الأحياء

كتاب الطالب

المستوى العاشر

BIOLOGY | GRADE 10

STUDENT BOOK

الفصل الدراسي الثاني - الجزء الأول

SECOND SEMESTER - PART1

2020 - 2019

(Trial version - نسخة تجريبية)

www.jnob-jo.com

www.jnob-jo.com

حضرة صاحب السّموّ الشيخ تميم بن حمد آل ثاني

أمير دولة قطر

النشيد الوطني

قَسَماً بِمَنْ رَفَعَ السَّمَاءْ ... قَسَمًا بِمَنْ نَشَرَ الضِّيَاءْ

قَطَرٌ سَتَبْقَى حُرَّةً ... تَسْمُو بِرُوحِ الأَوْفِيَاءْ

سِيرُوا عَلَى نَهْجِ الأُلَى ... وَعَلَى ضِيَاءِ الأَنْبِيَاءْ

قَطَرٌ بِقَلْبِي سِيرَةٌ ... عِزٌّ وَأَمْجَادُ الإِبَاءْ

قَطَرُ الرِّجَالِ الأَوَّلِين ... حُمَاتُنَا يَوْمَ النِّدَاءْ

وَحَمَائِمٌ يَوْمَ السَّلاَمْ ... جَوَارِحٌ يَوْمَ الفِدَاءْ

www.jnob-jo.com

المراجعة والتدقيق العلمي والتربوي

كلية الآداب والعلوم - جامعة قطر

خبرات تربوية وأكاديمية من المدارس

الإعداد والإشراف العلمي والتربوي

فريق من الخبراء التربويين

إدارة المناهج الدراسية ومصادر التعلم

www.jnob-jo.com

مقدمة

الحمدُ لله ربِّ العالمين، والصلاةُ والسلامُ على أشرفِ الأنبياءِ والمرسلينَ، سيدِنا محمدٍ وعلى آلِه وصحبِه أجمعينَ، وبعْد..

أبناءَنا الطلبة:

تسعى دولةُ قَطر من خلالِ رؤيةِ 2030، واستنادًا إلى «الإطارِ العامّ للمنهجِ التعليميّ الوطنيّ لدولةِ قَطر»، إلى تطويرِ نظامِها التعليميّ، وإعدادِ مناهجَ وطنيةٍ ملتزمةٍ بمعاييرِ الجودةِ العالميَّة، بُغيةَ بناءِ الإنسانِ وإعدادِه إعدادًا سليمًا، وتسليحِه بالمعرفةِ والقِيَمِ والمهاراتِ والاتجاهاتِ الَّتي تؤَهِّلُهُ لمواكبةِ التَّطوُّراتِ العالميةِ في المجالاتِ كافَّة، حتَّى أصبحتْ دولةُ قَطَرَ تنافِسُ الدُّولَ المتَقدِّمةَ في مجالِ التَّعليمِ والمجالاتِ الأُخرَى.

ويُعَدُّ الكتابُ المدرَسيُّ مصْدَرًا رئيسًا من مصادرِ المعرفةِ، وأحَدَ الرَّكائزِ المهمَّةِ في العمليَّةِ التَّعليميَّة؛ جاءَ حصيلةً لمزيجٍ مُتَجانِسٍ مِنَ الخِبْراتِ المعرِفيَّةِ والثقافيَّةِ والاجتماعيَّةِ والفنِّيَّة، وُضِعَتْ مِنْ قِبَلِ خُبرَاءَ متخصِّصين، فالكِتابُ وسيلةٌ منظَّمةٌ من وسائلِ التَّعليمِ، وهو أداةٌ من أدَواتِ التَّوجيهِ التَّربويّ، والأساسُ الَّذي يستعينُ بِهِ المعلِّمُ في إعدادِ دُروسِه.

لقد تمَّ تأليفُ هذا الكتابِ الَّذي يستهدفُ طلَبةَ المستوى العاشِرِ في التَّعليمِ العام، ويتوافقُ مع قُدُراتِهم؛ بحيثُ تتَدرَّجُ المعلوماتُ فِيهِ من السَّهلِ إلى الصَّعبِ، ومن العامِّ إلى الخاصِّ، ويهدِفُ إلى رفعِ مستوى كفاءَةِ الطَّلَبةِ وخِبْراتِهم، وإثارةِ دافعيتِهم وتفاعُلِهم مع زملائِهم ومعلِّميهم؛ لاكتسابِ المعلوماتِ والمهاراتِ والكِفاياتِ، من خلالِ الأنشطةِ الصَّفِّيَّةِ واللاصفِّيَّة.

يحقِّقُ محتوَى الكتابِ تنميةَ مهاراتِ التفكيرِ والبحثِ العلميّ والاستقصاءِ بنوعَيهِ؛ الموجَّهِ والمفتوحِ، وحلِّ المشكِلات. ويتضمَّنُ كلُّ درسٍ أنشِطةً عمليَّةً متنوِّعةً، وأسئلةَ تقويمٍ تمهيديٍّ وتكوينيٍّ وختاميّ؛ حيثُ تجدُ في مقدِّمةِ كلِّ درسٍ أسئلةً تمهيديةً لتحديدِ معرفةِ الطلبةِ وخبراتِهم السَّابقة، وأسئلةً في نهايةِ كلِّ فَقرةٍ تحت عُنوانِ «اِخْتَبِرْ نَفْسَكَ» تَقيسُ ما تمَّ تعلُّمُه، ثمَّ تقويمًا خاصًّا بكلِّ درسٍ، وفي نهايةِ كلِّ وَحدة. كما يَشتملُ الكتابُ على رسومٍ وأشكالٍ توضيحيَّةٍ تُحقِّقُ مهارةَ قراءةِ الأشكالِ والرُّسومِ البيانيَّة.

يحتوي هذا الكتابُ (الأحياءُ للصَّفِّ العاشِر) في فَصْلَيْهِ على موضوعاتٍ دراسيَّةٍ عِدَّة؛ تَشملُ:

«تركيبُ الخليَّةِ ووظيفتُها، والانقسامُ الخلَويُّ، والوراثةُ، والتَّصنيفُ، والتكيُّفُ، والعَلاقاتُ بين الكائناتِ الحيَّةِ، والعملياتُ البيئيَّةُ، وأنماطُ الحياةِ الصِّحّيَّة».

ونحنُ إذْ نضعُ بين يدَيكَ هذا الكتابَ، لَندعوكَ إلى التَّفاعلِ الإيجابيِّ معَ محتواهُ وأنشطتِه المختلِفة؛ لتحقيقِ الهدفِ المنشودِ منْه.

ونسألُ اللهَ عزَّ وجلَّ لك التَّوفيقَ والسَّداد،،،

www.jnob-jo.com

الأحياء

Biology

GRADE 10

المستوى العاشر- الفصل الدراسي الثاني

بعض أقسام هذا الكتاب

مفتاح الكفايات:

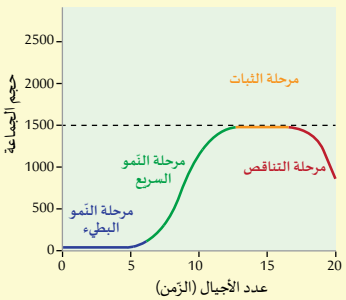
مفتاح كفايات الإطار العام للمنهج التعليمي الوطني لدولة قطر QNCF Key Competencies ، ويشير إلى مجموعة كفايات معرفية ومهارية ووجدانية يعمل منهج العلوم على تنميتها لدى الطلبة.

(CT)	التفكير الإبداعي والتفكير الناقد Creative and Critical Thinking
(L)	الكفاية اللغوية Literacy
(N)	الكفاية العددية Numeracy
(C)	التواصل Communication
(CP)	التعاون والمشاركة Cooperation and Participation
(IR)	الاستقصاء والبحث Inquiry and Research
(PS)	حل المشكلات Problem Solving

مسائل حسابية:

توظيف العلاقات الكمية والقوانين العلمية لتنمية المهارات الحسابية

التَّغيُّرُ في حجمِ الجماعةِ = (عددَ المواليد + عدد الأفراد المهاجرين إلى الجماعة) – (عدد الوفيات + عدد الأفراد المهاجرين من الجماعة)



الأشكال التوضيحية:

معينات بصرية توضح المحتوى العلمي عن طريق صور ورسوم وأشكال بيانية، تنمي مهارة قراءة الأشكال وتحليل الرسوم البيانية وتمثيل العلاقات العلمية لدى الطلبة

www.jnob-jo.com

اختبر نفسك:

التحقق من مدى استيعاب الطلاب للأفكار أثناء الدرس

اختبر نفسك

تمعّنِ الشكلَ المجاورَ، واجبْ عن الاسئلةِ الاتيةِ.

a) فَسِّرْ: ثعلبُ الصحراءِ حيوانٌ ليليٌّ يكونُ خاملًا نهارًا ويَنشَطُ ليلًا (nocturnal).

b) ما فائدةُ لونِ الفراءِ في الثعلبِ الصحراوي؟

الأنشطة:

مواقف تفاعلية لتنمية القدرة على التطبيق العملي للأفكار الجديدة، والتدرب على الأنشطة العملية

نشاط 4-5	دِراسةُ تَكيُّفِ الإبهامِ في يدِ الإنسانِ
الهدف:	استنتاجُ أهميّةِ ونوعِ التكيفِ في إبهامِ الإنسانِ.
المواد الأدوات:	شريطٌ لاصقٌ، قطعةُ نقدٍ، حجرُ نردٍ، كتابٌ، موادُّ أخرى صغيرةُ الحجمِ.

المصطلحات العلمية:

أصل الكلمة

Taxo: من الإغريقي وتعني: تُوضَعُ في ترتيبٍ

nomy: من الإغريقي وتعني: قانون

المفردات الرئيسية

التَّباين	Variation
التَّصنيف	Classification
الاسم العلمي	Scientific name

الجداول التوضيحية:

البلد	عدد السكان	المساحة	الكثافة (الأفراد/ كم2)
العالم	**7,727,508,082**	**134,682,000**	57.3
قطر	2,767,000	11,571	239.1
الأردن	10,443,072	89,342	116.8

www.jnob-jo.com

مراجعة الدرس:

مجموعة من الأفكار الرئيسة التي يتناولها الدرس

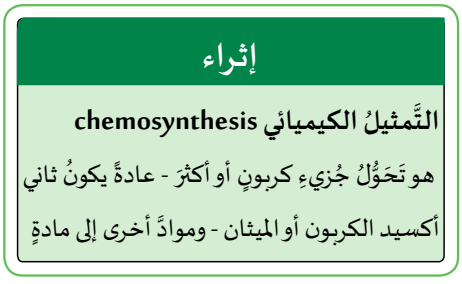
تقويم الدرس:

مجموعة من الأسئلة لقياس مدى استيعاب الطلبة للأفكار الواردة في الدرس، تشمل أسئلة الاختيار المتعدد والأسئلة ذات الإجابة القصيرة.

تقويم الوحدة:

مجموعة أسئلة مهارية متنوعة لقياس مدى تحقق مخرجات دروس الوحدة كاملة.

إثـــراء:



معلومات إضافية تعزز المفاهيم والأفكار العلمية في الدرس

www.jnob-jo.com

العلم والعلماء:

عِلْمٌ وعُلماءُ

الجاحظ

يُعَدُّ كتابُ الحيوانِ للجاحظِ أوّلَ كتابٍ جامعٍ وُضِعَ في العربيةِ في عِلْمِ
استعرضَ الجاحظُ فيه طبائعَ الحيوانِ وغرائزَه وأحوالَه وعاداتِه، وبحثَ
تأثيرِ البيئةِ في الحيوانِ والإنسانِ والشجرِ، واستعرضَ فيه كذلك الأمراضَ في
وفي الإنسانِ، وذكرَ كثيرًا من المُفرداتِ الطبيةِ النباتيةِ والحيوانيةِ والم
يعتمدِ الجاحظُ على الأسلوبِ العلميّ القائمِ على التَّجريبِ في تأليفِه كتابَه "ا
ولكنه استخدمَ مهارةَ الملاحظةِ الدقيقةِ، والاستقصاءَ، وعَمَلَ المقارناتِ لل
الاستدلالاتِ والنتائجِ. ويُعدُّ كتابُ الحيوانِ للجاحظِ أضخمَ كُتبِ الجاح
ويُعدُّ موسوعةً وصورةً لثقافةِ العصرِ العباسيّ.

تعزيز القيم من خلال تقدير

جهود ومساهمات العلماء في اكتشاف وتطور المعرفة العلمية

مخطط المادة:

الفهرس

الوحدةُ الرابعةُ

التَّنَوُّعُ والتَّبايُنُ في الكائناتِ الحيةِ

Diversity and Variation in Living Things

UNIT 4

الدرسُ الأولُ:

4 - 1 تَصنيفُ الكائناتِ الحيةِ
Classification of Organisms 14

الدرسُ الثاني:

4 - 2 تَكَيُّفُ الكائناتِ الحيّةِ
Adaptations of Organisms 34

الوحدة الخامسة:

الكائناتُ الحيةِ وبيئتها

Organisms and their Environment

UNIT 5

الدرس الأول:

5 - 1 مدخل إلى علم البيئة
Introduction to Ecology 64

الدرس الثاني:

5 - 2 العَلاقَاتُ البيئيةُ بَيْنَ الكَائِنَاتِ الحيّةِ
Ecological Relationship among Organisms 86

www.jnob-jo.com

علم الأحياء Biology

يتناولُ علمُ الأحياءِ دراسةَ الكائناتِ الحيَّة، وقد نشأ علمُ الأحياءِ منذُ خُلِقَ الإنسانُ على الأرض؛ إذ ظهرت اهتماماتُ الإنسانِ بدراسةِ الكائناتِ الحيّةِ حوله، وحاول الاستفادةَ منها في غذائِه ودوائِه، ومع تَطوّرِ المعرفةِ العلميّةِ والتكنولوجيةِ تقدَّمَ علمُ الأحياءِ بسرعةٍ هائلة، وجاء هذا التقدُّمُ حصيلةَ جُهودٍ كبيرةٍ قدَّمها علماءُ الأحياء: مثل (داروين، فلمنج، مندل، واطسون، كريك، شلايدن، شفان) وغيرهم. هذا، ويَعكُفُ علماءُ الأحياء حاليًا في البحث في مجالاتٍ عِدةٍ تَهُمُّ الإنسانَ، مثل: المعالجةِ الجينيّةِ للأمراضِ الوراثيةِ، وتحسينِ صفاتِ كثيرٍ من الكائناتِ الحيَّةِ المفيدةِ للإنسان.

وكان لارتباطِ علمِ الأحياءِ بالعلومِ الأُخرى تأثيرٌ واضحٌ في تَقدُّمِ عِلمِ الأحياء؛ فمثلا أسهم علمُ الكيمياء في تَعَرُّفِ الموادِّ المُكوِّنةِ للمادةِ الحيّةِ والتفاعُلاتِ الكيميائيةِ التي تَحدثُ داخلَ الخلايا، كما أسهم علمُ الفيزياء في تَعَرُّفِ التَّغيُّراتِ في أنشطةِ خلايا جسمِ الكائنِ الحي؛ من طاقةٍ وحرارةٍ وضغطٍ وانتشارٍ وغيرِها، وتُساعد المهارات الرياضية والحسابية في تَطَوُّر عِلْمِ الأحياء، فمثلا يَستخدمُ علماءُ الأحياءِ الرياضياتِ في القياس، وحسابِ الكميّات، والتعبيرِ عن البيانات وتفسيرها في رسوماتٍ بيانيةٍ مناسبةٍ أثناءَ التجاربِ العلمية، واستخدامِ مُخططاتِ وحسابِ النِّسَبِ والاحتمالاتِ للتنبؤ بالصفاتِ الوراثية.

وأصبحت التّقنيةُ والهندسةُ جزءًا مُهمًا في دراسةِ علم الأحياء؛ فقد تَمكنَ الإنسانُ من تَطويرِ وسائلَ وأجهزةٍ حديثةٍ تَمَكَّنَ بواسطتِها علماءُ الأحياءِ من تَعَرُّفِ أدقِّ التفاصيلِ في تركيبِ جسمِ الكائنِ الحيِّ والعملياتِ الحيويَّةِ التي تحدث فيه، فصناعةُ المَجاهرِ مَكنَّتْ علماءَ الأحياءِ من رُؤيةِ التفاصيلِ بدرجةٍ كبيرةٍ من الدِّقة، ويستخدمُ الباحثون الحاسوبَ والأجهزة الرقميَّة لِجَمْعِ البياناتِ وتَخزينِها وتحليلِها، وتمثيلِ العملياتِ الحيويَّةِ المُعقدةِ لِلتَّمَكُّنِ من فَهمِها.

ويَتفرَّعُ علمُ الأحياءِ في الوقتِ الحاضرِ إلى فروعٍ عدة، من بينها: علمُ النبات، وعلمُ الحيوان، وعلمُ الأحياء الدقيقة، وعلمُ الخليَّة، وعلمُ الوِراثة، وعلمُ البيئة، وعلمُ الأحَافير، وعلمُ التشريح، وعلمُ الأحياء الجُزيئيّة.

www.jnob-jo.com

الفهرس

الوِحدةُ الرابعةُ

التَّنَوُّعُ والتَّبايُنُ في الكائناتِ الحيةِ

Diversity and Variation in Living Things

الدرسُ الأولُ:

4 - 1 تَصنيفُ الكائناتِ الحيةِ
Classification of Organisms — 14

الدرسُ الثاني:

4 - 2 تَكَيُّفُ الكائناتِ الحيّةِ
Adaptations of Organisms — 34

الوحدة الخامسة:

الكائناتِ الحيةِ وبيئتها

Organisms and their Environment

الدرس الأول:

5 - 1 مدخل إلى علم البيئة
Introduction to Ecology — 64

الدرس الثاني:

5 - 2 العَلاَقَاتُ البيئيةُ بَيْنَ الْكَائِنَاتِ الحيّةِ
Ecological Relationship among Organisms — 86

www.jnob-jo.com

مفتاح كفايات الإطار العام للمنهج التعليمي الوطني لدولة قطر
QNCF Key Competencies

	(CT)	التفكير الإبداعي والتفكير الناقد Creative and Critical Thinking
	(L)	الكفاية اللغوية Literacy
	(N)	الكفاية العددية Numeracy
	(C)	التواصل Communication
	(CP)	التعاون والمشاركة Cooperation and Participation
	(IR)	الاستقصاء والبحث Inquiry and Research
	(PS)	حل المشكلات Problem Solving

www.jnob-jo.com

B1015
B1016

UNIT 4

الوِحدةُ الرابعةُ

التَّنَوُّعُ والتَّبايُنُ في الكائناتِ الحيةِ

Diversity and variation in living things

محتويات الوحدة:

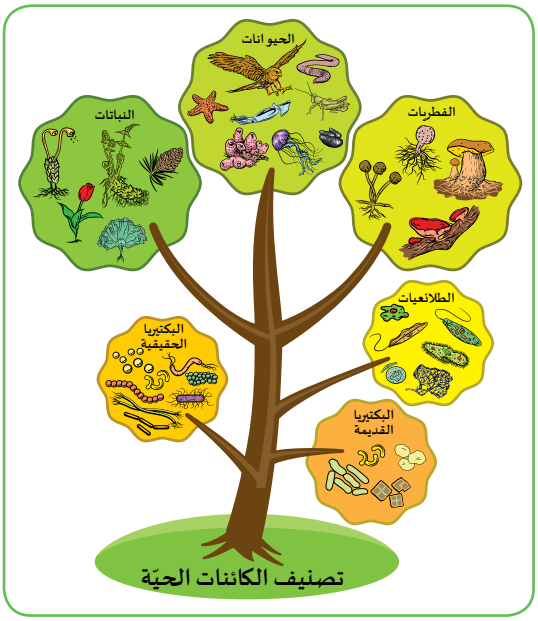
الدرسُ الأولُ: 4 - 1 تَصنيفُ الكائناتِ الحيةِ	Classification of Organisms
الدرسُ الثاني: 4 - 2 تَكَيُّفُ الكائناتِ الحيةِ	Adaptations of Organisms

www.jnob-jo.com

الدرسُ الأوّلُ 1-4

تَصنيفُ الكائناتِ الحيةِ
Classification of Organisms

يُعدُّ التَّنوُّعُ الحيويُّ ضرورةً لبقاءِ الحياةِ على كوكبِ الأرضِ، وتَنبعُ أهميةُ التَّنوعِ الحيويّ فيما يُوفِّرُهُ من مصادرَ أساسيةٍ يَستمِدُّ منها الإنسانُ مَنافعَ علميةً وبيئيةً واقتصاديةً وتراثيةً، ويُقدِّرُ علماءُ الأحياءِ عددَ أنواعِ الكائناتِ الحيةِ التي ظهرتْ على سطحِ الأرضِ بما يُقاربُ 3 ملايينَ نوعٍ، وربما هناك عِدَّةُ ملايينَ أخرى لم يَتِمَّ اكتشافُها بعد، وقد تَمَّ رَصْدُ 3000 نوعٍ من الكائناتِ الحيةِ في دولةِ قطر.



ولدراسةِ هذه الكائناتِ الحيةِ المختلفةِ وتَعرُّفِها فإننا بحاجةٍ إلى نظامٍ لتصنيفِ وتسميةِ هذه الأعدادِ الهائلةِ من الكائناتِ الحيةِ؛ وهذا هو موضوعُ عِلْمِ التَّصنيفِ، **فكيف يَتِمُّ تَصنيفُ الكائناتِ الحيةِ؟ وما أَنظِمةُ تَصنيفِ الكائناتِ الحيةِ؟ وكيف تَمَّ التَّوصُّلُ إليها؟**

التجارب والأنشطة:

1-4 تَصنيفُ حيوانٍ أو نباتٍ من البيئةِ القطريةِ وإعدادُ سِجِلٍّ للصورِ الفوتوغرافية له.
2-4 فَحْصُ شرائحَ جاهزةٍ لكائناتٍ حيةٍ مختلفةٍ وتَصنيفُها.
3-4 تَقييمُ نقاطِ القوةِ والضعفِ لنماذجِ تَصنيفِ مَمالكِ الكائناتِ الحيةِ.
4-4 تَصميمُ لوحةٍ لتوضيحِ الخصائصِ الرئيسةِ للمَمالكِ الستِّ.

مُخرجات التعلم:

يُتوقع في نهاية الدرس أن يكون الطالب قادرًا على أن:

- يُعرِّفَ مُصطلحَ "النوع" كمجموعةٍ من الكائناتِ الحيةِ التي يُمكنُ أنْ تَتكاثرَ بنجاحٍ لإنتاجِ نَسْلٍ خِصْبٍ، ويشرحَ بعضَ المشكلاتِ المتعلقةِ بهذا التَّعريفِ.
- يتذكرَ التسلسُلَ الهرميَّ التصنيفيَّ: المجال، المملكة، الشعبة، الصف، الرتبة، العائلة، الجنس، والنوع.
- يُلخصَ صفاتِ مجالاتِ الحياةِ الثلاثةِ: البكتيريا القديمة "الآراكيا"، والبكتيريا، وحقيقية النوى.
- يُوضِّحَ السماتِ المُميزةَ للمَمالكِ الستِّ: البكتيريا القديمة "الآراكيا"، بدائيات النوى (البكتيريا)، الطلائعيات، الفطريات، النباتية، والحيوانية.
- يُوضِّحَ سببَ عدمِ تَضمينِ الفيروساتِ في تَصنيفِ الممالكِ الستِّ.

المفردات الرئيسية

التَّباين	Variation
التَّصنيف	Classification
الاسم العلمي	Scientific name
المجال	Domain
المملكة	Kingdom
الشعبة	Phylum
الصف	Class
الرتبة	Order
العائلة	Family
الجنس	Genus
النوع	Species
البكتيريا القديمة	Archaebacteria
البكتيريا الحقيقية	Eubacteria
حقيقية النوى	Eukarya
الطلائعيات	Protista
الفطريات	Fungi
النباتات	plantae
الحيوانات	Animalia
الفيروس	Virus

www.jnob-jo.com

إذا ذهبتَ إلى مَعرضٍ لبيعِ الكتبِ، ووجدتَ الكتبَ غيرَ مُرتبةٍ فستواجهُ صُعوبةً في إيجادِ الكتابِ الذي تريدُ، لأنَّ عليك أنْ تبحثَ عن الكتابِ بين جميعِ الكتبِ، وكما تُصَنَّفُ الكتبُ في مجموعاتٍ بناءً على نوعِها ومُحتواها، فإنَّ علماءَ الأحياءِ يُصنفونَ الكائناتِ الحيةَ في مجموعاتٍ بناءً على أوجُهِ التشابُهِ والاختلافِ بينها وهو ما يُسمَّى **بالتَّصنيف Classification**. ويُسمَّى العِلمُ الذي يبحثُ في تسميةِ الكائناتِ الحيةِ وتَرتيبِها في مجموعاتٍ حَسْبَ درجةِ التشابُهِ والاختلافِ بينها **بعِلْمِ التَّصنيفِ Taxonomy**. ولِتصنيفِ الكائناتِ الحيةِ فوائدُ كثيرةٌ منها:

أصل الكلمة

Taxo: من الإغريقي وتعني: تُوضَعُ في ترتيبٍ

nomy: من الإغريقي وتعني: قانون

1. يُسَهِّلُ على علماءِ الأحياءِ تَجميعَ الأنواعِ المختلفةِ من الكائناتِ الحيةِ في مجموعاتٍ كبيرةٍ؛ مما يُسَهِّلُ تَعرُّفَ الكائناتِ الحيةِ ودراستَها والبحثَ فيها.
2. يُسَهِّلُ وسائلَ الاتصالِ بين الباحثين لِتَعَرُّفِ الكائناتِ الحيةِ.
3. يُحدِّدُ عِلْمُ التَّصنيفِ العلاقاتِ ومدى التَّشابُهِ بين الكائناتِ الحيةِ؛ وبذلك يُسَهِّلُ وَضْعَ الأنواعِ المُكتشَفَةِ حديثًا في المجموعاتِ التي تَنتمي إليها.

مَفهومُ النَّوعِ The Species Concept

النوعُ **Species** هو الوِحدةُ الأساسيةُ في تَصنيفِ الكائناتِ الحيةِ. ويُمثِّلُ النوعُ أفرادًا قادرينَ على التَّزاوجِ فيما بينهم وإنجابِ أفرادٍ لهم القدرةُ على التَّزاوجِ والإنجابِ من جديدٍ في الظروفِ الطبيعيةِ، وأفرادُ النوعِ الواحدِ لا يستطيعون التَّزاوجَ مع أفرادٍ من نوعٍ آخرَ وإنتاجِ أفرادٍ لهم القدرةُ على الإنجابِ. فمثلا كلُّ الكلابِ هي أفرادُ نوعٍ واحدٍ؛ لأنه يُمكنُ التَّزاوجُ بين أيِّ ذكرٍ مع أيِّ أنثى وإنتاجُ جِراءَ يُمكنُها التَّزاوجُ في المستقبلِ وإنتاجُ نَسْلٍ جديدٍ.

لذا لا يُمكنُ اعتبارُ مجموعةِ من الأفرادِ نوعًا واحدًا في الحالاتِ الآتيةِ:

1. **عدمُ إمكانيةِ التَّزاوجِ والإنجابِ**، فمثلا لا يمكن التزاوج بين الزرافة والجملِ، لذا لا يمكن اعتبارهما نوعًا واحدًا.

www.jnob-jo.com

2. **عدمُ إمكانيةِ الاجتماعِ في الظروفِ الطبيعيةِ**، مع إمكانيةِ التَّزاوجِ وإنتاجِ نَسْلٍ خِصْبٍ في الظروفِ غيرِ الطبيعيةِ، ومثالٌ على ذلك الإبلُ العربيةُ التي تعيشُ في الصحراءِ القاحلةِ في الجزيرةِ العربيةِ وشمالِ أفريقيا، والإبلُ ذواتُ السنامينِ التي تعيشُ في سهولِ الصينِ ومنغوليا، لاحظِ الشكلَ (4 - 1).

الإبلُ العربيةُ

الإبلُ ذُواتُ السنامين

الشكل 4-1: الإبلُ العربيةُ والإبلُ ذواتُ السنامينِ نوعانِ منفصلانِ لأنهما لا يَتزاوجانِ في الظروفِ الطبيعيةِ

3. **إمكانيةُ الاجتماعِ و التَّزاوجِ ولكنْ إنتاجُ نَسْلٍ عَقيمٍ**، مثلَ التَّزاوجِ بين ذكرِ الحمارِ والفرسِ، فيَنتجُ بغلٌ عقيمٌ. انظرِ الشكلَ (4 - 2)

خيل

بغل

حمار

الشكل 4-2: نوعانِ من الكائناتِ الحيةِ، خيلٌ، حمارٌ. وحيوانُ البغلِ

وقد يختلفُ أفرادُ النوعِ الواحدِ عن بعضِهم البعضِ في الشكلِ والحجمِ واللونِ؛ فمثلا ليستْ كلُّ الكلابِ متشابهةً لكنَّ جميعَها تُشكِّلُ نوعًا واحدًا. فبعضُ سُلالاتِ الكلابِ تُسمَّى كلابَ الرعي، وهناك كلابٌ تُعرَفُ بكلابِ الصيدِ، وبعضُ الكلابِ تنتِجُ عندما تَتزاوجُ أفرادُ سُلالاتٍ مُختلفَةٍ وتُنتِجُ صغارًا هَجينةً أكثرَ تنوعًا، وتُعرَفُ الاختلافاتُ بين أفرادِ النَّوعِ الواحدِ **بالتَّبايُنِ variation**، انظرِ الشكلَ (4-3).

الشكل 4-3: التَّبايُنُ في الكلابِ.

www.jnob-jo.com

وبالرغمِ من أهميةِ تَحديدِ النوعِ للكائناتِ الحيةِ، إلا أنّ هناك بعضَ المشكلاتِ والقيودِ تتعلقُ بتحديدِ مَفهومِ النَّوعِ، منها:

أولاً: لا يَنطبِقُ مَفهومُ النوعِ على الكائناتِ التي تَتكاثرُ لا جنسيًّا.

ثانيًا: بعضُ الأفرادِ التي تَنتُجُ من تَزاوجِ نوعينِ مختلفينِ قد تَتزاوجُ وتُنجِبُ.

ثالثًا: لا يُراعي مفهومُ النوعِ التَّغيُّراتِ البطيئةَ التي تحدثُ للأنواعِ عَبْرَ الزمنِ.

إثراء

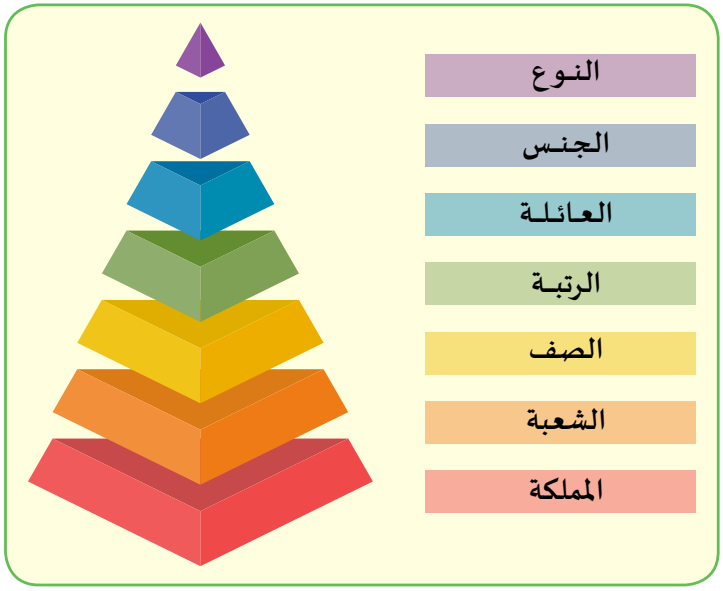
تحتوي خلايا الخيولِ على 64 كروموسوم، والحميرِ 62 كروموسوم، ويمكنُ للخيولِ والحميرِ إنتاجُ ذريةٍ هَجينةٍ تُسمَّى البغالَ (63 كروموسوم) عند التَزاوجِ بين حمارٍ وفرسٍ، ويُطلقُ على الذريةِ الناتجةِ من تزاوجِ أنثى الحمارِ والحصانِ "النغل" وعادةً يكونُ البغلُ والنغلُ عقيمةً لأنها هجينةٌ من نوعين. ومع ذلك، تَحدثُ أشياءُ غريبةٌ: ففي عام 1984، حدثَ تَزاوجٌ بين بغلةٍ وحمارٍ وأنجبا بغلًا، هذه الأحداثُ تُظهرُ مشكلاتٍ في تَحديدِ مَفهومِ النوعِ.

اختبر نفسك

- فَسِّرْ: يُصنِّفُ العلماءُ البشرَ في نوعٍ واحدٍ على الرغمِ من وُجودِ اختلافاتٍ كبيرةٍ بين البشرِ في مَناطقَ جغرافيةٍ مختلفةٍ من العالمِ.
- اِبحثْ: هل تَستطيعُ جميعُ الكلابِ على اختلافِ سُلالاتِها التَّزاوُجَ فيما بينها؟

مُستوياتُ التَّصنيفِ الهَرَميّةِ Taxonomic hierarchy

نظرًا لِتعدُّدِ الأنواعِ؛ فإنَّ نظامَ تَصنيفِ النوعِ غيرُ كافٍ؛ لذا اقترحَ العالِمُ السويدي **كارلوس لينيوس Carolus Linnaeus** وَضْعَ النوعِ في نظامٍ تصنيفيٍّ آخرَ؛ حيثُ ابتكرَ نظامًا لِتصنيفِ الكائناتِ الحيةِ في أربعةِ مستوياتٍ،وهي: النوع،الجنس،الصف، والرتبة، واعتمدَ لينيوسُ في هذا التَّصنيفِ على أوجهِ الشَّبَهِ والاختلافِ في شكلِ الكائنِ الحي، ثم أضافَ علماءُ التصنيفِ الحديثِ ثلاثةَ مستوياتٍ لهذا النظامِ لِتصبحَ سبعةَ مستوياتٍ هرميةٍ، هي: **النوع species، الجنس genus، العائلة family، الرتبة order، الصف class، الشعبة phylum، والمملكة kingdom**. انظرِ الشكلَ (4-4)، وفيما يأتي تَوضيحٌ لمستوياتِ التَّصنيفِ الهرميةِ:



الشكل 4-4: نظامُ التَّسلسلِ الهرميّ التَّصنيفي

الجنسُ genus: مجموعةٌ من الأنواعِ المتشابهةِ التي تشتركُ في أصلٍ واحدٍ. ويُمكنُ وَضْعُ الأنواعِ المتشابهةِ في مستوًى أكبرَ، وهو الجنسُ. فمثلا يُمكنُ وَضْعُ الإبلِ العربيةِ والإبلِ ذواتِ السنامينِ معا في مستوى جنسِ الجملِ.

العائلةُ family: مجموعةُ أجناسٍ مُتقاربةٍ، ويَشتركُ كلُّ أفرادُ العائلةِ في خصائصَ مُحدَّدةٍ، فمثلا هناك بعضُ أوجُهِ التَّشابُهِ بين اللاما (جنس اللاما) والجمالِ (جنس الجمل)؛ لذا يُمكنُ تَجميعُ اللاما والجمالَ في عائلةٍ واحدةٍ (الجَمَليَّات).

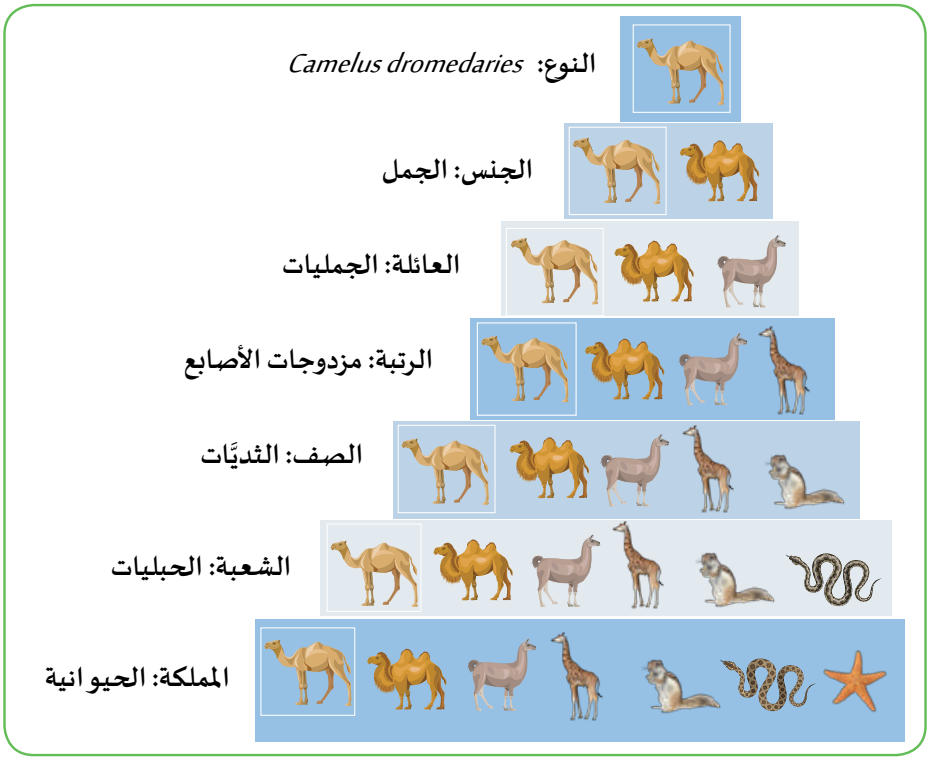
www.jnob-jo.com

الرُّتبةُ order: مجموعةٌ من العائلاتِ ذاتِ الصلةِ والتَّشابهِ، فمثلا يُمكنُ تَجميعُ الجمالِ واللاما (عائلة الجمليات)، والزرافةِ (عائلة الزرافيات)، والغزلانِ والأبقارِ والماعزِ (عائلة البقريات) ضِمْنَ رُتبةِ مُزدَوِجاتِ الأصابعِ.

الصفُّ class: مجموعةٌ من الرتبِ المتقاربةِ، على سبيلِ المثالِ يُمكنُ وَضْعُ رُتبةِ مُزدَوِجاتِ الأصابعِ في مستوًى أكبرَ وهي صَفُّ الثَّدييات التي تشتركُ جميعُها في وُجودِ الشَّعَرِ وإنتاجِ الحليبِ.

الشُّعبةُ phylum: مجموعةٌ من الصفوفِ. وعلى الرغمِ أنَّ الشعبةَ تشملُ على كائناتٍ حيةٍ مختلفةٍ ولكنها تشتركُ في خصائصَ هامةٍ، فمثلا يُمكنُ تَجميعُ صَفِّ الثَّدييات مع صَفِّ الطيورِ، وصَفِّ الزواحفِ، وصَفِّ البرمائيات، وجميعِ صفوفِ الأسماكِ ضِمْنَ شعبةِ الحَبليَّاتِ التي تشتركُ جميعُ أفرادِها في وُجودِ حَبْلٍ عَصبيٍّ في الظهرِ.

المملكةُ kingdom: وهو المستوى الأكبرُ والأكثرُ شُمولًا في المستوياتِ التَّصنيفيةِ الهَرميةِ، فمثلا يَتِمُّ وَضْعُ جميعِ الحيواناتِ مُتعددةِ الخلايا في المملكةِ الحيوانيةِ. ويُوضِّحُ الشكلُ (4 - 5) التَّصنيفَ الكاملَ للجملِ العربي ابتداءً من النوعِ وانتهاءً بالمملكةِ.



الشكل 4-5: التَّصْنِيفُ الْكَامِلُ لِلْجَمَلِ الْعَرَبِيِّ

نشاط 1-4

اخترْ حيوانًا أو نباتًا من البيئةِ القطريةِ، وحَدِّدِ التَّسلسُلَ الهرميَّ التَّصنيفيَّ له، قُمْ بإعدادِ سِجلٍّ فوتوغرافيٍّ له، وتَشاركْ مع زملائك في الصفِّ لإعدادِ سِجلٍّ فوتوغرافيٍّ لمجموعةٍ من الكائناتِ الحيةِ، يُمكنكَ استخدامُ شبكةِ المعلوماتِ (الانترنت) للمساعدةِ.

www.jnob-jo.com

الاسمُ العلميُّ للكائنِ الحي Scientific name

لا يُمكنُ للباحثينَ الإحاطةُ بالأسماءِ المُتعددةِ لكلِّ نوعٍ من أنواعِ الكائناتِ الحيةِ، وفي جميعِ اللغاتِ، فالكلبُ في اللغةِ الإنجليزيةِ هو **dog** وفي الألمانيةِ **hund** وفي الفرنسيةِ **chien**؛ لهذا السببِ أعطى عالِمُ التصنيفِ **(لينيوس linnaeus)** كلَّ نوعٍ من الكائناتِ الحيةِ المعروفةِ اسمًا علميًّا واحدًا لا يَتغيَّرُ بتغيُّرِ اللغةِ، وقد استخدمَ اللغةَ اللاتينيةَ لهذا الغرضِ، ووَضعَ الشروطَ الآتيةَ لِتسميةِ الكائناتِ الحيةِ:

1. كلُّ كائنٍ حيٍّ له اسمٌ علميٌّ مُكوَّنٌ من كلمتينِ تُكتبُ باللغةِ اللاتينيةِ. ويُستخدَمُ من قِبَلِ العلماءِ بِغَضِّ النظرِ عن لغاتِهم.
2. تَدلُّ الكلمةُ الأولى على الجنسِ وتبدأُ بحرفٍ كبيرٍ، وتدلُّ الكلمةُ الثانيةُ على النوعِ وتبدأُ بحرفٍ صغيرٍ.
3. تُكتَبُ الكلمتانِ بخطٍّ مائلٍ أو يُوضَعُ خطٌّ تحت كلٍّ من الجنسِ والنوعِ.

فمثلا الاسمُ العلميُّ للإنسانِ هو *Homo sapiens*، ويُظهِرُ الجدولُ (1-4) بعضَ الأسماءِ العلميةِ لِعددٍ من الحيوانات:

صورةُ الحيوان	الاسمُ الشائعُ	الاسمُ العلميُّ
	الأسد	*Panthera leo*
	الكلب	*Canis familiaris*
	الذئب	*Canis lupus*
	السلحفاة	*Gopherus polyphemus*

الجدول 4-1: الْأَسْمَاءُ الْعِلْمِيَّةُ لِعَدَدٍ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ

- فَسِّرْ: تُستخدَمُ اللغةُ اللاتينيةُ لِتسميةِ الكائناتِ الحيةِ.
- بَيِّنِ الأخطاءَ في كتابةِ الاسمينِ العلميينِ الآتيينِ: *ficus Carica*، phoenix reclinate

www.jnob-jo.com

أَنظمةُ تَصنيفِ الكائناتِ الحيةِ Classification systems

حاولَ العلماءُ منذُ آلافِ السنينَ تَصنيفَ الكائناتِ الحيةِ فقَسَّمُوا الكائناتِ الحيةَ إلى مملكتينِ هما: المملكةُ النباتيةُ والمملكةُ الحيوانيةُ، مُعتمدينَ على أن النباتاتِ خضراءُ اللونِ ولا تَتحرّكُ حركةً انتقاليةً وأنّ الحيواناتِ ليستْ خضراءَ وتنتقلُ من مكانٍ إلى آخرَ. وقد كان هذا النظامُ كافيًا لعدةِ قرونٍ.

ولكنْ مع اكتشافِ المِجهرِ في القرنِ السابعَ عشرَ، تَمَّ اكتشافُ كثيرٍ من الكائناتِ الحيةِ الدقيقةِ لها صفاتٌ حيوانيةٌ ونباتيةٌ معا، فهي تَصنعُ غذاءَها بنفسِها، وتَتحرّكُ من مكانٍ إلى آخرَ، وتلتهمُ كائناتٍ حيةً دقيقةً أخرى. هل تُصنَّفُ هذه الكائناتُ كحيواناتٍ أم كنباتاتٍ؟ ولِحلِّ هذه المشكلةِ أضافَ العالِمُ الألمانيُّ **(أرنست هيكل Ernst Haeckel)** مملكةً ثالثةً هي مملكةُ الطلائعياتِ، لِتشملَ كائناتٍ حيةً مِجهريةً شبيهةً بالنباتاتِ والحيواناتِ؛ وبذلك أصبح نظامُ التَّصنيفِ مُكوَّنًا من ثلاثِ ممالكَ.

عِلْمٌ وعُلماءُ

من العلماءِ العربِ المسلمين الذين أسهموا في تصنيفِ الكائناتِ الحيةِ ابنُ مَسكويه الذي تحدثَ عن تَسلسُلِ الكائناتِ الحيةِ من أدنى مراتِبها إلى أرقاها، والعالم القزويني الذي درس أصنافَ النباتاتِ ووضعِ تصنيفًا للحيواناتِ البريةِ والمائيةِ.

وعندما تَمَّ اختراعُ المِجهرِ الإلكتروني، وزيادةُ الدقةِ في فَحْصِ الكائناتِ الحيةِ الدقيقةِ، تَبيَّنَ أن هناك اختلافاتٍ جوهريةً بين هذه الكائناتِ، فالبكتيريا تختلفُ في تَركيبِها الخلوي عن الكائناتِ الحيةِ الأخرى؛ إذ أنها بدائيةُ النواةِ؛ لذا وَضعَ علماءُ الأحياءِ نظامَ تَصنيفٍ مُكوَّنٍ من أربعِ ممالكَ: البدائياتِ والطلائعياتِ والنباتاتِ والحيواناتِ.

إلا أنه ظهرتْ مشكلةٌ جديدةٌ في هذا النظامِ، فالفطرياتُ كانت مُصنَّفةً ضِمْنَ الطلائعياتِ ولكنها تَمتصُّ غذاءَها كالنباتاتِ ولا تَصنعُهُ بنفسِها، كما أنها لا تَلتهمُ غذاءَها كالحيواناتِ؛ مما دعا العالِمَ الأمريكي **(ويتكر Whittaker)** عامَ 1969م إلى وَضْعِ نظامٍ جديدٍ تُصنَّفُ فيه الكائناتُ الحيةُ حَسْبَ تركيبِها وطريقةِ تغذيتِها إلى خمسِ ممالكَ ضِمْنَ مجالينِ domains رئيسينِ هما:

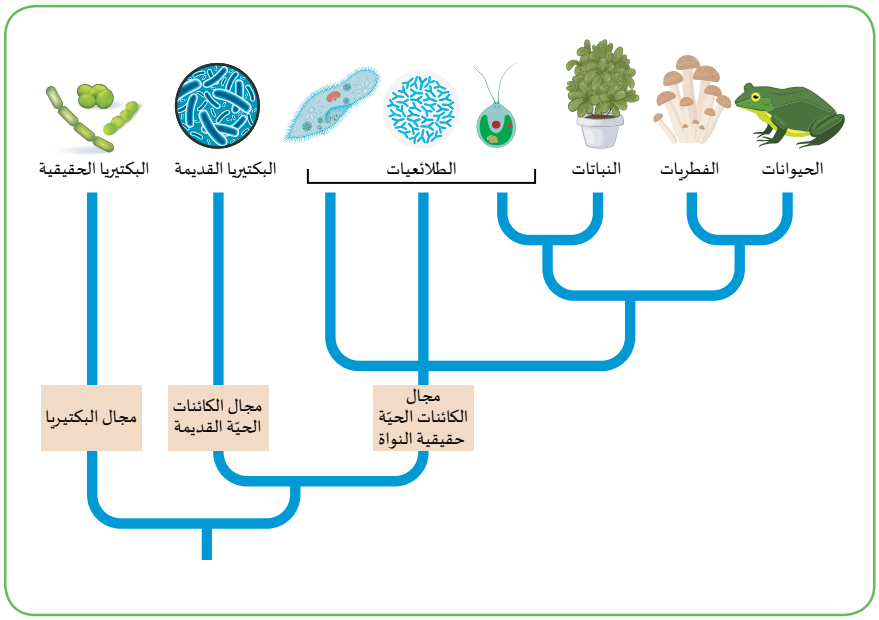
1. كائناتٌ حيةٌ بدائيةُ النَّواةِ: تَشملُ مملكةَ البدائياتِ.
2. كائناتٌ حيةٌ حقيقيةُ النَّواةِ: تَشملُ ممالكَ الطلائعياتِ، والفطرياتِ، والنباتاتِ، والحيواناتِ.

وعلى الرغمِ من اتفاقِ كثيرٍ من العلماءِ على نظامِ الممالكِ الخمسِ، إلا أنَّ تَطوُّرَ علمِ الأحياءِ الجزيئيةِ أظهرَ وُجودَ مجموعتينِ مختلفتينِ وراثيًّا وبيوكيميائيًّا ضِمْنَ مملكةِ البدائياتِ؛ لذا اقترحَ العالِمُ **(ووس Wo-ese)** عام 1990م نظامًا لتقسيمِ الكائناتِ الحيةِ إلى ثلاثةِ مجالاتٍ رئيسةٍ للحياةِ domains تَضُمُّ ستَ ممالكَ؛ وبالتالي أصبحَ نظامُ التَّصنيفِ الحديثُ للكائناتِ الحيةِ كما يأتي:

1. **مجالُ الكائناتِ الحيةِ القديمةِ Domain Archaea:** ويَضُمُّ مملكةَ البكتيريا القديمةِ.
2. **مجالُ البكتيريا Domain Bacteria:** ويَضُمُّ مملكةَ البكتيريا الحقيقيةِ.

www.jnob-jo.com

3. **مجالُ الكائناتِ الحيةِ حقيقيةِ النواةِ Domain Eukarya:** ويَضُمُّ ممالكَ الطلائعياتِ، الفطرياتِ، النباتاتِ، والحيواناتِ. يُوضِّحُ الشكلُ (4-6) مُخططًا للتصنيفِ الحديثِ للكائناتِ الحيةِ.



الشكل 4-6: التصنيف الحديث للكائنات الحية

وفيما يلي توضيحٌ لصفاتِ المجالاتِ الثلاثِ والسماتِ المميزةِ للممالكِ الستِ:

مجالُ الكائناتِ الحيةِ القديمةِ Domain Archaea

تَتَمثَّلُ الكائناتُ الحيةُ القديمةُ بمملكةِ **البكتيريا القديمةِ Kingdom Archaebacteria** وهي كائناتٌ حيةٌ بدائيةُ النواةِ وحيدةُ الخليةِ، وسُميَّتْ بهذا الاسمِ لأن أفرادَها تَعيشُ في بيئاتٍ قاسيةٍ تُشبهُ تلك التي سادت مع نشأةِ الحياةِ على الأرضِ، وتختلفُ البكتيريا القديمةُ عن البكتيريا الحقيقيةِ اختلافًا جذريًّا في تَركيبِها الخلوي؛ فجُدرانُها الخلويةُ لا تحتوي على ببتيدوجلايكان وأغْشيتُها الخلويةُ تحتوي سلاسلَ كربونيةً متفرعةً، وتشملُ البكتيريا القديمةُ ثلاثَ مجموعاتٍ رئيسةٍ هي:

1. **البكتيريا المُنتجَةُ للميثانِ:** وهي بكتيريا لاهوائيةٌ تُوجدُ في المياهِ العادمةِ والمستنقعاتِ وفي القناةِ الهضميةِ للإنسانِ.
2. **البكتيريا المُحبَّةُ للمُلوحةِ العاليةِ:** تعيشُ في أوساطٍ تحتوي على نسبةِ مُلوحةٍ عاليةٍ مثلَ البُحيراتِ المالحةِ.
3. **البكتيريا المُحبَّةُ للحُموضةِ والحرارةِ:** تنمو في بيئاتٍ حارَّةٍ (60C°-80C°)، وحُموضةٍ عاليةٍ (pH: 2-4)، وتعيشُ في المياهِ المعدنيةِ الكبريتيةِ.

أصل الكلمة

Archaea من الاغريقي وتعني "القديم" أو البدائي"

Bacteria من الاغريقي وتعني" العصا الصغيرة".

إثراء

التَّمثيلُ الكيميائي chemosynthesis

هو تَحَوُّلُ جُزيءٍ كربوني - عادةً يكونُ ثاني أكسيد الكربون أو الميثان - وموادَّ أخرى إلى مادةٍ عُضويةٍ عن طريقِ أكسَدَةِ جُزيئاتٍ غيرِ عُضويةٍ كمصدرٍ للطاقةِ بدلًا من الأشعةِ الشمسيةِ كما في التمثيلِ الضوئي للنباتِ. ومن الأمثلةِ على الكائناتِ الحيةِ التي تقومُ بالتمثيلِ الكيميائي بكتيريا الميثانِ، وبكتيريا الكبريتِ التي تعيشُ في المياهِ الحارةِ كما في التَّفاعُلِ الآتي:

$$12H_2S+6CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6+H_2O+12S$$

اختبر نفسك

- هل تَتوقَّعُ أنْ يَتغيَّرَ نظامُ التَّصنيفِ الحديثِ مُستقبلًا؟ فَسِّرْ إجابتَكَ.
- ما المعاييرُ التي استخدمَها العلماءُ في تَصنيفِ الكائناتِ الحيةِ؟

www.jnob-jo.com

مجالُ البكتيريا Domain Bacteria

يحتوي مَجالُ البكتيريا على **مملكةِ البكتيريا الحقيقيةِ Kingdom Eubacteria** وهي كائناتٍ حيةٍ دقيقةٍ بدائيةِ النَّواة، تحتوي جُدُرُها على ببتيدوجلايكان، ولها أشكالٌ مختلفةٌ، انظرِ الشكلَ (4-7). والبكتيريا الحقيقيةُ واسعةُ الانتشارِ؛ بعضُها هوائيةٌ تحتاجُ إلى الأكسجينِ لكي تعيشَ، وبعضُها لاهوائيةٌ تموتُ بوجودِ الأكسجين، ومُعظمُ البكتيريا الحقيقيةِ غيرِ ذاتيةِ التغذيةِ، وبعضُها ذاتيةُ التغذيةِ تُنتجُ غذاءَها بنفسِها إمّا عن طريقِ التَّمثيلِ الضوئيِّ أو الكيميائي.

الشكل 4-7: أنواعٌ وأشكالٌ مختلفةٌ من البكتيريا الحقيقية

وتَضُمُّ البكتيريا الحقيقيةُ البكتيريا الخضراءَ المُزرَقَّةَ وهي ذاتيةُ التغذيةِ؛ حيثُ إنها تحتوي على الكلوروفيلِ وتقومُ بعمليةِ البناءِ الضوئي؛ لذا كان يُعتقَدُ أنها من الطحالبِ، إلى أن ثبتَ أنّ تَركيبَها الخلوي أشبهُ بالبكتيريا، وتَتَجمَّعُ البكتيريا الخضراءُ المُزرَقَّةُ غالبًا على شكلِ مستعمراتٍ. انظرِ الشكلَ (4 - 8).

الشكل 4-8: أنواعٌ مختلفةٌ من البكتيريا الخضراءِ المُزرَقَّةِ

اختبر نفسك

- تمتلكُ اليُوجلينا بلاستيداتٍ خضراءَ مثلَ النباتاتِ، ولكنها تستطيعُ التَّحرُّكَ مثلَ الحيوانات، فكيف يَتِمُّ تَصنيفُها؟

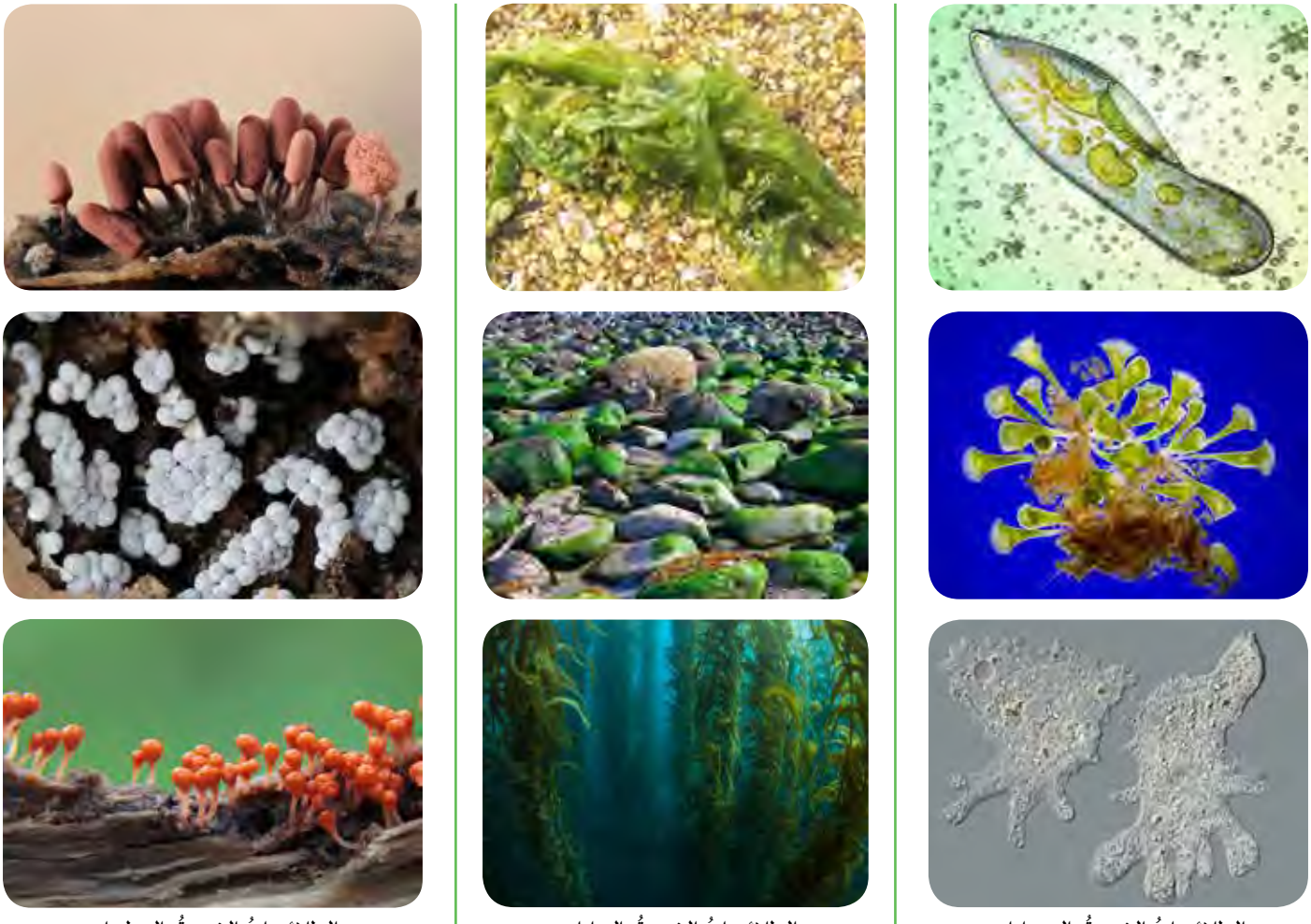
www.jnob-jo.com

مَجالُ حقيقيّةِ النَّواة Domain Eukarya

كائناتٌ حيةٌ خلاياها حقيقيّةُ النَّواةِ (تُحاطُ نواتُها وعُضياتُها الأخرى بأغشيةٍ)، وتّضمُّ أربعَ ممالكَ هي: الطلائعياتِ والفطرياتِ والنباتاتِ والحيواناتِ، وفيما يأتي أهمُّ خصائصِ تلك الممالكِ:

مملكةُ الطلائعياتِ Kingdom Protista : تحتوي على أكثرَ من 80000 نوعٍ من الكائناتِ حقيقيةِ النواةِ، مُعظمُها أُحاديُّ الخليةِ وبعضُها عديدُ الخلايا، والطلائعياتُ هي الأكثرُ تنوعًا واختلافًا بين الممالكِ الستِ، انظرِ الشكلَ (4-9)، وتُصنَّفُ الطلائعياتُ في ثلاثِ مجموعاتٍ رئيسةٍ:

1. **الطلائعياتُ الشبيهةُ بالنباتاتِ (الطحالب):** وهي كائناتٌ حيةٌ شبيهةٌ بالنباتاتِ من حيثُ قُدرتُها على القيامِ بالبناءِ الضوئي إلا أنها لا تحتوي على أنسجةٍ وأعضاءَ مُتخصصةٍ، ومن أمثلتِها عُشْبُ البحر.
2. **الطلائعياتُ الشبيهةُ بالحيوانات (الأوليات):** وهي غيرُ ذاتيةِ التغذيةِ، وحيدةُ الخليةِ، وتُشبهُ الحيواناتِ بِقدرتِها على الحركةِ، ومنها الأميبا والبراميسيوم واليوجلينا.
3. **الطلائعياتُ الشبيهةُ بالفطرياتِ:** وهي تُشبهُ الفِطرياتِ الحقيقيةَ بأنها تعيشُ في الأماكنِ الرَّطْبةِ وعلى جذوعِ الأشجارِ والأغصانِ، وتختلفُ عنها في التركيبِ الخلوي، ومن أمثلتِها الفِطْرُ الغَرويّ.



الطلائعياتُ الشبيهةُ بالحيوانات | الطلائعياتُ الشبيهةُ بالنباتاتِ | الطلائعياتُ الشبيهةُ بالفطريات

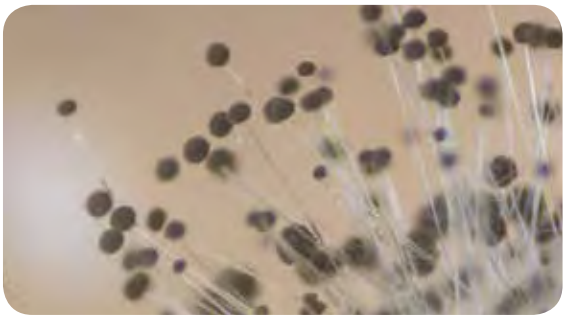
الشكل 4-9: مجموعاتُ الطلائعياتِ.

www.jnob-jo.com

مملكةُ الفِطريَّاتِ Kingdom Fungi

كائناتٌ حيةٌ أغلبُها مُتعددةُ الخلايا عدا الخَمائرِ، ولديها جدارٌ خلويٌّ يَدخلُ في تركيبِهِ مادةٌ تُسمَّى الكايتين، ولا تحتوي الفطرياتُ على الكلوروفيل؛ لذا فهي غيرُ ذاتيةِ التغذيةِ؛ حيثُ تُفرزُ أَنزيماتٍ هاضمةً على المادةِ الغذائيةِ، ثم تَمتصُّ الموادَّ المَهضومةَ. وهناك أكثرُ من 70000 نوعٍ من الفطرياتِ، ومن أمثلتِها فِطْرُ المَشرومِ والكَمْأَةِ والعَفَنِ الفِطريّ. ويُظهرُ الشكلُ (4-10) التَّنوعَ في مملكةِ الفطرياتِ.

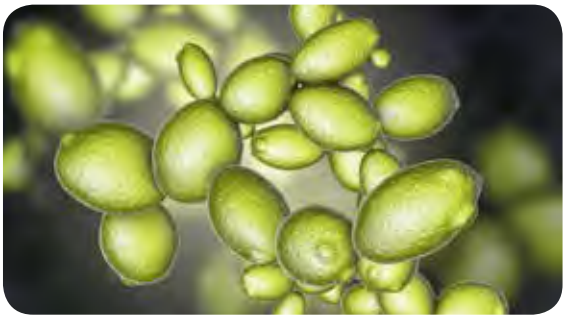
المشروم


فطر عفن الخبز

البنسيليوم

الاشنات (فطر وطحلب)

الكمأة


فطر الخميرة

الشكل 4-10: أنواعٌ مختلفةٌ من الفِطرياتِ.

www.jnob-jo.com

مملكةُ النباتِ kingdom plantae

جرى تَحديدُ ما يَزيدُ عن 270000 نوعٍ من النباتاتِ، وهي كائناتٌ حقيقيةُ النواةِ مُتعددةُ الخلايا، وجدُرانُها الخلويةُ مُكونَةٌ من السليلوز، والنباتاتُ ذاتيةُ التغذيةِ؛ تحتوي خلاياها على البلاستيداتِ الخضراءِ وتقومُ النباتاتُ بِتصنيعِ غذائِها عن طريقِ التمثيلِ الضوئي باستثناءِ النباتاتِ المُتطفلةِ، وهي تحتوي على أنسجةٍ وأعضاءَ مُتخصصةٍ كالأوراقِ والجُذورِ، وتَشتملُ مملكةُ النباتِ على الحَزازياتِ والسَّرخسياتِ والصَّنوبرياتِ والنباتاتِ الزَّهريةِ. انظرِ الشكلَ (4-11).

الشكل 4-11: أنواعٌ مختلفةٌ من النباتات.

نشاط 2-4

استخدمِ المِجهرَ الضوئي المُركبَّ لِفحصِ شرائحَ جاهزةٍ لكائناتٍ حيةٍ من مختلفِ الممالكِ وارسُمِها، وحدّد المملكةَ التي يَتبعُ لها كلُّ كائنٍ حيّ.

www.jnob-jo.com

المملكةُ الحيوانيةُ Kingdom Animalia

كائناتٌ حيةٌ حقيقيةُ النواةِ غيرُ ذاتيةِ التغذيةِ وعَديدةُ الخلايا، ليس لها جدارٌ خلويٌّ، يتراوحُ حجمُها من الكائناتِ المِجهريةِ إلى الحيتانِ العملاقةِ، يتكاثرُ مُعظمُها عن طريقِ الاتصالِ الجنسي. مُعظمُ أعضاءِ هذه المملكةِ مُتحركةٌ وتمتلكُ حواسَّ وأجهزةً عصبيةً، وتشملُ الحيواناتِ اللافقاريةِ مثلَ الإسفنجياتِ والديدانِ والرخوياتِ والمِفصلياتِ، والحيواناتِ الفقاريةِ مثلَ الأسماكِ والبرمائياتِ والزواحفِ والطيورِ والثدييات، ويُبيِّنُ الشكلُ (4 - 12) الاختلافاتِ بين أفرادِ المملكةِ الحيوانيةِ على الرغمِ من تَصنيفِها تحت مملكةٍ واحدةٍ.

الشكل 4-12: التباين بين أفراد المملكة الحيوانية.

نشاط 3-4

قَيِّمْ بشكلٍ مجموعاتٍ نقاطَ القوةِ والضعفِ لِنموذجِ تصنيفِ الممالكِ الخمسِ، ونموذجِ الممالكِ الستِ، ونموذجِ الممالكِ السبعِ، وحَدِّدِ النموذجَ الأكثرَ استخدامًا. يُمكنُ الاستعانةُ بشبكةِ المعلوماتِ (الانترنت).

اختبر نفسك

- صِفْ طريقةَ التغذيةِ في الكائناتِ الحيةِ التابعةِ للممالكِ الستِ.
- إذا أردنا أنْ نُطورَ نظامَ تَصنيفِ الممالكِ الستِ إلى نظامٍ يَشملُ عددًا أكبرَ من الممالكِ، فأيُّ الممالكِ برأيكَ يُمكنُ تَقسيمُها؟ وَضِّحْ إجابتَك.

www.jnob-jo.com

ويُوضِّحُ الجدولُ (4 - 2) خصائصَ الممالكِ الستِ:

المجال	الكائنات الحية القديمة	البكتيريا	حقيقية النّواة			
المملكة	البكتيريا القديمة	البكتيريا الحقيقية	الطلائعيات	الفطريات	النباتات	الحيوانات
نوع الخلية	بدائية	بدائية	حقيقية	حقيقية	حقيقية	حقيقية
سطح الخلية	جدار خلوي لا يحتوي ببتيدوجلايكان وغشاء يحتوي سلاسل كربون متفرعة.	جدار خلوي يحتوي ببتيدوجلايكان وغشاء يحتوي أحماض دهنية.	جدار خلوي يحتوي على السليلوز وغشاء يحتوي أحماض دهنية	جدار خلوي يحتوي على الكايتين وغشاء يحتوي أحماض دهنية	جدار خلوي يحتوي على السليلوز وغشاء يحتوي أحماض دهنية	لا تحتوي جدار خلوي وغشاء يحتوي أحماض دهنية
تركيب الجسم	وحيدة الخلية	وحيدة الخلية	معظمها وحيدة الخلية وبعضها عديد الخلايا	معظمها عديد الخلايا وبعضها وحيدة الخلية.	عديد الخلايا	عديدة الخلايا
التغذية	ذاتية (تمثيل كيميائي) أو غير ذاتية	ذاتية (تمثيل ضوئي او كيميائي) أو غير ذاتية	ذاتية (تمثيل ضوئي) أو غير ذاتية بالالتهام.	غير ذاتية بالامتصاص	ذاتية (تمثيل ضوئي)	غير ذاتية بالالتهام
أمثلة	بكتيريا الميثان	بكتيريا السالمونيلا	الأميبا، عشب البحر	الفطر المشروم، الخميرة	السرخسيات، الحزازيات، النباتات الزهرية	الاسفنج، الديدان، الحشرات، الأسماك، الثدييات

جدول 4-2: خصائصُ الممالكِ الستِ

نشاط 4-4

صَمِّمْ ضِمْنَ مجموعاتٍ ثُنائيةٍ لوحةَ حائطٍ تُوضِّحُ فيها الخصائصَ الرئيسةَ للممالكِ الستِ، شاركْ عملَك مع الطلابِ الآخرين.

إثراء

التَّنوُّعُ الحيويُّ في القرآنِ الكريمِ

ورد في القرآن الكريم الكثير من أنواع الكائناتِ الحيةَ، فحَوَتْ في المجالِ الحيواني: (الإبل، البقرة، الفيل، البعوض، العنكبوت، النحل، الثعابين، الجراد، الخيل، البغال، الحمير، الحيات، الخنازير، الدواب، الطير، الضأن، الضفادع، الأنعام، الأغنام، الغراب، القردة، القمل، الكلب، المرجان، الهدهد..) وغيرها.

وفي المجالِ النباتي حوتِ الآياتُ القرآنيةُ الكريمةُ على الكثير من أنواع النباتات: (الأبّ، الأثل، البصل، البقل، التين، الزيتون، الخردل، الرمان، السدر، الشجر، الطلح، العدس، العنب، الفاكهة، الفوم، القثاء، الزنجبيل، الكافور، النخل، اليقطين..) وغيرها.

وجاءتِ الكائناتُ الحيةُ الدقيقةُ مُجملةً في القرآنِ الكريمِ، قال تعالى:

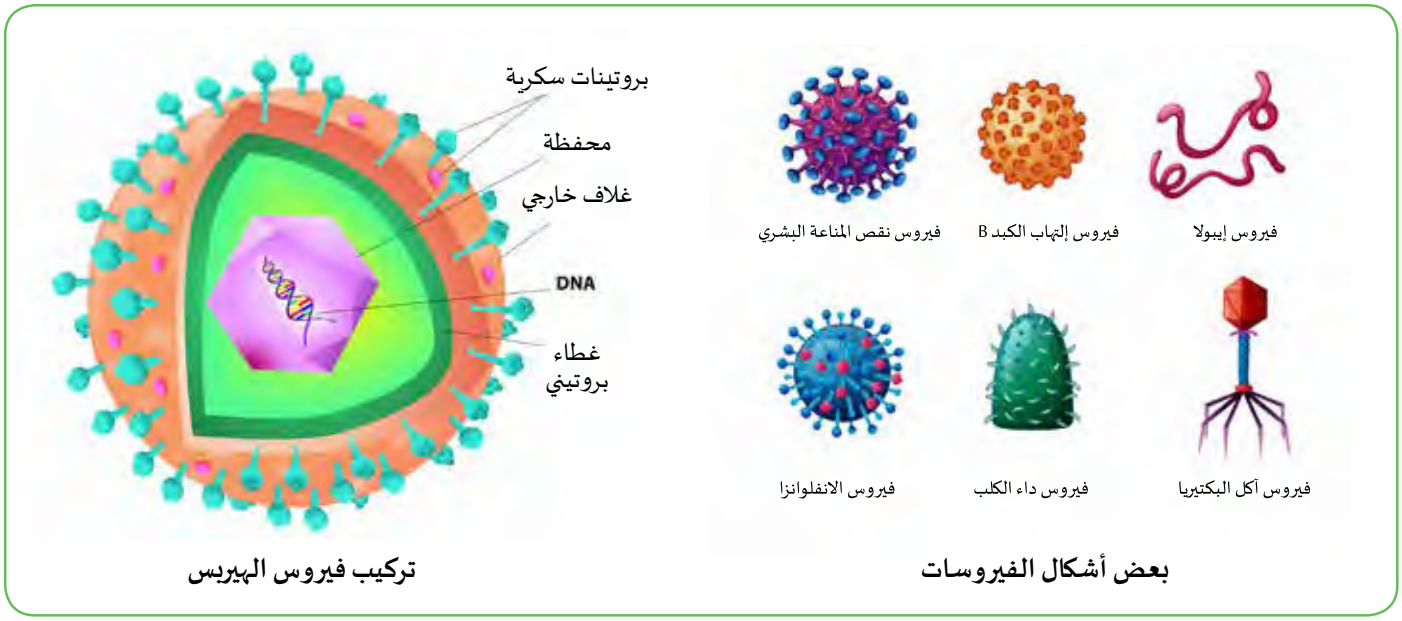
﴿ فَلَا أُقْسِمُ بِمَا تُبْصِرُونَ{38} وَمَا لَا تُبْصِرُونَ{39} إِنَّهُ لَقَوْلُ رَسُولٍ كَرِيمٍ {40} ﴾ الحاقة: 40-38.

www.jnob-jo.com

هل تُصنَّفُ الفيروساتُ ضمن أنظمةِ التَّصنيفِ؟

عرفَ الإنسانُ منذُ القِدَمِ كثيرًا من الأمراضِ الناتجةِ من الإصابةِ بالفيروساتِ، ولكنَّ اكتشافَ الفيروسِ يعودُ إلى عامِ 1892م على يدِ العالِمِ الروسي (**إيفانوفسكي Ivanowsky**)، ولكن لم يستطعْ معرفةَ تركيبِها لِصغَرِ حجمِها، وبقي تَركيبُ الفيروسِ غيرَ معروفٍ حتى عامِ 1935م عندما استطاعَ العالِمُ الأمريكي (**ستانلي Stanley**) عَزْلَ الفيروسِ، وتَبيَّنَ أنَّ للفيروساتِ **Viruses** خصائصَ تُميزُها عن الكائناتِ الحيةِ، وهي:

1. لا تستطيعُ الفيروساتُ التكاثرَ ذاتيًّا؛ إذ لا بُدَّ لها من العيشِ داخلَ خلايا الكائناتِ الحيةِ حتى تستطيعَ التَّكاثُرَ، وتستخدمُ الفيروسات خلايا الكائنِ الحي (العائل) لِتضاعفَ مادتَها الوراثيةَ وغلافَها البروتيني، مُسببةً الأمراضَ للكائنِ الحي.
2. لا تقومُ الفيروساتُ بالأنشطةِ الحيويةِ المختلفةِ، ولا تَتمكَّنُ من الاستجابةِ للمُؤثراتِ الخارجيةِ.
3. لا تَتكوَّنُ الفيروساتُ من خلايا كما هو الحالُ في الكائناتِ الحيةِ، فالفيروسُ لا يحتوي سيتوبلازم أو عُضياتٍ؛ حيث تَتكوَّنُ الفيروساتُ من حَمْضٍ نَوويٍّ **DNA** أو **RNA** مُحاطٍ ببروتينٍ. ويُبيِّنُ الشكلُ (13-4) تركيبَ وأشكالَ بعضِ الفيروساتِ.



الشكل 4-13: تَركيبُ فيروسِ الهربس، وبعضُ أشكالِ الفيروساتِ.

ونَظرًا إلى أن الفيروساتِ كائناتٌ غيرُ حيةٍ، فإن العلماءَ لم يُصنِّفُوها ضِمْنَ أنظمةِ تصنيفِ الكائناتِ الحيةِ، وقد وُضِعَ لها نظامُ تَصنيفٍ خاصٍّ بها.

اختبر نفسك

- هل تعتقدُ أنه يجبُ تَصنيفُ الفيروساتِ ضِمْنَ نظامِ تصنيفِ الكائناتِ الحيةِ؟ فَسِّرْ إجابَتَكَ.

www.jnob-jo.com

مراجعة الدرس الأول

الأفكار الرّئيسة:

- عِلْمُ التَّصنيفِ: هو أحدُ فروعِ عِلْمِ الأحياءِ، يبحثُ في تَسميةِ الكائناتِ الحيةِ وتَرتيبِها في مجموعاتٍ حَسْبَ درجةِ التَّشابُهِ والاختلافِ بينها.
- النَّوعُ هو الوِحدةُ الأساسيةُ في تَصنيفِ الكائناتِ الحيةِ، ويُمثِّلُ النَّوعُ مجموعةَ أفرادٍ قادرينَ على التَّزاوُجِ فيما بينهم وإنجابِ أفرادٍ لهم القدرةُ على التّزاوُجِ والإنجابِ من جديدٍ في الظروفِ الطبيعيةِ.
- اقترحَ العالِمُ السويدي (كارلوس لينيوس) وَضَعَ الكائناتِ الحيةِ في نظامٍ تصنيفيٍّ هَرَميّ التَّسلسُلِ في أربعِ مستويات بناءً على شكلِ وتَركيبِ الكائنِ الحي، ثم طوّرها العلماء إلى سبعةِ مستوياتٍ هرميةٍ، هي: النوع، الجنس، العائلة، الرتبة، الصف، الشعبة، والمملكة.
- يَتكوَّنُ الاسمُ العلميُّ للكائنِ الحيّ من اسمِ الجنسِ واسمِ النَّوعِ.
- يَتكوَّنُ نظامُ التَّصنيفِ الحديثُ من ستِ ممالكَ تقعُ ضِمْنَ ثلاثةِ مجالاتٍ رئيسةٍ للحياةِ، هي: البكتيريا القديمة، والبكتيريا الحقيقية، وحقيقية النواة.
- يَضُمُّ مجالُ الكائناتِ الحيةِ القديمةِ مملكةَ البكتيريا القديمةَ، ويَضُمُّ مجالُ البكتيريا مملكةَ البكتيريا الحقيقيةَ، ويَضُمُّ مجالُ الكائناتِ الحيةِ حقيقيةِ النواةِ أربعَ ممالكَ: الطلائعيات، والفطريات، والنباتات، والحيوانات.
- لا يَتِمُّ تَصنيفُ الفيروساتِ في أنظمةِ تَصنيفِ الكائناتِ الحيةِ؛ لأنها غيرُ مُكوَّنةٍ من خلايا.

تقويم الدرس الأوّل

أسئلة الاختيار من متعدد:

1. ما الاسمُ العلمي للإنسانِ مكتوبًا بطريقةٍ صحيحةٍ؟

a) Homo sapiens

b) *Homo Sapiens*

c) *Homo sapiens*

d) *homo sapiens*

2. ما الترتيبُ الصحيحُ لمستوياتَ الترتيبِ الهرميةِ؟

a) النوع - الجنس - العائلة - الرتبة - الصف - الشعبة – المملكة.

b) الجنس - النوع - العائلة - الرتبة - الصف - الشعبة – المملكة.

c) العائلة - الجنس- النوع - الرتبة - الصف - الشعبة – المملكة.

d) الرتبة- النوع - الجنس - العائلة - الصف - الشعبة – المملكة.

www.jnob-jo.com

تقويم الدرس الأول

3. أيُّ مما يأتي من مكوناتِ الجدارِ الخلوي للنبات؟
   a) كايتين.
   b) سليلوز.
   c) ببتيدوجلايكان.
   d) أحماض دهنية.

4. ما سببُ وَضْعِ الفطرياتِ في مملكةٍ مستقلةٍ؟
   a) عدد الخلايا.
   b) طريقة التكاثر.
   c) طريقة التغذية.
   d) الشكل الخارجي.

5. ما المعيارُ الذي استخدمَه لينيوس في التَّصنيفِ الهرمي للكائناتِ الحيةِ؟
   a) شكلها الخارجي.
   b) تاريخ تطورها.
   c) موطنها البيئي.
   d) أصول تصنيفها.

6. ماذا يُسمَّى المستوى التصنيفيُّ الذي يَضُمُّ مجموعةً من الصفوفِ ذاتِ الصفاتِ المشتركة؟
   a) جنس.
   b) شعبة.
   c) رتبة.
   d) مملكة.

7. أيٌّ مما يأتي تقعُ ضِمْنَ مملكةِ الطلائعيات؟
   a) البكتيريا.
   b) النباتات.
   c) الطحالب.
   d) الفطريات.

www.jnob-jo.com

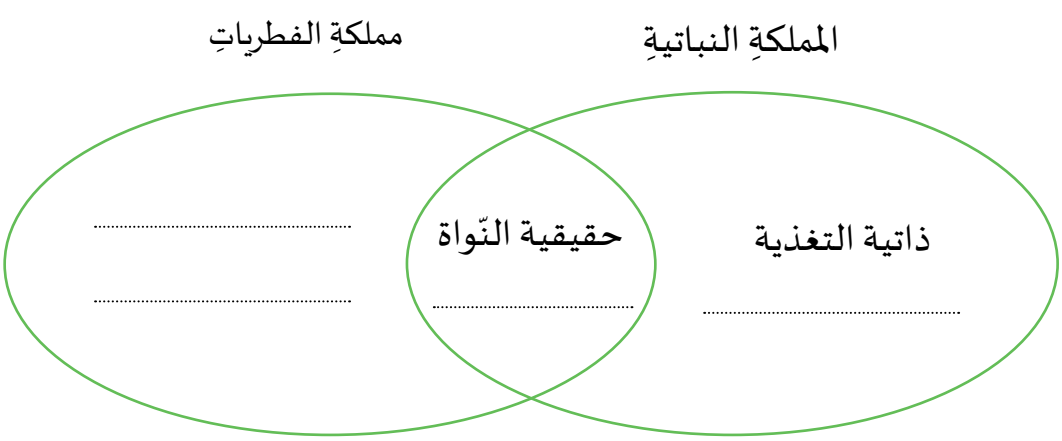
8. على ماذا يشملُ الاسمُ العلمي؟
   a) النوع والشعبة.
   b) الجنس والشعبة.
   c) الجنس والرتبة.
   d) الجنس والنوع.

أسئلةُ الإجاباتِ القصيرةِ

1. يُظْهِرُ الجدولُ الآتي أسماءً علميةً لكائناتٍ حيةٍ، كلٌّ منها مِثالٌ لمملكةٍ من الممالكِ الستِ، استنتجْ اسمَ المملكةِ بالاعتمادِ على خصائصِ الكائنِ الحي المذكورةِ في الجدولِ:

الكائن الحي	الخصائص	المملكة
Ovis aries	يفتقر إلى جدران خلوية، يأكل النبات	
Acacia cornigen	عديد الخلايا، حقيقي النواة، يقوم بالبناء الضوئي	
Clostridium tetani	بدائي النواة، ينتج مادة سامة، يسبب مرض الكزاز.	
Morchella esculenta	عديد الخلايا، يمتص المواد الغذائية	

2. ما أهميّة وجود نظام لتصنيف الكائنات الحية؟
3. ما الشروطُ الواجبُ تَوفُّرُها عند أفرادِ النَّوعِ الواحدِ؟
4. أكملِ الرسمَ البياني الآتيَ الذي يُقارنُ بين مملكةِ الفطرياتِ والمملكةِ النباتيةِ؟



www.jnob-jo.com

الخطُّ الزمنيُّ لِتصنيفِ الكائناتِ الحيةِ

ما قبل التاريخ

صَنَّفَ الإنسانُ النباتاتِ والحيواناتِ حَسْبَ فوائِدها ومضارِّها.

350
قبل الميلاد

أرسطو Aristotle

- صَنَّفَ الكائناتِ الحيةَ إلى نباتاتٍ وحيواناتٍ.

300
قبل الميلاد

ثيوفراستس Theophrastus

- صَنَّفَ 500 نبتةٍ إلى أشجارٍ وشُجيراتٍ وأعشابٍ.

1030 - 932
ميلادي

ابن مسكويه

- قسَّم الكائنات الحية إلى مراتب في كتابه الفوز الأصغروتحدث عن تسلسل الكائنات الحيّة من أدناها إلى أرقاها في كتابه تهذيب الأخلاق وتطهير الأعراق

1283 - 1208
ميلادي

القزويني

- درس أصناف النباتات ومنافعها ووضع تصنيفا للحيوانات البرية والمائية وألف كتاب عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات ذكر فيه الحيوانات والنباتات وفق ترتيب الحروف.

1555
ميلادي

كونارد جيسنر Conrad Gessner

- صَنَّفَ آلافَ الحيواناتِ إلى ثدياتٍ، طيورٍ، أسماكٍ، أفاعي.

www.jnob-jo.com

1650 ميلادي

جون ري John Ray

- صَنَّفَ آلافَ النباتاتِ بناءً على الشكلِ ووَضعَ مَفهومَ النَّوعِ.

1735 ميلادي

كارلوس لينيوس Carolus Linnaeus

- ابتكرَ نظامَ تَصنيفِ الكائناتِ الحيةِ في مستوياتٍ هرمية.

1866 ميلادي

أرنست هيكل Ernst Haeckel

- صَنَّفَ الكائناتِ الحيةَ في ثلاثِ ممالكَ.

1969 ميلادي

ويتكر Whittaker

- صَنَّفَ الكائناتِ الحيةَ في أربعِ ممالكَ، ثم في خمسِ ممالكَ.

1977

1990 ميلادي

كارل ووز Carl Woese

- قَسَّمَ الكائناتِ الحيةَ إلى ستِ ممالكَ، ثم قَسَّمَ الكائناتِ الحيةَ إلى ثلاثةِ مجالاتٍ عام 1990م تَضُمُّ الممالكَ الستَ.

www.jnob-jo.com

الدرس الثاني 4-2

تَكَيُّفُ الكائناتِ الحيّةِ
Adaptations of Organisms

تُواجِهُ الكائناتُ الحيةُ في بيئاتِها المختلفةِ تَحدياتٍ كثيرةً كالجفافِ وارتفاعِ درجاتِ الحرارةِ أو انخفاضِها الشديدِ والمفترِسَاتِ والأمراضِ والتلوثِ وغيرِها. ويَعتمدُ نجاحُ الكائنِ الحي في بيئتِهِ على التكيفاتِ التي حباهُ اللهُ إياها التي تُمكنُهُ من استثمارِ ما تَحتويهِ تلك البيئةُ من مصادرَ ضروريةٍ للبقاءِ على الحياةِ. وتَعملُ الحكوماتُ والمنظماتُ الأهليةُ ومنها مبادرةُ دولةِ قطرَ 2030 على المحافظةِ على الحياةِ البريةِ والمواردِ البيئيةِ؛ ولأجلِ ذلك قامتْ بإنشاءِ العديدِ من المراكزِ البيئيةِ البحثيةِ مثلَ مركزِ العلومِ البيئيةِ في جامعةِ قطرَ، ومعهدِ قطرَ لبحوثِ البيئةِ والطاقةِ في مؤسسةِ قطرَ، ومركزِ الدراساتِ البيئيةِ والبلديةِ التابعِ لوزارةِ البيئةِ. وسَتتعرَّفُ في هذا الدرسِ مختلفَ التكيفاتِ اللازمةِ للعيشِ في بيئتينِ مألوفتينِ لك هما البيئةُ الصحراويةُ والبيئةُ المائيةُ.

فما هو التَّكيُّفُ؟ وكيف استطاعتِ النباتاتُ والحيواناتُ التكيفَ لمواجهةِ تحدياتِ البيئةِ الصحراويةِ والمائيةِ؟

التجارب والأنشطة:

4 - 5 دراسةُ أحدِ التَّكيُّفاتِ التركيبية (الإبهام) في جسمِ الإنسانِ.
4 - 6 إعدادُ لوحةِ عرضٍ بتحدياتِ النظامِ البيئيّ الصحراويّ.
4 - 7 البحثُ في تَكيُّفاتِ النباتاتِ مع الظروفِ الصحراويةِ ومناقشتُها ضِمْنَ مجموعاتٍ.
4 - 8 البحثُ في تَكيُّفاتِ الحيواناتِ مع الظروفِ الصحراويةِ ومناقشتُها ضِمْنَ مجموعاتٍ.
4 - 9 إعدادُ قائمةٍ بتحدّياتِ النظامِ البيئيّ المائيّ.
4 - 10 مشروع تصميم نموذج كائن حي

مُخرجات التعلم:

يُتوقع في نهاية الدرس أن يكون الطالب قادرًا على أن:

- يَصفَ تحدياتِ النظامِ البيئي الصحراوي للنباتاتِ والحيواناتِ.
- يصفَ ويشرحَ مجموعةً من التكيّفاتِ لبقاءِ الحيواناتِ والنباتاتِ الصحراويةِ على قيدِ الحياةِ.
- يصفَ تحدياتِ المَواطنِ المائيةِ للنباتاتِ والحيواناتِ.
- يصفَ ويشرحَ مجموعةً من التكيّفاتِ لبقاءِ الحيواناتِ والنباتاتِ المائيةِ على قيدِ الحياةِ.

المفردات الرئيسية

التَّكيُّفُ	Adaptation
نظامٌ بيئيّ	Ecosystem
النظامُ البيئيّ الصحراويّ	Desert ecosystem
النظامُ البيئيّ البحريّ	Marine ecosystem
التَّكيُّفاتُ التركيبيةُ	Structural adaptation
التَّكيُّفاتُ السلوكيةُ	Behavioral adaptation
التَّكيُّفاتُ الوظيفيةُ	Physiological adaptation

www.jnob-jo.com

درستَ سابقاً أنَّ التكاثُرَ الجنسيَّ والانقسامَ الميوزي (المنصف) يعملانِ على إنتاجِ وتَكوينِ تَراكيبَ كروموسوميةٍ جديدةٍ ينشأُ عنها أفرادٌ بصفاتٍ جديدةٍ؛ مما يُؤدي إلى التّنوعِ والتبايُنِ في أفرادِ المُجتمعِ الواحدِ. وأنَّ الطفراتِ وهي، تّغيُّرٌ دائمٌ في سلاسلِ الحِمْضِ النووي (الجينات)، تعملُ أيضا في حالةِ تَمَّ تَوريثُها على زيادةِ التنوعِ والتَّبايُنِ في الكائناتِ الحيةِ. والطفراتُ قد تكونُ ضارةً أو مفيدةً. فالكثيرُ من الأمراضِ الوراثيةِ في الإنسان تنشأُ عن طفراتٍ ضارةٍ مثلّ فَقْرِ الدم المُنجلي والتَّليُّفِ الكيسي. والطفراتُ الضارةُ قد تُصيبُ كذلك النباتَ والحيوانَ. وفي حالاتٍ كثيرةٍ، فإن الطفراتِ تكونُ مفيدةً، تُساعدُ الكائنَ الحيَّ على البقاءِ في بيئتِهِ وتنشأُ عنها التكيفاتُ. فما هو التكيّف؟

إثراء

يَرتبطُ مفهومُ التكيفِ بمفهومِ الانتخابِ الطبيعي natural selection الذي هو المفتاحُ الأساسي في فَهْمِ عمليةِ تَطوُّرِ الكائناتِ الحيةِ. ومن الأمثلةِ الواضحةِ على الانتخابِ الطبيعي، فُقدانُ المُضاداتِ الحيويةِ مَقدرتُها على التأثيرِ في بعضِ السُّلالاتِ البكتيرية. فعندما يُستخدَمُ المضادُ الحيوي لأولِ مرةٍ فإنه يَقضي على جميعِ البكتيريا باستثناءِ بعضِ الأفرادِ المقاومةِ له. تقومُ هذه الأفرادُ بالتكاثرِ وتَوريثِ صفاتِها لأبنائِها مُنتجةً جيلاً جديدًا من البكتيريا المُقاومةِ للمُضادّ الحيوي.

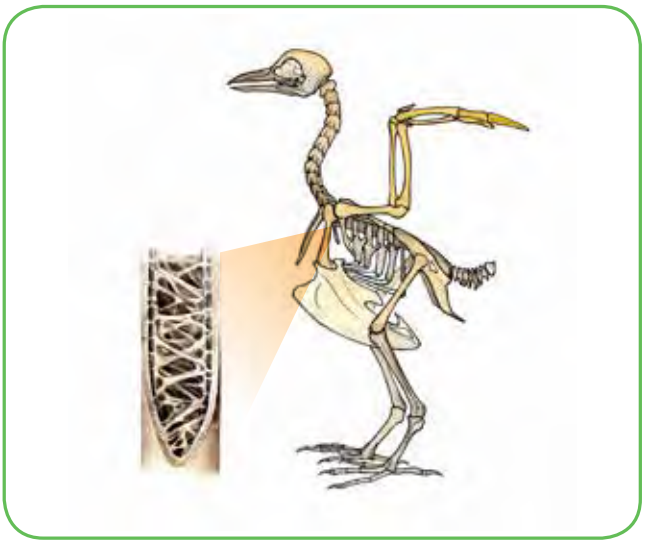
التَّكَيُّفُ Adaptation

يَعتمدُ نجاحُ الكائنِ الحي في بيئتِهِ على التكيفاتِ التي يَمتلكُها وتَمكُّنِهِ من استثمارِ ما تحتويهِ تلك البيئةُ من مصادرَ ضروريةٍ للبقاءِ على قيدِ الحياةِ، و **التكيفُ adaptation** صفةٌ موروثةٌ تَمنحُ الكائنَ الحيَّ قدرةً أكبرَ على البقاءِ في بيئةٍ معينةٍ. وهناك ثلاثةُ أنماطٍ للتكيفِ:

التَّكيُّفاتُ التركيبيةُ Structural adaptations

تَراكيبُ جسديةٌ أو أعضاءٌ تُمكّنُ الكائنَ الحيَّ من البقاءِ في بيئتهِ كالعظامِ المُجوَّفةِ في الطيورِ وريشِها وشكلِها، والخلايا اللاسعةِ في قناديلِ البحرِ، والفواكهِ في النباتاتِ الزهريةِ انظرِ الشكلَ (4 - 14)، والفراءِ السميكِ في الدبِّ القطبي، وطبقاتِ الدهنِ السميكةِ في البطريقِ والدبِّ لتحميهما من البردِ الشديدِ.

www.jnob-jo.com



a: العظامُ المُجوفةُ في الطيور.

b: الثمارُ في الفواكهِ.

الشكل 4-14: a: تمتلكُ الطيورُ عِظامًا مُجوفةً تجعلُ وزنَها خفيفًا؛ مما يُساعدُها على الطيَران. b: تُنتجُ النباتاتُ الزهريةُ ثمارًا كبيرةَ الحجمِ؛ مما يُساعدُها على التَّكاثُرِ لأن الثمارَ تَجذبُ الحيواناتِ التي تنشرُ البذورَ على مساحاتٍ واسعةٍ.

التَّكيّفاتُ السُّلوكيّةُ Behavioral adaptations

تُعرَفُ التكيّفاتُ السّلوكيةُ بأنها التَّصرفاتُ والسلوكياتُ التي يقومُ بها الكائنُ الحيُّ وتُساعدُهُ على البقاءِ حيًّا. ومن الأمثلةِ عليها البياتُ الشتويّ عند الدببةِ والزواحفِ وبعضِ الحشراتِ، وكذلك الهجرةُ كما في الطيورِ، والتَّشمُّسُ (تعريض الجسم للشمس) كما في الحيواناتِ ذواتِ الدمِ الباردِ للمحافظةِ على درجةِ حرارتها. انظر الشكل (4 - 15).

الشكل 4-15: تُهاجرُ طيورُ الإوزِّ في فصلِ الشّتاءِ الباردِ من الشمالِ إلى الجنوبِ بحثًا عن الدفءِ والغذاءِ.

www.jnob-jo.com

التّكيفاتُ الوظيفيّةُ (الفسيولوجيّة) Physiological adaptations

هي استجاباتٌ يقومُ بها الكائنُ الحيُّ للمحافظةِ على الاتّزانِ الداخلي عند تَعرُّضِهِ لمؤثرٍ خارجي. ومن أشهرِ الأمثلةِ عليها إنتاجُ السّمومِ في الأفاعي، والقشعريرةُ في الإنسانِ عند الشعورِ بالبردِ، والغُدَدُ المِلحيةُ على لسانِ التماسيحِ لمساعدتِهم على التَّخلُّصِ من الأملاحِ الزائدةِ عند ابتلاعِ الفريسةِ، والانتحاءُ الضوئيُّ في النباتاتِ لزيادةِ فاعليةِ إنتاجِ الغذاءِ وتَطويرِ طُرقِ المحافظةِ على الماءِ في النباتاتِ الصحراويةِ. انظر الشكل (4 - 16).

الشكل 4-16: تُنتِجُ الأفعى موادَّ كيميائيةً سامّةً تَستخدمُها للفتكِ بأعدائِها واصطيادِ فرائِسِها.

اختبر نفسك

- تأمَّلِ صور الكائنات الحية الآتية ثم حدّدْ نوعَ التكيفِ في كلِّ صورةٍ.

اللسان في الحرباء

السُّباتُ الشتوي لملكةِ الدبابير.

تمويه فراشة على لحاء الشجر

مخالب سرطان البحر

www.jnob-jo.com

نشاط 4-5

دِراسةُ تَكيُّفِ الإبهامِ في يدِ الإنسانِ

الهدف: استنتاجُ أهميّةِ ونوعِ التكيفِ في إبهامِ الإنسانِ.

المواد الأدوات: شريطٌ لاصقٌ، قطعةُ نقدٍ، حجرُنردٍ، كتابٌ، موادُّ أخرى صغيرةُ الحجمِ.

الخُطُواتُ:

1. قُمْ بلصقِ الإبهامِ إلى راحةِ يدِكَ باستخدامِ شريطٍ لاصقٍ.
2. حاولِ الآن القيامَ بالمهامِّ التالية:

   التقاطُ قطعةِ نقدٍ أو حجرِ نردٍ، الكتابةُ بالقلم، قَلْبُ صفحاتِ الكتاب.
3. فكّرْ بمهامَّ أخرى وحاولْ تنفيذَها.
4. اِنزِعِ الشريطَ اللاصقَ وأَعِدْ تنفيذَ المَهماتِ السابقةَ

التحليلُ:

a) ما أهميةُ إبهامِ اليدِ عند الإنسانِ؟

b) ما نوعُ التكيفِ في الابهامِ؟

عِلْمٌ وعُلماءُ

الجاحظ

يُعَدُّ كتابُ الحيوانِ للجاحظِ أوّلَ كتابٍ جامعٍ وُضِعَ في العربيةِ في عِلْمِ الحيوانِ. استعرضَ الجاحظُ فيه طبائعَ الحيوانِ وغرائزَه وأحوالَه وعاداتِه، وبحثَ كذلك في تأثيرِ البيئةِ في الحيوانِ والإنسانِ والشجرِ، واستعرضَ فيه كذلك الأمراضَ في الحيوانِ وفي الإنسانِ، وذكرَ كثيرًا من المُفرداتِ الطبيةِ النباتيةِ والحيوانيةِ والمعدنيةِ. لم يعتمدِ الجاحظُ على الأسلوبِ العلميّ القائمِ على التَّجريبِ في تأليفِه كتابَه "الحيوانَ"، ولكنه استخدمَ مهارةَ الملاحظةِ الدقيقةِ، والاستقصاءَ، وعَمَلَ المقارناتِ للوصولِ إلى الاستدلالاتِ والنتائجِ. ويُعدُّ كتابُ الحيوانِ للجاحظِ أضخمَ كُتبِ الجاحظِ إطلاقًا ويُعدُّ موسوعةً وصورةً لثقافةِ العصرِ العباسيّ.

www.jnob-jo.com

الأنظمةُ البيئيةُ Ecosystems

يُعرّفُ النظامُ البيئيّ بأنه المنطقةُ التي تعيشُ فيها الكائناتُ الحيةُ وتتفاعلُ فيما بينها ومع المكوناتِ غيرِ الحيةِ في محيطِها. قد يكونُ النظامُ البيئي كبيرًا كبحيرةٍ أو غابةٍ ومن المُمكنِ أن يكونَ صغيرًا كجذعِ شجرة قُطِع واستقرَّ على الأرض. يحتوي النظامُ البيئي، بِغَضِّ النظرِ عن حجمِه، مُكوّناتٍ حيويةً وأخرى لاحيويةً. والمُكوناتُ الحيويةُ للنظامِ البيئي هي مجموعُ الكائناتِ الحيةِ المُتواجدةِ فيه من البكتيريا المِجهريةِ إلى الأشجارِ العملاقةِ. أمّا اللاحيويةُ فتشملُ عواملَ المُناخِ والماءِ والتربةِ والضوءِ والهواءِ.

تؤدي المُكوناتُ اللاحيويةُ للنظامِ البيئي دورًا كبيرًا في تحديدِ أنواعِ الكائناتِ الحيةِ التي تعيشُ فيه، فاختلافُ المُناخِ من نظامٍ بيئيٍّ لآخرَ يؤدي لاختلافِ أنواعِ الكائناتِ الحيةِ المُستوطنةِ فيها؛ وذلك لأن معظمَ الكائناتِ الحيةِ لا تستطيعُ أن تعيشَ إلا ضِمْنَ مدًى ضيقٍ من درجاتِ الحرارةِ والرطوبةِ.

وفيما يأتي وصف لتحديات النظام البيئي الصحراوي والنظام البيئي المائي وتكيفات الحيو انات والنباتات للعيش فيها.

أولاً: النظامُ البيئيُّ الصحراوي Desert Ecosystem

تَقعُ الصحاري الحارةُ والجافةُ بين خُطوطِ عَرض (20° و 30°) شمالَ وجنوبَ خطِّ الاستواءِ وتبلغُ نسبتُها حوالي 35 % من الأراضي اليابسةِ. تُواجهُ الكائناتُ الحيةُ التي تعيشُ في الصحاري تَحدّياتٍ عديدةً تُحتّمُ عليها تَطويرُ استراتيجياتٍ مختلفةٍ للبقاءِ على قيدِ الحياةِ والتكاثرِ. ومن هذه التَّحدياتِ:

1. **ارتفاعُ درجاتِ الحرارةِ:** قد تبلغُ درجاتُ الحرارةِ في الصحراءِ نهارًا في أشهُرِ الصيفِ أكثرَ من (50°C). وبالرغمِ من ارتفاعِ حرارةِ الصحراءِ نهارًا إلا أنَّ حرارتَها قد تَنخفضُ بشكلٍ كبيرٍ ليلًا.
2. **الجفافُ وقِلَّةُ المياه:** بشكلٍ عامٍّ فإن الصحاري تَتلقَّى أقلَّ من 20 سم من مياهِ الأمطارِ سنويًّا. ويبلغُ مُتوسطُ هُطولِ الأمطارِ في دولةِ قطرَ حوالي (76ملم) سنويًّا. ويبين الشكل (4 - 17) متوسطُ كمياتِ الأمطارِ في دولةِ قطرَ في مختلفِ أشهرِ السنة.

الشكل 4-17: متوسطُ كمياتِ الأمطارِ في دولةِ قطرَ في مختلفِ أشهرِ السنة (1962 - 2013).

www.jnob-jo.com

3. **الرياحُ الرمليةُ:** تَتعرضُ المناطقُ الصحراويةُ ومنها المناطقُ في دولةِ قطرَ طوالَ العامِ لرياحٍ شماليةٍ غربيةٍ قد ينتجُ عنها عواصفُ رمليةٌ وترابيةٌ على فتراتٍ مختلفةٍ.

4. **مُلوحةُ التربةِ:** يُقصدُ بها زيادةُ كميةِ الأملاحِ في التربةِ وخصوصًا أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والكلور. تُقاسُ ملوحةُ التربةِ بالتوصيلِ الكهربائي لمحلولِ التربةِ، وتُوصَفَ التربةُ بأنها حقيقيةُ المُلوحةِ عند زيادةِ تَراكيزِ الصوديوم فيها عن 0.5 %. وتبلغُ مساحةُ الأراضي التي تُعاني من نسبةِ ملوحةٍ عاليةٍ 950 مليونَ هكتارٍ ما نسبتُه 7 % من اليابسةِ انظر الجدول (4 - 3). تُسبّبُ الملوحةُ الزائدةُ في التربةِ انخفاضَ جُهْدِ الماءِ فيها؛ مما يدفعُ النباتَ لبذلِ المزيدِ من الطاقةِ حتى يَتمكَّنَ من امتصاصِ الماءِ. تُسببُ الملوحةُ الزائدةُ تَقَزُّمَ النباتاتِ وبُطءَ نُموهِ. نُلاحظُ من الجدول أن أعلى نسبةٍ للأراضي المالحةِ تقعُ في أستراليا وأقلُّها في أمريكا الشماليةِ وأفريقيا. ويُعزَى هذا الاختلافُ إلى اختلافِ الموقعِ والتضاريسِ وتَركيبةِ التربةِ ولاختلافِ المُناخِ. تُعاني جميعُ الأراضي الجافةِ من نِسَبِ مُلوحةٍ عاليةٍ في التربةِ ؛ وذلك لارتفاعِ مُعدلاتِ التَّبخرِ.

القارة	مساحة المنطقة الصحراوية (1000 كم2)	مساحة المنطقة ذات التربة المالحة (٪)
أوراسيا	17992	20.5
أفريقيا	14654.1	5.5
أمريكا الشمالية	5771.6	3.1
أمريكا الجنوبية	3673.4	35.0
أستراليا	6250	57.1

الجدول (4 - 3): توزيعُ نِسَبِ الأراضي المالحةِ في العالم حيث تقع أعلى نسبة في أستراليا وأقلها في أمريكا الشمالية وأفريقيا.

وتمتدُّ التربةُ عاليةُ الملوحةِ في دولةِ قطرَ على طولِ سواحلِ أمِّ سعيدٍ، ودخانَ وحدودِ دولةِ قطرَ الجنوبيةِ وتُعرفُ محليًّا بالسبخةِ.

5. **قِلَّةُ الغذاءِ:** قلةُ الأمطارِ ونُدرةُ المياهِ وارتفاعِ درجاتِ الحرارةِ وملوحةِ التربةِ تجعلُ من الصعبِ على النباتاتِ العيشَ والتَّكيفَ في الصحراءِ؛ مما يُؤثرُ سلبًا على كمياتِ الغذاءِ فيها وبالتالي على جميعِ السلاسلِ الغذائيةِ. انظر الشكل (4 - 18).

الشكل 4-18: الصحراءُ العربيةُ وتظهرُ فيها بعضُ الجمالِ والنباتاتُ الشوكية.

www.jnob-jo.com

6. صُعوبةُ العثورِ على مأوى: يُعتبرُ المأوى الآمنُ من أهمِّ مُقوماتِ الحياةِ ومن مصادرِ الجذبِ للكائناتِ الحيةِ. إذا ما تأملنا في الشكل (4 - 18) نُلاحظُ افتقارَ الصحراءِ للأماكنِ التي تصلحُ للاختباءِ ووَضْعِ البُيوضِ فيها؛ مما يؤثرُ سلبًا على التنوعِ الحيويّ فيها.

اختبر نفسك

- فَسِّرْ: تَمتازُ البيئةُ الصحراويةُ بِتنَوُّعٍ حيويٍّ محدودٍ.

نشاط 4-6

في مجموعاتٍ ثُلاثيةٍ، ابحثْ في التحدياتِ التي تُواجهُ الكائناتِ الحيةَ في النظامِ البيئي الصحراوي وصَمِّمْ لوحةَ عرضٍ تُبينُ فيها أهمَّ هذه التحدياتِ. اعرضْ نتائجَكَ على زملائِكَ في الصفِّ.

تَكيُّفاتُ النباتاتِ في النّظامِ الصحراوي Adaptations of Desert Plants

تُشكلُ الصّحراءُ في دولةِ قطرَ امتدادًا للصحراءِ العربيةِ التي بِرَغْمِ قَساوةِ الظروفِ فيها إلا أنَّ العديدَ من النباتاتِ استطاعتْ أن تنموَ فيها كالسمرِ والسلمِ والغَاف والسدرِ والنخيلِ؛ مما سمحَ بتكوينِ سلاسلَ غذائيةٍ مختلفةٍ. ولا بدَّ أن هذه الكائناتِ امتلكتِ العديدَ من التكيفاتِ للتغلُّبِ على مُختلفِ التّحدياتِ. فما هذه التكيفاتُ وكيف استفادتْ منها النباتاتُ والحيواناتُ؟

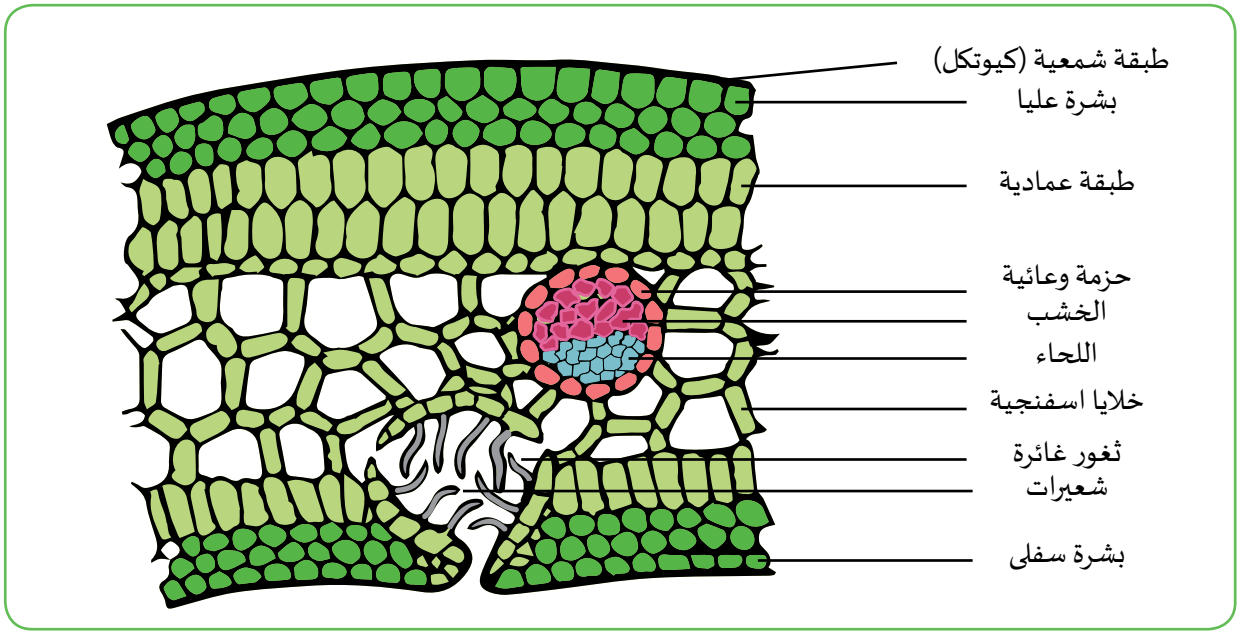
1.التكيفُ مع حرارةِ الصحراءِ: تَمتلكُ بعضُ النباتاتِ الصحراويةِ أوراقًا مُغطاةً بطبقةٍ شمعيةٍ تُسمَّى الكيوتكل لتقليلِ فقدانِ الماءِ عن طريقِ التبخرِ. وفي بعضِ النباتاتِ تُصبحُ الأوراقُ إبريةَ الشكلِ كما في السّمرِ وقد تَتحوَّلُ الأوراقُ إلى أشواكٍ كما في الصبّارِ وعندها يُصبحُ الساقُ أخضرَ يقومُ بعمليةِ البناءِ الضوئي، انظر الشكل (4 - 19). وتَستطيعُ سيقانُ وأوراقُ بعضِ النباتاتِ الصحراويةِ تَخزينَ المياهِ وتُصبحُ مُنتفخةً نَضِرةً، انظر الشكل (4 - 20).

الشكل 4-19: أوراقُ الصبارِ وقد تَحولتْ إلى أشواكٍ وأصبحَ ساقُه نضرةً يُخزّنُ الماءَ ويقومُ بالبناءِ الضوئي.

الشكل 4-20: أوراقٌ مُنتفخةٌ تُخزّنُ المياهَ في أحدِ أنواعِ نباتاتِ الصّبارِ العُصاريةِ.

www.jnob-jo.com

وعند فَحْصِ المقاطعِ العَرضيةِ لأوراقِ النباتاتِ الصحراويةِ ظهر أن بعضَها يمتلكُ ثُغورًا غائرةً مَحميَّةً بِشُعيراتٍ ويُفتح على فجواتٍ هوائيةٍ فيها نسبةُ رطوبةٍ عاليةٍ حتى تُقللَ من فقدانِ المياهِ بعمليةِ النتحِ، لاحظ الشكل (4 – 21).



الشكل 4-21: مَقطعٌ لورقةِ نباتٍ صحراوي تَظهرُ فيه الثغورُ غائرةً ومحميةً بشُعيراتٍ.

2. **التَّكَيُّفُ مع الجَفافِ ونُدرةِ المياهِ:** يُشكِّلُ الجفافُ وصعوبةُ الحصولِ على المياهِ ونُدرتُها التهديدَ الأخطرَ على حياةِ النباتِ. وتَمتلكُ معظمُ النباتاتِ الصحراويةِ تَكيفاتٍ تُساعدُها إما على تَحسينِ طرقِ الحصولِ على الماءِ، أو الاحتفاظِ به وتَخزينهِ، أو تَقليلِ فُقدانِهِ. فبعضُ النباتاتِ الصحراويةِ مثلَ المسكيت والأكاسيا (كالسلم والسمر)، انظر الشكل (4 - 22)، تَمتازُ بامتلاكِها جُذورًا طويلةً تستطيعُ الوصولَ للمياهِ الجوفيةِ؛ إلا أنَّ الكثيرَ من الأعشابِ والشُجيراتِ الصحراويةَ كنباتِ قصب الرمالِ (marram) ونباتِ الصبار (Saguaro cactus) لها جذورٌ سطحيّةٌ تنمو على مَقربةٍ من سطحِ الأرضِ؛ وذلك حتى تَمتصَّ أكبرَ كميةٍ من مياهِ الأمطارِ في حالةِ نزولهِ، انظر الشكل (4 - 23).

نبات المسكيت

نبات الأكاسيا

الشكل 4-22: نباتا المسكيت و الأكاسيا.

www.jnob-jo.com

نبات قصب الرمال

نبات الصبّار

الشكل 4-23: نباتُ قصب الرمالِ وينمو بالقربِ من الكثبانِ الرمليةِ، ونباتُ الصبارِ وكلاهما له جذورٌ سطحيةٌ متفرعةٌ.

3. التَّكيُّفُ مع مُلوحةِ التربةِ: للتغلبِ على ملوحةِ التربةِ فإن النباتاتِ تلجأُ لحلولٍ مختلفةٍ؛ فبعضُ النباتاتِ تُحافظُ على تَراكيزَ ملحيةٍ عاليةٍ داخلَ خلاياها حتى تَستمرَّ عمليةُ امتصاصِ المياهِ من التربةِ. وحتى لا تتأثرُ البلاستيداتُ الخضراءُ بالتركيزِ العالي للأملاحِ؛ فإنه يَتِمُّ حَجْزُ الأملاحِ في فَجَوَاتٍ خاصةٍ، ثم يتخلصُ النباتُ من الأملاحِ الزائدةِ عن طريقِ تَرسيبِها في الأوراقِ التي تسقطُ لاحقًا.

اختبر نفسك

فَسِّرْ: تَستطيعُ الأكاسيا والصبارُ النموَّ في البيئةِ الصحراويةِ في حينَ لا يستطيعُ نباتُ الزيتونِ النموَّ فيها.

نشاط 4-7

اِبحثْ في الإنترنت عن الخواصِّ البيوميكانيكيةِ كمعاملاتِ يونغ عند الشدِّ والضغطِ والانحناءِ والمرونةِ لبعضِ النباتاتِ الصحراويةِ كالأكاسيا (السلم والسمر) التي تُمكنُها من العملِ كمَصدَّاتٍ للرياحِ. لَخِّصْ نتائجَكَ وقَدِّمْها لزملائِكَ في الصفِّ.

تَكيُّفاتُ الحيوانات في النظامِ الصحراويّ Adaptaions of Desert Animals

وكما هو الحالُ بالنسبةِ للنباتاتِ فإن الحيواناتِ الصحراويةَ لا بد أنْ تمتلكَ آلياتٍ تَتمكنُ من خلالِها من الحصولِ على الماءِ والمحافظةِ عليه وتَجنّبِ الارتفاعِ الشديدِ في درجةِ حرارتِها.

1. التَّكيُّفُ مع حرارةِ الصحراءِ: الكثيرُ من الحيواناتِ الصحراويةِ تَكيَّفتْ للمُناخِ الصحراوي القاسي بأن تبقى خاملةٍ غيرَ نَشِطَةٍ مختبئةً خلال فتراتِ النهارِ في حُفَرٍ وجُحورٍ في الرمالِ أو في شُقوقٍ في الصخورِ، انظر الشكل (4 - 24). وفي الليلِ عندما تَنخفضُ درجاتُ الحرارةِ فإنها تَنشَطُ وتبدأُ بالبحثِ عن الفرائسِ واصطيادِها.

الشكل 4-24: أحدُ القوارضِ الصحراويةِ في جحره.

www.jnob-jo.com

وتَمتازُ الكثيرمن المفصليات الصحراويةُ والزواحفُ بامتلاكِها غطاءً سميكًا يُجنبُها فُقدانَ كمياتٍ كبيرةٍ من المياهِ، لاحظ الشكل (4 - 25).

الشكل 4-25: يمتازُ الضَّبُّ والعقربُ بامتلاكِهما غطاءً سميكًا يُقلِّلُ فُقدانَ المياهِ.

2. التَّكيُّف مع الرياح الرمليّة وندرة الماء والغذاء: تُعَدُّ الجِمالُ من أشهرِ الحيواناتِ التي تَكيَّفتْ للحياةِ في الصحراءِ وتُلَقّبُ بسفينة الصحراء لما تَمتلكُه من تَكيُّفاتٍ فريدةٍ. قال تعالى: ﴿**أفلا ينظرون إلى الأبلِ كيف خُلقت**﴾ الغاشية آية 17. وهي تَستطيعُ البقاءَ لأسابيعَ دونَ أن تشربَ الماءَ، وتستطيعُ الجمالُ في الخليجِ العربي أن تعيشَ لفتراتٍ طويلةٍ أيضا من غيرِ المياهِ، وعند تَوفُّرِه فإنَّ بمقدورِها أنْ تشربَ أكثرَ من 114 لترًا من الماءِ. وتمتازُ الجمالُ أيضا بمقدرتِها على غَلْقِ فَتحاتِ الأنفِ لديها وبامتلاكِها طبقتينِ من الجفونِ حتى تتجنبَ الرمالَ عند هبوبِ الرياحِ. والجمالُ تمتلكُ شِفاهًا غليظةً تُمكّنُها من التّغذي على جميعِ النباتاتِ الصحراويةِ بما فيها الشوكيةِ وتمتلك الجِمالُ في آسيا الوسطى فِراءٍ طويلا يُمكّنُها من التَّغلُّبِ على بُرودةِ الشتاء، لاحظِ الشكل (4 - 26). ويمتازُ الجملُ كذلك بِخُفَيّهِ العَريضينِ اللذينِ يُقللانِ من الضغطِ ويُمكّناهُ من السيرِ على الرمالِ دونَ أن يَغرَقَ فيها. أما السَّنامُ فيُخزّنُ فيه الجملُ الغذاءَ على شكلِ شُحومٍ وهو يَحصلُ من تَكسيرِها على الطاقةِ والماءِ.

الشكل 4-26: الجملُ الآسيوي والعربي. لاحظِ الشفاهَ الغليظةَ وفتحةَ الأنفِ والجفونِ.

www.jnob-jo.com

نشاط 4-8

اِبحثْ في التَّحدياتِ التي يُواجهُها الضبُّ (spiny tailed lizard) في بيئتِهِ والتكيفاتِ التي يَمتلكُها للتغلّبِ عليها. وفَسِّرْ لماذا ابتدأتْ أعدادهُ بالتناقُصِ. صَمِّمْ لوحةً تعرضَ من خلالها نتائجَكَ على الصفِّ.

اختبر نفسك

تَمعَّنِ الشكلَ المُجاورَ، وأجبْ عن الأسئلةِ الآتيةِ.

a) فَسِّرْ: ثعلبُ الصحراءِ حيوانٌ ليليٌّ يكونُ خاملًا نهارًا ويَنشَطُ ليلًا.

b) ما فائدةُ لونِ الفراءِ في الثعلبِ الصحراوي؟

c) كيف يستطيعُ الثعلبُ التَّغلُّبَ على مشكلةِ المَأوى في الصحراء؟

d) أُكتبْ تَكيّفًا تَركيبيًّا آخرَ في الثعلبِ.

ثانياً: النظم البيئية المائية Aquatic Ecosystems

تَمتازُ الحياةُ في البيئات المائية بالكثيرِ من التحدياتِ مثلَ المُلوحةِ، وقلةِ الأكسجينِ المُذابِ، وعدمِ وصولِ ضَوْءِ الشمسِ، وضَغطِ الماءِ العالي. ويَتوجَّبُ على الكائناتِ البحريةِ الغوصُ بمهارةٍ حيثُ يلزمُها تَغييرُ عُمقِها نُزولًا وصُعودًا في المياهِ بحثًا عن الطعامِ. وفيما يأتي أبرزُ تَحدياتِ البيئات المائية:

1. **المُلوحةُ:** تُغطي المياهُ أكثرَ من 70 % من سطحِ الأرضِ مُعظمُها مالحةٌ في المحيطاتِ؛ حيثُ تزيدُ نسبةُ الملوحةِ فيها عن 3.5 %، في حين تكونُ هذه النسبةُ أقلَّ من 0.1 % في المياهِ العذبةِ. وتَتواجدُ المياهُ العذبةُ في البحيراتِ والأنهارِ والبِرَكِ. وتُشكلُ زيادةُ نسبةِ الملوحةِ في المياهِ تهديدًا مباشرًا على حياةِ الكائناتِ البحريةِ؛ وذلك لعدمِ تَمكُّنِها عندئذ من الحصولِ على ماءٍ للشربِ. فمثلًا، تبلغُ نسبةُ ملوحةِ البحرِ الميتِ في الأردنِ 35 % ؛ لذلك تنعدمُ الحياةُ فيه.

2. **المَدُّ والجَزْرُ:** تَحتوي المحيطاتُ على نطاقاتٍ بيئيةٍ مختلفةٍ لكلٍّ منها خصائصُها وكائناتُها التي تعيشُ فيها. في حين تكونُ البيئةُ الساحليةُ ضحلةَ المياهِ وقريبةً من اليابسةِ؛ تكونُ مياهُ المحيطِ المفتوحِ عميقةً وبعيدةً عن اليابسةِ. وتكونُ الشواطئُ عُرضةً للمدِّ والجَزْرِ الذي يعملُ على تَغييرِ ارتفاعِ الماءِ مرتين في اليوم. ويقومُ المدُّ عند انحسارِهِ بتشكيلِ تَجمعَاتٍ مائيةٍ تعيشُ فيها الكثيرُ من الحيواناتِ كسرطانِ البحرِ، لاحظ الشكل (4 - 27).

الشكل 4-27: تَقذِفُ مياهُ المدِّ الحيواناتِ القِشريةِ على الشطِّ.

www.jnob-jo.com

3. **عُمْقُ المياهِ:** في المحيطِ المفتوحِ، يستطيعُ ضَوْءُ الشمسِ أن يَصلَ لعمقِ 200م فقط، مُساعِدًا المنتجاتِ من نباتاتٍ مائيةٍ وطحالبَ على القيامِ بالبناءِ الضوئي؛ مما يُساهمُ بتشكيلِ تَنوُّعٍ حيويٍّ هائلٍ، انظر الشكل (4 - 28). أما المناطقُ من المحيطِ التي يصلُ عُمقُها إلى أكثرَ من 1000م فتكونُ باردةً، لا تصلُها أشعةُ الشمسِ ويَسودُها الظلامُ ويَتواجدُ فيها القليلُ من الكائناتِ الحيةِ.

الشكل 4-28: تستطيعُ حشائشُ البحرِ القيامَ بالبناءِ الضوئي لأن أشعةِ الشمسِ تصل إليها؛ مما يُكَوِّنُ تَنَوُّعًا حيويًّا كبيرًا.

تمتازُ مياهُ المحيطِ الواقعةِ بالقربِ من خطِّ الاستواءِ بارتفاعِ درجةِ حرارتِها؛ مما يُسهمُ في زيادةِ التنوعِ الحيويِّ في تلك المناطقِ وتَكوينِ شُعَبًا مرجانيةً غنيةً بالأنواعِ المختلفةِ. يقومُ المرجانُ ببناءِ صَدَفَاتٍ بأحجامٍ وأشكالٍ مختلفةٍ لحمايتِه. تَستقطبُ الحيودُ المرجانيةُ أنواعًا كثيرةً من الكائناتِ الحيةِ كالأسماكِ واللاسعاتِ مثلَ قناديلِ البحرِ وشقائقِ النعمانِ والجلد شوكيات كنجمِ البحرِ والقشرياتِ كالجمبري و سرطانِ البحرِ التي تأتي جميعُها للحصولِ على الغذاءِ، لاحظِ الشكل (4 - 29).

الشكل 4-29: التَّنوُّعُ الحيويُّ الهائلُ في الشُّعبِ المرجانية.

نشاط 4-9

في مجموعاتٍ ثُلاثيةٍ، ابحثْ في التحدياتِ التي يُواجهُها النظامُ البيئيُّ المائيُّ. وقُمْ بإعدادِ عرضٍ تقديميٍّ يُلخصُ نَتائجَك ثم اعرضْهُ على زملائِك في الصف.

اختبر نفسك

كيف تستطيعُ النباتاتُ البحريةُ التكيفَ مع ملوحةِ البحرِ؟

www.jnob-jo.com

تَّكيفاتُ النباتاتِ في البيئة المائيّة Adaptations of Aquatic Plants

1. **التَّكيُّفُ مع المُلوحةِ:** طَورتِ النباتاتُ المائية طرقًا متنوعةً للتغلبِ على ملوحةِ المياهِ. فبعضُها يُخزّنُ الأملاحَ الزائدةَ في فَجَواتٍ خاصةٍ ثم يَتخلصُ منها. وبعضُها يقومُ بتحليلِ الأملاحِ لعناصرِها الأوليةِ كالصوديوم والكلور. في حين تقومُ نباتاتٌ أخرى ببناءِ حواجزَ غشائيةٍ تُحيطُ بجذورِها وتَحميها من الأملاح.

2. **التَّكيفُ مع المياهِ الجاريةِ والمدِّ والجَزْرِ:** تُدعَى النباتاتُ التي تَكيفتْ للحياةِ في المياهِ المالحةِ أو العذبةِ بالنباتاتِ المائيةِ (hydrophyte). وهذه النباتاتُ قد تكونُ مغمورةً كليًّا أو جزئيًّا أو قد تكونُ طافيةً في الماءِ. تلعبُ هذه النباتاتُ دورًا مهمًّا في بيئتِها فهي مُنتِجَاتٌ للغذاءِ والأكسجينِ. وقد طورتْ هذه النباتاتُ طرقًا مختلفةً للحصولِ على الموادِّ المغذيةِ من المياهِ. ومن التحدياتِ الخاصةِ التي تُواجهُها النباتاتُ المائيةُ المَقدرةُ على مقاومةِ جَريانِ المياهِ في الأنهارِ؛ لذلك لا بُدَّ لسيقانِها من امتلاكِ مرونةٍ عاليةٍ عند الانحناءِ حتى لا تنكسرَ، وجذورٍ قويةٍ تُثبتُها في الصخورِ أو التربةِ حتى لا تنجرفَ مع المياهِ، لاحظ الشكل (4 - 30). تُشكلُ أمواجُ المدِّ والجزرِ تهديدًا للحشائشِ والنباتاتِ المائيةِ التي تعيشُ بالقربِ من الشواطئ فقد تُسببُ الأمواجُ العاليةُ انجرافَها؛ ولِتَجنُّبِ ذلك فإن هذه الحشائشَ تَلتصقُ بقوةٍ بالصخورِ.

الشكل 4-30: انحناءَ الحشائشِ البحريةِ بمرونةٍ عاليةٍ عند تَعَرُّضِها للتياراتِ المائيةِ.

3. **التَّكيُّفُ مع العُمْقِ:** تَمتلكُ زنابقُ الماءِ وحشائشُ المستنقعاتِ مثاناتٍ هوائيةٍ في أوراقِها. وعند امتلائِها بالهواءِ فإنها تَنتفخُ فتطفو الأوراقُ على سطحِ المياهِ حتى تتمكنَ من الحصولِ على أشعةِ الشمسِ والقيامِ بالبناءِ الضوئي، انظرِ الشكل (4 - 31). والنباتاتُ المائيةُ تمتصُّ الماءَ وثاني أكسيدِ الكربونِ من الوسطِ المائيِّ الذي تعيشُ فيه.

الشكل 4-31: زنابقُ الماءِ وأوراقُها طافيةٌ على سطحِ الماءِ في بركةٍ.

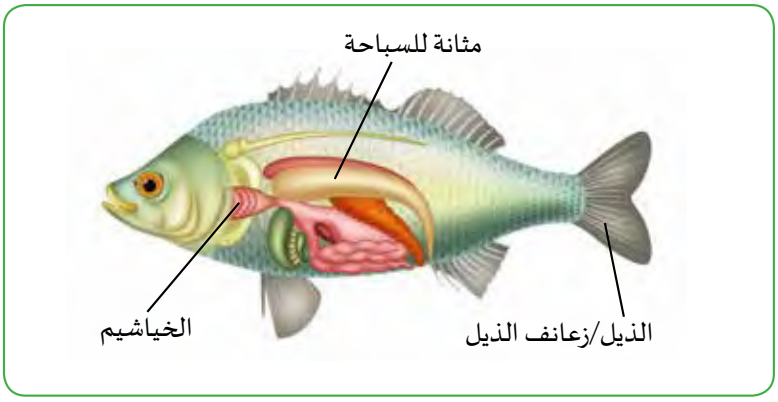
www.jnob-jo.com

تَكيُّفاتُ الحيوانات للعيشِ في البيئةِ المائية Adaptations of Aquatic Animals

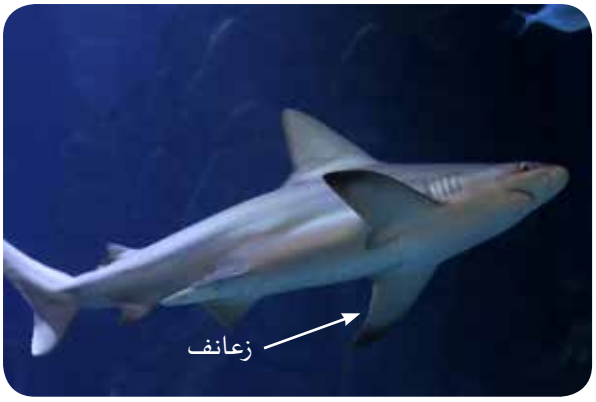
استطاعتِ الكثيرُ من الحيواناتِ اللافقاريةِ التأقلمَ والتكيفَ مع البيئةِ المائية، ومنها المساميات كالإسفنجِ، والرخوياتِ كالأخطبوطِ، والقشرياتِ كالمحارِ، واللاسعاتِ كقنديلِ البحرِ، والديدانِ المائية، وغيرِها. وتعيشُ كذلك في البحارِ الكثيرُ من الفقارياتِ كالأسماكِ والثدييات كالحيتان والدلافينِ وعِجلِ البحرِ.

1. **التَّكيُّفُ مع المُلوحةِ:** تمتلكُ الأسماكُ العديدَ من التكيفاتِ التي تُمكنُها من العيشِ في البيئاتِ المائيةِ المالحةِ؛ حيثُ يكونُ تَركيزُ الأملاحِ فيها أقلَّ من تركيزِها في الوسطِ المحيطِ. فتمتلكُ العديدُ من الكائناتِ المائية كالأسماكِ كُلًى خاصةً للتخلُّصِ من الماءِ والأملاحِ الزائدةِ. تُشكلُ الملوحةُ العاليةُ في مياهِ البحارِ والمحيطاتِ دعامةً للكائناتِ الضخمةِ كالحيتانِ والحبارِ العملاقِ، ففي اليابسةِ يقعُ وزنُ الحيوانِ على قدميهِ مُشكِّلًا عليهم ضغطًا يزدادُ بازديادِ وزنِ الحيوانِ. أما في البحارِ، فالحيواناتُ تسبحُ وتطفوُ وبالتالي لا يَرتكزُ وزنُها على قدميها ولا يَتشكلُ أيُّ ضغطٍ عليها.

2. **التَّكيُّفُ مع العُمْقِ والضَّغطِ المائي:** يزدادُ ضغطُ الماءِ المالحِ بمعدلِ ضغطٍ جويٍّ واحدٍ (1) لكل (10م)؛ لذا يَحُدُّ الضغطُ من تَواجُدِ الكائناتِ الحيةِ عند عمقٍ كبيرٍ ؛ وذلك لأنه يَضغطُ على الفراغاتِ الهوائيةِ كالرئتينِ في أجسامِ الكائناتِ الحيةِ. وللتكيفِ مع ذلك تمتلكُ الأسماكُ شكلًا انسيابيًّا وذيولًا وزعانفَ تُمكنُها من السباحةِ بسهولةٍ وسرعةٍ في الماءِ. وتمتلكُ العديدُ من الحيوانات المائية مَثانةً تُمكنُها من الغوصِ والعودةِ لأي ارتفاعٍ تريدُ، لاحظِ الشكل (4 - 32). وتستطيعُ الثدييات المائية الغوصَ لعمقٍ يزيدُ عن الميلِ؛ مما يسمحُ لضغطِ الماءِ بالضغطِ على رئتيها وتفريغِها من الهواءِ.



مثانة السباحة في الأسماك

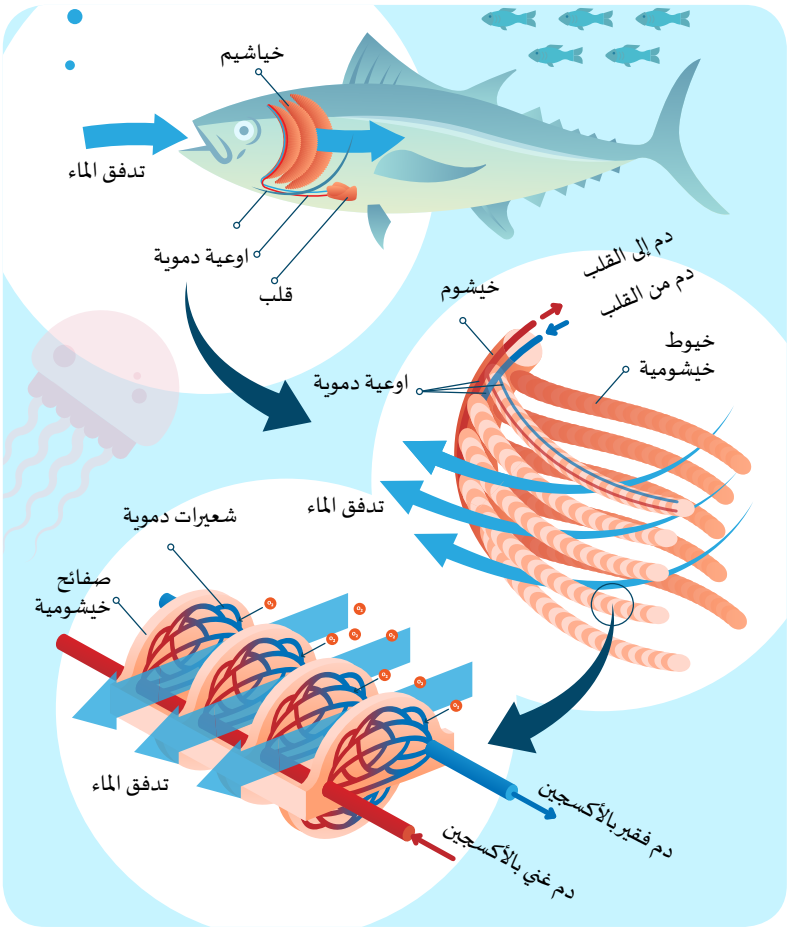


سمك القرش، لاحظ الشكل الإنسيابي

الشكل 4-32: تكيفات الأسماك

www.jnob-jo.com

3. التَّكيّفُ مع قلةِ ذائبيةِ الأكسجينِ في الماءِ: تستخدمُ الأسماكُ والجمبري وفرسُ البحرِ الخياشيمَ للحصولِ على الأكسجين المُذابِ في الماءِ، ويبن الشكل (4 - 33) آلية الحصول على الأكسجين من الماء بواسطة الخياشيم. أما الثدييات البحرية فليس لديها خياشيمُ ولا تتنفسُ تحت الماءِ، ولكنها تستطيعُ حَبْسَ الهواءِ لفتراتٍ زمنيةٍ طويلةٍ. فمثلًا يستطيعُ عجلُ البحرِ أن يحبسَ نفسَه لفترةِ (45) دقيقةً، وبعضُ الحيتانِ تستطيعُ القيامَ بذلك لمدةِ ساعةٍ.



الشكل 4-33: آليّة عمل الخياشيم في الأسماك

تَكيُّفاتٌ خاصةٌ: تمتلكُ الكائناتُ الحية العديدَ من التكيفاتِ الخاصةِ التي تُمكنُها من الصيدِ والعثورِ على الطعامِ كالتمويه والتخفي انظر الشكل (4 - 34)، والغُددِ السامةِ، والدروعِ. كما تحورتْ الأطرافُ في الكائنات المائية لتصبحَ إمّا زعانفَ كما في الأسماكِ أو لوامسَ كما في الأخطبوطِ أو مخالبَ كما في سرطانِ البحرِ.

الشكل 4-34: التمويه عند بعض الأسماك

والثدييات المائيةُ كغيرِها من الثدييات تنتمي لذواتِ الدم الحارّ؛ مما يَعني أنه يلزمُها طبقةٌ أو طبقاتٌ عازلةٌ من الدهونِ أو فِراءٌ سميكةٌ للمحافظةِ على درجةِ حرارتِها ثابتةً.

اختبر نفسك

اشرحْ كيف تَكيفتِ الثدييات البحريةُ للتغلبِ على عمقِ وضغطِ الماءِ.

www.jnob-jo.com

نشاط إثرائي 4-10	مشروع تصميم نموذج كائن حي
الهدف:	استخدام دورة التصميم التي يستخدمها المهندسون لتنفيذ مشروعاتهم (ابحث - صمم - ابن نموذجاً أوليا - قيّم التصميم - أعد البناء).

الخُطُواتُ:

بالتعاون مع زملائك في المجموعة، نفذ الخطوات الآتية:

1 - ابحث في التحديات التي يواجهها الكائن الحي البحري/ الصحراوي في بيئته.

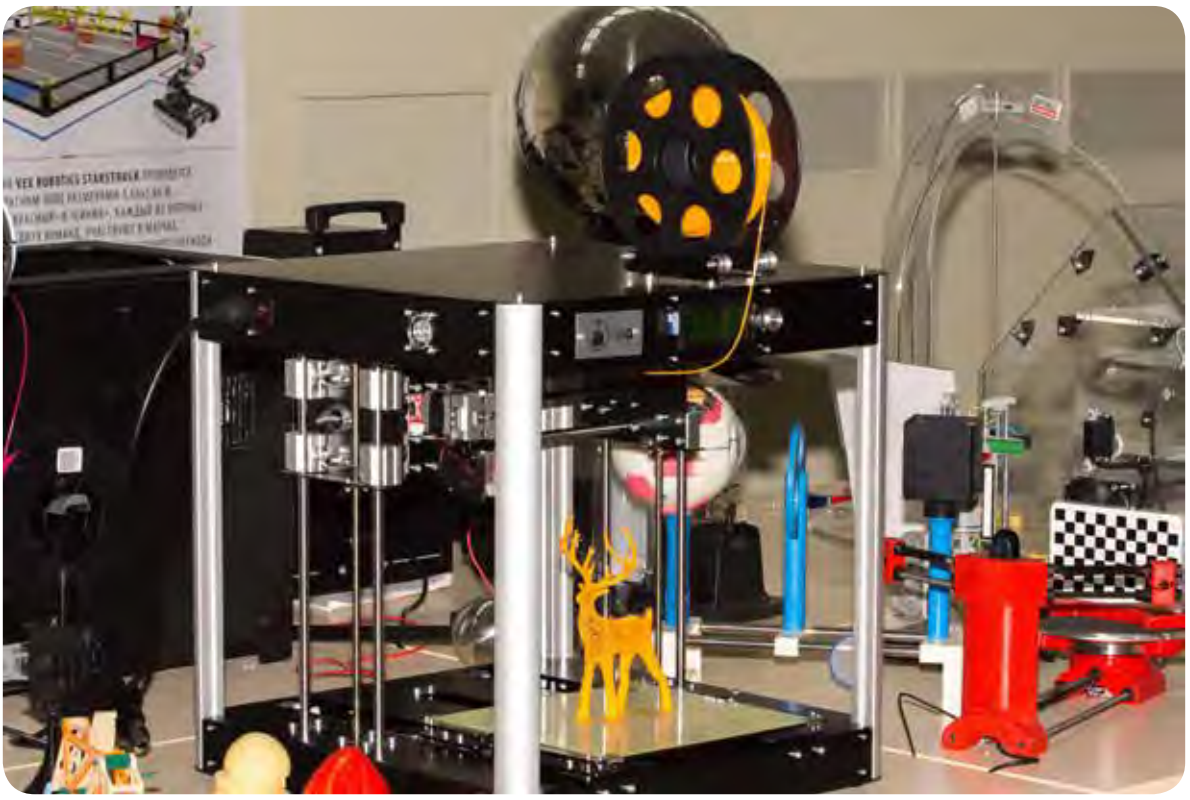
2 - صمم نموذجا لكائن افتراضي بحري/ صحراوي (مفترس أو فريسة). وزوده بتراكيب تساعده على التحديات التي يمكن ان تواجهه.

3 - ابن نموذجا أولياً للتصميم باستخدام الطابعة ثلاثية الأبعاد، أو من مواد تستخدمها في حياتك اليومية، أو ارسمه باستخدام (Paint 3D).

4 - قيّم النموذج الذي صممته من حيث مقدرته على التغلب على الصعاب التي قد يواجهها في بيئته.

5 - أعد تصميم نموذج الكائن الافتراضي.

6 - اعرض الكائن الخاص بك على الصف.



طابعة ثلاثية الأبعاد

www.jnob-jo.com

مراجعة الدرس الثاني

الأفكار الرّئيسة:

- التَّكيُّفُ هو صفةٌ موروثةٌ تُساعدُ الكائنَ الحيَّ على العيشِ والتَّكاثُرِ في بيئتِهِ بنجاحٍ.
- التَّكيُّفاتُ ثلاثة أنواع: تركيبيةٌ، سلوكيةٌ، وفسيولوجيةٌ (وظيفية).
- تُواجهُ الكائناتُ التي تعيشُ في البيئاتِ الصحراويةِ تحدياتٍ عديدةً، مثل: الجفافُ، وارتفاعُ درجاتِ الحرارة، والرياحُ الرمليةُ، وقلةُ الغذاءِ، والتربةُ الرمليةُ، والتَّقلُّبُ في درجاتِ الحرارةِ بين النهارِ والليلِ وملوحةُ التربةِ.
- تمتلكُ الحيواناتُ الصحراويةُ تَكيُّفاتٍ عديدةً للتغلبِ على التحدياتِ مثل السنامِ عند الجمل، والتشمسِ في الزواحف، والاختباءِ نهارًا عند معظم الحيوانات الصحراوية.
- تمتلكُ النباتاتُ الصحراويةُ تَكيفاتٍ عديدةً، مثل: الأوراقُ تغطيها طبقةٌ شمعيّةٌ (الكيوتكل)، والثغورُ الغائرةُ، والأوراقُ إبرية أو تتحورُ إلى أشواكٍ، والسيقانُ النضرةُ التي تُخزِّنُ الماءَ وقد تقومُ بالبناءِ الضوئي، والجذورُ العميقةُ للوصولِ للمياهِ الجوفيةِ وامتصاصِها أو المتشعبةِ لامتصاصِ مياهِ الأمطار.
- تحتوي البيئاتُ المائيةُ العديدَ من التحدياتِ للكائناتِ التي تعيشُ فيها. مثل: ملوحةُ المياهِ، والضغطُ المائي، وبرودةُ المياه، وعدمُ وصولِ أشعةِ الشمسِ لعمقٍ أكثرَ من 200م. وضغطُ المياهِ الجارية.
- النباتاتُ المائيةُ تمتلكُ تكيفاتٍ عديدةً كالطفو، أو تثبيتِ نفسِها بالصخورِ في قاعِ المحيطِ. وتمتازُ كذلك بمقدرتِها على عَزْلِ الأملاحِ في خلاياها والتَّخلُّصِ منها أو تَحليلِها.
- تمتلك الحيوانات المائية تكيفات عديدة للتغلب على تحديات البيئة البحرية مثل: مثانة السباحة، الزعانف، الخياشيم والشكل الإنسيابي.

www.jnob-jo.com

تقويم الدرس الثاني

أسئلة الاختيار من متعدد:

اختر رَمْزَ الإجابةِ الصحيحةِ في كلٍّ مما يأتي:

1 - أي مما يأتي يُسببُ التكيفَ؟

a) الطّفرات.

b) نقصان الغذاء.

c) تناول أغذية معينة.

d) التعرض لأشعة الشمس.

2 - ما المقصودُ بالتكيف؟

a) الموطن الذي يعيش فيه الكائن الحي ويؤثر فيه.

b) صفةٌ يكتسبُها الكائنُ الحي من بيئته ولا يُورِّثُها لأبنائه.

c) خاصيةٌ تزيدُ من فرصِ الكائن الحي في البقاء على قيد الحياة.

d) خاصيةٌ تُقللُ من فرصِ الكائن الحي في البقاء على قيد الحياة.

3 - أي الخصائصِ الآتيةِ تمتلكُها الحيواناتُ التي تعيش في الصحراء؟

a) فراء سميك.

b) الهجرة شتاء.

c) المقدرة على الصيد ليلا.

d) طبقة دهنية سميكة تحت الجلد.

4 - تعيشُ الجِمالُ في البيئات الصحراوية التي يَقِلُّ فيها الغذاءُ. كيف تغلبتِ الجمالُ على تلك المشكلة؟

a) تُخزنُ الدهونَ في سنامِها.

b) تُهاجرُ إلى المراعي الخصبة.

c) تَستخدمُ شِفاهَها الغليظةَ لأكل مختلف الأعشاب بما فيها الشوكية.

d) (a و c) خياران صحيحان.

5 - أي الخياراتِ الآتيةِ لا يُعَدُّ مثالًا على التكيفات السلوكية؟

a) الهجرة.

b) التخفي.

c) السبات الشتوي.

d) المخالب الحادة.

www.jnob-jo.com

تقويم الدرس الثاني

أسئلةُ الإجاباتِ القصيرةِ

1. أكملِ الجدول التالي مستخدمًا المصطلحاتِ الآتية (الطَفرات التَّكيف، التَّنوع) موضحًا مفهومَ كلٍّ منها و أعطِ مثالًا عليها:

المصطلح	التعريف	مثال
الطَفرات		
التَّكيف		
التَّنوع		

2. فَسِّرْ:

a) لا تنجو بعضُ الكائناتِ الحيةِ بالرغم من تَكيفها مع بيئتها.

b) تَستطيعُ الأعشابُ المائيةُ مقاومةَ التياراتِ المائية.

c) تَعملُ التكيفاتُ على زيادةِ عَدّدِ الأماكن التي يستطيعُ أن يعيشَ فيها الكائنُ الحي.

3. إذا أصبحتِ البيئةُ التي يعيشُ فيها كائنٌ حيٌّ ما أكثرَ جفافًا. فكيف يُمكنُ للحيواناتِ التي تعيشُ أن تَتكيفَ مع هذا التَّحدي؟

www.jnob-jo.com

أسئلةُ تقويمُ الوحدةِ الرابعةِ

اولاً: أسئلةُ الاختيارِ من مُتعددٍ

1 . ما الوحدةُ الأساسيةُ لتصنيفِ الكائناتِ الحية؟

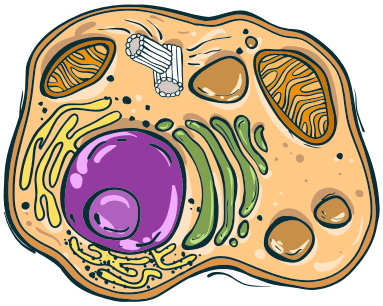
a) الجنس.

b) النوع.

c) الرتبة.

d) العائلة.

2. في أيّ مجالٍ تُصنَّفُ الخليةُ المجاورةُ؟



a) بكتيريا قديمة.

b) بكتيريا حقيقية.

c) خلايا حقيقية.

d) لا يمكن تصنيفها.

3. أي الممالك الآتية تضمُّ كائناتِ حيةِ أكثر تنوعاً واختلافاً؟

a) النباتات.

b) الفطريات.

c) الطلائعيات.

d) الحيوانات.

4. أيٌّ مما يأتي **ليس** من المعاييرالتي استخدَمَها العلماءُ لتصنيفِ الكائناتِ الحية؟

a) طريقة التغذية.

b) التركيب الخلوي.

c) تركيب الجسم.

d) الموطن البيئي.

5. أيٌّ مما يأتي من خصائصِ الفطريات؟

a) ذاتية التغذية.

b) أحادية الخلية.

c) تمتص المواد الغذائية.

d) تبتلع المواد الغذائية.

www.jnob-jo.com

6. أيٌّ مما يأتي يَصفُ الكائناتِ الحيةَ عند انتقالها عبر الترتيب التسلسلي الهرمي من المملكة إلى النوع؟

a) تزداد تباينا.

b) تصبح أقل قربا.

c) تبقى في نفس الرتبة.

d) تصبح أكثر تشابها من حيث مظهرها.

7. ما جنس نبات *Convolvulus arvensis* ؟

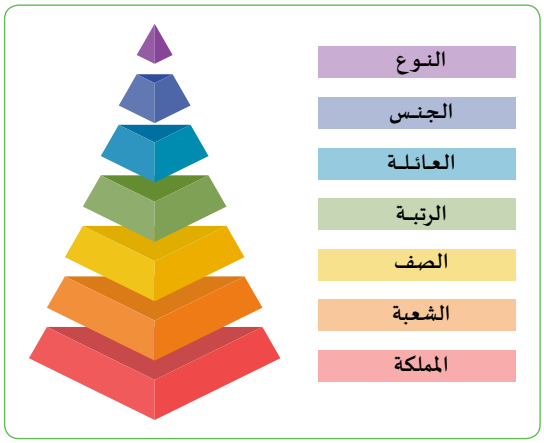
a) نبات

b) *arvensis*

c) *Convolvulus*

d) *Convolvulus arvensis*

8. أي مما يأتي يصف كائنين حيين ينتميان إلى الصفِّ نفسِه لكن برتبتين مختلفتين؟ يمكنك الاستعانة بالشكل المجاور.



a) لهما اسم الجنس نفسه.

b) يصنفان ضمن نفس الشعبة.

c) ينتميان إلى مملكتين مختلفتين.

d) يكونان افرادا من النوع نفسه.

9. أيٌّ مما يأتي هي المجموعةُ الأقلُّ شموليةً؟

a) الصف.

b) العائلة.

c) الشعبة.

d) النوع.

10. أيُّ الثُنائياتِ الآتيةُ تَتَوافقُ مع الثُنائيةِ (الصف: العائلة)؟

a) الرتبة: الشعبة.

b) الجنس: الصف.

c) النوع: الجنس.

d) الشعبة: الرتبة.

www.jnob-jo.com

11. إلى أي مملكةٍ تنتمي معظمُ الكائناتِ الحيةِ أُحاديةِ الخليةِ حقيقيةِ النواة؟

a) مملكة الحيوان.

b) مملكة النبات.

c) مملكة البدائيات.

d) مملكة الطلائعيات.

12. أيُّ المعاييرِ الآتيةِ يُمكنُ الاستنادُ إليها للتمييزِ بين البكتيريا القديمةِ والبكتيريا الحقيقيةِ؟

a) الجدار الخلوي.

b) الغشاء الخلوي.

c) التركيب الوراثي.

d) جميع ما ذكر .

13. إلى أي مملكةٍ تَتَبعُ الكائناتُ بدائيةُ النواةِ التي تَستخدِمُ كبريتيد الهيدروجين لإنتاجِ الميثان؟

a) الفطريات.

b) الطلائعيات.

c) البكتيريا القديمة.

d) البكتيريا الحقيقية.

14. مَنِ العَالِمُ الذي ابتكرَ نظامَ تسميةِ الكائناتِ الحية؟

a) أرسطو.

b) لينيوس.

c) ويتكر.

d) ووس.

15. ما المقصودُ بتصنيفِ الكائناتِ الحية؟

a) دراسة آليات تكاثر الكائنات الحية.

b) دراسة آليات تطور الكائنات الحية.

c) تصنيف النباتات والحيوانات وفقًا لاستخداماتها.

d) تقسيم الكائنات الحية إلى مجموعات وفقًا لخصائصها.

www.jnob-jo.com

أسئلةُ الإجاباتِ القصيرة

1. يُمثلُ الجدولُ الآتي ثلاثةَ حيواناتٍ من الثدييات، حَدِدْ، أيُّ العباراتِ الآتيةِ صحيحةٌ وأيُّها خطأ، فَسِّرْ إجابتَك.

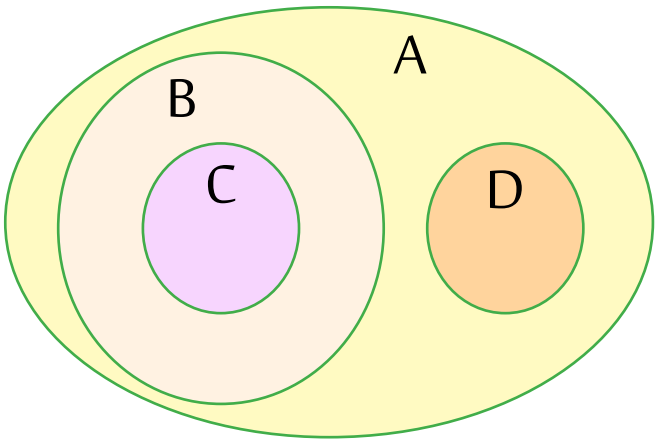
الحيوان	الاسم العلمي
س	*Panthera leo*
ص	*Canis familiaris*
ع	*Canis lupus*

a) يَنتمي الحيوانُ (س) والحيوانُ (ص) إلى نفسِ النوع.

b) يَنتمي الحيوانُ (ص) والحيوانُ (ع) إلى نفسِ العائلة

c) يَرتبطُ الحيوانُ (ص) والحيوانُ (س) معا أكثرَ من ارتباطِ الحيوانِ (ص) والحيوان (ع).

2. تُمثل المناطقُ الدائريةُ A و B و C و D في الرسم البياني الآتي أربعَ مجموعاتٍ من الكائناتِ الحية، بحيث تُمثلُ كلُّ منطقةٍ مستوًى تصنيفيًّا لمجموعةٍ من الكائناتِ الحيةِ، والمناطقُ (الدوائر) التي تَتداخلُ تحتوي على كائناتٍ حيةٍ مشتركةٍ، والمناطقُ غيرُ المتداخلةِ لا تحتوي على كائناتٍ مشتركةٍ، إستخدمِ المصطلحاتِ التاليةَ لتسميةِ المناطقِ الموضحةِ في الرسمِ البياني: المملكة الحيوانية و شعبة الحبليات وصف الثدييات وصف الحشرات.



3. كائنٌ حيٌّ عديدُ الخلايا وغيرُ ذاتي التغذيةِ يَحصلُ على غذائِه عن طريقِ ابتلاعِ (التهام) الطعامِ، مع أيِّ مملكةٍ يُمكنُ تَصنيفُهُ؟ لماذا؟

www.jnob-jo.com

4. يُظهرُ الشكلُ التالي صورةً لدبِّ الغاباتِ البني وصورةٍ للدبِّ القطبي، إذا علمتَ أن دببةَ الغاباتِ البنية تعيشُ في الغابات وتأكلُ الأسماكَ وثمارَ التوتِ والحيواناتِ الصغيرةَ، بينما تعيشُ الدببةُ القطبيةُ في حقولِ الثلجِ والجليدِ وتعتمدُ على الفقماتِ في غذائِها. هل يُمكنُ أن نُصنِّفَ هذينِ الدببينِ في نوعٍ واحدٍ من الدببةِ أو في نوعين؟ فَسِّرْ إجابتك

دب الغابات البني

الدب القطبي

5. يتحاورُ محمدٌ وجاسمٌ حولَ تَصنيفِ الفيروساتِ مع أنظمةِ تصنيفِ الكائناتِ الحيةِ، يقولُ محمدٌ: إنه لا ينبغي تصنيفُ الفيروساتِ ضِمْنَ أنظمةِ التصنيفِ، ولا يَتفقُ جاسمٌ مع فِكرةِ محمدٍ ويقولُ: إنه ينبغي تصنيفُ الفيروساتِ ضِمْنَ أنظمةِ التصنيف.

a) هل تؤيدُ فكرةَ تصنيفِ الفيروساتِ ضِمْنَ أنظمةِ تصنيفِ الكائناتِ الحية؟ قَدِّمْ دليلًا على إجابتك.

b) ماذا تتوقع أن يقول صاحبَ الفكرةِ الأخرى ليدافع عن فكرته حول تصنيفِ الفيروسات؟

c) اقترحْ طريقةً لتصنيفِ الفيروسات؟

6. ما التكيفاتُ التي طورتْها النباتاتُ المائيةُ للتغلبِ على تَحدِّي المُلوحة؟

7. ما تأثيرُ فَشَلِ الكائنِ الحي في التكيفِ مع بيئته؟

8. سمِّ ثلاثةَ تحدياتٍ طبيعيةً قد تحصلُ في البيئةِ الصحراويةِ وتُؤثرُ على الكائناتِ الحيةِ فيها.

9. أُذكرْ ثلاثةَ تكيفاتٍ تُمكِّنُ أسماكَ القرشِ من السباحة.

10. كيف تستطيعُ الدببةُ البقاءَ حيةً في فصلِ الشتاءِ الباردِ؟

www.jnob-jo.com

11. كيف تستطيعُ الإوزُّ التكيفَ مع تَقلبِ المُناخ؟

12. فَسِّرْ:

a) تَستطيعُ الجِمالُ التغذي على نباتِ الأكاسيا الشوكي.

b) تَستطيعُ أوراقُ زنابقِ الماءِ الطفوَ فوق الماء.

c) تَعملُ التكيفاتُ على زيادةِ التنوعِ والتباينِ في الكائناتِ الحية.

13. تَأَمَّلْ صورَ الكائناتِ الحيةِ في الأسفل. هل تستطيعُ تَمييزها؟ ما اسمُ التكيفِ الذي تقومُ به؟ حَدِّدْ نوعَه.

14. قارنْ بينَ أطرافِ الكائناتِ البحريةِ في الصورِ التاليةِ من حيثُ اسمُ العضو الذي تحورتْ إليه ووظيفته.

www.jnob-jo.com

15. تُعرّفُ التكيفاتُ بأنها صفاتٌ موروثةٌ نتجتْ عن طفراتٍ، والطفراتُ قد تكونُ ضارةً أو مفيدةً وتزيدُ من فرصِ الكائناتِ الحيةِ في التأَقلمِ مع بيئتهِ والبقاءِ حيًّا. تأملِ الصورَ التاليةَ وحددْ فيما إذا كانت الطفراتُ التاليةُ تؤدي إلى تكيفاتٍ مفيدةٍ.

أ. يمتلكُ هذا القطُّ عينينِ بلونينِ مختلفينِ. هل يَمنحُهُ ذلك أيَّ أفضليةٍ للعيشِ في بيئتِه.

ب. ينشأ اللونُ الأبيضُ في الأسودِ عن طفرةٍ. هل سيمنحُهُ ذلك أيَّ ميزةٍ تَطوريةٍ.

ج. يَتغيَّرُ شكلُ كُرياتِ الدمِ الحمراءِ في الإنسانِ من الكروي المُقعرِ إلى المُنجلي.

www.jnob-jo.com

17. حَدِّدْ نوعَ التكيفِ في كلٍّ مما يأتي.

a) تمتلكُ الطيورُ عظامًا مُجوفةً تجعلُ وزنَها خفيفًا؛ مما يساعدُها على الطيران.

b) تُنتجُ النباتاتُ الزهريةُ ثمارًا كبيرةَ الحجمِ؛ مما يساعدُها على التكاثرِ لأن الثمارَ تجذبُ الملقحاتِ التي تنشرُ البذورَ على مساحاتٍ واسعةٍ.

c) تُهاجرُ طيورُ الإوز في فصلِ الشتاءِ الباردِ من الشمالِ إلى الجنوبِ بحثًا عن الغذاءِ والدفءِ.

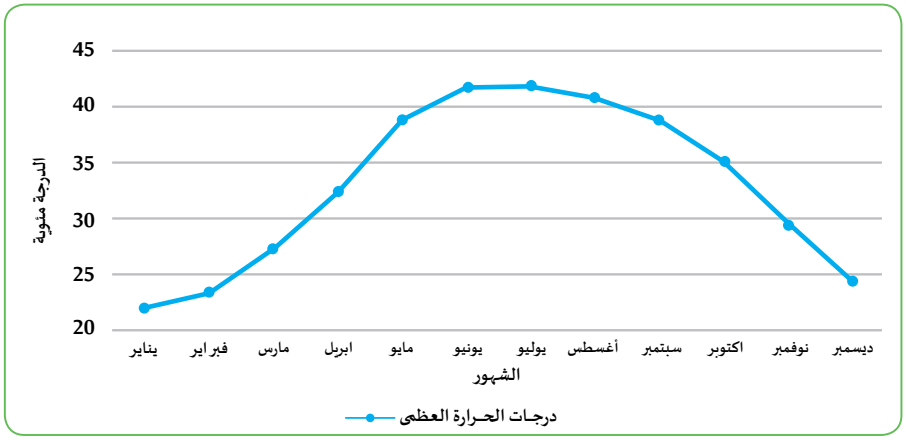
d) تُفرزُ الأفعى سُمومًا فتاكةً تعملُ على قتلِ أعدائِها.

18. يقضي هذا التمساحُ معظمَ وقتهِ في المياهِ المالحةِ. تأملْ في شكلِ ذيلهِ وأقدامهِ. هل يمنحُهُ ذلك أيةَ أفضليةٍ؟ كيف يستطيعُ التمساحُ التخلصَ من الأملاحِ الزائدةِ في الماءِ عند قيامهِ بالتهامِ فريستهِ؟

19. تُوضِّحُ الصورةُ بالأسفلِ شتلاتِ طماطمَ تنمو باتجاهِ النافذةِ. ماذا تُسمَّى هذه الظاهرةُ؟ حَدِّدْ نوعَ التكيفِ الموضَّحِ في الصورةِ، وما فائدتُه؟

www.jnob-jo.com

20. يُوضِّحُ الشكلُ في الأسفلِ متوسطَ درجاتِ الحرارةِ العظمى في دولةِ قطرَ في أشهرِ السنةِ المختلفةِ ضِمْنَ الأعوامِ (1962-2013). ادرسه جيداً للإجابةِ عن الأسئلة التي تليه.



1. في أيِّ أشهرِ السنةِ تبلغُ درجةُ الحرارةِ أعلى قِيَمِها؟
2. كيف يختلفُ سلوكُ الضبِّ في شهرِ يوليو عنه في شهرِ يناير؟

21. يُواجهُ الدبُّ القطبيُّ والولدُ نفسَ التحدي البيئي. إلا أنَّ كلًا منهما طوَّرَ استراتيجيةً مختلفةً لحلِّ هذه المشكلةِ. فما هي الحلولُ التي يمتلكُها الولدُ والدبُّ للعيشِ في بيئتيهما؟

22. يمتازُ الأرنبُ الصحراوي بأذنينِ كبيرتينِ غنيتينِ بالشعيراتِ الدمويةِ بالقربِ من الجلدِ. والكنغرُ حيوانٌ صحراوي يمتلكُ شبكةً غنيةً من الشُّعيراتِ الدمويةِ تقعُ على أطرافِهِ الأماميةِ بالقربِ من الجلد. عند ارتفاعِ درجاتِ الحرارةِ يُلاحَظُ أن الكنغرَ يقومُ بِلَعْقِ أطرافِهِ الأماميةِ. وَضِّحْ كيف تساعدُ هذه الخصائصُ كلا الحيوانينِ على تنظيمِ درجةِ حرارتِهِ.

الكنغر

الأرنب الصحراوي

www.jnob-jo.com

B1010
B1011
B1012

UNIT 5

الوِحدةُ الخامسة

الكائناتُ الحيةُ وبيئتُها

Organisms and their environment

محتويات الوحدة:

الدرس الأوّل: 5-1 مَدْخلٌ إلى عِلْمِ البيئةِ Introduction to ecology

الدرس الثاني: 5-2 العلاقاتُ البيئية بين الكائناتِ الحيةِ

Environmental relationships among Organisms

الدرس الثالث: 5-3 العملياتُ والعلاقاتُ البيئيةُ

Environmental interactions and processes

www.jnob-jo.com

الدرسُ الأوّلُ 1-5

مَدْخَلٌ إلى عِلْمِ البيئةِ
Introduction to ecology

يُعَدُّ المها العربيُّ من بين الحيواناتِ التي اُشتهرتْ بها مُعظمُ مناطقِ الجزيرةِ العربيةِ مُنذُ آلافِ السنين، ولكنْ شهدَ حيوانُ المَها تَناقُصاً كبيرًا في أعدادِه قبل أكثرَ من ثلاثين عامًا، وتَمَّ التَّحذيرُ من اِنقراضِ هذا النوعِ عامَ 1972. ولأجلِ الحفاظِ على هذا الحيوانِ بذلتْ دولةُ قطرَ جُهودًا كبيرةً لحمايتِهِ ودَوامِ تَكاثُرِهِ. وقد أُعيدَ إطلاقُهُ إلى البيئةِ الطبيعيةِ في بعضِ المواقعِ في دولةِ قطرَ.

ما العواملُ التي أدَّتْ إلى نُقصانِ أعدادِ المها العربي؟ وكيف يُؤثِّرُ توفُّرُ الغذاءِ، والتفاعلاتُ مع الأنواعِ الأخرى، ومسبباتُ الأمراضِ على حجمِ جماعةِ حيوانِ المها؟ هذه الأسئلةُ هي موضوعُ **عِلْمِ البيئةِ ecology**، الذي يَهتمُّ بدراسةِ العلاقاتِ بين الكائناتِ الحيةِ مع بعضِها وتَفاعُلاتِها مع بيئتِها، ويَدرسُ علماءُ البيئةِ العلاقاتِ المتبادلةَ بين الكائناتِ الحيةِ وتَفاعُلِها مع البيئةِ ضِمْنَ مَجالٍ كبيرٍ ومُعقَّدٍ؛ ونظرًا لهذا التعقيدِ، قام علماءُ البيئةِ بتنظيمِ دراسةِ الكائناتِ الحيةِ وتَفاعُلاتِها في خمسةِ مستوياتٍ هرميةٍ، هي: الغلافُ الحيوي، النظامُ البيئي، المجتمعُ الحيوي، الجماعاتُ الحيوية، ثم الكائنُ الحي.

فما خصائصُ هذه المستوياتِ الهرميةِ؟ وبِمَ يبحثُ علماءُ البيئةِ في كلِّ مستوًى؟

التجارب والأنشطة:

1-5 البحثُ عَبْرَ الإنترنتِ عن أنواعٍ مختلفةٍ من المواطنِ أو الأنظمةِ البيئيةِ.

2-5 القيامُ بدراسةٍ ميدانيةٍ لموطنٍ محليّ، وإجراءُ مَسْحٍ للحياةِ النباتيةِ والحيوانيةِ فيه.

3-5 إعدادُ قاموسٍ لمصطلحاتِ عِلْمِ البيئةِ (الغلافُ الحيوي، الجماعةُ الحيويةُ، المجتمعُ الحيوي، النظامُ البيئي، الموطنُ، الحيزُ البيئي) يَتضمَّنُ مثالًا محليًّا وآخرَ عالميًّا لكلِّ مُصطلحٍ.

4-5 مشروع تصميم قاموسٍ إلكترونيٍ خاصٍ بالمصطلحاتِ البيئيةِ.

مُخرجات التعلم:

يُتوقع في نهاية الدرس أن يكون الطالب قادرًا على أن:

- يَصِفَ مُستوياتِ تنظيمِ الكائناتِ الحيةِ في عالمِ الأحياءِ من الذرّةِ إلى الغلافِ الحيوي.
- يُعرّفَ المصطلحاتِ: الأنواع، الجماعة الحيوية، المجتمع الحيوي، النظام البيئي، المَواطن، والحيّز البيئي.

المفردات الرئيسية

عِلْمُ البيئةِ	Ecology
الغلافُ الحيوي	Biosphere
المنطقةُ الحيويةُ	Biome
النظامُ البيئي	Ecosystem
الموطنُ	Habitat
الحيّزُ البيئي	Niche
المجتمعُ الحيوي	Community
الجماعةُ الحيوية	Population
الكائنُ الحي	Organism

www.jnob-jo.com

مُستوياتُ التنظيمِ في عَالَمِ الأحياءِ
Levels of organization in the living world

أصل الكلمة

عِلْمُ البيئةِ **ecology** من اليونانية oikos وتَعني (مَنزلَ) و logos وتَعني (عِلْم)

التنظيمُ الحيويُّ هو التَّسلسُلُ الهرميُّ للتراكيبِ والأنظمةِ الحيويةِ المعقّدةِ، ويَمتدُّ التَّسلسلُ الهرمي من الذرّاتِ إلى الغلافِ الحيويّ للكرةِ الأرضيّةِ. ويُمثِّلُ كلُّ مستوًى من مستوياتِ التَّسلسلِ الهرميّ زيادةً في التعقيدِ التنظيمي، وغالبًا ما يُشارُ إلى المستوياتِ العليا من هذا التَّسلسلِ بالمستوياتِ البيئيةِ.

وإذا ما تَتبعنَا التَّسلسُلَ التركيبيَّ للكائنِ الحي، نَجدُ أنَّ أجسامَ الكائناتِ الحيةِ في مستوياتٍ مُتدرجةٍ؛ فهناك الأجهزةُ، فالأعضاءُ، يليها الأنسجةُ فالخلايا، ثم العُضياتُ، ونجدُ أن خلايا الكائنِ الحي تَتكوَّنُ من جُزيئاتٍ غيرِ عضويةٍ وجُزيئاتٍ عضويةٍ كبيرةٍ (الكربوهيدرات والبروتينات والدهون والاحماض النووية)، وهذه الجُزيئاتُ الكبيرةُ تَتشكلُ من جُزيئاتٍ أصغرَ والتي تتكونُ من ذراتٍ. انظرِ الشكل (5 - 1) الذي يُوضِّحُ مستوياتِ التنظيمِ الحيوي، من أدنى مستوى (الذرة) إلى أعلى مستوى (الغلاف الحيوي).

www.jnob-jo.com

المستوى تحت الخلوي

الذرّات

أصغرُ جزء في المادة

جُزيئات صغيرة

مجموعةٌ من الذرّات

العُضيّاتُ الخلوية

تراكيبُ تقومُ بوظائفَ مُتخصصةٍ.

المستوى الخلوي

الخلية

وِحدةُ التركيب والوظيفة في جميع الكائنات الحية.

المستوى فوق الخلوي

النسيج

مجموعةٌ من الخلايا المتخصصة

العضو

مجموعةٌ من الأنسجة المتخصصة

المستويات البيئية

الجماعة الحيوية

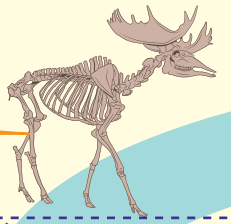
مجموعةٌ من الكائنات الحية تنتمي لنفس النوع، تعيش وتتكاثر في نفس المكان.

المجتمع الحيوي

مجموعة من الجماعات الحيوية المتفاعلة مع بعضها في منطقة محددة.

الشكل 5-1: مستوياتُ التنظيمِ في عالمِ الأحياءِ

www.jnob-jo.com

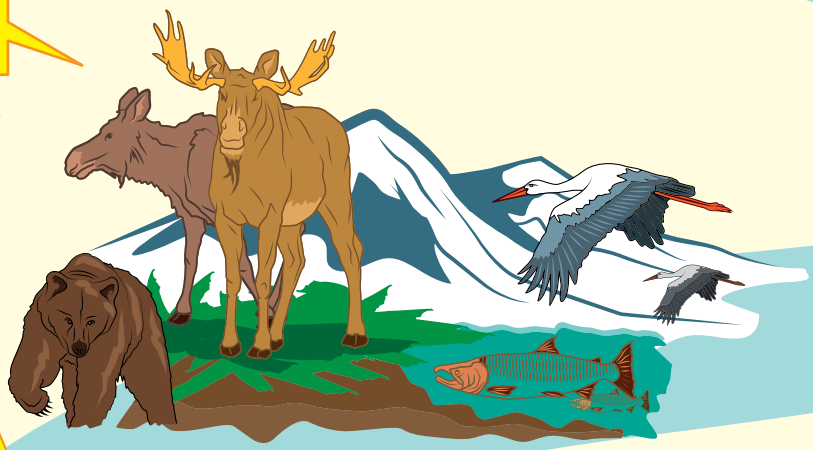


جهاز حيوي مجموعةٌ من الأعضاء تعمل معًا

الكائن الحي الوِحدةُ الأساسية للجماعة الحيوية، يتكون من خلية واحدة على الأقل.

النظام البيئي

جميعُ الكائنات الحية والمكونات غير الحية في مكان معين.



الغلاف الحيوي

طبقة رقيقة سمكها حوالي ٢٠ كم تمتد فوق سطح الأرض وتحت سطح الأرض وتحتوي على جميع الكائنات الحيّة.

www.jnob-jo.com

المستوياتُ البيئيةُ Ecological levels

لاحظَ علماءُ البيئةِ أنَّ البيئةَ تَنتظِمُ في مستوياتٍ مختلفةٍ من التَّسلسُلِ الهرمي، وأنَّ كلَّ مستوًى يمتازُ بخصائصَ معينةٍ، وقَسَّمَ العلماءُ المستوياتِ البيئيةَ إلى خمسةِ مستوياتٍ، هي: الكائنُ الحي، الجماعةُ الحيوية، المجتمعُ الحيوي، النظامُ البيئي، الغلافُ الحيوي، انظرِ الشكلَ (5-2)، وفيما يأتي تَوضيحٌ لكلٍّ منها:

الشكل 5-2: المستويات البيئية

المستوى الأوّل: الكائنُ الحيُّ Organism

يُعدُّ الكائنُ الحيُّ أبسطَ المستوياتِ البيئيةِ. والكائنُ الحيُّ نظامٌ مُعقَّدُ التركيبِ يَمتلكُ خصائصَ الحياةِ؛ فهو قادرٌ على التَّكاثُرِ والنُّموِّ والاستجابةِ للمُنبِّهاتِ، ويَتكوَّنُ من خليةٍ واحدةٍ أو أكثرَ. ومن الأمثلةِ على الكائنِ الحي شجرةُ نخيلٍ، دودةٌ شريطيةٌ، قِطٌّ، سَمكةٌ. ويَهتمُّ علماءُ البيئةِ في هذا المستوى بدراسةِ الخصائصِ التركيبيةِ والفَسيولوجيةِ والسلوكيةِ للكائنِ الحي التي تُمكنُهُ من مُواجهةِ التَّحدياتِ البيئيةِ، مثلَ سلوكِ التَّزاوُجِ عند سمكِ القرشِ.

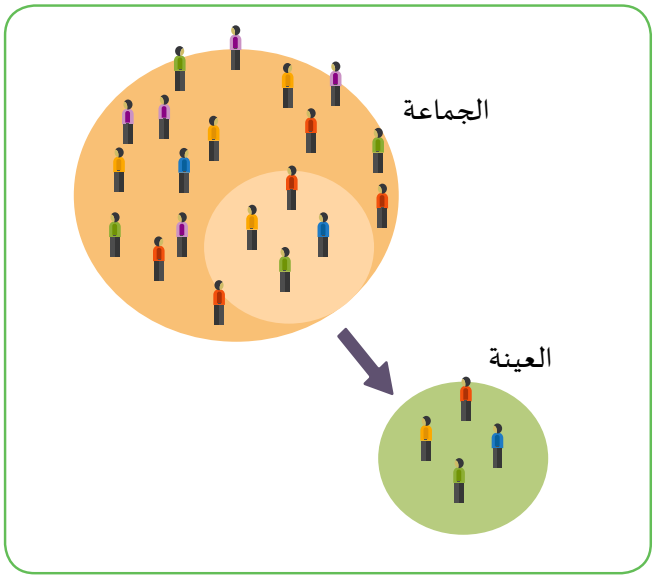
المستوى الثاني: الجماعةُ الحيويةُ population

مجموعةٌ من الكائناتِ الحيةِ من النوعِ نفسِهِ تعيشُ وتتكاثرُ في نفسِ المكانِ، مثلَ مجموعةِ حيواناتِ المها في محميةِ الشحانيةِ في قطرَ، أو مجموعةِ أفرادِ نوعٍ من السمكِ في بركةٍ، أو مجموعةِ أفرادِ بيتِ النملِ، أو مجموعةِ أفرادِ خليةِ النحلِ، ويَدرسُ علماءُ البيئةِ في مستوى الجماعةِ الحيويةِ خصائصَ الجماعةِ الحيويةِ، والعواملَ التي تُؤثرُ على حجمِها.

www.jnob-jo.com

ومن أهمِّ خصائصِ الجماعةِ الحيويةِ:

1. حجمُ الجماعةِ الحيويةِ وتَغيُّرُها مع الوقتِ: يُقصَدُ بحجمِ الجماعةِ الحيويةِ عددُ أفرادِ تلك الجماعةِ، ويُمكنُ تَحديدُ حجمِ الجماعاتِ الصغيرةِ وغيرِ المتنقلةِ بسهولةٍ عن طريقِ تَعدادِ أفرادِها، أما الجماعاتُ الحيويةُ كثيرةُ العددِ والانتشارِ فيَصعُبُ تَعدادُها؛ لذلك تُستخدَمُ العينةُ لتقديرِ حجمِ الجماعةِ، لاحظ الشكل (5-3).



الشكل 5-3: استخدامُ العينةِ لتقديرِ حجمِ الجماعة

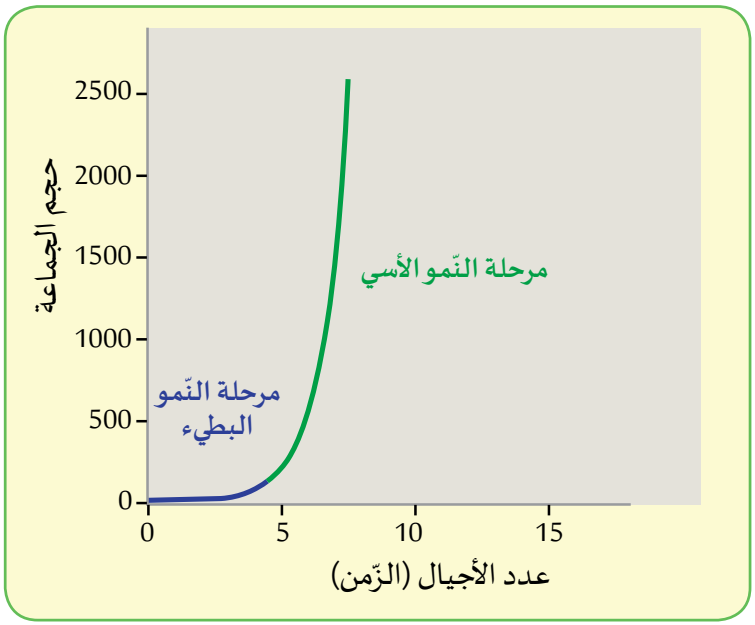
لنفرضْ أنَّ باحثًا يريدُ معرفةَ عددِ أشجارِ السِّدرِ في أرضٍ مساحتُها ($20\ km^2$)، يُمكنُ تَعدادُ أشجارِ السدرِ في عينةٍ من الأرضِ مساحتُها ($1km^2$)، واستخدامُ النتيجةِ في تَقديرِ عددِ أفرادِ الجماعةِ الحيويةِ، فإذا كان عددُ أشجارِ السدرِ في الكيلومترِ مربعٍ 15 شجرةً، فيكونُ التقديرُ لحجمِ الجماعةِ الحيويةِ 20× 15= 300 شجرةَ سدرٍ.

ويَتغيَّرُ حجمُ الجماعةِ الحيويةِ مع الوقتِ ولا يبقى ثابتًا؛ حيثُ يزيدُ حجمُ الجماعةِ الحيويةِ بزيادةِ عددِ المواليدِ وهجرةِ الأفرادِ إلى داخلِ الجماعةِ، ويَقِلُّ حجمُ الجماعةِ بزيادةِ عددِ الوفياتِ والهجرةِ إلى خارجِ الجماعةِ. ويُمكنُ حسابُ التَّغيُّرِ في حجمِ الجماعةِ الحيويةِ حَسْبَ المعادلةِ الآتيةِ:

التَّغيُّرُ في حجمِ الجماعةِ =
(عددَ المواليد + عدد الأفراد المهاجرين إلى الجماعة) – (عدد الوفيات + عدد الأفراد المهاجرين من الجماعة)

ويَزدادُ حجمُ الجماعاتِ الحيويةِ في الظروفِ الطبيعيةِ، ويُعرَفُ ذلك بنموِّ الجماعاتِ، ويتخذُ نموُّ الجماعاتِ الحيويةِ مُنحنيينِ مختلفينِ اعتمادًا على قدرةِ أفرادِ الجماعةِ على تكرارِ عمليةِ الإنجابِ، وهما:

- **النموُّ الأسي:** يتضاعفُ عددُ السكانِ باستمرارٍ؛ مما يؤدي إلى انفجارٍ سكانيٍّ مثلَ جماعاتِ الحشراتِ والنباتاتِ الحوليةِ. انظرِ الشكلَ (5 - 4).



الشكل 5-4: منحنى النمو الأسي

www.jnob-jo.com

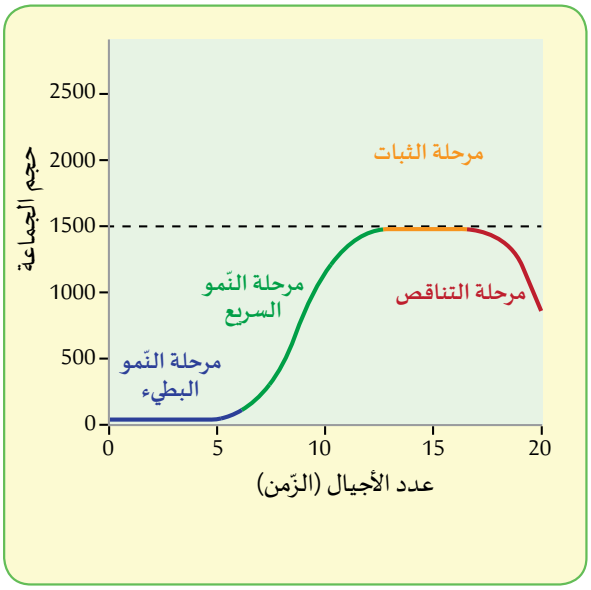
• **ا لنموُّ النسبي:** يتضاعفُ عددُ أفرادِ الجماعةِ في البدايةِ ثم يَتباطأ إلى أن يصلَ إلى تَوازُنٍ عددِ أفرادِ الجماعةِ مع القدرةِ الاستيعابيةِ للبيئةِ. مثلَ جماعاتِ الخميرةِ والأشجارِ المُعمّرةِ، ويَتضمنُ النموُّ النسبيُّ أربعَ مراحلَ، انظرِ الشكلَ (5 - 5)، هي:

a) **النموُّ البطيء:** يكونُ خلالَها نُموُّ الجماعةِ بطيئًا.

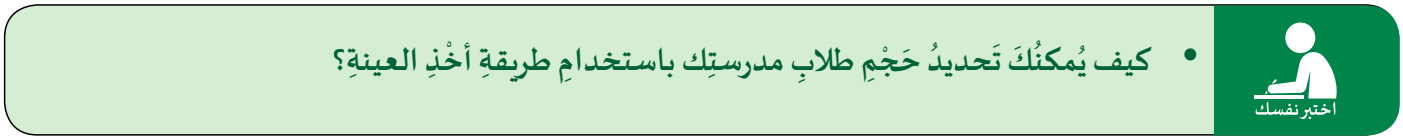
b) **النموُّ السريعُ:** يكونُ النموُّ سريعًا؛ نظرًا لزيادةِ معدلِ الولاداتِ ووَفرةِ الغذاءِ.

c) **الثباتُ:** يَتوقَّفُ حَجْمُ الجماعةِ عن الزيادةِ؛ حيث يتساوى معدلُ الوفياتِ مع مُعدلِ الولاداتِ، ويَزدادُ التنافسُ بسببِ عدمِ وَفرةِ الغذاءِ؛ وعندها تَصلُ الجماعةُ إلى القدرةِ الاستيعابيةِ للبيئةِ.

d) **التَّناقُصُ:** يَنخفضُ في هذه المرحلةِ حَجْمُ الجماعةِ؛ بسببِ تَجاوُزِ معدلِ الوفياتِ لمعدلِ الولاداتِ؛ لأن الموارِدَ تُصبحُ غيرَ كافيةٍ.



الشكل 5-5: مُنحنى النموّ النسبي



2. كثافةُ الجماعةِ الحيويةِ Population density: هي مقدارُ اكتظاظِ الجماعةِ الحيويةِ، ويُعَبَّرُ عنها بعددِ أفرادِ الجماعةِ في وِحدةِ المساحةِ أو الحجمِ، ويُمكنُ أن تختلفَ الكثافةُ الحيويةُ من مساحةٍ إلى أخرى، فمثلًا في كثافةِ الجماعةِ الحيويةِ السكانيةِ للإنسانِ، يُمكنُ أن تكونَ بلدانٌ شديدةُ الكثافةِ السكانيةِ، في حين تكونُ بلدانٌ أخرى قليلةَ الكثافةِ السكانيةِ، ويُبيّنُ الجدولُ عددَ السكانِ التقريبيّ والمساحةَ في عددٍ من الدولِ العربيةِ. انظرِ الجدول (5 - 1)، وَاحسبِ الكثافةَ السكانيةَ للدولِ في الجدولِ **(الكثافةُ السكانيةُ = عددَ السكانِ/ المساحة)**

البلد	عدد السكان	المساحة	الكثافة (الأفراد/كم٢)
العالم	**7,727,508,082**	**134,682,000**	57.3
قطر	2,767,000	11,571	239.1
الأردن	10,443,072	89,342	116.8
لبنان	6,078,056	10,400	_____
الكويت	4,137,000	17,818	_____
ليبيا	6,375,000	1,759,540	_____

الجدول 5 - 1: أعدادُ ومساحةُ وكثافةُ عددٍ من الدولِ العربيةِ

www.jnob-jo.com

3. تَوَزُّعُ الجماعةِ الحيويةِ dispersion: هو نَمَطُ انتشارِ أفرادِ الجماعةِ في المكان. وتَتوزَّعُ أفرادُ الجماعاتِ في بيئاتِها بثلاثةِ أنماطٍ:

a) **نَمَطُ التَّوزُّعِ التَّكتُّلي:** يكونُ فيه الأفرادُ على شكلِ تّجمُّعٍ، وغالبًا يحصلُ التَّوزعُ التَّكتُّلي بناءً على تّوفُّرِ الموارِدِ، أو بناءً على السلوكِ الاجتماعي لنوعٍ معينٍ من الكائناتِ الحيةِ، ومن الأمثلةِ على النَّمطِ التَّكتُّلي أسرابُ الطيورِ وأفواجُ السمكِ وقُطعانُ الغزلانِ. انظرِ الشكلَ (5 - 6).

الشكل 5-6: نَمَطُ التَّوزُّعِ التَّكتُّلي

b) **نَمَطُ التَّوزعِ المُنتظَم:** ويَنجُمُ التوزعُ المُنتظَمُ عن التَّفاعُلاتِ بين أفرادِ الجماعةِ، فمثلًا عندما يُحاولُ كلُّ فردٍ الابتعادَ إلى أقصى حَدٍّ مُمكنٍ عن أفرادِ جماعتِهِ ويقومُ بتحديدِ منطقةٍ صغيرةٍ والدفاعِ عنها وحمايتِها من أفرادِ نفسِ النوعِ مثلَ تَوزُّعِ حيوانِ الضبِّ، والنباتاتِ الصحراويةِ، وتَوزُّعِ الطيورِ البحريةِ انظرِ الشكلَ (5 - 7).

الشكل 5-7: نَمَطُ التَّوزُّعِ المُنتظَم

c) **نَمَطُ التَّوزُّعِ العَشوائي:** تَنجُمُ عن وجودِ بيئاتٍ مناسبةٍ أو نتيجةَ التفاعلِ بين الكائناتِ الحيةِ وبيئتِها، مثلَ انتشارِ البذورِ بواسطةِ الرياحِ، أو بواسطةِ الطيورِ أو الحشراتِ، كما في بعضِ الأعشابِ الزهريةِ. انظرِ الشكلِ (5 - 8).

الشكل 5-8: نَمَطُ التَّوزُّعِ العَشوائي

www.jnob-jo.com

وهناك العديدُ من العواملِ التي تُؤثرُ في حجمِ الجماعةِ الحيويةِ، وتُقسَّمُ هذه العواملُ حَسْبَ اِعتمادِها على كثافةِ الجماعةِ الحيويةِ إلى نوعين هما:

1. **عواملُ غيرُ مُعتمِدةٍ على الكثافةِ:** وهي عواملُ تُخفّضُ عددَ الجماعةِ الحيويةِ بِصَرْفِ النظرِ عن حجمِ الجماعةِ الحيويةِ ووقتِ وقوعِ الظروفِ الطبيعيةِ، وتشملُ الكوارثَ الطبيعيةَ كالعواصفِ والأعاصيرِ والفيضاناتِ والحرائقِ وانتشارِ الأمراضِ. فمثلًا ، بدايةُ الجوِّ البارِدِ في الشتاءِ تُؤدي إلى نَقْصٍ كبيرٍ في عددِ الحشراتِ.

2. **عواملُ مُعتمِدةٌ على الكثافةِ:** وهي عواملُ تُؤثرُ بشكلٍ أكبرَ كلما زادَ حجمُ وكثافةُ الجماعاتِ الحيويةِ، مثلَ التَّنافسِ على الغذاءِ أو المكانِ أو التَّزاوجِ، بالإضافةِ إلى الهجرةِ والافتراسِ والتَّطَفُّلِ.

اختبر نفسك

- أيهما أقدرُ على تَجاوُزِ التَّغيراتِ البيئيةِ، الجماعاتُ الصغيرةُ أم الكبيرةُ؟ فَسِّرْ إجابتَك.
- أَعطِ مثالًا لسلوكٍ اجتماعيٍّ يُمكنُهُ أن يُؤديَ إلى تَوزُّعٍ تكتليٍّ.

المستوى الثالث: المُجتمعاتُ الحيويةُ Communities

المجتمعُ الحيوي هو مجموعةٌ من الجماعاتِ الحيويةِ المُتفاعلةِ مع بعضِها في منطقةٍ مُحدَّدةٍ. فمثلًا تُشكلُ جميعُ الأسماكِ والنباتاتِ والطحالبِ والبكتيريا المُتواجدةِ في البركةِ مجتمعًا حيويًّا، وقد يحتوي المجتمعُ الحيوي على آلافِ الأنواعِ من الكائناتِ الحيةِ؛ وبالتالي يكونُ المجتمعُ الحيوي شديدَ التعقيدِ، ويَدرسُ علماءُ بيئةِ المجتمعاتِ الحيويةِ التَّفاعلَ بين أنواعِ الكائناتِ الحيةِ مثلَ الافتراسِ والتَّطفلِ، وكيف تُؤثرُ هذه العلاقاتُ على بنيةِ المجتمعِ الحيوي وتَنظيمِهِ، وخصائصِ المجتمعاتِ الحيويةِ، فما الخصائصُ الأكثرُ أهميةً في المجتمعِ الحيوي؟

من أهمِّ خصائصِ المجتمعِ الحيوي التَّنوعِ الحيوي الذي يَعني عددَ الأنواعِ المختلفةِ من الكائناتِ الحيةِ في المجتمعِ الحيوي.

وُجِدَ أن عددَ الأنواعِ تختلفُ من مجتمعٍ حيويٍّ لآخرَ، ويعودُ ذلك لعدةِ أسبابٍ أهمُّها:

a) **الموقعُ الجغرافي:** يَتغيرُ التنوعُ في المجتمعاتِ الحيويةِ وِفقًا لخطوطِ العرضِ؛ فكلما اقتربَ المجتمعُ الحيوي من خطِّ الاستواءِ اشتملَ على أنواعٍ أكثرَ من الكائناتِ الحيةِ، وتُعتبرُ الغاباتُ الاستوائيةُ المَطيرةُ الأكثرَ تَنوُّعًا في العالمِ. ويَعودُ السببُ في ذلك إلى تَوفُّرِ الضوءِ والماءِ والمُناخِ المستقرِّ.

www.jnob-jo.com

b) **اِتّساعُ المنطقة:** يَزدادُ تَنوُّعُ الكائناتِ الحيةِ بزيادةِ اتساعِ المنطقةِ؛ فتكونُ المواطنُ البيئيةُ الأوسعُ أكثرَ تنوعًا من المواطنِ البيئيةِ الأقلِّ اتساعًا والتي تقعُ ضِمْنَ الموقعِ الجغرافي نفسِهِ؛ حيثُ المناطقُ الأوسعُ تستطيعُ توفيرَ الحياةِ لعددٍ أكبرَ من الكائناتِ الحيةِ.

c) **التَّفاعُلاتُ بين أنواعِ الكائناتِ الحيةِ:** قد تُعزِّزُ التفاعلاتُ والعلاقاتُ بين الكائناتِ الحيةِ التنوعَ في المجتمعِ الحيوي، فمثلًا أدى إزالةُ نَجْمِ البحرِ الذي يَفترسُ صدفةَ بلحِ البحرِ إلى زيادةِ أعدادِ بلحِ البحرِ على حسابِ الأنواعِ الأخرى؛ مما قَلَّلَ من التنوعِ.

ويُعدُّ المجتمعُ الحيوي المُتنوعُ أكثرَ استقرارًا من المجتمعِ الحيوي قليلِ التنوعِ، لأن المجتمعَ الأكثرَ تَنوُّعًا يَشملُ عددًا كبيرًا من أنواعِ الكائناتِ الحيةِ؛ لذا تكونُ العلاقاتُ والتفاعلاتُ بين الكائناتِ الحيةِ أكبرَ؛ وبالتالي عند حدوثِ أي اختلالٍ فإن آثارَ الخَلَلِ تكونُ أقلَّ.

اختبر نفسك

- لماذا تكونُ الحقولُ الزراعيةُ في الغالبِ أقلَّ استقرارًا من المجتمعاتِ الحيويةِ الطبيعيةِ في المنطقةِ نفسِها؟
- وَضِّحْ كيف يُمكنُ لإدخالِ الذئابِ إلى بعضِ المناطقِ أن يُؤثرَ في تَنوُّعِ الكائناتِ الحيةِ.

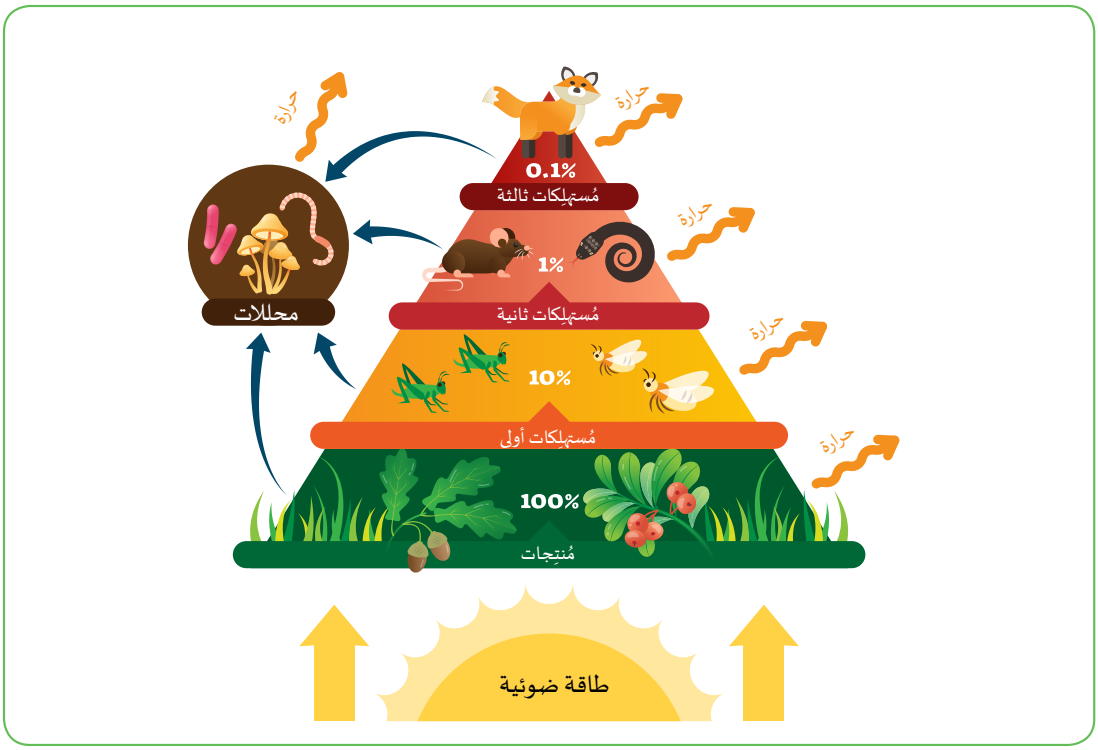
المستوى الرابع: النّظامُ البيئي Ecosystem

النظامُ البيئي هو جميعُ الكائناتِ الحيةِ والعواملُ غيرُ الحيةِ التي تَتفاعلُ معها في منطقةٍ معينةٍ ؛ وقد يشملُ النظامُ البيئي مجتمعًا حيويًّا واحدًا أو أكثرَ والبيئةَ الماديةَ المحيطةَ به. ومدى اِتّساعِ النظامِ البيئي كبيرٌ، فَوِعاءٌ به ماءٌ من بركةٍ هو نظامٌ بيئيٌّ والبركةُ كلُّها نظامٌ بيئيٌّ والصحراءُ نظامٌ بيئيٌّ.

ويقومُ علماءُ البيئةِ في هذا المستوى بدراسةِ تَدفُّقِ الطاقةِ وتَدويرِ الموادِ الكيميائيةِ بين مختلفِ المُكوناتِ الحيةِ والمُكوناتِ غيرِ الحيةِ في النظامِ البيئيّ ؛حيثُ تدخلُ الطاقةُ إلى النظامِ البيئي من خلالِ امتصاصِ الكائناتِ الحيةِ ذاتيةِ التغذيةِ لأشعةِ الشمسِ التي تستخدمُها لإنتاجِ الغذاءِ خلالَ عمليةِ البناءِ الضوئي؛ لذا تُعدُّ الكائناتُ ذاتيةُ التغذيةِ أساسًا لكلِّ الأنظمةِ البيئيةِ لأنها تُوفرُ الطاقةَ لكلِّ الكائناتِ الحيةِ الأخرى. فمثلًا تَستخدِمُ النبتةُ طاقةَ الشمسِ لصُنْعِ غذائِها، ويَحصلُ الجرادُ على طاقتِه بالتغذي على النبتةِ، ويَستمدُّ الفأرُ طاقتَهُ من أَكْلِ الجرادِ، وتحصُلُ الأفعى على طاقتِها بالتغذيةِ على الفأرِ، ويأخذُ كلُّ كائنٍ حيٍّ جزءًا من الطاقةِ التي يَحصلُ عليها من الكائنِ الذي تَغذَّى عليه، وتَتحرَّرُ الطاقةُ المُتبقيةُ إلى البيئةِ المحيطةِ ، وهناك

www.jnob-jo.com

كائناتٌ حيةٌ تَتغذَّى على بقايا الكائناتِ الحيةِ وتُحلِّلُها؛ فتُعيدُ بذلك الموادَ الغذائيةَ إلى التربةِ أو الهواءِ أو الماءِ، لِتستخدَمَها الكائناتُ الحيةُ المُنتِجةُ مرةً أخرى. انظرِ الشكلَ (5 - 9).



الشكل 5-9: انتقالُ الطاقةِ في النظامِ البيئي

وبالإضافةِ إلى تأثيرِ العواملِ الحيةِ على توزيعِ الكائناتِ الحيةِ، فإن العواملَ غيرَ الحيةِ للنظامِ البيئي كَشدةِ الضوءِ، ودرجةِ الحرارةِ وتَوفُّرِ العناصرِ، ومُعدلِ هطولِ الأمطار، والملوحةِ تُؤثرُ أيضا في توزيعِ الكائناتِ الحيةِ ومكانِ مَعيشتِها، فكيف يَحدُثُ ذلك؟

المَوطِنُ والحَيِّزُ البيئي Habitat and Niche

المَوطِنُ habitat هو المكانُ الذي يعيشُ فيه الكائنُ الحي ويَحصلُ منه على الغذاءِ والماءِ والمأوى. ومن الأمثلةِ على الموطنِ المستنقعاتُ، والصحاري، ومَصَبَّاتُ الأنهارِ، والبحيراتُ. أما **الحيزُ البيئي niche** فهو نَمَطُ عيشِ الكائنِ الحي ودورُه الذي يُؤديه في بيئتِه، ويَشملُ الحيزُ البيئي الظروفَ التي يُمكنُ أن يَتحمَّلَها نوعُ الكائنِ الحي، وكَيفيةَ الحصولِ على الموارِدِ التي يَحتاجُها، وتَفاعُلاتِ الكائنِ الحي مع بيئتِه، والظروفِ البيئيةِ التي يُمكنُ أن يتحمَّلَها.

والموطنُ الذي يَسكنُه نوعٌ من الأنواعِ يُعتبرُ عاملًا مهمًّا في تَحديدِ الحيزِ البيئي، ولكنْ تُوجَدُ عواملُ أخرى تَدخلُ في الاعتبارِ مثلَ مدى درجةِ الحرارةِ والرطوبةِ والملوحةِ ونوعِ الغذاءِ وغيرِها التي إذا أمكنَ لأحدِ الأنواعِ الموجودةِ في الموطنِ أن يتحمَّلَها فإن هذا يُساعدُ على تحديدِ الحيزِ البيئي الخاصِّ به في ذلك الموطنِ.

www.jnob-jo.com

والحيزُ البيئي لبعضِ الكائناتِ الحيةِ واسعٌ نِسبيًّا؛ فبعضُ أنواعِ الكائناتِ الحيةِ تستطيعُ أن تَتحمَّلَ نطاقًا واسعًا من الظروفِ البيئيةِ، وأن تَستخدمَ مواردَ مُتنوعَةً، فالصقرُ مثلًا يُغيِّرُ من طعامِه تَبعًا لعددِ الحيواناتِ المتوفرةِ، وعلى العكسِ من ذلك هناك أنواعٌ من الكائناتِ الحيةِ ذاتِ حيزٍ بيئيٍّ ضيقٍ، فالحيزُ البيئي لحشرةِ سوسةِ لَوْزِ القطنِ ضَيِّقٌ لا يَتعدَّى نباتَ القطنِ؛ حيثُ يَتغذَّى على نباتِ القطنِ، فإذا لم يَتواجدِ القطنُ لا تَتواجدُ سوسةُ لوزِ القطنِ. وكذلك دُبُّ الكوالا الذي لا يَقتاتُ إلا على أوراقِ بعضِ أوراقِ شجرِ الكافور.

نشاط 1-5

العملُ ضِمْنَ مجموعاتٍ صغيرةٍ بالبحثِ عَبْرَ الإنترنت في أنواعٍ مختلفةٍ من المواطنِ أو النظمِ البيئيةِ، بما في ذلك العواملِ اللاحيويةِ الرئيسةِ وبعضِ العلاقاتِ البيئيةِ المهمةِ الموجودةِ هناك. تُقدِّمُ كلُّ مجموعةٍ عرضًا تقديميًا قصيرًا لباقي طلابِ الصفِ.

اختبر نفسك

- أَعطِ ثلاثةَ أمثلةٍ على عواملَ بيئيةٍ غيرَ حيةٍ.
- قارن بين الموطنِ والحيّزِ البيئي.

المستوى الخامس: الغِلافُ الحيويّ The Biosphere

الشكل 5-10: الغلافُ الحيويُّ كما يظهرُ من الفضاء

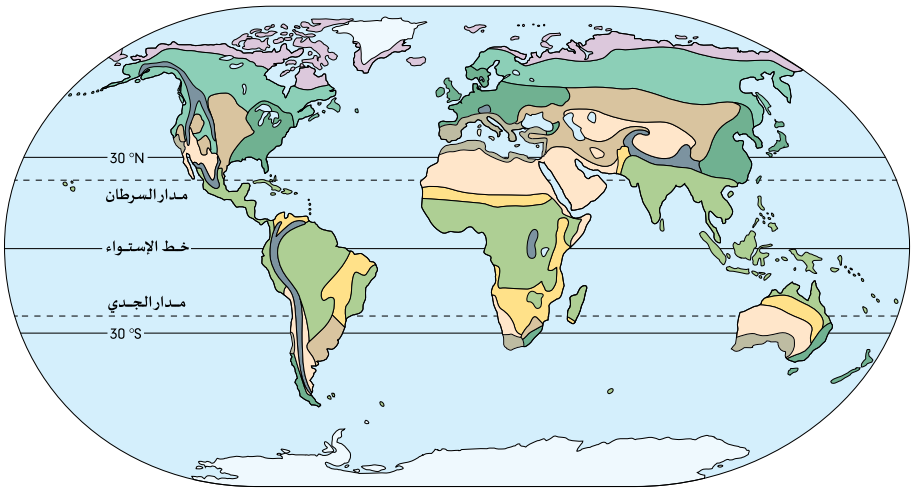
هو أوسعُ مستوياتِ التنظيمِ وأكثرُها شُموليةً، ويَتكوَّنُ الغلافُ الحيويُّ من طبقةٍ رقيقةٍ سُمكُها حوالي 20 كم، تَمتدُّ عِدةَ كيلومتراتٍ فوق سطحِ الأرضِ وتحت سطحِ الأرضِ، ويَشملُ اليابسةَ والماءَ المالحَ والماءَ العذبَ، ويحتوي الغلافُ الحيويُّ على جميعِ الكائناتِ الحيةِ. انظرِ الشكلَ (5 - 10)

يَبحثُ علماءُ البيئةِ في هذا المستوى في كيفيةِ تأثيرِ المناخِ والموادِّ على توزيعِ الكائناتِ الحيةِ في الغلافِ الحيوي. فيَبحثُ العلماءُ في تأثيرِ اختلافِ درجاتِ الحرارةِ والرياحِ والأمطارِ والتياراتِ البحريةِ على توزيعِ الكائناتِ الحيةِ على مستوى الكرةِ الأرضيةِ؛ حيثُ وَجَدَ العلماءُ مناطقَ حيويةً مختلفةً نتيجةَ اختلافِ تأثيرِ عواملِ المناخِ على الكرةِ الأرضيةِ، والمنطقةِ الحيويةِ Biome هي مساحةٌ شاسعةٌ من العالمِ تحتوي على مجموعةٍ من الأنظمةِ البيئيةِ التي تشتركُ في المناخِ نفسِه، ويُمكنُ أن تَتواجدَ المنطقةُ الحيويةُ في أكثرَ من موقعٍ على كوكبِ الأرضِ، إلا أن هذه المواقعَ تَتصِفُ بمُناخاتٍ متشابهةٍ، وتُصنَّفُ هذه المناطقُ إلى مناطقَ حيويةٍ بريةٍ، ومناطقَ حيويةٍ مائيةٍ. وفيما يأتي وَصْفٌ لأهمِّ المناطقِ الحيويةِ البريةِ في العالمِ:

www.jnob-jo.com

المناطقُ الحيويةُ البريةُ Land Biomes

يَتِمُّ تَصنيفُ المناطقِ الحيويةِ عادةً بناءً على الحياةِ النباتيةِ السائدةِ، كما تُعَدُّ درجةُ الحرارةِ ومُعدلُ الهُطولِ والأنواعُ الحيوانيةُ من الخصائصِ المميزةِ للمناطقِ الحيويةِ. وحدَّدَ علماءُ البيئةِ مجموعةَ مناطقَ حيويةٍ وخصائصَ كلِّ منطقةٍ، وتُبيِّنُ الخريطةُ في الشكل (5 - 11) مواقعَ المناطقَ الحيويةَ في العالمِ، وفيما يأتي تَوضِّيحُ لخصائصَ المناطقِ الحيويةِ الرئيسةِ.



الشكل 5-11: المناطقُ الحيويةُ البريةُ في العالمِ

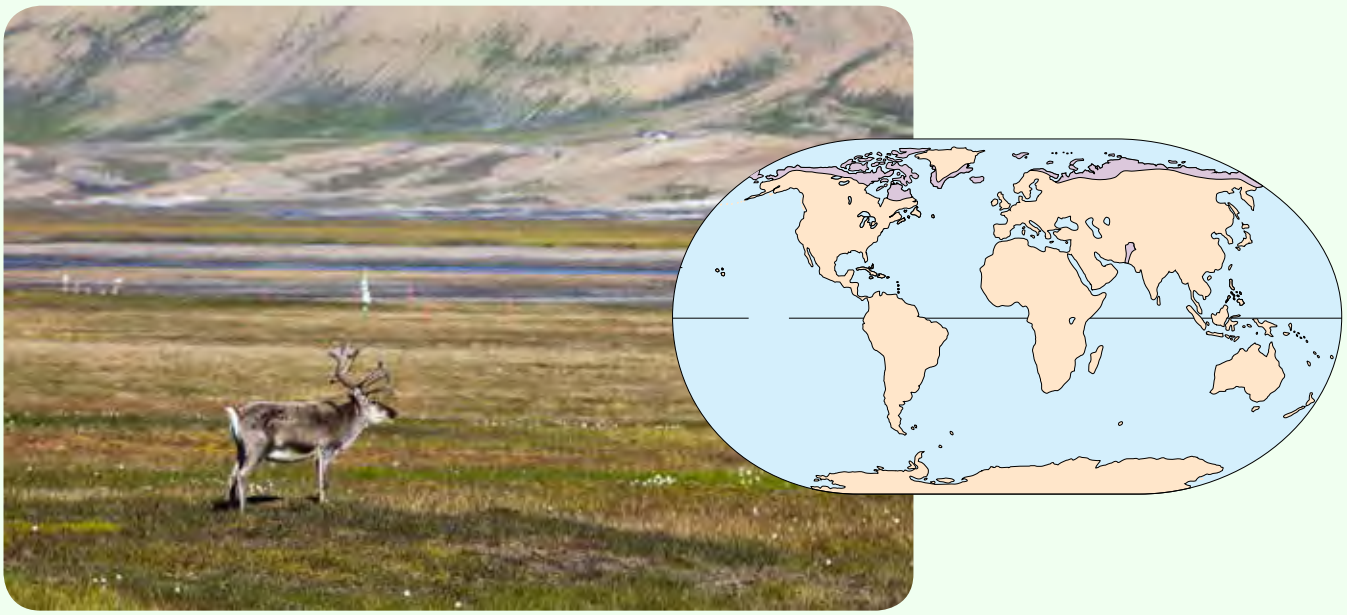
المنطقةُ الحيويةُ: التندرا Tundra

معدلُ الهطولِ: 20-60cm

درجةُ الحرارةِ: 12°C - 26°C-

النباتاتُ: طحالب، أشنات، أعشاب وبعض النباتات الحولية سريعة النمو.

الحيواناتُ: غزال الرنة، الدببة القطبية، الحشرات، الذئاب، وتهاجر إليها الطيور في الصيف خاصةً الطيور المائية، والفقاريات المائية.



www.jnob-jo.com

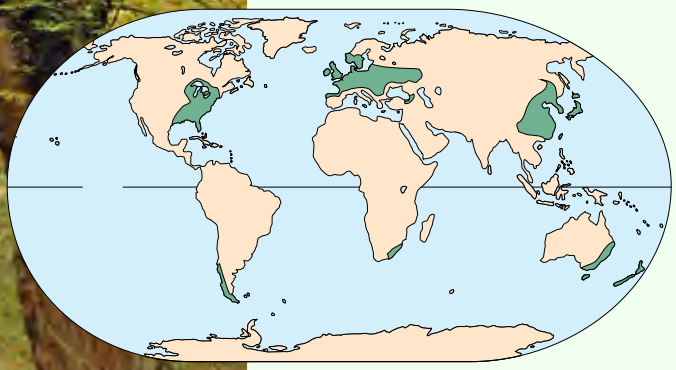
المنطقةُ الحيويةُ: الغاباتُ المعتدلةُ Temperate forests

معدلُ الهطولِ: 70-200cm

درجةُ الحرارةِ: 0°C-35°C

النباتاتُ: أغلبُ أشجارِها متساقطةُ الأوراقِ في الخريفِ، ومن أشهرِ أشجارِها البلوط، الزان، الجوز.

الحيواناتُ: الثدييات كالسنجاب، الأرانب، الراكون، الثعالب، الدببة السوداء. والطيور التي تهاجر في الشتاء.



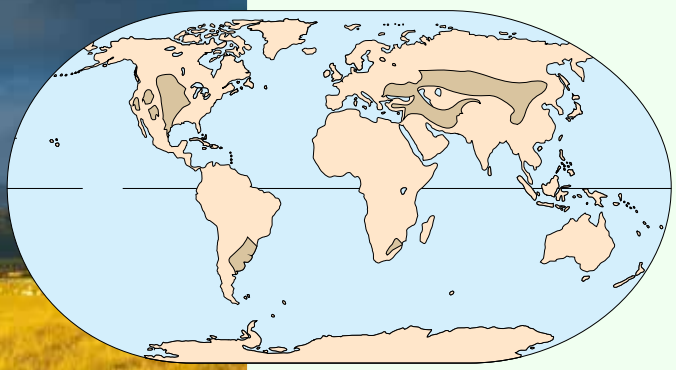
المنطقةُ الحيويةُ: العشبيةُ المعتدلةُ Temperate grassland

معدلُ الهطولِ: 30-100cm

درجةُ الحرارةِ: 30°C - 10°C-

النباتاتُ: النباتاتُ المهيمنةُ هي الأعشابِ التي تختلفُ في الطولِ من بِضْعِ سنتيمترات إلى 2 م، وتَمتلكُ براعمَ تحت الأرضِ لِتقاومَ الحرائقِ.

الحيواناتُ: الثدياتُ الكبيرةُ خاصةً السريعةُ كالغزالِ والخيولِ، والمُفترساتِ مثلَ الأسودِ والثعالبِ والذئابِ.



www.jnob-jo.com

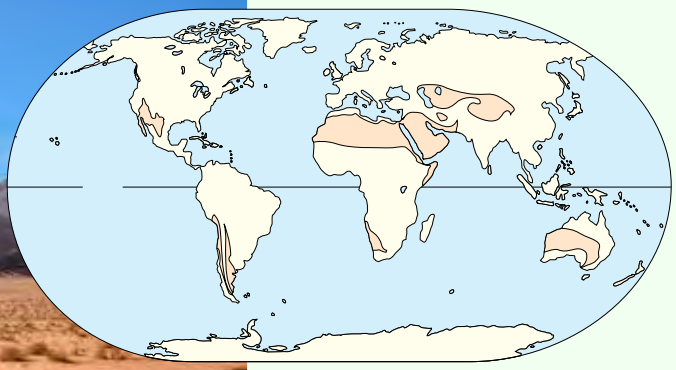
المنطقةُ الحيويةُ: الصحراءُ Desert

معدلُ الهطولِ: أقلُّ من 30 cm

درجةِ الحرارةِ: 50°C - 20°C-

النباتاتُ: النباتاتُ العُصاريةُ كالصبارِ، والشُجيراتُ عميقةُ الجذورِ كالشيحِ. ونباتاتٌ حوليةٌ سريعةُ النموَّ.

الحيواناتُ: معظمُ الحيواناتِ ليليةٌ مثلَ الزواحفِ، الأفاعي، النملِ والعقاربِ. وبعضِ الثدياتِ الصغيرةِ كالجربوع.



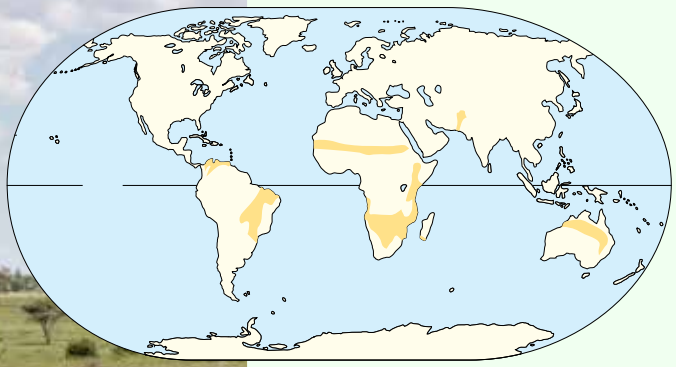
المنطقةُ الحيويةُ: السافانا الاستوائية Tropical savanna

معدلُ الهطولِ: 30-50cm

درجةُ الحرارةِ: 24°C-29°C

النباتاتُ: أغلبُها حشائشُ تنمو بسرعةٍ، وأشجارٌ متفرقةٌ صغيرةُ الأوراقِ.

الحيواناتُ: الحيواناتُ المُهيمنةُ هي الحشراتُ، بالإضافةِ إلى الثدياتِ آكلةِ الأعشابِ كالزرافاتِ وحمارِ الوحشِ، والحيواناتِ المفترسةِ كالأسودِ والضباعِ.



www.jnob-jo.com

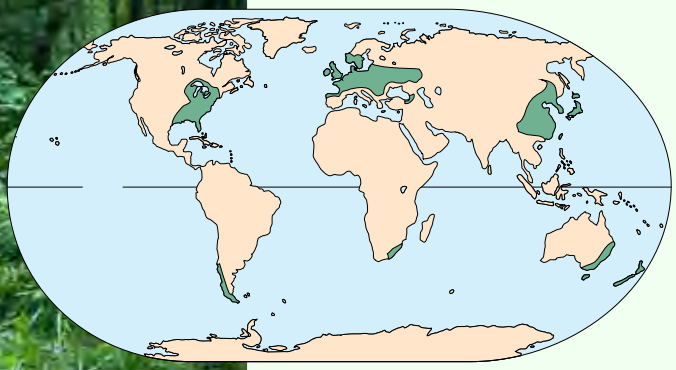
المنطقةُ الحيويةُ: الغاباتُ الاستوائيةُ Tropical forest

معدلُ الهطولِ: 200-400cm

درجةُ الحرارةِ: 25°C-29°C

النباتاتُ: الغطاءُ النباتيُّ كثيفٌ ومُتنوعٌ، معظمُ الأشجارِ دائمةُ الخضرةِ، أفرعُ الأشجارِ مُغطاةٌ بالنباتاتِ المُتسلقةِ والمُعلقةِ.

الحيواناتُ: أكثرُ مناطقِ اليابسةِ تَنوُّعًا حيث يعيش فيها حيوانات برمائية وطيورِ زواحفِ وثدييات ومِفصليات.



اختبر نفسك

فسِّر:

- لا تنمو الأشجارُ عادةً في منطقة التندرا؟
- الغابات الاستوائية أكثر مناطق اليابسة تنوعاً؟
- تتماز الثديات التي تعيش في المناطق العشبية المعتدلة بالسرعة؟
- تمتلك نباتات المناطق العشبية المعتدلة براعم تحت الأرض؟

نشاط 2-5

قيامُ الطلابِ ضِمْنَ مجموعاتٍ ثنائيةٍ أو مجموعاتٍ صغيرةٍ بدراسةٍ ميدانيةٍ قصيرةٍ لموطنٍ محليٍّ، والقيامُ بمسحِ الأنواعِ الأكثرِ شيوعًا من الحياةِ النباتيةِ والحيوانيةِ، ويُلاحظون أكبرَ عددٍ ممكنٍ من الأنواعِ ويَرسمونَها ويُحدِّدونَ أسماءَها، (وإنْ أمكنَ يَقيسونَ درجةَ الحرارةِ وحموضةَ التربةِ ومستوياتِ الأكسجين وغيرِها من العواملِ غيرِ الحية).

نشاط 3-5

قُمْ بإعدادِ قاموسٍ لمصطلحاتِ عِلْمِ البيئةِ (الغلافُ الحيوي، الجماعةُ الحيويةُ، المجتمعُ السكاني، النظامُ البيئي، الموطنُ، الحيّزُ البيئي) يَتضمنُ مثالًا محليًّا وآخرَ عالميًّا لكلِّ مصطلحٍ. شاركْ زملائَكَ في عملِكَ .

www.jnob-jo.com

نشاط إثرائي 5-4

مشروعُ تصميمِ قاموسٍ إلكترونيٍّ خاصٍّ بالمصطلحاتِ البيئيةِ

الهدف:	إنشاءُ قاموسٍ إلكتروني باستخدامِ برنامجِ مايكروسوفت إكسل.
المواد الأدوات:	جهازُكمبيوتر، برنامج مايكروسوفت أكسل Microsoft Excel، برنامج قواعد البيانات Microsoft Access، برنامج فيجول استديو Visual studio ، برنامج فيجول بيسك Visual basic.

مقدمة

تَزخرُ المكتبةُ العربيةُ بالعديدِ من القواميسِ والمعاجمِ المُتخصصةِ بالمصطلحاتِ البيئيةِ، هذه القواميسُ ورقيةٌ. فما رأيُكَ أن تبدأَ أنتَ بتصميمِ قاموسٍ إلكتروني خاصٍّ بك ومُتخصصٌ بالمصطلحاتِ البيئيةِ ويحتوي عددًا غيرَ محدودٍ من المصطلحاتِ.

سَتستخدمُ لأجلِ ذلك الأمرِ VLOOKUP.

1 2 3 4 5

VLOOKUP(lookup_value, table_array, col_index_num, [range_lookup])

يُستخدَمُ هذا الأمرُ لتنظيمِ البياناتِ وللبحثِ عن القِيَمِ في الجداولِ. يقومُ هذا الأمرُ بتحديدِ موقعِ الكلمةِ المُرادِ معرفةُ معناها في الجدولِ، وإعطائِنا القيمةَ التي في الخليةِ المجاورةِ لها كمَخرجٍ، والتي سَتُكَوِّنُ في هذه الحالةِ المَعنَى.

2	Lookup_value	الشيء الذي تُريدُ البحثَ عنه (search query).
3	Table_array	المصفوفةُ (الجدول) الذي تُريدُ البحثَ فيه.
4	Col_index_num	رقمُ العمود في الجدول المُحتوِي على القيمةِ المرادِ استردادُها (output).
5	[range_lookup]	ويأخذ إحدى قيمتين (true أو false) لتحديد فيما إذا أردنا أن يكون التطابقُ بين الكلمة المُدخلَةِ المرادِ البحثُ عنها ونتيجةُ البحثِ في الجدول 100 % أو تقريبيًا.

www.jnob-jo.com

الخُطُواتُ:

1) أَنشئْ ملفَ إكسل على سطحِ المكتبِ وسَمِّهِ قاموسَ المصطلحاتِ البيئيةِ.
2) في الخليةِ (A1)، اكتبْ (E-word) لتسميةِ العمودِ الأولِ. في الخليةِ (B1)، اكتبْ (A-word) لتسميةِ العمودِ الثاني. انظر الشكل.
3) قُمْ بإضافةِ قائمةِ المصطلحاتِ الإنجليزيةِ في العمودِ الأول (A)، ومعانيها بالعربيةِ في العمودِ الثاني (B).
4) أدخلِ الكلماتِ بالإنجليزيةِ في العمودِ الأولِ (A)، وأَدخلْ معانيها في العمودِ الثاني (B).
5) اخترْ خليةً مناسبةً مثلا (H5)، واكتبْ فيها الأمرَ الآتي:

=VLOOKUP(G5,A2:B11,2,FALSE)

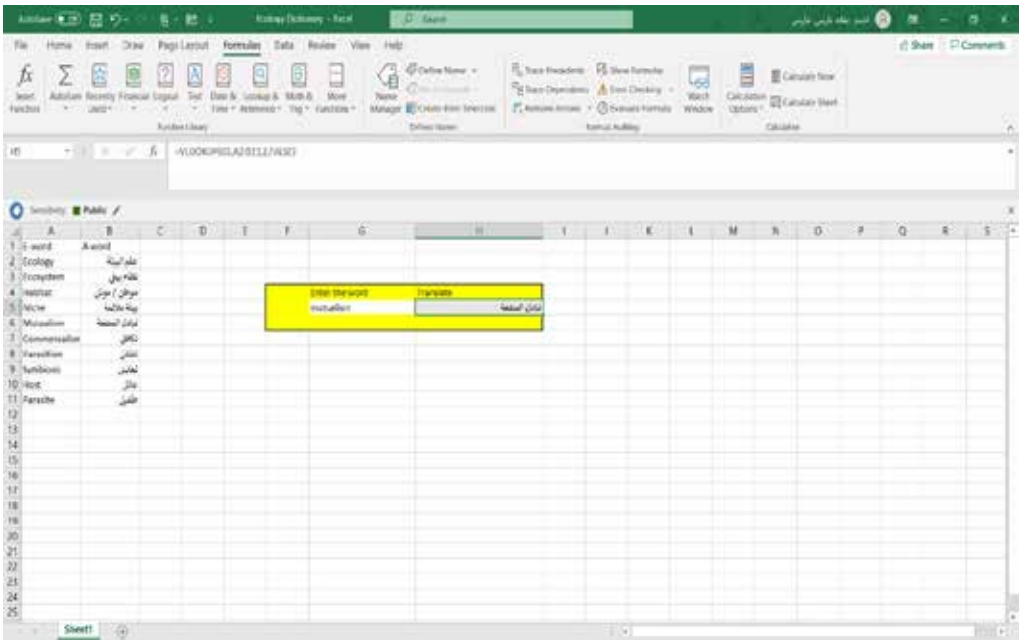
يُشيرُ: G5 إلى الخليةِ التي سَتُكتبُ فيها الكلمةُ باللغةِ الإنجليزيةِ والمرادُ معرفةُ معناها بالعربيةِ.

A2:B11 إلى الجدولِ المُحتوي على الكلمات ومعانيها.

الرقم 2 إلى رقم العمود الذي سنحصل منه على معنى الكلمة.

FALSE لا تكونُ عمليةُ البحثِ حسَّاسةً لنوعِ الأحرفِ كبيرةً أو صغيرةً.

6) لَوِّنِ الخلايا التي بجوارها بلونٍ مناسبٍ كالأصفرِ لِتعطيَ شكلًا أجملَ.
7) أدخل إحدى الكلمات في الخلية G5، ولاحظ الناتج في الخلية H5.



التحليل:

1) كيف يُمكنُ أن تزيدَ عددُ الكلماتِ في هذا القاموسِ الالكتروني؟ وما التعديلُ الذي يجبُ إدخالُه على الأمرِ VLOOKUP؟
2) كيف يُمكنُ تعديلُ الأمرِ لِلبحثِ عن الكلمةِ في العربيةِ واستردادِ معناها بالأنجليزية.
3) أنشئْ قاعدةَ بياناتٍ بالمصطلحاتِ ومعانيها باستخدامِ Microsoft Access. ثم استخدمْ فيجولَ استديو أو فيجولَ بيسك للبحثِ عن الكلماتِ ومعانيها. (اختياري)

www.jnob-jo.com

مراجعةُ الدرسِ الأوّل

الأفكارُ الرئيسةُ:

- **عِلْمُ البيئةِ:** هو أحدُ فروعِ عِلْمِ الأحياءِ الذي يَهتمُّ بدراسةِ العلاقاتِ المتبادلةِ بين الكائناتِ الحيةِ وتَفاعُلاتِها مع بيئتِها.
- **الكائنُ الحي:** أبسطُ المستوياتِ البيئيةِ. وهو نظامٌ مُعقدُ التركيبِ يمتلكُ خصائصَ الحياةِ. ويَهتمُّ علماءُ البيئةِ في هذا المستوى بدراسةِ الخصائصِ التركيبيةِ والفسيولوجيةِ والسلوكيةِ للكائنِ الحي التي تُمكنُهُ من مواجهةِ التَّحدياتِ البيئيةِ.
- **الجماعةُ الحيويةُ:** مجموعةٌ من الكائناتِ الحيةِ من النوعِ نفسِهِ تعيشُ وتَتكاثرُ في نفسِ المكانِ. ويدرسُ علماءُ بيئةِ الجماعةِ الحيويةِ خصائصَ الجماعةِ الحيويةِ، والعواملَ التي تُؤثرُ على حجمِها.
- **المجتمعُ الحيوي:** هو مجموعةٌ من الجماعاتِ الحيويةِ المُتفاعلةِ مع بعضِها في منطقةٍ مُحددةٍ. ويدرسُ علماءُ بيئةِ المجتمعاتِ الحيويةِ كيف يُؤثرُ التفاعلُ بين الكائناتِ الحيةِ على بِنيةِ المجتمعِ الحيوي وتنظيمِهِ، وخصائصِ المجتمعاتِ الحيويةِ.
- **النظامُ البيئي:** هو جميعُ الكائناتِ الحيةِ والعواملِ غيرِ الحيةِ التي تَتفاعلُ معها في منطقةٍ مُعينةٍ، وقد يشملُ النظامُ البيئي مُجتمعًا حيويًّا واحدًا أو أكثرَ والبيئةَ الماديةَ المحيطةَ. ويقومُ علماءُ البيئةِ في هذا المستوى بدراسةِ تَدَفُّقِ الطاقةِ وتَدويرِ الموادِّ الكيميائيةِ بين مختلفِ المُكوّناتِ الحيةِ وغيرِ الحيةِ في النظامِ البيئي.
- **الموطنُ:** هو المكانُ الذي يعيشُ فيه الكائنُ الحيُّ ويَحصلُ منه على الغذاءِ والماءِ والمأوى. ومن الأمثلةِ على الموطنِ المستنقعاتُ، والصحاري، ومَصَبَّاتُ الأنهارِ، والبُحيراتُ.
- **الحَيِّزُ البيئي:** هو نَمَطُ عيشِ الكائنِ الحي ودَورُه الذي يُؤديه في بيئتِه، ويشملُ الحيزُ البيئيُّ الظروفَ التي يمكنُ أن يتحمَّلَها نوعُ الكائنِ الحي، وكيفيةَ الحصولِ على الموارِدِ التي يحتاجُها، وتَفاعلاتِ الكائنِ الحي مع بيئتِه.
- **المنطقةُ الحيويةُ:** هي مساحةٌ بيئيةٌ شاسعةٌ تحتوي على مجموعةٍ من الأنظمةِ البيئيةِ التي تشتركُ في المناخِ نفسِهِ.
- **الغلافُ الحيويُّ:** هو أوسعُ مستوياتِ التنظيمِ البيئي وأكثرُها شموليةً، وهو طبقةٌ رقيقةٌ سُمْكُها حوالي 20 كم تحتوي على جميعِ الكائناتِ الحيةِ، ويبحثُ علماءُ البيئةِ في هذا المستوى في كيفيةِ تأثيرِ المُناخِ والموادِّ على توزّعِ الكائناتِ الحيةِ في الغلافِ الحيوي.

www.jnob-jo.com

تقويمُ الدرسِ الأول

أسئلةُ الاختيارِ من مُتعدِّدٍ:

اختَرْ رَمْزَ الإجابةِ الصحيحةِ في كلِّ مما يأتي:

1. أيٌّ مما يأتي مثالٌ على العواملِ المُحددةِ لنموِّ الجماعةِ والمُعتمِدةِ على الكثافةِ؟
   a) الحرائق.
   b) البراكين.
   c) التطفل.
   d) الطقس.

2. أيُّ المستوياتِ الآتيةِ يَصفُ قطيعًا من الغزلان تعيشُ في منطقةٍ مُحدَّدةٍ؟
   a) جماعةٌ حيويةٌ.
   b) مجتمعٌ حيويٌّ.
   c) نظامٌ بيئيٌّ.
   d) غلافٌ حيويٌّ.

3. تَتساقطُ بذورُ المخروطياتِ وتنمو حول الشجرةِ الأم ... أيٌّ مما يأتي يَصِفُ نموذجَ توزيعِ أفرادِ هذه الجماعةِ؟
   a) عَشوائي.
   b) مُنتظِم.
   c) مُتغيّر .
   d) تَكتُّلي.

4. ما تفسيرُ وجودِ العددِ الأكبرِ من أنواعِ الكائناتِ الحيةِ في المناطقِ الاستوائيةِ مقارنةً بالمناطقِ المعتدلةِ؟
   a) تَواجدُ الطاقةِ بمقدارٍ أكبرَ في المناطقِ الاستوائيةِ.
   b) كونُ المناخِ أكثرَ استقرارًا في المناطقِ البيئيةِ المعتدلةِ.
   c) قيامُ الإنسانِ بزراعةِ النباتاتِ لفتراتٍ طويلةٍ في المناطقِ الاستوائيةِ.
   d) مواطنُ الكائناتِ الحيةِ في المناطقُ البيئيةُ الاستوائيةُ أحدثَ زمنًا منها في المناطقِ المعتدلةِ.

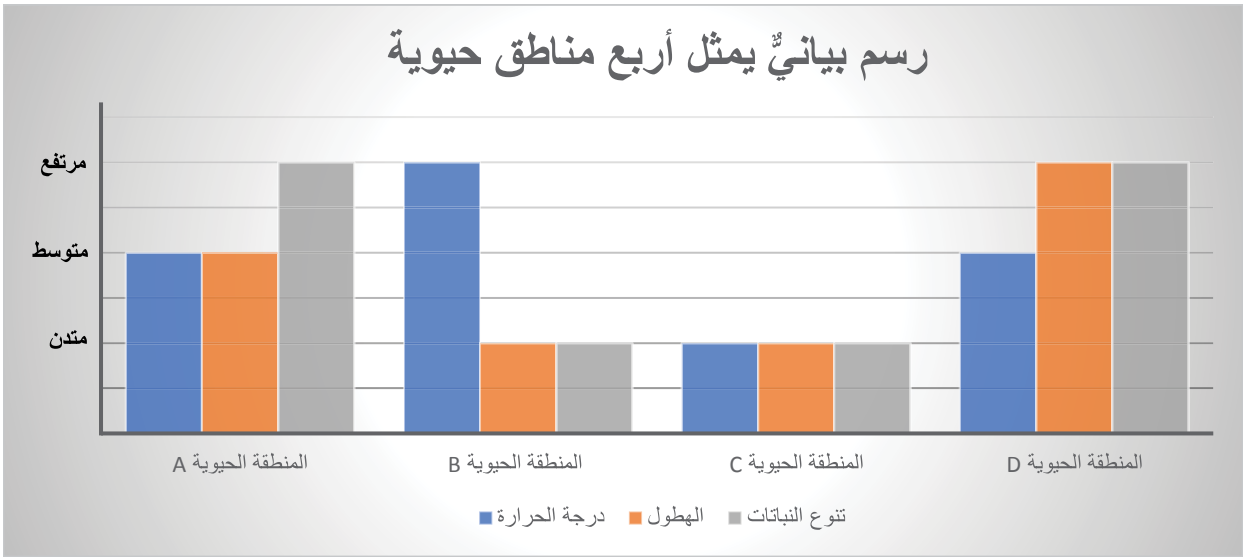
5. ماذا يُسمَّى نَمَطُ مَعيشةِ الكائنِ الحي في بيئتِه؟
   a) الموطنُ البيئي.
   b) الحيّزُ البيئي.
   c) المَوردُ البيئي.
   d) السُّلوكُ البيئي.

www.jnob-jo.com

6. أيُّ المستوياتِ البيئيةِ الآتيةِ هو الأكثرُ شُمولًا؟
   a) جماعةٌ حيويةٌ.
   b) مُجتمعٌ حيويٌّ.
   c) نظامٌ بيئي.
   d) غلافٌ حيوي.
7. أيٌّ مما يأتي تُمثلُها بركةُ ماءٍ؟
   a) جماعةٌ حيويةٌ.
   b) مُجتمعٌ حيوي.
   c) نظامٌ بيئي.
   d) غلافٌ حيوي.

أسئلةُ الإجاباتِ القصيرةِ:

1. يُبيّنُ الرسمُ البيانيُّ الآتي درجاتِ الحرارةِ ومُعدلَ الهطولِ ووفرةَ النباتاتِ لأربعِ مناطقَ حيويةٍ (A,B,C,D)، استنتجِ اسمَ المنطقةِ الحيويةِ التي يُمثلُها كلُّ رسمٍ.



www.jnob-jo.com

2. تُمثلُ الأشكالُ (A,B,C,D,E) الآتيةُ المستوياتِ البيئيةِ الخمسةِ، حَدِّدِ اسمَ المستوى الذي يُمثلُه كلُّ شكلٍ.

A

B

C

D

E

3. فَسِّرْ: حَجْمُ الجماعاتِ الحيويةِ مُتغيّرٌ غالبًا.

4. يبلغُ عددُ سكانِ العالمِ $7.7X10^8$ نسمةً تقريبًا، إذا علمتَ أنَّ مُعدلَ المواليدِ السنوي 17/1000، ومُعدلَ الوفياتِ 7/1000، فكم يبلغُ مُعدلُ النموِّ السنوي لسكانِ العالمِ؟ كم سيصبح عدد سكان العالم بعد سنة واحدة ؟

5. وَضِّحِ الفرقَ بين العواملِ المُعتمِدَةِ على الكثافةِ، والعواملِ غيرِ المُعتمِدَةِ على الكثافةِ التي تُؤثرُ في حَجْمِ الجماعةِ الحيويةِ؟

6. تَفَحَّصِ الشكلَ الآتيَ الذي يُبيّنُ خريطةً لجزيرتين (A، B)، أيُّ الجزيرتينِ تَتوقَّعُ أن تحتويَ على أنواعٍ أكثرَ من النباتاتِ والحيواناتِ؟ فَسِّرْ إجابَتَكَ.

www.jnob-jo.com

الدَّرسُ الثاني 2-5

العلاقاتُ البيئيةُ بين الكائناتِ الحيةِ
Ecological Relationships among Organisms

تحتوي المُجتمعاتُ الحيويّةُ على جماعاتٍ حيويةٍ من أنواعٍ عِدةٍ من الكائناتِ الحيّةِ تعيشُ بشكلٍ قريبٍ فيزيائيّا من بعضِها؛ مما يجعلُها تَتفاعلُ فيما بينها مُسببًا تأثيرًا مُتبادَلًا فيما بينها. يُسمّى هذا التفاعلُ بين الأنواعِ المختلفةِ التي تعيشُ متقاربةً من بعضها بالعلاقةِ البيئيةِ (Ecological Relationship).

تأخذُ العلاقاتُ بين الكائناتِ الحيةِ بمختلفِ أنواعِها، مِجهريةً كانت أم نباتًا أم حيوانًا أشكالًا متعددةً قد يستفيدُ منها أحدُ الكائنين أو كلاهما وقد تُسبّبُ الضررَ لأحدِهما؛ وبذلك هي تشبهُ العلاقاتِ بين البشرِ كالصداقةِ المَبنيةِ على المَصلحةِ والتكافلِ والتَّطفلِ والتَّنافُسِ. قال تعالى:

﴿ وَمَا مِن دَابَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا طَائِرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلَّا أُمَمٌ أَمْثَالُكُم ۚ مَّا فَرَّطْنَا فِي الْكِتَابِ مِن شَيْءٍ ۚ ثُمَّ إِلَىٰ رَبِّهِمْ يُحْشَرُونَ ﴾ [الأنعام، 38] .

فكيف تتفاعلُ الكائناتُ الحيةُ فيما بينها؟ وما أنواعُ هذه التفاعلاتِ؟ وما تأثيرُها على الكائناتِ الحيةِ؟

التجارب والأنشطة:

5-5 استنتاجُ العلاقةِ بين النملِ الأحمرِ وحَشرةِ المنّ.
6-5 استقصاءُ العلاقةِ بين طائرِ نقّارِ الماشيةِ ووَحيدِ القرنِ.
7-5 البحثُ عن علاقاتٍ بيئيةٍ لم تُذكرْ في الكتابِ.
8-5 استقصاءُ أنماطِ العلاقاتِ في الهيدراءِ.

مُخرجات التعلم:

يُتوقع في نهاية الدرس أن يكون الطالب قادرًا على أن:

- يُعرّفَ مُصطلحَ العلاقةِ البيئيّةِ.
- يُعرّفَ علاقةَ تَبادُلِ المَنفعةِ وعلاقةَ التَّطفُّلِ وعلاقةَ التكافلِ. ويَصفَ مِثالينِ لكلٍّ منهما على الأقل.

المفردات الرئيسية

العلاقةُ البيئيةُ	Ecological relationship
التعايشُ	Symbiosis
التطفلُ	Parasitism
الطّفيلُ	Parasite
العائلُ	Host
تَبادُلُ المنفعةِ	Mutualism
التَّكافُل	Commensalism

www.jnob-jo.com

تتفاعلُ الكائناتُ الحيةُ في الأنظمةِ البيئيةِ بطرقٍ مختلفةٍ. ويُحتّمُ تَواجدُ الكائناتِ الحيةِ في نفسِ المكانِ التي تَستخدمُ نفسَ المصادرِ أنْ تَتنافسَ فيما بينها على الغذاءِ، والماءِ، والمكانِ، والضوءِ، والهواءِ؛ هذا التنافسُ قد يُؤدي إلى صراعٍ قاتلٍ بين الكائناتِ المُتنافسةِ. إلا أنَّ الكثيرَ من الكائناتِ الحيةِ لا تَتنافسُ فيما بينها، وإنما طورّتْ علاقاتٍ من نوعٍ آخرَ تُسمّى التعايشَ (Symbiosis). ويُعرّفُ التعايشُ بأنه علاقةٌ طويلةٌ بين نوعينِ أو أكثرَ من الكائناتِ الحيةِ التي تعيشُ مع بعضِها البعضِ؛ بحيثُ يستفيدُ منها أحدُهما أو كلاهما. واستطاعَ العلماءُ رَصْدَ ثلاثةِ أنواعٍ من علاقاتِ التَّعايُشِ في الطبيعةِ هي التَّطفلُ وتَبادلُ المنفعةِ والتَّكافلُ. وفيما يأتي تَوضيحٌ لهذه الأنواعِ الثلاثةِ.

أصل الكلمة

Symbiosis: تَعايُشٌ مُشترَكٌ
Sym: مع بعض
Bio: عيش / حياة
Sis: عملية

1 - التَّطفُّلُ (Parasitism):

يُعرّفُ التطفلُ بأنه "علاقةُ تَعايشٍ بين كائنينِ حيَّيْنِ يستفيدُ منها أحدُهما ويُسمَّى **الطّفيلَ (Parasite)** ويَتضررُ الآخرُ ويُسمّى **العائلَ (Host)**". ويمتازُ الطّفيلُ بأنه غالبًا ما يكونُ أصغرَ من العائلِ. كما يَتواجدُ الطفيلُ بأعدادٍ كبيرةٍ على جسمِ العائلِ أو داخلَه، ويمتلكُ الطفيلُ العديدَ من التكيفاتِ التي تُمكنُهُ من اختراقِ دفاعاتِ العائلِ والتَّفوقِ عليها وتَثبيتِ نفسِه داخلَ جسمِ العائلِ، وبالرغمِ من أنّ الطفيلَ يُضعِفُ العائلَ إلا أنه في العادةِ لا يقتلُه؛ وذلك لضمانِ استمرارِ حُصولِهِ على الغذاءِ.

يستطيعُ الطفيلُ أن يعيشَ على العائلِ من الخارجِ ويُسمَّى عندها " طفيلٌ خارجيٌ" أو يعيشَ داخلَ العائلِ ويُسمّى " طفيلٌ داخليٌ"، ومن الأمثلةِ على الطفيلياتِ الداخليةِ والخارجيةِ:

الطفيلياتُ الداخليةُ:

من الأمثلةِ على الطفيلياتِ الداخليةِ الديدانُ المُتطفلةُ في جسمِ الإنسانِ والحيوانِ، وتقومُ الديدانُ بعددٍ من التَّكيفاتِ التي تُساعدُها في التطفلِ على الإنسانِ والحيوانِ مثلَ اضمحلالِ أو تَلاشي الأعضاءِ والأجهزةِ التي لا تعودُ الديدانُ الطفيليةُ بحاجةٍ إليها، فهي تفقدُ أعضاءَ الحركةِ؛ وذلك لأنها تُثَبّتُ نفسَها في جدارِ أمعاءِ العائلِ، وقد يُصبحُ جهازُها الهضميُّ بسيطًا؛ حيث إنها تحصلُ على غذائِها، مهضومًا، كما تفقدُ الديدانُ الطفيليةُ الكثيرَ من خلاياها العصبيةِ لأنها تعيشُ في بيئةٍ آمنةٍ وثابتةٍ نِسبيًّا، وكونُها تعيشُ في الظلامِ فهي تفقِدُ الخلايا المُستقبِلَةَ

www.jnob-jo.com

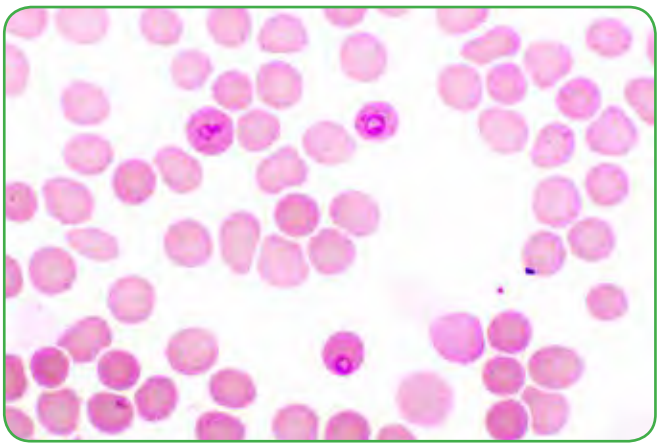
للضوءِ. وفي المقابلِ تُطوّرُ الديدانُ المُتطفلةُ العديدَ من التراكيبِ التي تساعدُها على التطفلِ؛ فمثلًا يَتشكَّلُ جسمُ الديدانِ الأسطوانيةِ ليصبحَ إسطوانيًّا كدودةِ الأسكارس، وتَكتسي من الخارجِ بغلافٍ سميكٍ من الكيوتكلِ يَحميها من الجهازِ المناعي للعائلِ وإنزيماتِه الهاضمةِ. وفي الدودةِ الشريطيةِ تنمو أعضاءٌ خاصةٌ تُمكنُها من الالتصاقِ بجسمِ العائلِ كالخطافاتِ والماصاتِ، وتُطوّرُ جهازًا تناسليًّا ذا كفاءةٍ عاليةٍ يستطيعُ إنتاجَ الآلافِ من البيوضِ. انظرِ الشكلَ (5 - 12).

a: دودة الاسكارس

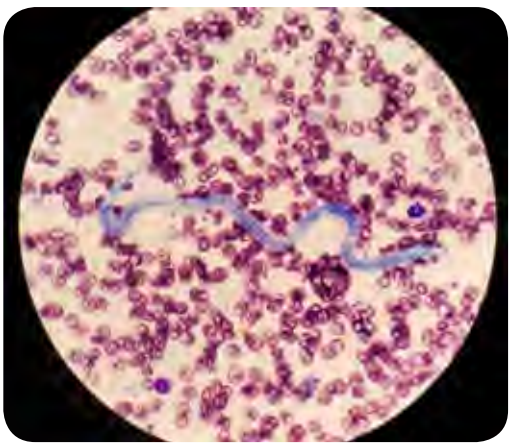
b: الدودة الشريطية

الشكل 5-12: دودةُ الأسكارس والدودةُ الشريطية، a) لاحظِ الشكلَ الأسطواني وبَساطةِ تَركيبِ الجسمِ في الإسكارس من حيثُ افتقارُه للكثيرِ من أجهزةِ الجسمِ. b) الممصاتُ والخطاطيفُ في الدودةِ الشريطيةِ

ومن الطفيلياتِ الداخليةِ التي تعيشُ داخلَ جسمِ الإنسانِ طفيلُ البلازموديوم المُسببُ لمرضِ الملاريا الذي يعيشُ داخلَ كُرياتِ الدمِ الحمراءِ، انظرِ الشكلَ (5 - 13). والطفيلياتُ الداخليةُ قد تُصيبُ الحيواناتِ أيضا، **فالديدانُ القلبيةُ (Dirofilaria imitis)** تتطفلُ على الكلابِ والقططِ وتعيشُ في دمها أو في جهازِها الدوري، ويُظهرُ الشكلُ (5 - 14) دودةً قلبيةً تعيشُ متطفلةً في دمِ كلبٍ.



الشكل 5-13: كُرياتُ الدمِ الحمراءِ، ويظهرُ بعضُها مُصابًا بطفيلِ البلازموديوم المُسبّبِ للملاريا.



الشكل 5-14: الدودةُ القلبيةُ في دمِ الكلبِ.

www.jnob-jo.com

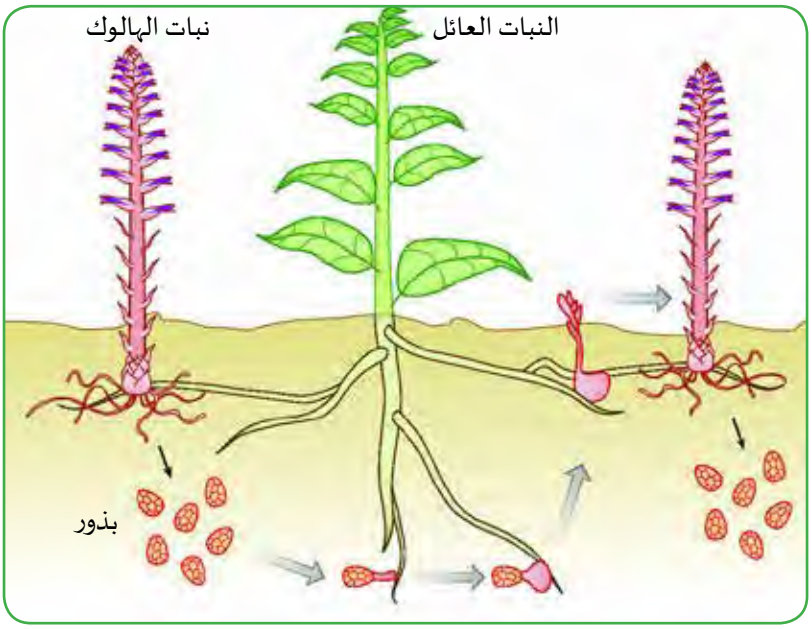
الطفيلياتُ الخارجيةُ:

ومن الأمثلةِ على الطفيلياتِ الخارجيةِ التي تعيشُ على السطحِ الخارجي للعائلِ: القَمْلُ والقرادُ والبراغيثُ التي تعيشُ على جلدِ العائلِ؛ حيثُ تقومُ بامتصاصِ الدمِ منه كما يُوضِّحُ الشكلُ (5 - 15). وقد تَتطفلُ بعضُ الحيواناتِ على النباتاتِ مثلَ سُوسةِ النخيلِ التي تتطفلُ على أشجارِ النخيلِ مُلحقةً بالمحاصيلِ أضرارًا كبيرةً إن لم يَتِمَّ مُكافحتُها بالطرقِ السليمةِ وبالسرعةِ المناسبةِ انظرِ الشكلَ (5 - 16).

الشكل 5-15: طُفيلُ القرادِ أثناءَ امتصاصِهِ الدمَ من جلدِ العائلِ.

الشكل 5-16: سُوسةُ النخيلِ الحمراءُ.

وقد تنشأُ علاقةُ التطفلِ بين النباتاتِ كما هو الحالُ مع نباتِ الهالوك الذي يُعتبرُ من أخطرِ النباتاتِ المُتطفلةِ. والهالوك نباتٌ زهريٌّ يتطفلُ خارجيًّا وإجباريًّا على المحاصيلِ الزراعيةِ خاصةً الفولَ والطماطمَ. تَنبتُ بذورُ الهالوك في التربةِ الرطبةِ مُكوِّنةً خُيوطًا تلتصقُ بجذرِ العائلِ، ثم تقومُ بامتصاصِ الغذاءِ لتنموَ على حسابِ النباتِ العائلِ؛ فَيتضررُ النباتُ العائلُ ويَتقزَّمُ وتَصفَرُّ أوراقُه ويَضعُفُ. انظرِ الشكلَ (5 - 17).



الشكل 5-17: نباتُ الهالوك مُتطفلًا على جذورِ النباتِ ومُمتصًّا العُصارةَ منها.

اختبر نفسك

- صَنِّفِ الطفيلياتِ التاليةِ إلى داخليةٍ أو خارجيةٍ: (القرادة، البراغيث، الديدان الشريطية، القمل، العلق، البعوض، البلازموديوم المسبب للملاريا).

www.jnob-jo.com

نشاط 5-5

استنتاجُ العلاقةِ بين النملِ الأحمرِ وحشرةِ المنّ.

اقرأ النصَّ الآتي لتُحدِّدَ ماهيةَ العلاقةِ بين النملِ الأحمرِ وحشرةِ المنّ.

صداقةٌ أم استعبادٌ / أسيرةُ النملِ

خُلِقَتْ حشرةُ المنّ ضعيفةً، بطيئةَ الحركةِ، لا تستطيعُ الدّفاعَ عن نفسِها؛ مما حتّمَ عليها البحثُ عن خياراتٍ مختلفةٍ حتى تستطيعَ البقاءَ على قيدِ الحياةِ في عالمٍ كَثُرتْ وتَنوَّعتْ فيه مُفترِساتُها. وبالرغمِ من ذلك فإنها تنمو بأعدادٍ كبيرةٍ، فهي تتغذى على عُصارةِ الأشجارِ والنباتاتِ العُشبيةِ كفولِ الصويا والرمانِ مُلحقةً بها أضرارًا كبيرةً كاصفرارِ أوراقِها وذبولِها وتَقزُّمِها. ويَصعُبُ على المزارعينَ مُكافحةُ المنّ لأسبابٍ عدةٍ، منها: علاقةُ الصداقةِ بينها وبين النملِ الأحمرِ.

يقومُ النملُ الأحمرُ بأخذِ بُيوضِ حشرةِ المنّ والاحتفاظِ بها في أنفاقِ مُستعمراتِه في الظّلامِ في فصلِ الشتاءِ؛ حيثُ يتوفرُ الدفءُ والرطوبةُ المثاليان. عندما تَفقسُ بُيوضُ المنّ في الربيعِ فإن النملَ يحتفظُ باليرقاتِ تحت الأرضِ حتى تفقدَ بصرَها وتُصابَ بالعَمى. ثم يقومُ النّملُ الأحمرُ كالراعي بإخراجِ هذه الحشراتِ للخارجِ ويقودُها إلى أماكنِ الغذاءِ لتتغذى ثم يُعيدُها إلى مُستعمرتِه؛ حيثُ يَحلبُها بالضغطِ على بطنِها بقرونِ الاستشعارِ ليُحفِّزَها على إفرازِ سائلٍ عسليٍّ سكريٍّ يُحبُّه النملُ، وتُشبهُ هذه العمليةُ عمليةَ حَلْبِ الأبقارِ. يقومُ النملُ الأحمرُ بتوفيرِ حمايةٍ من نوعٍ خاصٍّ للمنّ من المُفترساتِ كالدعْسوقةِ (إحدى فصائل الخنفساء) والدبابيرِ ويقومُ بإبعادِها عن مَكامنِ الخطرِ بتخبِئَتِها في مُستعمراتِه.

يَحصُلُ النملُ الأحمرُ مُقابلَ خِدْماتِ الحمايةِ التي يقدمُها للمنّ على مُكافأتِهِ المُتمثّلةِ بنوعٍ خاصٍّ من العسلِ. عند ازديادِ أعدادِ حشرةِ المنّ أو عند حصولِ اضطرابٍ في مستعمرةِ النملِ أو عند نُقصانِ الغذاءِ، فإنه تنمو لحشرةِ المنّ أجنحةٌ تُمكنُه من الطيرانِ والهربِ. ويقومُ عندها النملُ الأحمرُ بتمزيقِ هذه الأجنحةِ لِمنْعِ طيرانِها والاحتفاظِ بها بجوارِه في مستعمراتِه أسيرة. بل إنَّ الأمرَ قد يَتعدَّى ذلك؛ إذ يقومُ النملُ بإفرازِ موادَّ كيميائيةٍ تمنعُ نُمُوَّ أجنحةِ المنّ وتُبطيءُ حركتَها.

الاستنتاج

- هل العلاقةُ بين النملِ الأحمرِ و حشراتِ المنّ هي علاقةُ صداقةٍ مَبنيةٍ على المَصلحةِ المُتبادلةِ أم هي علاقةُ استعبادٍ وأسرٍ؟
- إذا تَمَّ فصلُ النملِ عن المنّ، أي الكائنينِ الحيينِ سيتضررُ أكثرَ؟
- كيف يُمكنُ للمزارعين الاستفادةُ من مَعرفةِ العلاقةِ بين النملِ والمنّ؟

www.jnob-jo.com

2 - تَبادُلُ المَنفعةِ (Mutualism):

يُعرّفُ تَبادُلُ المنفعةِ بأنه "علاقةُ تَعاونٍ بين نوعينِ مختلفينِ من الكائناتِ الحيةِ يستفيدُ كلا الكائنينِ منها." تعملُ علاقةُ تبادلِ المنفعةِ على زيادةِ مَقدرةِ الكائنِ الحي على مقاومةِ الظروفِ البيئيةِ، وأحيانًا تُساعدُ على تَواجُدِ أحدِ هذه الكائناتِ الحيةِ في موطنٍ لم يكنْ لِيتواجدَ فيه لولا الكائنُ الحيُّ الآخرُ؛ أي بمعنى أنها تعملُ على تَوسعةِ الحيزِ البيئي للكائنِ الحي، وقد تصلُ هذه العلاقةُ إلى درجةٍ يكونُ فيها تبادلُ المنفعةِ واصلًا إلى حدٍّ يكونُ فيه جسما الكائنينِ مترابطينِ وفصلُهما يؤدي إلى موتِهما.

ويُمكنُ أن تنشأَ علاقةُ تبادلِ المنفعةِ بين النباتاتِ والحيوانات ، ومن الأمثلةِ على ذلك:

- التّلقيحُ بين النحلِ أو الفراشِ والأزهارِ؛ حيثُ يتغذَّى النحلُ على رحيقِ الأزهارِ، ويقومُ النحلُ بمساعدةِ النباتِ على التّكاثرِ عن طريقِ نَقْلِهِ لحُبوبِ اللقاحِ من زهرةٍ لأخرى. انظرِ الشكلَ (5 - 18).

الشكل 5-18: نحلةٌ تجمعُ العسلَ وتُلقحُ زهرةَ نباتٍ.

- العلاقةُ بين نملِ الأكاسيا ونبات الأكاسيا (*Acacia cornigera*). ينتشرُ نباتُ الاكاسيا في المناطقِ الجافةِ، انظرِ الشكلَ (5 - 19). يسكنُ نملُ الاكاسيا (*Pseudomyrmex ferruginea*) في أشواكِ هذه الأشجارِ، والأشواكُ عندما تكونُ صغيرةً تكونُ ممتلئةً بمادةٍ سُكريةٍ حُلوةٍ يَقتاتُ عليها النملُ، وعندما تَجفُّ الشوكةُ فإن النملَ يستخدمُ الفراغَ كحجرةٍ للتخزينِ أو للاحتفاظِ ببيوضِه ويَرقاتِهِ فيها حتى تكبرَ، وبالمقابلِ يقومُ النملُ بحمايةِ الأشجارِ التي يعيشُ في داخلِها من الحيواناتِ وبالأخصِّ النملِ القاطعِ للأوراقِ. فعند لَمْسِ إحدى الأوراقِ أو اهتزازِ أحدِ الفروعِ، فإن أسرابَ النملِ تخرجُ من مخابئِها بالآلافِ مهاجمةً الحشرات آكلات الأعشاب بفُكوكِها وآلاتِها اللاسعةِ، ويقومُ النملُ أيضا بِكَبْحِ نُمُوِّ أيِّ نباتٍ ينمو بالقربِ من شجرةِ الاكاسيا، في حين تقومُ شجرةُ الاكاسيا بِمَدِّ النملِ الحارسِ بالطعامِ الوفيرِ والملجأ الآمن.

الشكل 5-19: نباتُ الأكاسيا. لاحظِ الأشواكَ حيثُ يتواجدُ النملُ بكثرةٍ.

www.jnob-jo.com

ويُمكنُ أن تنشأَ علاقةُ تبادلِ المنفعةِ بين الحيوانات، ومن الأمثلةِ على ذلك:

- العلاقةُ بين حيوانِ الغُرَير (honey badger) والطائرِ المُرشدِ (honeyguide)؛ حيث يُعتبرُ العسلُ من الأغذيةِ المُفضلةِ عند الغُريرِ ولكنه لا يستطيعُ الحصولَ عليه دائمًا لعدمِ تَمكُّنِهِ من إيجادِ خلايا النحلِ بسهولةٍ، انظرِ الشكلَ (5 - 20). ومن ناحيةٍ أخرى يتغذَّى الطائرُ المعروفُ باسمِ مُرشدِ العسلِ على يرقاتِ النحلِ وعلى شَمْعِ خلايا النحلِ. استطاعَ حيوانُ الغُريرِ والطائرُ أن يُطَورا معا علاقةَ تبادلِ منفعةٍ يستفيدُ منها كلاهما؛ بحيثُ يُحدِّدُ الطائرُ المُرشدُ موقعَ خليةِ النحلِ، ثم يَعثرُ على حيوانِ الغُريرِ ويتواصلُ معه بالتّحليقِ والتّغريدِ فوقه ليتبعهُ الغُريرُ بغريزته. وعندها يقومُ الغُريرُ بتحطيمِ الخليّةِ؛ وبذلك يستفيدُ كلاهما.

(a)

(b)

الشكل 5-20: a. حيوانُ غُريرِ العسل b. الطّائرُ المُرشدُ على العسل.

- العلاقةُ بين السَّرطانِ الناسكِ وشقائقِ النُّعمانِ؛ حيثُ تمتلكُ شقائقُ النُّعمانُ لوامسَ تحتوي على خلايا لاسعةٍ، ويقومُ السرطانُ الناسكُ بوضعِ شقائقِ النعمانِ على صدفتِه لحمايةِ نفسهِ من المُفترساتِ. في هذه العلاقةِ يستفيدُ كلا الحيوانين، ففي حين تَتْمُّ حمايةُ السرطانِ الناسكِ بفعلِ الخلايا اللاسّعةِ لشقائقِ النعمانِ، يَتنقلُ شقائقُ النعمانِ في قاعِ البحرِ ويَعثُرُ على الغذاءِ. انظر الشكل (5 - 21).

الشكل 5-21: السرطانُ الناسكُ وشقائقُ النعمانِ

نشاط 5-6

استخدمِ الشبكةَ العنكبوتيةَ للبحثِ عن فيديو للعلاقةِ بين طائرِ نقّارِ الماشيةِ (Oxpecker) ووحيدِ القرنِ (Rhinoceros). ثم حددْ نوعَ العلاقةِ بينهما.

www.jnob-jo.com

اختبر نفسك

فَسِّرْ

- يقومُ نملُ الاكاسيا بمهاجمةِ وقَتْلِ الحشراتِ آكلاتِ الأعشابِ التي تتغذى على أوراقِ نباتِ الاكاسيا.
- تنمو أشجارُ الأكاسيا ضِمْنَ مساحاتٍ خاليةٍ من نباتاتٍ منافسةٍ ومن آكلاتِ الأعشابِ.

3 - التَّكافُلُ Commensalism :

يُعرّفُ التكافلُ بأنه العلاقةُ التفاعليةُ التي يستفيدُ منها أحدُ الكائنين في حين أنّ الآخرَ لا يستفيدُ منها ولا يَتضرَّرُ. وبالرغمِ من أنَّ التكافلَ يُعَرّفُ بهذه الطريقةِ، إلا أنَّ العُلماءَ يُشَككونَ في إمكانيةِ أنَّ أحدَ الكائنينِ لا يتأثرُ بالعلاقةِ نهائيًّا.

ومن الأمثلةِ على التكافلِ في الحيواناتِ العلاقةُ بين السمكة المهرجة وشقائق النعمان، فالسمكة المهرجة تسبح بين اللوامس اللاسعة لشقائق النعمان، فتحمي شقائق النعمان السمكة المهرجة من المفترسات، وتتغذى السمكة على الغذاء الذي يسقط من شقائق النعمان، في حين لا تستفيد شقائق النعمان ولا تتضرر من هذه العلاقة، انظر الشكل (5-22).

الشكل 5-22: السمكة المهرجة وشقائق النعمان.

ومن الأمثلةِ الأخرى على التكافلِ العلاقةُ بين سمكِ **الريمورا (remora)** وسمكِ القرشِ، يعيشُ سمكُ الريمورا بالقُربِ من الأسماكِ الضخمةِ كأسماكِ القرشِ، انظر الشكل (5 - 23). وقد تَحوَّرتِ الزعانفُ الظهريةُ لأسماكِ الريمورا لتصبحَ مَمصّاتٍ؛ مما يَسمحُ لها بالالتصاقِ بأسماكِ القرشِ، ولا يُمكنُ لسمكةِ الريمورا الصّغيرةِ أن تؤذيَ القرشَ العملاقَ، ولكنها تحصلُ على الحمايةِ من سمكِ القرشِ وتَقتاتُ كذلك على فُتاتِ وبقايا الطعامِ الذي يسقطُ من القرش.

الشكل 5-23: علاقةُ التكافلِ بين سمكِ الريمورا الصغيرِوسمكِ القرشِ الضخمِ.

www.jnob-jo.com

وتظهرُ كذلك علاقةُ التكافلِ بين النباتاتِ، فمثلًا زهرةُ السحلبيةِ وهي من النباتاتِ المُتَسلقةِ الهوائيةِ (epiphytes)، تُكوّنُ علاقةً تكافليةً مع النباتاتِ في الغاباتِ المَداريةِ. فهي لا تنمو في التربةِ ولكن على جذوعِ وسيقانِ الأشجارِ؛ مما يمنحُها إمكانيةَ الوصولِ لضوءِ الشمسِ على ارتفاعاتٍ عاليةٍ مُتجنبّةً الظلَّ الناتجَ في أرضِ الغابةِ من تَشابُكِ أغصانِ الأشجارِ، لاحظ الشكل (5 - 24). أما الأشجارُ لا تستفيدُ ولا تَتضرَّرُ بهذه العلاقةِ.

الشكل 5-24: علاقةُ التكافلُ بين زهرةِ السحلبيةِ والأشجارِ المداريةِ.

ومن الجديرِ بالذكرِ أنَّ علاقةَ التكافلِ تحصلُ أيضا في جسمِك؛ حيث تعيشُ الملايينُ من البكتيريا على جلدِك، وتَتغذَّى على خلايا الجلدِ الميتةِ. وهذا لا يُؤثّرُ سلبًا ولا إيجابًا عليك، ولكنَّ البكتيريا تستفيدُ. ويُلخِّصُ الجدولُ (5 - 4) علاقاتِ التعايشِ بين الكائناتِ الحيةِ.

علاقةُ التعايشِ	التأثيرُ على النوعِ الأولِ	التأثيرُ على النوعِ الثاني
تبادلُ المنفعةِ (+/+)	(+)	(+)
تكافل (0/+)	(+)	0
التطفل (-/+)	(+)	(-)

الجدول 5-2: علاقاتُ التعايشِ بين الكائناتِ الحيةِ. ((+): يستفيد، (-): يتضرر، (0): لا يستفيد ولا يتضرر)

اختبر نفسك

- أكملِ الجدولَ الآتي لتُقارنَ علاقاتِ التعايشِ بين الكائناتِ الحيةِ.

العلاقة	الكائن الأول	الكائن الثاني	مثال
التطفل	يستفيد ويسمى _____	يتأذى ويسمى _____	_____
	يستفيد	_____	شقائق النعمان والسرطان الناسك
التكافل	يستفيد	_____	_____

نشاط 5-7

استخدمِ الشبكةَ العنكبوتيةَ للبحثِ عن علاقاتٍ بين بكتيريا ونباتٍ أو بين فطرٍ وطحلبٍ، ناقشِ العلاقةَ مع زملائِك في الصفِ.

www.jnob-jo.com

وهناك علاقاتٌ أخرى غيرُ التعايشِ تَحدثُ بين الكائناتِ الحيةِ كعلاقةِ التنافسِ Competition بين نوعين أو أكثرَ من الكائناتِ الحيةِ على مَوردٍ مُحدَّدٍ في نفسِ الوقتِ، ومن الموارِدِ الضروريةِ للحياةِ التي يتم التنافس عليها الغذاءُ والماءُ ومكانُ العيشِ والضوءُ، وكذلك هناك علاقةُ الافتراس Predation وهي التهامُ كائنٍ حيّ يُسمّى المفترسَ predator لكائنٍ حيّ آخرَ يُسمَّى الفريسه prey، وتمتازُ الكائناتُ الحيةُ المفترسةُ بتكيفاتٍ تُمكنُها من تَحسينِ طرقِ إيجادِ الفريسةِ وقتلِها، فمثلا تمتلكُ الحيةُ ذاتُ الأجراسِ حاسةَ شمٍّ حادةً، ولها نُقرٌ تحت ثقبي الأنفِ حساسةٌ جدًا لدرجةِ الحرارةِ تُمكنُها من رصدِ التغييراتِ الطفيفةِ في درجةِ الحرارةِ؛ ولكي تَشُلَّ الفريسةَ تَحقُنُها بِسُمٍّ سريعِ المفعولِ بواسطةِ أنيابٍ مُجوَّفَةٍ حادَّةٍ. انظر الشكل (5 - 25)

الشكل 5-25: الحية ذات الاجراس، لاحظ خروج السم من الانياب الحادة.

نشاط إثرائي 5-4

أنماطُ العلاقات في الهايدرا

الهدف: إستقصاء أنماط العلاقات في الهيدرا

المواد الأدوات: عارضُ شرائحَ بلاستيكيةٍ (micro slide viewer)، شرائحُ بلاستيكيةٌ تُمثلُ: الهايدرا الشفافة (Hydra)، الهايدرا مع الدافنيا (برغوث الماء) (Daphnia)، الهايدرا الخضراء، نسخةٌ من ورقةِ العملِ، أقلامٌ ملونةٌ.

الخطوات:

1 - ضَعِ الشريحةَ البلاستيكيةَ للهايدرا الشفافةِ في مَنصةِ العرضِ في عارضِ الشرائحِ البلاستيكيةِ.

2 - أدرسِ الهايدرا بعنايةٍ، وارسمْ ما تراه. ضَمِّنْ في رسمك لونَ الهايدرا وأجزاءَ جسمِها المختلفة.

3 - ضَعِ الشريحةَ البلاستيكيةَ للهايدرا مع الدافنيا في منصةِ العرضِ في عارضِ الشرائحِ البلاستيكيةِ.

4 - ارسمِ العلاقةَ بين الهايدرا والدافنيا.

5 - ضَعِ الشريحةَ البلاستيكيةَ للهايدرا الخضراءِ في منصةِ العرضِ في عارضِ الشرائحِ البلاستيكيةِ، وارسمْ ما تراه مُضمنًا رسْمَكَ اللون.

الهايدرا

الدافنيا

التحليلُ

1 - هل تستطيعُ الهايدرا أن تَصنعَ غذاءَها بنفسها أو تتغذى على كائناتٍ أخرى؟

2 - إن البقعَ الخضراءَ في الهايدرا تُمثلُ الطحالبَ. برأيك ماذا ستستفيدُ الهايدرا من الاحتفاظِ بالطحالبِ في جسمِها؟ وعلى ماذا قد تحصلُ الطحالبُ من الهايدرا؟

3 - استنتجْ نوعَ العلاقةِ بين الهايدرا والطحالبِ وبين الهايدرا والدافنيا.

www.jnob-jo.com

عِلْمٌ وعُلماءُ

السير ديفيد أتينبورو Sir David Attenborough

هوَ صانعُ وَثائقياتٍ ومُذيعٌ تلفزيونيٌّ وكاتبٌ وعالمٌ بالتاريخِ الطبيعيِ وبيئيٌّ بريطانيٌّ. وُلِدَ ديفيدُ في إنجلترا عام 1926. وبدأ عملَه كمُحررٍ لكتبِ الأطفالِ العلميةِ، ثم عمل مُنتجًا للأفلامِ الوثائقيةِ في هيئةِ الإذاعةِ البريطانية BBC. وظلَّ يَترَقَّى حتى حصلَ على مَنصبِ مُوجهٍ في BBC Two، وبعدَ ذلك عملَ على عددٍ من الإنتاجاتِ الوثائقية.

أنتجَ وقدَّمَ ديفيد اتينبورو عشراتِ الوثائقياتِ المُختلفةَ، وكانت أبرزَها سلسلةُ "الحياة على الأرض" الشهيرةُ ذاتُ الأجزاءِ التسعة التي بدأها عام 1979 بُثلاثيةٍ من ثلاثةِ بَرامجَ تتحدثُ بشكلٍ عامٍّ عن خواصِّ الحيواناتِ. كانت هذه السلسلةُ قفزةً نوعيةً في تاريخِ إنتاجِ الأفلامِ الوثائقيةِ العلميةِ وجعلته في مقدمةِ المُعدينَ والمُنتجين. ثم أصدر 6 أجزاءَ أخرى تحت عنوان "الكوكب الحي" ومِحورُه الرئيسي عِلْمُ البيئةِ ويتحدثُ عن مجموعاتٍ وبيئاتٍ مُحددةٍ للحيواناتِ الفقاريةِ وتَكيفاتِها مع بيئاتِها. ثم أصدر سلسلةً أخرى من البرامج عام 1990 تبحثُ في علمِ سلوكِ الحيوانِ وفي عام 1993 أنتج فلم "الحياةُ في المناطقِ المُتجمدةِ". كان آخرُ إنتاجٍ لديفيد هوَ وثائقيُّ "مدغشقر". وهو يَعملُ حالياً بالرغم من تَقدُّمِ سنِّهِ على وثائقي جديدٍ عن الاحتباسِ الحراري بعُنوان الكوكبُ المُتجمد.

حصل ديفيد أتينبورو على العشراتِ من الجوائزِ العالميةِ والميدالياتِ والألقابِ. فهو الشخصُ الوحيدُ في العالمِ الذي فازبجائزة BAFTA لبرامجِهِ في الأسودِ والأبيضِ، والمُلونِ، وHD، و3D، و4K. وكما فازبجائزةِ إيمي للأفلامِ الوثائقيةِ في عامي 2018 و2019. وتمَّ تسميةُ ما لا يقل عن 20 نوعًا من الكائناتِ الحيةِ والمنقرضةِ باسمهِ تشريفًا له. يُعتبرُ ديفيدُ اتينبورو في المملكةِ المتحدةِ "كنزًا وطنيًّا". وفي عام 2002 أُختيرَ كأحدِ أعظمِ 100 شخصيةٍ بريطانيةٍ.

تَميزتْ أعمالُ ديفيد اتينبورو بالتكنولوجيا المتقدمةِ التي يَستخدمُها كاستخدامِهِ في عام 1995 تقنيةَ تَسريعِ الزمنِ في عرضهِ ديناميكيةَ الكائناتِ الحيةِ كالنباتاتِ لِتسريعِ مشاهدِ نُموها. يمتازُ ديفيد أتينبورو بالصبرِ الشديدِ والمُثابرةِ والدقةِ والتَّحمُّلِ. فقد كان يَستغرقُه أسابيعَ لتصويرِ المشهدِ الواحدِ ألذي لا تزيدُ مدتُه عن عدةِ ثوانٍ. وبالرغم من تَقدمِهِ في السن إلا أنه ما زال يعملُ ويفوزُ بالجوائز، إنه الشَّغَفُ وحبُهُ لعملهِ الذي يقودُه للتألُّقِ والعالميةِ.

www.jnob-jo.com

مراجعةُ الدرسِ الثاني

الأفكارُ الرئيسةُ:

- تَتفاعلُ الكائناتُ الحيةُ المُتَواجدةُ في نفسِ النظّامِ البيئي مع بعضها وتنشأ بينها علاقاتُ تَعايُشَ. وتشملُ هذه العلاقاتُ التّطفلَ وتبادلَ المَنفعةِ والتَّكافُلَ.
- **التّعايشُ:** علاقةٌ طويلةٌ لنوعين مُختلفين من الكائناتِ الحيةِ يستفيدُ أحدُهما أو كلاهما.
- **التّطفلُ:** علاقةُ تعايشَ بين كائنين حيينِ يستفيدُ الأولُ ويُسمَّى الطُفيلَ ويَتضررُ الثاني ويُسمَّى العائل.
- **صفاتُ الطُفيلِ:**
  1 - حجمُه أصغرُ من العائل.
  2 - يعيشُ بأعدادٍ كبيرةٍ داخلَ العائلِ أو على سطحِه.
  3 - يمتلكُ العديدَ من التكيفاتِ التي تُمكنُهُ من اختراقِ العائلِ وتَثبيتِ نفسِه داخل جسمِ العائل.
  4 -الطُفيلُ يُضعفُ العائلَ ولا يقتلُه.
- **تَبادُلُ المَنفعةِ:** علاقةُ تَعاونٍ بين نوعين مختلفين من الكائناتِ الحيةِ يستفيدُ كلا الكائنين منها. ومن الأمثلةِ على تَبادلِ المنفعةِ: التَّلقيحُ بين النحلِ أو الفراشِ والأزهارِ، العلاقةُ بين الغُريرِ والطائرِ المُرشدِ.
- **فوائد تَبادلِ المنفعةِ:**
  1 - تزيدُ قدرةُ الكائنِ الحيّ على مقاومةِ الظروفِ البيئيةِ.
  2 - تساعدُ على تَوسعةِ المَوطنِ للكائنِ الحي.
- **التَّكافُلُ:** علاقةٌ بين نوعين من الكائناتِ الحيةِ يستفيدُ أحدُ الكائنين منها في حين إنَّ الآخرَ لا يستفيدُ منها ولا يَتضرَّرُ. ومن الأمثلةِ على التكافلِ: العلاقةُ بين البرنقلِ وبلحِ البحر، العلاقةُ بين سمكِ الريمورا وسمكِ القرشِ، وزهرةِ السحلبيةِ مع النباتاتِ في الغاباتِ المَداريةِ.
- هناك علاقاتٌ أخرى غيرُ التعايُشِ تَحدثُ بين الكائناتِ الحيةِ كعلاقةِ التَّنافُسِ Competition وعلاقةُ الافتراسِ Predation.

www.jnob-jo.com

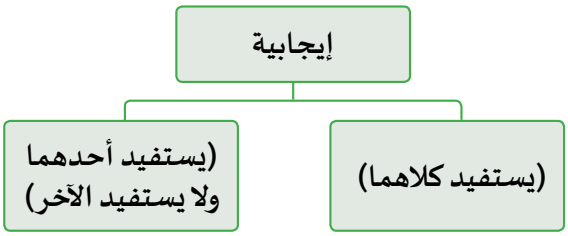
تقويمُ الدرسِ الثاني

أسئلةُ الاختيارِ من مُتعدِّدٍ:

اختر رَمْزَ الإجابةِ الصحيحةِ في كلِّ مما يأتي:

1. أيُّ الخيارات الآتيةِ صحيحةٌ فيما يتعلقُ بعلاقة التكافل؟
   a. كلا الكائنين يستفيدان.
   b. لا يستفيد أي من الكائنين.
   c. يستفيد أحدهما، في حين يتأذى الآخر.
   d. يستفيد أحدهما، في حين لا يستفيد ولا يتأذى الآخر.

2. على أي العلاقاتِ التعايشيةِ ينطبقُ المُخططُ المجاور؟



   a. التطفلُ والتكافلُ.
   b. تبادلُ المنفعةِ والتكافلُ.
   c. التطفلُ وتبادلُ المنفعة.
   d. الاستئثارُ بالمواردِ الطبيعيةِ والتنافس.

3. أيٌّ من الخيارات الآتيةِ لَيست من مُمَيزات الطُّفيل؟
   a. غالبًا ما يَقتلُ العائلَ.
   b. حجمُه أصغرُ من حجمِ العائل.
   c. يتواجدُ بأعدادٍ كبيرةٍ على سطحِ العائل.
   d. يمتلكُ تَكيفاتٍ تُمكنُه من اختراقِ العائل.

4. أيُّ الخيارات الآتيةِ هي نتيجةٌ مُحتملةٌ لعلاقاتِ تبادلِ المنفعةِ بين الكائناتِ الحية؟
   a. تتأقلمُ لتعيشَ في الظلام.
   b. تنموليصبحَ جسمُها أسطوانيًّا أو مُسطحًا.
   c. تُقللُ النِطاقَ البيئي الذي يُمكنُ أن يتواجدَ فيه الكائنُ الحي.
   d. يصبحُ جسما الكائنين مترابطينِ وفصلُهما يؤدي إلى موتِهما.

www.jnob-jo.com

5. في أيِّ المجموعاتِ التصنيفيةِ الآتيةِ تميلُ علاقةُ تبادلِ المنفعةِ للتشكل؟

a. أفرادٌ ينتمون لنفس النوع.

b. أفرادٌ تنتمي لأنواعَ متقاربةٍ في نفسِ الجنس.

c. أفرادٌ تنتمي لأنواعَ متباعدةٍ، ولكن في نفسِ الرتبة.

d. قد تظهرُ بين أي نوعين شريطةِ التقاربِ الفيزيائي بينهم.

6. كيف يُمكنُ وصفُ العلاقةِ بين البكتيريا التي تعيش في أمعاء الإنسان وتُساعدُه على هضمِ الطعامِ وتتغذى على الموادِ الغذائيةِ من الإنسان؟

a. تَكافُل.

b. تَبادُل منفعة.

c. تَطَفُّل خارجي.

d. تَطَفُّل داخلي.

الأسئلةُ المقاليةُ:

1. يمتلكُ حمدٌ قِطًّا أليفًا في منزله. هل العلاقة بين حمدٍ والقطِّ علاقةُ تَعايُشَ؟ إذا كانت كذلك فَحدِّدْ نوعَ علاقةِ التعايشِ ثم وفَسِّرِ إجابتك.

2. حَدِّدْ نوعَ العلاقةِ بين الكائناتِ الحيةِ في الحالاتِ الآتيةِ:

a- البلشون الأبيض والجاموس:

يقتاتُ طائرُ البلشون الأبيض (Egret-ta garzetta) على الحيواناتِ الصغيرةِ كالحشراتِ و السحالي التي يُرغمُها تَحرُّكُ جاموسِ الكاب (cape buffalo) بين الأعشابِ على الخروجِ من مخابئها.

www.jnob-jo.com

b. الباراميسيوم (Paramecium bursaria) والطحلب الأخضر:

يأوي الباراميسيومُ داخلَ جسمِهِ طحالبَ خضراءَ أُحاديةَ الخليةِ. يقومُ الطحلبُ بالبناءِ الضوئي ويُزوِّدُ الباراميسيومَ بالغذاءِ والأكسجين، بينما يَحصلُ منه على ثاني أكسيدِ الكربون اللازمِ لعمليةِ البناءِ الضوئي. وفي نفسِ الوقتِ يقومُ الباراميسيومُ بِحَمْلِ الطحلب إلى الأماكنِ التي يَتوفَّرُ فيها الضوءُ الكافي.

3. تَمَعَّنِ الصورَ الآتيةَ وحدِّدْ نوعَ العلاقةِ بين الكائنين الحيين في الصورةِ.

السمكُ المُهَرّج (clownfish) وشقائقُ النعمان.

تعيشُ بكتيريا (E. coli) في أمعاءِ الإنسان.

يعيشُ التريباناسُوما في دمِ الإنسانِ مُسببًا له مرضَ النوم.

تقومُ الفراشاتُ بامتصاصِ رحيقِ الأزهارِ ونَقْلِ حبوبِ اللقاحِ منها إلى زهرةٍ أخرى.

www.jnob-jo.com

4. استخدمِ الرموزَ الآتيةَ ☹😐☺ للتعبيرعن العلاقاتِ بين الكائناتِ الحية:

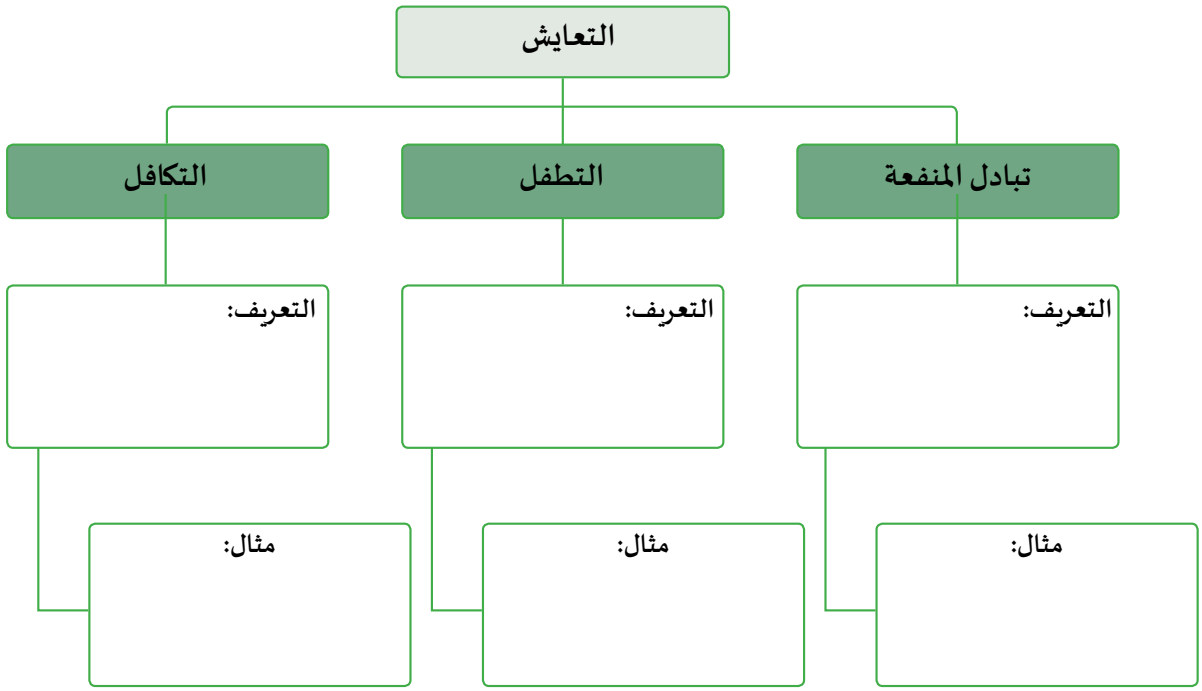
العلاقة	الكائن الأول	الكائن الثاني
التطفلُ		
تبادلُ المنفعةِ		
التكافُلُ		
هل هذه العلاقةُ مُحتَمَلَةٌ في الطبيعة؟	☹	😐
هل هذه العلاقةُ مُحتَمَلَةٌ في الطبيعة؟	😐	😐

يتضررُ ☹ ، لا يستفيد ولا يتضرر 😐 ، يستفيد ☺

5. تبادلُ المنفعةِ هي علاقةٌ بين كائنين حيين يُقدمانِ لبعضِهما خِدْماتٍ مُتبادلَةً، متى تكونُ هذه العلاقةُ اختياريةً بين الكائنين ومتى تكونُ إجباريةً. أَعطِ أمثلةً لتدعمَ رأيَك.

6. أذكرثلاثةً من التكيفاتِ التي تُمكّنُ الديدانَ الطفيليةَ من التطفلِ على الحيواناتِ والإنسانِ.

7. أكملْ خارطةَ المفاهيمِ حول علاقاتِ التعايشِ بين الكائناتِ الحيةِ.



www.jnob-jo.com

8. برأيك، أيُّ علاقاتِ التعايشِ الثلاثِ هي الأكثرُ انتشارًا بين الكائناتِ الحيةِ في الطبيعةِ. أعطِ أسبابًا لإجابتك.

9. أ- يُقارنُ الجدولُ الآتي بين نموِّ شجرتين من الأكاسيا؛ حيثُ تَتواجدُ على إحداهما مُستعمراتٌ من النملِ والأخرى خاليةٌ من هذه المستعمراتِ.

	الأكاسيا مع مستعمراتِ النمل	الأكاسيا بدون مستعمراتِ النمل
سرعةُ النموِّ		
كميةُ البذورِ المُنتَجَة		

a) أكملِ الجدولَ، أيهما سينمو أسرعَ وسيُنتجُ بذورًا أكثرَ؟

b) ما نوعُ العلاقةِ بين الأكاسيا والنمل؟

c) إذا تمَّ فَصْلُ النملِ عن الأكاسيا، فأيُّ الكائنين تعتقدُ سَيتضرَّرُ أكثرَ، وسيكونُ العيشُ أصعبَ عليه مُنفردًا.

www.jnob-jo.com

www.jnob-jo.com

www.jnob-jo.com