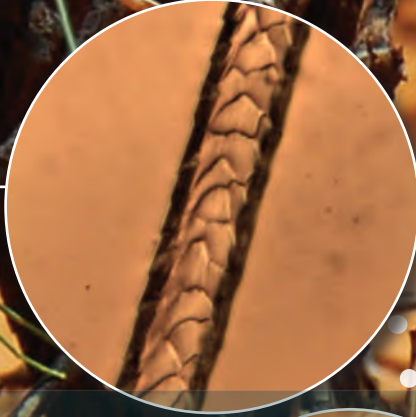


### Mammals

شعرة

صورة محسنة بالمجهر المركب: التكبير 20X



الجلد والشعر

صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح: التكبير غير معروف



فرو الثعلب الأحمر



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

#### 1 - 4 خصائص الثدييات

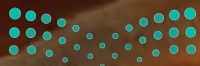
**الفكرة الرئيسية** للثدييات خاصيتان مميزتان، هما: الشعر والغدد اللبنية.

#### 2 - 4 تنوع الثدييات

**الفكرة الرئيسية** تقسم طائفة الثدييات إلى ثلاث طوائف، بناءً على طرائق تكاثرها.

#### حقائق في علم الأحياء

- الشعر الذي يغطي جسم الغزال يحوي فراغات، مما يساعد على عزل جسمه من البرد، وكذلك يقيه طافياً عندما يتحرك عبر الماء.
- شعر الدب القطبي شفاف ولا لون له. وتبدو الدببة بيضاء لأن الشعر المُجَوَّف يعكس الضوء ويشتته.
- لبعض الثعالب الحمراء فرو أسود، أو فرو فضي، ولبعضها في حالات نادرة فرو مرقط باللونين الأسود والفضي.



## نشاطات تمهيدية

### تجربة استهلاكية

#### ما المخلوق الثديي؟

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

#### خطوات العمل

1. املاً بطاقة السَّلامة في دليل النَّجارب العملية.
2. تفحص عينات أو صوراً للثدييات، ومن ذلك الثَّعلب الأحمر المبيَّن في الصفحة المُقابلة.
3. حدد الخصائص التي تشترك فيها الثدييات الظاهرة في الصُّور.
4. صمِّم جدول بيانات لتسجيل ملاحظاتك.

#### التَّحليل

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

ستتباين الإجابات: أنواع مختلفة من الأطراف ومنها الأجنحة والزعانف، تستعمل في تصنيف الخفافيش والثدييات المائية، أسنان متخصصة تستعمل لتصنيف آكلات اللحوم والقوارض، يصنف كل من الحصان والغزال وفرس النهر بناء على تركيب أقدامها في حين يصنف كل من الفأر ذي الأنف الطويل والقنفذ والخلد بناءً على الغذاء الذي يأكله

ج 1 : تفرز الغدد اللبنية الحليب الضروري لتغذية الصغير النامي، يعمل الفرو عمل عازل ضد البرودة؛ فيمنع فقدان الحرارة ويمكن الثدييات من العيش في المناطق الباردة، هذه الثدييات أنواع عدّة من الأسنان المتخصصة لأكل غذاء محدّد، تفرز غدد العرق سوائل تتبخر فتتمتص الحرارة من الجسم، وتنظم درجة حرارة الجسم وتحافظ على الاتزان الداخلي

ج 2 : ستتباين الإجابات، تختلف الثدييات في حجومها التي تتراوح بين 100 طن ( كالحيتان ) وجرامات قليلة كالفأر ذي الأنف الطويل، تتباين بينات الثدييات من البيئة المائية إلى الصحارى إلى المناطق القطبية، كما تتباين الثدييات أيضاً في العديد من الصفات الجسمية، ومنها الأسنان والأطراف والفرو، كي تُظهر تنوّعاً واسعاً في السلوك



# 4-1

## الأهداف

- تحديد خصائص الثدييات.
- تصف كيف تحافظ الثدييات على درجة حرارة ثابتة للوصول إلى الاتزان الداخلي.
- تمييز بين التنفس في الثدييات والتنفس في الفقاريات الأخرى.

## مراجعة المفردات

ثابتة درجة الحرارة Endotherms: مخلوقات تولد حرارة جسمها داخلياً من خلال العمليات الأيضية الخاصة بها.

## المفردات الجديدة

- الغدة اللبنية
- الغدة
- معدل الأيض
- الحجاب الحاجز
- القشرة المخية
- المخيخ
- الرحم
- المشيمة
- الحمل

## خصائص الثدييات

## Mammalian Characteristics

**الفكرة الرئيسية** للثدييات خاصيتان مميزتان، هما: الشعر، والغدد اللبنية.

**الربط مع الحياة** فكّر في الخصائص المميزة لطوائف الفقاريات الأخرى التي سبق أن درستها. بين كيف تختلف الثدييات عن مخلوقات الطوائف الأخرى؛ فخصائص الثدييات تساعد على أداء نشاطاتها اليومية المختلفة.

## الشعر والغدد اللبنية Hair and Mammary Glands

تتميز أفراد طائفة الثدييات عن الفقاريات الأخرى بخاصيتين مهمتين، هما الشعر والغدد اللبنية. تُنتج **الغدد اللبنية** mammary glands الحليب، وتفرزه ليغذي الصغير النامي. أما الشعر فهو يغطي أجسام الثدييات. وكما ترى في مخطط العلاقات التركيبية، المبين في الشكل 4-1، فإن للثدييات تفرعاً خاصاً بها يسمى تفرع الشعر والغدد اللبنية.

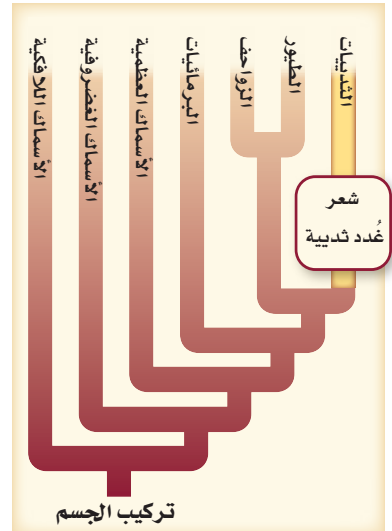
**وظائف الشعر Functions of hair** يؤدي شعر الثدييات عدة وظائف، هي:

1. العزل: العزل ضد البرودة من أهم وظائف الشعر؛ حيث تستفيد الثدييات من فرائها أو أشعارها في المحافظة على حرارة أجسامها، ومنع فقدانها.
2. التخفي: تسمح فراء الثدييات أو أشعارها بالانسجام مع تنوع بيئاتها.
3. الإحساس: في بعض الحالات يتحوّل الشعر إلى شاربين. الفُقمَة مثلاً تستعمل شواربها الموجودة على أنفها لتتبع الفريسة في ظلمة الماء من خلال الإحساس بتغيرات الماء التي تحدث عندما تمر سمكة بالقرب منها.
4. مقاومة الماء: لعلك تعرف مدى البرودة التي تشعر بها عندما تخرج من بركة السباحة في يوم حار. فعندما يتبخّر الماء عن جلدك يفقد جسمك الحرارة. العديد من المخلوقات المائية - ومنها ثعلب الماء المبين في الشكل 4-2 - لها شعر يمنع وصول الماء إلى جلدها، وهذا يُساعد على المحافظة على درجة حرارة أجسامها.

■ الشكل 4-2 الشعر الذي يغطي جسم ثعلب الماء يُساعده على منع وصول الماء إلى جلده.



■ الشكل 4-1 الشعر والغدد اللبنية صفتان تُميّزان الثدييات من الفقاريات الأخرى.





التواصل

### الشكل 3-4

اليمين: إبر النيص شعر مُتَحَوِّر، تحميه من المفترسات.  
اليسار: يستعمل الشعر الأبيض على ذبول هذه الغزلان في تنبيه باقي أفراد القطيع للهروب من المفترسات.



الدِّفاع

5. التواصل: يُمكن للشَّعر أن يُستعمل أداة للتواصل؛ فالغزلان ذات الذَّيل الأبيض - المبيّنة في الشكل 3-4 - ترفع ذيولها لتظهر المنطقة البيضاء أسفل الذيل، عندما تهرب لكي تلحق بها الغزلان الأخرى.

6. الدِّفاع: يُمكن للشَّعر أن يستعمل أداة دفاع ضد المفترسات؛ فللنيص المبيّن في الشكل 3-4 إبر حادّة - وهي شعر مُتَحَوِّر - تنفصل بسهولة عندما يهدده مخلوق مُفترس آخر، فتلتصق الإبر بالمفترسات التي تلمسه، وتقطعنها.

**تركيب الشَّعر Structure of hair** يحتوي الشَّعر في الثدييات على بروتين ليفي قاسٍ يُسمّى الكيراتين. وهو بروتين يدخل أيضًا في تكوين الأظفار والمخالب والحوافر. تتكوّن طبقة الشعر غالبًا من نوعين من الشَّعر: شعر طويل يحمي شعرًا قصيرًا كثيفًا عازلاً تحته. ويوفّر الهواء المحصور في طبقة الشَّعر السفلية القصيرة الكثيفة عزلاً ضد البرودة، ويحافظ على درجة حرارة الجسم.

✓ **ماذا قرأت؟** فسّر ما أهمية الشَّعر للثدييات؟

**الغدد Glands** تفرز الغدد أنواعًا مختلفة من السّوائل تساعد على تنظيم البيئة الدّاخلية للثدييات. **الغُدّة gland** مجموعة من الخلايا تُفرز سائلًا يُستعمل في مكان آخر من الجسم. وتساعد الغدد العرقية على المحافظة على درجة حرارة الجسم. وتُنتج الغدد اللبنية الحليب الذي يُغذّي الصغار. يحتوي الحليب على الماء والكربروهيدرات على شكل سكر لاكتوز ودهون وبروتين. وتختلف نسبة هذه المواد من نوع إلى آخر من الحليب.

تنوّع نسب المواد الغذائية بشكل كبير في الأنواع المختلفة من الثدييات. فعلى سبيل المثال، يتنوّع معدل الدّهون (الدسم) من 1% - 50؛ حيث يحتوي حليب الثدييات المائية التي تستعمل طبقة من الدّهون لتحافظ على حرارة جسمها - على أعلى كمية من الدّهون (الدسم).

تُفرز غُدّة الرّائحة مواد تستعملها الثدييات لتحديد مناطقها، أو لتجذب شريك التزاوج. وتحافظ الغدد الدهنية في الجلد على جودة وسلامة شعر المخلوق وجلده، في حين تُنتج غدد أخرى هرمونات تنظّم العمليات الدّاخلية، ومنها النّمو وإطلاق البيوض من المبايض.

ما أفضل طريقة للمحافظة على  
دفع الأجسام؟

ارجع لدليل التجارب العملية على منصة عين الإشرافية

**يوفر الشعر العزل، والتخفي، والحماية من المفترسات، ويستعمل للاتصال مع حيوانات أخرى والإحساس بحركات الهواء أو الماء**

### إرشادات الدراسة

**توقع** راجع هذا القسم بالنظر إلى العناوين الملونة والصُّور، وتوقع الخصائص المميّزة للثدييات، ثم استعن بالعناوين والصُّور على توقع الملاحظات التي تتعلق بهذا القسم.



افحص الجدول 1-4 لترى نسب المواد الغذائية في حليب الثدييات المختلفة.

الجدول 1-4 نسب المواد الغذائية في حليب الثدييات					
المادة المغذية	الكلب	الدُّلُفين	الفُقمَة	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؟ فسّر لماذا تكون نسبة الدُّهن عالية في حليب الثدييات المائية؟

### Other Characteristics أخرى خصائص

تشترك الثدييات - بالإضافة إلى الشَّعر والغدد اللبنيّة - في خصائص أخرى، منها **معدّل الأيض** metabolic rate (وهو المعدل الذي تحدث به التفاعلات الكيميائية داخل الخلية في المخلوق الحي) المرتفع الذي يحافظ على ثبات درجة حرارة أجسامها، ولها أسنان وأجهزة هضمية مُتخصِّصة، وحجاب حاجز يُساعد على التَّنَفُّس، وقلب رُباعيّ الحُجرات، ودماغ معقّد ومتخصص.

**مخلوقات ثابتة درجة الحرارة Endothermy** الثدييات مخلوقات ثابتة درجة الحرارة. وهذا يعني أنّها تُنتج حرارة جسمها داخلياً. ويشكل مُعدّل الأيض المُرتفع داخل أجسامها مصدر حرارتها. يتمّ 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 الثدييات 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

#### عالم الثدييات Mammalogist

علم الثدييات فرع من الأحياء يهتم بدراسة الثدييات. ويبحث عالم الثدييات في سلوك نوع أو أكثر من الثدييات، وتشريحه، أو بيئته، وقد يقارن بين بعض الخصائص - ومنها الهضم مثلاً - في عدّة أنواع من الثدييات.

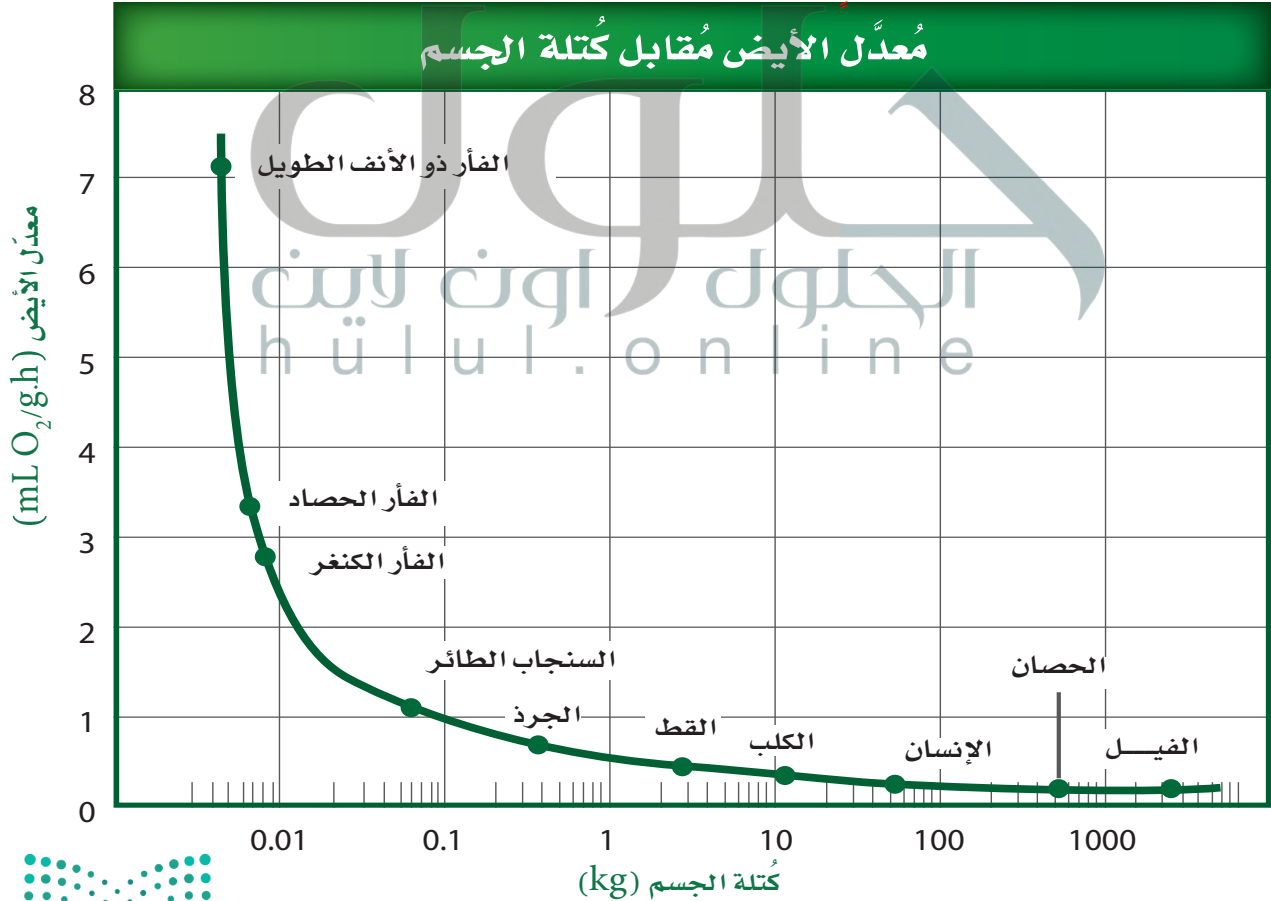
وعندما تنخفض درجة حرارة الجسم يتوقف التعرق. أما في الثدييات الأخرى التي لا تنتج العرق فيبرد للهاث الجسم كما يفعل حيوان الكلب. ولعلك شاهدت مخلوقاً يلهث في يوم قاطظ. وفي أثناء الهاث يتبخّر الماء من الفم والأنف. ولأن الثدييات تستطيع تنظيم درجة حرارة أجسامها داخلياً للمحافظة على الاتزان فهي تستطيع أن تعيش في جميع الأنظمة البيئية، ومنها المناطق القطبية في درجات حرارة التجمّد، والصّحارى، والمناطق الاستوائية الحارّة، وغيرها.

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

تفحص الرّسم البياني في الشكل 4-4 الذي يبين العلاقة بين مُعدّل الأيض لمخلوق ثديي وكُتلة جسمه. فالثدييات الصّغيرة - ومنها الفأر ذو الأنف الطويل، والأنواع الأخرى من الفئران - لها مُعدّل أيض عالٍ بالنسبة إلى أحجامها. ولذلك على هذه المخلوقات الصّغيرة أن تصطاد وتأكّل الغذاء باستمرار تقريباً لإمداد الجسم بالوقود اللازم لعمليات الأيض.

بما أن كمية الغذاء في الثدييات الصغيرة تعادل وزن كتلتها، وبالرجوع إلى المنحنى تكون كمية الغذاء للفأر ذو الأنف الصغير 0.006 كغ تقريباً

الشكل 4-4 نتيجة ارتفاع مُعدّلات الأيض في أجسامها، يجب أن تتناول بعض الثدييات الصّغيرة - ومنها الفئران - يومياً طعاماً يعادل وزن كُتلها تقريباً؛ للمُحافظة على اتزان درجة حرارة جسمها. **حلل** ما كمية الغذاء (kg) تقريباً التي يجب على الفأر ذي الأنف الطويل أن يتناولها كل يوم ليبقى على قيد الحياة؟



تقسيم الثدييات بحسب طريقة تغذيتها **Trophic categories** يُقسّم العلماء الثدييات إلى أربع مجموعات، اعتماداً على نوع غذائها:

1. آكلات الحشرات: ومنها الخلد والفأر ذو الأنف الطويل، وهي تأكل الحشرات واللافقاريات الصغيرة.
2. آكلات الأعشاب: ومنها الأرانب والغزلان، وتتغذى على النباتات.
3. آكلات اللحوم: ومنها الثعالب والأسود، وتتغذى غالباً على آكلات الأعشاب.
4. القارئة (آكلات أعشاب ولحوم): ومنها الراكون والدب ومُعظم الرئيسات، وتتغذى على كل من النباتات وبعض المخلوقات الحية الأخرى.

خلق الله سبحانه وتعالى للثدييات مجموعة كبيرة من التكيّفات التي تساعدها على إيجاد الغذاء، والإمساك به، ومضغه، وبلعه، وهضمه. وهذا من بديع صنع الخالق - عز وجل - في تنوع تراكيب أجسام المخلوقات الثديية وأنماط حياتها. فهضم ألياف النبات أكثر صعوبة، ويتطلّب وقتاً أطول من هضم اللحوم. لذا فإنّ للثدييات التي تتغذى على النباتات معى أعور أكبر، وجهازاً هضمياً أطول من الثدييات التي تتغذى على اللحوم، الشكل 4-5.

**آكلات الأعشاب (المُجترّات) Ruminant herbivores** يُمكن أن يشكّل السيليلوز - وهو من مُكوّنات الجدار الخلوي في النباتات - مصدراً للغذاء والطاقة. لكن إنزيمات الجهاز الهضمي في الثدييات لا تستطيع هضم السيليلوز. وعوضاً عن ذلك يوجد في المعى الأعور (وهو كيس يوجد حيث تلتقي الأمعاء الدقيقة مع الأمعاء الغليظة) لبعض آكلات الأعشاب بكتيريا تحلل السيليلوز. أما آكلات الأعشاب الأخرى فتوجد البكتيريا في معدتها وتحلل السيليلوز أيضاً إلى مواد غذائية يُمكن للمخلوق أن يستعملها. وهذا النوع من الثدييات يُسمى المُجترّات، ولها معدة كبيرة مكوّنة من أربع حجرات. الماشية والخراف والثيران كلّها مُجترّات. عندما تتغذى المُجترّات تمرّ المواد النباتية المطحونة عبر المعدة الأولى والثانية، فتُهضم النباتات جزئياً عن طريق بكتيريا المعدة، ثم تعيده إلى الفم على شكل كتل غذائية وتمضغها مرة أخرى لفترة طويلة، فتتخبط ألياف الحشائش. وعندما يتمّ ابتلاع المضغّة تصل إلى الحُجرة الرَّابعة، حيث يستمر الهضم.

✓ **ماذا قرأت؟** استنتج نوع العلاقة الموجودة بين مخلوق مجترّ وبكتيريا في معدته. **العلاقة مثال على تبادل المنفعة، خصوصاً التكافل، تحصل البكتيريا على**

**المسكن والغذاء وتمكن المجترات من هضم السيليلوز**  
**الأسنان Teeth** بالإضافة إلى تكيّفات الجهاز الهضمي، تظهر الأسنان طرق تغذية الثدييات أكثر من أي صفة طبيعية أخرى. ففي الأسماك والزواحف تبدو الأسنان كلّها مُتشابهة جداً في الفم؛ لأنّ هذه المخلوقات تستعمل كل أسنانها للغرض نفسه، وهو الإمساك بالفريسة أو لتمزيقها إرباً قبل بلعها. وعلى العكس من ذلك، فإنّ للثدييات عدّة أنواع من الأسنان التي تخصّصت في وظائف مُختلفة.



# Digestive Systems of Mammals

## الأجهزة الهضمية في الثدييات

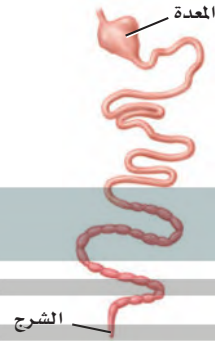
الشكل 4-5 تكيّفت الأجهزة الهضمية في الثدييات لتقوم بهضم الغذاء وامتصاصه بشكل فعّال. إن البروتين الذي تستهلكه آكلات اللحوم وآكلات الحشرات قابل للهضم بسهولة. تحتوي المواد النباتية على الكربوهيدرات، والماء، والسيليلوز الذي يُقاوم الهضم. قارن بين تركيب كل جهاز هضمي أدناه.

### الجهاز الهضمي لآكل حشرات

إن وجبة آكلات الحشرات تُهضم بسهولة وتُمتص بجهاز هضمي قصير نسبياً.



الفأر ذو الأنف الطويل



### الأرنب الشرقي ذو الذيل القطني

جهاز هضمي لآكل أعشاب غير مُجترّ

يبدأ هضم الغذاء

وامتصاصه في المعدة.

تقوم البكتيريا في

المعى الأعور بتحليل

السيليلوز.

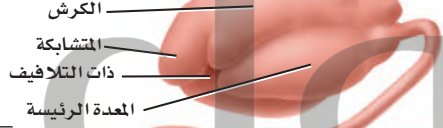


### الحُجرات الأربع

لمعدة مخلوق مُجترّ



الأيل



### الجهاز الهضمي لآكل أعشاب مُجترّ

تُساعد المعدة العديدة الحُجرات

على تحليل المواد النباتية قبل

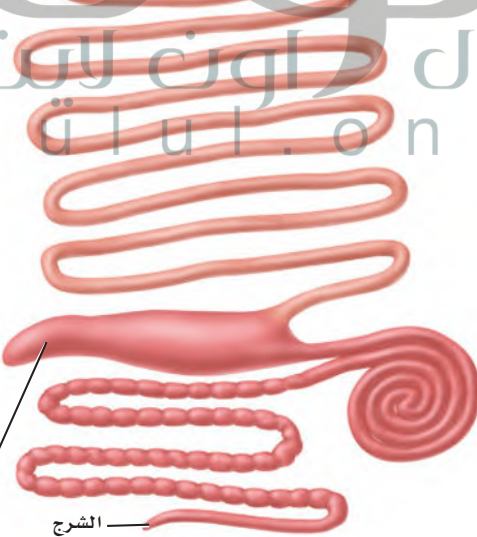
دخولها إلى الأمعاء.

الأمعاء الطويلة والمعى

الأعور يزيدان

من امتصاص المواد الغذائية.

المعى الأعور



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 اللحوم.



ج 1: القواطع حادة ومدببة وتستعمل للعض والقطع؛ الأنياب مدببة من أجل الطعن والتمزيق؛ الأضراس الأمامية مدببة قليلاً من أجل التقطيع والتمزيق والأضراس الخلفية منبسطة للطحن والتحطيم

ج 2: الأضراس الخلفية

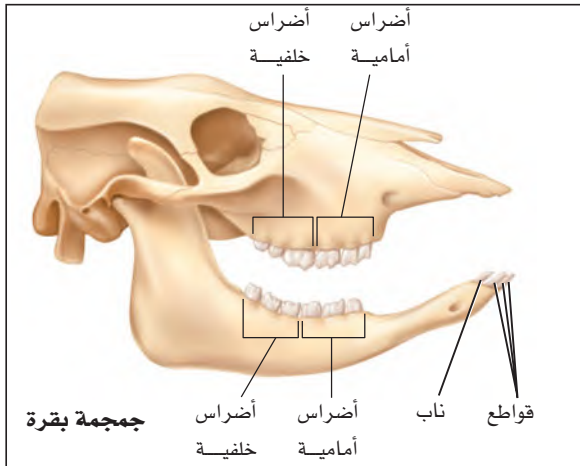
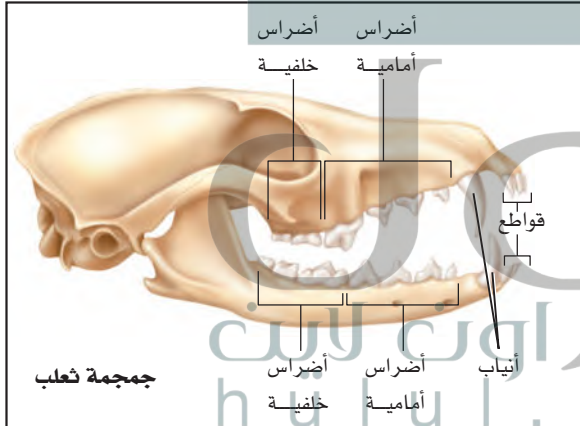
ج 3 : سنتبين الإجابات. آكلات اللحوم تعض، وتقتل فريستها وتحملها بوساطة الأنياب القواطع، كما أنها تنزع أيضاً لحم الفريسة بوساطة الأنياب والقواطع، وتستخدم الأضراس الأمامية أيضاً لتحطيم وتقطيع أجزاء اللحم الكبيرة إلى أجزاء أصغر، كما تستخدم الأضراس الخلفية لطحن اللحم وتحويله إلى حبيبات صغيرة ج 4 : سنتبين الإجابات، تصنف آكلات اللحوم معاً لقدرتها على تمزيق اللحم، وتصنف آكلات الحشرات معاً لأن قواطعها مصممة للإمساك بالحشرات وحجزها وطعنها، أما القوارض فلها قواطع متحورة لا تتوقف عن النمو أبداً وتستعمل للقصم

تبيين الرسوم في التجربة 1-4 الأنواع الأربعة لأسنان الثدييات: الأنياب، والقواطع، والأضراس الأمامية (الضواحك)، والأضراس الخلفية (الرحى). أنياب الثعلب طويلة وحادة. تستعمل آكلات اللحوم الأنياب لطعن فرائسها وجرحها. أما أنياب آكلات الأعشاب فتكون عادةً صغيرة الحجم، كما في مجموعة البقرة الظاهرة في التجربة 1-4. وتستخدم الأضراس الأمامية والأضراس الخلفية في آكلات اللحوم لتقطيع اللحم ونزعه عن عظام فرائسها، في حين أن وظيفة الأضراس الأمامية والأضراس الخلفية في آكلات الأعشاب هي الطحن. قواطع آكلات الحشرات طويلة ومُثَنِّية، وتعمل عمل دبائس لتثبيت الفريسة (الحشرة). قواطع القُندس الشبيهة بالإزميل مُتَحَوِّرة للقرص.

ولأن أسنان الثدييات تعكس أنماط تغذيتها فيمكن لعلماء الأحياء أن يُحدِّدوا ما تأكله الثدييات بدراسة أسنانها. أكمل التجربة 1-4 لتستنتج غذاء المخلوق الثديي؛ اعتماداً على أسنانه.

## تجربة 1-4

### المقارنة بين أسنان الثدييات



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

#### خطوات العمل

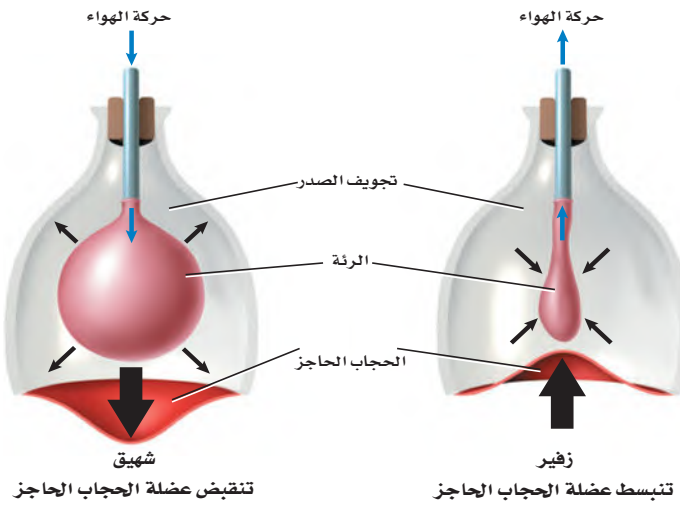
1. املاء بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. لاحظ الأسنان في جماجم أنواع مختلفة من الثدييات.
3. اعمل قائمة بأوجه الشبه والاختلاف بين أسنان الأنواع المختلفة من الثدييات.

#### التحليل

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

الشكل 6-4 يشبه عمل الدورق والبالون مبدأ عمل الحجاب الحاجز الذي يجعل التنفس في الثدييات ممكناً. صف ماذا يحدث للتجويف الصدري عندما ينقبض الحجاب الحاجز أو ينبسط؟

عندما ينقبض الحجاب الحاجز يزداد حجم التجويف الصدري، عندما ينبسط الحجاب الحاجز يصبح التجويف الصدري أصغر



### المفردات

#### مفردات أكاديمية

##### يحتفظ Retain:

يُبقى في الملكية أو الاستعمال أو الاحتفاظ. يُمكنك الاحتفاظ بأسنانك بتنظيفها بالفرشاة والخيط

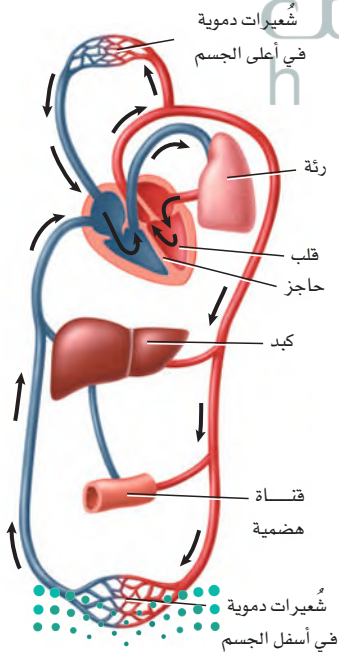
**الإخراج Excretion** تُخرج كُلى الثدييات فضلات الأيض، وتحافظ على اتزان سوائل الجسم. كما أنها تصفي الدم من اليوريا، أو الناتج النهائي للأيض الخلوي. وتُخرج كُلى الثدييات أيضاً كمية مناسبة من الماء أو تحتفظ بكميات مناسبة من سوائل الجسم إلى الدم، كما تمكّن الثدييات من العيش في البيئات القاسية، ومنها الصحارى؛ لأنها تستطيع أن تتحكم في كمية الماء في سائل الجسم وخلاياه.

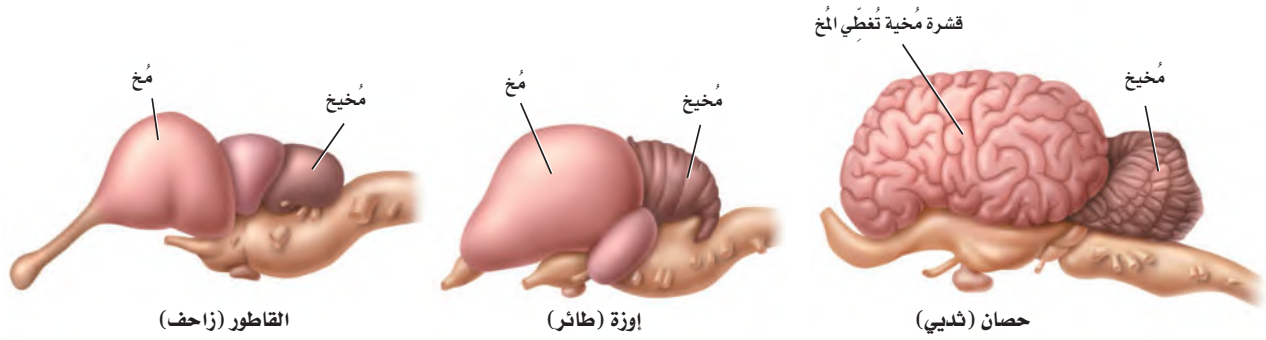
**التنفس Respiration** يستعمل المخلوق الثديي الغذاء الذي يحصل عليه للمحافظة على مستويات طاقة عالية. كما أنه يحتاج إلى مستويات عالية من الأكسجين للمحافظة على مستويات أيض عالية. يدخل الأكسجين إلى الرئتين من خلال عملية التنفس. وعلى الرغم من أن بعض المخلوقات الأخرى - ومنها الطيور والزواحف - لها رئتان فإن الثدييات هي المخلوقات الوحيدة التي لديها حجاب حاجز. **الحجاب الحاجز** diaphragm طبقة عضلية تقع تحت الرئتين وتفصل بين التجويف الصدري والتجويف البطني؛ حيث توجد الأعضاء الأخرى. عندما تنقبض عضلة الحجاب الحاجز فإنه يستقيم ويصبح مستوياً، ويسبب زيادة في حجم التجويف الصدري، الشكل 6-4. وعندما ينبسط إلى الرئتين ينتقل الأكسجين بعملية الانتشار إلى الأوعية الدموية. وعندما تنبسط عضلة الحجاب الحاجز يصبح التجويف الصدري صغيراً، ثم يخرج الهواء بعملية الزفير.

✓ **ماذا قرأت؟** صف كيف يختلف الجهاز التنفسي في الثدييات عنه في سائر المخلوقات؟ **الثدييات هي الحيوانات الوحيدة التي لها حجاب حاجز**

**الدوران Circulation** عندما يُحمل الدم بالأكسجين تنقله أوعية دموية خاصة إلى القلب، الذي يضخه إلى جميع أجزاء الجسم. الثدييات تشبه الطيور في أن لها قلباً رباعياً الحُجرات. وكما في الطيور يبقى الدم المؤكسج مُنفصلاً تماماً عن الدم غير المؤكسج، انظر الشكل 7-4. ولأن أجسام الثدييات نشيطة الحركة وثابتة درجة الحرارة فإنها تحتاج إلى كمية كبيرة من المواد الغذائية والأكسجين للمحافظة على الاتزان الداخلي. إن فصل الدم المؤكسج عن الدم غير المؤكسج يجعل توصيل المواد الغذائية والأكسجين أكثر فاعلية.

الشكل 7-4 للثدييات قلب رباعي الحجرات، يفصل فيه الأذنان عن البطينين بحاجز.





**الربط** يؤدي جهاز الدوران في الثدييات دورًا في المحافظة على ثبات درجة حرارة أجسامها. فعندما ترتفع درجة حرارة الجسم تتمدد الأوعية الدموية السطحية، فتقلد دما أكثر من المعتاد. وتنتقل الحرارة من الدم إلى سطح الجلد عن طريق التوصيل، وتُفقد الحرارة من الجسم عن طريق الإشعاع وتبخر العرق على سطح الجلد. وعندما تنخفض درجة حرارة الجسم تنكمش الأوعية الدموية القريبة من سطح الجلد، مما يقلل من فقدان حرارة الجسم.

**الدماغ والحواس** **The brain and senses** للثدييات دماغ معقد جدًا، وبخاصة المخ؛ **قشرة المخ** cerebral cortex، الشكل 4-8، هي طبقة الدماغ الخارجية ذات الانثناءات الكثيرة. وتسمح انثناءات الدماغ بالحصول على مساحة سطح كبيرة للاتصالات العصبية، كما تسمح للدماغ أن يتناسب مع حجم تجويف الجمجمة. وقشرة المخ مسؤولة عن تنسيق نشاطات الوعي والذاكرة والقدرة على التعلم. أما المنطقة الأخرى المعقدة كثيرًا في دماغ الثدييات فهي **المخيخ** cerebellum مسؤول عن الاتزان وتنسيق الحركة. قارن بين حجم وتركيب المخيخ في كل من الزواحف، والطيور، والثدييات في الشكل 4-8. يسمح المخيخ المعقد للمخلوق بالحركة الدقيقة، ويسمح له بأداء الحركات المعقدة في جميع الاتجاهات.

**السلوك المعقد** **Complex behavior** تُعلم أنثى الثعلب (الثعالب) -الموضحة في صورة افتتاحية الفصل- ابنها الصغير كيف يصطاد. ولأن الثدييات يمكنها أن تعلم صغارها مهارات البقاء فإن فرصها في البقاء تزداد. والثدييات يمكنها أن تؤدي سلوكًا معقدًا، ومن ذلك التعلم وتذكر ما تعلمت. كما يمكن لبعضها الآخر أن يأخذ معلومات عن بيئته ويحتفظ بها. ويمكن استعمال هذه المعلومات بعد ذلك. فعلى سبيل المثال تكون الفئران التي استكشفت موطناً بيئياً قادرة على تجنب المفترسات على نحو أفضل من الفئران التي لم تكن لديها فرصة لاستكشافه.

**الحواس** **Senses** تختلف أهمية الحواس من مجموعة إلى أخرى في الثدييات؛ فحاسة البصر لدى بعض الثدييات -ومنها الإنسان- ضرورية جدًا، في حين أن حاسة السمع أكثر أهمية في ثدييات أخرى، منها الخفاش؛ حيث تصدر الخفافيش أصواتًا عالية التردد، ترتد وتعود إليها. وبهذه الطريقة يمكن للخفافيش أن تكتشف

الشكل 4-8 القشرة المخية هي الجزء الأكثر تعقيدًا في الدماغ، وهي الجزء الذي تزداد مساحته كلما زاد حجم المخلوق ودرجة تعقيده.

#### المفردات

#### الاستعمال العلمي مقابل

#### الاستعمال الشائع

#### حاسة Sense

**الاستعمال العلمي:** وظيفة متخصصة للمخلوق تتضمن وجود عضو إحساس ومؤثر ما.

تستعمل الكلاب حاسة الشم للحصول على معلومات عن بيئاتها.

**الاستعمال الشائع:** آفة تصيب الزرع. أصابت الزرع سنة حاسة، أي كثر فيها الآفات.



## المفردات

### أصل الكلمة

#### الحمل: Gestation

–gest: من الكلمة اللاتينية

gestare، وتعني يحمل.

–ation: لاحقة من اللاتينية تضاف

آخر الكلمة وتعني حدث أو عملية.

أهدافاً في مسارها. وهذه الطريقة تُسمى تحديد الموقع بالصدى. وإذا شاهدت كيف تستعمل الكلاب البوليسية حاسة الشم لتتعرف الأشخاص والأجسام الأخرى فسوف تدرك أهمية حاسة الشم لدى هذه الثدييات. وقد تساوي قوة حاسة الشم لدى الكلب أحياناً قوة حاسة الشم لدى الإنسان مليون مرة.

✓ **ماذا قرأت؟** استعمل التشابه لكي تصف مميزات وجود انشاءات في الطبقة الخارجية من قشرة الدماغ.

### يترك للطالب

**الحركة Movement** يجب أن تبحث الثدييات عن الغذاء والمأوى، وأن تهرب من المفترسات. وللثدييات أطراف مختلفة تمكّنها من أداء سلوكيات ضرورية؛ إذ تركز بعض الثدييات، ومنها الذئب والثعلب. أما أسرع ثدييات اليابسة فهو الفهد؛ فقد تصل سرعته إلى 110 km/h.

بعض الثدييات تقفز ومنها الكنغر، وبعضها الآخر يسبح ومنها الدلفين. أما الخفافيش فهي الثدييات الوحيدة التي تطير. ويعكس تركيب الجهازين العضلي والهيكلي في المخلوقات نوع الحركة التي يستعملها المخلوق. انظر الشكل 4-9 الذي يوضح الأطراف الأمامية للخلد والخفاش، وكيف أن تركيب هذه الأطراف يعكس المواطن البيئية التي يعيش فيها هذان المخلوقان وسلوك كل منهما.

**التكاثر Reproduction** يتم إخصاب البويضة داخلياً في الثدييات، وينمو الجنين في رحم الأنثى في معظم الثدييات. والرحم uterus عضو عضلي يشبه الكيس، ينمو فيه الجنين. في أغلب الثدييات يتم تغذية الجنين عن طريق المشيمة placenta، وهي عضو يوفر الغذاء والأكسجين، ويتخلص من فضلات الجنين في أثناء نموه. وتعتمد فترة الحمل على نوع المخلوق. الحمل gestation هو الفترة التي يبقى فيها الجنين داخل الرحم قبل أن يولد. وتباين فترة الحمل في الثدييات؛ فأقصر فترة حمل هي للأبوسوم، وتبلغ 12 يوماً، بينما أطول فترة هي للفيل الإفريقي، التي تتراوح بين 660-760 يوماً. وعموماً كلما كبر حجم المخلوق السدي زادت فترة حمله. وبعد الولادة يتغذى الصغار على الحليب الذي تنتجه الغدد اللبنية لدى الأم.

#### الشكل 4-9

اليمن: للخلد أطراف أمامية قوية، وقصيرة مكنكة لحفر الجحور في الأرض. اليسار: يمكن للخفاش أن يطير بأغشية رقيقة تمتد بين الذراع وعظام اليد.



أطراف تستخدم للطيران

أطراف تستخدم لحفر الجحور

- ج 1 : الشعر والغدد اللبنية  
ج 2 : الثدييات ثابتة درجة الحرارة؛ يوفر الشعر العزل عن البرد والتعرق واللهات يساعدان المخلوق على بقاء جسمه بارداً عند درجات الحرارة العالية

## التقويم 1-4

### الخلاصة

- مكّن الله عز وجل الثدييات من العيش في بيئات متنوعة عديدة.
- للثدييات أسنان متخصصة.
- للأجهزة التنفسية والدورانية والعصبية تكيفات معقدة تمكن الثدييات من الحصول على طاقة إضافية تحتاج إليها في الحفاظ على الاتزان الداخلي.
- الإخصاب في الثدييات داخلي، وفي الغالب ينمو الجنين داخل رحم الأنثى.

### فهم الأفكار الرئيسية

1. **الفكرة الرئيسية** اذكر خاصيتين فريدتين للثدييات.
2. فسّر كيف تُحافظ الثدييات على درجة حرارة أجسامها ثابتة؟
3. صنّف الثدييات التي تعيش في منطقتك إلى آكلات أعشاب أو آكلات لحوم، أو قارئة، أو آكلات حشرات.
4. لخص كيف يعمل الجهازان التنفسي والدوري معاً في الثدييات للحصول على مستويات طاقة عالية؟
- قارن بين طريقة حدوث التنفس في الثدييات وفي الطيور، بالاعتماد على الشكلين 3-15، و 4-6.

### التفكير الناقد

7. **الرياضيات في علم الأحياء** افترض أن أرنباً شاهد ذئباً 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 يمسك به الذئب، مع افتراض أن الأرنب على بعد 25 m من الذئب، وقد تحركا في الوقت نفسه؟

ج 4 : للثدييات رئتان تستقبل الأكسجين، ينقبض الحجاب الحاجز فيوسع القفص الصدري حتى يمكن سحب كمية كبيرة من الهواء، يضغط الدم المؤكسج من القلب الرباعي الحجرات ويبقى منفصلاً عن الدم غير المؤكسج، كميات كبيرة من الأكسجين يتم توفيرها للخلايا من خلال التنفس الهوائي

ج 5 : للثدييات حجاب حاجز، يمكنها من الشهيق والزفير، تتنفس الطيور في اتجاه واحد من خلال الأكياس الهوائية الأمامية والخلفية

ج 6 : قد يصدر الحوت الصوت للاتصال مع حيتان أخرى، أو لجذب رفيق أو لشل حركة فريسته

$$70.000 = 65.000 + 25$$

$$5000 = 25$$

$$\text{الزمن} = 1 / 020 \text{ ساعة}$$

$$70000 \text{ متر} / (1 / 200 \text{ ساعة}) = 350 \text{ متر}$$





## 4-2

### الأهداف

- تفحص خصائص الثدييات في كُلٍّ من تحت الطوائف الثلاث للثدييات.
- تمييز بين التَّكَيُّفَات التي تسهم في تنوُّع الثدييات، وتمكَّنها 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

## تنوع الثدييات Diversity of Mammals

### الفكرة الرئيسة

تقسَّم طائفة الثدييات إلى ثلاث تحت طوائف، بناءً على طرائق تكاثرها. **الرَّبط مع الحياة** فكَّر في الثدييات التي تراها كل يوم، ومنها الأغنام أو الجمال. إنَّها جزء صغير من 4500 نوع من الثدييات. وقد طوَّر العلماء حقائق ومحميات للمخلوقات البريَّة؛ لتقدِّم فرصاً لدراسة التنوُّع الكبير لأنواع الثدييات الموجودة حالياً.

### تصنيف الثدييات Mammals Classification

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

**الثدييات الأولية Monotremes** للمخلوق المبين في الشكل 10-4 منقار يشبه منقار البط، وأقدام ذات أغشية، وهو لا يشبه أي ثديي شاهدته من قبل. ومع ذلك، فإن له شعراً وغُدّاً لبنية، مما يجعله أحد الثدييات. ومنقار البط من الثدييات الأولية، يضع بيضاً كالبيض الذي تضعه الزواحف. **والثدييات الأولية** monotremes ثدييات تتكاثر بوضع البيض. ومن الثدييات الأولية التي تعيش حالياً أكل النمل الشوكي ومنقار البط. وبين الشكل 10-4 أكل نمل شوكياً بالغاً. ويعيش منقار البط وأكل النمل الشوكي في أستراليا وتسمانيا وغينيا الجديدة فقط. وللثدييات الأولية بعض خصائص الزواحف؛ فبالإضافة إلى وضع البيوض، تتشابه معها في تركيب العظم في منطقة الكتف، وكذلك درجة حرارة جسمها أقل من أغلب الثدييات الأخرى، ولها خليط فريد من الكروموسومات الطبيعية الحجم؛ كروموسومات بحجم تلك التي لدى الثدييات، وكروموسومات صغيرة مثل التي لدى الزواحف.

✓ **ماذا قرأت؟** حدِّد كيف تختلف الثدييات الأولية عن تحت الطوائف الأخرى للثدييات؟ **تتكاثر الثدييات الأولية بوضع البيض على عكس الثدييات الكيسية**

### والثدييات المشيمية



منقار البط



أكل النمل الشوكي



جنين منقار البط

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

ومن الثدييات الكيسية الأبوسوم - كما في الشكل 11-4- والكوالا، والولبي Wallaby، والكنغر الموضح بالشكل 12-4. ومُعظم الثدييات الكيسية تعيش في أستراليا والجزر المجاورة لها.

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

نمت الثدييات الكيسية الأسترالية؛ لأنها كانت منعزلة عن منافساتها من الثدييات المشيمية. ففي أمريكا الشمالية والجنوبية كان للثدييات المشيمية ميزات تكيفية تنافسية. فعلى سبيل المثال، أصبح لدى الثدييات المشيمية سلوك اجتماعي، ومصادر غذائية أكثر تنوعًا، وتنوع في الشكل والوظيفة أكثر مما لدى الثدييات الكيسية.

وحلّت الثدييات الكيسية - في أستراليا وغينيا الجديدة - محل الثدييات المشيمية في الأماكن التي كانت تحتلها. فعلى سبيل المثال، ملأت الكناغر - وهي آكلات أعشاب في أستراليا - الإطار البيئي للغزلان والوعول والثيران، التي تشكل آكلات الأعشاب في أماكن أخرى في العالم.



الشكل 11-4 الأبوسوم الثديي يقضي معظم وقته على الأشجار.



الشكل 12-4 للكنغر فترة حمل مُدَّتْها 33 يومًا تقريبًا، وبعد ذلك يبدأ الصغير فترة الحضانة في الكيس.



الحوت الأحدب الظهر

الفأر ذو الأنف الطويل

الشكل 13-4 الحوت الأحدب وزنه 100,000 kg، وهو أكبر مخلوق ثديي. أما الفأر ذو الأنف الطويل فوزنه 1.5 g، وهو من أصغر الثدييات.

### تجربة استكشاف

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

### المطويات

ضمّن مطويتك معلومات من هذا القسم.

**الثدييات المشيمية Placental mammals** تشكل الثدييات المشيمية - ومنها الإنسان - النسبة الكبرى بين الثدييات. **الثدييات المشيمية placental mammals** هي الثدييات التي يُوَفَّرُ الغذاء والأكسجين للجنين، ويُخلَّصه من الفضلات. وتلد الثدييات المشيمية صغيراً لا يحتاج أن ينمو داخل كيس. تتوزع الثدييات المشيمية في 18 رتبة. تضم بعض الرتب أنواعاً قليلة. فعلى سبيل المثال، هناك فقط نوعان من الليمور الطائر Flying Lemur في رتبة جلديات الأجنحة. ويمكن للليمور الطائر أن ينزل عبر الهواء بسبب غشاء من الجلد يربط يديه برجليه. والأردفارك Aardvark - أكل نمل يعيش في إفريقيا - هو النوع الوحيد في رتبته. وتحتوي رتب أخرى - منها القوارض التي تضم السناجب والجرذان - على نحو 2000 نوع. وتتراوح أوزان الثدييات المشيمية بين مخلوق الفأر ذي الأنف الطويل الذي يزن 1.5 g، إلى بعض الحيتان التي تزن 100,000 kg، كما في الشكل 13-4. وتتراوح أشكال الثدييات المشيمية بين الدلفين البحري الذي له تكيفات للسباحة، إلى الخلد الذي تكيف للحياة تحت الأرض، والخفافيش التي لها أجنحة وتستطيع تحديد المكان بانعكاس صدى الموجات فوق الصوتية لتتمكن من الطيران في الظلام.

وضع العلماء عدّة فرضيات تفسر وجود أعداد كبيرة وأنواع كثيرة من الثدييات المشيمية مقارنة بالثدييات الكيسية. تقول إحدى الفرضيات إن صغار الثدييات الكيسية تشبث بفرو أمها عند الولادة. لذا لا يوجد حاجة لأن تتغير الأطراف لتكون أرجلاً أو أجنحة أو زعانف. وتُفسّر فرضية أخرى نجاح الثدييات المشيمية بأن القشرة المُخية للثدييات المشيمية أكبر وأشد تعقيداً من تلك التي لدى الثدييات الكيسية. ويعود ذلك إلى البيئة الأكثر استقراراً، والأغنى بالأكسجين التي يكون فيها الجنين داخل الرحم.

✓ **ماذا قرأت؟** وضح كيف تختلف الثدييات المشيمية عن الثدييات الكيسية؟

لِلثدييات المشيمية مشيمة ولا تحتاج صغارها أن تنمو في جراب أو كيس



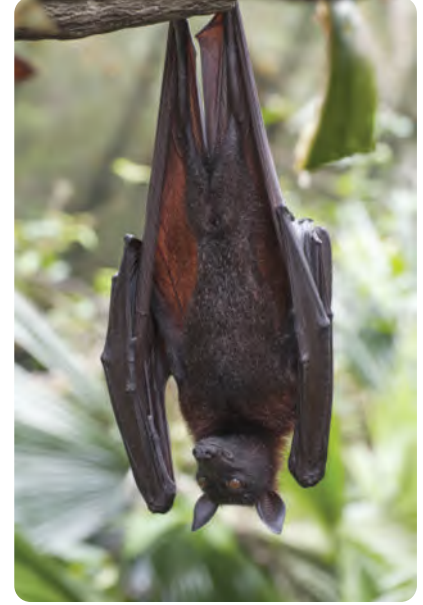
رُتبة آكلات الحشرات - الفأر ذو الأنف الطويل

رُتبة آكلات الحشرات **Order Insectivora** ومنها القُنْفُذ والخُلْد؛ حيث تعد الحشرات مصدر غذاء رئيس لهذه الثدييات. ويبيّن الشكل 14-4 الفأر ذو الأنف الطويل، وهو أيضاً آكل للحشرات. أفراد رتبة آكلة الحشرات في العادة صغيرة الحجم، ولها أنف مُدَبَّب يسمح لها باصطياد الحشرات بسهولة؛ فالفأر ذو الأنف الطويل من أصغر الثدييات التي توجد في كل أرجاء العالم، وتقضي مُعظم حياتها تحت الأرض.

رُتبة الخفاشيات **Order Chiroptera** هناك نحو 925 نوعاً في رتبة الخفاشيات، وكلها أنواع من الخفاش. وكما ذكر سابقاً، فالخفافيش هي الثدييات الوحيدة التي تستطيع الطيران. وأجنحتها مكونة من أغشية رقيقة مدعومة بأطراف أمامية مُتحوّرة. وتتغذى الخفافيش على أنواع مختلفة من الغذاء، فبعضها يأكل الحشرات، وبعضها الآخر يأكل الفاكهة، وأخرى تتغذى على الدّم. وأكثرها شيوعاً الخفاش الصّغير البُني الذي يطير عند الغسق ليُمسك بالحشرات. والخفاش المبين في الشكل 14-4، هو أكبر الخفافيش، ويعيش في المناطق الاستوائية على نطاق واسع، ويتغذى على الفواكه.

رُتبة الرئيسيات **Primates Order** السّعادين والقروء، أمثلة على الرئيسيات. وأدمغة الرئيسيات هي الأكبر والأكثر تعقيداً بين الثدييات. وتسكن مُعظم الرئيسيات على الأشجار، مما جعل العلماء يفترضون أنها تحتاج إلى أداء حركات مُعقّدة وهي على الأشجار، كتلك التي تتطلب الإمساك بالغذاء، أو تجنّب الأعداء، ومن ثم أدّت إلى تحسين قدراتها العقلية وارتفاع درجة تعقيد تراكيبها الدماغية. وهياً الله سبحانه وتعالى الأطراف الأمامية للرئيسيات في الغالب للإمساك بالأشياء. ويبيّن الشكل 15-4 نوعاً من القروء؛ حيث يمسك الصغير بأمه ويتشبث بها.

رُتبة المدردات **Order Xenarthra** قد لا يكون لمخلوقات هذه الرُتبة أسنان أبداً، وقد يكون لها أسنان بسيطة، تُشبه الود. فأكل النمل في الشكل 16-4 لا أسنان له. ولآكلات النمل لسان شوكي ولُعاب صمغي يسمح لها بالإمساك بالنمل بسهولة. ولكل من الكسلان والمُدرّع أسنان قاضمة تُشبه الود. ويتغذى الكسلان غالباً على الأوراق. أما المُدرّع فيتغذى على الحشرات. وتعيش ثدييات هذه الرُتبة في مناطق مختلفة من العالم.



رُتبة الخفاشيات - الخفاش

الشكل 14-4 الفأر ذو الأنف الطويل من رُتبة آكلات الحشرات. الخفاش من رُتبة الخفاشيات - الخفاش.

## القروء والسعادين

الشكل 15-4 نوع من القروء، يمسك الصغير بأمه ويتشبث بها، مما يوضح القدرات العقلية المتقدمة للرئيسيات. حدد مخلوقات أخرى في رُتبة الرئيسيات.





الشكل 16-4 أكل النمل الضخم،  
هو أكبر أكل نمل. وأكبر القوارض هو  
الفندس؛ فقد يصل وزنه إلى 80 kg .  
صف خصائص أفراد رتبة الدرداوات.

لا توجد أسنان أو أحياناً أسنان بسيطة تشبه  
الإزميل؛ لأكل النمل لسان شوكي ولعاب  
لزج

رتبة القوارض Order Rodentia تضم الثدييات القارضة مخلوقات منها القندس،  
كما في الشكل 16-4، والجردان Rats، والمرموط Marmots، والسناجب  
Squirrels، والهامستر Hamster. وتشكل القوارض 40% من جميع أنواع  
الثدييات. يستمر زوج القواطع الشبيه بالشفرة في النمو 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  
التكاثري جعلها حاضرة في كل الأنظمة الحيوية البرية.

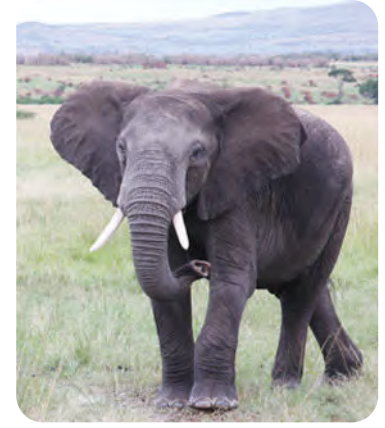
رتبة الأرنبيات Order Lagomorpha تشبه القوارض؛ فلأفراد هذه الرتبة مثل  
الأرانب، والبيكة Pika (أرنب الصخور) قواطع طويلة حادة مستمرة النمو.  
وللأرنبيات قواطع تشبه الإزميل تنمو خلف الزوج الأول. وهذه الثدييات آكلات  
أعشاب تتغذى على الأعشاب والفواكه والبذور. وتعيش البيكة، المبينة في  
الشكل 17-4، في المرتفعات أو بيئات المناطق العالية التي تكون أراضيها مغطاة  
بالثلج أجزاءً من السنة. وتتكيف هذه الثدييات لهذه الظروف بجمع العشب خلال  
أشهر الدفء وتخزينه، ثم تأكله بعد ذلك خلال الشتاء عندما لا يكون العشب  
الأخضر الطازج متوافراً.

رتبة آكلات اللحوم Order Carnivora ربما يكون لديك مخلوق ثديي أليف  
مثل القط. فالقط والذئب والذئبة والفقمات (حصان البحر) Walruses  
والذئاب والظربان Skunk و ثعالب الماء Otters وابن عرس Weasels، كلها تتبع  
رتبة آكلات اللحوم. فآكلات اللحوم هذه كلها مفترسات وذات أسنان تكيفت  
لتمزيق اللحم. فاللبؤة، كما في الشكل 17-4، تأكل الوعول وصغار الزراف وصغار  
التماسيح. وبعد أن تمسك بفريستها تستعمل قواطعها على تمزيق قطع اللحم.

الشكل 17-4 توجد البيكة في المناطق  
الثلجية. وتستخدم اللبؤة أنيابها في طعن  
الفريسة وتقطيعها.



رتبة الخرطوميات **Order Proboscidea** الفيلة من أكبر ثدييات اليابسة. ولها خرطوم مرن متكيف لجمع النباتات وشرب الماء. وقد تحوّر قاطعاه إلى أنياب؛ لحفر التربة، وإخراج الجذور، وتمزيق لحاء الأشجار، الشكل 18-4. وقد درّبت بعض الفيلة للمساعدة على حمل الأشياء الثقيلة.



الشكل 18-4 الخرطوم خاص برتبة الخرطوميات.

رتبة الخيلانيات **Order Sirenia** بقر البحر Manatees والأطوم Dugongs أكبر أفراد رتبة الخيلانيات الكبيرة الحجم، وكلاهما ثدييان بطيئان الحركة، وذوا رؤوس كبيرة وليس لهما أطراف خلفية. وقد خلق الله سبحانه وتعالى أطرافهما الأمامية على هيئة زعانف تساعد على السباحة. وهذه المخلوقات آكلات أعشاب؛ إذ تتغذى على أعشاب البحر، والطحالب، والنباتات المائية الأخرى. واعتماداً على حجمها، يمكن للأطوم مثلاً أن يستهلك نحو 50 kg من الأعشاب كل يوم. وتسبح أفراد هذه الرتبة غالباً على سطوح الأنهار والأهوار الدافئة الاستوائية. ولأنها بطيئة جداً وتُفضّل المياه السطحية فغالباً ما تصدمها القوارب السريعة فتؤذيها. يبين الشكل 19-4 بقر البحر في أثناء السباحة.



الشكل 19-4 عظام الفك في الحوت (البالين) تُشبه المنخل. ويبين الشكل أيضاً الأطوم يطفو بالقرب من سطح الماء.



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

✓ **ماذا قرأت؟** قارن بين الثدييات المشيمية باستخدام الجدول 2-4.

تتباين الإجابات؛ ولكنها قد تشمل: أحادية الحافر وثنائية الحافر، وكلتاها ذوات حوافر وآكلات نبات، ولكن الأحادية الحافر لها عدد مفرد من الأصابع، وأما الثنائية الحافر فلها أصابع مزدوجة كل حافر

الجدول 2-4		رتب الثدييات المشيمية
الرتبة	أمثلة	المميزات
آكلات الحشرات	الفأر ذو الأنف الطويل، والقنافذ، والحلث	أنف مُدَبَّب، أصغر الثدييات، تعيش تحت الأرض، آكلة حشرات
جلديات الأجنحة	الليمور الطائر	غشاء من الجلد يربط يديه برجليه.
الخفاشيات	الخفاش	ليلية، تستخدم الصدى، تطير، تأكل الحشرات والفواكه
الرئيسيات	القروذ، والسعادين	رؤية ثنائية، أدمغة كبيرة، تعيش أغلبها على الأشجار، إبهام متقابل
الرداوات	آكلات النمل، والدب الكسلان، والمُدْرَع	ليس لها أسنان أو ذات أسنان مثل الود، آكلات حشرات
القوارض	القنادس، والجرذان، والمرموط، والسناجب، والهامستر.	أسنان، قواطع حادة، آكلات أعشاب
الأرنبات	الأرانب، والبيكة (أرنب الصخور)	الأرجل الخلفية أطول من الأمامية، مُتَكَيِّفَةٌ للقفز، قواطع دائمة النمو
آكلات اللحوم	القطط، والثعالب، والدببة، والفقمات، والفظ (حصان البحر)، والذئب، والظربان، وثعالب الماء، وابن عرس	الأسنان متكيّفة لتمزيق اللحم، آكلات لحوم
الخرطوميات	الفيلة	خرطوم طويل، أصبحت القواطع أنياباً 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 لتنفس الماء.

## 1: يتداخل ضجيج القوارب مع نداءات الحوت ج 2 : كلما زاد ضجيج القوارب ازدادت مدة النداءات

## مختبر تحليل البيانات 4-1

### بناءً على بيانات حقيقية

### حلّ ثم استنتج

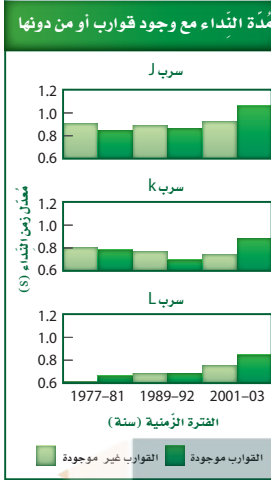
كيف يؤثر ضجيج القوارب في الحيتان؟  
قد تُنسّق الحيتان القاتلة صيدها التّعاوني، أو أي سلوك اجتماعي آخر عن طريق أنواع معيّنة من النداءات (الأصوات) التي لها معنى عند باقي أفراد الفوج أو المجموعة المهاجرة معها. ويبين الرسم البياني أثر ازدياد عدد القوارب في منطقة الدراسة في الفترة 1990 - 2000م في تواصل الحيتان؛ حيث وصل عدد القوارب إلى خمسة أضعاف تقريباً.

### البيانات والملاحظات

فحص علماء الأحياء طول مدّة نداءات الحوت في ثلاث مجموعات خلال عدة سنوات. تفحص الرسوم البيانية.

### التفكير الناقد

1. قوّم التوجه لتغيير مدة النداء في الحيتان في الأسراب L، K، J من 1977م إلى 2003م. ما الذي ينتج عن هذا التوجّه؟
2. كوّن فرضية تصف ما يستقصيه الباحثون في هذه الدراسة.



1 : تضع الثدييات الأولية البيض، وأما الكيسيات فلها جراب ينمو فيه الصغير، ينمو صغير الثدييات المشيمية داخل الرحم حيث يحصل على الغذاء من المشيمة

ج 2 : القوارض، لها زوجان من الأسنان ( القواطع ) وتشكل هذه قوارض 40 % من الثدييات

ج 3 : كل منها ثدييات ولها حوافر وآكلات أعشاب ذات أسنان متخصصة للقيام بعملية المضغ ولأحادية الحافر عدد فردي من الأصابع؛ ولأفراد رتبة ثنائية الحافر عدد زوجي من الأصابع

### الخلاصة

- من بين تحت طوائف الثدييات الثلاث، تضع تحت طائفة واحدة فقط بيضاً.
- إحدى تحت الطوائف الثديية لها كيس يقضي فيه الصغير معظم وقت نموه.
- صغار الثدييات المشيمية تتغذى عن طريق المشيمة في أثناء نموها داخل الرحم.
- صنف الثدييات المشيمية إلى رتب مختلفة، اعتماداً على أشكالها وبيئاتها وخصائصها التركيبية وطبيعة غذائها.

ج 4 القوارض لها قواطع متحورة لا تتوقف عن النمو أبداً وتستعمل للقضم، وهي تستعمل أسنانها الحادة لقضم الخشب والبذور أو القشور للحصول على الغذاء. إن مقدرة القوارض على التواجد في كل أنواع البيئات البرية، ونجاح سلوكها التكاثري جعلها حاضرة في كل الأنظمة الحيوية البرية

### التفكير الناقد

- كوّن فرضية يمكن أن يكشف مقار البط المجالات الكهربائية الناتجة عن انقباض عضلات مخلوقات أخرى. وهكذا يبحث مقار البط عن فريسته. كوّن فرضية تبين فاعلية هذا التكيف المُعقّد بدلاً من حاسة البصر البسيطة. **قد يصطاد مقار البط الفريسة في الماء العكر، حيث لا يمكنها رؤيته**
- **الكتابة في علم الأحياء** يعتقد بعض الناس خطأ أن الثدييات الكيسية أقل تعقيداً من الثدييات المشيمية. حلّ هذا الاعتقاد، ثم فسره.

### فهم الأفكار الرئيسية

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

ج 6 : اعتقاد خاطئ، لأن الثدييات الكيسية تكيفت بصورة جيدة مع بيئاتها، إنها تحتل البيئات نفسها التي تحتلها المشيمات وطرائق تكاثرها ناجحة





نوع من الكلاب البوليسية المدربة.

### الكلاب المدربة المساعدة

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

**حاسة الشم** حاسة الشم لدى الكلب أكثر حدة من حاسة الشم لدى الإنسان. ويوجد لدى الكلب 200 مليون مستقبل رائحة، في حين يوجد لدى الإنسان 5 ملايين مستقبل رائحة فقط. وتستعمل الكلاب مستقبلاتها الشمية بشكل اعتيادي للمساعدة على الكشف عن المخدرات والمتفجرات والأشخاص الضائعين. وتستطيع الكلاب المدربة أن تساعد على الكشف عن الأشخاص المدفونين تحت الانهيارات الثلجية؛ إذ يمكن للكلاب أن تجد أشخاصاً مدفونين على عمق 5 m من الثلج. ويمكن لكلب مدرب أن يمسح منطقة بحجم ملعب كرة القدم على عمق أكثر من 36 m من الثلج في 30 دقيقة. بينما يتطلب البحث في المساحة نفسها 5 أشخاص بمجسات إلكترونية حساسة لمدة 15 ساعة.

**الكشف عن السرطان** تُستعمل الكلاب أيضاً للكشف عن وجود الأورام السرطانية، ففي دراسة بحثية حديثة تمكنت الكلاب من تمييز وجود سرطان المثانة عن طريق شم بول المريض. وفي هذه التجربة، درّبت الكلاب على الاستلقاء أرضاً عندما تكتشف خلايا سرطانية في عينة البول.

وهناك بعض الأدلة تشير إلى أن الكلاب يمكنها الكشف عن سرطان الجلد من خلال اكتشاف روائح تُطلقها الشامة (ورم سرطاني حميد). وتجرى حالياً دراسات يتم فيها فحص الكلاب لمعرفة مدى استطاعتها الكشف عن سرطان الرئة وسرطان البروستاتا. ويمكن للكلاب أن توفر نظام كشف مبكر لم يصل إليه العلم بعد.

**الإحساس بنوبات المرض** يمكن لبعض الكلاب أن تحس 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 النوبة. مما يُعطي الوقت للمصابين لكي يتناولوا أدويةهم الخاصة بمعالجة النوبة، أو يطلبوا المساعدة، أو ينتقلوا إلى مكان أكثر أمناً. فالنظرية الحالية التي تفسر ذلك هي أن هذه الكلاب تُحس أن هناك تغييراً ما في تعابير الوجه أو أن هناك شيئاً مختلفاً 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 يمكننا تمييز الثدييات من غيرها؟



**الخلفية النظرية:** الصفات الطبيعية التي تشترك فيها جميع الثدييات - ومنها الشعر والغدد اللبنية - مكنتها من التكيف مع أي نظام بيئي تقريباً في المحيط الحيوي. وتكثر الثدييات في الغابات المطيرة والصحارى والمناطق القطبية، وهي متكيفة للعيش في البيئة القريبة من منزلك أو مدرستك أيضاً.

**سؤال:** ما التنوع الذي يمكن أن تجده في منطقتك في الثدييات؟

يتترك للطلاب

حل ثم استنتج

المواد والأدوات

1. صف المميزات الأساسية التي تشترك فيها جميع الثدييات التي لاحظتها.

• دليل ميداني لتعرف ثدييات منطقة الخليج العربي.  
• مناظير مكبرة.

2. قارن بين الثدييات التي درستها وتلك التي درسها طلاب آخرون في المنطقة نفسها.

احتياطات السلامة

خطوات العمل

3. قارن بين الخصائص الطبيعية التي يمكن أن يستعملها العلماء لتصنيف الثدييات إلى مجموعات تصنيفية مختلفة.

4. استنتج كيف تكيفت الثدييات الموجودة في قائمتك مع البيئة وعاشت فيها؟  
• صف طرائق الملاحظة الأخرى التي يمكن استخدامها لإجراء بحث شامل عن الثدييات في منطقة بحث تختارها.

• تحليل الخطأ قارن بين قائمة الثدييات التي أعدتها وقوائم أعدّها طلاب آخرون لتحديد الأخطاء المحتملة في تعريف الثدييات.

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.  
2. اكتب قائمة بالثدييات التي تلاحظها في منطقتك.  
3. توقع كيف يمكن تصنيف أنواع هذه الثدييات.  
4. صمّم جدول بيانات لتسجيل هذه الأنواع وصفاتها الطبيعية، ومنها الحجم وشكل الجسم والخصائص الفريدة، وتصنيف هذه الثدييات.  
5. أجرِ بحثاً عن الثدييات 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 الطبيعية فاحصل على معلومات عن الثدييات في منطقتك من مراجع معتمدة.

6. سجّل ملاحظاتك الموجودة في دفتر ملاحظاتك الحقلية، وانقل المعلومات إلى جدول البيانات الخاص بك.

تحضير ملصق

قدم عرضاً اجمع صوراً لثدييات من منطقة أخرى، واعمل ملصقاً لعرضه على طلاب صفك. وضمن الملصق معلومات عن مميزات كل ثديي، والتكيفات الخاصة به.

## دليل مراجعة الفصل

4

البيئة

**المطويات** كَوْنُ فرضية هناك ثلاثة أنواع فقط من الثدييات الأولية التي تعيش حالياً: نوع واحد من منقار البط، ونوعان من أكل النمل الشوكي (الإكيدنا). كَوْنُ فرضية تُفسّر لماذا تتميز تحت الطائفة هذه من الثدييات بتنوع محدود مقارنةً بتنوع الثدييات الكيسية والثدييات المشيمية؟  
ربما نتج التنوع القليل الذي نشاهده في الثدييات الأولية عن عدم قدرتها على تحمل الظروف البيئية المتنوعة؛ وكذلك لكونها منعزلة عن غيرها المفاهيم الرئيسية

### 4-1 خصائص الثدييات

**الفكرة الرئيسية** للثدييات خاصيتان مميزتان: الشعر، والغدد اللبنية.

- مكن الله عز وجل الثدييات من العيش في بيئات متنوعة عديدة.
- للثدييات أسنان متخصصة.
- للأجهزة التنفسية والدورانية والعصبية تكيفات معقدة تمكن الثدييات من الحصول على طاقة إضافية تحتاج إليها في الحفاظ على الاتزان الداخلي.
- الإخصاب في الثدييات داخلي، وينمو الجنين غالباً داخل رحم الأنثى.



الغدة اللبنية  
الغدة  
معدل الأيض  
الحجاب الحاجز  
القشرة المخية  
المخيخ  
الرحم  
المشيمة  
الحمل

### 4-2 تنوع الثدييات

**الفكرة الرئيسية** تقسم طائفة الثدييات إلى ثلاث تحت طوائف، بناءً على طرائق تكاثرها.

- من بين تحت الطوائف الثدييات الثلاث، تضع تحت طائفة واحدة فقط بيضاً.
- إحدى تحت الطوائف الثديية لها كيس يقضي فيه الصّغير معظم وقت نموه.
- صغار الثدييات المشيمية تتغذى عن طريق المشيمة في أثناء نموها داخل الرحم.
- صنفت الثدييات المشيمية إلى رتب مختلفة اعتماداً على أشكالها وبيئاتها وخصائصها التركيبية وطبيعة غذائها.



الثدييات الأولية  
الثدييات الكيسية  
الثدييات المشيمية

### 4-1

#### مراجعة المفردات

التشابه: أكمل الآتي باستعمال مفردة من دليل مراجعة الفصل.

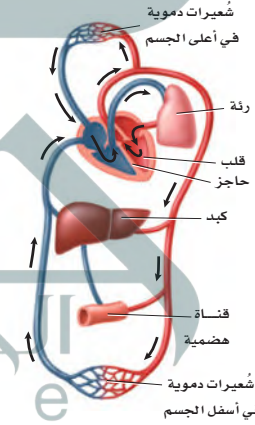
1. المَح للظَّائر مثل المشيمة للثدييات.

2. فترة الحضانة للظَّائر مثل فترة الحمل للثدييات.

3. النواة للخلية مثل القشرة المخية للدماغ.

#### تثبيت المفاهيم الرئيسة

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 4 و 5.



4. أي الأجهزة الآتية يمثلها الشكل أعلاه؟

- a. الجهاز الإخراجي. b. الجهاز الهيكلي.  
c. جهاز الدوران. d. الجهاز التناسلي.

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

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

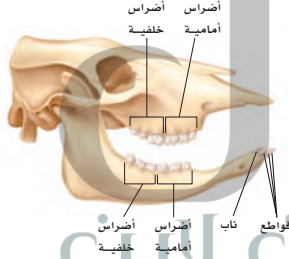
6. أي مما يأتي أقل ارتباطاً مع الاتزان الداخلي في الثدييات؟

- 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 والشعر، وتنظيم درجة الحرارة، وإنتاج الحليب.  
b. التكاثر، والمحافظة على الجلد والشعر، وتنظيم درجة الحرارة.  
c. تنظيم درجة الحرارة، وإنتاج الحليب، والتكاثر.  
d. إنتاج الحليب، وتوصيل الأكسجين، والمحافظة على الجلد والشعر.

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 8 و 9.



8. أي مستوى غذائي تنتمي إليه مجموعة هذا المخلوق الثديي؟

- a. آكل أعشاب. b. آكل حشرات.  
c. آكل لحوم. d. رمّي.

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

- a. تستطيع أن تأكل أشكالاً متنوعة من الغذاء.  
b. تستطيع أن تصطاد بفاعلية.  
c. يمكنها أن تهضم طعامها بسهولة أكثر.  
d. جهازها الهضمي متحوّر.



ج 10 : تحتاج الدلافين والفقمات إلى غلاف سميكة من الدهن؛ ليساعدها على البقاء دافئة المياه الباردة

ج 11 : في الثدييات الكبيرة تتناسب كتلة الجسم الكبيرة مع مساحة سطحه، فهي تفقد حرارة أقل، لأن لها مساحة سطح كلية قليلة لكل وحدة حجم، لذا فإن معدل تبريدها منخفض، وأطرافها القصيرة أيضاً تقلل من مساحة السطح الذي تفقد منه الحرارة

### مراجعة المفردات

استبدل الكلمة التي تحتها خط بكلمة من صفحة دليل مراجعة الفصل لتصبح كل عبارة صحيحة:

14. الفيل مثال على الثدييات الكيسية.  
15. في الثدييات الأولية ينمو الجنين داخل رحم الأنثى ثم يولد مشيمي.  
16. للثدييات الأولية جراب.  
ثدي مشيمي  
ثدييات كيسية

### تثبيت المفاهيم الرئيسية

17. أيّ الثدييات الآتية من رتبة الحوتيات؟  
a. القندس.  
b. الدلافين.  
c. الحمار الوحشي.  
d. عجل البحر.  
18. ما الفائدة من نمو الصّغير داخل الرّحم؟  
a. يُولد الصّغار أحياء.  
b. يقل احتمال افتراس الصّغير.  
c. زيادة احتمال افتراس الصّغير.  
d. يكون الصغير مكتمل النمو عند الولادة.  
19. أيّ الثدييات الآتية ليس من الثدييات الكيسية؟  
a. الأبوسوم.  
b. الكنغر.  
c. الإكيدنا.  
d. الولب.  
20. أيّ 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 الزّواحف.

21. تفحص الجدول 1 - 3. أي الثدييات الآتية تحوي أكبر نسبة من البروتين في حليبها؟

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

10. نهاية مفتوحة. تفحص الجدول 1-3، وكون فرضية تُفسّر

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 الأذان والأرجل. فسّر كيف يمكن أن يساعد هذا التّكيف على بقائها دافئة؟

### التفكير الناقد

12. صمّم تجربة. تفرز أفراس النهر سائلاً من غدد عميقة في

الجلد، يشبه العرق، إلا أنه قد يكون له وظائف أخرى أيضاً. افترض العلماء أنّ هذا السائل ربما يستعمل واقياً لجلد فرس النّهر ضدّ الشمس. صمّم تجربة باستخدام حبيبات تمتصّ الأشعة فوق البنفسجية لاختبار ما إذا كان هذا السائل الذي يفرزه جلد هذا المخلوق الثديي يوفر له حماية من أشعة الشمس.

13. حلّ واستنتج. لقد وضع علماء الأحياء فرضية مفادها

أنّه عندما توضع آكلات اللّحوم ذات البيئات الكبيرة في أماكن صغيرة مغلقة فإنّها تُظهر زيادة في حالات سلوك الحركة (جيئة وذهاباً). لقد درسوا الثعلب القطبي والدّب القطبي والأسد. حلّ الرّسم البياني أدناه، واستنتج أثر الحبس في سلوك الحركة.

يزداد سلوك المشي جيئة وذهاباً في حديقة الحيوان عندما تكون الثدييات ذات موطن بيئي كبير وواسع في البرية

ج 12 : حصل على قطعتين صغيرتين من الزجاج الشفاف الذي تخترقه الأشعة فوق البنفسجية بسهولة، وضع سائلاً فوق إحدى قطع الزجاج، ثم ضع خرزات حساسة للضوء فوق البنفسجي خلف قطعة الزجاج، ضع لوح الزجاج الثاني ملاصقاً له مع المزيد من الخرزات الحساسة للضوء فوق البنفسجي، ثم احمل مصدر ضوء فوق بنفسجي أمام قطع الزجاج مدّة 10 دقائق، فإن لم يكن الضوء فوق البنفسجي متوافراً فعرض الأدوات للضوء الخارجي

ج 23 : الثدييات مهمة للإنسان لأن معظمها حيوانات أليفة وتستخدم في الزراعة، وتُعدّ عوامل ناقلة للأمراض والطفيليات، وكذلك آفات يمكنها أن تتلف البيئة، وهي أجزاء مهمة من الأنظمة البيئية التي ينبغي وجودها لكي نعيش ويمكننا معرفة المزيد عن بيئتنا بدراسة الثدييات أخرى

ج 27 : كلما زاد عدد الأيام الضرورية لمضاعفة وزن المولود نقصت كمية البروتين في الحليب

27. حلّل البيانات. فسّر العلاقة بين عدد الأيام التي يتطلبها تضاعف وزن المولود ومحتوى الحليب من البروتين. مثل هذا الجدول بياناتاً.

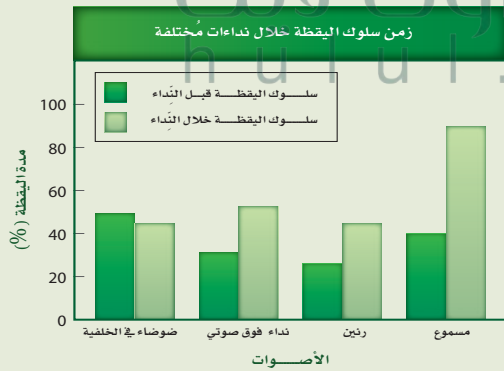
#### تقويم إضافي

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

#### أسئلة المستندات

وُجد أن لنوع مُحدّد من سنجاب الأرض القدرة على إصدار نداءات فوق صوتية لا يُمكن أن يسمعها أي ثديي آخر، ونداءات يمكن أن تكون مسموعة. عرّض العلماء السّناجب لنداء فوق صوتي، أو ضوضاء في الخلفية، أو رنين شبيه بالنداءات فوق الصوتية، ونداء يمكن سماعه، ثم لاحظوا الوقت الذي أمضته السناجب في إظهار سلوك اليقظة (مراقبة المفترسات) خلال كل صوت.

استعمل الرّسم البياني للإجابة عن الأسئلة الآتية:



29. تحت أي ظروف أظهرت سناجب الأرض أعلى

سلوك لليقظة عموماً؟ عندما يتم سماع النداء

30. تحت أي ظروف كانت الإشارة فوق الصوتية

أكثر فاعلية بوصفها تحذيراً للمخاطر؟

#### أسئلة بنائية

22. نهاية مفتوحة. ارسم وفسّر التّكيّفات الملائمة لثديي يعيش على عمق 1m في مياه مستنقع، وبيئة خضراء كثيفة تحت الماء، فيها أفّاع مُفترسة.

يترك للطالب

23. نهاية مفتوحة. قدّم أسباباً تعلّل بها دراسة رتب الثدييات.

24. نهاية مفتوحة. نظّم نقاشاً في صفك حول استعمال المخلوقات لتجريب الأدوية ومواد التّجميل عليها.

يترك للطالب

#### التفكير الناقد

25. مهن مرتبطة مع علم الأحياء. افترض أنّك حارس حديقة سيعرض فيها مخلوق مُهدّد بالانقراض محليّاً. صمّم مكاناً ونمط غذاء وتعليمات أخرى للعناية بهذا المخلوق، والمحافظة على بقائه في حديقة المخلوقات الحية المحلية. جهّز إعلاناً يُنبّه النَّاس إلى أهمية حماية هذا النوع المُهدّد بالانقراض، والطرق التي يُمكن أن يُشاركوا فيها لإجراءات الحماية.

يترك للطالب

26. ابحث. اختر مجموعتك المُفضّلة من الثدييات، وارسم خريطة تُبيّن توزيعها في العالم. وحدد العوامل البيئية التي قد تُؤثّر حالياً في توزيعها وفي المجموعة مستقبلاً. اكتب توصيات لما يجب عمله للتأكد من نجاح مجموعتك المُفضّلة من الثدييات.

يترك للطالب

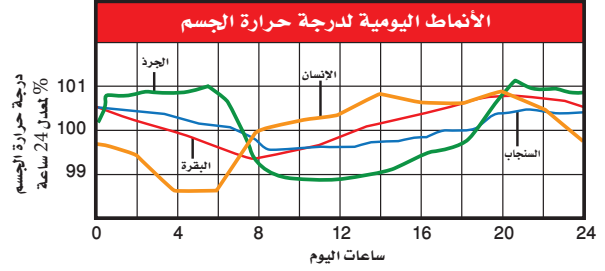
استعمل الجدول الآتي للإجابة عن السّؤال 27.

ج 28 : تأكد من وصف الطلاب للثدييات التي يعرف ترتيب القواعد النيتروجينية محتواها الجيني، ومنها الفأر، وكيف أدى هذا إلى فهم علمي، ويمكنهم أيضاً أن يصفوا تحليل دي أن أي الذي أدى إلى إعادة تصنيف عدد كبير من الثدييات

# اختبار مقنن

## أسئلة الاختيار من متعدد

استعمل المخطط الآتي للإجابة عن السؤالين 1 و 2.



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

- a. البقرة. b. السنجاب.  
c. الإنسان. d. الجرذ.

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

- a. درجات حرارة أجسامها أعلى من درجات حرارة أجسام المخلوقات الحية النشطة خلال النهار.  
b. تغيرات درجة حرارتها أكثر حدة من المخلوقات النشطة خلال النهار.  
c. درجات حرارة أجسامها أقل من درجات حرارة أجسام المخلوقات الحية النشطة خلال النهار.  
d. تغيرات درجة حرارتها أقل حدة من المخلوقات النشطة خلال النهار.

3. ما الخاصية التي تميز الخفاش من غيره من الثدييات؟

- a. حدة النظر. b. الريش.  
c. الطيران. d. الأسنان.

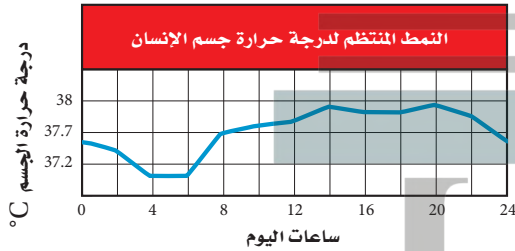
4. ما الخاصية المميزة للثدييات؟

- a. الشعر.  
b. ثابتة درجة الحرارة.  
c. قلبها مكون من أربع حجرات.  
d. الإخصاب الداخلي.

5. أيّ الحيوانات الآتية ثديي مشيمي؟

- a. الطائر الطنان. b. الكنغر.  
c. منقار البط. d. الحوت.

استعمل المخطط الآتي للإجابة عن السؤال 6.



6. يبين المنحنى نمط التغير اليومي في درجة حرارة جسم الإنسان. متى تبدو درجة حرارة الجسم أقل ما يمكن؟

- a. بعد الأكل. b. قبل الفجر.  
c. بعد الظهر. d. منتصف الليل.

## أسئلة الإجابات القصيرة

7. صف أربع خصائص مختلفة، أو عمليات تُمكن الثدييات

من المحافظة على الاتزان الداخلي لدرجة الحرارة.

8. ما الفائدةان اللتان يحصل عليهما صغير الثدييات من

التغذي على حليب أمه؟

ج 7 : يمكن للأوعية الدموية القريبة من سطح الجسم أن تتمدد أو تنقلص فتحرر حرارة أكثر أو أقل للوسط المحيط الثدييات تعرق وتلهث، فتطلق حرارة ورطوبة إلى المحيط من حوله يمكن للثدييات أن ترتعش، والارتعاش هو استجابة عضلية غير إرادية مما يولد حرارة في الجسم يمكن للشعر الذي يغطي الجسم أن ينتصب، محتجزاً المزيد من الحرارة بالقرب من سطح الجسم  
ج 8 : يحتوي حليب الأم أفضل قيمة من البروتين، والدهون والمواد المغذية الأخرى اللازمة لنمو الصغير لا يحتاج الصغير أن يصطاد للحصول على الغذاء أو البحث عنه حتى فترة لاحقة من حياته