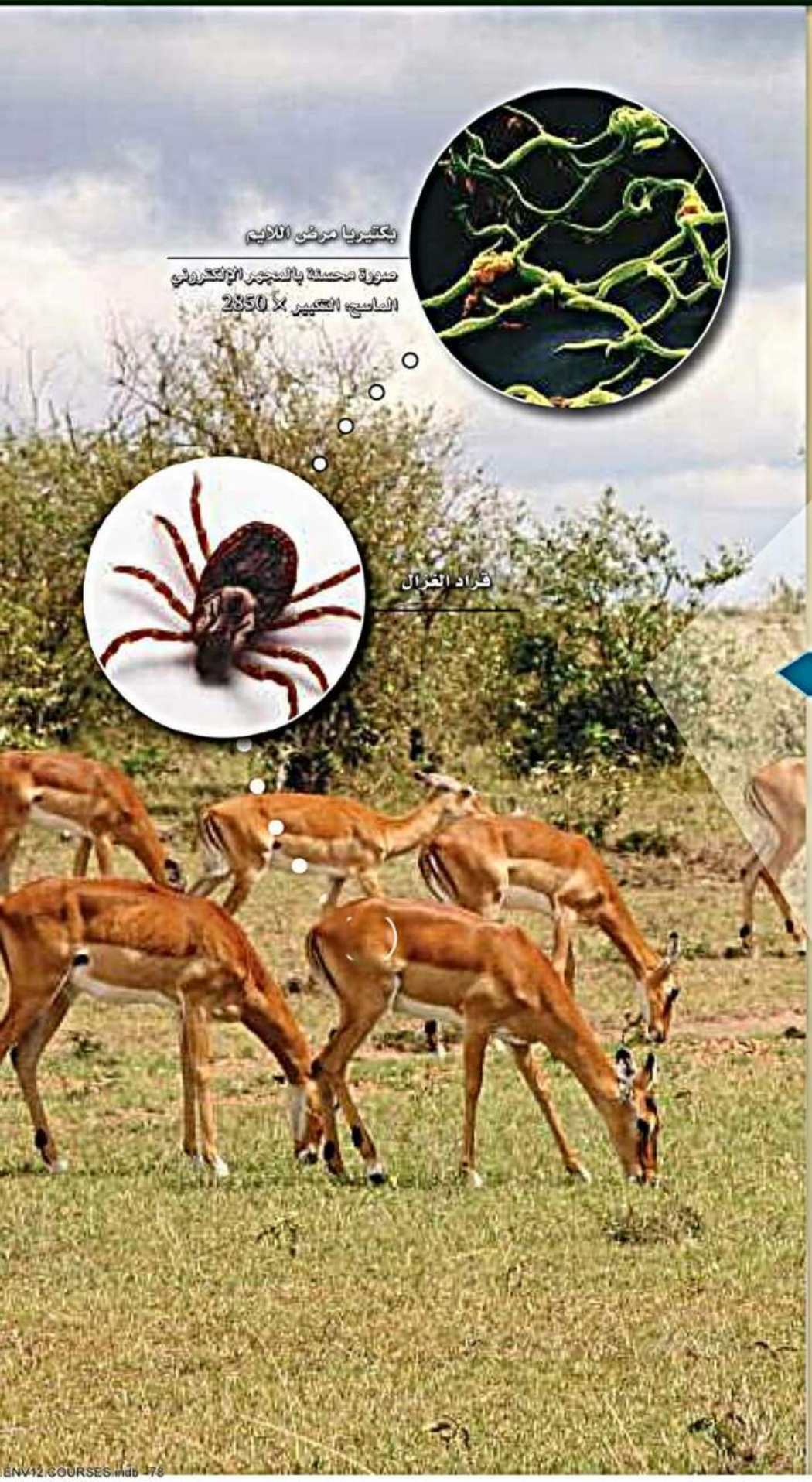
الفصل 3

علم بيئة الجماعات الحيوية
Populations Ecology



الفكرة العامة يعد نمو الجماعات الحيوية عاملًا مهمًّا في قدرة الأنواع على الحفاظ على اتزانها الداخلي في البيئة.

3–1 ديناميكية الجماعة الحيوية

الفكرة الرئيسة توصف جماعات الأنواع الحيوية من خلال كثافتها، ومكان توزيعها، ومعدل نموها.

3–2 الجماعة البشرية (السكانية)

الفكرة الرئيسة يتغير نمو الجماعة البشرية مع مرور الزمن.

حقائق في علم البيئة

- تبذل المملكة العربية السعودية ممثلة في الهيئة السعودية للحياة الفطرية جهوداً حثيثة لحماية الأعداد القليلة المتبقية من الغزال السعودي في المحميات، وذلك بعد انقراضه من البرية بسبب الصيد الجائر.
- تضم الطفيليات التي تتطفل على الغزال، البراغيثَ والقراد والقمل والحَلَم والديدان الشريطية.
- بعض الأمراض – مثل مرض اللايم، مرض الهزال الحاد، ومرض النزف الدموي المزمن – قد تقتل الغزلان.

ENV12 COURSES.indb 78 4/7/19 3:59 PM

تجربة استهلالية

هل تتكوّن الجماعة من فرد واحد؟

يدرس علماء البيئة جماعات المخلوقات الحية، ويدرسون كيفية تفاعل الجماعات الحيوية بعضها مع بعض، وتفاعلها مع العوامل اللاحيوية في البيئة. ولكن ما المقصود بالجماعة الحيوية؟ وهل الغزلان في صفحة مقدمة الفصل مثال عليها؟ وهل يشكّل غزالٌ واحد جماعةً حيويةً؟

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية على منصة عين.
2. نفِّذ جلسة عصف ذهني مع مجموعتك، وتوقع معاني المصطلحات الآتية: الجماعة الحيوية، كثافة الجماعة الحيوية، معدل الولادات، معدل الوفيات، الهجرة الخارجية، الهجرة الداخلية، القدرة الاستيعابية.

التّحليل

1. **استنتج** هل يمكن أن تتكوّن الجماعة من فردٍ واحد؟ وضح إجابتك.
2. **حلِّل** تعريفك للمصطلحات السابقة، وحدد ما إذا كان هناك علاقة بين هذه المصطلحات، وضح

لا ، الجماعة الحيوية هي مجموعة من نفس النوع تعيش في نفس الموقع الجغرافي .
كثافة الجماعة : اعداد الأفراد في وحدة المساحة ، القدرة الاستيعابية محددة بتوفر العوامل المحددة ، مثل : يتوفر الأكسجين ، الماء ، الطاقة ، المواد الغذائية . فعندما تنمو الجماعة في بيئة تتوفر فيها الموارد ، يزيد عدد الولادات على عدد الوفيات لتصل سريعاً للقدرة الاستيعابية في النظام البيئي . الهجرة الداخلية والخارجية تؤثر على معدلات نمو الجماعة.

المطويات
منظمات الأفكار

خصائص الجماعة الحيوية اعمل المطوية الآتية لتساعدك على معرفة الخصائص المستعملة في وصف الجماعات الحيوية.

الخطوة 1، اطوِ صفحة من الورق رأسيًّا، تاركًا الثقوب مكشوفة بمقدار 2 cm، كما في الشكل الآتي:

الخطوة 2، اطوِ الورقة إلى ثلاثة أجزاء، كما في الشكل الآتي:

الخطوة 3، افتح الورقة، ثم قص الطبقة العلوية على طول حد الثني لتتكوّن ثلاثة ألسنة كما في الشكل الآتي:

الخطوة 4، عنوِن كل لسان، كما في الشكل الآتي: كثافة الجماعة الحيوية، مكان توزيع الجماعة، معدل النمو

المطويات استخدم هذه المطوية في القسم 1–3. فعند دراسة هذا القسم، اكتب ما تعلمته عن كل خاصية تحت اللسان المناسب.

SA.ENV12.COURSES.CH03.indd 79 5/12/19 1:2

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

3-1

ديناميكية الجماعة الحيوية
Population Dynamics

الفكرة الرئيسة **توصف جماعات الأنواع الحيوية من خلال كثافتها، ومكان توزيعها، ومعدل نموها.**

الرَبط مع الحياة هل شاهدت يومًا خلية نحل أو بيت نمل؟ إن للجماعة خصائص محددة يمكن استعمالها عند وصفها. ويدرس علماء البيئة خصائص الجماعات الحيوية التي تستعمل في وصف جماعات المخلوقات الحية جميعها.

خصائص الجماعة الحيوية Population Characteristics

تعيش الأنواع جميعها في مجموعات تسمى الجماعات الحيوية. وتتصف هذه الجماعات بخصائص محددة؛ مثل: كثافة الجماعة، ومكان توزيعها، ومعدل نموها. وتستخدم هذه الخصائص في تصنيف جماعات المخلوقات الحية بما فيها: البكتيريا، والحيوانات، والنباتات.

كثافة الجماعة الحيوية Population density إحدى خصائص الجماعة الحيوية هي **كثافة الجماعة** population density، ويقصد بها عدد المخلوقات الحية لكل وحدة مساحة. فمثلًا كثافة الجماعة الحيوية لطائر بلشون الماشية المبين مع الجاموس في **الشكل 1–3** أكبر في حال قربها من الجاموس. فقد نجد ثلاثة طيور بالقرب من الجاموس لكل $1\ m^2$، أما إذا ابتعدنا 50 m عن الجاموس فقد تكون كثافة طائر البلشون صفرًا.

التوزيع المكاني للجماعة Spatial distribution هناك خاصية أخرى للجماعة الحيوية هي **توزيع الجماعة** dispersion، ويقصد به نمط انتشار الجماعة في منطقة محددة. ويوضح **الشكل 2–3** ثلاثة أنواع رئيسة من التوزيع هي: المنتظم، والتكتلي، والعشوائي. فحيوان الضَبّ مثال على التوزيع المنتظم للجماعة، أما نمط توزيع الإبل فهو تكتُّلي، في حين تعد الطيور البحرية - ومنها الخرشنة - مثالًا على التوزيع العشوائي. ويعد توافر الموارد ومنها الغذاء أحد العوامل الأساسية التي تتحكم في نمط توزيع المخلوقات الحية جميعها.

■ **الشكل 1–3** تكون كثافة جماعة طائر البلشون أكبر عندما تكون قريبة من الجاموس. **حدد نوع التوزيع الذي ينطبق على جماعة الطيور هذه.**

التوزيع العشوائي

الأهداف

- **تصف** خصائص الجماعات الحيوية.
- **تستوعب** مفهومي: القدرة الاستيعابية، والعوامل المحددة.
- **تصف** طرائق توزيع الجماعات الحيوية.

مراجعة المفردات

الجماعة الحيوية: أفراد من نوع واحد تتقاسم الموقع الجغرافي نفسه، وتعيش معًا في الوقت نفسه.

المفردات الجديدة

كثافة الجماعة الحيوية
توزيع الجماعة الحيوية
عامل لا يعتمد على الكثافة
عامل يعتمد على الكثافة
معدل نمو الجماعة
الهجرة الخارجية
الهجرة الداخلية
القدرة الاستيعابية

.ENV12.COURSES.CH03.indd 80 5/12/19 1:32 PM

Population Characteristics

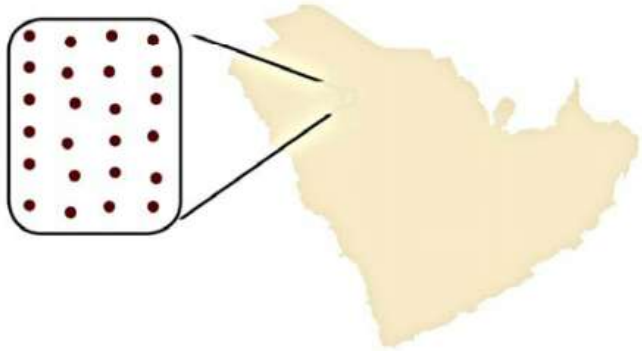
خصائص الجماعة الحيوية

■ **الشكل 2–3** تصف كثافة الجماعة عدد الأفراد التي تعيش في مساحة محددة، ويصف التوزيع كيف تنتشر الأفراد في هذه المساحة، أما نطاق الجماعة فيصف توزيع الأنواع.

الضَبّ

التوزيع: يتوزع الضب عادةً بانتظام ضمن مناطق في مساحات متباينة. أما الإناث فتوجد في مناطق أصغر متداخلة مع الذكور.

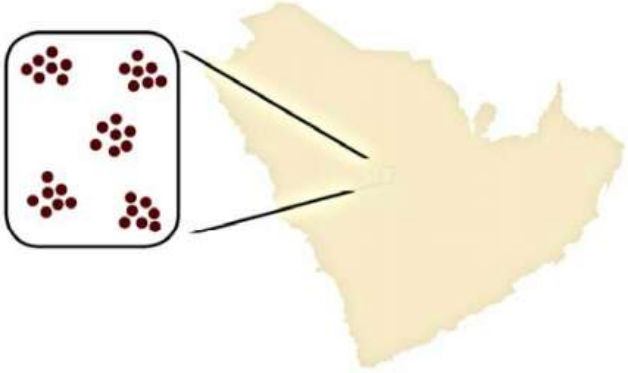
توزيع الضب



الإبل

التوزيع: توجد الإبل في مجموعات تكتلية تسمى قطعانًا.

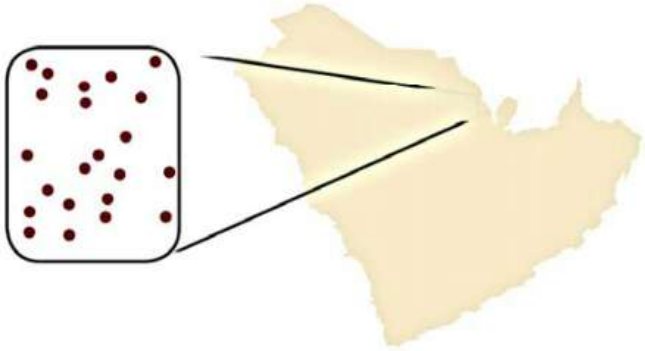
توزيع الجمال



طائر الخرشنة

التوزيع: تتوزع طيور الخرشنة عشوائيًّا في البيئات المناسبة ومنها جزيرة حالة زعل.

توزيع طيور الخرشنة.



SA.ENV12.COURSES.indb 81 4/7/19 3:5

نطاق الجماعة الحيوية population range لا تشغل الجماعات الحيوية -ومنها الجماعات البشرية- الأنظمة البيئية جميعها في الغلاف الحيوي. وتمتاز بعض الأنواع -ومنها ماعز الحجاز في **الشكل 3-3**- بانتشارها في نطاق محدود جدًّا؛ إذ يوجد هذا الماعز في مناطق محددة من المملكة العربية السعودية. أما بعض الأنواع الأخرى -مثل الشاهين في **الشكل 3-3**- فينتشر في نطاق واسع من المملكة، ويوجد في جميع القارات ما عدا القارة المتجمدة الجنوبية.

المخلوقات الحية بما وهب لها الخالق عز وجل من تراكيب وخصائص تتكيّف مع العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية المحيطة بها. لذلك قد لا تكون أفراد النوع قادرة على توسيع نطاق جماعتها؛ لأنها لا تستطيع التكيف مع العوامل اللاحيوية الموجودة في منطقة التوسع الجديدة؛ فقد يكون الاختلاف في مدى درجات الحرارة، أو مستوى الرطوبة، أو معدل الهطول السنوي، أو كمية ضوء الشمس في المنطقة الجغرافية الجديدة غير ملائمة للنوع. ومن جهة أخرى تشكل العوامل الحيوية -ومنها المفترسات والمخلوقات الحية المنافسة والمتطفلات- تهديدًا لهذه الأفراد، وتجعل من المواقع الجديدة أماكن صعبةً لبقائها.

ماذا قرأت؟ صف سببين يمكن أن يمنعا أنواعًا من المخلوقات الحية من توسيع نطاق جماعتها.

١ - عدم القدرة على التكيف مع العوامل الحيوية في منطقة التوسع الجديدة.

٢ - العوامل الحيويه منها المفترسات والمخلوقات المنافسة والمتطفلات تهديداً لهذه الأفراد.

العوامل المحدده للجماعه الحيويه Population-Limiting Factors

تعلمت في الفصل الثاني أن هناك عوامل محددة لأنواع المخلوقات الحية جميعها، تحول دون الزيادة المستمرة في أعداد الجماعة الحيوية؛ فتناقص عامل محدد مثل مصدر الغذاء المتوافر يؤدي غالبًا إلى تغير عدد أفراد الجماعة الحيوية القادرين على البقاء في هذه البيئة، أي أن زيادة مصادر الغذاء قد يؤدي إلى زيادة حجم الجماعة الحيوية، وأن نقصانها يؤدي إلى نقص حجمها.

هناك نوعان من العوامل المحددة: عوامل لا تعتمد على الكثافة، وعوامل تعتمد على الكثافة.

عوامل لا تعتمد على الكثافة Density-independent factors يسمى أي عامل في البيئة لا يعتمد على عدد أفراد الجماعة الحيوية في وحدة المساحة هو عامل لا يعتمد على الكثافة density-independent factor.

الشاهين

الماعز الحجازي

المفردات

الاستعمال العلمي والاستعمال الشائع

التوزيع Distribution

الاستعمال العلمي: المساحة التي يوجد فيها شيء معين، أو المكان الذي يعيش ويتكاثر فيه نوع معين من المخلوقات الحية.

ومثال ذلك، توزيع الضب من نوع فلبي واسع بحيث يغطي معظم مساحة المملكة العربية السعودية.

الاستعمال الشائع: توزيع الأشياء ونقلها إلى عدد من الأشخاص.

ومنها توزيع أوراق الاختبارات على الطلاب.

تجربة علمية

كيف يمكنك توضيح نمط نمو جماعة حيوية؟

ارجع لدليل التجارب العملية على منصة عين

■ **الشكل 3-3** يعيش ماعز الحجاز في مناطق محددة من المملكة العربية السعودية فقط. أما الشاهين فيوجد في أي مكان تقريبًا في العالم.

2.COURSES.indb 82 4/7/19

حرائق أرضية تم الحد من أضرارها

أضرار حرائق قمم الأشجار

وعادة ما تكون هذه العوامل من العوامل اللاحيوية، وتتضمن الظواهر الطبيعية، مثل التغيرات المناخية. وتشمل التغيرات المناخية المحددة للجماعات الحيوية: الجفاف والفيضانات والارتفاع أو الانخفاض الشديد في درجات الحرارة والأعاصير بأشكالها المختلفة.

ويوضح **الشكل 4–3** مثالًا على تأثير الحرائق في الجماعة الحيوية؛ حيث دمرت المجتمع الحيوي في هذه الغابة. وأحيانًا قد تدمر درجة الحرارة العالية الناتجة عن احتراق قمم الأشجار العديدَ من الأشجار المكتملة النمو. ففي هذا المثال تحدُّ النيران من جماعة الأشجار في هذه الغابة من خلال القضاء على العديد منها. في حين يكون للحرائق الصغيرة المتكررة في أرضية الغابة تأثير مختلف في الجماعة الحيوية؛ حيث تؤدي هذه الحرائق إلى القضاء على النباتات الصغيرة التي تغطي أرضية الغابة، وتستهلك المواد العضوية في التربة، وبذلك ينتج مجتمع حيوي سليم من الأشجار المكتملة النمو.

قد يؤدي تغيير الإنسان لمعالم سطح الأرض إلى تحديد حجم الجماعة الحيوية بشكل غير مقصود. فمثلًا في السنين المئة الماضية أدت أنشطة الإنسان –ومنها بناء السدود وتحويل مسار الماء وبناء الحواجز المائية– إلى انخفاض مستوى تدفق مياه الأنهار، وتَغيّر درجة حرارتها. بالإضافة إلى ذلك فإن إدخال أنواع دخيلة (غير مستوطنة) من الأسماك إلى هذه الأنهار أدى إلى تغيير العوامل الحيوية فيه. وبسبب هذه التغيرات جميعها تناقصت أعداد الجماعات الحيوية للأنواع الصغيرة من الأسماك. كما أن تلوث الهواء واليابسة والماء نتيجة أنشطة الإنسان المتنوعة قد يحد من كثافة الجماعات الحيوية؛ فتقلل الملوثات عدد الموارد المتوافرة؛ لأنها تجعل بعضها شديدة السّمية.

الشكل 4–3 يعدّ حريق قمم الأشجار من العوامل التي لا تعتمد على الكثافة؛ إذ قد يحدّ من نمو الجماعة. في حين قد تحفز الحرائق الصغيرة في أرضية الغابة نمو الأشجار الكبيرة بشكل صحي وسليم.

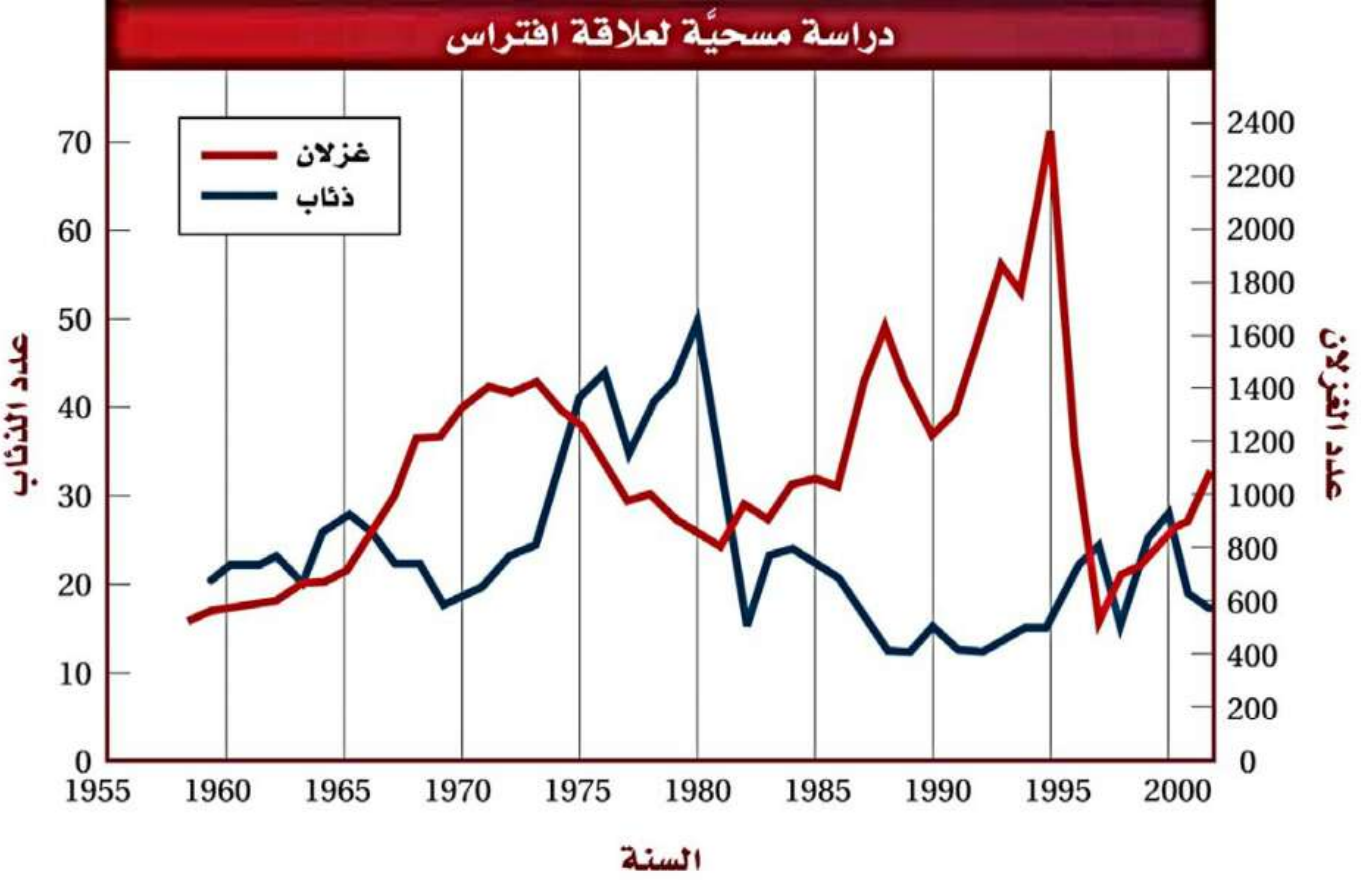
فسر لماذا توجد نتائج مختلفة لجماعات الأشجار في الصورتين السابقتين على الرغم من حدوث الحرائق في كلتيهما؟

تحد النيران من جماعة الأشجار في هذه الغابة من خلال القضاء على العديد منها ، في حين يكون للحرائق المتكررة في أرضية الحرائق إلى القضاء على النباتات الصغيرة التي تغطي أرضية الغابة ، وتستهلك المواد العضوية في التربة ، وبذلك ينتج مجتمع حيوي سليم من الأشجار مكتملة النمو

مهن مرتبطة مع علم البيئة

عالِم أحياء الجماعات الحيوية
Population biologist

يدرس عالِم الأحياء المتخصص بالجماعات الحيوية خصائص الجماعات، ومنها نموها وحجمها وتوزيعها ومادتها الوراثية.



■ **الشكل 5–3** أظهرت دراسة طويلة المدى لجماعات الذئاب والغزلان العلاقة بين عدد المفترسات والفريسة مع مرور الزمن.
استنتج ماذا يحدث إذا ازدادت أعداد الغزلان في العام 1995م؟

قلت أعداد الذئاب .

المطويات
ضمِّن مطويتك معلومات من هذا القسم.

عوامل تعتمد على الكثافة Density—dependent factors يُسمى أي عامل يوجد في البيئة ويعتمد على عدد أفراد الجماعة الحيوية في وحدة المساحة **عاملًا يعتمد على الكثافة** density–dependent factor. وغالبًا ما يكون هذا النوع من العوامل عاملًا حيويًّا، مثل الافتراس، والمرض، والتطفل، والتنافس.

الافتراس Predation لم يكن هناك وجود لجماعات الذئاب في عام 1945م في البيئة الجديدة. ومن الممكن أن يكون عدد منها قد استطاع الانتقال إلى هذه البيئة والتكاثر فيها. وخلال السنوات العشر اللاحقة وصل عدد جماعة الذئاب إلى (20) ذئبًا. ويبين **الشكل 5–3** مخططًا بيانيًّا يمثل بعض نتائج دراسة طويلة المدى أجراها علماء أحياء الجماعات الحيوية، ويُلاحظ أن التذبذب في أعداد أفراد كل مجموعة يعتمد على المجموعة الأخرى، فعند تتبع المنحنى الذي يمثل أعداد جماعة الذئاب مثلًا على المخطط، تُلاحظ أنه كلما زاد عدد الذئاب قلت أعداد الغزلان، والعكس صحيح.

المرض Disease من العوامل الأخرى التي تعتمد على الكثافة المرض. فتفشي الأمراض يحدث على نحو أسرع عندما يكون عدد أفراد الجماعة كثيرًا وكثافتها كبيرة؛ وذلك لأن المرض ينتقل بسهولة من فرد إلى آخر، حيث يكون الاتصال بين أفراد الجماعة قريبًا ومتكررًا، ولهذا تنتشر الأمراض في الجماعة الحيوية بسهولة وبسرعة. وهذا ينطبق كذلك على الجماعات البشرية، كما ينطبق على جماعات الطلائعيات والنباتات والأنواع الأخرى من الحيوانات.

2.COURSES.indb 84 4/7/19

■ **الشكل 6–3** الفئران ثدييات تتكاثر بأعداد كبيرة عندما يكون الغذاء متوافرًا. وعندما يشحّ الغذاء يموت العديد منها نتيجة المجاعة.

التنافس Competition يزداد التنافس بين المخلوقات الحية عندما تكون كثافتها كبيرة. فعندما يزداد حجم الجماعة إلى حد تصبح عنده الموارد الطبيعية مثل الغذاء أو الحيز محدودةً، يجب على أفراد الجماعة التنافس فيما بينها على الموارد المتاحة. وقد يحدث التنافس بين أفراد النوع الواحد، أو بين أفراد نوعين مختلفين يستخدمان الموارد نفسها. وهذا التنافس على الموارد الشحيحة قد ينتج عنه انخفاض في كثافة الجماعة الحيوية نتيجة المجاعات، أو انتقال أفراد الجماعة إلى مكان آخر للبحث عن موارد إضافية. وعندما يتناقص حجم الجماعة يصبح التنافس أقل خطورةً.

يعد الفأر المبين في **الشكل 6–3** مثالًا على جماعة حيوية تعاني التنافس على الموارد. والفأر نوع من الثدييات الصغيرة الحجم تعيش في معظم المناطق الحيوية. وعندما تتوافر الموارد فإن أعداد هذه الجماعة تزداد سريعًا. وعندما يصبح الغذاء محدودًا يموت الكثير من هذه الحيوانات جوعًا، مما يؤدي إلى نقصان حجم الجماعة بشكل ملحوظ.

الطفيليات Parasites تحدّ الطفيليات كذلك من أعداد أفراد الجماعات، وتأثيرها يشبه تأثير الأمراض عندما يزداد حجم الجماعة الحيوية. لذا فإن وجودها يعد عاملًا معتمدًا على الكثافة، ويؤثر سلبًا في نمو الجماعة ذات الكثافة الكبيرة.

معدل نمو الجماعة Population growth rate من أهم خصائص الجماعة الحيوية معدل نموها. ويوضح **معدل نمو الجماعة** population growth rate مقدار سرعة نمو الجماعة التي يدرسها علماء البيئة. ولدراسة معدل نمو الجماعة يجب على عالِم البيئة معرفة معدل المواليد أو تقديره. ويقصد بمعدل مواليد الجماعة عدد المواليد في فترة زمنية محددة. وكذلك يجب على عالم البيئة معرفة معدل الوفيات؛ أي عدد الوفيات في الجماعة في فترة زمنية محددة.

إن عدد الأفراد المهاجرين إلى الخارج أو إلى الداخل مهم كذلك. **فالهجرة الخارجية** emigration مصطلح يستخدمه علماء البيئة للتعبير عن عدد الأفراد الذين يغادرون الجماعة. أما **الهجرة الداخلية** immigration فهي مصطلح يستخدمه علماء البيئة للتعبير عن عدد الأفراد الذين ينضمون إلى الجماعة ويدخلونها، وتكون الهجرة الخارجية مساويةً للهجرة الداخلية تقريبًا في معظم الحالات، لذلك يعدّ معدل المواليد ومعدل الوفيات عاملًا مهمًّا في تحديد معدل نمو الجماعة.

وتظهر بعض الجماعات بالحجم نفسه تقريبًا من سنة إلى أخرى. ويتباين حجم بعضها الآخر اعتمادًا على الظروف البيئية المحيطة. ولفهم أفضل لسبب نمو الجماعات بطرائق مختلفة يجب مراجعة نموذجين رياضيين لنمو الجماعة هما: نموذج النمو الأُسّي، ونموذج النمو النسبي.

12.COURSES.CH03.indd 85 5/12/19

■ **الشكل 7–3** إذا تكاثرت الفئران بحرية فإن الجماعة الحيوية ستنمو أولًا ببطء ثم يتسارع نموها لاحقًا.

استنتج لماذا لا يستمر نمو جماعة الفئران أو الجماعات الأخرى أُسّيًا باستمرار؟

لوجود عوامل محددة في بيئتها تحد من نموها ، كلما زاد نموها وتكاثرها قلت الموارد المتوفرة للتغذية .

المفردات

المفردات الأكاديمية

التضاعف في الأعداد exponential

زيادة الأعداد بالنسبة إلى الزمن بعلاقة طردية.

تتضاعف أعداد الفئران مع مرور الزمن إلى أن تصل إلى ثلاثة ملايين فأر خلال عامين.

نموذج النمو الأُسّي Exponential growth model يبين **الشكل 7–3** كيفية نمو جماعة من الفئران مع انعدام وجود عوامل محددة في بيئتها. افترض أن زوجًا من الفئران البالغة أنتج مجموعةً من الصغار، وافترض كذلك أن الأبناء قادرون على التزاوج خلال شهر، وإنتاج أفراد جديدة، عندئذٍ سيدخل نمو الجماعة مرحلة بطيئة في البداية، تسمى طور التباطؤ، ثم يتسارع معدل نمو الجماعة؛ لأن مجموع الأفراد القادرين على التزاوج والإنجاب سيزداد. وبعد عامين فقط من إجراء التجربة ستزداد جماعة الفئران لتصبح أكثر من ثلاثة ملايين فأر.

الربط مع الرياضيات ادرس **الشكل 7–3** ستلاحظ أنه عندما يبدأ نمو الفئران بسرعة، فإن شكل الرسم البياني يصبح شبيهًا بحرف J، الذي يمثل النمو الأُسّي. ويحدث هذا النمو عندما يتناسب معدل نمو الجماعة الحيوية طرديًّا مع حجمها. وتنمو كل الجماعات الحيوية نموًّا أُسّيًّا إلى أن تقلّل بعض العوامل نموها. من المهم ملاحظة أنه خلال طور التباطؤ يكون استخدام الموارد المتوافرة أُسّيًّا، لذلك تصبح الموارد محدودة بسرعة، لذا فإن نمو الجماعة يصبح أبطأ.

نموذج النمو النسبي Logistic growth model تنمو العديد من الجماعات، كما في النموذج الموضح في **الشكل 8–3** أكثر من النموذج المبين في **الشكل 7–3**. وعلى الرغم من تشابه النموذجين تمامًا في بعض المراحل، إلا أن النموذج الثاني يشكل ما يشبه الحرف S. وهذا المنحنى يمثل نموذج النمو النسبي. ويحدث هذا النمو عندما يتباطأ نمو الجماعة أو يتوقف بعد النمو الأسي عند قدرة الجماعة الاستيعابية. وتتوقف زيادة حجم الجماعة الحيوية عندما يقلّ عدد الولادات عن عدد الوفيات، أو عندما يزيد معدل الهجرة الداخلية على معدل الهجرة الخارجية.

■ **الشكل 8–3** عندما يكون نمو الجماعة على شكل حرف S، فإن هذا يمثل النمو النسبي؛ وفيه يتوقف مستوى الجماعة الحيوية عند نقطة محددة تسمى القدرة الاستيعابية.

12.COURSES.indb 86 4/7/19

القدرة الاستيعابية Carrying capacity ارجع إلى **الشكل 8–3** ولاحظ أن مستويات النمو النسبي تتوقف عند خط معين يسمى القدرة الاستيعابية. ويطلق على أكبر عدد من أفراد الأنواع المختلفة تستطيع البيئة دعمه ومساعدته على العيش لأطول فترة ممكنة **القدرة الاستيعابية** carrying capacity. والقدرة الاستيعابية محددة بتوافر الطاقة، والماء، والأكسجين، والمواد المغذية. فعندما تنمو جماعة في بيئة تتوافر فيها الموارد يزيد عدد الولادات على عدد الوفيات، مما يؤدي إلى وصول الجماعة سريعًا إلى مستوى القدرة الاستيعابية للنظام البيئي، وعندما تقترب الجماعة من هذه النقطة تصبح الموارد محدودةً. أما إذا تجاوزت الجماعة القدرة الاستيعابية فسيتجاوز عدد الوفيات عدد المواليد؛ لأن الموارد تصبح غير متوافرة لدعم الأفراد جميعها، ويؤدي ذلك إلى انخفاض عدد أفراد الجماعة إلى أقل من مستوى القدرة الاستيعابية نتيجة موت أفرادها. وتوضح القدرة الاستيعابية قابلية العديد من الجماعات للاستقرار عند نقطة معينة.

أنماط التكاثر Reproductive patterns يوضح الرسم البياني في **الشكل 8–3** أن عدد الأفراد يزداد حتى يصل إلى القدرة الاستيعابية. وهناك عدة عوامل إضافية تتصف بها الجماعات الحيوية؛ حيث تتباين أنواع المخلوقات الحية في أعداد المواليد لكل دورة تكاثر، والعمر الذي يبدأ فيه التكاثر، وطول دورة حياة المخلوق الحي.

مختبر تحليل البيانات 1-3

بناءً على بيانات حقيقية

معرفة السبب والنتيجة

هل تؤثر الطفيليات في حجم جماعة العائل؟ في عام 1994 ظهرت الأعراض الأولى لمرض خطير يصيب العين، تسببه بكتيريا تسمى الفطريةُ المُتَنِنَةُ *Mycoplasma gallisepticum* تعيش في العصفور المنزلي (الحسون) الذي يوضع له غذاء في حدائق المنازل. فقام متطوعون بجمع البيانات مدة ثلاث سنوات مختلفة تتعلق بأعداد العصافير المصابة وعدد العصافير الكلي. وقد أظهر الرسم البياني الانتشار الواسع للعصافير المنزلية في المناطق التي وصل فيها معدل الإصابة إلى 20% على الأقل من أفراد جماعة العصافير المنزلية.

البيانات والملاحظات

التفكير الناقد

1. **قارن** استعمل الرسم للمقارنة بين البيانات في السنوات الثلاثة.

عام ١٩٩٤ تناقص عدد العصافير المنزلية ، أما عامي ١٩٥ و١٩٩٦ ثبات واستقرار أعداد العصافير المنزلية .

2. **كون فرضيةً** تُبيّن سبب ثبات واستقرار أعداد العصافير المنزلية في العامين 1995 و 1996؟

تعمل الطفيليات كعامل محدد فتؤدي إلى ثبات واستقرار أعداد العصافير المنزلية حتى بعد وصول نسبة الإصابة 20%

3. **استنتج** هل يؤثر الطفيل *Mycoplasma gallisepticum* في تحديد حجم جماعات العصافير المنزلية؟ وضح ذلك.

نعم ، تعد عامل محدد معتمد على الكثافة فتؤثر في حجم العصافير على حسب كثافتها .

أخذت البيانات في هذا المختبر من:

Gregory, R., et al. 2000. Parasites take control. *Nature* 406: 33–34

12.COURSES.ind
4/7/19

■ **الشكل 9–3** للجراد دورة حياة قصيرة تضع خلالها أعدادًا كبيرةً من الأفراد.
استنتج ما العامل المحدد الذي قد يتغير في بيئة الجراد؟

كالتباين في وفرة الغذاء، التغير في درجات الحرارة.

وتصنف كلٌّ من النباتات والحيوانات إلى مجموعات؛ اعتمادًا على العوامل التي تؤثر في عملية التكاثر. يمثل بعض أفراد الجماعات استراتيجية المعدل (r– strategists) عند تكاثرها. وفي هذا النوع يتكيف أفراد الجماعة للعيش في البيئة التي تكون فيها العوامل الحيوية أو اللاحيوية متقلبةً ومتغيرةً؛ كالتباين في وفرة الغذاء، أو التغير في درجات الحرارة. وعادةً ما تكون هذه مخلوقاتٍ صغيرةً مثل: ذبابة الفاكهة، أو الفأر، أو الجراد المبين في **الشكل 9–3**. وتمتاز الجماعة من هذا النوع بقصر دورة حياتها التي تنتج خلالها أعدادًا كبيرةً من الأفراد.

تعتمد استراتيجية معدل التكاثر (أي استراتيجية –r)، على إنتاج أكبر عدد من الأبناء في فترة زمنية قصيرة؛ وذلك للاستفادة من العوامل البيئية المحيطة، وفي هذا النوع لا يبذل الآباء أي طاقة في تربية الأبناء أو الاعتناء بهم. وعادةً تتحكّم العوامل غير المعتمدة على الكثافة في هذا النوع من الاستراتيجيات والذي لا تبقى فيه الجماعة قريبة من مستوى القدرة الاستيعابية لفترة طويلة.

■ **الشكل 10–3** تتبع الفيلة استراتيجية –K، حيث تُنتج أعدادًا قليلة من الأبناء، وتوفر لها القدر الكبير من الرعاية والعناية.

2.COURSES.indb 88 4/7/19

ولأن بعض الجماعات تعيش في بيئات متغيرة (متقلبة)، فإن بعضها الآخر يعيش في بيئات يمكن معرفة التغيرات التي قد تحدث فيها. فالقدرة الاستيعابية للفيلة في السفانا لا تتغير، كما في **الشكل 10–3**، من سنة إلى أخرى على نحو ملحوظ، ويسمى هذا النوع استراتيجية القدرة الاستيعابية أو K–strategist. وأفراد الجماعة التي تعتمد هذه الاستراتيجية كبيرة الحجم، ودورة حياتها طويلة، وتنتج أعدادًا قليلةً من الأبناء، فتكون لها فرصة أفضل للبقاء على قيد الحياة؛ لتوفر كلًّا من الطاقة والموارد والوقت الكبير لاهتمام الكبار بالأبناء، إلى أن تصبح مكتملة النمو، وتصل إلى مرحلة الاتزان عند القدرة الاستيعابية للجماعة.

المفردات

المفردات الأكاديمية

يتغير (يتقلب) Fluctuate

التغير من المستويات العالية إلى المستويات المنخفضة أو من شيء إلى آخر بطريقة غير متوقعة.

تتغير سرعة السيارة عند القيادة في طريق ضيق.

التقويم 1-3

الخلاصة

- هناك خصائص مشتركة بين جماعات المخلوقات الحية جميعها بما فيها النباتات والحيوانات والبكتيريا.
- تتوزع الجماعات الحيوية بصورة عشوائية أو منتظمة أو تكتلية.
- تميل الجماعات إلى الاستقرار عندما تقترب من القدرة الاستيعابية لبيئاتها.
- تضم العوامل المحددة لنمو الجماعات عوامل لا تعتمد على الكثافة أو عوامل تعتمد على الكثافة.

فهم الأفكار الرئيسة

1. **الفكرة الرئيسة قارن** بين كل من مكان توزيع الجماعة، وكثافتها، ومعدل نموها.

١ – مكان توزيع الجماعة : نمط انتشار الجماعة في منطقة محددة ، توزيع عشوائي ، تكتلي ، منتظم .
٢ – كثافة الجماعة : أعداد الأفراد في وحدة المساحة ، معدل النمو : مقدار سرعة نمو الجماعة التي يدرسها علماء البيئة .

2. **لخص** مفهومي القدرة الاستيعابية والعوامل المحددة.

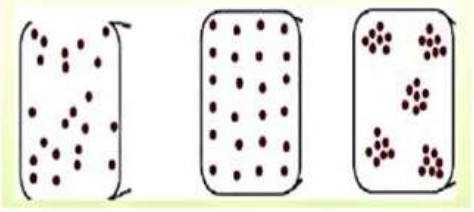
– القدرة الاستيعبية محددة يتوفر العوامل المحددة ، مثل : بتوفر الأكسجين ، الماء ، الطاقة ، المواد الغذائية . فعندما تنمو الجماعة في بيئة تتوفر فيها الموارد ، يزيد عدد الوالدات على عدد الوفيات لتصل سريعاً للقدرة الاستيعابية في النظام البيئي . . وعند هذة النقطة تقل الموارد المحددة وتزيد أعداد الوفيات على عدد المواليد .

12.COURSES.indb 89 4/7/19

التقويم 1-3

3. **ارسم** مخططات توضح أنماط توزيع الجماعة.

التوزيع التكتلي، التوزيع المنتظم، التوزيع العشوائي.



4. **حلّل** أثر الأنواع الدخيلة في الأنواع الأصيلة من حيث ديناميكية الجماعات.

تعد الأنواع الدخيلة عامل حيوية محددة تؤثر على نمو الجماعات الأصيلة عن طريق : التطفل ، الافتراس ، التنافس ، المرض .

التفكير الناقد

5. **صمم تجربةً** تحدد خلالها ما إذا كانت ذبابة الفاكهة -حشرةً صغيرةً تتغذى على الموز- تنمو بحسب النموذج الأُسّي أم النموذج النسبي.

إحضار الأدوات المطلوبة لتثميم التجربة وملاحظة نمو وتكاثر ذبابة الفاكة لفترة من الزمن مع تسجيل البيانات وتمثيلها بيانياً ، يتضح أنها تمثل بالنموذج النسبي ، حيث تؤثرالعوامل المحددة توفر الموارد الغذائية على نمو الجماعة .

6. **الكتابة في علم البيئة**

اكتب مقالةً تصف فيها كيف تؤثر حالة الطقس -ومنها الجفاف- في جماعات الحيوانات التي تعيش في مجتمعك.

تضطر جماعات الحيوانات للهجرة إلى أماكن أخرى تتوافر بها الموارد الغذائية ، حدوث تنافس بين الحيوانات مؤثرة على معدل نمو الجماعات الحيوية بالنظام البيئي .

4/7/19

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

3-2

الجماعة البشرية (السكانية)
Human Population

الأهداف

- **توضح** اتجاهات نمو الجماعة البشرية.
- **تقارن** بين التركيب العمري الذي لا ينمو والبطيء النمو والسريع النمو لجماعات الدول غير النامية.
- **تتوقع** النتائج المترتبة على استمرار النمو السكاني.

مراجعة المفردات

القدرة الاستيعابية، أكبر عدد من أفراد الأنواع تستطيع أن توفر له البيئة الموارد على المدى الطويل.

المفردات الجديدة

علم السكان الإحصائي (الديموغرافيا)
التحول السكاني
النمو الصفري للجماعة
التركيب العمري

الفكرة الرئيسة **يتغير نمو الجماعة البشرية مع مرور الزمن.**

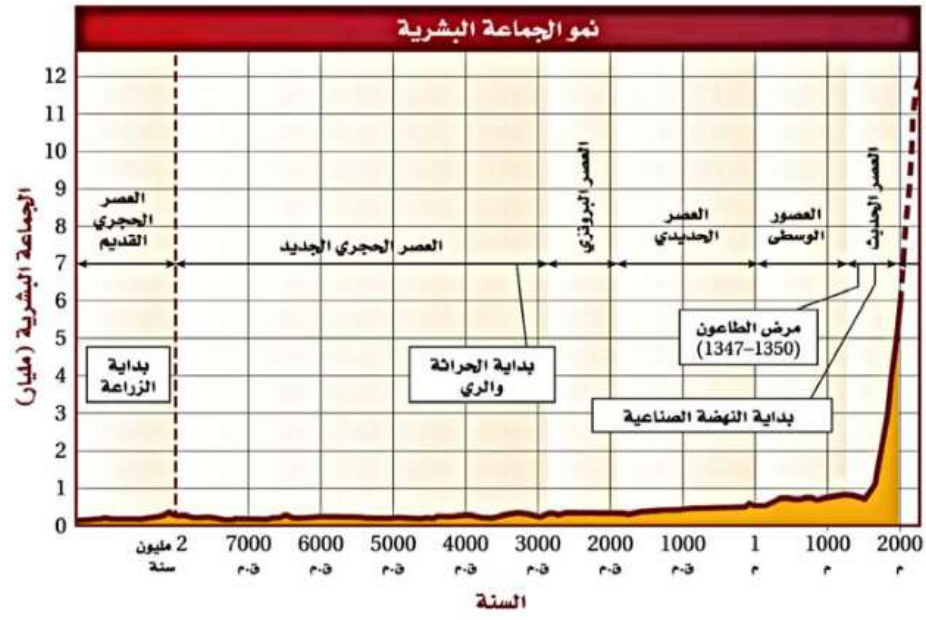
الرَبط مع الحياة هل ولد حديثًا لأحد أقربائك طفل؟ إن معدل بقاء المواليد الجدد على قيد الحياة -بمشيئة الله- قد تزداد الآن عن ذي قبل في معظم دول العالم.

نمو الجماعات البشرية Human Population Growth

يختص **علم السكان الإحصائي** (الديموغرافيا) demography بدراسة حجم الجماعات البشرية وكثافتها وتوزيعها وحركتها ومعدلات المواليد والوفيات. ويبين **الشكل 11–3** تقديرات باحث حول جماعة سكانية لعدة آلاف من السنين.

لاحظ أن المخطط في **الشكل 11–3** يبين ثباتًا نسبيًّا في عدد الأفراد عبر آلاف السنين وصولًا إلى عصرنا الحالي. لاحظ كذلك نمو الجماعة البشرية بعد انتشار مرض الطاعون في القرن الرابع عشر، الذي أدى إلى موت ثلث الجماعة البشرية في أوروبا. ومن أهم ميزات المخطط الزيادة الملحوظة في الجماعة البشرية في عصرنا الحالي. وفي عام 1804م قدّر عدد سكان العالم بحوالي مليار شخص، وبحلول العام 1999م وصل عدد السكان إلى ستة مليارات، وبحسب معدل النمو هذا فإن 70 مليون شخص يضافون إلى عدد سكان العالم كل عام، ومن المتوقع أن يتضاعف عدد سكان العالم خلال 53 سنةً القادمة.

■ **الشكل 11–3** الجماعة البشرية ثابتة نسبيًّا حتى عصرنا الحالي، حيث بدأت الجماعة البشرية بالنمو الأُسّي.



.ENV12.COURSES.indb 90 4/7/19 4:00 PM

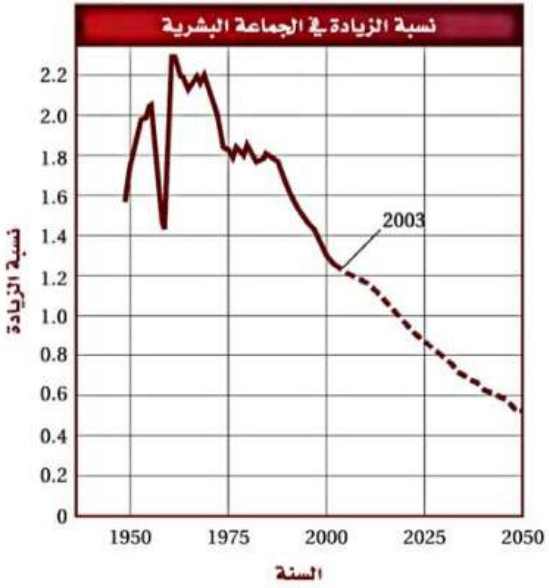
التقدم العلمي Technological advances بتقدير من اللّه عز وجل حافظت الظروف البيئية لآلاف السنوات على ثبات حجم الجماعات البشرية تقريبًا تحت مستوى القدرة الاستيعابية للبيئة. وتعلّم الإنسان كيف يعدل البيئة المحيطة بحيث تظهر كأنها غيرت من قدرتها الاستيعابية؛ حيث أدى التطور في الزراعة وتربية الحيوانات إلى زيادة مصادر الغذاء، كما حسَّن التقدم العلمي وصناعة الدواء فرصة بقاء الإنسان، وقلّلا عدد الوفيات نتيجة الأمراض، بالإضافة إلى ذلك فإن تحسين المساكن قلّل أخطار تعرض الإنسان لآثار المناخ.

ماذا قرأت؟ وضح لماذا أدى تحسين المساكن إلى زيادة معدل بقاء السكان -بإذن الله- على قيد الحياة؟

قلل أخطار تعرض الإنسان لآثار المناخ .

معدل نمو الجماعات السكانية Human population growth rate

على الرغم من أن الجماعة السكانية ما زالت تنمو إلا أن معدل نموها بطيء. ويبين **الشكل 12–3** نسبة الزيادة السكانية من أواخر أربعينيات القرن العشرين إلى عام 2003م. كما يتضمن المخطط النسبة المتوقعة للزيادة حتى عام 2050م. ويوضح المخطط الانخفاض الحاد في النمو السكاني عام 1960م؛ نتيجة المجاعة التي حدثت في الصين ومات خلالها ما يقارب 60 مليون شخص. كما يبين المخطط أن النسبة المئوية لعدد السكان وصلت إلى ما يزيد على 2.2% في عام 1962م. وبحلول عام 2003م تناقصت إلى 1.2% تقريبًا. كما يوضح المخطط أنه بحلول عام 2050م ستتراجع النسبة إلى أقل من 0.6%؛ ويعود سبب هذا الانخفاض في الدرجة الأولى إلى الأمراض، ومنها مرض الإيدز.



■ **الشكل 12–3** يبين المخطط نسبة الزيادة العالمية في عدد السكان باستخدام البيانات من أواخر الأربعينيات من القرن الماضي إلى عام 2003م، ونسبة الزيادة المتوقعة حتى عام 2050م.

حدد الزيادة السكانية المتوقعة في عام 2050م؟

الزيادة السكانية عام 2050 ، ستقل إلى 6.0 ٪ بسبب الأمراض ، مثل : مرض الإيدز .

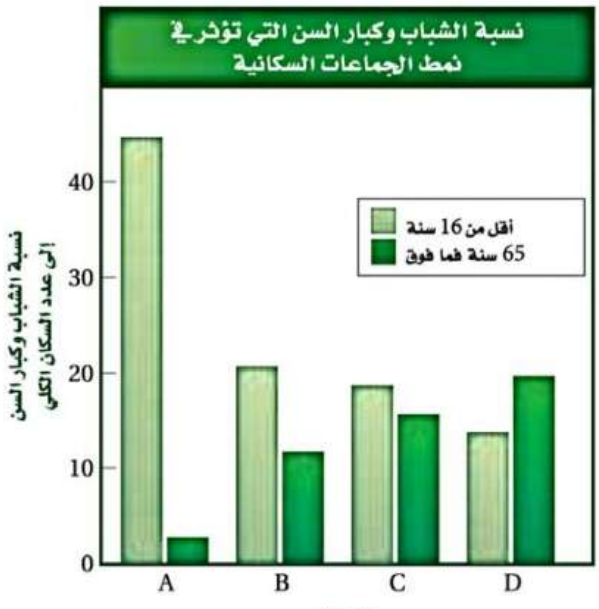
تجربة 1 - 3

قوّم العوامل

ما العوامل التي تؤثر في النمو السكاني؟ أدى التقدم العلمي إلى النمو السكاني نموًّا سريعًا، علمًا بأن النمو السكاني يختلف من دولة إلى أخرى.

خطوات العمل

1. يبين الشكل عاملًا واحدًا يؤثر في النمو السكاني. استخدم البيانات لتتوقع كيف يؤثر هذا العامل في الجماعات السكانية في كل دولة من الوقت الحالي إلى العام 2050م.
2. نفذ جلسة عصف ذهني لكتابة قائمة بالعوامل أو الأحداث أو الظروف التي تؤثر في النمو السكاني في هذه الدول. وتوقع أثر كل عامل من هذه العوامل في معدل النمو السكاني.



التحليل

التفكير الناقد تُرى، ما العوامل أو مجموعة العوامل التي لها الأثر الأكبر في النمو السكاني؟ برّر إجابتك.

تطور الطب وصناعة الدواء ، تطور الزراعة وتربية الحيوانات تعتبر مصادر غذائية ، تحسين المساكن كلها عوامل أدت لزيادة النمو السكان ، لكن يختلف من دولة إلى أخرى على حسب تقدمها.

12.COURSES.CH03.indd 91 5/12/19

اتجاهات النمو السكاني

Trends in Human Population Growth

قـد تتغير أنماط الجماعات نتيجة مجموعة مـن الأحداث مثل الأمراض والحروب. ويبيـن **الشـكل 13–3** بعض الأحـداث التاريخية التي أدت إلى تغييـر اتجاهات نمو الجماعـات، كمـا أنه من السـهل الوقوع في الخطأ عند تفسـير نمـو الجماعات؛ لأن النمـو السـكاني لا يتسـاوى فـي الـدول المختلفة. وعلـى الرغم من ذلك فـإن هناك اتجاهات للنمو السكاني في الدول التي تتشابه في الوضع الاقتصادي.

فأحـد الاتجاهـات التي ظهـرت في القـرن الماضي مثلًا هـو التغير في معـدل النمو السـكاني فـي الدول الصناعيـة، ويقصد بها الـدول المتقدمة في القـدرات الصناعية والعلمية، التي توفر لسـكانها مقاييس معيشـيةً عاليةً. ويسـمى التغير في الجماعة من معـدل ولادات ووفيات عالٍ إلى معدل ولادات ووفيات منخفض **التحول السـكاني** demographic transition.

الربط مع الرياضيات مـا معـدل النمو السـكاني في بعـض الـدول العربية؟ كان معـدل المواليد في المملكة العربية السـعودية في الفترة من 2005–2010م يسـاوي 23.57 مولودًا لكل 1000 شـخص، وبلغ معدل الوفيات في الفترة نفسـها 3.65 لكل 1000 شخص، وكان معدل النمو السكاني (3.2%).

أمـا في اليمـن مثلًا، كما في **الجدول 1–3**، فكان الوضـع مختلفًا؛ ففي الفترة الزمنية نفسـها كان معدل المواليد 37.10 مولودًا لكل 1000 شـخص، وكان معدل الوفيات 7.35 حالة لكل 1000 شخص، ومعدل النمو السكاني (2.97%).

المفردات

أصل الكلمة

علم السكان **Demography**

demo – كلمة لاتينية تعني الشخص.

ography – كلمة فرنسية تعني الدراسة أو الكتابة حول.

تجربة استهلالية

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

1347–1351م قتل الطاعون ثلث سكان أوروبا، و75 مليون شخص حول العالم.

1800م أدت النهضة الصناعية إلى الانفجار السكاني.

1798م أول مقالة حول الجماعات البشرية كتبها توماس مالثوس، الذي توقع نموًّا أُسّيًّا للسكان، مما يؤدي إلى المجاعة والفقر والحروب.

69,000 ق.م يعتقد العلماء أن 15,000 إلى 40,000 شخص ظلوا على قيد الحياة بعد التغير المناخي الذي نتج عن انفجار بركان توبا الكبير.

■ **الشكل 13–3** **تاريخ اتجاهات نمو الجماعة البشرية.** أثرت العديد من العوامل في النمو السكاني عبر التاريخ.

2.COURSES.CH03.indd 92 5/12/19 3

الجدول 1–3 معدلات النمو السكاني في بعض الدول العربية في الفترة (2005-2010)م

الدولة	معدل النمو السكاني (النسبة)
المملكة العربية السعودية	3.2
الجمهورية اليمنية	2.97
سلطنة عمان	1.97
المملكة الأردنية الهاشمية	3.07
دولة الإمارات العربية المتحدة	2.85
الجمهورية العربية السورية	2.52
جمهورية السودان	2.22
جمهورية العراق	1.84
جمهورية مصر العربية	1.76
الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية	1.51
المملكة المغربية	1.20

الموقع

عند المقارنة بين الدول النامية والدولة المتقدمة صناعيًّا فإن الدول النامية تسهم بزيادة سكان العالم بحوالي 73 مليون فرد مقابل ثلاثة ملايين فقط من الدول المتقدمة. فمثلًا المملكة العربية السعودية من الدول النامية المبينة في **الجدول 1–3**. حيث يُتوقَّع أن يزداد عدد سكانها من 29.2 إلى 37.2 مليون فرد عام 2020.

ENV12.COURSES.CH03.indd 93 5/12/

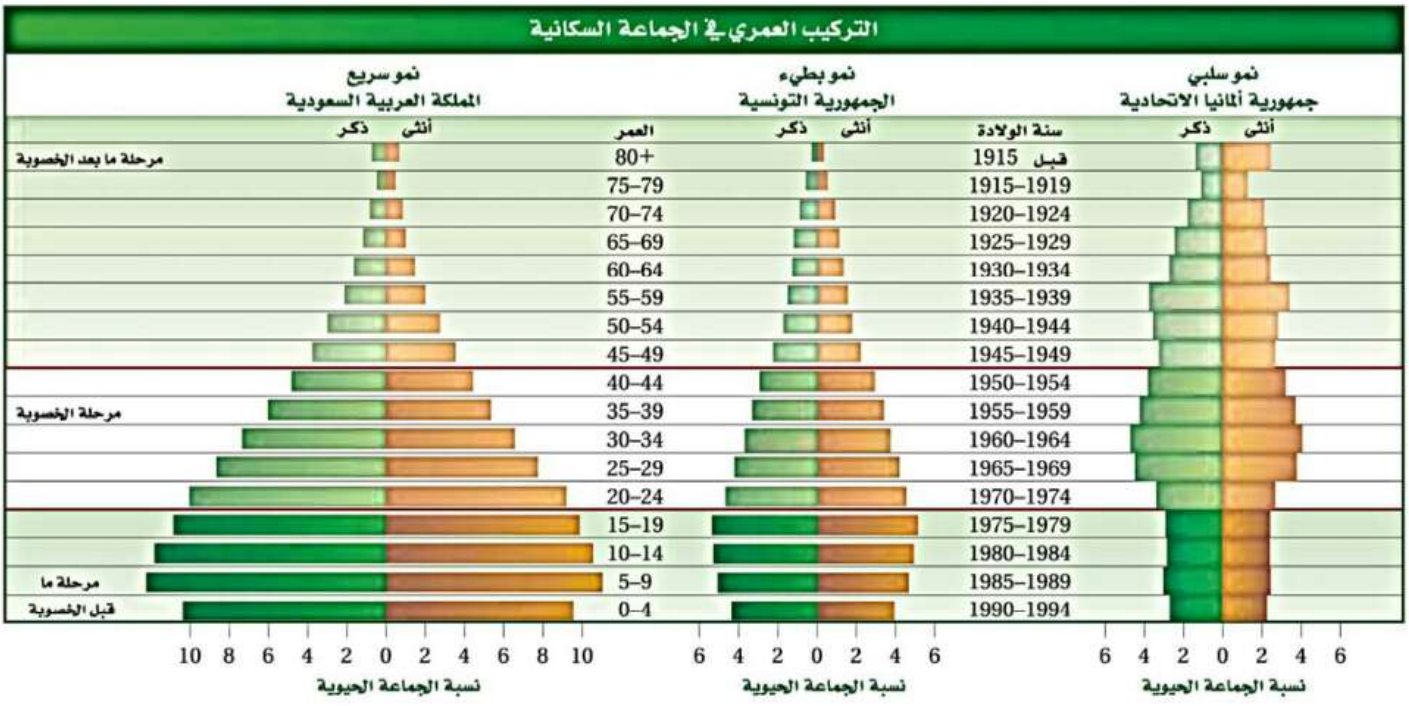
إرشادات الدراسة

قراءة تفاعلية في أثناء قراءتك اكتب ثلاثة أسئلة عن ديناميكية الجماعات البشرية، يجب أن يبدأ السؤال بـ: لماذا، كيف، أين، متى.. استخدم هذه الأسئلة لمناقشة زملائك في محتويات الفصل.

النمو الصفري للجماعة Zero population growth أحد الاتجاهات الأخرى في نمو الجماعة هو **النمو الصفري للجماعة** zero population growth. ويحدث ذلك عندما يتساوى معدل المواليد والهجرة الخارجية مع معدل الوفيات والهجرة الداخلية، ومن أحد التوقعات أن العالم سوف يصل إلى النمو الصفري بين العامين 2020م (حيث سيكون عدد السكان 6.64 مليار نسمة) و 2029م (حيث سيكون عدد السكان عندئذٍ 6.90 مليار نسمة). وهذا يعني أن النمو السكاني سيتوقف عن الزيادة؛ لأن كلًّا من حالات الولادة والوفاة ستكون بالنسبة نفسها. وعندما يصل العالم إلى مرحلة النمو الصفري فإن التركيب العمري للسكان سيكون أكثر اتزانًا من خلال أعداد المرحلة العمرية للسكان في مرحلة ما قبل الخصوبة، وأعمارهم في مرحلة الخصوبة، وأعمارهم في مرحلة ما بعد الخصوبة، حيث ستكون أعدادهم متساوية تقريبًا.

التركيب العمري Age structure من الخصائص الأخرى المهمة في أي جماعة حيوية التركيب العمري. يقصد **بالتركيب العمري** age structure عدد الذكور وعدد الإناث في كل من الفئات العمرية الثلاث، وهي: ما قبل الخصوبة (عدم القدرة على الإنجاب)، والخصوبة (القدرة على الإنجاب)، وما بعد الخصوبة (انخفاض القدرة على الإنجاب). ويعدّ الإنسان غير قادر على الإنجاب قبل عمر 20 عامًا حتى وإن كان قادرًا على ذلك قبل هذا العمر، في حين يكون قادرًا على الإنجاب (فترة الخصوبة) بين 20 إلى 44 عامًا، ويصل الإنسان إلى فئة ما بعد الخصوبة عندما يتجاوز عمره 44 عامًا. حلّل مخططات

■ **الشكل 14–3** عدد الأفراد النسبي في سنوات ما قبل الخصوبة، والخصوبة، وما بعد الخصوبة لثلاث دول مختلفة.



* المصادر:

1- السعودية: الكتاب الإحصائي السنوي (45) لعام 1431-1430هـ الصادر عن مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات.

2- تونس: مكتب Census العالمي المختص بعلم السكان - بحسب الموقع الإلكتروني الآتي:

www.census.gov/population/international/data/idb/informationgatway.php

NV12.COURSES.indb 94 4/7/19 4:00

التراكيب العمرية للدول الثلاث الموضحة في **الشكل 14–3**. تعدّ مخططات التراكيب العمرية متطابقةً في العديد من دول العالم. لاحظ شكل المخطط في الدولة التي تنمو بسرعة، والدولة التي تنمو ببطء، والدولة التي يكون النمو فيها سلبيًّا. ومن الجدير بالذكر أن مخطط التركيب العمري لسكان العالم كله يشبه مخطط التركيب العمري للدولة ذات النمو السريع.

ماذا قرأت؟ قارن بين مخططات التراكيب العمرية في **الشكل 14–3**.

القدرة الاستيعابية للسكان Human carrying capacity لا يعدّ حساب معدل النمو السكاني عملية حسابية فحسب، بل يهتم العلماء بمعرفة هل بلغت الجماعات السكانية القدرة الاستيعابية أم تجاوزتها؛ حيث إن للجماعات الحيوية جميعها – ومنها الجماعة البشرية – قدرة استيعابية إذا تجاوزتها؛ فإنها تؤثر في النظام البيئي، وإذا استمر النمو السكاني فإن المجاعات والأمراض ستنتشر. وقد ساعدت التقنيات الحديثة في زيادة القدرة الاستيعابية للأرض. كما يمكن من خلال التقنيات والتخطيط الحفاظ على الجماعة السكانية تحت مستوى القدرة الاستيعابية.

من العوامل الأخرى المهمة في الحفاظ على الجماعة السكانية قريبة من مستوى القدرة الاستيعابية أو دونها كمية الموارد في الغلاف الحيوي التي يستخدمها كل فرد من الجماعة. وحاليًّا يستهلك الفرد كميات أكبر من المصادر في الدول الصناعية المتقدمة مقارنةً بالفرد في الدول النامية.

ماذا قرأت؟

التراكيب العمرية في كل من السعودية نمو سريع حيث تزيد نمو الجماعة في مرحلة ما قبل الخصوبة وتقل بسرعة حتى مرحلة ما بعد الخصوبة ، تونس نمو بطئ حيث تزيد نمو الجماعة في مرحلة ما قبل الخصوبة لتقل وتزيد مرة اخرى بمرحلة الخصوبة ثم تقل ببطئ في مرحلةما بعد الخصوبة ، المانيا نمو سلبي يحدث عكس الدول سريعة النمو ثبات في نمو الجماعة .

التقويم 2-3

الخلاصة

- تتباين معدلات النمو السكاني في الدول النامية والدول الصناعية المتقدمة.
- يحدث النمو الصفري للجماعة عندما يتساوى معدل المواليد مع معدل الوفيات.
- يعد التركيب العمري للجماعات السكانية عاملًا يسهم في توزيع نمو الجماعة في بعض الدول.
- للأرض قدرة استيعابية غير محددة للجماعة السكانية.

فهم الأفكار الرئيسة

1. **الفكرة الرئيسة** صف التغير في النمو السكاني عبر الزمن.

عبر الزمن تغيرت معدلات النمو من أواخر الأربعينيات القرن العشرين إلى عام ٢٠٠٣ م توضح المخططات انخفاض حاد في النمو السكاني نتيجة المجاعة التي حدثت في الصين ، ومع التقدم العلمي ونوافر الموارد الغذائية والأدوية تغيرت معدلات النمو ولكن بسبب الحروب والأمراض كالإيدز تتناقص المعدلات .

12.COURSES.CH03.indd 95 5/12/19

التقويم 2-3

2. **صف** الفروق بين مخططات التراكيب العمرية للدول التي لا يحدث فيها نمو سكاني، والتي يحدث فيها نمو سكاني سريع، والتي فيها نمو سكاني بطيء.

التراكيب العمرية في كل دول انمو السكاني سريع حيث تزيد نمو الجماعة في مرحلة ما قبل الخصوبة وتقل بسرعة حتى مرحلة ما بعد الخصوبة ، دول النمو السكاني بطئ حيث تزيد نمو الجماعة في مرحلة ما قبل الخصوبة لتقل وتزيد مرة اخرى بمرحلة الخصوبة ثم تقل ببطء في مرحلةما بعد الخصوبة ، لا يخدث نمو سكاني يحدث في نمو الجماعة .

3. **قوّم** آثار النمو الأسّي لأي جماعة.

يؤدي إلى المجاعات والحروب والفقر .

4. **لخّص** لماذا بدأت الجماعات البشرية النمو الأُسي في العصور الحديثة؟

لتوافر الموارد الغذائية بالرزاعة تكاثرت الجماعات البشرية وزيادة معدلات النمو زيادة ملحوظة حتى عصرنا الحالي حدث ثبات نسبي .

التفكير الناقد

5. **توقع** كلًّا من الأثر الطويل الأمد والقصير الأمد لظهور أمراض جديدة في الدول النامية والدول الصناعية المتقدمة.

تؤثر في معدلات النمو في الدولة النامية اكثر من الدول المتقدمة تقل أعداد السكان نتيجة للأمراض طويلة الأمد والقصيرة الأمد ، فتؤدي إلى تناقص نسبة الزيادة السكانية عبر الزمن .

6. **الرياضيات في علم البيئة**

ارسم مخطط التركيب العمري مستخدمًا النسب الآتية:
0–19 سنةً: 44.7%؛ 20–44 سنة: 52.9%؛ 45 سنة فما فوق: 2.4%؛ ما نوع النمو في هذه الدولة؟

النمو بطئ.

بيئة الدب القطبي

في نهاية عام 2006 تم تصنيف الدب القطبي ضمن الأنواع المهددة بالانقراض بموجب قانون حماية الأنواع من الانقراض لعام 1973. ومنذ ذلك الوقت بدأ العلماء خطواتٍ رائدةً نحو دراسة الحاجات البيئية لأضخم حيوان مفترس على اليابسة، ليس بتتبّع الحيوان نفسه ولكن بتتبّع انحسار المناطق الجليدية التي يعيش فيها.

تتم الدراسة النموذجية للدببة بوضع طوق حول عنقه، وتتبّعه بالأقمار الاصطناعية، ويترتب على ذلك تكلفة باهظة، ويعرض ذلك الأمر الدببة والباحثين لأخطار. وحاليًّا يوظف العلماء الأقمار الاصطناعية وبيانات الأرصاد الجوية لتوقع مكان الغطاء الجليدي. وتتوجّه جهود الحماية نحو هذه المناطق.

حاجات الدببة الضرورية تعيش الدببة في دائرة القطب الشمالي، فهي توجد في ألاسكا، وكندا، وروسيا، والنرويج، وجرينلاند فقط. وتشكل البحار المتجمدة كلَّ عام ممرًّا تنتقل عبره الدببة، وتوفر هذه الممرات أيضًا أماكن جديدةً لصيدها، وتعتمد الدببة على هذه البحار المتجمدة لاصطياد فرائسها من الفقمات، وعندما تنحسر هذه البحار تفقد الدببة أيضًا قدرتها على صيد هذه الحيوانات السريعة السباحة.

الحقائق الصعبة المثبتة يحاول العلماء دمج بيانات الأقمار الاصطناعية اليومية وبيانات الأرصاد الجوية معًا لفترة الثلاثين سنة الماضية، ومنها بيانات تغير المناخ العالمي؛ وذلك لاستكشاف أي الأماكن أفضل لحماية هذا النوع من الحيوانات. وتستخدم هذه البيانات لوضع خريطةٍ لأنظمة المعلومات الجغرافية.

60% تقريبًا من الدببة تعيش في كندا.

باستخدام هذه الخريطة سيتمكن العلماء من تحديد المنطقتين القطبيتين وتأثير التغيرات الموسمية القصيرة، وأثر هذه التغيرات في تغير المناخ في المنطقتين، بالإضافة إلى تأثير ذلك في الحيوانات الكبيرة في كلتا المنطقتين. وقد أظهرت الأبحاث أن بقاء بعض جماعات الدببة يعتمد على قرارات يتخذها الإنسان خلال السنوات اللاحقة.

الكتابة في علم البيئة

تقرير ما الآثار السلبية الأخرى التي تنتج عن انحسار البحار الجليدية الموسمية في بيئة المناطق القطبية؟ ابحث عن جماعات حيوية أخرى تعتقد أنها تأثرت بذلك. واكتب تقريرًا يبين للناس هذه التأثيرات الحرجة.

ENV12.COURSES.CH03.indd 96 5/12/19 3:33 PM

مختبر علم البيئة

هل تتنافس نباتات النوع نفسه فيما بينها؟

الخلفية النظرية: يدرس علماء البيئة غالبًا تنافس النباتات بمقارنة الكتلة الحيوية لكل نبتة ضمن جماعات النباتات الحيوية. وفي هذا المختبر تدرس التنافس النوعي (التنافس بين نباتات النوع نفسه) وتحتاج إلى جمع البيانات لعدة أسابيع.

سؤال: هل تنمو النباتات في الجماعات المختلفة الكثافة على نحو مختلف نتيجةً للتنافس؟

المواد والأدوات

- بذور نبات الفجل.
- مجرفة حدائق صغيرة.
- أصص بلاستيكية قطر كل منها 9 cm، عدد (6).
- شريط لاصق.
- قلم.
- تربة للزراعة.
- ميزان (دقته 0.1 g).
- مسطرة.
- إبريق ريّ.
- صينية لوضع الأصص البلاستيكية.

احتياطات السلامة

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية على منصة عين.
2. ازرع البذور في الأصص بالطريقة التي يرشدك إليها معلمك؛ للحصول على أوعية تحتوي على الكثافات الآتية من النباتات: 64، 32، 16، 8، 4، 2 نبتة في الوعاء الواحد.
3. ضع الأصص في الصينية بالقرب من نافذة تسمح بمرور أشعة الشمس أو تحت مصباح ضوئي. استمرّ في الحفاظ على التربة رطبةً -غير مشبعة- في أثناء التجربة.
4. عند نمو البذور أزِلْ أيَّ نباتات إضافية، بحيث تحصل على الكثافة المطلوبة في الخطوة 2.
5. اكتب فرضيةً تبين أثر الكثافة في معدل الكتلة الحيوية لكل مجموعة في كل وعاء.
6. ارسم جدول البيانات. راقب النباتات كل أسبوع مدة 5-6 أسابيع. سجل مشاهداتك.
7. في نهاية التجربة قِسْ كتلة النباتات الحيوية في كل وعاء، وذلك بقصّ النباتات عند مستوى التربة، ثم قس وزن النباتات في كل وعاء معًا وبسرعة، وسجِّل القياسات التي تحصل عليها. احسب الكتلة الحيوية لكل نبتة في كل وعاء.
8. **التنظيف والتخلص من النفايات** اغسل المواد التي يمكن استخدامها مرةً أخرى وأعدها جميعها، واغسل يديك بعد كل عملية ري للنبات أو العمل فيها، وفي نهاية المختبر تخلص من النباتات بحسب إرشادات معلمك.

حلل ثم استنتج

1. **ارسم البيانات** اعمل رسمًا بيانيًّا يمثل العلاقة بين الكثافة ومتوسط الكتلة الحيوية في النبات. ارسم خطًّا مستقيمًا يصل بين معظم النقاط. ما أثر كثافة الجماعة في متوسط الكتلة الحيوية للنبات في كل وعاء؟ هل يدعم هذا الرسم فرضيتك؟

نعم، تؤثر الكثافة الجماعة على نمو النباتات وبالتالي على متوسط الكتلة الحيوية.

2. **استنتج** ارسم رسمًا بيانيًّا آخرَ يقارن بين المجموع الكلي للكتلة الحيوية في كل جماعة وعدد النباتات في كل منها؟ متروك للطالب.
3. **التفكير الناقد** بناءً على نتائجك، استنتج أثر كثافة الجماعة البشرية في نموها.

في حال زيادةكثافة الجماعات البشرية تنتشر المجاعات والحروب والأمراض لقلة الموارد الصائية مما يؤثر على معدلات النمو خاصة في الدول النامية، بينما تعمل الدول المتقدمة على زيادة الموارد الغذائية لاستيعاب الزيادة في الجماعات البشرية.

4. **تحليل الخطأ** ما مصادر الخطأ التي قد تؤثر في النتائج التي حصلت عليها؟

قياس الكتلة الحيوية للنباتات، نمو أنواع أخري من النباتات.

المتابعة

إعداد ملصق أعِدّ ملصقًا مستخدمًا الرسوم البيانية في نتائجك. إذا توافرت لك كاميرا رقمية التقط صورةً لكل وعاء يحوي نباتات لوضعها في الملصق، ثم ضع عنوانًا لكل فقرة وصورة في الملصق تلخّص ما توصلت إليه، ثم اعرض الملصق في الصف أو في قاعة المدرسة.

SA_ENV12_COURSES.indb 97

الفصل 3

دليل مراجعة الفصل

المطويات المطويات حدد الخصائص المستخدمة في وصف الجماعات الحيوية.

المفردات	المفاهيم الرئيسة

3-1 ديناميكية الجماعة الحيوية

كثافة الجماعة
توزيع الجماعة
عامل لا يعتمد على الكثافة
عامل يعتمد على الكثافة
معدل نمو الجماعة
الهجرة الخارجية
الهجرة الداخلية
القدرة الاستيعابية

الفكرة الرئيسة **توصف جماعات الأنواع الحيوية من خلال كثافتها، ومكان توزيعها، ومعدل نموها.**

- هناك خصائص مشتركة بين جماعات المخلوقات الحية جميعها، بما فيها النباتات والحيوانات والبكتيريا.
- تتوزع الجماعات الحيوية بصورة عشوائية أو منتظمة أو تكتلية.
- تميل الجماعات إلى الاستقرار عندما تقترب من القدرة الاستيعابية لبيئاتها.
- تضم العوامل المحددة لنمو الجماعات عوامل لا تعتمد على الكثافة أو عوامل تعتمد على الكثافة.

3-2 الجماعة البشرية (السكانية)

علم السكان الإحصائي (الديموغرافيا)
التحول السكاني
النمو الصفري للجماعة
التركيب العمري

الفكرة الرئيسة **يتغير نمو الجماعات البشرية مع الزمن.**

- تتباين معدلات النمو السكاني في الدول النامية والدول الصناعية المتقدمة.
- يحدث النمو الصفري للجماعة عندما يتساوى معدل المواليد مع معدل الوفيات.
- يعد التركيب العمري للجماعات السكانية عاملًا يسهم في توزيع نمو الجماعة في بعض الدول.
- للأرض قدرة استيعابية غير محددة للجماعة السكانية.

ENV12.COURSES.CH03.indd 98 5/12/19 3:48 PM

3-1

مراجعة المفردات

استبدل ما تحته خط بالمصطلح المناسب من دليل مراجعة الفصل:

1. عدد الأفراد الذي يُضاف إلى الجماعة نتيجة الانتقال قد يؤدي إلى زيادة حجم الجماعة. الهجرة الداخلية .
2. الجفاف عامل معتمد على الكثافة.

عامل محدد (عامل لا يعتمد على الكثافة)

3. ما لم يكن هناك عامل محدِّدٌ على المدى الطويل فسوف تستمر الجماعة في النمو أُسّيًا. عالم لا حيوي

تثبيت المفاهيم الرئيسة

استخدم الرسم للإجابة عن الأسئلة 4-6.

4. ما نمط نمو الجماعة المبين في الرسم؟
   a. النمو الأُسّي.
   b. طور التباطؤ.
   (c) النمو النسبي.
   d. النمو الخطّي.

5. ماذا يمثل الخط الأفقي في هذا الشكل؟
   (a) القدرة الاستيعابية. c. النمو الهندسي.
   b. النمو الأُسّي. d. النمو الخطّي.

6. ماذا تمثل الفترة الزمنية 1-7؟
   a. طور التسارع. c. النمو الأُسّي.
   b. القدرة الاستيعابية. (d) طور التباطؤ.

7. إذا أنتج السمك البلطي مئات الصغار عدة مرات في السنة، فأيّ مما يأتي صحيح حول هذا النوع من السمك؟
   a. يتكاثر بنمط استراتيجية القدرة الاستيعابية.
   (b) يتكاثر بنمط استراتيجية المعدل.
   c. معدل وفياته قليل.
   d. يعتني بصغاره.

8. إذا احتوى حوض تربية أسماك على 80 L من الماء، واحتوى على 170 سمكةً، فما الكثافة التقريبية لجماعة السمك؟
   a. 1 سمكة/L.
   (b) 2 سمكة/L.
   c. 3 سمكات/L.
   d. 4 سمكات/L.

9. أي مما يأتي عامل لا يعتمد على الكثافة؟
   (a) الجفاف الحاد.
   b. طفيل في الأمعاء.
   c. فيروس قاتل.
   d. الازدحام الشديد.

SA.ENV12.COURSES.CH03.indd 99 5/12/19 3:5

تقويم الفصل 3

استخدم الصورة الآتية للإجابة عن السؤالين 10 و 11.

10. ما السبب المحتمل لانتشار المرض المبين أعلاه بنسبة سريعة؟

a. عوامل لاحيوية.
(c.) زيادة كثافة الجماعة.
b. قلة مصادر الغذاء.
d. زيادة المناعة.

11. لماذا تَقصر دورة حياة طائر الدوري المصاب بأمراض العيون؟

(a.) لا يستطيع التزاوج.
b. لا يجد الماء والغذاء.
c. ينشر المرض.
d. لا يستطيع تحمل التغير في درجات الحرارة.

12. ما نمط توزيع حيوانات تعيش في قطيع؟

a. تكتلي.
c. منتظم.
b. عشوائي.
(d.) لا يمكن توقعه.

13. أي المواطن الآتية مناسبة أكثر لعيش جماعات حيوية تتكاثر باستراتيجية المعدل؟

a. الصحراء.
(b.) المناطق العشبية.
c. الغابات المتساقطة الأوراق.
d. الغابات الاستوائية المطيرة.

استخدم الرسم البياني الآتي للإجابة عن السؤال 14.

14. أي أجزاء المخطط تشير إلى النمو الأُسّي؟

(a.) 1
b. 2
c. 3
d. 4

أسئلة بنائية

15. إجابة قصيرة. تستطيع أنثى الحوت الإنجاب في سن العاشرة، وتعيش أكثر من خمسين عامًا، وتستطيع إنجاب صغير كل 3–5 سنوات. فإذا بدأت أنثى الحوت الإنجاب عند سن العاشرة، وأنجبت آخر صغير لها عند سن الخمسين علمًا بأنها تنجب صغيرًا كل أربع سنوات، فما عدد الصغار الذين ستضعهم مدة حياتها؟

10 صغار.

ENV12.COURSES.CH03.indd 100 5/12/19 3:51 PM

تقويم الفصل 3

16. **إجابة قصيرة.** ما كثافة الجماعة البشرية في السعودية والإمارات العربية المتحدة إذا كانت مساحتهما معًا 2.2 مليون km^2 تقريبًا، وعدد سكانهما حوالي 29.1 مليون نسمة؟

١٦. كثافة الجماعة البشرية للسعودية والإمارات العربية = ٢٩.١ مليون نسمة ÷ ٢.٢

17. **إجابة قصيرة.** كيف تؤثر القدرة الاستيعابية في استراتيجية القدرة الاستيعابية؟

إفراد الجماعة كبيرة الحجم تنتج أعداد أقل من الأبناء ودورة حياتها طويلة وتوفر لهم الرعاية حتى يكتملوا النمو لتصل إلى مرحلة الاتزان عند القدرة الاستيعابية للجماعة.

18. **نهاية مفتوحة.** أعطِ مثالين توضح فيهما كيف تحدد العوامل التي لا تعتمد على الكثافة نمو جماعة حيوية معينة؟

تحد النيران من جماعة الأشجار في هذة الغابة من خلال القضاء علء العديد منها ، في حين يكون للحرائق المتكررة في أرضية الغابة تأثير مختلف في الجماعة الحيوية ، حيث تؤدي هذة الحارئق إلى القضاء على النباتات الصغيرة التي تغطي أرضية الغابة ، و تستهلك المواد العضوية في التربة ، وبذلك ينتج مجتمع حيوي سليم من الأشجار مكتملة النمو . تغير تدفق مياه النهر تزيد من معدلات نمو بعض أنواع الأسماك وتنقص من نمو جماعات حية أخرى .

19. **نهاية مفتوحة.** أعطِ مثالين توضح فيهما كيف تحدد العوامل التي تعتمد على الكثافة نمو جماعة حيوية معينة؟

المناطق العالية الكثافة تؤدي إلى التنافس

20. **إجابة قصيرة.** وضح كيف يحدّ التنافس من نمو الجماعة الحيوية؟

تتنافس المخلوقات الحيةعلى الموارد الغذائية القليلة فتحد من نمو الجماعة الحيوية.

التفكير الناقد

21. **توقع.** ما شكل منحنى نمو جماعة من وحيد القرن إذا أطلق منها ذكر وأنثى في حديقة برية؟

استخدم الصورة أدناه للإجابة عن السؤال 22.

منحنى نمو الآسى عل شكل حرف J.

22. **استنتج.** ما استراتيجية تكاثر الحيوان المبين في الصورة السابقة؟ فسر إجابتك.

يتكاثر بنمط استراتيجية معدل القدرة الاستيعابية –k لأنها افراد الجماعة كبيرة الحجم تنتج أعداد أقل من الأبناء ودورة حياتها طويلة وتوفر لهم الرعاية حى يكتمولا النمو لتصل إلى مرحلة الاتزان عند القدرةالاستيعابية للجماعة.

23. **عَمِم.** الأوبوسوم حيوان وحيد يتقابل مع أبناء نوعه فقط عند التزاوج، فماذا تتوقع أن يكون نمط توزيعه؟

توزيع عشوائي.

24. **اختر** من القائمة الآتية النوع الذي يعتمد استراتيجية المعدل في تكاثره: سمك المنوة minnow، الزرافة، الإنسان، الخنفساء، البكتيريا، النسر، الأسد.

سمك المنوة والبكتيريا والخنفساء.

3-2

مراجعة المفردات

استخدم قائمة المفردات من دليل مراجعة الفصل لتحديد المصطلح الذي تصفه العبارات أدناه.

25. الجماعة التي يكون فيها معدل الولادات مساويًا لمعدل الوفيات. **النمو الصفري للجماعة.**

26. يمثل 20% من أفراد الجماعة فترة ما قبل الخصوبة، و50% في فترة الخصوبة، و30% في فترة ما بعد الخصوبة.

مخطط للتراكيب العمرية في الدول بطئ النمو.

27. دراسة حجم الجماعة البشرية، وكثافتها، ومعدل الولادات والوفيات فيها.

علم السكان.

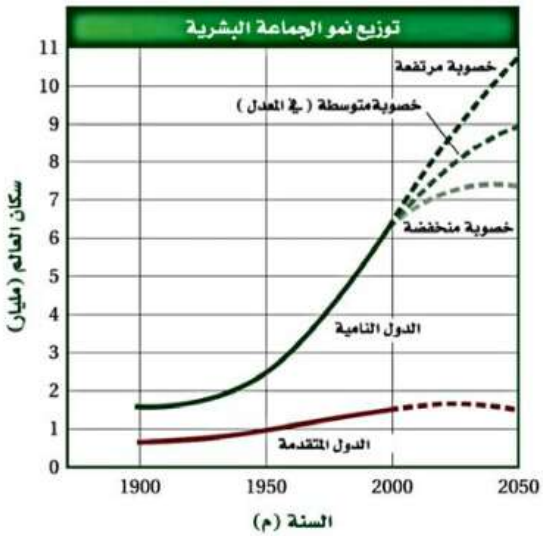
SA.ENV12.COURSES.ir

4/7/19 4:0

تقويم الفصل 3

تثبيت المفاهيم الرئيسة

استخدم الرسم البياني الآتي للجماعة البشرية عبر التاريخ للإجابة عن السؤالين 28 و 29.



28. ما عدد السكان في الدول المتقدمة عام 2050 م؟

a. (1.5) مليار نسمة.

b. (7.3) مليار نسمة.

c. (9) مليار نسمة.

d. (10.5) مليار نسمة.

29. ما الفرق التقريبي في عدد السكان بين الدول النامية ذات الخصوبة المنخفضة والدول النامية ذات الخصوبة المرتفعة؟

a. (1.5) مليار.

b. (1.7) مليار.

c. (3.2) مليار.

d. (9) مليار.

30. متى بدأت الجماعات البشرية النمو أُسّيًّا؟ استخدم الشكل 11–3.

a. قبل مليونيْ سنة.

b. 6500 ق.م.

c. 1800 ق.م.

d. 1500 م.

31. معدل الولادات في آسيا 24 –عدا الصين– ومعدل الوفيات 8 في عام 2004 م. ما معدل نمو الجماعة البشرية؟

a. (0.16 %).

b. (1.6 %).

c. (16 %).

d. (160 %).

32. في جورجيا؛ وهي دولة في غرب آسيا، كان معدل الولادات 11 في عام 2004 م، وكان معدل الوفيات 11. ما معدل نمو جماعة هذه الدولة في ذلك العام؟

a. (0%).

b. (0.11%).

c. (1.1 %).

d. (11 %).

33. تدخل الجماعات الحيوية في المعدل المرتفع النمو فترة طويلة عندما تكون الأفراد:

a. أقل من فترة الخصوبة الرئيسة.

b. أعلى من فترة الخصوبة الرئيسة.

c. في متوسط فترة الخصوبة الرئيسة.

d. في نهاية فترة الخصوبة الرئيسة.

أسئلة بنائية

34. نهاية مفتوحة. هل تعتقد أن معدل الولادات أكثر أهميةً أم معدل الوفيات بالنسبة إلى الجماعات البشرية؟ وضح إجابتك.

تضمن بقاء البشرية وعدم تعرضها للأنقراض.

35. إجابة قصيرة. لماذا لا تتوقف الجماعة عن النمو مباشرة بعد أن تصل إلى النمو الصفري؛ حيث يساوي معدلُ الولادات معدلَ الوفيات؟

لضمان استمرار الجماعة حيث وصل العالم لمرحلة الأكثر اتزاناً في جميع المراحل العمرية.

.ENV12.COURSES.indb 102 4/7/19 4:02 PM

تقويم الفصل 3

36. **إجابة قصيرة.** توقع أكبر مجموعة عمرية في جماعة حيوية تتميز بمعدل نمو بطيء جدًّا.

مرحلة الخصوبة .

37. **إجابة قصيرة.** ادرس الشكل **11–3** ثم حدد أي أطوار النمو حدثت بين العصر الحجري القديم والعصور الوسطى.

النمو الآسيى .

التفكير الناقد

38. **كوّن فرضيةً** حول شكل التركيب العمري لدولة متقدمة.

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال 39.

المراحل العمرية للدول ذات النمو السريع ، تزيد نمو الجماعة في فترة قل الخصوبة وينخفض نمو الجماعة بشكل سريع في مرحلتين الخصوبة وبعد الخصوبة .

39. **صف** إيجابيات وسلبيات الجماعة التي يمثلها هذا النوع من التركيب العمري؟

إيجابيات : فترة الخصوبة عالية بها

سلبيات : بزيادة في أعداد السكان تؤدي إلى المجاعات والحروب والفقر .

تقويم إضافي

40. **الكتابة في علم البيئة** اكتب رسالةً إلى محرر المجلة العلمية في مدرستك تعبر فيها عن تأثير أنشطة الإنسان في جماعة الحيوانات التي تعيش في منطقتك.

متروك للطالب .

أسئلة المستندات

ظهرت الحيتان الشمالية بشكل واسع في شمال غرب المحيط الأطلسي. وبحلول عام 1900م مات معظمها. ويوجد اليوم ما يقارب 300 فرد منها فقط.

استخدم الرسم البياني أدناه للإجابة عن الأسئلة التي تليه.

41. توقع معدل نمو الجماعة إذا أُنقِذ ست إناث من الحيتان سنويًّا.

1.08

42. حماية الإناث وإنقاذها ليس العامل الوحيد الذي يجب الاهتمام به لمحاولة حماية وتكثير هذا النوع من الحيتان. اكتب خطةً افتراضيةً تتضمن عاملين آخرين تعتقد أنهما مهمان في عملية حماية الحيتان.

تصميم موطن بيئي ملائم لدراسة تأثير درجة الحرارة وملوحة الماء على معدلات نمو الحيتان .

مراجعة تراكمية

43. توقع النتائج المحتملة للمجتمع إذا تم القضاء على المفترسات جميعها من قمة هرم من خلال صيدها. (**الفصل 2**).

يحدث خلل بالنظام البيئي وانتقال الطاقة .

44. صف نوعين من علاقات التكافل. (**الفصل 1**).

علاقة تقايض ، تعايش ، تطفل .

تراكمي

أسئلة الاختيار من متعدد

استخدم المخطط الآتي للإجابة عن السؤال 1.

1. أي جزء من الشكل يمثل القدرة الاستيعابية للموطن؟

a. 1 c. 3
b. 2 d. 4

2. أي مما يأتي أقرب ما يمكن إلى بحيرة قليلة التغذية:

a. البحيرة الناتجة عن تعرج النهر.
b. البحيرة المتكونة عند فوهة بركان.
c. البحيرة المتكونة بالقرب من مصب النهر.
d. البحيرة التي يؤدي فيها إزهار الطحالب إلى موت الأسماك.

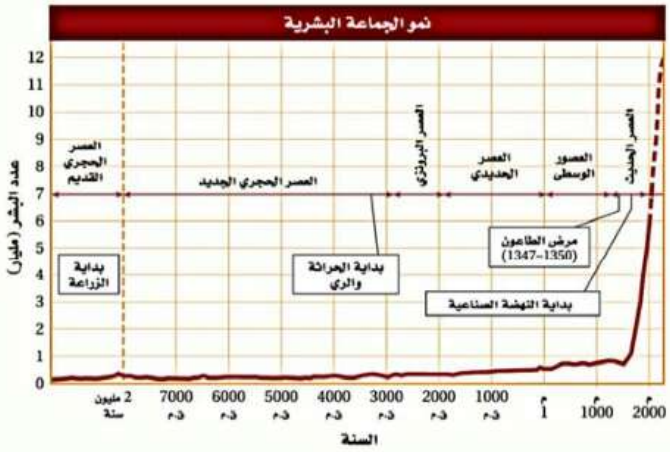
3. أي خصائص النباتات الآتية لا يدرسها علماء الأحياء؟

a. الجَمَال.
b. العمليات الكيميائية.
c. معدل النمو.
d. التكاثر.

4. أي مما يأتي يصف التغيرات الأولى التي تحدث للغابة بعد حدوث حريق؟

a. يبدأ مجتمع الذروة في التكوّن.
b. نمو نباتات جديدة من البذور التي تحملها الرياح إلى المنطقة.
c. تكون تربة جديدة.
d. تبدأ الأنواع الرائدة في النمو.

استعمل المخطط الآتي للإجابة عن السؤال 5.



5. أي الأحداث تتزامن مع الزيادة التدريجية في الجماعة البشرية؟

a. وباء الطاعون.
b. الزراعة.
c. النهضة الصناعية.
d. الحراثة والرّي.

6. افترض أن دودة شريطية تعيش داخل جسم مخلوق حيّ، فأي مما يأتي يعدُّ مفيدًا للدودة؟

a. موت المخلوق الحي نتيجة المرض الذي تسببه الدودة.
b. امتصاص كمية من المواد المغذية كافية لبقائها دون قتل العائل.
c. معالجة المضيف بأدوية مضادة للديدان.
d. إضعاف الدودة للعائل.

7. أي التكيفات التي تتوقع وجودها في مخلوق حي يعيش في منطقة المد والجزر؟

a. القدرة على العيش في الظلمة التامّة.
b. القدرة على العيش في الماء البارد.
c. القدرة على العيش في الماء المتحرك.
d. القدرة على العيش دون ماء مدة 24 ساعة.

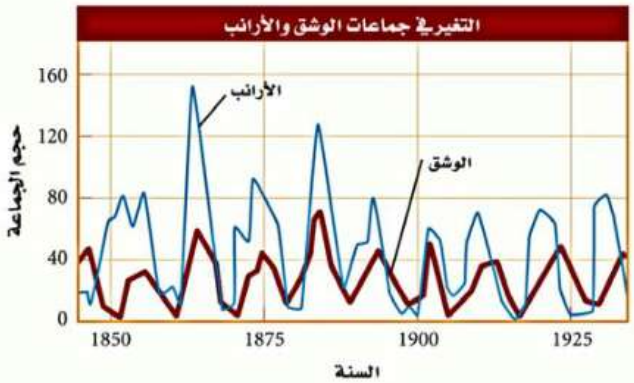
.ENV12.COURSES.indb 104 4/7/19 4:02 PM

8. أي العوامل المحددة الآتية تعتمد على كثافة الجماعة؟

(a.) فيروس معدٍ وقاتل.
b. ضخ الفضلات السامة إلى النهر.
c. الأمطار الغزيرة والفيضانات.
d. انتشار حرائق الغابات.

أسئلة الإجابات القصيرة

استعمل المخطط الآتي في الإجابة عن السؤالين 9 و 10.



9. قوّم ما الذي يحدث لجماعة الأرانب بعد الزيادة الحادة في أعداد جماعة الوشق؟

تقل جماعة الأرانب .

10. يتغذى الوشق بافتراس الأرانب. توقع ما يحدث لجماعة الوشق إذا أدى مرض ما إلى موت الأرانب جميعها.

يقل عددها لقلة المواد الغذائية وقد يتكيف بعضها ويفترس كائن أخرى ليحصل على الطاقة ليقوم بوظائفة الحيوية .

11. قارن بين أهمية كل من العوامل التي تعتمد على الكثافة والعوامل التي لا تعتمد على الكثافة في تنظيم نمو الجماعة.

١١. العوامل التي تعتمد على الكثافة: يعتمد على عدد الكائنات الحية الموجودة في وحدة المساحة، مثل: (الافتراس، التطفل، المرض، التنافس) تؤثر في جماعات حية ذات الكثافة العالية أكثر من الجماعات الحية قليلة العدد. العوامل التي لا تعتمد على الكثافة: لا تعتمد على عدد الكائنات الحية في مساحة ما ولكن هي من العوامل اللاحيوية، مثل: التغيرات المناخية تؤثر على الجماعة الحية مهما كان عددها.

12. صف ما يحدث لمخلوق حي يعيش في درجة حرارته المثلى بين 21°C و 32°C، ثم ارتفعت درجة الحرارة من 21 °C إلى 50 °C.

يموت الكائن الحي لأنها أعلى من مدى تحمله لدرجات الحرارة .

13. أعطِ بعض الأمثلة على طرائق تأثير العوامل البيئية ومنها احتراق الغابات في الجماعة الحيوية.

تحد النيران من جماعة الأشجار في هذه الغابة من خلال القضاء على العديد منها ، في حين يكون للحرائق المتكررة في أرضية الغابة تأثير مختلف في الجماعة الحيوية ،حيث تؤدي هذه الجرائق إلى القضاء على النباتات الصغرة التي تغطي أرضية لاغبة ، وتستهلك المواد العضوية في التربة ، وبذلك ينتج مجتمع حيوي سليم من الأشجار مكتملة النمو.

14. وضح العلاقة بين الجماعة السكانية والنظام البيئي.

الجماعة السكانية مجموعة من الأفراد تعيش بداخل النظام البيئي تنمو وتقوم بوظائفها الحيوية فيه .

أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الرسم الآتي للإجابة عن السؤال 15.

15. تُرى، ما الفترات العمرية الأكثر اختلافًا بين مخططي الجماعتين؟ برّر إجابتك.

مرحلة الخصوبة ومرحلة بعد الخصوبة في تونس نمو بطئ أما اليمن نمو سريع

16. العديد من المخلوقات الحية الفقارية التي تعيش في الغابات المعتدلة تلجأ إلى البيات الشتوي. فكيف يساعد هذا التكيف على بقاء هذه المخلوقات في هذه الأنظمة البيئية؟

يعمل البيات الشتوي على حمايتها من شدة البرد ، حيث يعطي أجسامها الفرو وتوفير الغذاء لها في هذة الفترة .

* أخذت الرسوم البيانية من:
www.census.gov /population /international /data /idb / informationgatway.php

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

الصف	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
الفصل/القسم	3-1	2-3	3-1	2-1	3-2	3-1	2-3	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	2-1	3-1	3-2	3-1	3-1
السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	3-2	3-2	3-2	3-1	2-1	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	3-2	3-1	3-1	3-2	3-2	

5/12/19 3:5