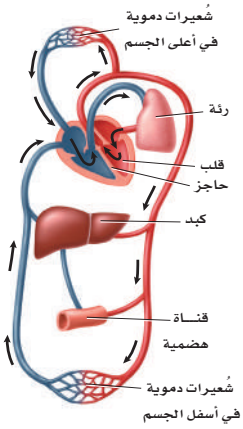
مراجعة المفردات

التشابه: أكمل الآتي باستعمال مفردة من دليل مراجعة الفصل.

1. المُح للطَّائر مثل _____ للثدييات.
2. فترة الحضانة للطَّائر مثل فترة _____ للثدييات.
3. النواة للخلية مثل _____ للدِّماغ.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

استعمل الشكل التَّالي للإجابة عن السُّؤالين 4 و 5.



4. أي الأجهزة التالية يمثلها الشكل أعلاه؟

a. الجهاز الإخراجي. b. الجهاز الهيكلي.
c. جهاز الدوران. d. الجهاز التَّناسلي.

5. ما الذي يصف دعم هذا الجهاز لثبات درجة حرارة الثَّدييات؟

a. الدَّم المؤكسج منفصل عن الدَّم غير المؤكسج.
b. للقلب ثلاث حجرات، ويمكنه أن يضخ دمًا أكثر.
c. ينقل هذا الجهاز الدَّم المؤكسج إلى الرِّئتين.
d. ينقل هذا الجهاز الدَّم غير المؤكسج من القلب إلى الجسم.

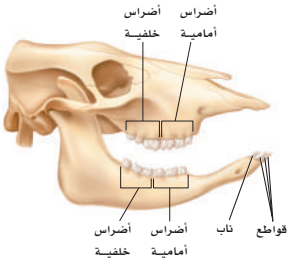
6. أي مما يأتي أقل ارتباطًا مع الاتزان الدَّاخلي في الثَّدييات؟

a. الكلى. b. القلب.
c. الغدد العرقية. d. المخالب.

7. أي مما يأتي يُعد من وظائف الغدد الدهنية، والغدد العرقية، وغدد الحليب؟

a. المحافظة على الجلد والشَّعر، وتنظيم درجة الحرارة، وإنتاج الحليب.
b. التَّكاثُر، والمحافظة على الجلد والشَّعر، وتنظيم درجة الحرارة.
c. تنظيم درجة الحرارة، وإنتاج الحليب، والتَّكاثُر.
d. إنتاج الحليب، وتوصيل الأكسجين، والمحافظة على الجلد والشَّعر.

استعمل الشكل التالي للإجابة عن السُّؤالين 8 و9.



8. أي مستوى غذائي تنتمي إليه جمجمة هذا المخلوق الثَّديي؟

a. آكل أعشاب. b. آكل حشرات.
c. آكل لحوم. d. رمِّي.

9. كيف يساعد وجود أنواع مختلفة من الأسنان على وجود الثَّدييات في جميع البيئات؟

a. تستطيع أن تأكل أشكالًا متنوعة من الغذاء.
b. تستطيع أن تصطاد بفاعلية.
c. يمكنها أن تهضم طعامها بسهولة أكثر.
d. جهازُها الهضمي متحوِّر.

الأحياء دار المواقع الإلكترونية لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

3 تقويم الفصل

أسئلة بنائية

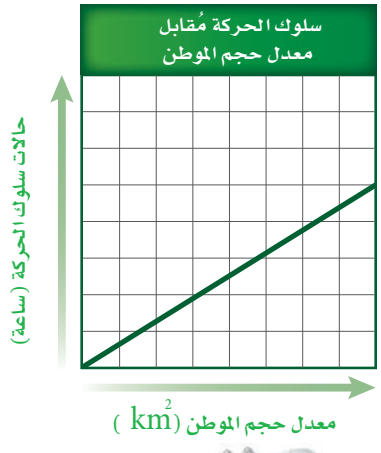
10. نهاية مفتوحة. تفحَّص **الجدول 1–3**، وكوِّن فرضية تُفسِّر فيها سبب وجود اختلافات واسعة في محتوى الدهون في كل من حليب الفقمة وحليب الثدييات الأخرى.

11. نهاية مفتوحة. للعديد من المخلوقات التي تعيش في المناطق المتجمدة أجسام كبيرة وأطراف قصيرة، منها الآذان والأرجل. فسِّر كيف يمكن أن يساعد هذا التَّكيُّف على بقائها دافئة؟

التفكير الناقد

12. صمِّم تجربة. تفرز أفراس النهر سائلاً من غدد عميقة في الجلد، يشبه العرق، إلا أنه قد يكون له وظائف أُخرى أيضًا. افترض العلماء أنَّ هذا السَّائل ربما يستعمل واقيًا لجلد فرس النَّهر ضد الشمس. صمِّم تجربة باستخدام حُبيبات تمتصّ الأشعة فوق البنفسجية لاختبار ما إذا كان هذا السَّائل الذي يفرزه جلد هذا المخلوق الثَّديي يوفِّر له حماية من أشعة الشَّمس.

13. حلِّل واستنتج. لقد وضع علماء الأحياء فرضية مفادها أنَّه عندما توضع آكلات اللُّحوم ذات البيئات الكبيرة في أماكن صغيرة مغلقة فإنَّها تُظهر زيادة في حالات سلوك الحركة (جيئة وذهابًا). لقد درسوا الثَّعلب القطبي والدُّب القطبي والأسد. حلِّل الرَّسم البياني أدناه، واستنتج أثر الحبس في سلوك الحركة.



3–2

مراجعة المفردات

استبدل بالكلمة التي تحتها خط كلمةً من صفحة دليل مراجعة الفصل لتصبح كل عبارة صحيحة:

14. الفيل مثال على الثدييات الكيسية.

15. في الثدييات الأولية ينمو الجنين داخل رحم الأُنثى.

16. للثدييات الأولية جراب.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

17. أي الثَّدييات التَّالية من رتبة الحوتيات؟

a. القندس. **b.** الدلافين.
c. الحمار الوحشي. **d.** عجل البحر.

18. ما الفائدة من نمو الصَّغير داخل الرَّحم؟

a. يُولد الصِّغار أحياء.
b. يقل احتمال افتراس الصَّغير.
c. زيادة احتمال افتراس الصَّغير.
d. يكون الصغير مكتمل النمو عند الولادة.

19. أي الثَّدييات التالية ليس من الثدييات الكيسية؟

a. الأبوسوم. **b.** الكنغر.
c. الإكيدنا. **d.** الوَلب.

20. أي مما يأتي ليس من خصائص منقار البط؟

a. أقدام غشائية.
b. القدرة على وضع البيوض.
c. قلب ثلاثي الحجرات.
d. كروموسومات صغيرة، تُشبه ما لدى الزَّواحف.

21. تفحَّص **الجدول 1 – 3**. أي الثَّدييات التَّالية تحوي أكبر نسبة من البروتين في حليبها؟

a. الدلفين. **b.** الفقمة.
c. الأرنب. **d.** الحمار الوحشي.

الأحياء خير المواقع الإلكترونية لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

تقويم الفصل 3

أسئلة بنائية

22. نهاية مفتوحة. ارسم وفسِّر التَّكيُّفات الملائمة لثديي يعيش على عمق 1m في مياه مستنقع، وبيئة خضراء كثيفة تحت الماء، فيها أفاعٍ مُفترسة.

23. نهاية مفتوحة. قدم أسبابًا تعلل بها دراسةُ رتب الثدييات.

24. نهاية مفتوحة. نظِّم نقاشًا في صفك حول استعمال المخلوقات لتجريب الأدوية ومواد التَّجميل عليها.

التفكير الناقد

25. مهن مرتبطة مع علم الأحياء. افترض أنَّك حارس حديقة سيعرض فيها مخلوق مُهدَّد بالانقراض محليًّا. صمِّم مكانًا ونمط غذاء وتعليمات أخرى للعناية بهذا المخلوق، والمحافظة على بقائه في حديقة المخلوقات الحية المحلية. جهِّز إعلانًا يُنبِّه النَّاس إلى أهمية حماية هذا النَّوع المُهدَّد بالانقراض، والطرق التي يُمكن أن يُشاركوا فيها لإجراءات الحماية.

26. ابحث. اختر مجموعتك المُفضَّلة من الثَّدييات، وارسم خريطة تُبيِّن توزيعها في العالم. وحدد العوامل البيئية التي قد تُؤثِّر حاليًّا في توزيعها وفي المجموعة مستقبلاً. اكتب توصيات لما يجب عمله للتأكد من نجاح مجموعتك المُفضَّلة من الثَّدييات.

استعمل الجدول التالي للإجابة عن السُّؤال 27.

وزن المواليد ومُحتوى الحليب من البروتين

الثَّديي	الأيام المطلوبة لمضاعفة وزن المولود	محتوى الحليب من البروتين (g/1000)
الإنسان	180	12
الحصان	60	26
البقرة	47	33
الخروف	10	51
القط	9	101

27. حلِّل البيانات. فسِّر العلاقة بين عدد الأيام التي يتطلبها تضاعف وزن المولود ومحتوى الحليب من البروتين. مثِّل هذا الجدول بيانيًّا.

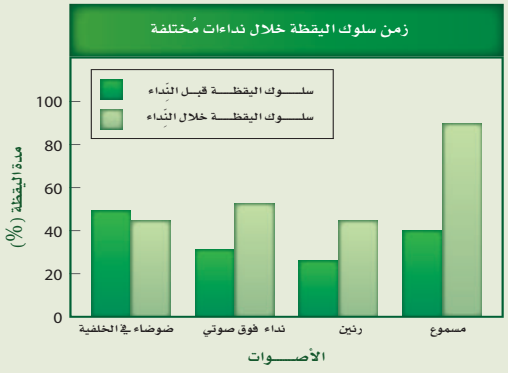
تقويم إضافي

28. الكتابة في علم الأحياء ابحث عن أي محتوى جيني لمخلوق ثديي تمَّ معرفة ترتيب القواعد النَّيتروجينية فيه، ثم اكتب فقرة تصف فيها ما تعلَّمت.

أسئلة المستندات

وُجد أنَّ لنوع مُحدَّد من سنجاب الأرض القدرة على إصدار نداءات فوق صوتية لا يُمكن أن يسمعها أي ثديي آخر، ونداءات يمكن أن تكون مسموعة. عرَّض العلماء السَّناجب لنداء فوق صوتي، أو ضوضاء في الخلفية، أو رنين شبيه بالنِّداءات فوق الصَّوتية، ونداء يمكن سماعُه، ثمَّ لاحظوا الوقت الذي أمضته السناجب في إظهار سلوك اليقظة (مراقبة المفترسات) خلال كُل صوت.

استعمل الرَّسم البياني للإجابة عن الأسئلة التَّالية.



29. تحت أي ظروف أظهرت سناجب الأرض أعلى سلوك لليقظة عمومًا؟

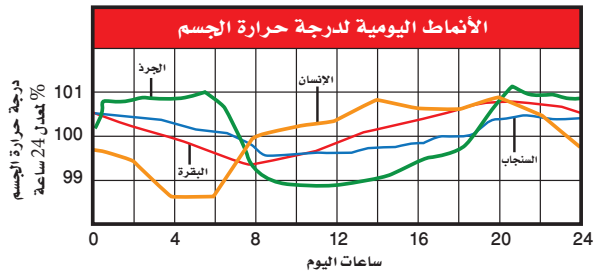
30. تحت أي ظروف كانت الإشارة فوق الصوتية أكثر فاعلية بوصفها تحذيرًا للمخلوق؟

اختبار مقنن

تراكمي

أسئلة الاختيار من متعدد

استعمل المخطط الآتي للإجابة عن السؤالين 1 و2 .



1. أيّ المخلوقات الحية له أعلى معدَّل درجة حرارة جسم؟

a. البقرة. **b.** السنجاب .

c. الإنسان. **d.** الجرذ .

2. الجرذ والسنجاب من المخلوقات الليلية في الغالب. فما الذي تستنتجه من الرَّسم حول درجات حرارة أجسام هذه المخلوقات؟

a. درجات حرارة أجسامها أعلى من درجات حرارة أجسام المخلوقات الحية النَّشطة خلال النَّهار.

b. تغيُّرات درجة حرارتها أكثر حدّة من المخلوقات النَّشطة خلال النَّهار.

c. درجات حرارة أجسامها أقل من درجات حرارة أجسام المخلوقات الحية النَّشطة خلال النَّهار.

d. تغيُّرات درجة حرارتها أقلّ حدّة من المخلوقات النَّشطة خلال النَّهار.

أسئلة الإجابات القصيرة

3. صف أربع خصائص مختلفة، أو عمليات تُمكِّن الثَّدييات من المحافظة على الاتزان الداخلي لدرجة الحرارة.

4. قارِن بين نوعي ريش الطُّيور.

5. ما الفائدتان اللتان يحصل عليهما صغير الثَّدييات من التغذّي على حليب أُمه؟

6. كوِّن فرضية تجيب فيها عن سبب وجود أنواع مختلفة وكثيرة من الطُّيور.

أسئلة الإجابات المفتوحة

7. قوّم كيف تكيَّف هيكل الطائر العظمي للطَّيران؟

أسئلة مقالية

يقوم الأبوان في معظم أنواع الطُّيور برعاية الصَّغير؛ حيث يتزاوج الأبوان في موسم التَّزاوج ويُربيان صغارهما. وفي بعض أنواع الطّيور يبني أحد الأبوين العش، ثمَّ يجذب شريكًا للتزاوج. وفي أنواع أُخرى من الطُّيور يقوم الأبوان ببناء العش معًا. ويتناوبان على حراسة البيض وحضانته. وعندما يفقس الصغار يُحضر الوالدان غذاءً يُشبه ما ستأكله الطُّيور اليافعة عندما تُصبح بالغة، وتستمر هذه العناية إلى أن تُصبح الصِّغار مُستعدة للطَّيران بعيدًا عن العش. وبعد مغادرتها العش، تصبح الطُّيور اليافعة مستقلة، ونادرًا ما يكون لها أي اتصال مع والديها.

أجب عن السُّؤال التَّالي بأسلوب مقالي مستعينًا بالمعلومات الواردة في الفقرة السَّابقة:

8. يقوم الأبوان كلاهما في الطُّيور بالعناية بالصِّغار. أمّا في الثَّدييات فتقوم الأم غالبًا بتربية الصِّغار وحدها. اقترح فرضية تُفسِّر فيها لماذا يقوم الأبوان في الطيور بالعناية بالصِّغار، في حين تقوم الأم في الثَّدييات بذلك. وناقش كيف يمكن اختبار هذه الفرضية.

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

السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8
الفصل / القسم	3-1	3-1	3-1	2-2	3-1	2-2	3-1	2-2
الصف	2	2	2	2	2	2	2	2

الأحياء عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com