حلول الفصل الثامن المفصليات شامل

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج السعودية	
موقع المناهج ⇦ المناهج السعودية ⇦ الصف الأول الثانوي ⇦ علوم ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 28-10-2025 11:55:08	
المزيد من مادة علوم:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الأول الثانوي					
صفحة المناهج السعودية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف الأول الثانوي والمادة علوم في الفصل الأول	
1	حلول الفصل السابع الديدان والرخويات
2	حلول دروس الفصل السادس مدخل إلى الحيوانات
3	حلول الفصل الخامس الفطريات
4	حلول الفصل الرابع الطلائعيات
5	حلول الفصل الثالث البكتيريا و الفيروسات

الفصل 8

المفصليات

Arthropods

الفكرة العامة جعل الله تعالى للمفصليات تكيفات ساعدت على تنوعها، وعيشها في جماعات، ومقاومتها للظروف البيئية بصورة ناجحة.

8–1 خصائص المفصليات

الفكرة الرئيسة للمفصليات أجسام مقسّمة، وهيكل خارجي صلب، وزوائد مفصلية.

8–2 تنوع المفصليات

الفكرة الرئيسة تُصنف المفصليات بناءً على تركيب قطع أجسامها، وأنواع الزوائد، وأجزاء الفم.

8–3 الحشرات وأشباهها

الفكرة الرئيسة وهبَ اللَّه للحشرات تكيفات تركيبية ووظيفية جعلتها المجموعة الأكثر انتشارًا وتنوعًا بين المفصليات.

حقائق في علم الأحياء

- مجذافية الأرجل حيوانات صغيرة، توجد بأعداد كبيرة لدرجة أنها تشكل المصدر الرئيس للبروتين في المحيطات.
- قد يلتهم أحدُ مجذافية الأرجل نحو 200,000 من الدياتومات المجهرية في يوم واحد.
- قد يبقى بيض مجذافية الأرجل كامنًا شهورًا أو سنوات حتى تصبح الظروف ملائمة لفقسه.

تجربة استهلالية

ما تراكيب المفصليات؟

المفصليات مجموعة من الحيوانات التي اكتشفت صفاتها المشتركة بملاحظة مخلوقين مختلفين. وتضم المفصليات النحل والذباب والسرطانات وذوات الأرجل المئة، وذوات الأرجل الألف، والعناكب والقراد.

خطوات

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. جهز جدولاً للبيانات لتسجيل ملاحظاتك.
3. لاحظ الصفات الجسمية لمخلوق مفصلي حي أو عينة **محفوظة من جراد البحر وقمل الخشب**، وسجل ملاحظاتك في جدول البيانات.
   تحذير: عامل الحيوانات الحية برفق طوال الوقت.
4. لاحظ الحركة في كلا المخلوقين إذا كان ذلك ممكنًا، وسجل ملاحظاتك.

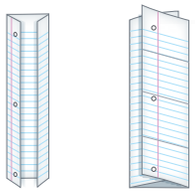
التحليل

1. **صف** التراكيب المتشابهة في كلا المخلوقين.
2. **حدد** التراكيب الدفاعية لدى كل من المخلوقين، وكيف ساعدتهما هذه التراكيب على الحماية من المفترسات؟

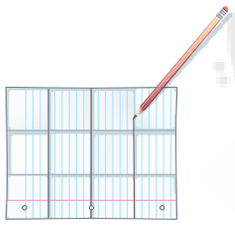
المطويات
منظمات الأفكار

تكيفات المفصليات اعمل المطوية الآتية لمساعدتك على فهم تكيفات المفصليات في البيئات اليابسة والبيئات المائية والمقارنة بينها.

الخطوة 1 اطو ورقة إلى ثلاثة أجزاء طولية، ثم اطوها إلى أربعة أجزاء عرضية كما في الشكل الآتي:



الخطوة 2 ابسط الورقة، وارسم خطوطًا على طول الطيات، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 3 اكتب العناوين في الجدول كما في الشكل أدناه: الدوران/ الإخراج، التنفس، الحركة، المفصليات المائية، مفصليات اليابسة:

المطويات **استخدم هذه المطوية في أثناء دراستك لخصائص المفصليات في القسم 1 – 8**، وسجل وأنت تقرأ الدرس ما تعلمته عن الاختلافات بين المفصليات المائية ومفصليات اليابسة.

almanahj.com

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

خصائص المفصليات
Arthropod Characteristics

الفكرة الرئيسة **للمفصليات أجسام مقسمة وهيكل خارجي صلب وزوائد مفصلية.**

الربط مع الحياة: هل فكرت يومًا في الإجابة عن السؤال الآتي:
أي مجموعة حيوانات أفرادها أكثر عددًا من المجموعات الأخرى؟ هل خطر ببالك مجذافية الأرجل؟ إن مجذافية الأرجل -في صورة مقدمة الفصل- حيوانات صغيرة تطفو في المحيطات، وقد توجد في أي مكان يكثر فيه الماء، وتتغذى على الطلائعيات الصغيرة.

الأهداف

- **تقوّم** أهمية الهيكل الخارجي، والزوائد المفصلية، وتقسيم الجسم في المفصليات.
- **تقارن** بين تكيفات الأجهزة المختلفة في المفصليات.
- **تميز** أعضاء المفصليات التي تمكنها من المحافظة على الاتزان الداخلي من غيرها.

مراجعة المفردات

العقدة العصبية: مجموعة من أجسام الخلايا العصبية تنظم وتنسق وصول المعلومات العصبية إلى المخلوق الحي واستجابته لها.

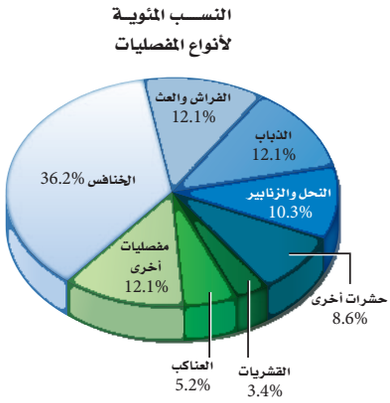
المفردات الجديدة

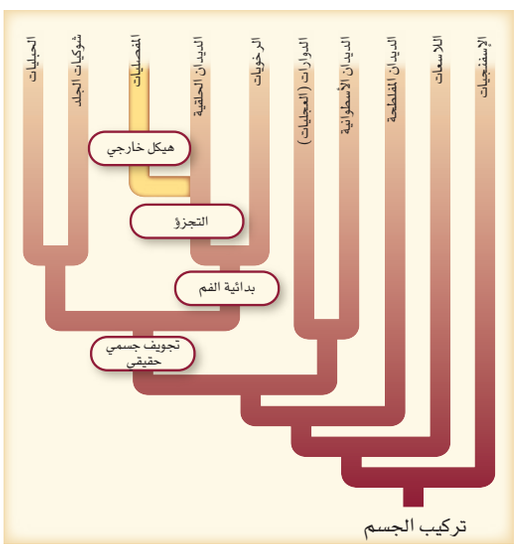
الصدر
البطن
الرأس- الصدر
الزوائد
الانسلاخ
الفقيم
القصبة الهوائية
الرئات الكتبية
الثغور التنفسية
أنابيب ملبيجي
الفرمون

خصائص المفصليات Arthropod Features

تتبع مجذافية الأرجل شعبة المفصليات. وينتمي إلى المفصليات ما بين 70–85 % من أنواع الحيوانات المعروفة حاليًّا. وكما يظهر في **الشكل 1–8** فإن معظم المفصليات حشرات، وهي تضم عث الملابس، والفراش، والخنافس، والذباب، والنحل، والجراد وسوسة النخيل الحمراء. جدْ موقع المفصليات على مخطط العلاقات التركيبية، كما يظهرها **الشكل 1–8**. تتبع الأفرع، وسوف ترى أن الديدان الحلقية والمفصليات لافقاريات أجسامها مقسمة إلى قطع، وهي ذات تناظر جانبي، ولها تجويف جسمي حقيقي وفم بدائي. تختلف المفصليات عن الديدان الحلقية في أن لها هيكلًا خارجيًّا وزوائد مفصلية تمكّنها من الحركة بطرائق معقدة. والصفات الثلاث جميعها -التقسيم، والهيكل الخارجي، والزوائد المفصلية- صفات أساسية مكّنتها من العيش في البيئات المختلفة .

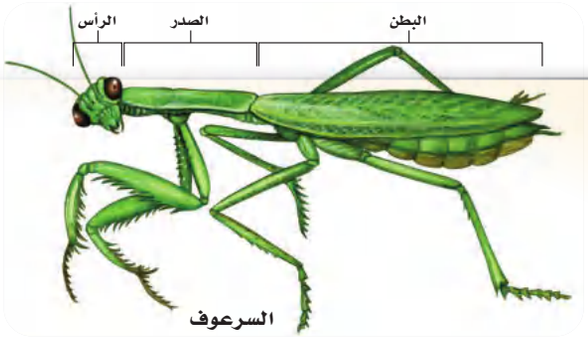
ماذا قرأت؟ **قارن** بين المفصليات والديدان الحلقية.



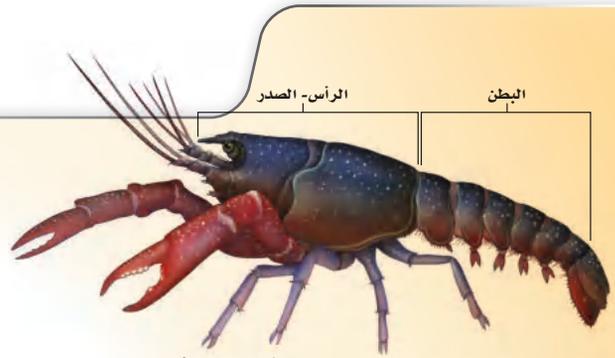


الشكل 1–8 تشكل الحشرات الجزء الأكبر من المفصليات، كما هو مبين باللون الأزرق المتدرج في الرسم. للمفصليات تجويف جسمي حقيقي وفم بدائي.

فسر **النسبة المئوية التي تشكلها القشريات والعناكب من مجموع المفصليات.**



السرعوف



جراد البحر (الإستكوزا)

الشكل 2 – 8 التحمت بعض القطع في المفصليات. ويظهِر السرعوف التحام القطع إلى رأس وصدر وبطن. أما جراد البحر (الإستكوزا) فيظهر فيه التحام مختلف للقطع ليشكل منطقتين، هما الرأس- صدر، والبطن.

التقسيم Segmentation تشترك المفصليات مع الديدان الحلقية في خاصية الأجسام المقسمة إلى قطع، وهي تسمح بحركات معقدة وعالية الكفاءة؛ فالمفصليات -ومنها السرعوف- التحمت الحلقات فيها لتشكِّل ثلاث مناطق، هي الرأس، والصدر، والبطن، **الشكل 2-8**.

يحوي رأس المفصليات أجزاء فم للتغذّي، وأنواعًا مختلفة من العيون، ولكثير منها قرون استشعار طويلة وحساسة تحتوي على مستقبلات حسية للشم واللمس. أما **الصدر** thorax- وهو الجزء الأوسط من الجسم- فيتكون من ثلاث قطع ملتحمة، وفي كثير من المفصليات تتصل به الأرجل والأجنحة. **البطن** abdomen أيضًا يحتوي على العديد من القطع الملتحمة. يحمل الجزء الخلفي من المفصليات أرجلاً إضافية، كما يحتوي على أعضاء الهضم والتكاثر. بعض المفصليات -ومنها جراد البحر- يلتحم فيه الرأس مع الصدر مكونًا تركيبًا يُسمى **الرأس- صدر** cepholothorax، **الشكل 2 – 8**. يظهر الجسم في بعض مجموعات المفصليات أكثر وضوحًا خلال مراحل التكوين الجنيني المبكرة. فليرقة الفراش مثلًا قطع كثيرة واضحة، في حين أن الفراشة البالغة لها ثلاث قطع جسمية فقط.

ماذا قرأت؟ **لخص** مناطق الجسم في المفصليات.

الهيكل الخارجي Exoskeleton للمفصليات هيكل خارجي يعطي الجسم شكله ويدعمه ويحمي أنسجة الجسم الطرية، ويقلل تبخر الماء في المفصليات التي تعيش على اليابسة. كما أنه يعطي مساحة لاتصال العضلات، وتختلف صلابة الهيكل الخارجي بين المفصليات؛ فهو هش في المفصليات الصغيرة مثل مجذافية الأرجل، وصلب في المفصليات الكبيرة مثل جراد البحر.

الربط مع الكيمياء يتركب الهيكل الخارجي للمفصليات من مادة الكايتين، وهي مبلمر يحتوي على سكريات متعددة متحدة مع البروتين. إن الهيكل الخارجي في الجندب لين وطري، في حين يحتوي الهيكل الخارجي للقشريات -ومنها جراد البحر - على أملاح الكالسيوم التي تعطيه صلابة؛ فهو يحتاج إلى مطرقة لتحطيمه. وتختلف صلابة الهيكل الخارجي للحيوان المفصلي؛ فقد يكون قاسيًا كالأظافر في بعض المناطق، ورقيقًا ومرنًا في مناطق أخرى، وخصوصًا بين قطع الجسم وعند المفاصل؛ تسهيلاً لحركة الجسم.

الشـكل 3 – 8 ينثني المفصل في هذه الحشرة في اتجاه واحد فقط كمفصل الباب.

وضح الفائدة التي توفرها الزوائد المفصلية للحيوانات التي لها هيكل خارجي صلب.

الزوائد المفصلية Jointed Appendages للمفصليات **زوائد** appendages مفصلية مزدوجة، **الشكل 3 – 8**، وهي تراكيب – منها الأرجل وقرون الاستشعار – تنمو وتمتد من جسم الحيوان. تكيفت هذه الزوائد للقيام بوظائف مختلفة، منها الحركة، والسباحة، والتزاوج، والإحساس، والحصول على الغذاء. ولا تستطيع المفصليات أداء هذه الوظائف دون وجود المفاصل.

الانسلاخ Molting لكي تنمو المفصليات يجب أن تتخلص من هيكلها الخارجي؛ لأنه مكون من مادة غير حية غير قادرة على النمو والتوسع. تسمى عملية طرح الهيكل الخارجي **الانسلاخ** molting. تكوِّن المفصليات بعد ذلك هيكلها الخارجي الجديد، حيث توجد غدد في الجلد تفرز سائلاً يطرّي الهيكل الخارجي القديم في أثناء تكوّن الهيكل الخارجي الجديد تحته. ونتيجة لزيادة حجم السائل يزداد الضغط على الهيكل الخارجي القديم مسببًا تشققه وإزالته. وتشبه هذه العملية تجمد الماء في وعاء زجاجي مغلق. يبين **الشكل 4 – 8** هيكلًا قديمًا انسلخ عنه عقرب. ينتفخ الهيكل الخارجي قبل تصلبه نتيجة لزيادة تدفق الدم إلى جميع أجزاء الجسم في بعض المفصليات. أما المفصليات الأخرى فتسحب الهواء إلى داخل جسمها، مما يوفر حيزًا مناسبًا لنمو أجسامها داخل الهيكل الجديد.

تجربة استهلالية

مراجعة: بناءً على ما قرأته حول صفات المفصليات، كيف يمكنك الآن الإجابة عن أسئلة التحليل؟

الشكل 4–8 لا بد أن تنسلخ المفصليات لكي يستمر نمو أجسامها. وهذا هيكل انسلخ عنه عقرب.

الشكل 5–8 تستعمل النملة القاصّة الأوراق زوجًا من الفكوك القاضمة (الفقيم) لقطع الورقة. وعندما تنمو الفطريات على الورقة المقطعة تغذي النملة يرقاتها على الفطريات.

تركيب جسم المفصليات

Body structure of Arthropods

خلق الله للمفصليات أجهزة وأعضاء معقدة مثل الجهاز التنفسي والجهاز العصبي وغيرهما، مكّنتها من العيش في البيئات المتنوعة.

التغذّي والهضم Feeding and digestion يعتمد التنوع الكبير في المفصليات على الاختلافات الكبيرة في طرائق تغذّيها وتركيب أجسامها. ويحتوي فم معظم المفصليات على زوج من الزوائد الفكية تُسمى **الفقيم** (فكوك قاضمة) mandible الذي تكيف للسع، أو للدغ أو المضغ أو القص **الشكل 5 – 8**. وقد تكون المفصليات آكلة للأعشاب أو آكلة للحوم، أو تتغذى عن طريق الترشيح، أو متطفلة، أو من الحيوانات القارتة (الآكلة للحيوانات والنباتات معًا). وللمفصليات جهاز هضم ذو اتجاه واحد، يتكون من فم وأمعاء وشرج، بالإضافة إلى غدد مختلفة تفرز إنزيمات هاضمة.

إرشادات الدراسة

أفكار مفتاحية اعمل مع زميلك لوضع أفكار مفتاحية في هذا القسم. لاحظ أن العناوين غالبًا ما يكون لها دلالات على الأفكار المفتاحية. وكذلك بعض الفقرات تتضمن جملًا موضوعية تشير إلى أفكار رئيسة.

تجربة 1–8

مقارنة أجزاء الفم في المفصليات

كيف تختلف أجزاء الفم في المفصليات؟ تتغذى المفصليات على العديد من أنواع الغذاء مثل الرحيق والنباتات والأسماك والطيور. اكتشف كيف يناسب تركيب الفم لدى أنواع مختلفة من المفصليات نوعَ الغذاء الذي تتناوله.

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. اعمل جدولاً للبيانات لتسجيل ملاحظاتك عن أجزاء الفم للمفصليات، مبينًا وظيفة كل نوع من أنواع الأفواه.
3. استعمل **عدسة مكبرة أو مجهرًا تشريحيًّا**، ولاحظ **أجزاء الفم في عينات محفوظة لمفصليات مختلفة**. وسجل ملاحظاتك في جدول البيانات.
4. استنتج الوظائف المحددة لكل نوع من الأفواه معتمدًا على شكل أجزاء الفم.

التحليل:

1. **قارن** بين أجزاء الفم المختلفة التي لاحظتها.
2. **استنتج** نوع الغذاء لكل حيوان مفصلي بناءً على ملاحظاتك لأجزاء فمه.

Respiratory Structures

التراكيب التنفسية للمفصليات

الشكل 6–8 تحصل المفصليات على الأكسجين باستعمال واحد من ثلاثة تراكيب أساسية، هي الخياشيم والقصبات الهوائية والرئات الكتبية.

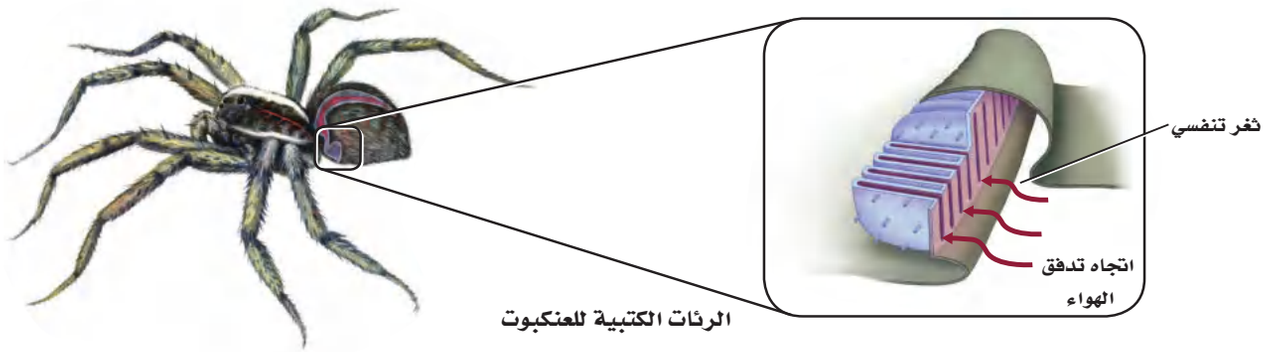
الخياشيم يعيش جراد البحر في بيئة مائية، ويستعمل خياشيمه للحصول على الأكسجين. يوضح المقطع العرضي كيف قسمت الخياشيم، مما يُعطي مساحة سطحية كبيرة في حيز صغير لتبادل الغازات.

خياشيم جرادة البحر

القصبات الهوائية الخنافس لها قصبات هوائية تتفرع إلى أنيبيبات أصغر فأصغر لحمل الأكسجين إلى جميع أجزاء الجسم. ويدخل الهواء إلى الجهاز التنفسي عبر الثغور التنفسية، وينتقل عبر قصيبات هوائية حتى يصل إلى العضلات.

جهاز القصبات الهوائية للخنافس

الرئات الكتبية يستعمل العنكبوت الرئات الكتبية ليحصل على الأكسجين، كما في المفصليات ذات القصبات الهوائية، ويدخل الهواء الرئة الكتبية عبر الثغور التنفسية.



الرئات الكتبية للعنكبوت

التنفس Respiration تحصل المفصليات على الأكسجين باستعمال أحد هذه التراكيب: الخياشيم أو القصبات الهوائية أو الرئات الكتبية. معظم المفصليات المائية لها خياشيم، كما يظهر في **الشكل 6 – 8**، والتي تعمل بنفس طريقة عمل الخياشيم في الرخويات، وتكون الأنسجة في أجسام مفصليات اليابسة قريبة من ممر تدفق الهواء؛ لكي تحصل على الأكسجين. تعتمد مفصليات اليابسة على الجهاز التنفسي أكثر من الجهاز الدوراني لنقل الأكسجين إلى الخلايا، ولها جهاز من الأنابيب المتفرعة يسمى **القصبات الهوائية** trachea Tubes، **الشكل 6 – 8**، التي تتفرع إلى أنابيب أصغر فأصغر لتحمل الأكسجين إلى أجزاء الجسم المختلفة.

بعض المفصليات – ومنها العناكب – لها **رئات كتبية** book lungs، وهي جيوب تشبه الكيس، ذات ثنيات جدارية كثيرة للتنفس؛ ولزيادة كفاءة تبادل الغازات. ويوضح **الشكل 6 – 8** كيف تشبه الأغشية في الرئة الكتبية صفحات هذا الكتاب. تتصل القصبات الهوائية والرئة الكتبية بالبيئة الخارجية عن طريق فتحات تُسمى **الثغور التنفسية** spiracles.

جهاز الدوران Circulation تتميز المفصليات بجهاز دوراني مفتوح حيث يضخ القلب الدم؛ لينتقل إلى جميع أجزاء الجسم عبر الأوعية الدموية، ثم يعود إلى القلب من خلال مناطق الجسم المفتوحة. لا تعتمد أكثر المفصليات على جهازها الدوراني لتوزيع الأكسجين، ولكنها تعتمد عليه في نقل المواد الغذائية والتخلص من الفضلات. يحافظ الدم على الاتزان الداخلي للأنسجة بتوزيع المواد الغذائية والتخلص من الفضلات.

الإخراج Excretion تتخلَّص كثير من المفصليات من الفضلات الخلوية الموجودة في الدم عن طريق **أنابيب ملبيجي** malpighian tubules؛ إذ تساعد هذه الأنابيب مفصليات اليابسة على ثبات الاتزان الداخلي للماء في أجسامها. وتوجد هذه الأنابيب في الحشرات في منطقة البطن، **الشكل 7 – 8**، بخلاف الديدان الحلقية التي تحتوي على النفريديا في كل حلقة من حلقات جسمها. تتصل أنابيب ملبيجي بالقناة الهضمية (الأمعاء)، وتفرغ فيها الفضلات. وللقشريات وبعض المفصليات نفريديا متحورة مشابهة لما عند الديدان الحلقية، تستعملها للتخلص من الفضلات الخلوية.

المطويات

ضَمِّن مطويتك معلومات من هذا القسم.

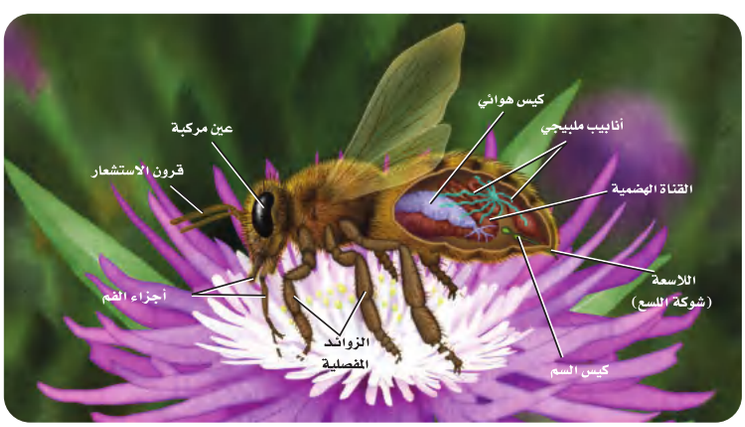
المفردات

أصل الكلمة

النقل Transport

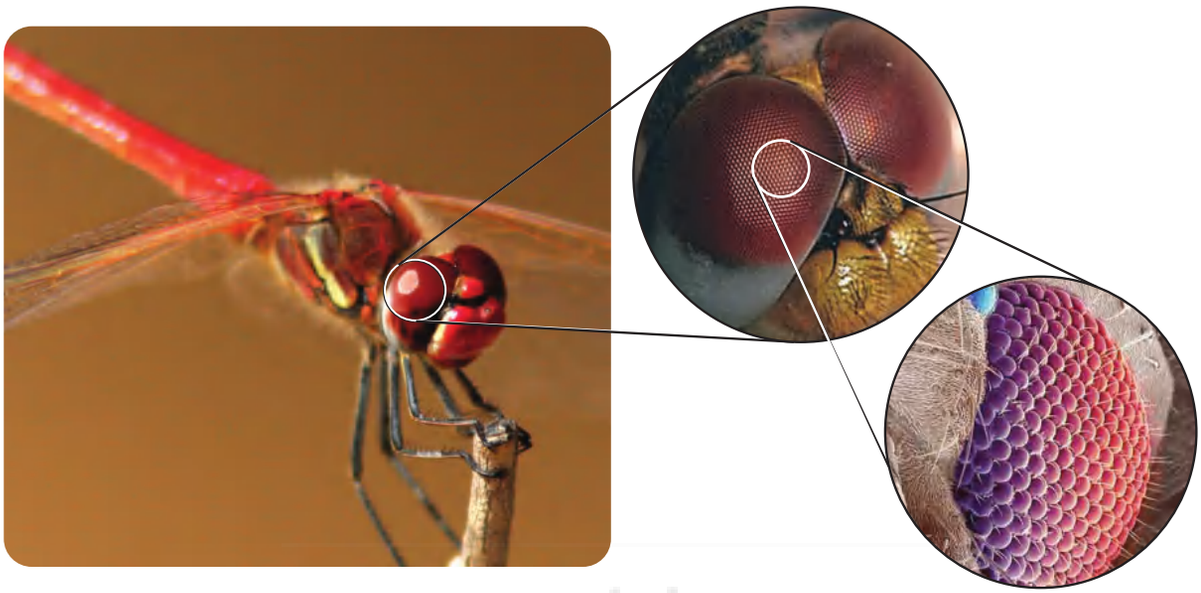
تحويل الشيء من مكان إلى آخر.

ينقل الدم المواد الغذائية إلى الخلايا في جميع أجزاء الجسم.



الشكل 7–8 تتخلص معظم المفصليات من الفضلات الخلوية عبر أنابيب ملبيجي.

صف وظيفة أخرى لأنابيب ملبيجي.



الشكل 8 – 8 تمكِّن العيونُ المركبة المفصلياتِ الطائرة من رؤية الأشياء في أثناء حركتها بسهولة. قد تكون الصورة التي تراها الحشرة غير واضحة كتلك الصور التي تراها الفقاريات. والصورة الضبابية هي كل ما تحتاج إليه هذه الحشرة في طريقة عيشها.

استنتج إذا كانت الصور التي تراها هذه الحشرة صورًا ضبابية، فكيف يمكنها أن تبقى في مأمن من المفترسات؟

الاستجابة للمثيرات Response to stimuli لمعظم المفصليات سلسلة مزدوجة من العقد العصبية الممتدة على طول السطح البطني لأجسامها، ويتكون الدماغ من اندماج عقدتين عصبيتين في الرأس. وعلى الرغم من أن معظم المفصليات تنظم سلوكها -كالتغذّي والحركة - بواسطة عقدة عصبية في كل قطعة من جسمها، إلا أن الدماغ يستطيع تثبيط عملها جميعًا.

الإبصار يسمح الإبصار الدقيق للحشرة بالطيران، فتكون قادرة على ملاحظة أي حركة مهما كانت بسيطة، مما يمكّنها من الهروب. لمعظم المفصليات زوج من العيون المركبة، الشكل 8 – 8. وللعيون المركبة سطوح عديدة، سداسية الشكل، كل سطح يرى جزءًا من الصورة، ويجمع الدماغ أجزاء الصورة بشكل فسيفسائي. فالعيون المركبة للمفصليات الطائرة كالرعاشات تمكّنها من التحليل السريع لطبيعة الأرض وما عليها في أثناء الطيران، فضلاً عن أن للكثير من المفصليات (8-8) أعين بسيطة. ولكل عين عدسة واحدة وظيفتها تمييز الضوء من الظلام. وللجراد والحشرات الطائرة عيون بسيطة تعمل مجسات لتحديد الأفق، وذلك للمساعدة على توازن الطيران.

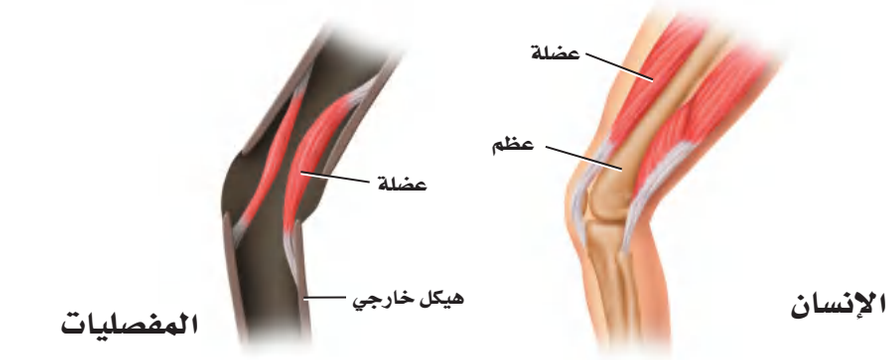
السمع للمفصليات عضو حسي آخر يدعى الطبلة، وهي غشاء مسطح يستعمل للسمع؛ فهو يهتز استجابة لأمواج الصوت. وتوجد الطبلة في المفصليات على الأرجل الأمامية، كما في صرصور الليل، أو على البطن كما في الجندب، أو على الصدر في بعض الحشرات كالعث.

المواد الكيميائية تتواصل أفراد النمل معًا عن طريق **الفرمونات** pheromones، وهي مادة كيميائية يفرزها العديد من أنواع الحيوانات، ومنها المفصليات، وهي تؤثر في سلوك الحيوانات من النوع نفسه. يستعمل النمل قرون استشعاره لتحسّس رائحة الفرمون، وتتبُّع طريق محددة باستعمال الرائحة. وتحفز أنواع متعددة من الفرمون بعضَ أنواع السلوك، ومنها التكاثر والتغذّي.

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

عالم الكيمياء الحيوية

يحدد كيف تحدث العمليات الحيوية. وقد يدرس المواد الكيميائية المكونة للفرمون ليطور طريقة فعالة في تنظيم مقاومة الآفات الضارة.



الشكل 9–8 ترتبط العضلات في المفصليات مع السطح الداخلي لهيكلها الخارجي، على كل جانب للمفصل. تتصل العضلات في أطراف الإنسان بالسطح الخارجي للهيكل العظمي.

الحركة Movement المفصليات حيوانات نشيطة وسريعة. وهي قادرة على الزحف والمشي السريع والتسلق والحفر والسباحة والطيران؛ بسبب وجود جهاز عضلي متقدم فيها. ارجع إلى **الشكل 9–8** لمقارنة ارتباط العضلات في أطراف الإنسان وفي المفصليات. تعتمد قوة انقباض العضلة في المفصليات على معدل السيالات العصبية التي تنبه العضلات، بينما تعتمد قوة انقباض العضلة في الفقاريات على عدد الألياف العضلية المنقبضة.

التكاثر Reproduction تتكاثر معظم المفصليات جنسيًّا، ولها العديد من التكيفات الخاصة بالتكاثر. الجنس في معظم المفصليات منفصل، ولكن القليل –ومنها البرنقيل barnacle – خنثى، وتقوم بالتلقيح الذاتي. ومعظم القشريات تحتضن البيض بطريقة ما، ولكنها لا تقوم برعاية الأفراد الحديثي الفقس، وبعض العناكب والحشرات أيضًا تحضن بيضها، وبعضه يرعى صغاره، ومنه النحل.

التقويم 1–8

الخلاصة

- يمكن تحديد المفصليات من خلال ثلاث خصائص تركيبية رئيسة.
- هيأ اللَّه –سبحانه وتعالى– للمفصليات تكيفات جعلتها أنجح الحيوانات وأكثرها انتشارًا على الأرض.
- تكيفت أجزاء فم المفصليات لمصادر غذائية مختلفة وعديدة.
- تنسلخ المفصليات لتنمو.
- التكيفات في أجهزة المفصليات مكّنتها من العيش في جميع البيئات، وزيادة تنوعها وعددها.

فهم الأفكار الرئيسة

1. **الفكرة الرئيسة** **قوّم** الصفات الثلاث الرئيسة للمفصليات التي مكّنتها من العيش في جميع البيئات.
2. **اشرح** أهمية الزوائد المفصلية للحيوانات التي لها هيكل خارجي.
3. **لخص** طرائق التنفس الرئيسة الثلاث في المفصليات.
4. **استنتج** ماذا يمكن أن يحدث لحيوان مفصلي حدث له تشوه في أنابيب ملبيجي؟

التفكير الناقد

5. **وضح** التكيفات التي تساعد حيوانًا مفصليًّا على العيش في بيئة جبلية باردة، حيث التيارات الهوائية القوية، وحيث تنمو أعشابها ببطء، وتكثر فيها الطيور التي تتغذى على المفصليات.
6. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب فقرة تشرح فيها كيف تحمي المفصليات نفسها من الأعداء خلال فترة تصلب الهيكل الخارجي الجديد بعد انسلاخها.

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

8–2

تنوع المفصليات
Arthropod Diversity

الأهداف

- **تميز** التراكيب والوظائف في المجموعات الرئيسة للمفصليات.
- **تقارن** بين التكيفات في المجموعات الرئيسة للمفصليات.
- **تحدد** الصفات المميزة لكل من القشريات والعنكبيات.

مراجعة المفردات

الحيوانات الجالسة حيوانات تبقى ملتصقة بمكان واحد.

المفردات الجديدة

القدم الكلابية
العوامات القدمية
اللواقط الفمية
اللوامس القدمية
المغازل

الفكرة الرئيسة **تصنف المفصليات بناءً على تركيب قطع أجسامها، وأنواع الزوائد، وأجزاء الفم.**

الربط مع الحياة تخيل نفسك في غابة، وقد قمت بقلب صخرة صغيرة فظهر لك مخلوقات حية، بعضها بحث عن مكان يختبئ فيه، ومنها ما تحرك ببطء، وبعضها تحرك بسرعة. فالعنكبوت يختبئ تحت الأوراق، وقمل الخشب يتحرك ببطء بعيدًا عن الضوء، ويخرج النمل مسرعًا من بيته. إن جميع هذه الحيوانات من المفصليات.

مجموعات المفصليات Arthropod Groups

صنفت المفصليات بناءً على أوجه التشابه بينها – ومنها تركيب قطع أجسامها والزوائد وأجزاء الفم – في أربع مجموعات رئيسة (الجدول 1–8)، هي القشريات ومنها سرطان البحر وجراد البحر، ومجموعة العنكبيات ومنها العنكبوت وأشباهه، ومجموعة الحشرات وأشباهها، وذوات الأرجل المئة وذوات الأرجل الألف.

الجدول 1–8 خصائص المفصليات

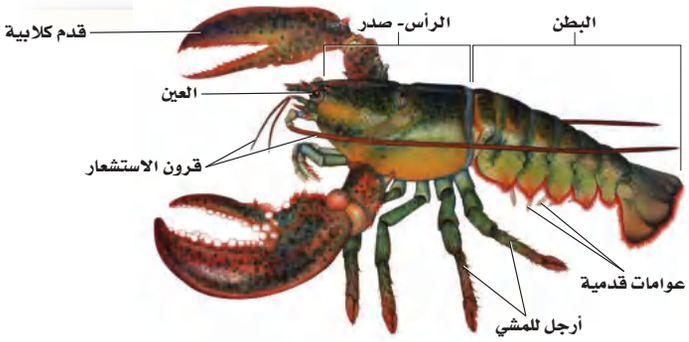
المجموعة	القشريات	العنكبيات وأشباهها	الحشرات وأشباهها	ذوات الأرجل المئة والألف
مثال	سرطان البحر	العنكبوت الذئب	اليعسوب Dragonfly	ذوات الأرجل الألف
الخصائص	زوجان من قرون الاستشعار، عينان مركبتان، فقيم، خمسة أزواج من الأرجل (أقدام كلابية، وأرجل)، وعوامات قدمية.	لا يوجد قرون استشعار، الجسم مكوَّن من جزأين (الرأس- صدر، والبطن)، ستة أزواج من الزوائد المفصلية (لواقط فمية، ولوامس قدميّة، وأربعة أزواج من الأرجل).	زوج من قرون الاستشعار، عيون مركبة، عيون بسيطة. الجسم مكون من ثلاثة أجزاء (رأس، صدر، بطن)، ثلاثة أزواج من الأرجل، وزوجان من الأجنحة المتصلة بالصدر.	ذوات الأرجل المئة: أجسام طويلة ومقسمة، وزوج من الأرجل متصل بكل قطعة في البطن. ذوات الأرجل الألف: زوجان من الأرجل متصلان بكل قطعة من البطن، وزوج واحد متصل بكل قطعة من الصدر.

القشريات Crustaceans

سـرطان البحر، والروبيان، وجراد البحر كلها قشريات. وتعيش هـذه الحيوانات في البيئـات البحرية، أو المياه العذبـة، أو على اليابسـة. معظم القشـريات حيوانات مائية، ولها زوجان من قرون الاستشعار، وعينان مركبتان متحركتـان، وفكوك علويـة للمضغ، وتفتـح الفكوك العلوية للقشـريات وتغلق بشكل جانبي بدلًا من الحركة من أعلى إلى أسفل، كما في الإنسان. وتحوي القشريات زوائد متفرعة تستخدم للإمسـاك بالطعام، وبعضها يُستخدم للتكاثر والسباحة. للقشريات طور يَرَقيٌّ حر السباحة يُسمى يرقة نوبليوس nauplius، وهو طور غير مكتمل النمو، يختلف في الشكل والمظهر عن الحيوان البالغ. معظم القشريات –ومنها جراد البحر (الإسـتكوزا) وحيوان سرطان البحر– لها خمسة أزواج من الأقدام. يُسمى الزوج الأول **القدمين الكُلّابيتين** chelipeds. ولها مخالب تكيفت للإمساك بالطعام وتحطيمه، **الشكل 10 – 8**. وخلف أزواج الأقدام الأربعة التي تسـتعملها للمشـي تقع **العوامات القدمية** swimmerets، وهي زوائد تستعمل للتكاثر والسـباحة. بعضُ القشريات تعد من الحيوانات الجالسة، ومنها البرنقيل barnacles؛ حيث يستعمل أرجله لتوجيه الغذاء نحو فمه.

أمّا قمل الخشـب فهو من القشريات التي تعيش على اليابسة في الأماكن الرطبة، وتحت جذوع الأشجار، وله سبعة أزواج من الأرجل.

ماذا قرأت؟ **لخص** وظائف الزوائد في القشريات.



الشـكل 10 – 8 جراد البحر (الإستكوزا) حيـوان قشري مائي. لاحـظ وجود القدمين الكلابيتين للإمسـاك بالغذاء وتحطيمـه، الرأس – صدر سـميك، وتتصـل به أرجل المشي، وقـرون الاستشـعار، ويتصل بالبطن عوامات قدمية.

وضـح الاستعمالات الأخرى للقدم الكلابية في جراد البحر؟

العناكب وأشباهها Spiders and their relatives

تتبـع العناكب طائفة العنكبيات، التي تضم العناكـب والقراد والحلم والعقارب وحيوان حذاء الفرس. تمتاز معظم العنكبيات بأن أجسـامها مكونة من جزأين، هما الرأس – صـدر، والبطن، ولها سـتة أزواج من الزوائـد، وليس لها قرون استشـعار. وقد تحوّر الزوج الأمامي من الزوائد فـي العنكبيات إلى أجزاء فمية تُسمى **لواقط فمية** chelicerae، تكيفت لتقوم بعمل الأنياب أو الكلابات، وغالبًا ما تتصل بغدة سـامة. يُسـمى الزوج الثاني من الزوائد في العنكبيات **اللوامس القدمية** Pedipalps، وتستعمل هذه الزوائد للإحساس والإمساك بالفريسة. كما أنها تستعمل للتكاثر في ذكر العنكبوت. أما في العقارب فتكون اللوامس القدمية على شـكل كماشات كبيرة. تستعمل سائر الأزواج الأربعة الباقية من الزوائد في حركة العنكبيات، **الشكل 11 – 8**.

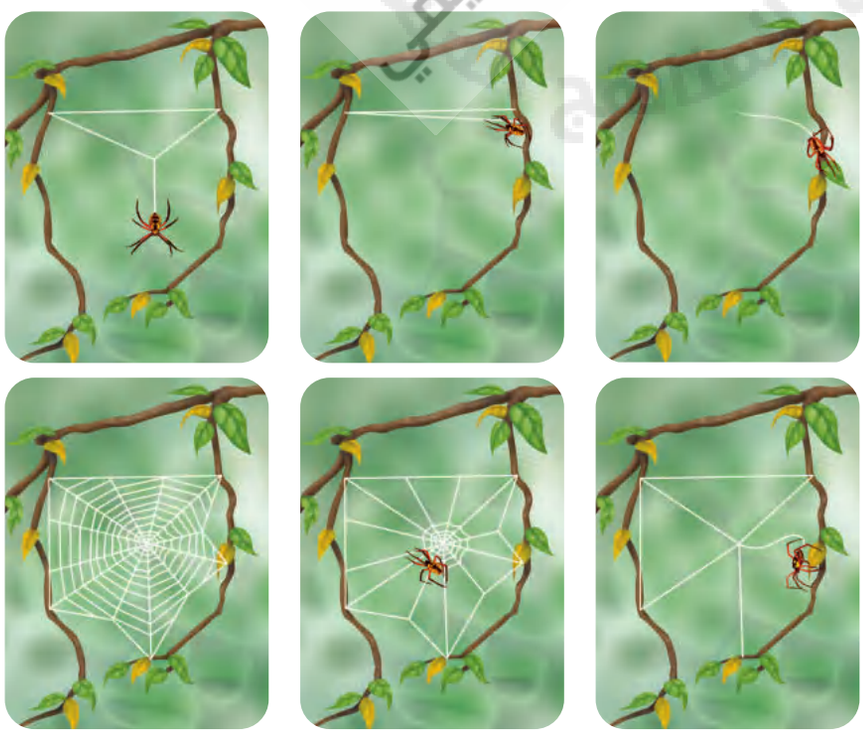
الشـكل 11–8 إذا تعرض شـخص لعض العنكبوت البني الناسـك فعليـه أن يتداوى سريعًا؛ لأنه سام.

العناكب Spiders جميع العناكب آكلة للحوم. وبعضها مثل العنكبوت الذئب والرتيلاء tarantula تصطاد فرائسها، وبعضها الآخر يمسك فرائسه بنصب شبكة حريرية تصنع من بروتين سائل يفرز من غدد خاصة، ثم يُغزل بواسطة تراكيب تُسمى **المغازل** spinnerets، توجد في نهاية بطن العنكبوت. وقد ألهم الله –سبحانه وتعالى – العناكب بناء بيوتها، وأودع فيها صفات غريزية لعمل ذلك، قال تعالى:

﴿ مَثَلُ ٱلَّذِينَ ٱتَّخَذُوا۟ مِن دُونِ ٱللَّهِ أَوْلِيَآءَ كَمَثَلِ ٱلْعَنكَبُوتِ ٱتَّخَذَتْ بَيْتًا ۖ وَإِنَّ أَوْهَنَ ٱلْبُيُوتِ لَبَيْتُ ٱلْعَنكَبُوتِ ۖ لَوْ كَانُوا۟ يَعْلَمُونَ ﴿٤١﴾ ﴾[العنكبوت]

والعناكب قادرة على صنع أنواع محددة من الشباك. والسلوك الغريزي للعناكب يمكّنها من القيام بهذا العمل بكفاءة مرة بعد أخرى. يبين **الشكل 12 – 8** مراحل إنشاء الشبكة. بعد أن تلتصق الفريسة بالشبكة يقوم العديد من العناكب بتغليف الفريسة بخيوط حريرية إلى حين التغذي عليها، ويبدأ الهضم الخارجي بإفراز إنزيمات هاضمة على الفريسة لتطريتها، ثم تبدأ في التهام الغذاء الطري، أما بقية الأغذية فيتم هضمها داخليًّا. لكي تتكاثر العناكب، يضع ذكر العنكبوت الحيوانات المنوية على شبكة صغيرة يبنيها، ثم يلتقط الحيوانات المنوية ويخزنها داخل تجويف في اللوامس القدمية. وعند التزاوج يقوم الذكر بحقن الحيوانات المنوية في الأنثى. تضع الأنثى البيوض في شرنقة مصنوعة من الحرير، وقد يصل عددها إلى 100بيضة. تخرج الصغار بعد أسبوعين، وتنسلخ ما بين خمس إلى عشر مرات قبل أن تصبح بحجم العنكبوت البالغ.

ماذا قرأت؟ قارن بين الزوائد التي تستعملها كل من القشريات والعنكبيات في الإمساك بالفريسة.



الشكل 12 – 8 ينسج هذا العنكبوت شبكة دائرية على النباتات. وتمكّن المنطقةُ غير اللزجة من الشبكة العنكبوتَ من المرور من منطقة إلى أخرى فوق الشبكة.

صورة بالمجهر الإلكتروني: التكبير × 75

قراد

حلم

عقرب

الشكل 13–8 القراد والحلم والعقرب كلها تتبع طائفة العنكبيات.
صف خصائص هذه الطائفة التي يمكن مشاهدتها في هذه الصور.

القراد والحلم والعقارب Ticks، Mites، and Scorpions

ينتمي القراد والحلم والعقارب إلى طائفة العنكبيّات، **الشكل 13 – 8**. معظم الحلم طوله أقل من 1 mm، وله رأس– صدر، وبطن في قطعة جسمية واحدة بيضوية الشكل. يمكن أن يكون الحلم مفترسًا أو متطفلاً على حيوانات أخرى. القراد طفيلي يتغذى بامتصاص الدم بعد التصاقه بجسم العائل. يخزن القراد بعض مسببات الأمراض، ومنها الفيروسات والبكتيريا والأوليات، وينقلها إلى عوائله عند لدغها. ومن هذه الأمراض مرض اللايم، وحمّى جبال روكي المنقطة التي تصيب الإنسان. تتغذى العقارب على الحشرات والعناكب وغيرها من اللافقاريات الصغيرة التي تمسك بها بلوامسه القدمية، وتمزقها قطعًا بلواقطها الفمية. تنشط العقارب في الليل، وتختبئ خلال النهار تحت جذوع الشجر أو في الحفر، وتلسع باللاسع الموجود في نهاية البطن، وتسبب لسعتها ألمًا.

أما في المملكة العربية السعودية فيوجد حوالي 24 نوعًا من العقارب تتبع فصيلتين، هما: Scorpionidae وتضم سبعة أنواع. وفصيلة Buthidae وتضم 17 نوعًا. ومن أشهر العقارب التي تنتشر في المملكة عقرب فاشون الأصفر *Yellow scorpion*، والعقرب الأسود *Androctonus crassicauda*، والعقرب الجزار *Hemiscorpio arabicus*، والعقرب العربي *Compsobuthus arabicus*، وغيرها من الأنواع المختلفة من العقارب. وتختلف درجة سمية العقارب المنتشرة في المملكة العربية السعودية بين الضعيفة كالعقرب الجزار، إلى الشديدة السمية كالعقرب الأسود.

تجربة 2–8

مقارنة خصائص المفصليات

كيف تختلف الصفات الجسمية في المفصليات؟ صنّف المفصليات بملاحظة عينات من مجموعاتها الرئيسة الثلاث.

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
   تنبيه: تعامل مع العينات كافة برفق.
2. اعمل جدول بيانات لتسجل فيه ملاحظاتك عن **عينات المفصليات الحية أو المحفوظة.**
3. لاحظ عينات المفصليات، وسجل ملاحظاتك عن صفاتها الجسمية في جدول بياناتك.

التحليل:

1. **حدّد** الصفات الجسمية المشتركة بين عينات المفصليات.
2. **صنّف** المفصليات إلى مجموعاتها التصنيفية المختلفة.

الشكل 14 – 8 يخرج سرطان حذاء الفرس إلى الشاطئ ليضع البيض في الرمل.

سرطان حذاء الفرس Horseshoe Crab حيوان بحري له هيكل خارجي ثقيل غير مقسم يشبه حذاء الحصان **الشكل 14 – 8**، يستخدم الكلابات واللواقط الفمية والأزواج الثلاثة من الأقدام للمشي وللحصول على الغذاء من قاع البحر. يتغذى هذا الحيوان على الديدان الحلقية والرخويات واللافقاريات الأخرى، فيمسكها بأقدامه الكلابية. وقد تحورت الزوائد الخلفية فيه إلى صفائح تشبه الأوراق في نهاياتها، يمكن استعمالها في الحفر أو السباحة.

التقويم 2–8

الخلاصة

- قُسمت المفصليات إلى أربع مجموعات رئيسة.
- للقشريات زوائد تكيفت للحصول على الغذاء والمشي والسباحة.
- أول زوجين من زوائد العنكبيات تحورت إلى أجزاء فم وتراكيب للتكاثر أو لواقط فمية.
- العناكب حيوانات آكلةٌ للحوم، تصطاد فرائسها، أو توقعها في شباك تنسجها من الحرير.
- سرطان حذاء الفرس مفصلي له هيكل خارجي ثقيل غير مقسم يشبه حذاء الحصان.

فهم الأفكار الرئيسة

1. **الفكرة الرئيسة** **صنف** حيوانًا مفصليًّا صغيرًا يمشي بسرعة، له زوجان من قرون الاستشعار، وجسم مقسم، وفكوك (فقيم) تتحرك من جانب إلى آخر.
2. **قارن** بين طرائق حياة القشريات والعنكبيات، ثم وضح كيف تكيفت أشكال أجسامها مع بيئتها؟
3. **لخّص** الاختلافات بين وظائف الزوائد المختلفة للعنكبوت.
4. **حدّد** الصفات العامة للقراد، والعقارب، وسرطان حذاء الفرس.

التفكير الناقد

5. **كوّن فرضية.** جراد البحر الكاريبي الشوكي له نظام ملاحي يمكّنه من العودة إلى بيئته الأصلية بعد أن يتحرك إلى مكان غير مألوف له. كوّن فرضية عن الإشارات التي قد يستعملها جراد البحر للعودة إلى بيئته الأصلية.
6. **صمّم تجربة.** يريد عالم أحياء أن يكتشف كيف يتغذّى العنكبوت البني الناسك، وبعد عدة مشاهدات وضع العالم فرضية تقول إن هذا العنكبوت يفضل الفريسة الميتة على الفريسة الحية. صمّم تجربة لاختبار هذه الفرضية.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

8–3

الحشرات وأشباهها

Insects and Their Relatives

الأهداف

- **تحدد** صفات الحشرات.
- **تحلّل** كيف يحدّد التركيبُ الوظيفةَ في الحشرات.
- **تقارن** بين التحول الكامل والتحول غير الكامل.

مراجعة المفردات

حبوب اللقاح: مسحوق ناعم تنتجه نباتات معينة عندما تتكاثر.

المفردات الجديدة

التحول
عذراء في شرنقة
حورية
فئة اجتماعية

الفكرة الرئيسة **وهب اللَّه للحشرات تكيّفات تركيبية ووظيفية جعلتها المجموعة الأكثر انتشارًا وتنوعًا بين المفصليات.**

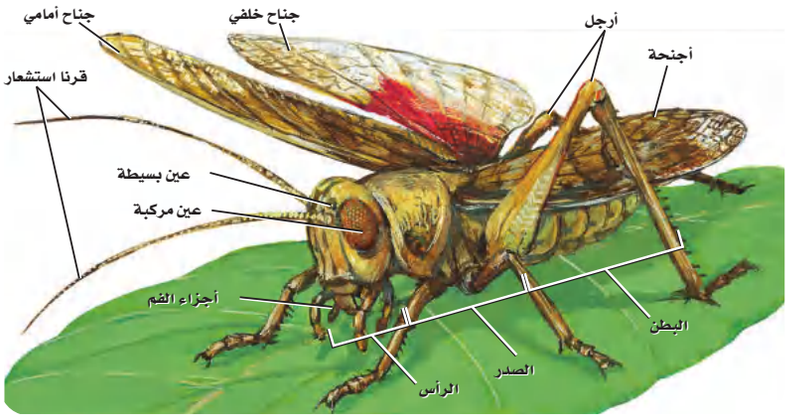
الربط مع الحياة هل لسعتك نحلة يومًا، أو أعجبتك ألوان فراشة وهي تتنقل بين زهرة وأخرى، أو سمعت أصوات صرصور الليل؟ توجد الحشرات حولك، وتؤثر في حياتك بطرائق مختلفة.

تنوع الحشرات Diversity of Insects

يقدر العلماء أنواع الحشرات بنحو 30 مليون نوع تقريبًا. وتعد أكثر من مجموع أنواع بقية الحيوانات مجتمعة. وبالرجوع إلى المفصليات – حيث تمثل أنواعها ثلاثة أرباع الحيوانات قاطبة – فإن 80 % منها حشرات. وتعيش الحشرات في بيئات عديدة، فقد توجد في التربة والغابات والصحاري، وعلى قمم الجبال، كما قد توجد في المناطق القطبية. ويعود ذلك إلى ما وهب لها الله من قدرة على الطيران والتكيف. فقد مكّنها حجمها الصغير من التحرُّك بسهولة في الهواء أو الماء. وقد ازداد تنوع الحشرات وتعزّز بوجود هيكل خارجي لحمايتها والمحافظة عليها من الجفاف في الصحاري والمناطق الجافة الأخرى. وكذلك مكّنتها قدرتها التكاثرية وقصر دورة الحياة من نجاح معيشتها في المناطق التي تقطنها، فأدّى ذلك إلى تضخم مجتمعاتها.

الصفات الخارجية External Features

تنقسم أجسام الحشرات إلى ثلاث مناطق، هي الرأس والصدر والبطن. ويوجد في الرأس زوج واحد من قرون الاستشعار، وعيون مركبة، وعيون بسيطة، وأجزاء الفم، **الشكل 15 – 8**. وللحشرات ثلاثة أزواج من الأرجل، وزوجان من الأجنحة على الصدر، ولبعضها زوج واحد من الأجنحة، وبعضها الآخر ليس له أجنحة.



الشكل 15–8 مناطق الرأس، الصدر، والبطن للجراد من أهم الصفات المميزة للحشرات.

قارن. كيف اختلفت مناطق الجسم في الحشرات عمّا في القشريات؟

تكيفات الحشرات Insect Adaptations

الأرجل Legs تكيفت أرجل الحشـرات للعديد من الوظائف. فللخنافس أرجل بمخالب للمشـي والحفر في التربة أو الزحف تحت القلف (لحاء الشجر). وللذباب أرجل للمشي مزودة بوسائد في نهاياتها تمكّنها من المشي والالتصاق بالأسقف وهي مقلوبة. وقد تكيفت أرجل النحل لجمع حبـوب اللقاح، في حين تكيفت الأرجـل الخلفية للجراد وصرصور الليل للقفز. وكذلك تكيفت أرجل حشـرة صرصور الماء للمشـي فوق سطح الماء؛ حيث يوجد على أرجلها وسائد مغطاة بشـعر لا يلتصق به الماء ولا يكسر التوتر السطحي للماء! فسـبحان من برَأها وصوّرها! استشـعر وأنت تقرأ هـذه التكيفات قـول الحق عز وجل: ﴿صُنْعَ ٱللَّهِ ٱلَّذِىٓ أَتْقَنَ كُلَّ شَىْءٍ ۚ إِنَّهُۥ خَبِيرٌۢ بِمَا تَفْعَلُونَ ﴿٨٨﴾﴾ [النمل].

أجـزاء الفـم Mouth parts تكيفت أجزاء فم الحشـرات للغذاء الـذي تأكله. ادرس **الجدول 2–8**، وأعط أمثلة على أجزاء الفم في الحشرات ووظائفها.

أجنحـة الحشـرات Wings الحشـرات هي اللافقاريات الوحيدة القادرة على الطيران؛ فأجنحة الحشـرات ما هـي إلا نمو خارج من جدار الجسـم. يتكون الجنـاح من طبقتين غشائيتين رقيقتين من الكايتين، وهي المادة نفسها التي يتكون منها الهيكل الخارجي لها.

الجدول 2–8

أجزاء الفم	أجزاء فم الحشرات		
	أنبوبي	إسفنجي	ثاقب / ماص	قارض
شكل الفم				
الوظيفة	تنفرد لفات أنبوب التغذّي وتمتد لامتصاص السوائل وتوصيلها إلى الفم.	الجزء الطري من أجزاء الفم يعمل مثل الإسفنج ليلعق ويلحس.	أنبوب دقيق يشبه الإبرة يخترق الجلد أو جذر النبات لامتصاص السوائل وتوصيلها إلى الفم.	الفك العلوي يمزق أنسجة الحيوان أو النبات أو يقطعها، وتقوم أجزاء الفم الأخرى بتوصيل الغذاء.
الحشرات ذات التكيفات	الفراش، والعث.	الذباب المنزلي، وذبابة الفاكهة.	البعوض (أنثى بعوضة الأنوفيلس)، والحشرة النطاطة، والبقة المنتنة، والبراغيث.	الجراد، الخنافس، النمل، النحل (قارض لاعق).

وللأجنحة عروق ثابتة تعطيها قوةً. وقد تكون الأجنحة رقيقة كما في الذباب، أو سميكة كما في الخنافس. تغطي أجنحة الفراش والعث زوائد دقيقة (حراشف) مهمة في الطيران، **الشكل 16 – 8**. يتطلب الطيران حركات معقدة للأجنحة، مثل الدفع إلى الأمام، والرفع إلى أعلى، والتوازن، والتوجيه، وهذه كلها حركات مهمة. لذلك فإن معظم الحشرات تحرك أجنحتها على شكل رقم ثمانية (8)، **الشكل 16 – 8**.

ماذا قرأت؟ **قارن** كيف تشبه الأجنحة الهيكل الخارجي؟

أعضاء الحس Sense organs للحشرات العديد من التكيفات في أعضاء الحس، ومنها قرون الاستشعار والأعين للإحساس ببيئاتها. وللحشرات أيضًا تراكيب شبيهة بالشعر حسّاسة للمس والضغط والاهتزاز والرائحة. وهي قادرة على تحديد الحركة؛ إذ ترصد الحشرة التغيرات في اتجاه الهواء باستعمال مئات الشعيرات التي تغطي أجسامها. تحس بعض الحشرات بأمواج الصوت المحمولة في الهواء باستعمال أغشيتها الطبلية، في حين يرصد بعضها الآخر الاهتزازات الصوتية الصادرة عن الأرض، بخلايا حسية على الأرجل.

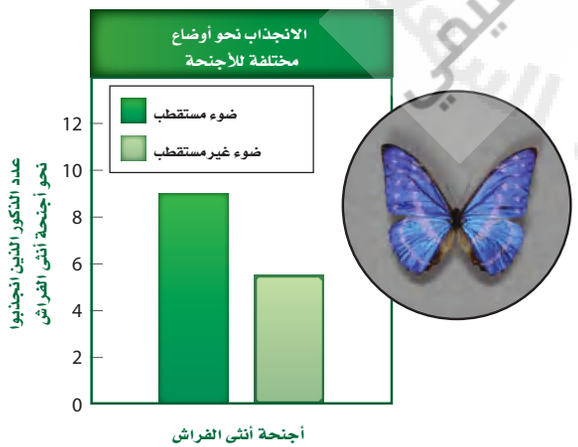
الشكل 16 – 8 أجنحة الفراشة مغطاة بحراشف دقيقة. لاحظ أن ضربات الجناح إلى أعلى وإلى أسفل تكون على شكل الرقم ثمانية (8).

مختبر تحليل البيانات 1-8

بناءً على بيانات حقيقية

تفسير الرسوم البيانية

هل يستعمل الفراش الضوء المستقطب عند التزاوج؟ الضوء المستقطب أمواج ضوئية لها مجالات كهربائية تهتز في مستوى واحد وفي الاتجاه نفسه. يفترض العلماء أن تدرج الألوان الموجودة على أجنحة بعض الفراش –كما في الصورة –يكون ضوءًا مستقطبًا، ويجذب بعض الذكور نحو الأنثى. يوضح الرسم البياني بالأعمدة عدد الذكور التي انجذبت نحو الضوء المستقطب مقارنة بالضوء غير المستقطب.



التفكير الناقد

1. **فسر الرسم البياني**: أي الأجنحة انجذب إليه أكبر عدد من الذكور؟
2. **استنتج**. يلاحظ الباحثون أن الفراش الذي يعيش في الغابات تميل أجنحته إلى تكوين تلون قزحي بخلاف الفراش الذي يعيش في السهول. ما سبب ذلك؟

أخذت بيانات هذا المختبر من:

Sweeney, A., et al. 2003. Insect communication: polarized light as a butterfly mating signal. *Nature* 423:31-32.

يشـــعر الكثير من الحشرات بالمواد الكيميائية بواسطة مســـتقبلات كيميائية للذوق والشـــم توجد على أجزاء الفم، أو قرون الاستشـــعار، أو الأرجل. بعض الحشرات كالعث قادرة على تحديد الرائحة على بعد عدة كيلومترات. الإشارات الكيميائية – فرمونات– تُمكِّن الحشرات من التواصل لجذب شريك التزاوج، أو لتجميع الأفراد في مستعمرات كبيرة لتهاجر، أو لتبقى على قيد الحياة في الطقس البارد.

التحـول Metamorphosis تضع معظم الحشـــرات بيوضها فـــي مكان يكثر فيه الغـــذاء لصغارها بعد الفقس. إن الحشـــرات البالغة لا تســـتعمل عادة مصدر غذاء يرقاتها، وهذا يمنع التنافس بينهما على الغـــذاء، ويزيد فرص بقائها، وخصوصًا إذا كان الغذاء نادرًا. بعد أن تفقس البيوض تمر معظم الحشـــرات بسلسلة من التغيرات من اليرقة إلى الحشرة البالغة وتُسمى هذه التغيرات **التحول**.

التحول الكامل Complete metamorphosis تمر معظم الحشـــرات بأربع مراحل من التحول الكامل: بيضة، يرقة، عذراء داخل شرنقة، حشرة كاملة، ومن أمثلة ذلك الفراشة والنحل والخنفساء. ويبين **الشـــكل 17 – 8** اليرقة التي تشبه الدودة، غالبًا ما تُسمى اليســـروع (caterpillar)، ولها أجزاء فم قارضة، وتتغذى بشراهة بالغة. تتحول إلى عذراء داخل شـــرنقة pupa لا تتغذى، وتتحول بعد ذلك إلى الشـــكل البالغ، الذي يتغذى ويتكاثر مجددًا.

التحول غير الكامل (التحول الناقص) Incomplete metamorphosis الحشرات التي تمر بالتحول غير الكامل ومن أمثلة ذلك الجراد والنمل الأبيض واليعسوب –وكما في **الشـــكل 17 – 8** – تخرج من البيوض على شكل **حورية** nymph – وهي شكل غير ناضج جنســـيًّا من الحشـــرات– يشبه الحشـــرة البالغة دون أن تكون لها أجنحة كاملة. بعد عدة انسلاخات تصبح الحوريات حشرات بالغة مجنحة.

ماذا قرأت؟ لخص دورة حياة الحشرات التي تمر بعملية التحول غير الكامل (التحلو الناقص)؟

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

عالم الحشرات

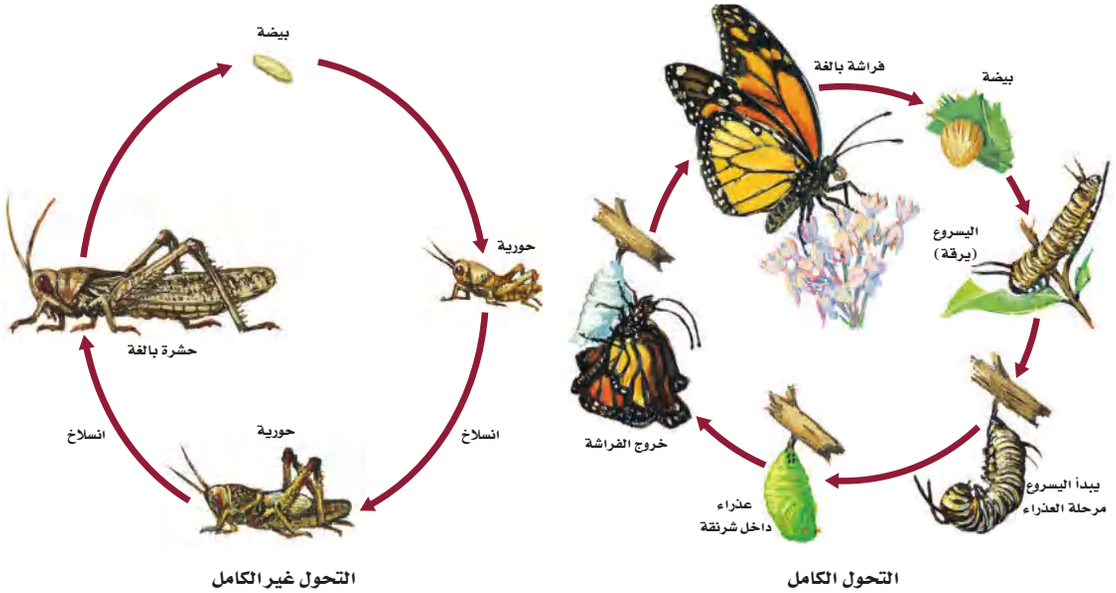
قد يقوم عالِم الحشرات بدراســـة حياة الحشرات وسلوكها، وكيفية مقاومتهـــا، وقد يقوم بدراســـة حشرات مفيدة كنحل العسل. فالنحّال يقوم بتربية مستعمرات النحـــل لإنتاج العســـل وتلقيح المحاصيل.

تجربة علمية

ما الذي يعيش بين أوراق الشجر المتساقطة؟

ارجع إلى دليل التجارب العملية على منصة عين الإثرائية

الشـــكل 17 – 8 الحشرات التي تمر بالتحـــول الكامل لها مرحلـــة للراحة تســـمى العذراء. لا تظهر هذه المرحلة في الحشرات التي تكمـــل دورة حياتها خلال التحول غير الكامل.



مجتمعات الحشرات Insect Societies الحشرات- ومنها نحل العسل والنمل والنمل الأبيض- تتعاون فيما بينها في النشاطات الأساسية لبقائها، وللنحل مجتمع معقد، حيث تعيش 70 ألف نحلة في الخلية الواحدة، مقسمة إلى 3 فئات من أجل البقاء. **الفئة الاجتماعية** cast هي مجموعة من الأفراد ضمن مجتمع تنجز أعمالاً محددة. ففي خلية النحل ثلاث فئات اجتماعية، هي الملكة والعاملات والذكور. العاملات إناث لا تتكاثر، تقوم بجمع الرحيق وحبوب اللقاح، وتبني قرص العسل، وتصنع العسل، وتعتني بالصغار، وتحرس خلية النحل. يقوم ذكر النحل بتلقيح الملكة، والملكة هي الأنثى الوحيدة القادرة على التكاثر.

الحشرات والإنسان Insects and Human الحشرات جزء متمم للنظام البيئي على الأرض. معظم أنواع الحشرات غير ضار بالإنسان؛ فالحشرات تلقح معظم الأزهار، وتنتج العسل والحرير اللذين يشكلان غذاء وكساء للإنسان، كما تشكل الحشرات مصدرًا لغذاء الطيور والأسماك وحيوانات أخرى. يمكن أن تكون الحشرات ضارة بالإنسان. فالقمل والحشرات الماصة للدم تتطفل على الإنسان. وتحمل البراغيث الطاعون، كما ينقل ذباب المنزل حمّى التيفوئيد، وينقل البعوض مرض الملاريا، والحمى الصفراء، وفيروس حمّى غرب النيل. ويسبب العث الغجري تدميرًا كاملاً لأجزاء من الغابات، أما ذبابة الرمل فتنقل مسبب مرض الليشمانيا، **الشكل 18 – 8**. كما يدمر الجراد Locust -نوع من الجنادب- المحاصيل الزراعية والغطاء النباتي عمومًا، مما يؤدي إلى خسائر فادحة ما لم يتم مكافحته كما. كما تعتبر سوسة النخيل الحمراء من أخطر الآفات الحشرية التي تهاجم النخيل في المملكة العربية السعودية، **الشكل 19 – 8**.

كيف يمكن السيطرة على الأضرار التي تسببها الحشرات؟ في الماضي، استعملت المواد الكيميائية دون تمييز للسيطرة على الحشرات. وقد سبّب الاستعمال المفرط للمواد الكيميائية خللًا بالسلاسل الغذائية، وفي أعداد الحشرات المفيدة، كما تطورت لدى الحشرات مقاومة للمبيدات الحشرية. وقد أصبح استعمال المقاومة الحيوية أكثر أهمية الآن، **الشكل 20 – 8**، كما أصبح استعمال الإدارة المتكاملة للآفات المسببة للأوبئة أسلوبًا يتبعه كثير من المزراعين في يومنا هذا، وهذا يعطي فرصة طويلة الأمد للسيطرة على الحشرات الضارة. وتستعمل هذه الاستراتيجية أنواعًا نباتية مقاومة، وتدوير زراعة المحاصيل، وتحديد أوقات الزراعة الحرجة، مع استعمال كميات قليلة من الكيماويات في الأوقات الحرجة للسيطرة على الحشرات المؤذية.

الشكل 18–8 ذبابة الرمل تنقل مرض اللشمانيا.

الشكل 19–8 سوسة النخيل الحمراء.

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

المهندس الزراعي

المهندس الزراعي في وزارة البيئة والمياه والزراعة يتعاون مع المزارعين في البرنامج الوطني للوقاية من سوسة النخيل الحمراء عبر الكشف عن أشجار النخيل المصابة، وتقديم المعالجات الكيميائية والوقاية المناسبة.

الشكل 19–8 لا تنحصر أهمية الحشرات في تلقيح الأزهار، بل إن بعضها يتغذى على حشرات ضارة. وتتغذى خنفساء الدعسوقة على الحشرات الضارة بالنبات (حشرة المن).

ذوات الأرجل المئة وذوات الأرجل الألف

Centipedes and Millipeds

تَتْبع ذوات الأرجل المئة طائفة خطافيات الأرجل، أما ذوات الأرجل الألف فتتبع طائفة مزدوجة الأرجل، وهما أكثر قربًا للحشرات. تتحرك ذوات الأرجل المئة بسرعة، وتعيش في الأماكن الرطبة، وتحت جذوع الأشجار والحجارة، وبين قلف جذوع الأشجار، ولها أجسام طويلة ومقسمة. ومعظم أنواع ذوات الأرجل المئة غير ضارة بالإنسان. ولذوات الأرجل الألف زوجان من الأرجل متصلان بكل قطعة في منطقة البطن، وزوج واحد متصل بكل قطعة في منطقة الصدر، وهي آكلة للأعشاب، وتعيش في الأماكن الرطبة، وتحت جذوع الأشجار أو الحجارة. وتختلف عن ذوات الأرجل المئة في أنها تسير بحركة متناسقة بطيئة. تتغذى في الأساس على النباتات المتحللة والرطبة. قارن بين ذوات الأرجل المئة وذوات الأرجل الألف في **الشكل 21–8**.

ذوات الأرجل المئة

ذوات الأرجل الألف

الشكل 21 – 8 لذوات الأرجل المئة زوج واحد من الزوائد المفصلية على كل قطعة، ومخالب سامة على القطعة الأولى. أمّا ذوات الأرجل الألف فلها زوجان من الزوائد على كل قطعة بطنية، وزوج واحد من الزوائد على كل قطعة صدرية.

التقويم 3–8

الخلاصة

- تشكل الحشرات 80% تقريبًا من جميع المفصليات.
- كثير من التكيفات المتنوعة مكّنت الحشرات من العيش في جميع البيئات على الأرض تقريبًا.
- يعكس شكل أجزاء الفم في الحشرات طبيعة غذائها.
- معظم الحشرات تمر بمراحل تحول.
- التركيب الاجتماعي في بعض الحشرات –ومنه تخصص الأفراد للقيام بوظائف محددة– ضروري لاستمرار بقاء مستعمرة الحشرات.

فهم الأفكار الرئيسة

1. الفكرة الرئيسة **قوّم** ثلاثة تكيفات للحشرات، والدور الذي تلعبه في تنوعها وانتشارها لتصبح أكثر تنوعًا وانتشارًا.
2. **حدد** الصفات العامة لجميع الحشرات.
3. **اعمل قائمة** بتكيفات في أجزاء فم الحشرات التي تتغذى على ثلاثة مصادر غذائية مختلفة، واشرح كل نوع.
4. **حدّد** لماذا تمر معظم الحشرات بالتحول الكامل؟

التفكير الناقد

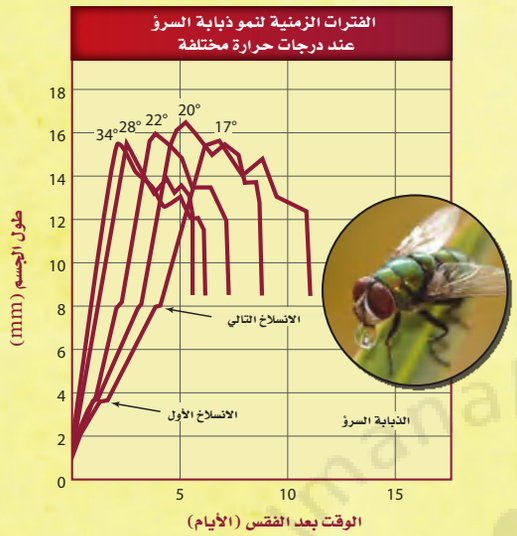
5. **صمّم تجربة.** بعض الأنواع المختلفة من ذبابة النار تصدر ومضات ضوء مختلفة الأطوال. صمّم تجربة تشرح لماذا تضيء ذبابة النار.
6. الرياضيات في علم الأحياء هناك نحو 1.75 مليون نوع معروف من أنواع الحيوانات. ونحو ثلاثة أرباع الأنواع المعروفة مفصليات، و80% من أنواع المفصليات حشرات. ما عدد أنواع الحشرات؟

12

مهنة في علم الأحياء: عالِم الحشرات الجنائي

الدليل من الحشرات

غالبًا ما تكون الحشرات أول ما يصل إلى مسرح الجريمة، فالذبابة السرؤ (*Lucilia Sericata*) تصل في دقائق، ثم تصل أنواع أخرى من الحشرات تباعًا. وبعد وصولها، تتغذى وتنمو، ثم تضع بيضًا ينمو وفق مراحل زمنية. عالم الحشرات الجنائي هو مَن يطبق المعرفة العلمية عن الحشرات في حل لغز الجريمة من حيث زمان حدوثها ومكانه.



وقت حدوث الوفاة: هناك طريقتان لمعرفة وقت حدوث الجريمة. تستعمل الأولى عندما تكون الوفاة قد حدثت منذ شهر على الأقل. فبينما تصل الذبابة السرؤ وذبابة المنزل على الفور، تصل حشرات أخرى متأخرة في أثناء عملية التحلل، وبعضها يصل فقط ليتغذى على الحشرات التي وصلت قبله. فتعاقب وصول الحشرات يعطينا معلومات عن وقت حدوث الوفاة. والطريقة الثانية تستعمل عندما تكون الوفاة قد حدثت في غضون أسابيع قليلة، وهنا تضع الذبابة السرؤ بيضها بعد أيام قليلة من وصولها (أي من الوفاة). والخطوات التالية من النمو تحددها حرارة الوسط المحيط. وبناءً على مرحلة النمو وعلى درجة الحرارة يستطيع عالم الحشرات أن يقدر التاريخ الذي حدثت فيه الوفاة.

مكان حدوث الوفاة: يستطيع العالم أن يحدد ما إذا كانت الجثة قد نقلت من مكان حدوث الوفاة الأصلي؛ فإذا كانت الحشرات التي على الجثة غريبة عن المنطقة التي وجدت فيها الجثة تكون الوفاة قد حدثت في مكان آخر؛ كذلك فإن الحشرات المألوفة في المنطقة يمكن أن تشير إلى مكان حدوث الوفاة.

العقبات: يقف هذا النوع من العلم عاجزًا أحيانًا إذا حدثت الوفاة في الشتاء البارد مثلاً؛ حيث تكون الحشرات أقل نشاطًا، أو إذا دفنت الجثة عميقًا، أو لُفّت جيدًا، أو جرى تجميدها؛ ومع ذلك فإنه في كثير من الأحيان تكون الحشرات مفيدة في حل لغز الجريمة.

الرياضيات في علم الأحياء

ادرس المنحنى لحل المشكلة: وجدت يرقات للذبابة السرؤ طولها 6 mm على جثة ما عندما كانت الحرارة 22°C. كم مرَّ من الوقت على الوفاة؟

مختبر الأحياء

أين توجد المفصليات الدقيقة؟

الخلفية النظرية: **يتراوح حجم المفصليات الدقيقة بين 0.1–5 mm، ومن الصعب مشاهدتها بالعين المجردة. والعشرات من أنواع المفصليات الدقيقة يمكن أن توجد في ملء مِعْوَلٍ من التربة. اكتشف الحيوانات المختبئة خلال هذا الاستقصاء.**

سؤال: ما أنواع المفصليات الدقيقة التي قد توجد في بيئتك؟

المواد والأدوات

- عينة تربة.
- قمع شفاف.
- حامل دائري.
- مصباح كهربائي بحامل معقوف.
- شبكة سلكية ناعمة.
- كأس زجاجية.
- إيثانول 95 %.
- أوعية بلاستيكية للجمع.
- عدسة مكبرة.
- دليل ميداني للمفصليات.
- مسطرة مترية.

احتياطات السلامة

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. احصل على عينات من أوراق النباتات وتربة من معلمك.
3. صمم جدول بيانات لتسجل فيه ملاحظاتك.
4. ضع القمع في الحامل الدائري.
5. قص الشبكة السلكية في صورة دائرة حتى تستقر داخل القمع.
6. صب الإيثانول في الكأس الزجاجية بمقدار الثلثين، ثم ضعه تحت القمع.
7. أفرغ عينة التربة وضعها بعناية على الشبكة السلكية في القمع.
8. ضع المصباح الكهربائي على بعد لا يقل عن 10 cm فوق العينة. وقم بتشغيل الإضاءة واتركها عدة ساعات، حتى تجفف الحرارة المنبعثة من المصباح التربة، مما يدفع المفصليات الدقيقة على الحركة إلى أسفل عبر الشبكة السلكية لتسقط في الإيثانول.
9. استعمل عدسة مكبرة لملاحظة الصفات الجسمية للمفصليات الدقيقة التي جمعتها.
10. **التنظيف والتخلص من الفضلات** تأكد من التخلص من الإيثانول والعينات التي جمعتها بصورة مناسبة بحسب إرشادات معلمك.

حلّل ثم استنتج

1. **صنّف.** ضع المفصليات التي جمعتها في ثلاث مجموعات رئيسة، وضع العينات غير المصنفة في مجموعة منفصلة.
2. **الرسم البياني.** استعمل البيانات التي جمعتها في رسم بياني يبين أعداد كل نوع من المفصليات.
3. **صف.** اكتب وصفًا للصفات الجسمية لعينات المفصليات الدقيقة التي لم تستطع تصنيفها لأي من المجموعات الثلاث.
4. **كوّن فرضية.** كيف تساعد المفصليات الدقيقة على تحسين النظام البيئي للتربة؟
5. **تحليل الخطأ.** تحقق من نتائجك التي حصلت عليها حول المفصليات الدقيقة التي جمعتها بمقارنتها بنتائج زملائك في الصف. هل صنفتها في المجموعات نفسها؟ إذا كان الجواب لا فاشرح السبب.

شارك ببياناتك

تقرير استعمل الدليل الميداني أو المفتاح الثنائي في تحديد المفصليات الدقيقة التي جمعتها، واكتب تقريرًا تحلل فيه ما توصلت إليه من نتائج.

الفصل 8 دليل مراجعة الفصل

المطويات **اكتب** سيناريو حول أنواع من مفصليات اليابسة التي تم نقلها من موطنها الأصلي إلى موطن بيئي جديد، مضمنًا النص أثر التغيرات القصيرة المدى، والتغيرات الطويلة المدى في المفصليات وموطنها الجديد والأصلي.

المفردات	المفاهيم الرئيسة

8–1 خصائص المفصليات

المفردات

الصدر
البطن
الرأس – صدر
الزوائد
الانسلاخ
الفقيم
القصبة الهوائية
الرئات الكتبية
الثغور التنفسية
أنابيب ملبيجي
الفرمون

الفكرة الرئيسة **للمفصليات أجسام مقسمة، وهيكل خارجي صلب، وزوائد مفصلية.**

- يمكن تحديد المفصليات من خلال ثلاث خصائص تركيبية رئيسة.
- هيأ الله –سبحانه وتعالى– للمفصليات تكيفات جعلتها أنجح الحيوانات وأكثرها انتشارًا على الأرض.
- تكيفت أجزاء فم المفصليات لمصادر غذائية مختلفة وعديدة.
- تنسلخ المفصليات لتنمو.
- التكيفات في أجهزة المفصليات مكنتها من العيش في جميع البيئات، وزيادة تنوعها وعددها.

8–2 تنوع المفصليات

المفردات

القدم الكلابية
العوامات القدمية
اللواقط الفمية
اللوامس القدمية
المغازل

الفكرة الرئيسة **تصنف المفصليات بناءً على تركيب قطع أجسامها، وأنواع الزوائد، وأجزاء الفم.**

- قُسمت المفصليات إلى ثلاث مجموعات رئيسة.
- للقشريات زوائد تكيفت للحصول على الغذاء والمشي والسباحة.
- أول زوجين من زوائد العنكبيات تحوّرت إلى أجزاء فم وتراكيب للتكاثر، أو لواقط فمية.
- العنكبيات حيوانات آكلة للحوم، تصطاد فرائسها، أو توقعها في شباك تنسجها من الحرير.
- سرطان حذاء الفرس مفصلي له هيكل خارجي ثقيل غير مقسم يشبه حذاء الحصان.

8–3 الحشرت وأشباهها

المفردات

التحول
عذراء في شرنقة
الحورية
الفئة الاجتماعية

الفكرة الرئيسة **وهب الله للحشرات تكيّفات تركيبية ووظيفية جعلتها المجموعة الأكثر انتشارًا وتنوعًا بين المفصليات.**

- تشكل الحشرات 80% تقريبًا من جميع المفصليات.
- كثير من التكيفات المتنوعة مكّنت الحشرات من العيش في جميع البيئات على الأرض تقريبًا.
- يعكس شكل أجزاء الفم في الحشرات طبيعة غذائها.
- معظم الحشرات تمر بمراحل تحول.
- التركيب الاجتماعي في بعض الحشرات –ومنه تخصص الأفراد للقيام بوظائف محددة– ضروري لاستمرار بقاء مستعمرة الحشرات.

الفصل 8 التقويم

8-1

مراجعة المفردات

التشابه هو علاقة مقارنة بين زوج من المفردات. أكمل الجمل الآتية باستعمال مفردات التشابه من دليل مراجعة الفصل:

1. الثغور التنفسية لعملية التنفس مثل ..... لإخراج الفضلات.
2. العيون المركبة لأعضاء الحس مثل الفقيم لـ .....
3. الرأس بالنسبة للصدر في السرعوف مثل ..... بالنسبة للبطن في جراد البحر.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 4 و5.

4. أيّ التراكيب التي تظهر عليها الأرقام في الشكل تمكّن مفصليات اليابسة من المحافظة على اتزان الماء في أجسامها؟

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

5. أيّ التراكيب التي تمثلها الأرقام تستعملها المفصليات للإحساس بالرائحة في بيئاتها؟

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

6. أيّ المجموعات الآتية تتضمن كلمة لا علاقة لها بمجموعتها؟

a. هيكل خارجي، كايتين، انسلاخ، نمو.
b. فقيم (فك علوي)، قرن استشعار، زوائد، قدم.
c. رأس– صدر، صدر، رأس، بطن.
d. عين بسيطة، عين مركبة، غشاء طبلي، صدر.

7. ما الذي يُحدد العلاقة بين حجم العضلة وسمك الهيكل الخارجي في المفصليات؟

a. الغذاء. **c.** الموطن.
b. الحركة. **d.** الحجم.

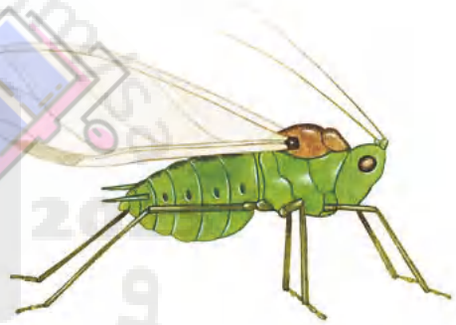
أسئلة بنائية

8. **نهاية مفتوحة** اعمل جدولاً للمفصليات ترتب فيه تراكيبها ووظائفها، وتقابله مع تراكيب مشابهة اخترعها الإنسان. على سبيل المثال، نوع محدد من منقار الطير يسحب الحشرات من قلف الأشجار يمكن مقارنته بملقط صغير يستطيع أن يسحب شظية من الجلد. استعمل التراكيب الآتية في جدولك: قرن استشعار، هيكل خارجي، فكوك عليا، قصبات هوائية، غشاء طبلي.

9. نهاية مفتوحة ينتمي الجندب الأمريكي إلى فصيلة الجنادب النطاطة، ومعظم الجنادب في هذه الفصيلة خضراء، وأحيانًا يظهر عليها اللون الزهري والأصفر. كوّن فرضية تشرح السبب في ظهور اللونين الزهري والأصفر في هذه الجنادب.

التفكير الناقد

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 10.



10. مهن مرتبطة مع علم الأحياء. المختصون في العناية بالأشجار يرشون زيوتًا في بعض الأوقات على أشجار الفاكهة للسيطرة على المن الموضح في الشكل أعلاه. بناءً على معلوماتك في تشريح الحشرات، حلّل لماذا تُعد المعالجة بالزيوت فعالة للسيطرة على الحشرات الضارة.

11. استنتج. تنتج بعض الأنواع من الأزهار حرارة تجذب بعض الخنافس للعيش داخلها. بين كيف يستفيد كل من النبات والخنافس من هذه العلاقة؟

8-2

مراجعة المفردات

اشرح العلاقة الموجودة بين كل مجموعتين من المفردات الآتية:

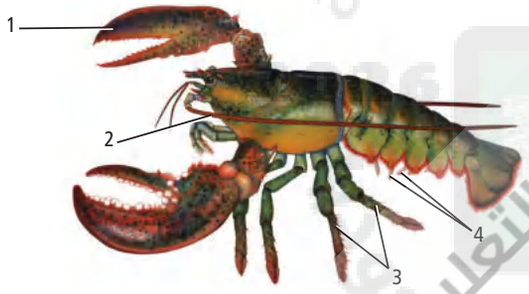
12. القدمان الكلابيتان والعوامات القدمية.

13. اللواقط الفمية واللوامس القدمية.

14. القدمان الكلابيتان واللواقط الفمية.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 15.



15. ما التركيب الذي يمكن أن يستعمله جراد البحر للإمساك بالغذاء وتفتيته؟

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

16. أيّ مما يأتي لا يُعد من خصائص تراكيب العنكبيات؟

a. اللواقط الفمية.

b. اللوامس القدمية.

c. المغازل.

d. قرون الاستشعار.

17. إذا وجدت حيوانًا في تربة الغابة ولجسمه جزءان، وليس له قرون استشعار، وكان الزوج الثاني من الزوائد كبيرًا، فما نوع هذا الحيوان؟

a. قراد. **c.** عنكبوت.

b. عقرب. **d.** جراد البحر.

18. وظيفة المغازل في العناكب هي:

a. الدفاع.

b. التخلص من الفضلات.

c. الدوران.

d. تكوين الحرير.

19. أيّ مما يأتي ليس من خصائص الحلم؟

a. الجسم يتكون من قسم واحد بيضوي الشكل.

b. ينقل البكتيريا المسببة لمرض اللايم.

c. طوله أقل من 1 mm.

d. حيوان متطفل.

أسئلة بنائية

20. إجابة قصيرة. قارن بين أشكال الجسم لحيوان قشري مائي وعنكبوت أرضي، مبينًا كيف تكيّف كل منهما في بيئته؟

21. نهاية مفتوحة. ماذا يمكن أن يحدث إذا كانت القشريات غير قادرة على الانسلاخ؟

التفكير الناقد

22. ارسم نموذجًا لعنكبوت يستطيع التكيف في ظروف حارة وجافة مع حشرات زاحفة فقط بوصفها مصدرًا لغذائه، وصف هذا النموذج.

23. فسر الرسوم العلمية. بالرجوع إلى رسم جراد البحر في **الشكل 10–8** وبناءً على معلوماتك عن القشريات، ما التكيفات التي مكّنت جراد البحر من العيش في البيئات المائية؟

8-3

مراجعة المفردات

اختر المفردات التي لا تنتمي إلى مجموعتها فيما يأتي:

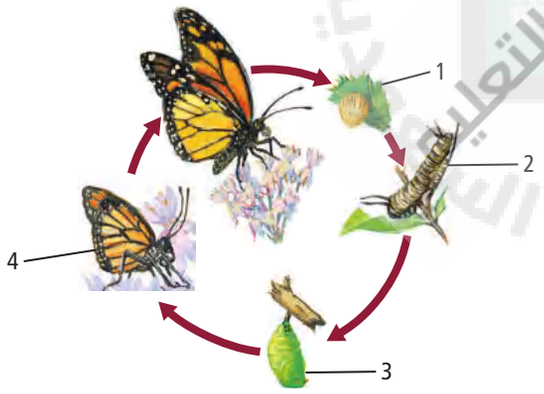
24. تحول غير كامل، عذراء داخل شرنقة، يرقة، بالغ.

25. تحول كامل، حورية، بالغ، انسلاخ.

26. عذراء، يرقة داخل شرنقة، حورية، فئة، بالغ.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 27.



27. أيّ المراحل في هذا الرسم لا تنتمي إلى التحول الكامل؟

a. 1 **c.** 3

b. 2 **d.** 4

8 تقويم الفصل

28. من الأمراض التي ينقلها ذباب المنزل:

a. الحمى الصفراء.

b. حمى التيفوئيد.

c. الطاعون.

d. الملاريا.

29. إذا كان هناك حقل تكثر فيه الحشرات، فأي طريقة يمكن أن يستعملها المزارع للمعالجة فترة طويلة؟

a. الهندسة الوراثية.

b. مبيدات الحشرات.

c. الإدارة المتكاملة للآفات الضارة.

d. مقاومة المبيدات.

أسئلة بنائية

30. قارن بين العنكبيات والقشريات والحشرات من حيث التقسيم، ووجود اللواقط الفمية، والفقيم.

التفكير الناقد

31. كوّن فرضية. بعض أنواع الخنافس تبدو مثل النمل. كوّن فرضية عن الفوائد التي يحصل عليها الخنفس الذي يشبه النمل في مظهره.

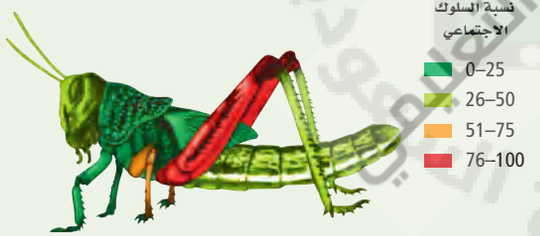
32. صمّم تجربة. للإجابة عن هذا السؤال: لماذا يصدر صرصور الليل أصواتًا (سقسقة)؟

تقويم إضافي

33. الكتابة في علم الأحياء تنتشر الملاريا بواسطة البعوض، وهي أخطر مرض في العالم من حيث عدد المصابين به، بالإضافة إلى صعوبة معالجته. اكتب مقالاً حول مرض الملاريا في المملكة العربية السعودية والجهود المبذولة في مكافحته ومنع انتشاره. ابحث كيف يستعمل العلماء الفطريات لمنع انتشار هذا المرض؟

أسئلة المستندات

للجراد الصحراوي مرحلتان متميزتان في حياته: مرحلة الحشرة الانفرادية التي تبقى في منطقة واحدة، والمرحلة الاجتماعية، وفيها يجتمع الجراد مكونًا سربًا من بلايين الحشرات، ويتحرك كيلومترات في البحث عن الغذاء. وجد علماء الحياة أن تعريض أفراد الحشرات للحك بكرات ورقية صغيرة يؤدي إلى تكوين السرب. افحص الجراد بالرسم الآتي. يبين كل لون نسبة السلوك الاجتماعي الذي نتج عن ملامسة الجراد لأجزاء مختلفة من الجسم.



بناءً على النص السابق أجب عن الأسئلة 34 و35 و36

34. ما نسبة السلوك الاجتماعي الناتج عن ملامسة صدر الحشرة؟

35. أي جزء من جسم الحشرة أكثر حساسية لتكوين نشاط اجتماعي عند ملامسته؟

36. استنتج المنبه الحسي الجسمي المسبب لتكوين أسراب الجراد.

مراجعة تراكمية

37. قارن بين تبادل الأجيال في كل من النباتات وقناديل البحر. **(الفصل 6)**.

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

1. مـــا الوظيفـــة العامة التـــي يقوم بها كل مـــن الهيكل الداخلي والهيكل الخارجي في الحيوانات؟

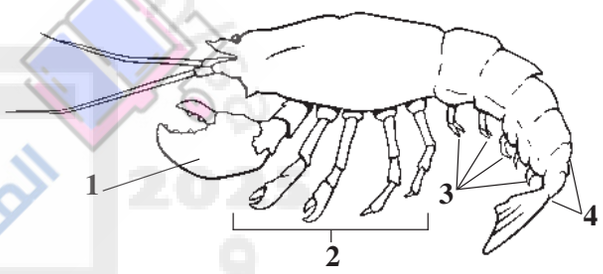
   a. النمو مع الحيوان.

   b. منع فقدان الماء.

   c. دعم الجسم.

   d. الحماية من المفترس.

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤالين 2 و3.



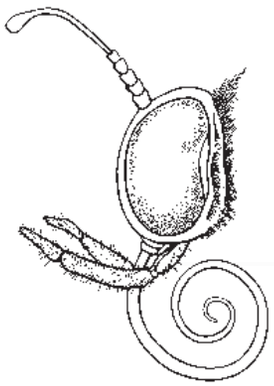
2. إلى أيّ مجموعة ينتمي هذا الحيوان؟

   a. مجذافية الأرجل.
   c. الحشرات.
   b. القشريات.
   d. العناكب.

3. أيّ جزء من الجسم يستعمله هذا الحيوان للتكاثر؟

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

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤال 4.



4. للمفصليات أجزاء فـــم متخصصة للتغذّي. ما طريقة التغذّي التي تخصصت فيها أجزاء الفم هذه؟

   a. الحصول على الرحيق من الأزهار.

   b. امتصاص السوائل من السطوح.

   c. امتصاص الدم من العائل.

   d. تقطيع الأوراق وتمزيقها.

5. ما التكيفات الخاصة الضرورية للحشرات حتى تسبح في الماء؟

   a. عيون مركبة.
   c. أرجل متحورة.
   b. وسائد قدمية لزجة.
   d. أجزاء فم حادة.

أسئلة الإجابات القصيرة

6. مـا الصفـات التـي تميـز المفصليـات مـن بقية اللافقاريات؟
7. صف مراحـل تكويـن الجنين مـن الزيجوت إلى الجاسترولا، مبينًا اسـم كل مرحلة، واشرح ما تنفرد به من صفات مميزة.
8. ما الصفات التي تشترك فيها جميع الرخويات؟
9. قارن بين دوران الدم في جسم الحشرة ودوران الدم في أي نوع آخر من الحيوانات.

أسئلة الإجابات المفتوحة

10. قوّم فوائد الهيكل الخارجي ومساوئه.

سؤال مقالي

الشعاب المرجانية والنظم البيئية المرتبطة بها مهددة بـ: زيادة كمية الملوثات وأنواعها، وتدمير المواطن البيئية، وزيـادة الأنواع الدخيلـة، وكثرة الأمـراض، وتغيرات المناخ العالميـة، مما يؤدي إلى التدهور السـريع لهذه الأنظمة البيئية البحريـة ذات التنوع الحيوي المعقد. إن للشـعاب المرجانية أهميتها الاقتصادية، وتأثيرها البيئي المهم. هناك وسيلتان أساسيتان لحمايتها، هما:

- فهم النظام البيئي للشعاب المرجانية والعلاقات التي تضمن بقاءه وقابليته للنمو.
- تقليل العوامل المؤثرة سلبًا، وإبعاد نشاطات الإنسان عن الشعاب المرجانية والأنظمة البيئية المرتبطة بها.

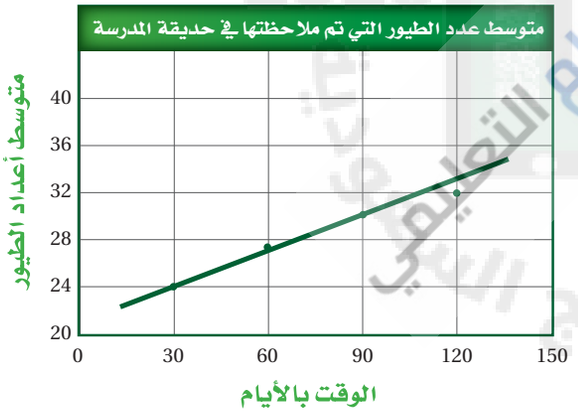
11. ما الخطوات التي يجب اتخاذها للحفاظ على النظام البيئي للشعاب المرجانية وحمايته؟
12. اكتب مقالاً تبيـن فيه لماذا لا تسـتطيع المفصليات الحقيقيـة الحيـة أن تصبح كبيرة مثـل المفصليات الضخمة التي تظهر في الأفلام؟

السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
الفصل / الدرس	1–8	2–8	2–8	3–8	3–8	1–8	1–6	3–7	3–8	1–8	3–6	2–8
الصف	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

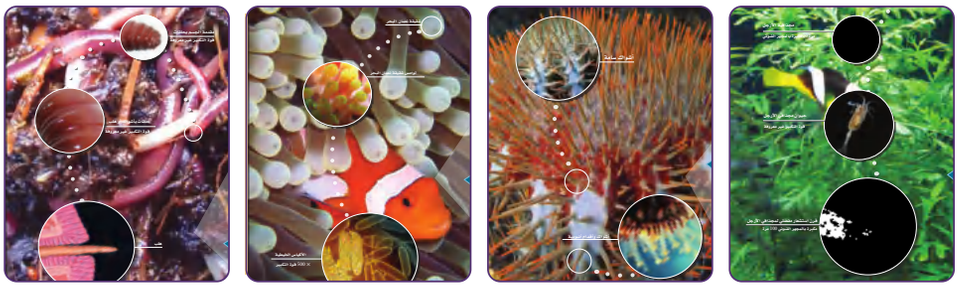
تصنيف الممالك

مهارات حل المشكلات

مهارات الرياضيات في الأحياء



المصطلحات



تصنيف الممالك الست

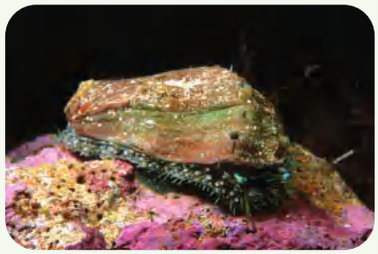
يجمع التصنيف المستخدم في هذا الكتاب أنظمة لحقول علوم مختلفة من علم الأحياء. ومن ذلك أن علماء الطحالب قد طوروا نظامًا خاصًّا لتصنيف الطحالب، مثلهم مثل علماء الفطريات الذين يدرسون الفطريات. إن تسمية الحيوانات والنباتات يحكمها مجموعتان مختلفتان من القواعد. إن نظام الممالك الست ليس هو النظام المثالي الذي يعكس تصنيف أنواع المخلوقات الحية، ولكنه مفيد في إظهار العلاقات بينها. فالتصنيف حقل في علم الأحياء نشأ مثل أنواع المخلوقات الحية التي تدرسها. في الجدول الآتي تم تضمين الشعب الرئيسة، وتم تسمية جنس واحد كمثال. وللمزيد من المعلومات حول الفئات التصنيفية ارجع إلى الفصول في كتاب الأحياء التي تم فيها وصف المجموعة.

جدول 1 تصنيف الممالك الست

المملكة	الشعبة/القسم الاسم الشائع	مثال الاسم الشائع	الخصائص
البدائيات	المحبة للحموضة Aphragmabacteria	الميكوبلازما Mycoplasma	• وحيدة الخلية. • بعضها يمتص الغذاء من البيئة • بعضها يقوم بعملية البناء الضوئي. • بعضها يقوم بعملية البناء الكيميائي. • العديد منها يوجد في بيئات ظروفها قاسية، مثل البحيرات المالحة، والينابيع الحارة، والمستنقعات، وأعماق البحار، والفوهات البركانية في البحار والمحيطات.
	المحبة للملوحة Halobacteria	الهالوباسيريوم Halobacerium	
	المنتجة للميثان Methanocreatrices	بكتيريا الميثان العصوية Methanobacillus	
البكتيريا	الشعاعية	ميكوبكتيريا (عصوية فطرية)	• وحيدة الخلية. • تمتص الغذاء من البيئة. • بعضها يقوم بعملية البناء الضوئي. • بعضها يقوم بعملية البناء الكيميائي. • بعضها متطفل. • العديد منها كروي أو حلزوني أو عصوي. • بعضها يشكل مستعمرات.
	القارتة	السالمونيلا	
	الحلزونية	الثريبونيميا (اللولبية)	
	الخضراء	البروكلورون	
	الخضراء المزرقة	النوستك	
الطلائعيات	اللحميات (جذريات القدم)	الأميبا	• وحيدة الخلية. • تلتهم الغذاء. • تعيش حرة أو متطفلة. • تتحرك بالأقدام الكاذبة.
	الهدبيات	البراميسيوم	• وحيدة الخلية. • تلتهم الغذاء. • لها أعداد كثيرة من الهُدبيات.
	البوغيات	البلازموديوم	• وحيدة الخلية. • تلتهم الغذاء. • ليس لديها وسائل للحركة. • تعيش متطفلة في الحيوانات.

المملكة	الشعبة / القسم الاسم الشائع	مثال الاسم الشائع	الخصائص
الطلائعيات الدياتوم 	السوطيات	التريبانوسوما	• وحيدة الخلايا. • تلتهم الغذاء. • تعيش حرة أو متطفلة. • لها سوط واحد أو أكثر.
	اليوجلينات	اليوجلينا	• وحيدة الخلايا. • تقوم بالبناء الضوئي أو تلتهم الغذاء. • لمعظمها سوط واحد.
	الدياتومات (Bacillariophyta)	Navicula	• وحيدة الخلية. • تقوم بالبناء الضوئي. • لها صدفة مزدوجة مكونة من السيليكا.
	السوطيات الدوارة	Gonyaulax	• وحيدة الخلية. • تقوم بالبناء الضوئي. • تحتوي على صبغات حمراء. • لها سوطان.
	الطحالب الحمراء	Chondrus	• معظمها عديدة الخلايا. • تقوم بالبناء الضوئي. • تحتوي على صبغات حمراء. • تعيش في أعماق المياه المالحة.
	الطحالب البنية	لامناريا	• معظمها عديدة الخلايا. • تقوم بالبناء الضوئي. • تحتوي على صبغات بنية. • يعيش معظمها في المياه المالحة.
 طحلب أحمر	الطحالب الخضراء	ألفا Ulve	• وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا أو على شكل مستعمرات. • تقوم بالبناء الضوئي. • تحتوي على الكلوروفيل. • تعيش على اليابسة، أو المياه المالحة أو المياه العذبة.
 فطر غروي	الفطريات الغروية الخلوية (Acrasiomycota)	دكتوستيلم (Dectyostelium)	• وحيدة أو متعددة الخلايا. • تمتص الغذاء. • تغير شكلها خلال دورة حياتها. • فطريات غروية خلوية أو هلامية.
	الفطريات الغروية اللاخلوية (Myxomycota)	فيساريم (Physarum)	
	الفطريات البيضية (الفطر المائي/البياض الزغبي) Oomycota	مدمر النبات (Phytophthora)	• متعددة الخلايا. • قد تكون متطفلة أو محللات. • تعيش في المياه العذبة والمالحة.

المملكة	الشعبة / القسم الاسم الشائع	مثال الاسم الشائع	الخصائص
الفطريات 	الفطريات الاقترانية (العفن)	عفن الخبز	• عديدة الخلايا. • تمتص غذاءها. • تنتج الأبواغ داخل كيس.
	الفطريات الكيسية	الخميرة	• وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا. • تمتص غذاءها. • تنتج الأبواغ داخل كيس.
	الفطريات الدعامية	فطر عيش الغراب	• عديدة الخلايا. • تمتص غذاءها. • تنتج الأبواغ داخل حوامل الأبواغ.
	الفطريات الناقصة	البنسيليوم	• أفراد تراكيب التكاثر الجنسي فيها غير معروفة. • فطريات ناقصة.
	الفطريات اللزجة المختلفة	Chytrids	• بعضها رمّية. • بعضها متطفلة على الطلائعيات أو النباتات أو الحيوانات.
المملكة النباتية 	• حشيشة الكبد • القرنيات • حشيشة الكبد المقرنة • الحزازيات	Pellia Anthoceros Polytrichum حزاز القنسوة الشعرية	• نباتات لا وعائية عديدة الخلايا. • تتكاثر بالأبواغ التي تنتج في محافظ. • خضراء اللون. • تنمو في البيئات اليابسة الرطبة.
	الحزازيات الصولجانية	مخلب الذئب	• نباتات وعائية عديدة الخلايا. • تنتج الأبواغ في تراكيب. • مخروطية الشكل. • تعيش على اليابسة. • تقوم بالبناء الضوئي.
	النباتات المفصلية	ذيل الحصان	• نباتات وعائية. • سيقانها منفصلة ومجزأة. • أوراق شبه حرشفية. • تنتج الأبواغ في تراكيب مخروطية الشكل.
	السرخسيات الخنشار	الخنشار	• نباتات وعائية. • نصل الورقة مجزأ إلى وريقات. • تنتج الأبواغ في محافظ بوغية. • تعيش على اليابسة أو في الماء.
	الجنكيات	الجنكو	• أشجار متساقطة الأوراق. • يعيش منها نوع واحد. • أوراقها على شكل مراوح. • متفرعة لها حوافظ بوغية أسفل الورقة، ولها مخاريط لحمية ببذور.

المملكة	الشعبة / القسم الاسم الشائع	مثال الاسم الشائع	الخصائص
	السايكدات السايكد	شجرة النخيل (نخيل الزينة)	• أشجار تشبه النخيل. • أوراق كبيرة.
	المخروطية	الصنوبريات شجرة الصنوبر	• تنتج البذور في مخاريط. • متساقطة الأوراق أو دائمة الخضرة. • أشجار أو شجيرات. • أوراق إبرية أو حرشفية. • تنتج البذور في مخاريط.
	النيتوفايت	Welwitschia (Welwitschia)	• شجيرات. • تنتج البذور في مخاريط. • تحوي ثلاثة أجناس فقط.
	النباتات الزهرية	Rhododendron (rhododendron)	• النباتات الأكثر انتشارًا. • نباتات زهرية. • لها ثمار ببذور.
المملكة الحيوانية 	Porifera sponges الإسفنجيات	الإسفنج	• حيوانات مائية وتفتقر إلى الأنسجة والأعضاء الحقيقية. • ليس لها تناظر، حيوانات جالسة.
	اللاسعات	الهيدرا	• تناظر شعاعي. • تجويف فمي بفتحة واحدة. • لمعظمها أذرع ولوامس بخلايا لاسعة. • تعيش في البيئات المائية بشكل منفرد أو في مستعمرات.
	الديدان المفلطحة	البلاناريا	• غير مجزأة، تناظر جانبي. • لا تحتوي على تجويف جسمي لها. • توجد فتحة واحدة للجهاز الهضمي إن وجد. • تعيش متطفلة أو حرة المعيشة.
	الديدان الأسطوانية	الترايخينلا	• كاذبة التجويف الجسمي. • غير مقسمة، تناظر جانبي. • قناة هضمية أنبوبية. • تعيش في أعداد كبيرة في التربة والرسوبيات المائية. • بدون هُدبيات
	الرخويات	Nautilus (nautilus)	• جسمها رخو وحقيقية التجويف الجسمي. • الجسم مقسم إلى ثلاثة أجزاء: رأس – قدم وكتلة حشوية وعباءة. • لها أصداف عمومًا. • لمعظمها طاحنة. • أنواع تعيش على اليابسة أو في الماء.

المملكة	الشعبة / القسم الاسم الشائع	مثال الاسم الشائع	الخصائص
	الديدان الحلقية	العلق	• حقيقية التجويف الجسمي، جسمها مقطع على شكل سلسلة، تناظر جانبي. • قناة هضمية كاملة. • لمعظمها هلب (شوكة) على شكل حلقة تثبتها أثناء الزحف. • أنواع تعيش في الماء أو على اليابسة.
	المفصليات	الفراشة	• هيكل خارجي من الكايتين، جسمها مقسم. • زوائد مفصلية مزدوجة. • العديد له أجنحة. • أنواعها تعيش على اليابسة أو في الماء.
	شوكيات الجلد (echinoderm)	خيار البحر	• مخلوقات بحرية. • لها جلد شوكي، وجهاز وعائي مائي بأقدام أنبوبية. • تناظر شعاعي.
	الحبليات		• تجويف جسمي مقسم بحبل ظهري. • لها حبل عصبي ظهري وشقوق بلعومية، في إحدى مراحل حياتها. لمعظمها زوائد مفصلية زوجية.
	الحبليات تحت شعبة الذيل حبليات Urochordata	قرب البَحر Sea squirt	• لصغار الحيوانات جميع خصائص الحبليات العامة. البالغ منها له شقوق خيشومية بلعومية.
	الحبليات تحت شعبة الرأس حبليات	السهيم	• الحيوانات البالغة لها جميع الخصائص العامة للحبليات.
	الحبليات تحت شعبة الفقاريات	النمر	• الصفة الرئيسة المميزة للفقاريات وجود العمود الفقري وداخله الحبل الشوكي.

تصنيف فوق الممالك - الثلاث

يصنف علماء الأحياء المخلوقات في فئات أكبر من المملكة تسمى فوق المملكة، وهي: فوق مملكة البدائيات، وتشمل مملكة البدائيات. وفوق مملكة البكتيريا، وتشمل مملكة البكتيريا. وفوق مملكة حقيقية النوى، وتشمل مملكة الطلائعيات، والفطريات، والنباتات، والحيوانات. ومع تقدم الاكتشافات العلمية يمكن أن يتغير هذا النظام أيضًا.

فوق المملكة	البدائيات	البكتيريا	حقيقية النوى			
المملكة	البدائيات	البكتيريا	الطلائعيات	الفطريات	النباتات	الحيوانات

عمل المقارنات

لماذا تتعلّم هذه المهارة؟

افترض أنك ستقوم بشراء جهاز حاسوب محمول، وعليك أن تختار بين ثلاثة أنواع من الأجهزة. عندها ستقارن بين مميزات كل جهاز، وسعره، وحجم ذاكرته قبل أن تتخذ قرار الشراء. في دراسة علم الأحياء قد تقوم أحيانًا بعمل مقارنة بين التركيب والوظيفة للمخلوقات الحية، وقد تقوم أحيانًا بمقارنة اكتشافات أو أحداث في فترات زمنية مختلفة.

تعلّم المهارة

عند عمل المقارنات تتفحص شيئين أو أكثر من مجموعات وحالات وأحداث ونظريات، ويمكنك أن تقرر أولًا ما ستقارنه، وما الخصائص التي تستخدمها في المقارنة؟ وبعدها تحدد أوجه التشابه والفرق بينهما.

ومثال على ذلك يمكن إجراء مقارنة بين الرسمين أدناه. فيمكن مقارنة التراكيب المختلفة بين كل من الخلية الحيوانية والخلية النباتية. وعند قراءتك لأسماء الأجزاء ستلاحظ أن لكلتا الخليتين نواة.

مارس المهارة

أنشئ جدولًا وعنونه "الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية". ارسم ثلاثة أعمدة؛ اكتب عنوان العمود الأول: تراكيب الخلايا، والعمود الثاني: الخلايا النباتية، والعمود الثالث: الخلايا الحيوانية.

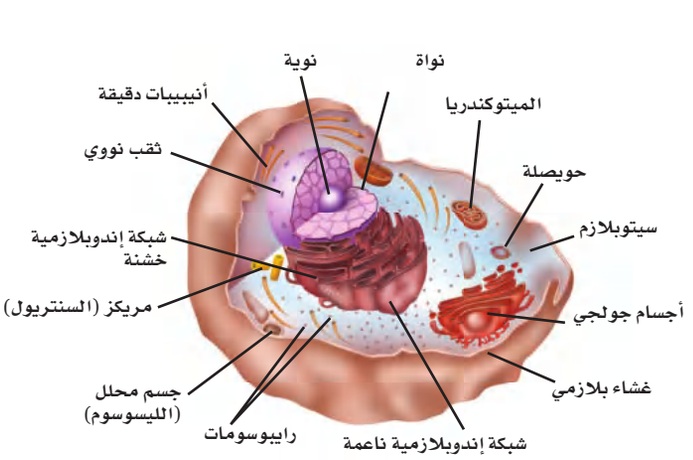
اكتب كافة تراكيب الخلايا في العمود الأول.

وضع إشارة √ مقابل كل تركيب إذا وجد في الخلية النباتية أو الخلية الحيوانية. وبعد الانتهاء من إعداد هذا الجدول، أجب عن الأسئلة الآتية:

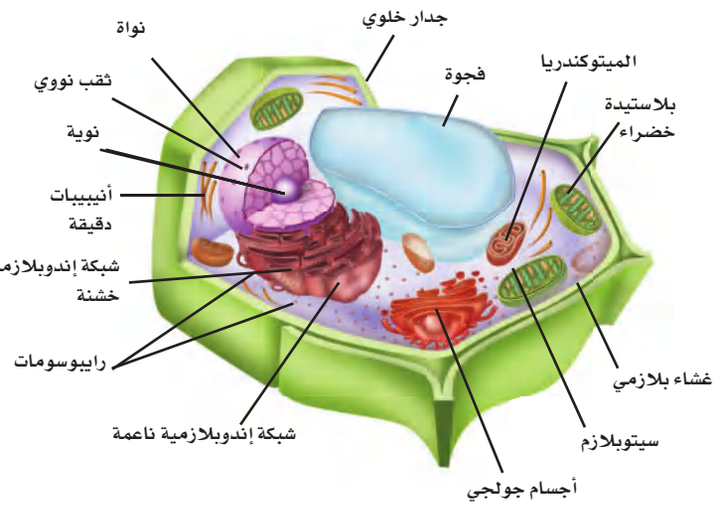
1. ما التراكيب التي قارنتها؟ وكيف تم ذلك؟
2. ما التراكيب الموجودة في الخلية النباتية والخلية الحيوانية؟
3. ما التراكيب المميزة للخلية الحيوانية، والتراكيب المميزة للخلية النباتية؟

طبق المهارة

اعمل مقارنة : ابحث عن تركيب البكتيريا البدائية وتركيب البكتيريا الحقيقية، وقارن بينهما، وحدد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف.



خلية حيوانية



خلية نباتية

تحليل المعلومات

لماذا تتعلّم هذه المهارة؟

يُعدُّ تحليل المعلومات الواردة في نص ما أو تفحص أجزاء منه طريقة تفكير ناقدة لفهم النص. وتمثل القدرة على تحليل المعلومات أداة مهمة جدًّا عند تحديد الأفكار الأكثر أهمية.

تعلّم المهارة

اتبع الخطوات التالية لتحليل المعلومات

- حدّد الموضوعات التي تريد مناقشتها.
- تفحص كيف تنظم المعلومات لتحديد النقاط الرئيسة.
- لخّص المعلومات بأسلوبك الخاص.
- اكتب عبارة بأسلوبك الخاص مستندًا على فهمك للموضوع، وما تعرفه عنه.

مارس المهارة

اقرأ النص الآتي واستخدم خطوات تحليل المعلومات المذكورة سابقًا لتحليله، والإجابة عن الأسئلة التي تليه:

"مخلوق ضخم بلوامس امتدت في مياه المحيط الهادي المظلمة المصبوغة بلون الحبر". هذا ليس من كتابات الخيال العلمي التي وردت في قصة جوليس فيرن، بل هو وصف لمخلوق فائق التطور اصطاده عالم ياباني، وسجل بذلك اسم أضخم حبار في الطبيعة وسُمي Architeuthis. يبلغ طول الحيوان حوالي 8 m، وتم تصويره على عمق 900 m تحت سطح مياه المحيط الهادي، وجذب الحبار نحو طعم مربوط بآلة تصوير، وقام بالتقاط حوالي 500 صورة لرأس الحبار الضخم قبل أن يفلت من الصنارة، وتم الحصول على أحد لوامسه (أذرعه) التي استخدمها في صراعه للتخلص من الصنارة.

وأظهر تسلسل الصور الملتقطة أن الحبار التف على الصنارة وأحاطها بلامس على شكل كرة. وقد قدّم الوصف التالي المنشور في مجلة للجمعية الملكية:

حبار عملاق عالق بالصنارة

بدا الحبار حيوانًا مفترسًا نشطًا، أكثر مما كان متوقعًا من قبل. وقد استعمل لامسه الطويل الذي يستعمله في التغذّي لضرب فريسته. وأضاف: لقد وجد الحبار يتغذى عند أعماق يصلها ضوء قليل في أثناء النهار. ولقد أثارت الصور عالم البحار البريطاني مارتن كولنز، وخصوصًا في حل لغز سباحة هذا الحبار العملاق وصيده للفرائس. وكان هناك نظريتان حول الحبار، الأولى أن لوامس الحبار تتدلى منه إلى أسفل، ويسحبه التيار وتمسك هذه اللوامس بما يصادفه. والنظرية الثانية تشير إلى أن الحبار أكثر نشاطًا، وأن الحبار يتحرك بسرعة، وقادر على الحركة السريعة القوية.

1. ما الموضوع الذي تم مناقشته؟
2. ما العناوين الرئيسة التي ركز عليها المقال؟
3. لخّص المعلومات وحلّلها مستعينًا بمعلوماتك الخاصة عن الحبار.

طبق المهارة

حلّل المعلومات: حلّل مقالًا عن اكتشاف علمي جديد أو تقنية جديدة مثل السيارات الهجينة. لخّص المعلومات، واكتب فقرة بلغتك الخاصة.

معالجة المعلومات

لماذا تتعلّم هذه المهارة؟

تتضمن مهارة معالجة المعلومات تجميع المعلومات التي جمعت من مصادر مختلفة وفي أوقات مختلفة وتحليلها؛ وذلك لإيجاد علاقة منطقية بينها. وتفيدك هذه المهارة عندما تقوم بجمع معلومات من مصادر مختلفة لإعداد تقرير أو تقديم عرض.

تعلّم المهارة

اتبع الخطوات التالية في معالجة البيانات:

- اختر المعلومات المهمة وذات العلاقة.
- حلل المعلومات وابن علاقات بينها.
- عزّز أو عدّل العلاقات بناءً على اكتسابك معلومات جديدة.

افترض أنك ستقوم بكتابة بحث عن الأنواع المهددة بالانقراض. عليك أن تعالج المعلومات التي تعرفها أو تعلمتها من الآخرين.

قد تبدأ بتفصيل الأفكار أو المعلومات التي تعرفها عن الأنواع المهددة بالانقراض.

ثم يمكنك اختيار فقرة حول الأنواع المهددة بالانقراض، كالفقرة الآتية:

قد يتغير النظام البيئي المستقر بفعل نشاطات المخلوقات الحية، والمناخ، أو الكوارث الطبيعية. والانقراض بفعل العوامل الطبيعية لا يقلق العلماء، أما ما يقلقهم فهو الزيادة المستمرة في معدل الانقراض.

من العوامل التي تسبب زيادة معدل الانقراض الاستعمال الزائد للأنواع ذات القيمة الاقتصادية. ومن ناحية تاريخية كان الاستعمال الزائد السبب الرئيس في انقراض الأنواع. ومهما كان فإن السبب الرئيس في انقراض الأنواع حاليًا هو تدمير المواطن البيئية.

وهناك طرائق مختلفة تفقد فيها الأنواع مواطنها الحيوية. فإذا تم تدمير أحدها فإن الأنواع المستوطنة إما أن تموت أو تهاجر إلى مواقع أخرى. فمثلًا يقوم الإنسان حاليًا بإزالة الغابات المطيرة ليحل محل النباتات المستوطنة محاصيل زراعية، أو يحول هذه النباتات إلى مراعٍ.

مارس المهارة

في ضوء قراءتك للفقرة أعلاه، أجب عن الأسئلة الآتية:

1. ما الفكرة الرئيسة في الفقرة؟ وما المعلومات التي تضيفها إلى معلوماتك؟
2. من خلال قراءتك للفقرة وما لديك من معلومات، ماذا يمكنك أن تستنتج عن الأنشطة الخاصة بحماية المَواطن الحيوية للأنواع المهددة بالانقراض.
3. في ضوء ما قرأت في الفقرة السابقة، وما تملكه من معلومات، قم بتصميم نوعين من التغيرات للمواطن الحيوية، ووضح أثر ذلك في النظام البيئي.

طبق المهارة

عالج المعلومات : ابحث عن معلومات عن الموضوع نفسه في مصدرين، واكتب تقريرًا مختصرًا تجيب فيه عن الأسئلة الآتية:

ما الأفكار الرئيسة لكل مصدر؟

ماذا أضاف كل مصدر من معلومات إلى معرفتك؟

هل المصدران يتوافقان أم يتعارضان؟

ماذا تستنتج من هذه المصادر؟

تسجيل الملاحظات والخطوط العريضة

لماذا تتعلّم هذه المهارة؟ من طرائق تذكّر الأشياء أن تسجّلها. تسجيل الملاحظات – كتابة المعلومات باختصار وبشكل منتظم– يساعدك على التذكر، ويسهل دراستك.

تعلّم المهارة هناك طرائق مختلفة لتسجيل الملاحظات، ولكنها جميعًا تضع المعلومات وتفسرها بترتيب منطقي. خلال قراءتك حدّد ولخّص الأفكار الرئيسة والتفاصيل والأدلة الداعمة، واكتبها في دفتر ملاحظاتك. أعد صياغة المعلومات بأسلوبك الخاص ولا تنقلها مباشرة من الكتاب. إن استعمال البطاقات أو تطوير طريقة خاصة لاختصار المعلومات ـ استعمل الرموز لتمثل الكلمات ـ يساعدك كثيرًا. وقد تجد من المفيد أن تقوم بإعداد خطوط عريضة لتسجيل المعلومات لتحديد الأفكار الرئيسة. ففي كتاب العلوم مثلاً تُعد العناوين الرئيسة مفاتيح لموضوعات الكتاب. ثم حدد بعدها العناوين الفرعية، وسجل التفاصيل الداعمة تحت كل عنوان. ويوضح النمط الآتي أعداد الخطوط العريضة:

مارس المهارة اقرأ النص الآتي (من مجلة National Geographic)، واستعمل خطوات تسجيل المعلومات التي قرأتها الآن، وقم بإعداد خطوط عريضة، وأجب عن الأسئلة أدناه.

العنوان الرئيس
I الفكرة الأولى
A– التفاصيل الأولى
1. تفاصيل فرعية
2. تفاصيل فرعية
B– التفاصيل الثانية
II الفكرة الثانية
A– التفاصيل الأولى
B– التفاصيل الثانية
1. تفاصيل فرعية
2. تفاصيل فرعية
III الفكرة الثالثة

"إن إعداد خريطة لثلاثة مليارات حرف (يمثل نيوكليوتيدًا) لجينوم الإنسان ساعد الباحثين على فهم 99.9% من DNA المتشابهة عند الناس كلهم. وهناك مشروع يهدف إلى مسح 0.1 % من DNA الذي يحدث فيه اختلاف. إن المشروع الدولي لمسح السلالات البشرية (Hap Map) سيبحث في تنوع DNA الذي يحدد تأثيرات وراثية مثل السموم البيئية والأمراض الوراثية.

يقرأ العلماء شفرات DNA من خلال وحدات تسمى نيوكليوتيدات، ويرمز إليها بأحرف تشير إليها، فـ A تشير إلى الأدنين، وC إلى السايتوسين، وG إلى الجوانين، و T إلى الثايمين.

إن تعدد تغير مواقع نيوكليوتيد واحد في جين محدد يسمى SNPs (تكوين نسخ مختلفة) هو السبب الرئيس للعديد من الأمراض الوراثية. فمثلاً تحويل A إلى T في جين جزيء الدم "الهيموجلوبين" يسبب مرض الأنيميا المنجلية. لكن معظم الأمراض والاعتلالات لا تنتج عن جين منفرد، بل عن مجموعة معقدة لكروموسومات مختلفة. والأنماط الفردية من "SNPs" المتلاصقة أكثر ترابطًا، وتورث كمجموعة. ويعتقد أن أنواعًا محددة منها لها علاقة بأمراض مثل مرض الزهايمر، وتكوين خثرات الدم في الأوعية الداخلية، ومرض السكري من النوع الثاني، وتكوين لطخات التحلل المسبب الرئيس للعمى.

1. ما العنوان الرئيس للمقالة؟
2. ما الأفكار الرئيسة الأولى، والثانية، والثالثة؟
3. اذكر تفصيلًا واحدًا لكل فكرة.
4. اذكر تفصيلًا فرعيًّا واحدًا لكل فكرة.

طبق المهارة

تسجيل الملاحظات والخطوط العريضة

ارجع إلى أحد أقسام الفصل السادس 2–6، وسجل ملاحظات باستعمال إعادة الصياغة أو الرموز وكوّن خطوطًا عريضة لهذا القسم.

استعمل العناوين الرئيسة والفرعية، ولخّص القسم باستعمال ملاحظاتك فقط.

فهم السبب والنتيجة

لماذا تتعلّم هذه المهارة؟ لفهم حدث ما، عليك أن تبحث كيف حدث؟ أو ما سلسلة الأحداث التي أدت إلى ظهوره؟ وعندما يكون العلماء غير متيقنين من سبب الأحداث فإنهم يقومون بتصميم تجارب. وعلى الرغم من وجود تفسيرات فإن التجربة تنفّذ للتأكد من السبب الذي أدى إلى ظهور هذا الحدث. وهذه العملية تتفحص السبب والنتيجة.

تعلّم المهارة ينظم جسم الإنسان درجة حرارته، ويحافظ على ثبات ظروفه الداخلية لكي يبقى على قيد الحياة. تسبب التمارين الرياضة إحماء الجسم، ونتيجة لذلك يتم تحفيز أعصاب الجلد. والشكل أدناه يبين كيف أن كل سبب يؤدي إلى نتيجة.

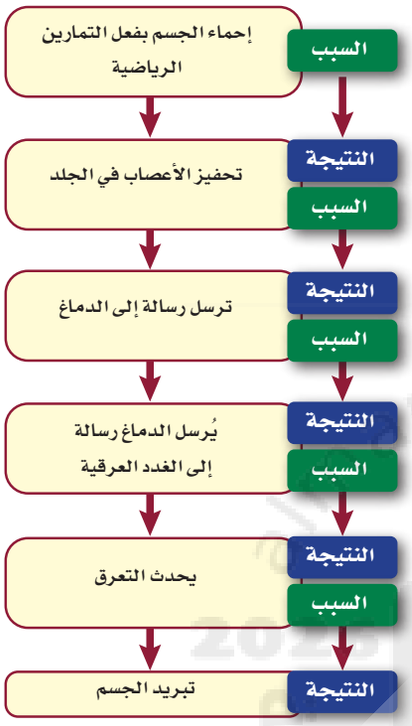
ويمكنك أيضًا تحديد السبب والنتيجة في جملة من خلال استعمال كلمات ومصطلحات مثل:

بسبب	لهذا
ويعزى ذلك إلى	ونتيجة لذلك
نظرًا إلى	ويؤدي ذلك إلى
ولهذا السبب	لذا

مثال : اقرأ الجملة الآتية:

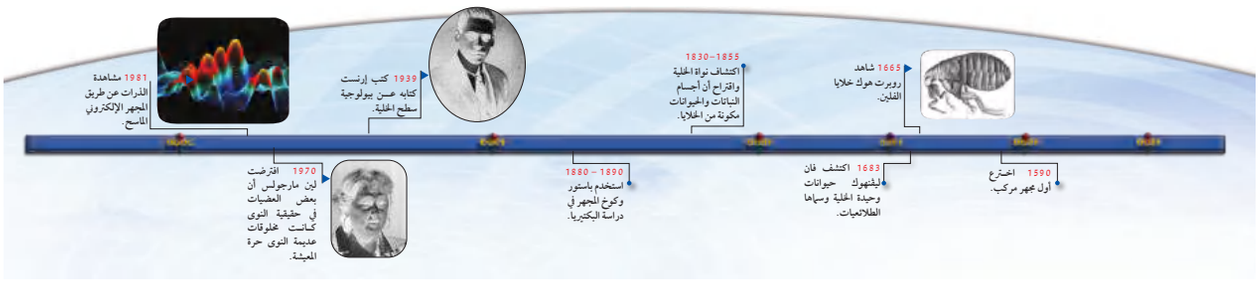
أرسلت رسالة إلى الغدد العرقية، ونتيجة لذلك حدث التعرق.

السبب في هذه العبارة هو الرسالة المرسلة إلى الغدد العرقية؛ فالكلمات الإرشادية لنص السبب والنتيجة مثل «نتيجة لذلك» تبين أن التعرق كان نتيجة الرسالة. وفي الأحداث المتسلسلة تصبح نتيجة حدث ما سببًا لحدث تالٍ. و يبين المخطط الآتي سلسلة أحداث توضح دور التمارين الرياضية في درجة حرارة الجسم، ومحافظة الجسم على اتزانه الداخلي.



مارس المهارة اعمل رسمًا تخطيطيًّا شبيهًا بما ورد أعلاه، يوضح أي الأحداث سبب أو نتيجة، مستعملًا الجمل الآتية:

1. تستجيب خلايا شعرية عن طريق توليد نبضات عصبية في العصب السمعي وتنقلها إلى الدماغ.
2. عندما يهتز الركاب يسبب حركة غشاء الكوة أو الفتحة البيضوية جيئةً وذهابًا.
3. تدخل أمواج الصوت القناةَ السمعية وتسبب اهتزاز طبلة الأذن.
4. يسبب اهتزاز السائل داخل القوقعة حركته على شكل موجة معاكسة للخلايا الشعرية.
5. تنتقل الاهتزازات عبر المطرقة والسندان والركاب.



قراءة خط الزمن

لماذا تتعلّم هذه المهارة؟ عندما تقرأ مخططًا يمثل خط الزمن فإنك لا تقرأ فقط متى حدث، وإنما تقرأ الأحداث التي حدثت قبله وبعده. يساعدك خط الزمن على تطوير مهارة التفكير الزمني (متى، وأين حدث)، وسوف يساعدك أيضًا على فحص العلاقة بين الأحداث، وفهم العلاقة بين السبب والنتيجة للحدث.

تعلّم المهارة: خط الزمن هو رسم بياني خطي محدد عليه مجموعة أحداث وتواريخ محددة. وعدد السنين بين بداية خط الزمن ونهايته تسمى المدة الزمنية. خط الزمن الذي يبدأ عام 1910م مثلًا، وينتهي عام 1920م له مدة زمنية مدتها 10 سنوات. بعض خطوط الزمن لها مدة زمنية تمتد قرونًا. افحص خطي الزمن أدناه. ما المدة الزمنية لكل منهما؟ يقسم خط الزمن إلى فترات زمنية. ففي خطّي الزمن أدناه، الأول مدته الزمنية 300عام مقسمًا إلى فترات زمنية مدتها 100 عام، والثاني مدته الزمنية 6 سنوات مقسمًا إلى فترات مدتها سنتان.

مارس المهارة

اقرأ خط الزمن أعلاه، وأجب عن الأسئلة الآتية:

1. ما المدة الزمنية؟ وما الفترة الزمنية لخط الزمن؟
2. أي عالم شاهد الخلايا أول مرة بالمجهر؟
3. ما عدد السنوات التي مرت منذ أن شاهد روبرت هوك خلايا الفلين على كتابة إرنست إيفر كتابه (بيولوجية سطح الخلية)؟
4. ما الفترات الزمنية بين المجهر النفقي الماسح الذي استعمل في مشاهدة الذرات؟

طبق المهارة

اقرأ خط الزمن

قد يظهر خط الزمن أحيانًا بعض الأحداث التي تحدث في الفترة الزمنية نفسها، ولكنها لأشخاص مختلفين. خط الزمن أعلاه مرتبط بالخلايا للسنوات 1500م – 2000م. ارسم خط زمن على ورقة. استعمل ألوانًا مختلفة لتضيف أحداثًا لها علاقة بالوراثة على المدة الزمنية نفسها. ارجع إلى كتب العلوم السابقة أو إلى مرجع آخر لمساعدتك على ذلك.

تحليل معلومات وسائل الإعلام

لماذا تتعلّم هذه المهارة؟ يستعمل الناس وسائل الإعلام المختلفة ومنها المطبوعة والمسموعة والمرئية، وكذلك الإلكترونية؛ ليبقوا على علم واطلاع على الدنيا من حولهم. ولقد أصبح الإنترنت وسيلة قيمة للبحث؛ وذلك لسهولة استعماله، وكثرة المعلومات فيه وتنوعها. وبغض النظر عن المصادر التي ستستعملها من المهم تحليلها لتحدد دقتها وصدقها.

تعلّم المهارة هناك أمور يجب مراعاتها عند تحليل معلومات وسائل الإعلام. من أهمها التأكد من صدق المصادر ومحتواها، وأن يكون المؤلف والناشر جهة معتمدة بوضوح. ولتحليل معلومات وسائل الإعلام اسأل نفسك:

- هل المعلومات حديثة؟
- هل تم كشف مصدرها؟
- هل استعمل أكثر من مصدر؟
- هل المعلومات منحازة؟
- هل تقدم المعلومات وجهتي نظر القضية؟
- هل المعلومات أصلية أو ثانوية؟

وأما عن وسائل الإعلام الإلكترونية فاسأل نفسك بالإضافة إلى ما سبق:

- هل تم تحديد جهة الموقع بوضوح؟ ما مدى صدقها؟ وهل انتهى اسم الموقع بـ edu أو gov أو org ؟
- هل تم توثيق المعلومات؟
- هل الروابط ضمن الموقع ملائمة وحديثة؟
- هل يحتوي الموقع على روابط أخرى مفيدة؟

مارس المهارة لتحليل مواد مطبوعة اختر مقالين ـ واحدًا من صحيفة، والآخر من مجلة ـ يبحثان في الرأي العام المنقسم حول قضية، واسأل نفسك:

1. ما الأفكار التي يحاول المقالان إظهارها؟أين كان المقال ناجحًا في عرض ذلك؟ هل يمكن التحقق من ذلك؟
2. هل يعكس أي من المقالين تحيزًا لموقف ضد آخر؟ سجّل أي جمل لا تدعم أي موقف.
3. هل المعلومات أصلية أم ثانوية؟ هل يبدو أن المقال يعرض وجهتي النظر بعدالة؟
4. ما عدد المراجع في كل مقال؟ اعمل قائمة به

لتحليل معلومات وسائل الإعلام الإلكترونية. اختر رابطًا واحدًا، واقرأ معلوماته، وأجب عن الأسئلة الآتية:

1. ما الجهة التي تُشرف على الموقع؟
2. ما الروابط التي يتضمنها الموقع؟ ما مدى ملاءمتها للموضوع؟
3. ما مصادر المعلومات على الموقع؟

طبق المهارة

تحليل مصادر المعلومات: فكّر في موضوع تنقسم حوله آراء الناس. استعمل وسائل إعلام مختلفة لتقرأ عن هذا الموضوع. أي المصادر عادلة في طرحه؟ وأيها أكثر صدقًا؟ هل تستطيع تحديد أي تحيز؟ هل تستطيع التحقق من مصداقية المصدر؟

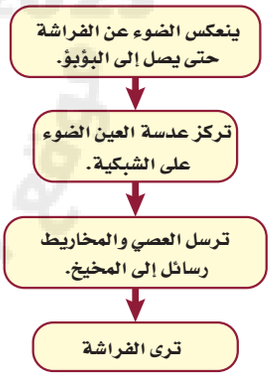
توظيف المنظمات التخطيطية

لماذا تتعلّم هذه المهارة؟

إنك تبحث ـ وأنت تقرأ هذا الكتاب ـ عن أفكار أو مفاهيم مهمة. ومن طرائق تنظيمها استعمال المنظمات التخطيطية. وبالإضافة إلى المطويات ستجد في كتابك العديد من المنظمات التخطيطية، بعضها يظهر التسلسل أو التدفق أو الأحداث، والبعض الآخر يركز على العلاقات بين المفاهيم. طوِّر منظمًا تخطيطيًّا خاصًّا بك ليساعدك على فهم وتذكر ما تقرأ.

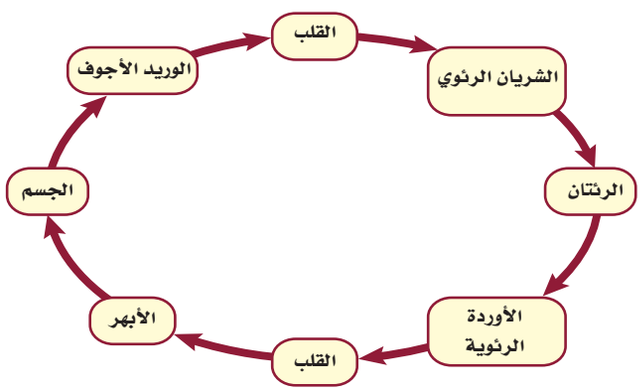
تعلّم المهارة

تصف الخرائط المفاهيمية المتسلسلة سلسلة أحداث مثل مراحل العمليات أو الخطوات، وعند عمل خريطة تسلسل الأحداث حدد أولاً الحدث الذي يبدأ عنده التسلسل، ثم اكتب الأحداث الآتية وفق تسلسل زمني حتى تصل إلى نهاية الحدث.

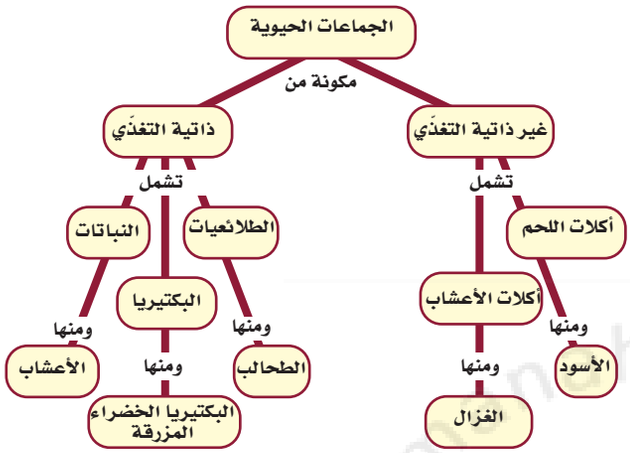


في الخريطة المفاهيمية الدائرية ليس لسلسلة الأحداث نتاج معين؛ فالحدث الأخير مرتبط مع الحدث الذي حفز سلسلة الأحداث. لذا تكرر الدورة نفسها.

سريان الدم في الجسم



تظهر الشبكة المفاهيمية (على شكل شجرة) العلاقات بين المفاهيم التي كتبت فيها بترتيب، من المفاهيم العامة إلى المفاهيم الخاصة. والكلمات المكتوبة بين الأسطر والمفاهيم تُشكل جُملاً.



مارس المهارة

1. اعمل خريطة مفاهيمية لسلسلة أحداث تصف عملية سماع صوت الجرس. ابدأ بدخول أمواج الصوت إلى الأذن الخارجية. ارجع إلى أحد الكتب الخاصة بجسم الإنسان لمساعدتك على ذلك.
2. اعمل خريطة مفاهيمية دائرية لعملية التنفس في الإنسان، وتأكد أن الحدث الأخير للعملية مرتبط مع الحدث الذي ابتدأت فيه عملية التنفس.
3. اعمل شبكة مفاهيمية (على شكل شجرة) مستعملاً المصطلحات الآتية: (المواطن الحيوية، الموطن المائي، الموطن اليابس، مواطن البحار، مواطن الخلجان، المياه العذبة، مياه مختلطة، حياه نباتية متفرقة، أعشاب أوراقها عريضة. استعمل كلمات لتصف العلاقات، واكتبها بين المصطلحات.

طبق المهارة

استعمل منظمات التخطيط

اعمل خريطة مفاهيمية متسلسلة لتَعاقُب المخلوقات الحية، وخريطة دائرية تمثل دورة الماء في الطبيعة، وشبكة مفاهيمية للحيوانات تتضمن الفقاريات واللافقاريات.

مهارات المناظرة

تقود الأبحاث إلى معلومات علمية جديدة. وتكون هناك أحيانًا وجهات نظر تعارض الطريقة التي تجرى بها البحوث، وكيف فسرت، وكيف تم عرضها. وتوفر العناوين الخاصة بعلم الأحياء والمجتمع التي قدمت في الكتاب فرصة لإجراء حوار حول موضوعات حديثة جدلية. وفيما يأتي مراجعة لكيفية إجراء الحوار.

اختر موقفًا وبحثًا

أولًا: اختر قضية علمية لها وجهتا نظر متعارضتان. يمكنك اختيار القضية من كتابك أو من معلمك أو من الأحداث الجارية. ويمكن أن تتضمن موضوعات ومنها الاستنساخ، أو قضايا بيئية. ويجب أن تظهر القضايا عبارات مؤيدة مثل "الاستنساخ مفيد للمجتمع".

يقدم أحد المتكلمين مناظرة يؤيد فيها الاستنساخ، ويعارض مناظر آخر الاستنتساخ. ويختار الطلاب بشكل فردي أو في مجموعات وجهة نظر ليحاوروا فيها. واختيار وجهة النظر لا تمثل بالضرورة وجهة نظر الطالب. إن الهدف من هذا الحوار هو تقديم جدال مدعوم بحقائق وإثباتات علمية.

بعد اختيار وجهة النظر قم بإجراء بحث لدعم وجهة النظر. استعمل وسائل الإعلام أو المكتبة لإيجاد مقالات، أو استعمل الكتاب المدرسي لدعم وجهة نظرك. الجدال الحقيقي يستعمل حقائق وإثباتات علمية، وآراء خبراء، وتحليلك الخاص للقضية. ابحث عن الجهات التي تعارض رأيك، واهتم بالنقاط المعارضة التي قد يقدمها الطرف الآخر؛ وذلك لمساعدتك على تقديم أدلة تعزز وجهة نظرك.

تنفيذ الحوار

سيحدد معلمك الوقت المحدد الذي تقدم فيه جدالك. نظّم حديثك ليناسب الوقت المخصص لك. وضّح وجهة نظرك التي ستجادل فيها. قدّم تحليلًا للأدلة التي لديك. واختم حديثك بتقديم خلاصة عن أهم نقاط جدالك.

نوّع في عناصر جدالك. يجب ألا يكون حديثك مجرد سلسلة من الحقائق، أو قراءة لمقالة من صحيفة، أو عبارات تصف رأيك الشخصي. ولكن يجب أن يكون تحليلاً للأدلة بطريقة منظمة. تذكر دائمًا عدم التهجم الشخصي على الشخص الذي يقدم وجهة نظر معاكسة. ناقش القضية، وسوف يتم تقويمك وفق مجمل حديثك، وتنظيمك للأفكار وتطويرها والأدلة الداعمة التي تقدمها.

أدوار إضافية

هل هناك أدوار أخرى تستطيع أنت وزملاؤك القيام بها؟ قد تقوم بتنظيم الوقت، وعندها تستطيع مثلاً إعطاء إشارة (إشارة يدوية مثلاً) للمتحدث بأن الوقت المخصص له قد نفد. يمكن أن تقوم بدور الحكم. وهناك أمور يجب أن تراعيها بوصفك حكمًا. عليك أولًا أن تقدم للجمهور وجهة النظر التي سيتبناها المتحدث، والأدلة الواضحة التي تدعمها. وعلى المتحدث أن يتكلم بوضوح وبصوت مسموع. ومن المفيد أن تقوم بتسجيل ملاحظات لتلخيص النقاط الرئيسة للمتحدث، ثم قرر أي المتحدثين قدَّم أقوى حجة لتبني وجهة نظره. ويمكنك أن تنفذ جلسة نقاش حول نقاط القوة ونقاط الضعف في حوار تبني وجهات النظر المقدمة.

مهارات الرياضيات في الأحياء

غالبًـا ما تكون البيانات التجريبية كميـة، ويمكن التعبير عنها باسـتخدام الأرقـام والوحدات. سيسـمح لك هـذا الجزء (مهارات الرياضيات) بإلقـاء نظرة عامة إلى نظام الوحدات، وبعض الحسابات للتحويل بين الوحدات.

القياس باستخدام النظام الدولي للوحدات (SI)

يعرف النظام الدولي للوحدات اختصارًا بـ SI. وقد تم اعتماده معيارًا للقياسات في العالم أجمع. ويتضمن SI سبع وحدات أساسية. ويمكن اشتقاق وحدات القياس الأخرى جميعها من هذه الوحدات الأساسية.

الجدول 1 وحدات القياس الأساسية في نظام SI

القياس	الوحدة	الاختصار
الطول	المتر	m
الكتلة	الكيلوجرام	Kg
الزمن	الثانية	s
التيار الكهربائي	الأمبير	A
درجة الحرارة	الكلفن	K
كمية المادة	المول	mol
شدة الضوء	الشمعة	cd

يتم اشـتقاق بعض وحدات القياس من الدمج بين الوحدات الأساسية، وتسمى الوحدات المشـتقة. فعلى سبيل المثال، تشتق وحدات قياس الحجم من وحدات قياس الطول.

فاللتر $1\ L = 1\ \text{دسم}^3$ (دسم × دسم × دسم)، وتشتق وحدة قياس الكثافة (g /L) من وحدات قياس الكتلة (g) والحجم (L).

ويتم اشتقاق وحدات جديدة عند ضرب وحدات القياس في الرقم 10 مرفوعًا إلى قوة مناسـبة. فعلى سـبيل المثال، عند ضرب وحدة أساسـية في 1000 تنتج وحدة جديدة مشـتقة (بادئات) تبدأ بالكيلو، ويحتوي **الجدول 2** على بادئات بعض الوحدات المشتقة.

للتحويل بيـن وحدة معطـاة إلى وحدة مضروبـة في الرقم 10 مرفوعًا إلى قوة مناسـبة، يتم ضـرب الوحدة في معامل التحويل، وهو نسبة تُساوي الرقم 1. وقد تستخدم الوحدات المكافئة في **الجدول 2** للحصول على مثل هذه النسبة. فمثلًا: $1\ km = 1000\ m$، ويمكن الحصول على معاملي تحويل من هذه الوحدة المكافئة، هما:

$$\frac{1\ km}{1000} = 1 \quad \text{و} \quad \frac{1000}{1\ km} = 1$$

وللتحويل من وحدة إلى أخرى مضروبة في الرقم 10 مرفوعًا إلى قوة مناسبة، اختر معامل التحويل المناسب، بحيث تكون الوحدة المحول منها موجودة في المقام، كالآتي:

$$1\ km \times \frac{(1000\ m)}{1\ km} = 1000\ m$$

ويمكن ضرب الوحدة في عـدة معاملات تحويل للحصول على الوحدة المطلوبة.

الجدول 2 البادئات الشائعة في نظام SI

البادئة	الاختصار	المكافئ
ميجا (mega)	m	وحدة أساسية 1×10^{6}
كيلو (Kilo)	k	وحدة أساسية 1×10^{3}
هيكتا (hecta)	h	وحدة أساسية 1×10^{2}
ديكا (deca)	da	وحدة أساسية 1×10^{1}
ديسي (deci)	d	وحدة أساسية 1×10^{-1}
سنتي (centi)	c	وحدة أساسية 1×10^{-2}
ملي (milli)	m	وحدة أساسية 1×10^{-3}
ميكرو (micro)	μ	وحدة أساسية 1×10^{-6}
نانو (nano)	n	وحدة أساسية 1×10^{-9}
بيكو (pico)	p	وحدة أساسية 1×10^{-12}

تمرين عملي 1: كيف تحوّل 1000 ميكرو إلى كيلومتر؟

تحويل درجات الحرارة

تستخدم الصيغة الآتية للتحويل بين درجات الحرارة السيليزية والفهرنهايتية. ومن الملاحظ أن المعادلات المستخدمة في تحويل درجات الحرارة ناتجة عن إعادة ترتيب حدودها، ولذلك من المهم تذكر معادلة واحدة فقط لإتمام عمليات التحويل.

للتحويل من الفهرنهايت إلى السيليزي:

$$^{\circ}C = \frac{(^{\circ}F) - 32}{1.8}$$

للتحويل من السيليزي إلى الفهرنهايت:

$$^{\circ}F = 1.8\,(^{\circ}C) + 32^{\circ}$$

تصميم الجداول واستخدامها

تساعد الجداول على تنظيم البيانات، ومن ثم سهولة تفسيرها. تتضمن الجداول عدة مكونات: العنوان الرئيس الذي يصف محتوى الجدول، الأعمدة والصفوف التي تفصل وتنظم المعلومات، العناوين الفرعية التي تصف معلومات كل عمود أو صف.

الجدول 3 أثر التمارين الرياضية في نبض القلب

قياس النبض	معدل نبض قلب الفرد (نبضة/ دقيقة)	المتوسط (نبضة/ دقيقة)
وقت الراحة	73	72
بعد التمرين الرياضي	110	112
بعد دقيقة واحدة من التمرين الرياضي	94	90
بعد 5 دقائق من التمرين الرياضي	76	75

عند النظر للجدول لن تكون قادرًا على استنباط معلومات خاصة فقط، مثل متوسط معدل نبضات القلب بعد 5 دقائق من التمرين الرياضي، بل يجب أن تلاحظ اتجاهها وشكلها عند توزيعها.

تمرين عملي 2: هل تؤثر التمارين الرياضية في معدل نبض القلب بعد دقيقة واحدة من القيام بها؟ كيف تستطيع بيان ذلك؟ ماذا تستنتج حول معدل نبضات القلب خلال التمارين الرياضية وبعدها؟

إنشاء الرسوم البيانية واستخدامها

بعد أن يقوم العلماء بتنظيم البيانات في جداول يقومون بعرضها في رسوم بيانية. والرسم أو التمثيل البياني مخطط يوضح العلاقات بين المتغيرات، ويُسهّل عملية تفسير البيانات وتحليلها. يستخدم ثلاثة أنواع أساسية من التمثيل البياني في العلوم، هي: التمثيل بالخطوط، والتمثيل بالأعمدة، والتمثيل بالقطاعات الدائرية.

التمثيل بالخطوط يستخدم لتوضيح العلاقة بين متغيرين؛ حيث يوضع المتغير المستقل على المحور الأفقي (x)، بينما يوضع المتغير التابع على المحور العمودي (y). ويتغير المتغير التابع على المحور y نتيجة التغير في العامل المستقل على المحور x.

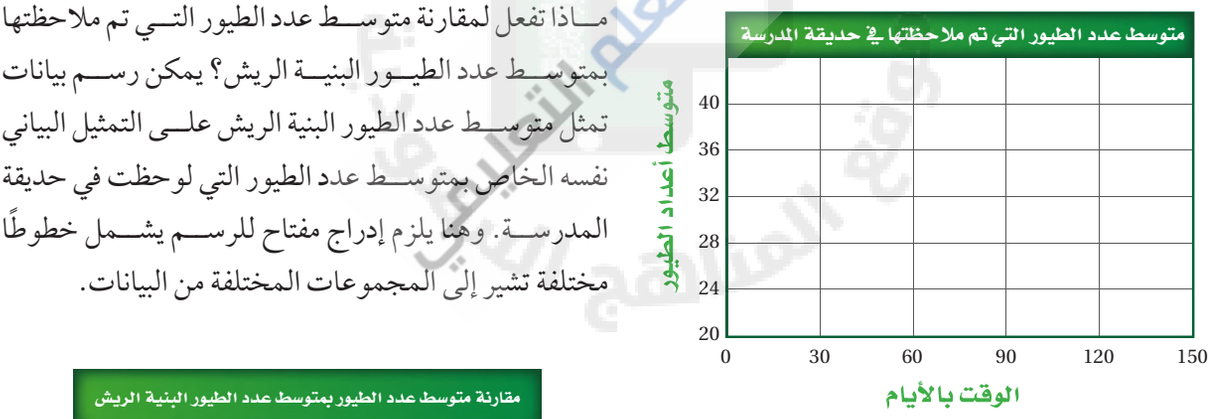
افترض أن مجموعة من الطلاب لاحظوا الطيور في حديقة المدرسة، وقاموا بتسجيل أعداد الطيور في الحديقة كل يوم مدة أربعة أشهر، ثم حسبوا متوسط أعداد الطيور لكل شهر. يبين الجدول 4 عدد الطيور التي تزور الحديقة كل يوم.

الجدول 4 متوسط عدد الطيور التي تم ملاحظتها

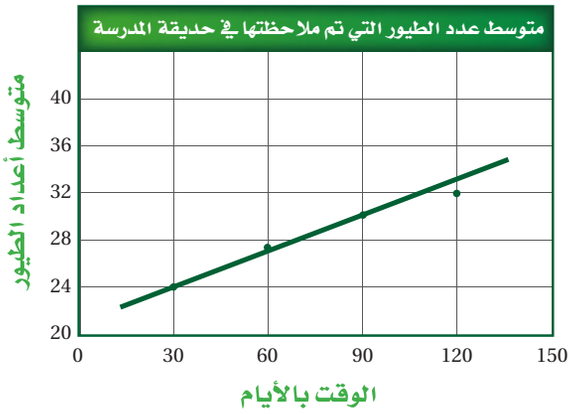
الوقت (الأيام)	متوسط عدد الطيور/ يوم
30	24
60	27
90	30
120	32

لعمل تمثيل بياني لمتوسط عدد الطيور مع مرور الوقت، ابدأ بتحديد المتغيرات المستقلة والتابعة. يعد متوسط أعداد الطيور بعد كل فترة من الوقت المتغيرَ التابعَ، ويوضع على المحور y، أما المتغير المستقل فهو عدد الأيام، ويوضع على المحور x.

تستخدم أوراق الرسم البياني أو الأوراق العادية لرسم التمثيل البياني؛ حيث يتم رسم صندوق أو شبكة على الورقة حول المربعات (على الورق البياني) التي قررت استخدامها. اكتب عنوانًا للتمثيل البياني، واكتب على كل محور العنوان والوحدة المحددين له. في هذا المثال، يكتب عدد الأيام على المحور x. ولأن أقل متوسط لعدد الطيور التي لوحظت هو 24، وأكبر متوسط هو 32، فإن عليك أن تعرف أن الترقيم على المحور y يجب أن يبدأ على الأقل بالرقم 24، وينتهي ترقيم هذا المحور بالرقم 32 على الأقل. وقد تقرر أن يكون ترقيم المحور بين 40–20، بحيث يكون تباعد الفترات بعضها عن بعض مسافتين متساويتين.

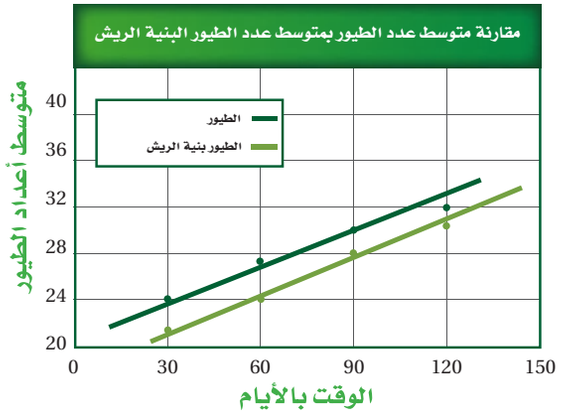


ابدأ برسم النقاط، بتحديد اليوم 30 على المحور x، والرقم 24 على المحور y؛ حيث تكون النقطة الأولى عند مكان التقاء خط عمودي وهمي من المحور x مع خط أفقي وهمي من المحور y. ضع النقاط الأخرى مستعملًا الآلية نفسها، وبعد الانتهاء من رسم النقاط ارسم أنسب خط مستقيم يربط بين العدد الأكبر من النقاط التي حددتها.



سجلت مجموعة الطلاب المهتمة بدراسة أعداد الطيور كذلك عدد الطيور البنية الريش التي لاحظوا وجودها في حديقة المدرسة. فكان متوسط عددها في الشهر الأول 21 طائرًا بني الريش لكل يوم، أما في الشهر الثاني فكان متوسط عددها 24 طائرًا بني الريش لكل يوم، بينما كان متوسط عددها في الشهر الثالث 28 طائرًا لكل يوم، وفي الشهر الرابع كان متوسط عددها 30 طائرًا لكل يوم.

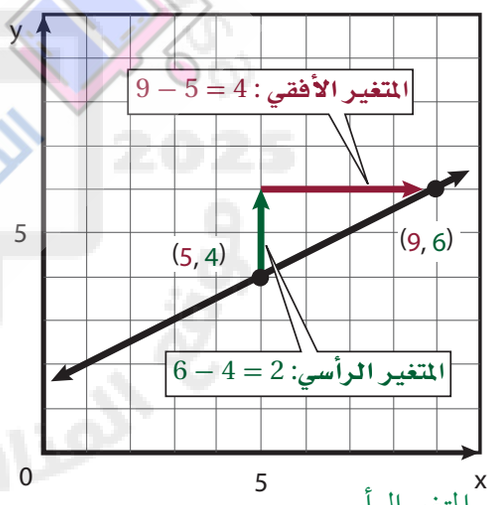
ماذا تفعل لمقارنة متوسط عدد الطيور التي تم ملاحظتها بمتوسط عدد الطيور البنية الريش؟ يمكن رسم بيانات تمثل متوسط عدد الطيور البنية الريش على التمثيل البياني نفسه الخاص بمتوسط عدد الطيور التي لوحظت في حديقة المدرسة. وهنا يلزم إدراج مفتاح للرسم يشمل خطوطًا مختلفة تشير إلى المجموعات المختلفة من البيانات.



تمرين عملي 3: ما مدى التغير في متوسط عدد الطيور التي لاحظها الطلاب بين الأيام 120–30؟

تمرين عملي 4: على مدى 120 يومًا، كيف يتغير متوسط عدد الطيور البنية الريش بتغير متوسط عدد الطيور؟

الميل والتمثيل بالخطوط يعرّف ميل الخط بأنه العدد الذي يتم تحديده باستخدام نقطتين على الخط المستقيم، ويصف هذا العدد درجة انحدار المستقيم. وكلما زادت قيمة الميل المطلقة زاد انحدار الخط. الميل هو نسبة التغير في إحداثيات y (المتغير الرأسي) إلى التغير في إحداثيات x (المتغير الأفقي)، كلما انتقلنا من نقطة إلى أخرى. يوضح التمثيل البياني الآتي خطًّا مستقيمًا يمر عبر النقاط (5،4) و(9،6).



$$\text{الميل} = \frac{\text{المتغير الرأسي}}{\text{المتغير الأفقي}} = \frac{\text{التغير في إحداثيات y}}{\text{التغير في إحداثيات x}}$$

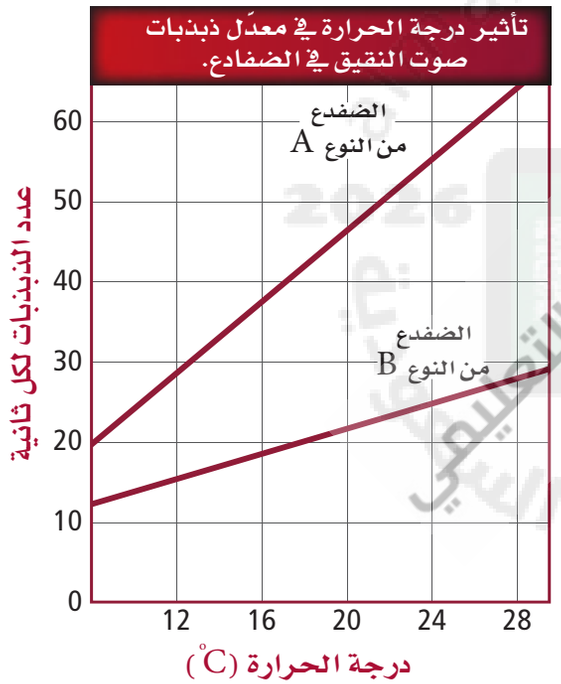
$$= \frac{4-6}{5-9}$$

$$= \frac{1}{4} \text{ أو } \frac{1}{2}$$

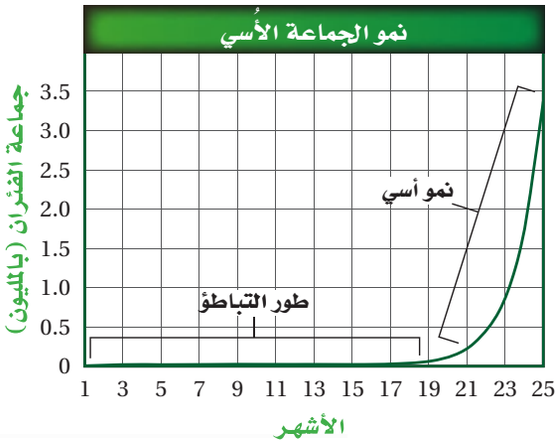
إذن، فميل الخط المستقيم هو $\frac{1}{2}$. ويمكن ترجمة العلاقة الخطية إلى معادلة تسمى معادلة الخط المستقيم، وهي: $y = mx + b$، حيث تمثل (y) المتغير التابع، وتمثل (m) ميل الخط المستقيم، وتمثل (x) المتغير المستقل، أما b فتمثل مقطع y (المقطع الصادي) وهي النقطة التي يقطع فيها الخط المستقيم محور y.

الاتجاهات الخطية والأسية تستطيع رؤية نوعين من الاتجاهات (شكل التوزيع) عند تمثيل البيانات في علم الأحياء، هما: الاتجاه الخطي والاتجاه الأسي. والاتجاه الخطي هو زيادة أو نقصان ثابت في قيم البيانات. أما الاتجاه الأسي فهو النقصان أو الزيادة الحادة السريعة في قيم البيانات. يوضح التمثيلان البيانيّان الآتيان أمثلة على النوعين الشائعين لشكل توزيع البيانات (الاتجاهات).

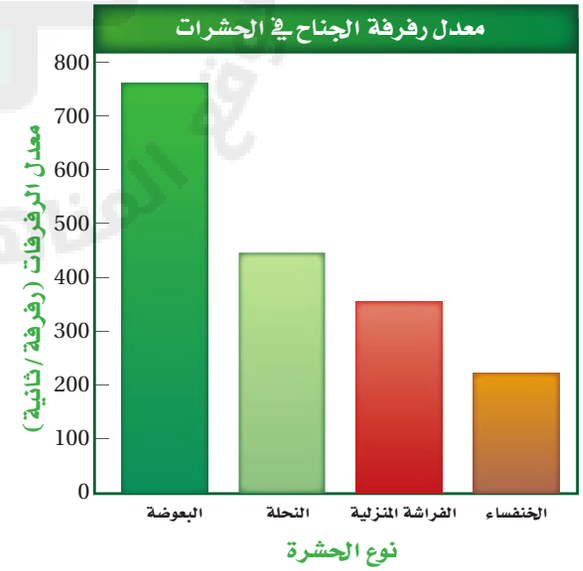
يوضح التمثيل البياني الآتي خطين مستقيمين يصفان نوعين من الضفادع، يُظهر كلا الخطين شكل توزيع (الاتجاه) الزيادة الخطية، فكلما ارتفعت درجة الحرارة زاد معدل ذبذبات صوت نقيق الضفادع، لذا فإن معدل الزيادة ثابت.



يُظهر المثال الآتي كيف تنمو جماعة الفأر الحيوية دون وجود عوائق تحدّد تكاثرها. تنمو الجماعة الحيوية ببطء في البداية، ثم يتسارع معدل النمو لاحقًا؛ بسبب زيادة أعداد الفئران القادرة على التكاثر. لاحظ أن جزء التمثيل البياني الذي يمثل الزيادة السريعة والحادة للجماعة الحيوية يشبه شكل الحرف (J)، ويشير النمو بشكل الحرف (J) إلى النمو الأسي.

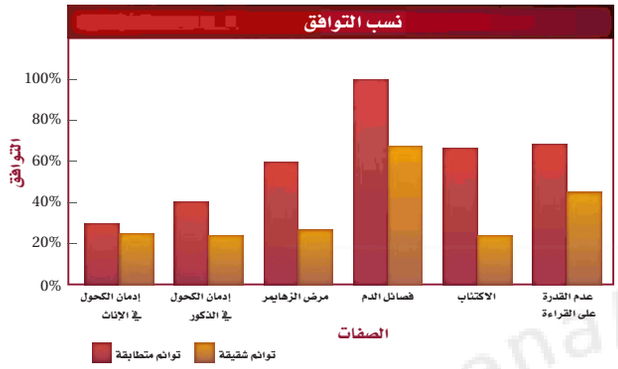


التمثيل بالأعمدة يوضح التمثيل بالأعمدة المقارنة بين فئات مختلفة من البيانات من خلال تمثيل كل فئة بعمود، يعتمد طول العمود على تكرار الفئة. ولعمل تمثيل بالأعمدة، ترسم أولًا محاور (x) و (y) كما تعلمت من قبل في التمثيل بالخطوط، ثم توضع البيانات من خلال رسم أعمدة من محور (x) صعودًا إلى النقاط المحددة على محور (y).



بالنظر إلى التمثيل أعلاه، يعد نوع الحشرة المتغير المستقل، أما المتغير التابع فهو عدد رفرفات جناح الحشرة في كل ثانية. يستخدم التمثيل بالأعمدة أيضًا في عرض مجموعات متعددة من فئات البيانات المختلفة في الوقت نفسه.

يسمى التمثيل بالأعمدة الذي يعرض مجموعتين من البيانات التمثيل الثنائي الأعمدة، وهو رسم مميز يشير إلى الأعمدة التي تمثل كل مجموعة من البيانات. والتمثيل الآتي مثال على التمثيل الثنائي الأعمدة.



تمرين عملي 5: أي أنواع الحشرات يمتاز بأكبر عدد من رفرفات الجناح في الثانية؟ هل يعد ذلك أسرع مرتين من رفرفات جناح الذبابة المنزلية؟ وضّح ذلك.

التمثيل بالقطاعات الدائرية يتكون من دائرة مقسمة إلى قطاعات تمثل أجزاء من الكل، وعند وضع جميع القطاعات معًا، يجب أن تساوي 100%، وهي النسبة الكلية. افترض أنك تريد إنشاء تمثيل بالقطاعات الدائرية يبين عدد البذور التي تنمو في صندوق. ستحدد أولًا العدد الكلي للبذور، ثم عدد البذور التي لم تتمكن من النمو من العدد الكلي من البذور. إذا زرعت 143 بذرة فهنا يجب أن يوضح التمثيل بالقطاعات الدائرية هذه الكمية من البذور. ومع افتراض أنك وجدت أن 129 بذرة من هذه البذور قد نمت، فسوف تشكل هذه البذور جزءًا واحدًا من التمثيل بالقطاعات الدائرية، بينما تشكل البذور التي لم تنمُ الجزء الآخر من هذا التمثيل.

ولمعرفة القيمة التي يغطيها كل قطاع من قطاعات التمثيل الدائري، قم بقسمة عدد البذور التي تم إنباتها على العدد الكلي للبذور، ثم اضرب الناتج في 360 (عدد درجات الدائرة). قرّب إجابتك إلى أقرب رقم صحيح. يجب أن يساوي مجموع كل قطاعات الدائرة 360°.

قطاع الدائرة الذي يمثل البذور التي نمت = عدد البذور المُنبتة / العدد الكلي للبذور

بالقسمة $= \frac{129}{143}$

ضرب الناتج في عدد درجات الدائرة $= 0.902 \times 360°$

$= 324.72°$

التقريب إلى أقرب عدد صحيح $= 325°$

تقسيم الدائرة إلى قطاع يمثل البذور التي لم تنمُ $= 360° - 325°$

$= 35°$

لإنشاء تمثيل بالقطاعات الدائرية تحتاج إلى فرجار، ومنقلة، ومسطرة. استخدم الفرجار لرسم الدائرة، ثم ارسم خطًّا مستقيمًا من مركز الدائرة في اتجاه حافة الدائرة (المحيط) مستخدمًا المسطرة. ثم ثبت المنقلة على الخط الذي رسمته، وضع علامة حيث تتقاطع الزاوية 35° مع محيط الدائرة. ارسم خطًّا مستقيمًا من مركز الدائرة في اتجاه النقطة التي حددتها (نقطة التقاطع مع الدرجة 35°). ويمثل هذا القطاع البذور التي لم تنمُ، بينما يمثل القطاع المتبقي مجموعة البذور التي نمت. ولتحديد النسب التي تمثل كل قطاع من قطاعات الدائرة، يتم حساب النسب من خلال قسمة العدد في القطاع المطلوب على المجموع الكلي في الدائرة كاملة، ثم اضرب الناتج في 100%.

نسبة البذور التي نمت = عدد البذور التي نمت / العدد الكلي للبذور

$= \frac{129}{143}$

ضرب الناتج في **100** ثم إضافة إشارة النسبة $= 0.902 \times 100$

$= 0.902°$

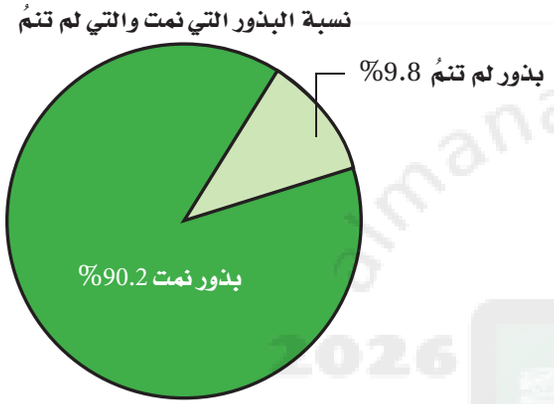
$= 090.2°$

نسبة البذور التي لم يتم إنباتها $= 100\% - 90.2\%$

$= 9.8\%$

أكمل التمثيل بكتابة النسبة المئوية لكل قطاع، ثم اكتب العنوان الرئيس للتمثيل الدائري. ويجب أن يشبه التمثيل بالقطاعات الدائرية الذي رسمته التمثيل أدناه.

إذا كان تمثيلك بالقطاعات الدائرية يحوي أكثر من قطاعين وجب عليك رسم كل قطاع من هذه القطاعات. ضع المنقلة على الخط الذي رسمته للقطاع السابق في الدائرة، ثم ضع علامة على الزاوية التي تريد، ثم ارسم خطًّا يمتد من مركز الدائرة إلى النقطة الجديدة التي حددتها على محيط الدائرة. استمر في هذه الطريقة إلى حين رسم جميع القطاعات التي لديك.



تمرين عملي 6: هناك 25 نوعًا من النباتات الزهرية التي تنمو حول مدرستك. أنشئ تمثيلًا بالقطاعات الدائرية يبين نسبة كل لون من هذه الألوان، إذا كانت أزهار نوعين منها باللون الأصفر، وأزهار خمسة أنواع باللون البنفسجي، وثمانية أنواع بأزهار بيضاء، وعشرة أزهار باللون الأحمر.

almanahj.com
2026 2025
المنهج التعليمي
موقع المناهج التعليمي

المصطلحات

(أ)

الاتـزان الداخلـي homeostasis: تنظيم البيئة الداخلية للمخلوق الحي للحفاظ على الظروف الضرورية للحياة.

الأخـلاق العلميـة ethics: مجموعة مـن القيم يلتزم بها القائمون على العلوم.

الاستجابة response: رد فعل المخلوق الحي على مثير أو منبهٍ ما.

الاستنتاج inference: افتراض مبنيّ على خبرة سابقة.

الأشنات lichen: فطريات كيسية تعيش مع طحالب خضراء أو بكتيريا خضراء مزرقة، وتنشأ بينها علاقات تكافلية، حيث يقوم الطحلب بعملية البناء الضوئي لتوفير الغذاء للفطر، ويقوم الفطر بتوفير الماء والأملاح اللازمة للطحلب.

الاقتران conjugation: نوع من التكاثر تستخدمه المخلوقات البدائية النوى وبعض الحقيقة النوى، تلتصق فيه المخلوقات بعضها ببعض لتبادل المادة الوراثية.

أقدام جانبية setae: توجد في الديدان العديدة الأشواك، وهي زوائد على جسـم الدودة تساعدها على الحركة والسباحة.

أمامي anterior: نهاية رأس الحيوان ذو التناظر الجانبي.

الانسلاخ molting: في المفصليات، التخلص من الهيكل الخارجي الواقي على فترات، مما يعطيها القدرة على استمرار النمو.

أنبوب إخراجي excretory tubule: أنابيب بسيطة موجودة في الديدان المفلطحة وتكوّن شبكة من الأنابيب تعمل على إخراج الفضلات، لأنها تمتد على طول جسم هذه الديدان.

الانشـطار الثنائي binary fission: من أشـكال التكاثر اللاجنسي، يحدث في بعض المخلوقات البدائية النوى والحقيقة النوى، حيث تنقسم الخلية إلى خليتين متماثلتين لهما المادة الوراثية نفسها.

الأهـداب cilia: بروزات قصيرة كثيرة تشـبه الشعر تظهر على جسم الحيوان، أو تحيط ببعض أجزائه، ووظيفتها الحركة.

الأوليـات protozoa: طلائعيات شبيهة بالحيوان، وحيدة الخلية، غير ذاتية التغذية.

أنابيب ملبيجي malpighian tubules: تساعد هذه الانابيب مفصليات اليابسة على الاتزان الداخلي للماء في أجسامها.

الإضاءة الحيوية bioluminescent: إنتاج الضوء بألوان مختلفة من جانـب الكائنات الحية مثل بعض أنواع البكتيريا والفطريات والديدان الوهاجة.

الانقسام الثنائي Binary fission: هو انقسام الخلية إلى خليتين متماثلتين وراثيًا.

(ب)

بدائي الفم protostome: حيوان حقيقي التجويف الجسمي يتكون فمه من الفتحة في الجاسترولا.

بريعمات - الديررات gemmules: براعم تشبه الثمرة بحيث يصبح فيما بعد فردًا مستقلاً.

البريون prion: بروتين يمكن أن يسبب عدوى أو مرضًا لمخلوقات حية.

بطن abdomen: منطقة في الجسم تحتوي أجزاء ملتحمة، وتراكيب هضمية، وأعضاء تكاثر، وتحمل أرجلاً إضافية. كما في المفصليات.

بطني ventral: الجزء السفلي للحيوان ذي التناظر الجانبي.

البكتيريا bacteria: مخلوقات بدائية النوى، معظمها مفيد للإنسان والبيئة، ونسبة قليلة منها تسبب المرض.

البدائيات archaebacteria: بكتيريا بدائية النوى، ذات جدار خلوي لا يحتوي ببتيدوجلايكان.

بلاستيولا blastula: كرة من الخلايا مملوءة بالسائل، تكوّنت بالانقسام.

بلعوم pharynx: عضو عضلي أنبوبي الشكل في الديدان المسطحة حرة المعيشة. يمتد هذا العضو خارج الفم ليلتقط الطعام ويدخله إلى القناة الهضمية.

البـوغ spore: خلية تكاثرية أحادية العدد الكروموسومي ذات جدار سميك، تكون مخلوقًا جديدًا دون اندماج الجاميتات، تظهر في دورة حياة معظم الفطريات ومخلوقات حية أخرى.

البوغ الداخلي endospore: خلية بكتيرية ساكنة قادرة على البقاء فترة طويلة في الظروف الصعبة.

البوغ الدعامي basidiospore: بوغ أحادي العدد الكروموسومي تكوّنه الفطريات الدعامية في أثناء التكاثر.

البوغ الكيسي ascospore: بوغ ينتجه الكيس.

بوليب polyp: الجسم الجالس في اللاسعات، وله شكل أنبوبي.

بيانـات data: معلومات وصفيـة أو كمية تجمع في أثناء الاستقصاء العلمي.

(ت)

تجدد regeneration: قدرة الحيوان على إعادة نمو بعض أجزاء الجسم التي فُقدت بسبب الافتراس أو تضررت.

تجـزؤ fragmentation: الانفصال إلى أجزاء أو شظايا، كما في بعض أنواع التكاثر اللاجنسي.

تجويـف جسـمي كاذب pseudocoelomate: تجويـف جسمي مليء بالسائل، بين طبقة الجسم الداخلية والوسطى.

تجويف معوي وعائي gastrovascular cavity: الفراغ المحاط بطبقة من الخلايا الداخلية في اللاسعات، ويحدث فيه الهضم.

تحول metamorphosis: في معظم الحشرات، التغيرات المتتابعة من طور اليرقة إلى الطور البالغ.

تحـول غيـر كامـل incomplete metamorphosis: تمر الحشرات بسلسلة من التغيرات التي تشمل فقس البيضة – الحورية – ثم ينتج حشرة بالغة صغيرة الحجم تنمو أجنحتها، وبعد عدة انسلاخات تنمو الحورية إلى حشرة بالغة.

تحول كامل complete metamorphosis: سلسلة التغيرات في معظم الحشرات، بحيث تمر بأربع مراحل عند نموها، هي البيضـــة واليرقة والعذراء ثم الحشرة البالغة.

تسمية الثنائية bionomial nomenclature: اسم ثنائي مكون من كلمتيـــن لاتينيتين للمخلوق الحي، الأولى هي اسم الجنس، والثانية هي اسم النوع.

تعاقب الأجيال alternation of generation: دورة الحياة التكاثرية التي يتم فيها التبادل بين جيل النبات البوغي الثنائي العدد الكروموسومي وبين جيل النبات الجاميتي الأحادي العدد الكروموسومي.

تغذٍ ترشيحي filter feeder: طريقة للحصول على الغذاء من خلال ترشيح وفلترة الجزيئات الصغيرة الموجودة في الماء.

التصنيف calassification: وضع مخلوقات حية أو مواد في مجموعات بناءً على مجموعة من الصفات المميزة.

التنظيم (التعضي) organization: التركيب المنظم الذي تُبديه المخلوقات الحية.

تعايش commensalism: علاقة تكافلية، بحيث يستفيد أحد المخلوقات بينما لا يستفيد الآخر ولا يتضرر.

تقايض mutualism: علاقة تكافلية بين مخلوقين أو أكثر، بحيث يستفيد كل منهما من الآخر.

تقسيم segmentation: انقسام الزوائد المتصلة أو الأطراف – الانشقاق –.

تكون جنيني مبكر early development: مجموعة التغيرات التي تمر بها اللاقحة (الزيجوت) من انقسامات متساوية متسلسلة لتكوين خلايا جديدة تعطي الجنين الذي ينمو فيما بعد.

التكيف adaptation: قابلية المخلوق الحي لتحمل الظروف المحيطة به حسبما تحدد له العوامل الوراثية.

تلقيح خارجي external fertilization: نوع من التلقيح يحدث عندما يرتبط الحيوان المنوي مع البويضة خارج جسم المخلوق الحي.

تلقيح داخلي internal fertilization: نوع من التلقيح يحدث عندما يرتبط الحيوان المنوي مع البويضة داخل جسم المخلوق الحي.

تميـز الرأس (ترؤس) cephalization: تركيز الأعضاء الحسية والأنسجة العصبية في الطرف الأمامي للحيوان.

تناظر جانبي bilateral symmetry: مستوى الجسم الذي يمكن تقسيمه إلى نصفين متشابهين كل منهما صورة مرآة للآخر بوساطة خط وهمي يمر عبر المحور المركزي.

تناظر شعاعي radial symmetry: تكوين جسم الحيوان الذي يمكن أن ينقسم من خلال أي محور في الجسم إلى نصفين متساويين.

التجربة experiment: تستقصي ظاهرة معينة تحت ظروف شديدة الانضباط لاختبار الفرضية.

التكاثر reproduction: انتاج المخلوقات الحية لمخلوقات حية جديدة من النوع نفسه.

(ث)

ثانوية الفم deuterostomes: حيوانات حقيقية التجويف الجسمي، تكوَّن شرجها من فتحة في الجاسترولا.

ثغور تنفسية spiracles: فتحات في جسم المفصليات، بحيث تسمح بدخول الهواء وخروج الغازات الناتجة من العمليات الحيوية المختلفة.

ثقوب pores: مجموعة كبيرة من الفتحات الموجودة في اللافقاريات وخصوصًا الإسفنجيات، تستخدم في إدخال الماء المحمل بالغذاء وإخراج الماء بما يحمله من الفضلات.

الثمرة الدعامية basidiocarp: جسم ثمري في الفطريات الدعامية.

(ج)

جاسترولا gastrula: كيس له طبقتان من الخلايا، وله فتحة في طرف واحد، ويتكون من البلاستيولا خلال مراحل التكوين الجنيني.

الجسم الثمري fruiting body: تركيب تكاثري ينتج أبواغًا في الفطريات.

الجنس genus: مجموعة تصنيفية تضم الأنواع المتقاربة.

جهاز الدوران المغلق closed circulatory system: جهاز الدوران الذي يجري فيه الدم وينقله داخل أوعية دموية ولا يخرج منها أبدًا، كما هو الحال في الفقاريات وبعض اللافقاريات.

جهاز الدوران المفتوح open circulatory system: جهاز دوران يتم فيه ضخ الدم عبر الفراغات المحيطة بالأعضاء الداخلية وخارج الأوعية الدموية في جسم الحيوان.

(ح)

الحاجز septum: جدار مستعرض يقسم الخيوط الفطرية إلى خلايا.

حافظة الأبواغ sporangium: كيس يحوي أبواغًا ويحميها ويمنع جفافها.

الحامل الدعامي: basidium خيوط فطرية صولجانية الشكل تنتج أبواغًا في الفطريات الدعامية.

حامل الكونيديا conidiophore: خيوط فطرية منتجة للأبواغ في الفطريات الكيسية.

حبليات chordates: حيوانات من شعبة الحبليات لها حبل عصبي ظهري أنبوبي، وحبل ظهري، وجيوب بلعومية، وذيل خلف شرجي في بعض مراحل النمو.

حقيقية التجويف الجسمي coelomate animals: مخلوقات لديها تجويف جسمي مملوء بسائل، وترتبط به الأعضاء الداخلية.

حورية nymph: شكل غير بالغ من الحشرة خلال التحول غير الكامل، وعند الفقس تشبه الحشرة البالغة الصغيرة، وتمر عبر انسلاخات لتصبح حشرة بالغة ذات أجنحة.

حيوانات جالسة sessile animals:حيوانات تكون عادة مترابطة (موجودة) في مكان واحد.

الحويصلة crop: تركيب في دودة الأرض يخزن فيه الطعام إلى أن يصل إلى القانصة.

(خ)

خلايا شبه طلائية epithelial-like cells: مجموعة من الخلايا التي توجد في الإسفنج، وتحل محل الجهاز العصبي؛ فهي تحس بالمؤثرات الخارجية، وتستجيب بإغلاق الثقوب لإيقاف تدفق الماء.

خلفي posterior: نهاية الذيل في المخلوق ذي التناظر الجانبي.

خلية مشيجية gametangium: هي تركيب تكاثري في طرف الخيط الفطري. وتحتوي نواة أحادية الكروموسومات.

خلية لاسعة cnidocyte: كيس يحتوي على خيط أنبوبي يحتوي سمًّا وأهدابًا، وينطلق عندما تلامس الفريسة الخلية اللاسعة.

خلية لهبية falme Cell: خلية تشبه الكأس محاطة بالأهداب، تتحرك بطريقة تشبه اللهب، ووظيفتها نقل الماء والأملاح الزائدة خارج الجسم للتخلص منها في الديدان المفلطحة.

الخيوط الفطرية hypha: وحدات التركيب الرئيسة للفطر العديد الخلايا، وتكون خيطية الشكل.

خنثى hermaphrodite: المخلوق الذي ينتج كلًّا من الحيوانات المنوية والبويضات في جسمه وفي أوقات مختلفة عادةً.

خيشوم gill: التركيب المختصّ بالتنفس في معظم الرخويات والمفصليات المائية.

(د)

داء الشعرية أو الترخينيا trichinosis: مرض ناتج عن تناول اللحم النيئ أو غير المطبوخ جيدًا، ويحتوي يرقات الديدان الشعرية.

دفع نفاث forcing jets: كمية من الماء تخرج من العباءة في الرخويات بسرعة وقوة عالية، فتدفع الحيوان في الاتجاه المعاكس.

الدورة الاندماجية lysogenic cycle: طريقة يتضاعف بها الفيروس، بحيث تلتئم المادة الوراثية للفيروس مع كروموسوم العائل، وقد تبقى ساكنة لفترة، ثم تنشط لتنتج فيروسات جديدة.

دورة التحلل lytic cycle: هي عملية تضاعف للفيروس، حيث تدخل مادة الفيروس الوراثية إلى خلية العائل، وتقوم بمضاعفة DNA و RNA الفيروس، وتوجه جينات الفيروس خلية العائل لإنتاج المحافظ وتجميع مكونات الفيروس التي تغادر الخلايا بعد ذلك.

(ر)

رئة كتبية book lung: تركيب تنفسي في العناكب وبعض المفصليات، التراكيب التنفسية لها جدر مطوية بكثرة، وتشبه أغشيتها صفحات الكتاب.

الرتبة order: مجموعة تصنيفية تضم الفصائل المتقاربة.

رأس scolex: تكيف تطفلي في الديدان الشريطية، وهو جزء منتفخ في النهاية الأمامية لجسم الديدان، يحتوي خطاطيف وممصات لتثبيت الدودة في الطبقة المبطنة لأمعاء العائل.

رأس- صدر cephalothorax: في المفصليات، التراكيب التي تكونت من منطقة الصدر التحمت مع الرأس.

(ز)

زوائد مفصلية appendages: تراكيب تمتد خارج غطاء الجسم مثل الأرجل وقرون الاستشعار، كما في المفصليات.

(س)

الساق الهوائية stolon: نوع من الخيوط الفطرية يكوّنه الفطر الذي يمتد فوق سطح الطعام.

سرج clitellum: مجموعة قطع منتفخة من جسم دودة الأرض، تُنتج الشرنقة التي تخرج منها دودة الأرض فيما بعد.

سيفون siphon: عضو أنبوبي الشكل يقذف من خلاله الأخطبوط الماء بقوة لكي يساعده على الحركة السريعة داخل الماء.

(ش)

الشبكة العصبية nerve net : تكوّن الجهاز العصبي في اللاسعات، وتنقل المعلومات العصبية من جميع أجزاء الجسم وإليه.

شبه الجذر rhizoid: نوع من الخيوط الفطرية يكوّنه فطر، مثل الذي يتخلّل سطح الطعام.

الشعبة phylum: مجموعة تصنيفية تضم الطوائف المتقاربة.

شويكة spicule: عنصر من العناصر المكونة لهيكل الإسفنج، وتتكون أساساً من السليكا أو كربونات الكالسيوم، وقليل من بروتين الإسفنجين.

(ص)

صدر thorax: المنطقة الوسطى من جسم المفصليات، وتتكون من ثلاث قطع ملتحمة، وقد تعطي الأرجل والأجنحة.

صَدَفة shell: غلاف يحيط بجسم معظم الرخويات، يتكون من كربونات الكالسيوم وتنتجه العباءة.

(ط)

الطائفة class: رتبة تصنيفية تحتوي على رتبة واحدة أو أكثر.

طاحنة redula: عضو يشبه اللسان، مكوّن من صفوف من الأسنان، تستخدمه الرخويات في جمع الطعام.

طبقة خارجية (إكتودرم) exoderm: طبقة مولدة من الخلايا في الجاسترولا وتكوّن الأنسجة العصبية والجلد.

طبقة داخلية (إندودرم) endoderm: طبقة مولدة من الخلايا في الجاسترولا، وتكون أعضاء الهضم، وتبطن القناة الهضمية.

طبقة متوسطة (ميزودرم) mesoderm: طبقة مولدة من الخلايا بين الطبقة الداخلية والطبقة الخارجية وتكوّن الأنسجة العضلية والأجهزة الدورانية والتنفسية والإخراجية.

الطريقة العلمية scientific method: سلسلة من الإجراءات لحل المشاكل العلمية، تعتمد على الملاحظة، ووضع الفرضية، وجمع البيانات وتحليلها، والتوصل إلى الاستنتاجات.

الطلائعيات protest: مخلوقات وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا أو تكون مستعمرات، حقيقية النوى، ويحوي جدار الخلية سليلوز. ومنها الطلائعيات الشبيهة بالحيوان، والشبيهة بالنبات، والشبيهة بالفطر.

الطب الشرعي forensics: قائم على توظيف العلوم في المشكلات القانونية والأخلاقية.

(ظ)

ظهري dorsal: الجزء الخلفي من الحيوان، جانبي التناظر.

(ع)

عباءة mantle: غشاء يحيط بالأعضاء الداخلية للرخويات.

عديم التجويف الجسمي acoelomate: حيوان ذو جسم مصمت، ينقصه تجويف جسمي مملوء بالسائل بين الأمعاء وجدار الجسم.

عذراء pupa: طور عديم التغذية في التحول الكامل، حيث تتغير الحشرة من الطور اليرقي إلى الشكل البالغ.

العقدة العصبية ganglia: مجموعة من أجسام الخلايا العصبية تنسق وتوجه السيال العصبي من الجهاز العصبي وإليه.

علاقة تكافلية symbiotic relationship: علاقة بين مخلوقين أو أكثر يعيشان معًا في بيئة واحدة، مثل التعايش والتقايض.

علم الأحياء biology: علم يبحث في تراكيب المخلوقات الحية ووظائفها ومستويات التنظيم فيها، وكيف يتفاعل بعضها مع بعض.

علم التصنيف taxonomy: فرع من علم الأحياء، يحدد هوية المخلوقات الحية، ويسميها، ويصنفها بناءً على مميزاتها، والعلاقات فيما بينها.

العلوم الطبيعية التجريبية science: نسق من المعلومات يعتمد على دراسة الطبيعة.

العوالق plankton: مخلوقات صغيرة تعيش في الماء المالح أو العذب، وتقوم بالبناء الضوئي، وتطفو حرة على سطح الماء، ذاتية التغذية، وتعد مصدرًا غذائيًّا للعديد من الأسماك.

عوامات قدمية swimmeret: زوائد في القشريات تستخدم كمجاديف خلال السباحة.

(غ)

الغزل الفطري mycelium: كتلة شبكية الشكل معقدة من الخيوط الفطرية المتفرعة.

(ف)

فئة اجتماعية cast: مجموعة متخصصة من الأفراد في مجتمع الحشرات تنجز أعمالاً محددة.

فتحة زفيرية osculum: ثقوب تشبه الفم موجودة في أعلى الإسفنجيات تقوم بإخراج الماء والفضلات نتيجة استمرار تحرك أسواط الخلايا المطوقة.

الفجوات المنقبضة contractile vacuole: عضيات تجمع الماء الزائد في السيتوبلازم وتطرده خارج الخلية؛ للحفاظ على الاتزان الداخلي في البيئة القليلة التركيز.

الفرضية hypothesis: تفسير لحالة معينة يراد اختباره.

فرمون pheromone: مادة كيميائية تفرز بوساطة نوع من الحيوانات، تؤثر في سلوك الأفراد الأخرى للنوع نفسه.

الفصيلة family: مجموعة تصنيفية تضم الأجناس المتقاربة.

الفطريات fungi: مخلوقات وحيدة أو عديدة الخلايا، حقيقية النوى، غير متحركة، تمتص الغذاء من المواد العضوية في البيئة، ولها جدار خلوي يحوي الكايتين.

(ق)

قانصة gizzard: كيس عضلي يحوي حبيبات صلبة تساعد على طحن الطعام قبل وصوله إلى الأمعاء.

القدم الكاذبة pseudopod: امتداد سيتوبلازمي مؤقت، تستخدمه جذريات القدم في تغذيتها وحركتها.

قدم كلابية cheliped: في أغلب القشريات، الزوج الأول من الأرجل التي لها مخالب كبيرة للإمساك بالغذاء أو لتحطيمه.

القسم division: رتبة تصنيفية تستخدم بدلًا من الشعبة في النباتات والبكتيريا.

القشيرة pellicle: غشاء يحيط بالبراميسيوم وبعض الطلائعيات الأخرى.

قشريات crustaceans: من المفصليات، لها جسم مغطى بالكايتين الذي يُبطن بأملاح الكالسيوم. مثل الجمبري (الروبيان)، وسرطان البحر وغيرهما.

قصبة هوائية trachea tube: توجد في أغلب المفصليات الأرضية، وهي نظام من الأنابيب يتفرع إلى أنيبيبات أصغر وتحمل الأكسجين عبر الدم.

قطعة ناضجة proglottid: قطع منفصلة تتكون باستمرار في الديدان الشريطية وتحتوي أعضاء التكاثر الذكرية والأنثوية، والخلايا اللهبية، والعضلات، والأعصاب. وتنقطع عندما تخصب البيوض، ثم تخرج هذه القطع خارج أمعاء العائل.

فقيم (فكوك عليا قاضمة) mandible: في معظم المفصليات يتحول زوج من أجزاء الفم للعض والمضغ.

الفيروس virus: شريط غير حي من المادة الوراثية، لا يتضاعف من تلقاء نفسه، يغزو الخلايا الحية، ويسبب لها أمراضًا، وله غلاف من البروتين يحيط بالمادة الوراثية.

الفيروس الارتجاعي retrovirus: فيروس لديه إنزيم الناسخ العكسي، ومادته الوراثية RNA عادة، ومنه فيروس الإيدز.

فوق المملكة domain: أوسع المصنفات تضم واحدة أو أكثر من الممالك.

(ك)

الكايتين chitin: مادة عديدة التسكر، صلبة لكنها مرنة، توجد في الهيكل الخارجي للحشرات والمفصليات وجدران الخلية في الفطريات.

الكيس ascus: تركيب يشبه الكيس، ينتج الأبواغ في الفطريات الكيسية.

الكيس الثمري ascocarp: التركيب التكاثري في الفطريات الزقية، تلتحم فيه النوى الأحادية العدد الكروموسومي لتكوِّن الزيجوت (اللاقحة).

الكيس الخيطي trichocyst: تركيب أسطواني طويل، يطلق تركيبًا آخر يشبه الخيط. وظيفته الدفاع وتثبيت المخلوق والتقاط الفريسة.

كيس خيطي لاسع nematocyte: محفظة أنبوبية شبيهة بالخيط تحتوي سمومًا وأشواكًا تطلَق عند ملامسة الفريسة جسم اللاسعات.

كُييس لاسع cnidocyte: شكل أسطواني طويل، يطلِق تراكيب تشبه الأشواك، له دور في الدفاع والطفو، أو الإمساك بالفريسة.

(ل)

لافقاريات invertebrate: مخلوقات بدون عمود فقري، وتشكل ما نسبته 95 ٪- 99 ٪ من أنواع المخلوقات الحية.

لاقحة (زيجوت) zygot: البيضة الملقحة التي تتكون عندما يندمج الحيوان المنوي مع البويضة.

لواقط فمية chlicerae: زوج من الزوائد المفصلية للعنكبوت تحورت إلى كلابات لتؤدي وظيفة الإمساك بالغذاء وتحطيمه.

لوامس tentacle: زوائد طويلة مرنة، توجد قريبة من الفم غالبًا.

لوامس قدمية pedipalps: أحد أزواج زوائد العناكب يستخدم للإحساس بالفريسة والإمساك بها، كما يستخدم في التكاثر عند الذكور.

(م)

المؤشر الحيوي bioindicator: مخلوق حي حساس للظروف البيئية، وهو أول من يستجيب للتغيرات فيها.

متعدد الخلايا (عديد الخلايا) multicellular: مخلوقات تتألف من خليتين أو أكثر من الخلايا.

المتغير التابع dependent variable: عامل يجري قياسه في التجربة المضبوطة، وتتغير قيمته بسبب التغير في العامل المستقل.

المتغير المستقل independent variable: العامل الذي يجري اختباره في التجربة، ويؤثر تغييره في نتيجتها.

مسرد المصطلحات

المجموعة التجريبية experimental group: في التجارب المنضبطة تتعرض هذه المجموعة للعامل المراد اختباره.

المجموعة الضابطة control group: في التجارب المنضبطة لا تتعرض هذه المجموعة للعامل المراد اختباره.

المحفظة capsule: طبقة من عديدات التسكر، تفرز حول الجدار الخلوي للبدائيات النوى، وتمنع جفاف الخلية، وتساعد على التعلق بالسطوح البيئية.

محفظة الفيروس capsid: الطبقة البروتينية الخارجية التي تحيط بالمادة الوراثية للفيروس.

المستعمرة colony: مجموعة من الخلايا أو المخلوقات الحية يرتبط بعضها مع بعض.

المصنف taxon: اسم لمجموعة من المخلوقات الحية مثل الشعبة أو الجنس أو النوع.

مغازل spinnerets: تراكيب توجد في العناكب، وتُنتج الحرير من سائل بروتيني يفرز من غددها.

المِمصّ haustorium: خيط فطريّ في الفطريات التطفلية، ينمو في أنسجة العائل ليمتص الغذاء.

المملكة kingdom: مجموعة تصنيفية تضم الشعب المتقاربة أو الأقسام المتقاربة.

مواد مغذية nutrients: المواد الكيميائية التي يحصل عليها المخلوق من البيئة المحيطة، والتي تمكنه من الاستمرار في الحياة.

موطن بيئي habitat: منطقة طبيعية تعيش فيها المخلوقات.

ميدوزا medusa: شكلها يشبه المظلة، وهي طور للاسعات يسبح بحرية.

الميزاب الفمي oral groove: فتحة الفم في البراميسيوم.

الميكروسبوريديوم microsporidium: طفيل أولي مجهري يصيب الحشرات والمخلوقات الأخرى مسببًا لها المرض.

المعالجة الحيوية Bioremediation: من المجالات العلمية الجديدة التي تم اكتشافها لتنظيف البيئة من الملوثات التي تهدد أنظمتنا البيئية.

المثقبات Foraminiferans: لها قشيرة تغطي أجسامها وتتكون من كربونات الكالسيوم، وحبيبات الرمل.

مراجعة الأقران peer review: عملية يتم بها فحص طرائق إجراء التجارب ودقة النتائج على أيدي علماء من التخصص نفسها وعلماء يجرون بحوثًا متشابهة.

الملاحظة observation: طريقة مباشرة لجمع المعلومات بشكل منظم.

المثير stimulus: أي شيء يسبب رد فعل المخلوق الحي.

(ن)

النظام المتري metric system: نظام للقياس أقسامه هي قوى الرقم 10.

النظرية theory: تفسير لظاهرة طبيعية، تعتمد على ملاحظات واستقصاءات تراكمت عبر الزمن.

النمو growth: عملية تزداد فيها كتلة الجسم وربما تكون فيها خلايا أو ترتيبات جديدة.

النوع species: مجموعة من المخلوقات الحية قادرة على التزاوج فيما بينها، وعلى إنتاج نسل خصب.

نفريديا (قناة هدبية) nephridia: التركيب الذي تتخلص معظم الرخويات بوساطته من الفضلات الناتجة عن عمليات الأيض في الخلايا.

نظير النواة nucleoid: منطقة من الخلية البدائيات يوجد بها كروموسوم حلقي كبير تقع جينات البدائيات عليه.

(هـ)

هلب seta: تركيب يشبه شعرة صغيرة، يستعمل لتثبيت دودة الأرض في التربة كلما تحركت إلى الأمام أو الخلف.

الهُدبيات pili: تركيب بروتيني تحت مجهري دقيق يساعد البكتيريا على تعلقها بالسطوح البيئية، والاتصال بالخلايا الأخرى.

هيكل خارجي exoskeleton: الجزء الخارجي الصلب الذي يغطي العديد من اللافقاريات ويزودها بالدعم، وحماية أنسجة الجسم، ويمنع فقدان الماء، ويحمي المخلوق من الافتراس.

هيكل داخلي endoskeleton: هيكل داخل الجسم يحمي الأعضاء الداخلية، ويدعم جسم المخلوق، كما يمنح العضلات ثباتًا داخليًّا لتقوم بوظيفتها.

هيكل دعامي مائي hydrostatic skeleton: السائل الموجود في تجويف مغلق داخل الديدان الأسطوانية ذات التجويف الجسمي الكاذب، ويعطي صلابة للعضلات لكي تعمل عكس اتجاهها.

(و)

وحيد الخلية unicellular: أيّ مخلوق مكون من خلية واحدة فقط.

(ي)

يرقة حاملة الحلقة (حاملة العَجَل) trochophore: يرقة حرة السباحة في اللافقاريات، وتوجد في عدة مجموعات مثل الدوارات. والرخويات، وتكون في العادة على شكل كمثرى، وهي مزودة بحزمة من الأهداب المركزية البارزة وأحيانًا تحتوي حلقات هدبية مساعدة أحادية أو ثنائية.