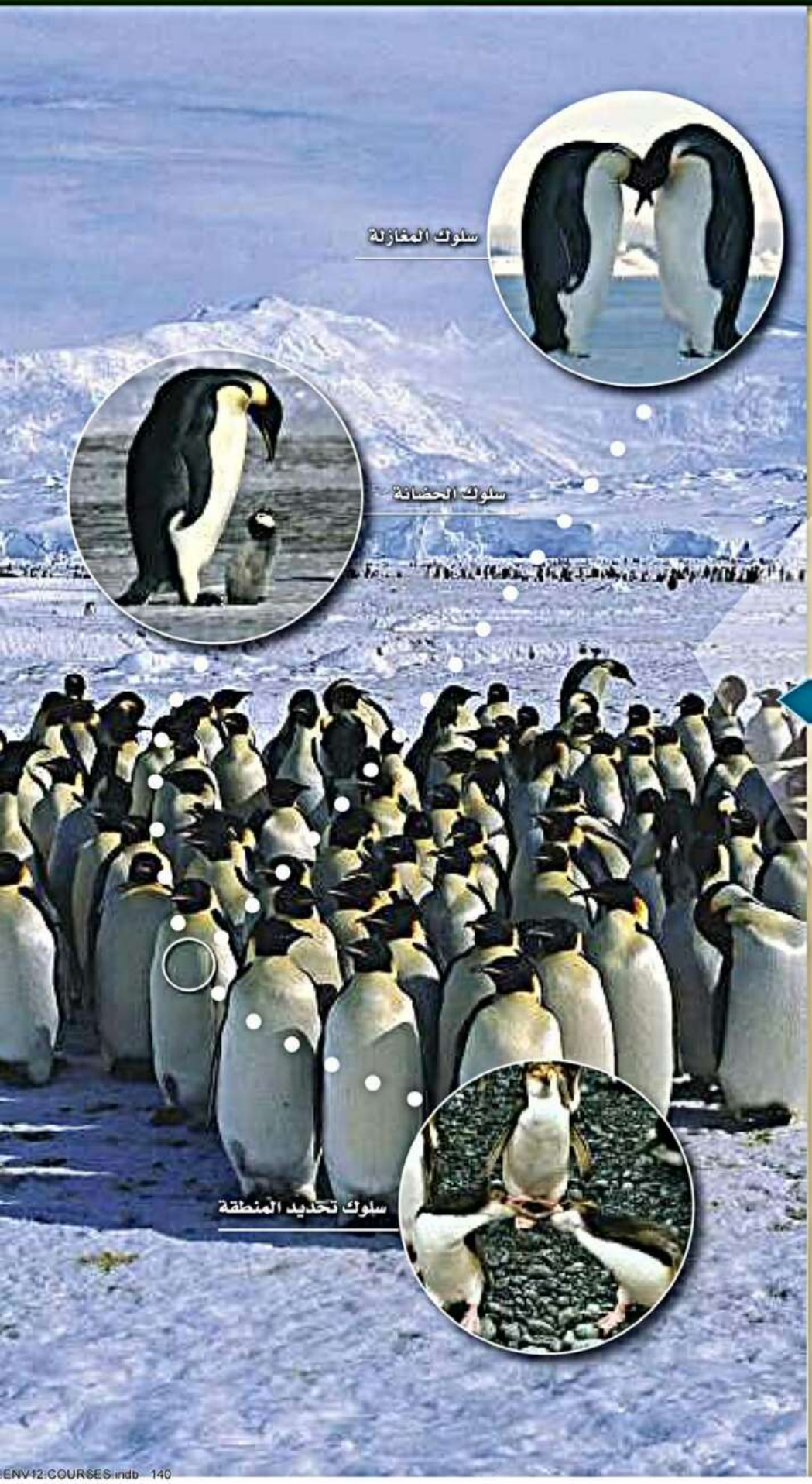
الفصل 5

سلوك الحيوان
Animal Behavior



الفكرة العامة تؤثر الوراثة والبيئة في العديد من سلوكات المخلوقات الحية.

5–1 السلوكات الأساسية

الفكرة الرئيسة سلوك الحيوان غريزي وراثي، ومكتسب ينتج عن البيئة المحيطة به.

5–2 السلوكات البيئية

الفكرة الرئيسة الحيوانات ذات السلوكات المُعقدة قد تعيش وتتكاثر لأنَّها ورثت سلوكات أفضل.

حقائق في علم البيئة

- بطاريق الإمبراطور الموضحة في الصورة، تجد عادةً شريك تزاوج جديدًا كل موسم تكاثُر. ويحضن البطريق الذكر البيضة.
- أطول هجرة يقوم بها حيوان ثديي هو الحوت الرمادي لأكثر من 19,000 km من المحيط المتجمد الشمالي إلى المكسيك، ثم العودة.
- تقوم بعض العناكب في كل مرة تعمل فيها الشرنقة بأكثر من 6000 حركة ذات نمط متناسق ومتماثل.

ENV12 COURSES.indb 140 4/7/19 4:05 PM

تجربة استهلالية

كيف يلاحظ العلماء سلوك الحيوان في بيئته؟

مُراقبة الحيوانات في بيئتها الطبيعية من الطرائق التي تُمكّن العلماء من دراسة سلوك الحيوان. تبين صورة مقدمة الفصل جماعة من بطاريق الإمبراطور في القارة المُتجمدة الجنوبية. للبطاريق سلوكات متعددة منها المغازلة، والعناية بالصغار، والتزاوج، والدفاع عن حدود المنطقة. في هذه التجربة ستُشاهد فيلمًا قصيرًا أو صورًا عن سلوك الطيور.

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التَّجارب العملية على منصة عين.
2. اكتب وصفًا لأنواع السلوك المختلفة كلها التي تلاحظها في الفيلم أو الصور.
3. راجع قائمتك، واستنتج لماذا يوجد نوع محدَّد من السلوك لكل نوع من الطيور؟

التَّحليل

1. **وضِّح** إذا أردت فهم سلوك البطريق وجب أن تدرس العديد من الطيور تحت ظروف مختلفة.

لماذا ؟

يوجد نوع محدد من السلوك لكل نوع من الطيور نتيجة تأثرة بالظروف المختلفة .

2. **استنتج** بعض السلوكات التي تتوقع أنها سلوكات تنافسية. ما الموارد التي قد تتنافس عليها الحيوانات؟ وكيف يستفيد الحيوان من السلوكات التنافسية؟

حدوث صراع بين كائنين من نفس النوع ، يحدث تنافس على الموارد الغذائية والشريك المحتمل للتزاوج ، فرض السيطرة على مناطق معينة تساعده على البقاء ونجاح تكاثره .

المطويات
منظمات الأفكار

السلوك المكتسب اعمل المطوية الآتية لمُساعدتك على تنظيم معلومات عن الأنماط المُختلفة للسُّلوك المكتسب.

الخطوة 1، اطوِ ورقة عموديًّا، كما في الشكل الآتي:

الخطوة 2، قُصَّ خمسة شقوق مُتساوية لإحدى الطبقتين لتكوّن خمسة ألسنة، كما في الشكل الآتي:

الخطوة 3، عنوِن كل لسان بواحد من أنماط السُّلوك المكتسب الخمسة الموجودة في القسم 1–5: التعوُّد، التعلم الكلاسيكي الشرطي، التعلم الإجرائي الشرطي، السلوك المطبوع، السُّلوك الإدراكي.

المطويات استخدم هذه المطوية في القسم 1–5. لخِّص في أثناء قراءتك هذا القسم المعلوماتِ عن الأنواع المُختلفة من السلوك المكتسب أسفل الأشرطة الصغيرة.

SA.ENV12.COURSES.CH05.indd 141 5/13/19 10:5

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

5-1

السلوكات الأساسية

Basic Behaviors

الأهداف

- **تفرق** بين السلوك المكتسب والسلوك الغريزي.
- **تتعرّف** الأنواع المختلفة لسلوك الحيوان، وتقدّم أمثلةً على كل نوع.

مراجعة المفردات

المثير: أي تغير يحدث في بيئة المخلوق الحي الداخلية أو الخارجية، ويسبب تفاعل المخلوق معه.

المفردات الجديدة

السلوك
السلوك الفطري (الغريزة)
نمط الأداء الثابت
السلوك المكتسب (التعلم)
التعوُّد
التعلم الكلاسيكي الشرطي
التعلم الإجرائي الشرطي
السلوك المطبوع
السلوك الإدراكي

الفكرة الرئيسة **سلوك الحيوان غريزي وراثي، ومكتسب ينتج عن البيئة المحيطة به.**

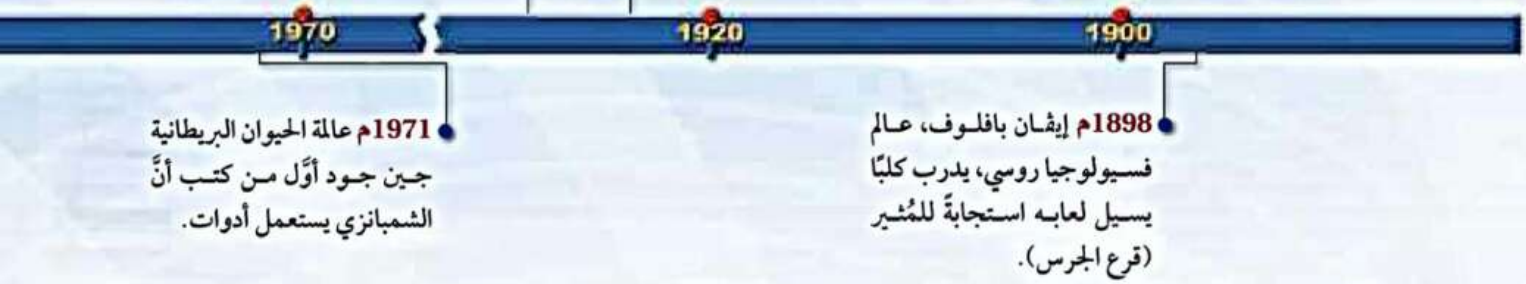
الرَبط مع الحياة ماذا يحدث عندما تشم رائحةَ طعامك المُفضَّل؟ قد يُفرَز اللُّعاب في فمك، وربما تبدأ التفكير في مذاق هذا الطعام، سواءً كنت جائعًا أم لم تكن. وللحيوانات سلوكات مشابهة لسلوكاتنا.

السُلوك Behavior

ربما لاحظت سحليةً تقف على صخرة في الشمس. تنظّم السحلية درجة حرارة جسمها من خلال سلوكها. ولكي ترفع درجة حرارة جسمها تمتص حرارة الشمس، فإن بدأت درجة حرارتها في الارتفاع تحركت نحو الظل. ويكون تحرُّكها نحو أشعة الشمس أو بعيدًا عنها استجابة لمثير عن طريق جهازها العصبي الذي ينبّهها بأنّ درجة حرارتها منخفضة جدًّا أو عالية جدًّا. وهذا مثال على السلوك. والسلوك behavior طريقة يستجيب بها الحيوان لمثير ما. والمثير تغيُّر بيئي يُؤثر مُباشرةً في نشاط المخلوق.

يمكن للسلوك أن يحدث في صورة استجابة لمثير داخلي - مثير من داخل الجسم- كما في حالة السحلية، وقد يحدث نتيجة مُثير من خارج الجسم، وقد يكون المُثير الخارجي رائحة طعام، أو رؤية حيوان مُفترس، أو أن يناديك أحد ما.

الشكل 1-5 دراسة سلوك الحيوان
بدأت عملية دراسة سلوك الحيوان قبل 100 سنة تقريبًا.



.ENV12.COURSES.indb 142 4/7/19 4:06 PM

ما الذي يؤثر في السلوك؟ تساءل العلماء عدة سنوات عما إذا كان السلوك يعتمد على الوراثة أم على الخبرات. وقد أظهرت الدراسات أنَّ بعض السلوكات تعتمد على الوراثة خصوصًا ولا تتأثّر بالخبرة، وأن سلوكات أخرى تنتج عن خليط من الوراثة والمثيرات البيئية ومنها تعلّم الحسّون تغريد أفراد نوعه. (تنتج سلوكات عديدة عن الجينات والخبرة). وفي حالات كثيرة ينتج السلوك عن تداخل السلوكات التي تعتمد على الوراثة مع السلوكات التي تعتمد على الخبرة انظر **الشكل 1–5**.

تكوّن السلوك The formation of behavior يطرَح العلماء سؤالين عامّين عند دراسة سلوك الحيوان، يركّز الأول على ما يحفز حيوانًا على التفاعل مع مثيرات محدَّدة. فعلى سبيل المثال، ما الذي يحفز ذكر الحسون الوحشي الأسود الصدر في **الشكل 2–5**، على التغريد خلال موسم التزاوج؟ يأتي الجواب عادةً من دراسة العمليات الحيوية الداخلية للحيوان. يعرف العلماء الآن أنَّ بعض ذكور الطيور تغرِّد خلال موسم التزاوج استجابةً لمثير داخلي، هو زيادة مستويات هرمون التستوستيرون.

ويركّز السؤال الثاني على إيجابيات سلوكات معينة للحيوان. ترتبط الإجابة عن هذا السؤال مع تكوُّن السلوك الذي تكيف مع البيئة المحيطة، فما فائدة التغريد مثلاً لذكر الطائر خلال موسم التزاوج؟ قد يساعد التغريد الطائر الذكر على إبقاء ذكور طيور أخرى بعيدةً عن منطقته، وقد يساعد تغريد الذكر على جذب الأنثى.

تعلّمت أنّ الحيوانات التي لها صفات وراثية تنتج الصفات التنافسية التي تميّزها من الحيوانات الأخرى التي لا تتصف بمثل هذه الصفات، يكون احتمال تكاثرها ونقل جيناتها إلى أجيالها القادمة أكبر.

■ **الشكل 2–5** يغرِّد الحسّون خلال موسم التزاوج لجذب الإناث.

تجربة علمية

كيف نتعلم؟

ارجع لدليل التجارب العملية على منصة عين

1990م بدأت د. كاثلين دودزينسكي بدراسة الإشارات الجسدية والصوتية والبصرية التي تستعملها دلافين الأطلسي المبقَّعة.

2002م أعلنت د. سالي بويسن أنّ الشمبانزي يُمَيِّز الكلمات البسيطة المكتوبة وتفهمها.

2000 — 1990 — 1980

1986م لاحظ تسورو ماتسوزاوا أنّ الشمبانزي تعلّم من قرود شمبانزي أخرى أن يستعمل حجرين لفتح ثمرة شجرة نخيل الزيت.

NV12.COURSES.indb 143 4/7/

السلوك الغريزي Innate Behavior

تسمى السلوكات التي تعتمد على الوراثة وغير مرتبطة مع التجارب السابقة **سلوكاتٍ فطريـة أو غريزيةً** innate behaviors. قد تقول إنّ سـلوكات الحيوان كلها تحدث في البيئة وتتأثّر بها. ويشار إلى السلوكات بأنّها غريزية عندما تشاهد السلوك نفسه يُسلَك من عدد كبير من أفراد الجماعة، حتى وإن كانت البيئات مختلفةً. فعلى سبيل المثال بعض أنواع الطيور التي فقسـت حديثًا تُصدر أصـوات زقزقة غريزيةً، وتفتح أفواهها إلى أعلى عندما يحطّ أحد الأبوين على العش. وباستجابة غريزية، يقوم الأب بإطعام هذه الصغار. وبالإضافة إلى ذلك يبدأ أفراد مجموعة معينة من الثدييات بالمشي في العمر نفسه اعتمادًا على نوعها. لذلك يُعدّ المشي سلوكًا غريزيًّا.

أنماط الأداء الثابت Fixed action patterns تُظهر الإوزة في **الشكل 3–5** سلوكًا غريزيًّـا، وعندما يقـوم الحيوان بمجموعة أعمـال محدّدة متتابعة اسـتجابةً لمثير ما، يسـمى هذا السلوك **نمط الأداء الثابت** fixed action pattern. تستجيب الإوزة للمُثير وهـو خروج بيضها من العش، لذلـك فهي تؤدي مجموعة الأعمال التي تؤديها دومًا وبالترتيب نفسـه في مثل هذه الحالة، ومنها: تمدّ الإوزة رقبتها نحو البيضة ثمّ تقف، وتدحـرج البيضة في إتجاه العش، ثم تحمل البيضة تحت منقارها لترفعها للعش. إنّ هذا المؤثّر- رؤية البيضة خارج العش- يحفز السلوك الغريزي، فتؤدّي هذه الأعمال بالترتيـب. حتى لـو أُزيلت البيضة من أمامها في منتصـف الطريق خلال عملية إعادة البيضة، فسـوف تتابع الإوزة السـلوك من دون وجود البيضة. هـذا هو المفتاح لنمط الأداء الثابت، يحفز المثير اسـتجابةً غريزيةً لا يسيطر عليها الحيوان ولا تتأثّر مباشرةً بالظروف البيئية أو بالخبرات السابقة **الشكل 4–5**.

ماذا قرأت؟ فسّر لماذا يُعدّ نمط الأداء الثابت مثالًا على السلوك الغريزي.

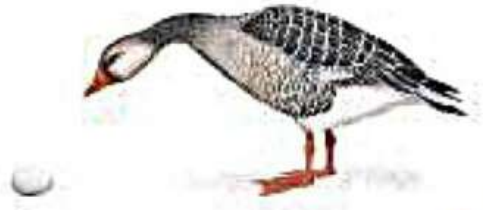
لأنه يعتمد على الوراثة حيث يحفز المثير الاستجابة الغريزية لا يستطيع الحيوان السيطرة عليها ولا تتأثر مباشرة بالظروف البيئية أو بالخبرات .

مهن مرتبطة مع علم البيئة

علماء سلوك الحيوان
Animal Behaviorist

هم العلماء الذين يدرسـون أسباب السـلوك وتكوّنه. وربما يعمل علماء سـلوك الحيوان في حدائـق الحيوان، أو الأحـواض المائيـة، أو المتاحـف، أو قد يدرّسـون، أو يجرون أبحاثًا في الجامعات.

الشكل 3–5 الوزة تقوم بنمط أداء ثابت.



A تستجيب الوزة للمُثير، وهو خروج البيضة من العش.

B تبدأ الوزة في دحرجة البيضة.

C تُدحرج الـوزة البيضـة إلى العش مرةً أخرى بالجزء السفلي من منقارها.

D تستمر الوزة في دحرجة البيضة إلى أن توصلها إلى العش، ثم تحاول رفعها.

استنتج ماذا يحدث إن حلّت كرة مطاطية صغيرة شبيهة بالبيضة محلّها؟

تقوم الأوزة بنمط الأداء الثابت مع الكرة المطاطية كما تفعل مع البيضة .

.ENV12.COURSES.indb 144 4/7/19 4:06 PM

■ **الشكل 4–5** سلوك الحيوان إما غريزي أو مكتسب. نمط الأداء الثابت سلوك غريزي؛ لأنه يعتمد على الوراثة وغير مرتبط مع الخبرة السابقة. التعوُّد والتعلم الإجرائي الشرطي سلوكان يتم تعلمهما؛ لأن كلًّا منهما ينتج عن ظروف يواجهها المخلوق الحي.

نمط الأداء الثابت يؤدّي صغير طائر الوقواق الذي فقس حديثًا نمط أداء ثابتًا، فعندما يفقس صغير الوقواق بعد أن تضع الأم البالغة بيوضها في أعشاش أنواع أخرى من الطيور يقوم الفرخ بدفع البيوض الأخرى من العش حتى قبل أن يفتح عينيه؛ فعملية دفع البيوض نمط أداء ثابت.

التعوّد هذه الطيور أصبحت معتادةً على الفزّاعة. وعلى الرغم من أنها قد تتجنبها في بداية الأمر عند وضعها في الحقل، إلّا أنها تعلّمت أنه لا توجد آثار إيجابية أو سلبية ترتبط معها.

التعلّم الإجرائي الشرطي اكتسبت طيور البط هذه معرفة تربط بين وجود البشر قرب حافة البركة وتقديم الغذاء لها.

SA.ENV12.COURSES.CH05.indd 145 5/13/19 10:5

السلوك المكتسب Learned Behavior

أي الأنشطة تستمتع بها: ممارسة الرياضة أم قيادة السيارة أم ألعاب الحاسوب أم القراءة؟ هذه الأنشطة كلها أمثلة على السلوكات المكتسبة، وتَنتُج **السلوكات المكتسبة** learned behaviors عن التفاعل بين السلوكات الغريزية والخبرات السابقة ضمن بيئة محدَّدة، وتشمل التعوُّد، والتعلّم الشرطي، والسلوك المطبوع، والسلوك الإدراكي.

التعوُّد Habituation في بعض الأحيان يتعلَّم الحيوان مع مرور الوقت أنّ مثيرًا مُحتملًا مهمًّا يستحق القليل من الانتباه أو عدم الانتباه إطلاقًا. فمثلًا، ترى صغار الطيور أجسامًا متحرّكةً عديدة الأنواع تتحرك فوق رؤوسها. في البداية ربما تستجيب لهذه المُثيرات بالانخفاض إلى أسفل والبقاء دون حركة، وبعض الأجسام مثل الأوراق الساقطة أو أفراد من النوع نفسه قد تطير بالقرب منها، وغالبًا ما تشاهدها ولكن دون أن يكون لها تأثير سلبي أو إيجابي في الطيور. ومع مرور الوقت تتوقف الطيور عن الاستجابة لهذه المُثيرات، ويُشار إلى هذا **بالتعوُّد** habituation، وهو تناقُص في استجابة الحيوان لمُثير ليس له تأثيرات إيجابية أو سلبية بعد تعرُّضه لهذا المثير بشكل متكرِّر.

أصبحت الأحصنة في **الشكل 5–5** مُعتادةً على الشوارع وضجيج الزحام. ويُمكن القول إن التعوّد هو تعلُّم عدم الاستجابة للمُثير. وهو مهم لحياة الحيوان؛ إذ يسمح له بأن يتجاهل المُثيرات غير المهمة ويركّز على الاستجابة للمثيرات المهمة، مثل وجود الطعام، أو شريك التزاوج، أو المفترس. ومثال آخر على التعوّد يوضحه **الشكل 4–5**، فالطيور تُصبح معتادةً على الفزّاعة؛ لأنها تتعلّم أنه ليس لها تأثير سلبي أو إيجابي.

الشكل 5–5 أصبحت الأحصنة في الصورة معتادةً على الضجة التي يصدرها البشر والحافلات في الشوارع.
تذكّر أعطِ مثالًا على وقت أصبحت فيه معتادًا على مُثير ما.

الطيور أصبحت معتادة على الفزاعة فتتجاهل الاستجابة لهذا المثير حركة الأوراق المتساقطة فوق رؤوسها .

تجربة 1 - 5

استكشف سلوك التعوُّد

هل تعتاد دودة الأرض اللمس؟ في هذه التجربة ستلاحظ أنّ دودة الأرض تتعلّم تجاهل مُثير ما.

خطوات العمل

تحذير: عامل دودة الأرض بلطف طوال الوقت.

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية على منصة عين.
2. ضع **مناشف ورقية** مرطَّبة بماء راكد من صنبور على قاع **لوح تشريح** ضيق. وارتدِ **قفازين مبللين** بماء الصنبور الراكد.
3. انقل **دودة أرض** بلطف إلى لوح التشريح، واتركِ الدودة دقيقة واحدة.
4. حدِّد مكان رأس الدودة، ثمّ المسه بلطف بشعيرات **فرشاة رسم**.
5. بعد أن تنتهي عملية رد الفعل المنعكس في دودة الأرض وعودتها إلى وضعها الطبيعي المسها بلطف مرةً أخرى.
6. كرِّر الخطوة الأخيرة خمس مرات إضافية وسجِّل أي تغيُّر في سلوك الدودة.

التحليل

1. **فسِّر** هل اعتادت الدودة على المُثير؟ كيف عرفت ذلك؟

نعم ، لم تستجيب وتظهر الرد الفعل المنعكس عند لمسها .

2. **التفكير الناقد** لماذا يُعدّ رد الفعل المنعكس سلوكًا غريزيًّا؟ وكيف يساعد هذا السلوك الدودة على البقاء في بيئتها الطبيعية؟

سلوك ناتج عن الجينات الوراثية فهو سلوك غريزي ، تظهره الدودة في حالة خوفها من الافتراس من أعدائها لذلك تستجيب للمثير أي اللمس وتظهر رد الفعل المنعكس .

2.COURSES.CH05.indd 146 5/13/19 1

A عندما يقدَّم طعام إلى الكلب يسيل لُعابه.

B يُقرَع الجرس في كلّ مرة يُقدَّم فيها الطعام، فيكوّن الكلب علاقةً بين قرع الجرس وتقديم الطعام.

C في النهاية يسيل لُعاب الكلب عند سماع صوت قرع الجرس وحده، لقد تكوّن سلوك شرطي استجابةً لصوت قرع الجرس.

■ الشكل 6–5 خلال التعلّم الكلاسيكي الشرطي يربط الكلب بين صوت قرع الجرس ووجود الطعام.

التعلّم الكلاسيكي الشرطي classical conditioning لاحظ إيڤان بافلوف وهو عالم روسي أجرى أبحاثه في أواخر 1890م وبدايات 1900م، أنه عندما قدَّم إلى الكلب لحمًا مطحونًا أفرز لُعابًا. وبعد ذلك أصبح بافلوف يقرع جرسًا كلّما قدّم اللحم المطحون، وبعد عدّة تجارب متكرّرة أصبح لعاب الكلب يسيل عندما يسمع صوت الجرس، دون أن يشمّ أو يذوق اللحم المطحون.

استنتج بافلوف أنَّ الكلب ربط بين صوت الجرس واللحم المطحون. ويطلق علماء سلوك الحيوان على هذا النوع من التعلّم اسم التعلّم الكلاسيكي الشرطي، الذي يوضّحه **الشكل 6–5**. يحدث **التعلّم الكلاسيكي الشرطي** classical conditioning عند الربط بين نوعين مختلفين من المُثيرات. ففي تجربة بافلوف تعلّم الكلب ربط صوت الجرس مع وجود اللحم المطحون الذي ليس له صلة، لذا يستجيب لصوت الجرس بإفراز اللعاب.

ماذا قرأت؟ صف موقفًا كنت فيه في حالة استجابة مشروطة مع مُثيرات لا ترتبط مع الاستجابة. صوت رنين الهاتف وكوب الماء ، كلما يرن الهاتف أشعر بالعطش .

التعلّم الإجرائي الشرطي Operant conditioning أجرى سكينر، وهو طبيب نفسي أمريكي، تجارب على التعلّم الإجرائي الشرطي. ففي **التعلّم الإجرائي الشرطي** operant conditioning يتعلّم الحيوان ربط استجابته لمثير ما مع النتيجة الإيجابية أو السلبية. وضع سكينر جرذًا في صندوق، وعند استكشاف الجرذ للصندوق، كان يصطدم بمقبض مما يجعل الطعام ينزل داخل الصندوق. في البداية تجاهل الجرذ المقبض، وكان يأكل الطعام ثم يكمل جولته في الصندوق، ثم تعلم الجرذ أن يربط بين الضغط على المقبض والحصول على الطعام. لقد حصل الحيوان على نتيجة إيجابية (الطعام) لاستجابته (الضغط على المقبض) للمُثير (المقبض).

أما في أحيان أخرى فإن الحيوان يتعلم ربط استجابته مع نتيجة سلبية. فالفراشات الملكية ذات الألوان الزاهية، سامّة للعديد من المُفترسات، وعندما يأكل طائر الزرياب الأزرق الصغير الفراشة الملكية لأول مرة يصاب بالمرض ويتقيأ الفراشة، ويربط بسرعة بين أكل الفراشة والمرض. وفي المُستقبل يتجنّب الطائر أكل الفراشات الملكية والفراشات الأخرى ذات الألوان المشابهة.

ENV12.COURSES.indb 147 4/7/19 4:06

التعلّم الإجرائي الشرطي نوع من التعلم أكثر قوةً وأطول بقاءً، ويشمل أشكال التعلُّم اليومي للبشر والفقاريات الأخرى. فمثلًا تتعلم الحيوانات البحث عن الطعام باستكشاف العديد من المواقع، وعندما تجد مواقع معينة تمدها بالطعام الجيد يتعزّز السلوك الإيجابي لديها. وتشير الأبحاث إلى أنّ احتمال بحث هذه الحيوانات عن الطعام في المرة القادمة في الموقع نفسه أو في مواقع تبدو مشابهةً، هو احتمال قوي.

السلوك المطبوع Imprinting يسمى التعلّم الذي يحدث في فترة زمنية محدّدة من حياة المخلوق الحي ويستمر بعد ذلك **السلوك المطبوع** imprinting. وتسمى الفترة التي يحتاج إليها الحيوان لإتمام السلوك المطبوع الفترةَ الحساسة. وعند بعض المخلوقات الحية تحدث الفترة الحساسة بعد الولادة مباشرةً، ويمكن للصغير أن يكوِّن رابطة قوية مع حيوان آخر مثل أحد الأبوين، خلال هذه الفترة. تكوّن بعض المخلوقات الحية -ومنها مالك الحزين- رابطةً اجتماعية قويةً مع أول جسم تراه بعد الفقس. وهناك حيوانات أخرى -منها سمك السلمون- تتعرَّف تركيب المياه الكيميائي التي تفقس فيها. ويختار السلمون هذا السلوك ليعود مرةً أخرى إلى الموقع نفسه عندما يحين موعد وضع البيض.

الربط مع التاريخ في عام 1999م لم يتبقَّ في الطبيعة إلّا سرب واحد من طائر مالك الحزين المهاجر فقط مكوّن من 180 طائرًا. خطّط العلماء لإدخال سرب ثانٍ مهاجر من هذه الطيور لإنقاذها من الانقراض، فقد فقست فراخ طائر مالك الحزين في أقصى نقطة شمال مسار هجرتها. ولتكوين سلوك مطبوع لديها استخدمت طائرة خفيفة جدًّا كما في **الشكل 7–5**، عام 2001م، وقد تبعتها الطيور إلى منطقة قضاء الشتاء، ثم عادت في الربيع مرّةً أخرى. بهذه العملية حصل العلماء على سرب مهاجر ثانٍ بنجاح من طيور مالك الحزين المهاجرة.

المفردات

مفردات أكاديمية

مهاجرة Migratory
تتميز بالانتقال من موقع إلى آخر.
تطير الطيور المهاجرة مُحلِّقةً جنوبًا في الشتاء.

■ **الشكل 7–5** اكتسب أول سرب من طيور مالك الحزين سلوكًا مطبوعًا عند اتباعه طائرة خفيفة جدًّا، فوصل إلى مساره الشتوي في 3 من ديسمبر 2001م. وفي كل عام منذ ذلك الوقت، انطبع السلوك لسرب جديد، بحيث تتبع أفراد السرب الجديد الطائرة عائدةً إلى منطقتها في الربيع.

استنتج ماذا يحدث إذا انطبع سلوك طيور مالك الحزين الشهاق الحديثة التفريخ باتباع طائر مالك حزين من السرب الأول؟

أدى ذلك لإنقراض طيور مالك الحزين الشهاق حديثة التفريخ.

2.COURSES.CH05.indd 148 5/13/19 1

■ الشكل 8–5

اليمين: يستعمل الشمبانزي حجرًا لكسر الثمار، يفسّر بعض العلماء هذا بالسلوك الإدراكي.

اليسار: يظهر الغراب أنّه يستعمل مهارات حل المشكلات ليصل إلى الصنبور ويشرب الماء.

السلوك الإدراكي Cognitive behavior يُعدُّ كلٌّ من التفكير، والاستنتاج، ومعالجة المعلومات لاستيعاب المفاهيم المعقّدة وحل المشكلات **سلوكاتٍ إدراكيةً** cognitive behaviors. وللبشر أيضًا سلوكات إدراكية عندما يحلّون المشكلات، ويتّخذون القرارات، ويخطّطون للمستقبل. تدعم بعض الأدلة التجريبية فكرة أنّ حيوانات أخرى – منها الشمبانزي والغربان – لها سلوك إدراكي. فالغراب المبين في **الشكل 8–5** يبدو كأنّه يستعمل مهارات حل المشكلات ليستطيع شرب الماء.

تُبين ملاحظات العلماء المتعلقة بدراسة الحيوانات في بيئاتها الطبيعية أمثلةً على السلوك الإدراكي؛ فقد لوحظ الشمبانزي، **الشكل 8–5**، وهو يستعمل حجرًا لكسر الثمار وفتحها. وعلى الأرجح يفسَّر هذا السلوك بأنّ الشمبانزي يفكّر ويستخدم الأدوات لحلّ المشكلات. وتُجرى أبحاث لمعرفة ما إذا كانت القرود تخدع عن قصد، أو تكذب على حيوانات أخرى في مجموعتها، وهذه إشارة أخرى إلى السلوك الإدراكي.

التقويم 1-5

الخلاصة

- قد يتأثر السلوك بالجينات والخبرة.
- السلوكات الناجحة هي تلك التي تمنح الفرد ميزةً إيجابيةً للبقاء والتكاثر.
- قد يكون السلوك غريزيًّا أو مكتسبًا.
- تضم السلوكات المكتسبة سلوك التعوُّد، والتعلّم الشرطي، والسلوك المطبوع.
- يتضمن السلوك الإدراكي التفكير، والاستنتاج، وحل المشكلات.

فهم الأفكار الرئيسة

1. **الفكرة الرئيسة** وضّح كيف يمكن أن ينشأ السلوك؟

تكوين السلوك : طريقة يستجيب بها الحيوان لمثير ما وقد تكون المثيرات داخلية أو خارجية .

2. **وضِّح** الفرق بين المُثير الداخلي والمُثير الخارجي، وأعطِ مثالًا على كل منها.

المثير الداخلي : مثير من داخل الجسم بزيادة هرمون التستوسيترون يبدأ ذكر طائر الحسون بالتغريد للتزاوج ودفع الدخلاء بعيداً عن منطقته ،

المثير الخارجي :

مثير خارج الجسم مثل رائحة الطعام ورؤية حيوان مفترس

12.COURSES.indb 149 4/7/19

التقويم 1-5

3. **قارن** بين السلوك الغريزي والسلوك المكتسب.

السلوك العريزي : يعتمد على الوراثة وليس الخبرات ممثل
بنمط الأداء الثابت ،
السلوك المكتسب : يعتمد على الخبرات مع السلوك الغريزي ممثل في التعود ، التعلم الشرطي ، السلوك المطبوع والسلوك الإدراكي .

4. **وضح** أمثلةً خاصة تبين نوعين من أنواع السلوك المكتسب.

التعلم الكلاسيكي الشرطي: مثال يربط الكلب بين صوت الجرس ووجود طعام ، التعلم
الإجرائي الشرطي : مثال يربط الجرذ بين الضغط على مقبض الباب والحصول على الطعام .

التفكير الناقد

5. **استنتج** يأكل العلجوم النحلة الطنانة التي تسبب له لسعةً مؤلمةً على لسانه، ثم تجنّب العلجوم أكل النحل الطنان أو أي حشرة لونها أصفر وأسود. ما نوع السلوك الذي أظهره هذا الضفدع؟

السلوك التعلم الإجرائي الشرطي .

6. **الكتابة في علم البيئة**

وضّح باستخدام التعابير الآتية: التعلّم الكلاسيكي الشرطي والتعلّم الإجرائي الشرطي، كيف تُدرِّب حيوانًا مثل القط على القيام بحركات بهلوانية؟

التعلم الكلاسيكي الشرطي: يربط القط بين الحصول على الطعام بالتدريب على الخطوات البهلوانية .
التعلم الإجرائي الشرطي : يربط القط بين تنفيذ الخطوات البهلوانية بالحصول على الطعام .

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

5-2

السلوكات البيئية

Ecological Behaviors

الأهداف

- **تصف** الأنواع المختلفة من سلوك التنافس، وتعطي أمثلة على كل نوع.
- **تتعرّف** أنواع سلوك التواصل، والحضانة، والتعاون.
- **تحلّل** إيجابيات السلوك وسلبياته من حيث البقاء والقدرة على التكاثر.

مراجعة المفردات

مستعمرة: مجموعة من المخلوقات الحية وحيدة الخلية أو متعددة الخلايا تعيش معًا في توافق كبير.

المفردات الجديدة

سلوك الصراع
سلوك سيادة التسلسل الهرمي
سلوك تحديد منطقة النفوذ
سلوك جمع الطعام
سلوك الهجرة
النمط اليومي
اللغة
سلوك المغازلة
سلوك الحضانة
سلوك الإيثار

الفكرة الرئيسة **الحيوانات ذات السلوكات المُعقدة قد تعيش وتتكاثر لأنّها ورثت سلوكات أفضل.**

الرّبط مع الحياة فكِّر في سلبيات امتلاك سيارة وإيجابياته؛ إذ يمكنك أن تستعملها لقضاء احتياجاتك، ولكن في مقابل ذلك عليك أن تدفع ثمن كل من الوقود، وتأمين السيارة، وصيانتها. وبطريقة مماثلة فإن هناك إيجابيات وسلبيات لأنماط سلوكات الحيوان.

أنواع السلوكات Types of Behaviors

تعتمد سلوكات الحيوانات كلها على البيئة إلى حد ما. وعلم البيئة هو دراسة علاقات المخلوقات الحية بعضها ببعض وبيئاتها. ويمكن أن تكون هذه العلاقات بين أفراد النوع نفسه أو بين أفراد أنواع مختلفة. والحيوانات التي تتفاعل معًا بسلوكات معقّدة تتكاثر وتعيش؛ لأنها ورثت جينات تسمح لها بالعيش في بيئة معينة.

تفحّص **الشكل 9–5**، الذي يُبين غزالين يتصارعان من أجل شريك التزاوج. وعلى الرغم من أن قرونهما تبدو مؤذيةً إلّا أنّ القرون السميكة تحميها من الإصابة عندما تتناطح رؤوسها. وسوف يستسلم أحد الغزالين في النهاية، تاركًا الآخر فائزًا. ما إيجابيات هذا السلوك وسلبياته في المحافظة على بقاء هذا النوع وتكاثره؟ يتمكّن الفائز من مغازلة الأنثى والتزاوج معها دون تدخّل الذكر الآخر، ويزداد احتمال انتقال جينات الفائز إلى جيل لاحق.

الشكل 9–5 يتصارع هذان الغزالان حتى يستسلم أحدهما، ويمكن للفائز أن يغازل أنثى دون تدخّل الذكر الآخر.

.ENV12.COURSES.indb 150 4/7/19 4:06 PM

■ الشكل **10–5** تشترك الدببة القطبية في سلوك الصراع؛ فهي تستمر في التصارع إلى أن يغادر أحدها.

استنتج بعض إيجابيات سلوك الصراع.

لا تؤدي إلى الأذى الشديد أو الموت ينتهي باستسلام أحدهم والمغادرة .

سلوكات التنافس Competitive behaviors يحدث التنافس على الطعام والمكان وشريك التزاوج والمصادر الأخرى بين أفراد الجماعة الحيوية نفسها؛ فسلوك التنافس، كما في **الشكل 9–5**، يسمح للأفراد بتحديد السيادة أو السيطرة على منطقة أو مورد ما. فاحتمال حصول الحيوانات الناجحة في سلوك التنافس على الموارد التي تحتاج إليها من أجل البقاء والتكاثر احتمال قوي، ولا تقوم الحيوانات عادةً بجرح أو قتل بعضها بعضًا عندما تتنافس من أجل الطعام، أو الإناث، أو أي موارد أخرى. وتتضمّن أنواع سلوك التنافس: سلوك الصراع، سلوك السيادة، وسلوك تحديد منطقة النفوذ.

سلوك الصراع Agonistic behavior تشترك الدببة القطبية في **الشكل 10–5** في سلوك يفوز فيه أحد الدببة، وتكون له السيطرة على الموارد الموجودة مثل الطعام أو شريك التزاوج المحتمل. مثل هذه العلاقة القتالية بين فردين من النوع نفسه تسمى **سلوك الصراع** Agonistic behavior. وعلى الرغم من أنّ بعض الدببة تبدو مؤذيةً لبعضها الآخر، إلا أن سلوك الصراع في العادة لا يؤدي إلى الأذى الشديد أو الموت لأي من الفردين. وسيتوقف التنافس عندما يتوقف أحد الأفراد في النهاية عن المشاركة ويغادر.

سيادة التسلسل الهرمي Dominance hierarchies تترتب أفراد الجماعة الحيوية من الأعلى إلى الأدنى. تكوّن بعض الحيوانات التي تعيش في جماعات **سيادة التسلسل الهرمي** dominance hierarchies؛ حيث تكون فيها الأفراد الأعلى ترتيبًا في الجماعة قادرةً على الوصول إلى الموارد دون الاصطدام بأفراد الجماعة الأخرى، ويساعد نظام الترتيب هذا على تقليل السلوكات العدائية بين الحيوانات؛ لأنها تستهلك الوقت والطاقة اللازمتين للبحث عن الطعام أو شريك التزاوج، أو الاعتناء بالصغار. واحتمال أن تأخذ الحيوانات الأعلى ترتيبًا ما تحتاج إليه للبقاء أو التكاثر احتمالٌ قوي؛ فإناث الذئاب والقرود وبعض الطيور المغردة والدجاج الموضح في **الشكل 11–5** أمثلة على سلوك سيادة التسلسل الهرمي.

إرشادات الدراسة

بطاقات سريعة اعمل بطاقات سريعة للمفردات في هذا القسم. استعمل البطاقات لمراجعة المفردات مع أحد الزملاء أو إحدى المجموعات الصغيرة.

■ الشكل **11–5** تكوّن إناث الدجاج سلوك تسلسل هرمي تسيطر فيه دجاجة واحدة على الأخريات؛ إذ تنقر الدجاجة السائدة الدجاجات الأخرى من أجل المحافظة على سيادتها.

12.COURSES.indb 151 4/7/19

■ الشكل 12–5 تتكاثر طيور الأطيش Gannet في مستعمرات كبيرة، وتحدّد لها منطقةً صغيرة لبناء عشها. وتتضمن سلوكات تحديد مناطق النفوذ القتال والضرب.

سلوكات تحديد منطقة النفوذ Territorial behaviors العديد من الحيوانات تحدد منطقةً خاصةً بها، وهي مساحة خاصة تحتوي على الموارد، مثل الطعام أو شركاء تزاوج محتملين، ويقوم الفرد بالدفاع عنها باستمرار ضد أفراد آخرين من النوع نفسه. تتنوّع مساحة مناطق النفوذ تنوعًا واسعًا، بحسب الحيوان والبيئة.

وسلوكات تحديد منطقة النفوذ territorial behaviors محاولات لاختيار منطقة ذات مساحة معينة والسيطرة عليها والدفاع عنها ضد حيوانات أخرى من النوع نفسه. وتضم هذه السلوكات الإشارات الصوتية، ومنها تغريد الطيور أو صراخ السناجب، وكذلك الإشارات الكيميائية، مثل بول ذكر الفهد. وتشترك الطيور، ومنها طائر الأطيش المبين في **الشكل 12–5**، التي تتجمّع معًا في صورة مستعمرات كبيرة من أجل التكاثر في سلوك يُعبَّر عنه بالقتال والضرب للمحافظة على مكانها في مستعمرة الأعشاش. وتدافع الذكور عادةً عن المناطق من أجل زيادة فرصها في الحصول على طعام كافٍ، وشركاء تزاوج، ومكان لتربية الصغار.

سلوك جمع الطعام Foraging behaviors يعد الحصول على الطَّعام والتغذي عليه مثالين على **سلوك جمع الطعام** foraging behaviors. لهذه السلوكات إيجابيات واضحة للحيوان. إنّ النجاح في جمع الطعام يعني الحصول على المواد المغذِّية المطلوبة، وفي الوقت نفسه تجنُّب المُفترسات والأطعمة السَّامة. يتضمَّن جمع الطَّعام الموازَنة بين محتوى الطَّاقة في الطَّعام ومخاطر جمعه والحصول عليه وأكله.

ماذا قرأت؟ ضع قائمة ببعض مخاطر سلوك جمع الطَّعام.

التعرض للمفترسات والأطعمة السامة .

مختبر تحليل البيانات 1-5

بناءً على بيانات حقيقية

فسر النتائج

هل يمكن ملاحظة إيجابيات سلوك تحديد مناطق النفوذ؟ أسماك الجراح surgeon fish تتغذى على الطحالب وتدافع عن منطقتها بشدّة ضد الأسماك الأخرى التي تتغذى على الطحالب أيضًا، إنّها تحافظ على منطقة مساحتها $2–3\ m^2$ تقريبًا.

البيانات والملاحظات

يبين الرسم البياني نتائج دراسة تقارن بين معدلات التغذّي لأسماك الجراح في منطقة تسيطر عليها مقابل معدلات التغذّي لأسماك الجراح في مناطق لا تسيطر عليها.

التفكير الناقد

1. **فسّر** ماذا تعني كل مجموعة من البيانات المرسومة.

معدل تغذي أسماك الجراح في المنطقة التي حددت نفوذها والمنطقة التي لم تحد نفوذها .

2. **فسر** إيجابيات سلوك تحديد مناطق النفوذ لدى السمك الجراح.

زيادة في معدلات التغذية وبالتالي النمو والتكاثر .

3. **كون فرضيةً** تفسّر تكوّن مثل هذا السلوك.

في حالة فرض سلوك تحديد مناطق النفوذ تنمو الحيوانات بمعدلات أسرع من التي لم تفرض مثل هذا السلوك .

أخذت البيانات في هذا المختبر من:

Craig, P. 1996. Intertidal territoriality and time – budget of the surgeonfish, *Acanthurus lineatus*, in American Samoa. *Environmental Biology* 46: 27–36.

2.COURSES.CH05.indd 152 5/13/19 1

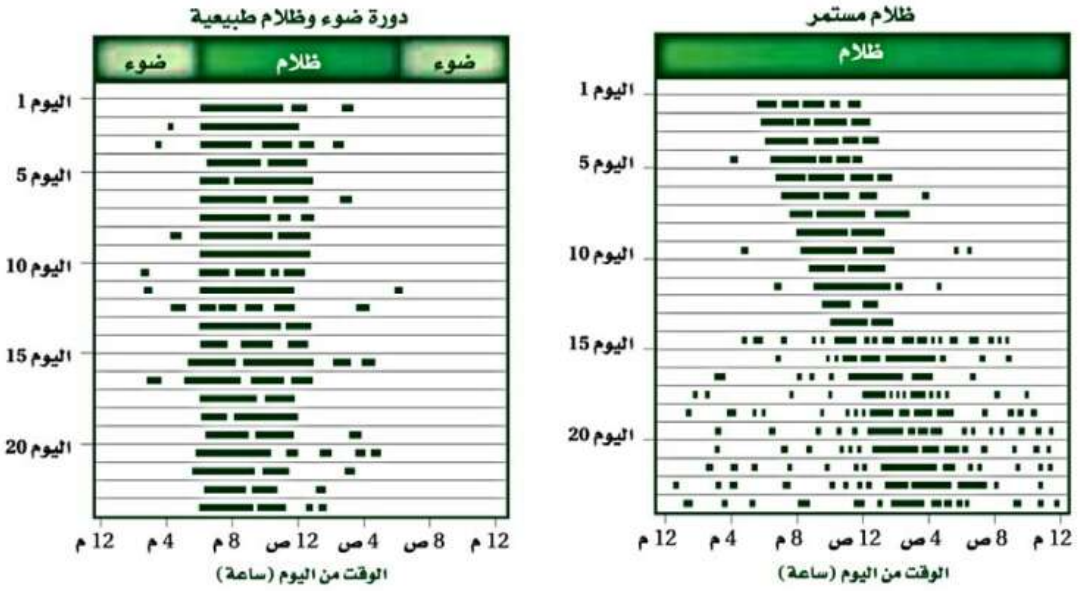
سلوك الهجرة Migratory behaviors بعض الحيوانات -ومنها الطيور والثدييات الآكلة الأعشاب- تنتقل فصليًّا مسافاتٍ طويلة إلى مواقع جديدة، وهي تشارك في **سلوك الهجرة** migratory behaviors الذي يزيد من فرص بقائها. وحيوانات اليابسة -ومنها النو وحمار الوحش في شرق إفريقيا- تهاجر تقريبًا على نحو متواصل عندما يهطل المطر اللازم لنمو مصادر غذائها في المناطق المختلفة. كيف تعرف طيور وز الثلج، **الشكل 13–5**، والطيور الأخرى اتجاه طيرانها؟ قد تبلغ مسافات الهجرة أحيانًا آلاف الكيلومترات سنويًّا رغم قلة المعلومات الملاحية وتحديد الاتجاه. وقد أظهرت أبحاث حديثة أنّ أول رحلة لبعض الطيور تكون موجّهةً غريزيًّا معتمدة على مواقع النجوم ومجال الأرض المغناطيسي. أما الهجرات اللاحقة فتتأثر بإرشادات خارجية يتعلّمها الطائر من خلال الطيران، وتساعده على الملاحة بدقة أكثر.

النمط الحيوي Biological rhythm تُكرّر العديد من الحيوانات، وكذلك الإنسان، سلوكات على هيئة نمط متكرر. **النمط اليومي** circadian rhythm دورة تحدث يوميًّا كالنوم والاستيقاظ، وهناك دورات حيوية أخرى تحدث إما فصليًّا وإما سنويًّا. تتأثّر هذه الدورات بعوامل بيئية مثل تغيرات درجة الحرارة، والتزايد أو التناقص في ساعات النهار، وتوافر الغذاء والماء. وهذه العوامل كلها تعدّ إرشادات أو مؤشرات للحيوانات للانتقال نحو مرحلة أخرى من الدورة. وتتأثر دورة النوم والاستيقاظ اليومية للحيوانات بمؤشرات خارجية؛ فقد أظهرت التجارب أنّ العديد من الحيوانات لديها ساعة داخلية (الساعة البيولوجية)؛ إذ تحافظ على النمط اليومي لدورة النوم والاستيقاظ ومدتها 24 ساعةً. تبين الرسوم البيانية في **الشكل 14–5** نتائج تجربة تهدف إلى مراقبة مستوى نشاط سناجب ليلية وضعت تحت مجموعتين من الظروف مدّة 23 يومًا، في إحداهما تعرّضت السناجب لفترة ضوئية مدتها 12 ساعةً من الضوء تبعها 12 ساعةً من الظلام، وبقيت السناجب في المجموعة الأخرى في الظلام المستمر. حافظت الساعة البيولوجية لسناجب المجموعة الأولى على دورة النوم/ والاستيقاظ خلال 24 ساعةً و21 دقيقةً في غياب دورة الضوء والظلام الخارجية. وأظهرت تجارب تحوي مجموعة ضابطة أنّ الساعة البيولوجية للإنسان لها دورة يومية مدتها 24 ساعةً و11 دقيقةً تقريبًا.

الشكل 13–5 وز الثلج أحد أنواع الطيور الكثيرة التي تهاجر لكي تجد ظروفًا أفضل عندما تتغير الفصول.

وضّح لماذا تندمج الحيوانات في سلوكات الهجرة؟

لزيادة فرص بقائها .



الشكل 14–5 تمثّل الأشرطة الخضراء فترات نشاط السناجب، والتي تثبت أنّ لها دورة نوم/ واستيقاظ مدتها 24 ساعةً تقريبًا. **اليمين:** عندما وُضِع السنجاب في الظلام طوال الوقت حافظ على دورة نوم واستيقاظ مدتها 24 ساعةً و21 دقيقةً، بدلًا من 24 ساعةً تمامًا. **اليسار:** عندما تعرّض السنجاب لدورة الضوء والظلام الطبيعية نشط خلال الليل ونام خلال النهار.

12.COURSES.CH05.indd 153 5/13/19

سلوك التواصل Communication Behavior

يعد تغريد العصافير، وعواء الذئاب، وزمجرة الأسود وزئيرها كلها أمثلة على تواصل الحيوانات؛ إذ تعوي الذئاب لتوصيل معلومات إلى مسافات بعيدة، لتجعل الذئاب الأخرى تعرف مكانها، ولجذب شريك التزاوج، وللإشارة إلى مكان حيوان مفترس. سلوكات التواصل هذه ضرورية لضمان نجاح تكاثر الحيوان وبقائه. وللحيوانات عدة أنواع من سلوكات التواصل.

الفرمونات Pheromones تتواصل بعض الحيوانات بإفراز مواد كيميائية عالية التخصص تسمى الفرمونات. ولكل نوع من المخلوقات الحية مواد كيميائية خاصة به؛ لضمان استقبال أفراد جماعة ما للمعلومات المهمة. والميزة الإيجابية للفرمونات الخاصة بالنوع هي أنّ المفترسات لا تستطيع كشفها، على عكس سلوكات التواصل الواضحة الأخرى، مثل العواء والنباح. إذ تُستعمل الفرمونات أيضًا لإرسال إشارات بين الذكور والإناث من أجل التكاثر. فمثلًا تُنتج إناث عُثّ الحرير فرمونات تُستعمل لجذب ذكور العث للتزاوج، يمكن للفرمونات أن تُستعمَل لإرسال إشارات إنذار؛ استجابةً لهجوم مفترس. كما يترك ذكر الفهد في **الشكل 15–5** رائحةً للتواصل مع الفهود الأخرى.

التواصل السمعي Auditory communication إذا قضيت فترةً مسائيةً في متنزه أو غابة فربما سمعت الكثير من الحيوانات تتواصل سمعيًّا. العواء والنباح والتغريد هي بعض الأصوات التي ربما سمعتها. يسمح تواصل الحيوانات السمعي بإرسال رسائل صوتية واستقبالها ويمكن أن تنتقل على نحو أسرع من الرسائل الكيميائية، فذكور الصراصير والضفادع والطيور، والقرد المزمجر في **الشكل 15–5** كلها تنقل معلومات عن التكاثر والمفترسات وحدود منطقة الآخرين في الجماعة عن طريق التواصل السمعي. في حين يستخدم البشر اللغة للاتصال المعقد. **اللغة** language شكل من التواصل السمعي تقوم فيه الحيوانات باستخدام أعضاء صوتية لإصدار مجموعات من الأصوات لها معانٍ مشتركة.

المفردات

مفردات أكاديمية

سمعي Auditory

audio- من اللاتينية، وتعني له علاقة بالصوت.

ory – من اللاتينية، وتعني مُنتجًا.

■ **الشكل 15–5** بعض الحيوانات –ومنها هذا الفهد– تستعمل الفرمونات للتواصل والإشارة إلى منطقتها. ذكور القرود المزمجرة تدافع عن مناطقها بزمجرتها التي يمكن سماعها من بُعد 4 km عبر غابة كثيفة.

توقع أي سلوك تواصل يبعث إشارات إلى مسافة أبعد؟

التواصل السمعي

القرد المزمجر

الفهد

2.COURSES.CH05.indd 154 5/13/19 1

■ **الشكل 16–5** تنفخ ذكور طيور الفرقاط أكياسها الحمراء لجذب الإناث خلال موسم التزاوج.

سلوك المغازلة والحضانة

Courting and Nurturing Behavior

إنَّ بعض السلوكات التي تظهرها الحيوانات ترتبط مباشرةً مع نجاح تكاثرها. فجذب شريك التزاوج والعناية بالصغار كلها نواحٍ مهمة لنجاح التكاثر.

سلوكات المغازلة Courting behaviors يستعمل الحيوان **سلوك المغازلة** courting behaviors حتى يجذب شريك التزاوج. يبين **الشكل 16–5** مثالًا على سلوك المغازلة؛ حيث ينفخ ذكر طيور الفرقاط كيسًا أحمر زاهيًا ليجذب انتباه إناث الفرقاط. إنّ إشارات المغازلة، سواءً أكانت إظهار الريش الملون الزاهي أم سلسلةً من الحركات أو الأصوات، هي خاصة بالنوع. وهذا مهم جدًّا لضمان نجاح تكاثر النوع الواحد، ويمكن أن يستمر سلوك المغازلة دقائق أو أشهرًا، بحسب النوع.

إن اختيار الذكر في عملية المغازلة هو غالبًا دور الأنثى؛ فالإناث غالبًا تختار ذكرًا يبدو أكبر نسبيًّا وأكثر صحةً من الذكور الأخرى، لذلك فللذكور ذات الصفات المرغوبة ميزة إيجابية تميّزها من الذكور الأخرى، ولها فرصة أكبر للتزاوج وإنتاج الأبناء.

سلوك الحضانة Nurturing behavior يوفّر الأبوان من خلال **سلوك الحضانة** nurturing behavior العنايةَ لأبنائهما في مراحل النمو المبكرة. ويتضمن هذا السلوك تقديم الطعام، والحماية، وتعليم المهارات اللازمة للبقاء. تستهلك سلوكات الحضانة من الوالدين الطاقة نتيجة العمل الإضافي المطلوب للمحافظة على الصغار، إلى أن تستطيع العناية بنفسها. لذلك فالحيوانات التي تقضي وقتًا في العناية بالصِّغار، غالبًا ما تُنتج عددًا من الصغار أقل من الحيوانات التي لا تعتني بصغارها. يُمكن استهلاك الطاقة اللازمة للتكاثر في إنتاج ملايين البيوض، واستهلاك القليل من الطَّاقة في الحضانة.

وعلى سبيل المثال، يمكن لأنثى سمك القد Cod fish أن تنتج تسعة ملايين بيضة خلال فترة تكاثر واحدة، والقليل منها فقط يعيش. وبخلاف سمك القد تنتج الحيوانات التي تعتني بالصغار كالرئيسات (القرود) صغارًا أقل كثيرًا. تلد أنثى الشمبانزي مثلاً، **الشكل 17–5**، صغيرًا واحدًا وتُطعمه لثلاث سنوات تقريبًا، ويبقى الصغير مع أمه من خمس إلى سبع سنوات. وتكون الأم في هذه الحالة قد بذلت جهدًا أكبر لحضانة الصغار بعد الولادة لضمان وصولهم إلى عمر التكاثر.

■ **الشكل 17–5** العناية بالصغار مثال على سلوك الحضانة.
توسّع ما بعض سلوكات الحضانة الأخرى؟

العناية لإبنائهما في مراحل العمر المبكرة ، تقديم الطعام للصغار ، الحماية ، تعليم المهارات اللازمة للبقاء .

ماذا قرأت؟ قارن بين سلوكات المغازلة والحضانة.

سلوك المغازلة : حتي يجذب شريك التزاوج .
سلوك الحضانة : العناية لإبنائهما في مراحل العمر المبكرة ، تقديم الطعام للصغار ، الحماية ، تعليم المهارات اللازمة للبقاء .

12.COURSES.CH05.indd 155 5/13/19

سلوك التعاون Cooperative Behavior

قد يظهر سلوك التعاون بين مجموعات الحيوانات من النوع نفسه. ومن الأمثلة على سلوك التعاون أن يقوم الحيوان بسلوك الإيثار والتضحية بالنفس.

سلوك الإيثار Altruistic behavior في بعض الأحيان يقوم الحيوان بعمل يفيد فردًا آخر، رغم أنه قد يضره هو. هذا النوع من السلوك يسمى **سلوك الإيثار** altruistic behavior. وينطبق هذا السلوك على النحل؛ إذ يعيش في مستعمرات. تضم كل مستعمرة أنثى تتكاثر تسمى الملكة، وكذلك عدّة ذكور لتتزاوج معها، بينما تشكل العاملات العدد الأكبر في المستعمرة (خلية النحل)، وتقوم العاملات بجمع الرحيق، والاعتناء بالملكة، وحماية الخلية، والاعتناء بالصغار الحديثي الفقس. ويظهر **الشكل 18–5** العاملات التي تقوم بجميع الوظائف في المستعمرة ما عدا التكاثر، وتحيط بالملكة وصغارها، كما تحافظ على درجة حرارة مناسبة للخلية.

الإيجابيات والسلبيات Advantages and Disadvantages

للعديد من أنواع السلوك إيجابيات وسلبيات مرتبطة مع البقاء ونجاح التكاثر. وتحليل تكلفة نجاح سلوك محدد يتطلب تفحص إيجابيات هذا السلوك وسلبياته؛ فبعض المخلوقات الحية تحتاج إلى استهلاك الكثير من الطاقة للاهتمام بالصغار والعناية بهم، والبعض الآخر يستعمل المواد الكيميائية في تعرُّف وتحديد مكان أفراد النوع الآخر، وبعضها يستعمل الإشارات البصرية والسمعية في سلوكاته للتواصل مع أفراد نوعه التي تساعده على البقاء ونجاح تكاثره، ويبين **الجدول 1–5** تأثير السلوكات في المخلوقات الحية وإيجابياتها وسلبياتها.

تجربة استهلالية

مراجعة بناءً على ما قرأته حول السلوك، كيف تجيب الآن عن أسئلة التحليل؟

الشكل 18–5 تُظهِر العاملات سلوك الإيثار؛ فهي تجمع الغذاء، وتحمي الملكة، وتحافظ على درجة حرارة مناسبة للخلية.

12.COURSES.indb 156 4/7/19

الجدول 1–5

السلوك	مثال	تأثير السلوك: الايجابيات	تأثير السلوك: السلبيات
الهجرة		تزيد الحيوانات التي تهاجر من فرصتها في البقاء بالانتقال إلى مواقع ذات مناخ مناسب وغذاء أكثر.	يحتاج الانتقال لمسافات طويلة إلى كمية كبيرة من الطاقة، وهناك احتمال لازدياد خطر الافتراس في أثناء الانتقال.
التواصل بوساطة الفرمونات		توفّر الفرمونات اتصالًا خاصًّا بالنوع، الذي يعمل دون تنبيه المفترسات.	مدى التواصل بالفرمونات محدود وهو أقل من التواصل بالإشارات الصوتية أو البصرية.
الحضانة		تزيد الحضانة من فرصة بقاء الأبناء، وتبقى جينات الآباء موجودةً في الأجيال القادمة.	يستهلك الآباء كميةً متزايدةً من الطاقة لرعاية الصغار، ربما على حساب صحة الأبوين وأمانهما.

التقويم 2-5

الخلاصة

- يسمح سلوك التنافس للحيوان بأن يكوّن سيادةً دون إيذاء الأفراد الآخرين أو موتهم.
- سلوك الاتصال مهم جدًّا لبقاء الحيوان ونجاح تكاثره.
- بعض السلوكات – ومنها المغازلة والحضانة– ترتبط مباشرةً مع نجاح التكاثر للمخلوق الحي.

فهم الأفكار الرئيسة

1. **الفكرة الرئيسة** فسِّر كيف يرتبط سلوك الحيوان مع بقائه ونجاح تكاثره.

للعديد من أنواع السلوك إيجابيات وسليات مرتبطة مع البقاء ونجاح التكاثر ، فبعض المخلوقات الحية تحتاج إلى استهلاك الكثير من الطاقة للاهتمام بالصغار والعنانة بهم ، والبعض الآخر يستعمل المواد الكيميائية في تعرف وتحديد مكان أفراد نوعه التي تساعده على البقاء ونجاح تكاثره .

712.COURSES.indb 157 4/7/19

التقويم 2-5

2. **عرِّف** سلوك الصراع، وأعطِ مثالًا واحدًا على هذا النوع من السلوك.

سلوك الصراع أحد أنواع سلوكيات التنافس على الموارد الموجودة مثل الطعام أ, شريك التزاوج المحتمل ، مثل العلاقة القتالية بين فردين من النوع نفسه فتبدو بعض الدببة مؤذية لبعضها الآخر .

3. **حلِّل** إيجابيات سلوك الحضانة وسلبياته.

إيجابيات سلوك الحضانة : تزيد من فرصة بقاء الأبناء وتبقى جينات الآباء موجودة في الأجيال ، السلبيات : يستهلك الآباء كمية متزايدة من الطاقة لرعاية الصغار ، ربما على حسب صحة الأبوين وأمانهما .

4. **صف** كيف تتواصل الحيوانات باستعمال الفرمونات؟

تواصل بعض الحيوانات بإفراز مواد كيميائية عالية التخصص (الفرمونات) وكل نوع من المخلوقات الحية مواد كيميائية خالصة به ، لضمان استقبال أفراد جماعة ما للمعلومات المهمة .

5. **فسِّر** لماذا يعدّ سلوك الإيثار مفيدًا للحيوان ضمن الجماعة الحيوية؟

لأنة يضمن استمرار الجماعة الحيوية والحفاظ عليها .

التفكير الناقد

6. **استنتج** توسّع في **الجدول 1–5** بإدراج أمثلة أخرى عن إيجابيات وسلبيات ثلاثة من السلوكات الأخرى التي ذكرت في هذا القسم.

السلوك	الإيجابيات	السلبيات
التواصل السمعي	تنتشر أسرع من إفراز المواد الكيميائية، وتغطي مساحة أكبر.	الضوضاء من الأصوات العالية للحيوانات.
سلوك جمع الطعام	الحصول على المواد الغذائية المطلوبة بنجاح.	التعرض للمعترسات أثناء جمع الطعام.
سلوكات تحديد منطقة النفوذ	فرض السيطرة على منطقة ما تحوي الموارد الغذائية والشريك المحتمل للتزاوج.	التعرض للأذى ومخاطر القتال.

7. **الرياضيات في علم البيئة** توضح البيانات في **الشكل 14–5** أن السنجاب الذي بقي في الظلام المتواصل قد تغير نشاطه قليلًا في كل يوم، وبعد 23 يومًا تغيرت دورة نشاطه بمقدار ثماني ساعات. ما معدل التغير في دورة نشاطه يوميًّا (بالدقيقة)؟

٨ ساعات = ٨ × ٦٠ = ٤٨٠ دقيقة
معدل التغير بالدقيقة = 480 دقيقة ÷ ٢٣ يوما ٢١ دقيقة كل يوم

التنصت على الفيلة

ما الإدراك الحسي الإضافي عند الفيلة؟ يمكن للإنسان أن يسمع العديد من أصوات الفيل، من العالية إلى المنخفضة. وعلى كل حال، فقد اعتقد الناس من قبل أنّ الفيلة تستعمل الإدراك الحسي الإضافي للتواصل معًا. قد يتضمن الإدراك الحسي الإضافي القدرة على قراءة أفكار الآخرين أو معرفتها. وقد استُعمل الإدراك الحسي الإضافي لتفسير كيف يتجنّب ذكر الفيل - الذي يقطع عدة كيلومترات- ذكور الفيلة الأخرى، ولكنه في النهاية يجد أنثى جاهزة للتزاوج، وهذا يحدث مرةً كل بضع سنوات.

حل اللغز كانت باحثة لغات الحيوانات إنتر كاتي باين تزور معرضًا للفيلة في حديقة حيوان عام 1984م، عندما اكتشفت أن تغيرات في ضغط الهواء بالقرب من الفيلة قد حدثت. فهل هناك شيء ما يحدث ولا يسمعه البشر؟ لقد كتبت: "الفيلة تتحدث"، ووجدت أن الأصوات المنخفضة التي لا يستطيع الناس سماعها هي جزء صغير من طريقة تواصل الفيلة؛ إذ تستعمل أمواجًا تحت صوتية Infrasonic للتواصل. وأصوات الفيل هذه التي لا يستطيع الناس سماعها هي ترددات منخفضة تسمح لها بالانتقال عبر مسافات طويلة دون التداخل مع الأصوات الأخرى. وتستطيع الفيلة الأخرى الإحساس بهذه الموجات على صورة اهتزازات في الأرض من بُعد عدّة كيلومترات.

التقليد لا تستعمل الفيلة الصوت المنخفض التردد للتواصل فقط، وإنّما تستعمله أيضًا للتعلّم الصوتي والمحاكاة. ويفترض العلماء أنّ التقليد الصوتي يسودُ بين المجموعات المعقّدة اجتماعيًا لزيادة الروابط بين الأفراد.

يحدث معظم النداء تحت الصوتي (باستخدام موجات تحت صوتية) داخل مجموعات العائلة، والإناث اليافعة أكثرها إصدارًا للصوت.

لماذا تحتاج الفيلة إلى التواصل؟ ولماذا يعد التواصل مهمًّا في علم الأحياء؟ يمكن أن تُبين الطريقة التي تتواصل بها الحيوانات بعض الأسرار العلمية، ومنها كيف يزيد تواصلها من فرص نجاة أفراد النوع الواحد. إنّ التنوع الكبير لطرائق التواصل التي تكوّنت تبيّن أهمية التواصل بين المخلوقات كلها. والأبحاث المستقبلية ربما تحسّن فهمنا لسلوك التواصل عند الحيوانات، وكذلك تكشف المزيد من طرائقه.

الكتابة في علم البيئة

خط الزمن ابحث عن أربعة علماء على الأقل من الماضي والحاضر أسهموا في اكتشافات حول سلوك التواصل عند الحيوانات. اعمل خطًّا زمنيًّا لنتائجك، واكتب عن الأبحاث التي أجروها بالتفصيل، متضمّنًا فرضياتهم، وطرائقهم العلمية، وبياناتهم واستنتاجاتهم.

ENV12.COURSES.indb 158 4/7/19 4:07 PM

مختبر علم البيئة

كيف يُؤثّر الضوء الخارجي بوصفه مثيرًا في السلوك؟

الخلفية النظرية: قد تكون الاستجابة للضوء جزءًا مهمًّا من السلوك البيئي للحيوان؛ لأنه قد يساعده على الوصول إلى الطعام، أو الهروب من المفترسات، أو المحافظة على الاتزان الداخلي. في هذه التجربة ستصمّم غرفة فحص وتستخدمها في فحص كيفية استجابة المتماثلة الأرجل للضوء.

سؤال: كيف تستجيب المتماثلة الأرجل للضوء؟

المواد والأدوات

- كيس طعام بلاستيكي شفاف.
- ملقط.
- أطباق بتري وأغطيتها.
- صناديق كرتونية.
- صفائح ورقية صغيرة.
- ماء راكد من صنبور مياه.
- ورق أسود.
- متماثلات الأرجل (مثل قمل الخشب).
- مقص.
- مصدر ضوئي.
- ورق ترشيح.
- مناشف ورقية.
- لاصق.
- ورق رسم بياني.

احتياطات السلامة

تحذير: كن حذرًا عند التعامل مع مصدر الإضاءة الذي قد يصبح ساخنًا. عامل متماثلات الأرجل بلطف.

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية على منصة عين.
2. ضع فرضيةً عن كيفية استجابة المتماثلات الأرجل للضوء.
3. خطّط كيف ستقوم ببناء غرفة الفحص، وصمّم تجربةً لاختبار فرضيتك، خذ في الحسبان أنّ المتماثلات الأرجل تحتاج أن تبقى رطبةً في جميع الأوقات، وكن حريصًا على أن تضمن تجربتك مجموعة ضابطة من المتماثلات الأرجل. حدّد المتغيّرات، وتأكّد أنّ تجربتك تختبر متغيرًا واحدًا في كل مرة. ماذا ستقيس؟ وكيف تقيسه؟
4. صمّم جدول بيانات يمكنك استخدامه لتسجل البيانات [illegible] الأرجل في الاستجابة للضوء.
5. تأكّد من موافقة معلمك على خطتك قبل البدء في التجربة.
6. اجمع المواد التي تحتاج إليها في تجربتك وابنِ غرفة الفحص الخاصة بك، وتعامل مع المتماثلات الأرجل بلطف وحذر.
7. قُم بإجراء تجربتك.
8. **التنظيف والتخلص من الفضلات** أعد المتماثلات الأرجل إلى بيئتها داخل الصف، أعد الأجهزة التي استعملتها إلى مكان حفظها الصحيح، وتأكّد من غسل يديك جيّدًا.

حلل ثم استنتج

1. **نظّم البيانات** اعمل رسمًا بيانيًّا يوضّح ما توصلت إليه.

متروك للطالب .

2. **وضّح** كيف يوضح رسمك البياني استجابة المتماثلات الأرجل للضوء؟

في حالة تعرضها للضوء تجعل شكل جسمها كالكرة للحماية من المفترسات .

3. **استخلص النتائج** هل تدعم بياناتك التي جمعتها من ملاحظتك للمجموعات الضابطة والتجريبية فرضيتَك؟

نعم ، المجموعة الضابطة تعيش دون التكور ، بينما المجموعة التجريبية تتكور أجسامها استجابة لتعرضها للضوء .

4. **استعمل تفسيرات علمية** ما أنواع السلوكات البيئية المعقّدة التي يمكن أن تستعملها المتماثلات الأرجل في الاستجابة للضوء؟

سلوك غريزي ، سلوك التعود .

5. **التفكير الناقد** تتجمع المتماثلات الأرجل معًا استجابة لمثير آخر وهو قلة الرطوبة. توقع كيف يزيد هذا السلوك من نجاحها وبقائها؟

يقلل من معدل فقد الماء .

6. **تحليل الخطأ** ما المتغيّرات في تجربتك التي قد تُؤثّر في بياناتك إن لم تتحكّم فيها جيدًا؟

الحفاظ على رطوبة متماثلات الأرجل .

المتابعة

استقصاء ميداني ابحث عن مخلوقات حية متماثلة الأرجل في بيئتها الطبيعية. كيف يمكن للبيانات التي جمعتها في تجربتك أن تساعدك على اختيار وتحديد مواقع لتبدأ بحثك فيها؟ اكتب ملخّصًا تصف فيه ملاحظاتك عن المتماثلات الأرجل في البيئة التي اخترتها.

SA_NV12_COURSES_CH05.indd 159 5/13/19 11:2

الفصل 5

دليل مراجعة الفصل

المطويات وضّح استعمل الرسم والصور لتوضيح مثال على كل نوع من أنواع السلوك المكتسب الذي وصفته في المطوية التي أعددتها في بداية الفصل.

المفردات	المفاهيم الرئيسة

5-1 السلوكات الأساسية

السلوك
السلوك الفطري (الغريزة)
نمط الأداء الثابت
السلوك المكتسب (التعلم)
التعوُّد
التعلّم الكلاسيكي الشرطي
التعلّم الإجرائي الشرطي
السلوك المطبوع
السلوك الإدراكي

الفكرة الرئيسة **سلوك الحيوان غريزي وراثي، ومكتسب ينتج عن البيئة المحيطة به.**

- قد يتأثر السلوك بالجينات والخبرة.
- السلوكات الناجحة هي تلك التي تعطي الفرد ميزةً إيجابيةً للبقاء والتكاثر.
- قد يكون السلوك غريزيًّا أو مكتسبًا.
- تضم السلوكات المكتسبة سلوك التعوّد، والتعلّم الشرطي، والسلوك المطبوع.
- يتضمن السلوك الإدراكي التفكير، والاستنتاج، وحل المشكلات.

5-2 السلوكات البيئية

سلوك
سلوك سيادة التسلسل الهرمي
سلوك تحديد منطقة النفوذ
سلوك جمع الطعام
سلوك الهجرة
النمط اليومي
اللغة
سلوك المغازلة
سلوك الحضانة
سلوك الإيثار

الفكرة الرئيسة **الحيوانات ذات السلوكات المُعقدة قد تعيش وتتكاثر لأنها ورثت سلوكات أفضل.**

- يسمح سلوك التنافس للحيوان أن يكوّن سيادةً دون إيذاء الأفراد الآخرين أو موتهم.
- سلوك الاتصال مهم جدًّا لبقاء الحيوان ونجاح تكاثره.
- بعض السلوكات - ومنها المغازلة والحضانة- ترتبط مباشرةً مع نجاح التكاثر للمخلوق الحي.

ENV12.COURSES.indb 160 4/7/19 4:07 PM

5-1

مراجعة المفردات

استعمل المفردات في صفحة دليل مراجعة الفصل للإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما نوع السلوك الذي يحدث بتتابُع أحداث محدّدة استجابةً لمثير ما؟ **السلوك الغريزي**
2. ما نوع السلوك الذي يحدث عند الربط بين نوعين مختلفين من المثيرات؟

السلوكات المكتسبة التعلم الشرطي .

3. أي أنواع التعلّم يحدث ضمن فترة محدّدة خلال حياة الحيوان؟ **السلوك المطبوع**
4. ما نوع السلوك الذي يؤدّي إلى تناقص في استجابة الحيوان بعد أن يتعرّض للمُثير الذي ليس له تأثيرات إيجابية أو سلبية على نحو متكرّر؟ **التعود**
5. ما نوع السلوك الذي يتضمّن ربط استجابة الحيوان بالنتيجة الإيجابية أو السلبية؟

التعلم الإجرائي الشرطي .

تثبيت المفاهيم الرئيسة

6. ما السلوك الذي يعتمد على الوراثة ولا يرتبط بتجربة سابقة؟

a. التعوُّد.
(c.) نمط الأداء الثابت.
b. التعلّم الكلاسيكي الشرطي.
d. التعلّم الإجرائي الشرطي.

7. أي مما يأتي مثال على السلوك المطبوع؟

(a.) عودة سمك السلمون إلى المياه التي فقس فيها ليتكاثر.
b. جرذ يتعلّم الضغط على مقبضٍ للحصول على الغذاء.
c. صغير أسد يتعلّم كيف يصطاد.
d. صغير عصفور تعوّد على رؤية الأجسام فوقه.

8. في أي نوع من السلوك ينهمك الحيوان الذي يحل المشكلات؟

a. نمط الأداء الثابت.
c. السلوك المطبوع.
(b.) السلوك الإدراكي.
d. التعلّم الشرطي.

استعمل الشكل أدناه للإجابة عن السؤال 9.

9. أي أنواع السلوك يمثّله الشكل أعلاه؟

a. السلوك المطبوع.
(c.) التعوّد.
b. نمط الأداء الثابت.
d. التعلّم الإجرائي الشرطي.

10. في أي الفترات يتكون السلوك المطبوع للحيوان؟

a. فترة الحضانة.
(c.) الفترة الحساسة.
b. فترة الإدراك.
d. فترة التعلّم.

أسئلة بنائية

11. **إجابة قصيرة.** قارن بين التعلّم الكلاسيكي الشرطي والتعلّم الإجرائي الشرطي.

التعلم الكلاسيكي الشرطي : يتعلم ربط استجابة بين نوعين مختلفين من المثيرات ، مثال يربط الكلب بين صوب الجرس ووجود طعام ، التعلم الإجرائي الشرطي : يتعلم ربط استجابته لمثير ما مع النتيجة الإيجابية أو السلبية ، مثال يربط الجرض بين الضغط على مقبض الباب والحصول على الطعام .

SA.ENV12.COURSES.indb 161 4/7/19 4:0

تقويم الفصل 5

12. **نهاية مفتوحة.** ما الصعوبات التي ربما واجهها العلماء عند محاولتهم تحديد ما إذا كان الحيوان يقوم بسلوكات إدراكية؟

صعوبة دراسة السلوك الإدراكي في الحيوانات بالمعامل ، عدم القدرة على السيطرة على الحيونات .

13. **نهاية مفتوحة.** صف مثالًا على التعوّد، غير الأمثلة التي ذكرت في هذا الفصل.

تعود الطالب على الاستيقاظ مبكراً حتى في أيام العطل الرسمية .

التفكير الناقد

14. **كوّن فرضيةً.** لماذا يجعل السلوكُ الحيوانَ لا يستهلك الطاقة والوقت اللازمين للعناية بصغاره؟

لأنه حيوان لا يعتني بصغاره ويستهلك الطاقة اللازمة لإنتاج ملايين البيوض ، واستهلاك طاقة أقل في الحضانة ورعاية الصغار مثال سمك القد وبالرغم من الملايين المنتجة يعيش منه القليل .

15. **مهن مرتبطة مع علم البيئة** لاحظ علماء سلوك الحيوان أنّ نوعًا من الطيور يحمل المواد اللازمة لبناء العش بمنقاره، في حين يحمل أفراد من نوع آخر من هذه الطيور المواد تحت ريشه، وتنتُج أفراد هجينة عادة بين هذين النوعين؛ إذ تحمل الأفراد الهجينة المواد بمنقارها تارةً وتحت أجنحتها تارةً أخرى في أثناء نقلها. ما الاستنتاجات التي تحصل عليها من نتائج هذه التجربة عن أثر الوراثة في السلوك؟

تعتمد الطيور المهجنة على السلوك المكتسبة معتمدة على السلوك الغريزي متأثرة بالوراثة والخبرات السابقة .

5-2

مراجعة المفردات

استعمل المفردات الموجودة في صفحة دليل مراجعة الفصل للإجابة عن الأسئلة الآتية:

16. ما نوع الاتصال السمعي الذي يستعمل فيه الحيوان أعضاءً صوتيةً لإنتاج مجموعة من الأصوات ذات معنى مفهوم عندما تجتمع معًا؟

التواصل السمعي

17. في أي حالة يحصل فرد على سيادة سلم الموارد الطبيعية بحيث لا يصطدم مع أفراد الجماعة الآخرين؟

الأفراد الأعلى ترتيب في الجماعات

18. ما المادة الكيميائية الخاصة التي تفرزها الحيوانات لكي تتواصل؟

الفرمون

19. ما نوع السلوك الذي يختار فيه الحيوان منطقة ما ويسيطر عليها ويدافع عنها باستمرار ضد أفراد آخرين من النوع نفسه؟

سلوك تحديد منطقة نفوذ

20. ما نوع السلوك الذي يؤدّي إلى علاقات قتال بين فردين من النوع نفسه؟

سلوك الصراع

تثبيت المفاهيم الرئيسة

21. أي أنواع السلوك يمثّل الحركة الفصلية؟

a. سلوك الهجرة. c. السلوك الإدراكي.
b. التعلّم الكلاسيكي الشرطي. d. السلوك المطبوع.

22. ما السلوك الذي يهتمّ عادةً بإيجاد الغذاء وجمعه؟

a. الحضانة. c. جمع الغذاء.
b. المغازلة. d. الهجرة.

23. ما السلوك الذي يرتبط مباشرةً مع نجاح التكاثر داخل أفراد النوع؟

a. الإيثار. c. جمع الغذاء.
b. المغازلة. d. الهجرة.

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 24.

24. ما الذي يبينه الشكل أعلاه؟

a. سلوك الصراع. c. سلوك السيادة.
b. سلوك الهجرة. d. سلوك الحضانة.

.ENV12.COURSES.indb 162 4/7/19 4:07 PM

25. ما السلوك المرتبط مع الفرمونات؟

a. الصراع.
b. الهجرة.
c. الحضانة.
d. التواصل.

26. أي مما يأتي مثال على النمط اليومي؟

a. الهجرة.
b. دورة النوم والاستيقاظ.
c. البيات الشتوي.
d. دورة التكاثر.

27. ضمان حصول الأبناء على فرصة كبيرة للعيش مثال على سلوك:

a. الصراع.
b. الهجرة.
c. الحضانة.
d. تحديد منطقة النفوذ.

أسئلة بنائية

28. **إجابة قصيرة.** قارن بين سلوكي الصراع وتحديد منطقة النفوذ.

سلوك الصراع : حدوث علاقات قتالية بين نوعين من الحيوانات للحصول على الموارد الغذائية أو الشريك المحتمل للتزاوج وتنتهي بغستبسلام أحدهم عن المشاركة دون إلحاق ضرر بالأخر .
سلوك تحديد منطقة النفوذ : سيطرة قرد على منطقة يتوفر بها الموارد الغذائية وشركاء التزاوج وتدافع عنها باستمرار عن طريق القتال والضرب .

29. **إجابة قصيرة.** قارن بين سلوك السيادة وسلوك تحديد منطقة النفوذ.

سلوك السيادة : سيطرة الأفراد الأعلى في الرتبة في الجماعة على المناطق التي تتوفر فيها الموارد الغذائية وشركاء التزاوج دون الاصطدام بأفراد الجماعة الأخرى .
سلوك تحديد منطقة النفوذ : سيطرة قرد على منطقة يتوفر بها الموارد الغذائية وشركاء التزاوج وتدافع عنها باستمرار عن طريق القتال والضرب .

30. **نهاية مفتوحة.** كون فرضية عما يمكن حدوثه لو اختفت الدورة اليومية لدى المخلوقات الحية.

اختلاف سلوكيات المخلوقات الحية وعدم انتظامها فتتغير سلوك المخلوقات مع تغير الظروف والمثيرات في كل يوم عن اليوم الذي يليه .

التفكير الناقد

31. **كوّن فرضيةً** توضح إيجابيات الحيوانات التي تضحّي بأنفسها من أجل أبنائها في صراع تنافسي مع مُفترس.

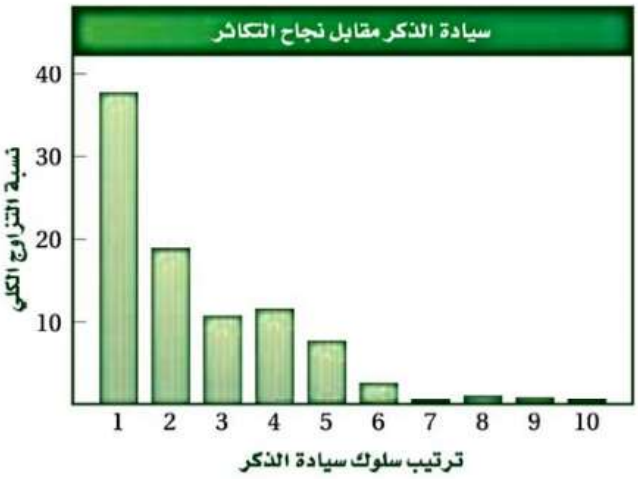
حماية الأبناء من الافتراس للمحافظة على النوع .

SA.ENV12.COURSES.indb 163 4/7/19 4:0

تقويم الفصل 5

32. **قارن** بين الاستراتيجيتين الآتيتين من حيث استهلاك الطاقة اللازمة للتكاثر في الحالات الآتية: إنتاج عدد كبير من البيوض مع رعاية قليلة أو معدومة بالصغار، وإنتاج كمية قليلة من البيوض والانخراط في سلوك الحضانة، ثم أعطِ مثالًا على حيوانات لكلتا الاستراتيجيتين.

استعمل الرسم البياني للإجابة عن السؤالين 33، 34.



الاستراتيجية الأولى : قليل من الخلوقات التي تعيش بالرغم من كثرة إنتاج البيوض أثناء التكاثر ، استهلاك طاقة في التكاثر بد ل من رعاية الأبناء مثل سمك القد .
الاستراتيجية الثانية : تعيش المخلوقات جميعها حتى تكتمل النمو وتصل لمرحلةالتكاثر ، استهلاك طاقة كبيرة في رعاية الأبناء وحمايتهم مثل الشمبانزي .

33. **استخلص النتائج** حول العلاقة بين الترتيب في سلو السيادة وعدد مرات التزاوج.

كلما زادت ذكر الفقمات كان أكثر سيادة ويزيد عدد مرات تزاوجه ، فد تصل عدد مرات تزاوجه إلى ٣٨ مره .

34. **كوّن فرضيةً** حول سبب هذا السلوك.

لأن ذكر الفقمات ذو الرتبة الأعلى يسيطر على مناطق متنوعة تشمل الموارد الغذائية بوفرة وكثير من شركاء التزاوج دون الاصطرام مع أفراد أخرين .

35. **استنتج** كيف يمكن لحيوان أن يجوع إن لم يعلّمه أبواه سلوك التنافس؟

لعدم مقدرته على التناقس على الموارد الغذائية فيصبح ضعيفاً لا يتغذى .

36. **استنتج** إن توقف حيوان عن التعلّم فكيف يمكن لهذه الحالة أن تؤثّر في اشتراكه في سلوكات تنافسية في المستقبل القريب؟

لا يمكنه اكتساب خبرات التنافس على الموارد الغذائية أو شركاء التزاوج ، فلا يستطيع فرض سيادته على منطقة ما .

37. **استنتج** بناءً على ما تعلّمته في فصول سابقة عن هذه الحيوانات، أي الحيوانات الثلاثة (بطاريق الإمبراطور، أم ديدان الأرض، أم المتماثلات الأرجل) لها أكثر السلوكات البيئية تعقيدًا؟ فسّر إجابتك.

بطاريق الامبراطور لأن لكل نوع من الطيور له سلوك معين يختلف باختلاف الظروف منها سلوك المغازلة ، الحضانة ، التنافس والتزاوج .

SA.ENV12.COURSES.indb 163 4/7/19 4:0

تقويم الفصل 5

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 38 ، 39.

نـوع من المتماثـلات الأرجل البحرية يعيش داخل الإسـفنج فـي مناطق بين المد والجزر. توجد ذكـور هذا النوع في ثلاثة أحجـام مختلفة: ألفـا، وبيتا، وجامـا، وإناث هذا النوع أشـبه بحجم الذكور بيتا، ولكل حجم من الذكور اسـتراتيجية تكاثر مختلفة.

38. حـدد. أي الذكـور السـابقة يمكـن أن يعتمد اسـتراتيجية التـزاوج التـي تتطلّـب تجنّـب ذكور ألفـا والاختبـاء في الإسفنج للتزاوج مع الإناث؟ فسّر إجابتك.

ذكور جاما ، لأنها أقل رتبة من ذكور ألفا فتحتمي بالإسفنج وترسل المواد الكيميائية لجذب الإناث .

39. تعـرّف. أي الذكـور السـابقة يمكن أن يعتمد اسـتراتيجية تـزاوج تتضمـن القتـال مع الذكـر بحجم ألفـا حتى يربح أحدهما؟ وماذا يسمّى مثل هذا السلوك؟

ذكور بيتا ، سلوك الصراع .

44. احسـب كمية الطاقة التي يمكن أن تتوافر في المستوى الخامس لهرم الطاقة إذا كانت كمية الطاقة 41,900 جول تُمثّل 100% من طاقة مسـتوى المُنتجات. (الفصل 1)

كمية الطاقة بالمستوى الخامس = 4.19 جول.

تقويم إضافي

40. الكتابـة في علم البيئة ناقـش القضيـة. لماذا قد يؤدي سلوك إيثار حيوان ما إلى ظهور جيناته في أجيال لاحقة؟

لأنه سلوك يعتمد على الوراثة ، فيتوارثه الأجيال اللاحقة .

أسئلة المستندات

صائـدات المحـار طيور شـاطئية صغيـرة تأكل بلـح البحر بوصفه طعامًا رئيسًـا، يبذل الطائـر الوقت والجهد من أجل فتح بلح البحر لأكله.

استخدم الرسم البياني للإجابة عن الأسئلة الآتية.

41. ما طول بلح البحر الذي تفضّله صائدات المحار؟

40 mm

42. بلح البحر الذي طوله 10 mm هو الأكثر توافرًا. كوّن فرضيةً تفسّر بها لماذا لا تجمع الطيور هذا المحار في العادة؟

لأنه صغير لا يحتوي على سعرات حرارية تكفي لإطعام صغير الطيور .

43. يوفّـر بلـح البحـر الكبير سُـعرات أكبـر من بلـح البحر الصغير، وكلما كان بلح البحر أكبر زاد عدد الحيوانات القشـرية (البرنقيـل) الملتصقـة بـه، ممـا يجعـل فتحه أصعـب. كـون فرضيةً تفسّـر فيهـا لمـاذا لا تجمع هذه الطيور بلح البحر الكبير الغني بالطاقة.

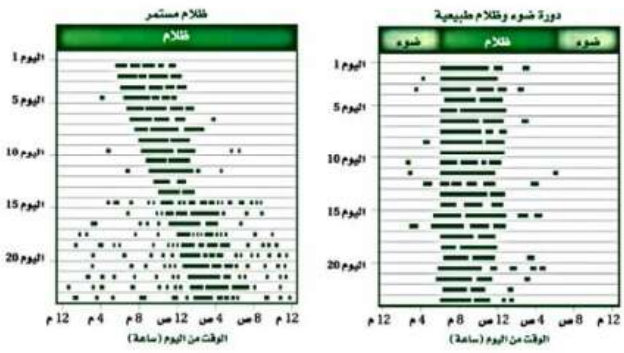
لزيادة عدد الحيوانات القشرية الملتصقة به فيصعب فتحه .

.ENV12.COURSES.indb 164 4/7/19 4:08 PM

تراكمي

أسئلة الاختيار من متعدد

استعن بالشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 1 و2.



الخطوط السوداء تمثل فترة النشاط

1. ما نمط السلوك الذي تتبعه السناجب ضمن دورات اليوم (24) ساعةً عندما تعرضت كل يوم لـ 12 ساعةً من الضوء؟
   a. معظم نشاطها خلال ساعات الظلام.
   b. معظم نشاطها خلال ساعات الإضاءة.
   c. نوم مستمر.
   d. نشاط مستمر.

2. أي نمط يومي اتبعته السناجب التي تعرّضت لظلام مدته 24 ساعةً؟
   a. دورات يومية مدتها 12 ساعةً بالضبط.
   b. دورات يومية أقل من 12 ساعةً.
   c. دورات يومية مدتها 24 ساعةً بالضبط.
   d. دورات يومية مدتها أكثر من 24 ساعةً.

3. أي السلوكات المكتسبة الآتية لا تحدث إلا في حالات حرجة من حياة الحيوان؟
   a. التعلم الكلاسيكي الشرطي.
   b. نمط الأداء الثابت.
   c. التعوُّد.
   d. السلوك المطبوع.

4. أي مما يأتي يعد مثالًا على التعلّم الإجرائي الشرطي؟
   a. إفراز الكلب اللعاب عند سماع صوت جرس.
   b. حصان أصبح معتادًا على الضجة والإزعاج في الشارع.
   c. صغير حديث الولادة يكوّن ارتباطًا مع أول حيوان يراه بعد الولادة.
   d. جرذ تعلّم أنه يستطيع الحصول على الغذاء بسحب مقبض.

5. أي مما يأتي يعد مثالًا على سلوك الحضانة؟
   a. حيوان في مجموعة شاهد مفترسًا فحذّر باقي أفراد المجموعة.
   b. أنثى الشمبانزي التي تعتني بصغيرها مدة ثلاث سنوات.
   c. ذكر الطاووس الذي يعرض ريشه أمام الأنثى.
   d. سنجاب أصدر أصواتًا ليطرد سنجابًا آخر بعيدًا.

SA.ENV12.COURSES.indb 165 4/7/19 4:0

أسئلة الإجابات القصيرة

6. تعد قرود العَواء أكثر الحيوانات إزعاجًا على وجه الأرض؛ حيث تنطلق نداءاتها مسافة أميال عبر الغابة. وتستخدم هذه النداءات لتحديد منطقة نفوذها. قوّم هذا النوع من السلوك.

تستخدم القرود سلوك التواصل السمعي لتحديد منطقة نفوذ لفرض سيادتها على منطقة النفوذ .

7. كوّن فرضيةً، لماذا تهاجر بعض الطيور آلاف الكيلومترات كل سنة؟

تهاجر الطيور فصلياً عدة مرات لتزيد من بقائها ونمو مصادر غذائها في منطاقة آخرى .

8. كوّن فرضيةً، كيف يمكن للحيوان أن يستفيد من سلوك السيادة إذا لم يدافع عن حدود منطقته؟

في حالة الحيوانات الأعلى في الرتبة لا تحتاج إلى الاصطدام بالأفراد الآخرين لفرض سيادتها على منطقة ما .

أسئلة الإجابات المفتوحة

9. يلتقط الشمبانزي قطعة من العشب (نصل الورقة)، ثم يلصقها على ثقب بيت النمل، وعندما يسحب النصل تكون قد تجمعت عليه مجموعة من النمل؛ ويأكل الشمبانزي النمل، ثم يعاود العملية مرة أخرى لأنها أسهل طريقة للحصول على النمل. قوّم هذا النشاط الذي يرتبط مع سلوك الحيوان.

يستخدم الشمبانزي نصل الورقة للحصول على النمل أي يعتمد السلوك الإدراكي للحصول على الغذاء بأسهل الطرق يفكر ويستخدم الأدوات لحل المشكلات .

10. تم العثور على فرخين من فراخ الديك الصيّاح مهجورة بعد عدة أيام من فقسها. واستخدم عالم أحياء دمية على هيئة ديك صيّاح بالغ لرفعها إلى عشها، ثم قدم لها وجبة من الديدان كغذاء لها، إلا انها لم تتناولها. كوّن فرضية تقدم تفسيرًا محتملًا لسلوك هذين الفرخين.

عدت الفترة الحساسة التي يستطيع فيها الفرخين التعلم عن طرق السلوك المطبوع فلا يمكنها التغذي لأنها لم تتعلم المهارات الأساسية للبقاء أي سلوك الحضانة .

سؤال مقالي

(الليمور) الهبّار الحلقي الذيل آكل للأعشاب؛ فهو يأكل نباتات متنوعةً؛ حيث يأكل أكثر من ثلاثين نوعًا من النباتات، لكن واحدًا منها مفضّل، وهو شجرة الكيلي.

مجموعات من الليمور الحلقي الذيل Ring-tailed lemur (وهو نوع من السعادين) تقودها أنثى مهيمنة، تكون المجموعة عادةً بين 15 – 30 ليمورًا، يستطيع التنقل عبر مساحة كبيرة تصل في بعض الأيام إلى أكثر من 4 km. وعندما لا يأكل الليمور فإنه يستحم عادةً تحت الشمس، وتنظف مجموعات الليمور بعضها بعضًا، أو تلعب. وينام الليمور الحلقي الذيل تحت الأشجار الكبيرة. ويسبق الاستعداد للنوم عادةً صياح أو نداء لحيوانات الليمور كلها.

اعتمادًا على المعلومات الواردة في الفقرة السابقة أجب عن السؤال الآتي مقاليًا.

11. يصف النص أعلاه غذاء الليمور الحلقي الذيل وسلوكه. افترض أنّك تريد دراسة سلوك الليمور. فسّر في مقال منظّم كيف تكون أسئلة البحث؟ وكيف تدرس سلوك الليمور الحلقي الذيل؟

صنف حيوان الليمور على أساس الغذية ، مع ذكر الأنواع التي يتغذى عليها ؟ هل يعيش في مجموعات ولامفرد ؟ كم عدد الأفراد في الجماعة إذا وجدت ؟ ماأنواع السلوكيات التي يفعلها كائن الليمور استجابة للمثيرات المختلفة ؟ هل له نمط يومي وضح إجابتك ؟ .

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

السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
الفصل / القسم	5-2	5-2	5-1	5-1	5-2	5-2	5-2	5-2	5-2	5-1	5-2
الصف	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

.ENV12.COURSES.CH05.indd 166 5/13/19 11:23 AM

مسرد المصطلحات

مسرد المصطلحات

SA.ENV12.COURSES.indb 167 4/7/19 4:0

(أ)

آكل أعشاب herbivore: مخلوق غير ذاتي التغذي يتغذى على النباتات فقط.

آكل لحوم carnivore: مخلوق حي غير ذاتي التغذي يفترس مخلوقًا حيًّا آخر غير ذاتي التغذي.

أثر الحد البيئي edge effect مجموعة الظروف البيئية المختلفة التي تظهر على طول حدود النظام البيئي.

الأراضي الرطبة wetlands مناطق إسفنجية تضم نباتات متعفنة تدعم وجود العديد من المخلوقات الحية.

الإثراء الغذائي eutrophication نمو الطحالب في الماء نتيجة طرح الأسمدة، وفضلا ت المخلوقات الحية، ومياه الصرف الصحي إلى الممرات المائية.

إزالة النيتروجين denitrification: عملية تُحوَّل بها مركبات النيتروجين الثابتة إلى غاز النيتروجين مرةً ثانيةً، حيث يعود إلى الغلاف الجوي.

الإطار البيئي niche دور المخلوق الحي أو موضعه في بيئته.

الاستخدام المستدام sustainable use استخدام الموارد بمعدل يمكّن من استبدالها أو إعادة تدويرها خلال المحافظة الطويلة الأمد على سلامة البيئة ضمن الغلاف الحيوي.

الاستغلال الجائر overexploitation استخدام زائد للأنواع الحية التي لها قيمة اقتصادية.

افتراس predation: عملية يتغذى فيها مخلوق حي على مخلوق حي آخر.

الانقراض extinction اختفاء نوع من المخلوقات الحية من الغلاف الحيوي عندما يموت آخر مخلوق من هذا النوع.

الانقراض التدريجي background extinction عملية انقراض الأنواع تدريجيًّا.

الانقراض الجماعي mass extinction حدث تتعرض فيه نسبة كبيرة من أنواع المخلوقات الحية جميعها للانقراض في فترة زمنية قصيرة نسبيًّا.

(ت)

تبادل المنفعة (التقايض) mutualism: علاقة تكافل بين مخلوقين حيَّين يستفيد كل منهما من الآخر.

تثبيت النيتروجين nitrification: عملية يُثبّت فيها غاز النيتروجين، ويحول إلى شكل يستفيد منه النبات.

تحمل tolerance: قدرة المخلوق على البقاء عند تعرضه لعوامل حيوية ولاحيوية. ومنها أن يصبح الجسم أقل استجابة للدواء، بحيث يحتاج الفرد إلى جرعات كبيرة وعديدة ليجد تأثير الدواء.

تحوّل سكاني demographic transition: تغير الجماعة الحيوية من معدلات ولادات ووفيات مرتفعة إلى معدلات منخفضة.

تجزئة الموطن البيئي habitat fragmentation انفصال أو تقسيم الموطن البيئي إلى أجزاء صغيرة من الأراضي.

التركيب العمري age structure عدد الذكور وعدد الإناث في كل من الفئات العمرية الثلاث، وهي: ما قبل الخصوبة، والخصوبة، وما بعد الخصوبة.

تضخّم حيوي biological magnification: زيادة تركيز المواد السامة في المخلوقات الحية، مثل D.T.T، كلما انتقلنا إلى المستوى الغذائي الأعلى في السلاسل أو الشبكات الغذائية.

تطفُّل parasitism: علاقة تكافل يستفيد فيها مخلوق حي على حساب مخلوق حي آخر.

تعاقب أولي primary succession: تكوين مجتمع حيوي في منطقة من الصخور الجرداء أو الرمل حيث لا توجد تربة سطحية.

.ENV12.COURSES.Ref.indd 168 5/13/19 11:34 AM

تعاقب بيئي ecological succession: عملية يحل فيها مجتمع حيوي محل آخر نتيجة تغير كل من العوامل الحيوية واللاحيوية.

تعاقب ثانوي secondary succession: تغير منتظم يحدث في المنطقة التي توجد فيها التربة بعد إزالة مجتمع المخلوقات الحية.

التعايش commensalism علاقة يستفيد فيها أحد المخلوقات الحية، بينما لا يستفيد الآخر ولا يتضرر.

التعلم الإجرائي الشرطي operant conditioning سلوك يتعلم فيه الحيوان ربط الاستجابة لمثير ما مع النتيجة الإيجابية أو السلبية.

التعلم الشرطي الكلاسيكي classical conditioning نوع من سلوك الحيوان يتم فيه الربط بين نوعين مختلفين من المثيرات.

التعود habituation تناقص في استجابة الحيوان لمثير ليس له تأثيرات إيجابية أو سلبية بعد تعرضه لهذا المثير بشكل متكرر.

تكافل symbiosis: علاقة بين نوعين أو أكثر يعيشان معًا، ويشمل التعايش أو التطفل أو التقايض.

تندرا tundra: منطقة بيئية عديمة الأشجار تتميز بتربة متجمدة دائمًا تحت السطح ومعدل هطول سنوي بين 15–25 cm.

تنوّع الأنواع species diversity عدد الأنواع المختلفة ونسبة وجود كل نوع في المجتمع الحيوي.

تنوّع بيئيّ biodiversity: تعدُّد الأنواع المختلفة التي تعيش في منطقة ما.

تنوّع حيويّ species diversity: تعدُّد الأنواع المختلفة في مجتمع حيوي ووفرتها.

تنوع النظام البيئي ecosystem diversity التباين في الأنظمة البيئية الموجودة في الغلاف الحيوي.

توزيع الجماعة dispersion نمط انتشار الجماعة في منطقة محددة.

توزيع مكاني spatial distribution: مكان توزيع الجماعات السكانية وترتيبها في بيئتها.

(ج)

جغرافيا حيوية biogeography: دراسة توزيع النباتات والحيوانات على الأرض.

جماعة حيوية population: مجموعة من المخلوقات الحية من النوع نفسه تحتل المنطقة الجغرافية نفسها في الوقت نفسه.

(د)

دائرة العرض latitude: بُعد نقطة ما على سطح الأرض عن خط الاستواء شماله أو جنوبه.

دورة جيوكيميائية حيوية biogeochemical cycle: تبادل المواد خلال الغلاف الحيوي بما في ذلك المخلوقات الحية والعمليات الكيميائية والجيولوجية.

(ر)

الرسوبيات sediments مواد ينقلها الماء أو الرياح أو الأنهار الجليدية، وتتراكم في صورة طمي وطين ورمل.

(ز)

الزيادة الحيوية biological augmentation عملية إدخال مخلوقات حية مفترسة طبيعية إلى نظام بيئي مختل.

(س)

سفانا tropical savanna: منطقة بيئية تتميز بوجود الحشائش وأشجار مبعثرة وقطعان من الحيوانات، منها الحمار الوحش والغزال.

SA.ENV12.COURSES.Ref.indd 169 5/13/19 11:3

سلسلة غذائية food chain: نموذج مبسط يبين مسارًا واحدًا لتدفق الطاقة خلال نظام بيئي.

السلوك Behavior طريقة يستجيب بها الحيوان لمثير ما.

السلوك الإدراكي cognitive behavior مجموعة العمليات التي يقوم بها المخلوق الحي لاستيعاب المفاهيم المعقدة وحل المشكلات، ومن هذه العمليات: التفكير، والاستنتاج، ومعالجة المعلومات.

سلوك الإيثار altruistic behavior سلوك يقوم الحيوان من خلاله أحيانًا بعمل يفيد فردًا آخر على حساب حياته.

سلوك تحديد منطقة النفوذ territorial behavior سلوك يترتب عليه محاولات لاختيار منطقة ذات مساحة معينة والسيطرة عليها والدفاع عنها ضد حيوانات أخرى من النوع نفسه.

سلوك جمع الطعام foraging behavior سلوك يتضمن البحث والحصول على الطعام والتغذي عليه.

سلوك الحضانة nurturing behavior: سلوك يقوم فيه الأبوان برعاية الأبناء في أثناء المراحل الأولى من نموهم.

سلوك سيادة التسلسل الهرمي dominance behavior سلوك تكون فيه الأفراد الأعلى ترتيبًا في الجماعة قادرة على الوصول إلى الموارد دون الاصطدام بأفراد الجماعة الأخرى.

سلوك الصراع agonistic behavior علاقة قتالية بين فردين من النوع نفسه للحصول على الموارد المتوافرة، مثل الطعام أو شريك التزاوج.

السلوك الفطري innate behavior مجموعة السلوكات التي تعتمد على الوراثة وغير مرتبطة مع التجارب السابقة.

السلوك المطبوع imprinting التعلم الذي يحدث في فترة زمنية محددة من حياة المخلوق الحي ويستمر معه.

سلوك المغازلة courting behavior سلوك يقوم به الحيوان لجذب شريك التزاوج.

السلوك المكتسب learned behavior التفاعل بين السلوكات الغريزية والخبرات السابقة ضمن بيئة محددة.

سلوك الهجرة migratory behavior انتقال بعض المخلوقات الحية فصليًّا مسافات طويلة إلى مواقع جديدة، لزيادة فرص بقائها.

(ش)

شبكة غذائية food web: نموذج يبين العديد من السلاسل الغذائية والمسارات المتداخلة التي تتدفق من خلالها الطاقة والمادة في النظام البيئي.

(ص)

صحراء desert: منطقة ذات معدل هطول قليل، ويزيد فيها معدل التبخر السنوي على معدل الهطول السنوي، ويعيش فيها بعض النباتات ومنها الصبّار وبعض الحشائش، وأنواع حيوانية، ومنها الجمل والأفاعي والسحالي.

(ط)

طقس weather: أحوال الغلاف الجوي، ومنها درجة الحرارة والهطول في منطقة ووقت محددين.

(ع)

عامل حيويّ biotic factor: أي عامل حي في بيئة المخلوق الحي، مثل النباتات والحيوانات والفطريات والمخلوقات الحية الدقيقة.

عامل لاحيويّ abiotic factor: أي عامل غير حي في بيئة المخلوق، مثل التربة ودرجة حرارة الماء وتوافر الضوء.

.ENV12.COURSES.Ref.indd 170 5/13/19 11:37 AM

عامل لا يعتمد على الكثافة density-independent factor: عامل بيئي، كالعواصف ودرجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة، يؤثر في الجماعات الحيوية بغض النظر عن كثافتها.

عامل محدِّد limiting factor: عامل حيوي أو لاحيوي يقيِّد عدد الجماعات الحيوية وتوزيعها أو تكاثرها ضمن المجتمع الحيوي.

عامل يعتمد على الكثافة density-dependent factor: عامل بيئي، كالافتراس والمرض والتنافس، يعتمد على عدد الأنواع في الجماعة الحيوية لكل وحدة مساحة.

علم البيئة ecology: علم يدرس جميع العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية من جهة، وبينها وبين بيئاتها من جهة أخرى.

علم السكان الإحصائي demography: دراسة الجماعات البشرية اعتمادًا على الحجم والكثافة والحركة والتوزيع ومعدلات الولادة والوفاة.

العوالق planktons مخلوقات حية تطفو بحرية، ذاتية التغذي تعتمد على عملية البناء الضوئي في إنتاج غذائها.

(غ)

غابة استوائية مطيرة tropical rain forest: منطقة بيئية حارة ورطبة طوال السنة، تحتوي على أكبر تنوع من النباتات والحيوانات.

غابة استوائية موسمية tropical seasonal forest: منطقة بيئية تتميز بأشجار دائمة الخضرة ومتساقطة الأوراق، وفصل جاف، وأنواع مختلفة من الحيوانات، منها القرود والفيلة والنمر البنغالي.

غابة شمالية boreal forest: منطقة بيئية تقع جنوب التندرا مغطاة بغابات كثيفة دائمة الخضرة تتميز بشتاء طويل وقارس وجاف.

غابة معتدلة temperate forests: منطقة بيئية تقع جنوب الغابة الشمالية، وتتميز بأشجار عريضة الأوراق متساقطة، وفصول متميزة ومعدل الهطول السنوي فيها يتراوح بين 75–150 cm.

الغلاف الحيوي biosphere جزء من الكرة الأرضية يدعم الحياة.

(ق)

قارت omnivore: مخلوق غير ذاتي التغذي يتغذى على النباتات والحيوانات.

قدرة استيعابية carrying capacity: أكبر عدد من أفراد الأنواع تستطيع البيئة أن تدعمها على المدى الطويل.

(ك)

كانس detritivore: مخلوق غير ذاتي التغذي يحلل المواد العضوية، ويعيد المواد الغذائية إلى الهواء والتربة والماء، فيجعل المواد الغذائية متوافرةً للمخلوقات الأخرى.

كتلة حيوية biomass: المجموع الكلي لكتلة المادة الحيوية عند كل مستوى غذائي.

كثافة الجماعة population density: عدد المخلوقات الحية في وحدة المساحة.

(ل)

لُجّة abyssal zone: منطقة أعمق وأبرد من المحيط المفتوح.

اللغة language شكل من التواصل السمعي تقوم فيه الحيوانات باستخدام أعضاء صوتية لإصدار مجموعات من الأصوات لها معانٍ مشتركة.

SA.ENV12.COURSES.Ref.indd 171 5/16/19 2:5

(م)

المادة المغذية matter مادة كيميائية يجب أن يحصل عليها المخلوق الحي من بيئته للقيام بعملياته الحيوية واستمرار حياته.

مجتمع حيوي biological community: جميع أنواع الجماعات الحيوية المختلفة التي تتفاعل معًا، وتعيش في الموقع الجغرافي نفسه في الوقت نفسه.

مجتمع الذروة climax community: مجتمع حيوي ناضج ومستقر يحدث فيه القليل من التغير في تركيب الأنواع.

محاكاة mimicry: تكيف شكلي يتغير فيه شكل المخلوق ليصبح مماثلًا لشكل مخلوق آخر من أجل الحماية أو لفوائد أخرى.

المستوى الغذائي trophic level كل خطوة في السلسلة أو الشبكة الغذائية.

المستوطن endemic أنواع من المخلوقات الحية توجد فقط في المنطقة الجغرافية ذات المستويات الأعلى من فقدان الموطن البيئي.

مصبّ estuary: نظام بيئي انتقالي فريد يدعم أنواعًا حية متباينةً، ويتكون عند التقاء الماء العذب بالمحيط.

معالجة حيوية bioremediation: تقنية يستخدم فيها المخلوقات الحية لإزالة السموم من منطقة ملوثة.

معدل نمو الجماعة population growth rate: سرعة نمو جماعة حيوية محددة.

مناخ climate: متوسط ظروف الطقس في منطقة ما، ويحدده دائرة العرض والارتفاع وتيارات المحيط وعوامل أخرى.

مناطق حرجية woodland: منطقة بيئية تتميز بالأشجار الصغيرة ومجتمعات حيوية من شجيرات مختلفة.

المناطق العشبية المعتدلة temperate grassland: منطقة بيئية تتميز بتربة خصبة ذات غطاء كثيف من الحشائش.

منطقة حيوية biome: مجموعة كبيرة من الأنظمة الحيوية تشترك في المناخ نفسه، وتحوي أنظمة حيوية متشابهة.

منطقة الشاطئ littoral zone: المنطقة من البرْكة أو البحيرة التي تكون أقرب إلى الشاطئ، ومياهها ضحلة تسمح للضوء بالوصول إلى القاع.

المنطقة الضوئية photic zone منطقة ضحلة في البيئة المائية تسمح بنفاذ ضوء الشمس.

المنطقة العميقة profundal zone: منطقة أعمق وأبرد من بحيرة كبيرة، حيث يتوافر القليل من الضوء ويكون التنوع الحيوي محدودًا.

منطقة قاع المحيط benthic zone: منطقة قاع المحيط، وتتكون من رمل وغرين ومخلوقات ميتة.

منطقة المد والجزر intertidal zone: شريط ضيق يمتد على طول الشاطئ حيث يلتقي المحيط مع اليابسة وقد يكون مغمورًا بالماء أو غير مغمور، وهو موطن لمجتمعات حيوية متغيرة باستمرار.

الموارد الطبيعية natural resources جميع المواد والمخلوقات الحية التي خلقها الله سبحانه وتعالى في الغلاف الحيوي.

الموارد غير المتجددة nonrenewable resources: الموارد الموجودة على سطح الأرض بكميات محدودة، أو التي تستبدل بالعمليات الطبيعية خلال فترة طويلة من الزمن، ومنها الوقود الأحفوري.

الموارد المتجددة renewable resources: الموارد التي تتجدد بالعمليات الطبيعية أسرع مما تُستهلك، ومنها: الطاقة الشمسية.

.ENV12.COURSES.indb 172 4/7/19 4:08 PM

منطقة مضيئة limnetic zone: منطقة مياه مفتوحة من المحيط يخترقها ضوء الشمس.

منطقة مظلمة aphotic zone: منطقة في المحيط المفتوح لا يخترقها ضوء الشمس.

الموطن habitat المساحة التي يعيش فيها المخلوق الحي.

(ن)

نظام بيئيّ ecosystem: المجتمع الحيوي بالإضافة إلى العوامل اللاحيوية كلها التي تؤثر فيه.

نمط الأداء الثابت fixed action pattern مجموعة من الأعمال المحددة المتتابعة استجابة لمثير ما.

النمط اليومي circadian rhythm سلوك يتضمن دورة تحدث يوميًّا كالنوم والاستيقاظ.

النموّ الصفريّ للجماعة zero population growth: يحدث عندما يتساوى معدل الولادات مع معدل الوفيات.

النوع الدخيل introduced species أنواع من المخلوقات الحية غير الأصيلة تنقل إلى موطن بيئي جديد بقصد أو عن غير قصد.

(هـ)

هجرة خارجية emigration: انتقال الأفراد خارج الجماعة الحيوية.

هجرة داخلية immigration: انتقال الأفراد إلى الجماعة الحيوية.

SA.ENV12.COURSES.indb 173 4/7/19 4:0

الاســـم : .....

المدرسة : .....

رقم الإيداع: ٩٥٢٢ / ١٤٣٩
ردمك: ٢ - ٦٥٩ - ٥٠٨ - ٦٠٣ - ٩٧٨