

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

الأحياء ١

التعليم الثانوي - نظام المسارات

(السنة الأولى المشتركة)



قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

ح) وزارة التعليم ، ١٤٤٢هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

وزارة التعليم

الأحياء ١ التعليم الثانوي - نظام المسارات - السنة الأولى المشتركة. / وزارة

التعليم. - الرياض، ١٤٤٢هـ

٢٧٦ ص؛ ٢٧، ٥ X ٢١ سم

ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٥٠٨-٩٤٣-٢

أ- علم الأحياء - تعليم - السعودية ٢- التعليم الثانوي - السعودية -

كتب دراسية أ. العنوان

١٤٤٢/١٠٢٧٠

ديوي ٥٧٤،٧٠٩٥٣١

رقم الإيداع: ١٤٤٢/١٠٢٧٠

ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٥٠٨-٩٤٣-٢

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم

www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"



IEN.EDU.SA

تواصل بمقترحاتك لتطوير الكتاب المدرسي



FB.T4EDU.COM



وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

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

1-8 خصائص المفصليات

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

2-8 تنوع المفصليات

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

3-8 الحشرات وأشباهاها

الفكرة الرئيسة وهب الله للحشرات تكيفات تركيبية ووظيفية جعلتها المجموعة الأكثر انتشاراً وتنوعاً بين المفصليات.

حقائق في علم الأحياء

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

مجذازية الأرجل

مكبسة بالمجهر الضوئي 20 مرة

حيوان مجذازي الأرجل

قوة التكبير غير معروفة

قرن استشعار مضلي لمجذازي الأرجل

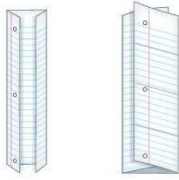
مكبسة بالمجهر الضوئي 100 مرة

نشاطات تمهيدية

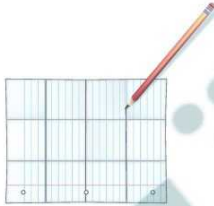
تكتيفات المفصليات اعمل المطوية الآتية لمساعدتك على فهم تكتيفات المفصليات في البيئات اليابسة والبيئات المائية والمقارنة بينها.

المطويات منظمات الأفكار

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



الخطوة 2 أبسط الورقة، وارسم خطوطاً 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:

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.

تجربة استهلاكية

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. املاء 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 ممكناً، 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؟

ج1: الجسم مقسم الى قطع، قرون الاستشعار الأعين الهيكل الخارجي والزوائد المفصلية.

ج2: الهيكل الخارجي قوي وصلب ويغلف الجسم كله مثل الدرع الذي يحمي التراكيب الطرية الداخلية.



خصائص المفصليات

Arthropod Characteristics

الفكرة الرئيسية للمفصليات أجسام مقسمة وهيكل خارجي صلب وزوائد مفصلية.

الربط مع الحياة: هل فكرت يوماً في الإجابة عن السؤال الآتي:

أي مجموعة حيوانات أفرادها أكثر عدداً 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.

Arthropod Features خصائص المفصليات

تتبع مجذافية الأرجل شعبة المفصليات. وينتمي إلى المفصليات ما بين 70-85 % من أنواع الحيوانات المعروفة حالياً. وكما يظهر في الشكل 8-1 فإن معظم المفصليات حشرات، وهي تضم عث الملابس، والفراش، والخنافس، والذباب، والنحل، والجراد وسوسة النخيل الحمراء. جند موقع المفصليات على مخطط العلاقات التركيبية، كما يظهرها الشكل 8-1. 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 خارجيًا وزوائد مفصلية تمكنها من الحركة بطرائق معقدة. والصفات الثلاث جميعها - التقسيم، والهيكلي الخارجي، والزوائد المفصلية - صفات أساسية مكنتها من العيش في البيئات المختلفة.

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

الأهداف

- تقوم 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
- الانسلخ
- الفقيم
- القصة الهوائية
- الرئات الكنبية
- الثغور التنفسية
- أنابيب ملبجي
- الفرمون

الشكل 8-1 تشكل الحشرات

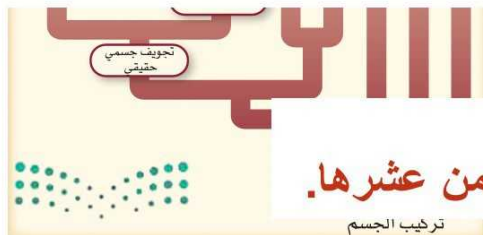
الجزء الأكبر من المفصليات، كما هو مبين باللون الأزرق المتدرج في الرسم. للمفصليات تجويف جسمي حقيقي وفم بدائي.

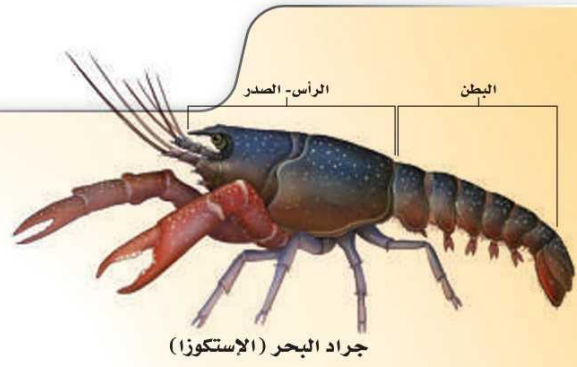
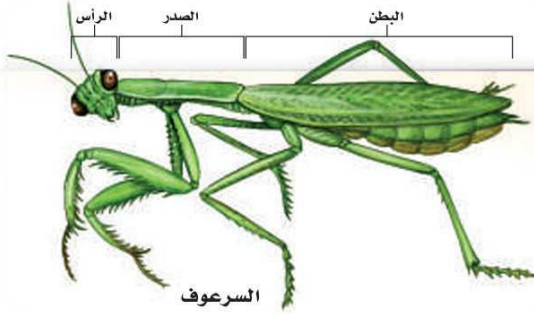
فسر النسبة المئوية التي تشكلها القشريات والعناكب من مجموع المفصليات.

النسب المئوية لأنواع المفصليات



- نسبة القشريات = ٣,٤٪ ونسبة العناكب = ٥,٢٪
- مجموعهما معاً = ٨,٦٪ من مجموع المفصليات أي أقل من عشرينها.





الشكل 2 - 8 التحمت بعض القطع في المفصليات. ويظهر 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 لتشكّل ثلاث مناطق، هي الرأس، والصدر، والبطن، الشكل 2-8.

يحوي رأس المفصليات أجزاء فم للتغذي، وأنواعاً مختلفة من العيون، وكثير 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** أيضاً 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 مكوناً تركيباً يسمى **الرأس - الصدر cephalothorax**، الشكل 2 - 8. يظهر الجسم في بعض مجموعات المفصليات أكثر وضوحاً خلال مراحل التكوين الجنيني المبكرة. فليرقعة الفراش مثلاً قطع كثيرة واضحة، في حين أن الفراشة البالغة لها ثلاث قطع جسمية فقط.

- الرأس: به أجزاء فم وأنواع مختلفة من العيون وللعديد منها قرون استشعار.

- الصدر: يتكون من ثلاث قطع ويتصل به الأرجل والأجنحة في كثير من المفصليات.

- البطن: يشمل الجهاز الهضمي وأجهزة التكاثر.

✓ **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 الكيمياء يتركب الهيكل الخارجي للمفصليات من مادة الكايتين، وهي بلمر 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 تعطيها صلابة؛ فهو يحتاج إلى مطرقة لتحطيمه. وتختلف صلابة الهيكل الخارجي للحيوان المفصلي؛ فقد يكون قاسياً كالأظافر في بعض المناطق، ورفيقاً ومرناً في مناطق أخرى، وخصوصاً بين قطع الجسم وعند المفاصل؛ تسهياً لحركة الجسم.





■ الشكل 3 - 8 ينثني المفصل في هذه الحشرة في اتجاه واحد فقط كمفصل الباب.

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

هذه الزوائد تكيفت للقيام بوظائف مختلفة منها الحركة والسباحة والتزاوج والاحساس والحصول على الغذاء.

الزوائد المفصليّة Jointed Appendages للمفصليات زوائد appendages مفصليّة 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 المفصلات.

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**. تكوّن المفصليات بعد ذلك هيكلها الخارجي الجديد، حيث توجد غدّد في الجلد تفرز سائلًا يطري 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 انسلاخ عنه عقرب. ينتفخ الهيكل الخارجي قبل تصلّبه 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 استهلاكية

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 انسلاخ عنه عقرب.

الشكل 5-8 تستعمل النملة القاصة 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، مكنتها من العيش في البيئات المتنوعة.

التغذية والهضم Feeding and digestion يعتمد التنوع الكبير في المفصليات على الاختلافات الكبيرة في طرائق تغذيتها وتركيب أجسامها. ويحتوي فم معظم المفصليات على زوج من الزوائد الفكوية تسمى **الفقيم** (فكوك قاضمة) mandible الذي تكيف للسع، أو اللدغ 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 القارئة (الآكلة للحيوانات والنباتات معًا). وللمفصليات جهاز هضم ذو اتجاه واحد، يتكون من فم وأمعاء وشرج، بالإضافة إلى عدد مختلف 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 جملاً موضوعية تشير إلى أفكار رئيسية.

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 نوع الغذاء الذي تتناوله.

خطوات العمل

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. اعمل جدولاً للبيانات لتسجيل ملاحظاتك عن أجزاء الفم للمفصليات، مبيّنًا وظيفة كل نوع من أنواع الأفواه.
3. استعمل عدسة مكبرة أو مجهرًا تشريحيًا، 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.



1. قارن بين أجزاء الفم المختلفة التي لاحظتها.

- أجزاء فم البعوضة: تتكون من امتداد طويل رقيق يشبه الإبرة وامتداد ثاني سميك. وللذكر امتدادان ريشيان.
- وأجزاء الفم في جراد البحر: صغيرة ومختفية تحت منطقة الرأس.
- السرعوف: له فكوك سميقة وطويلة تنتهي للداخل.
- أما الفراشة: ففمها له امتداد طويل وملتو (خطم).

2. استنتج نوع الغذاء لكل حيوان مفصلي بناءً على ملاحظاتك لأجزاء فمه.

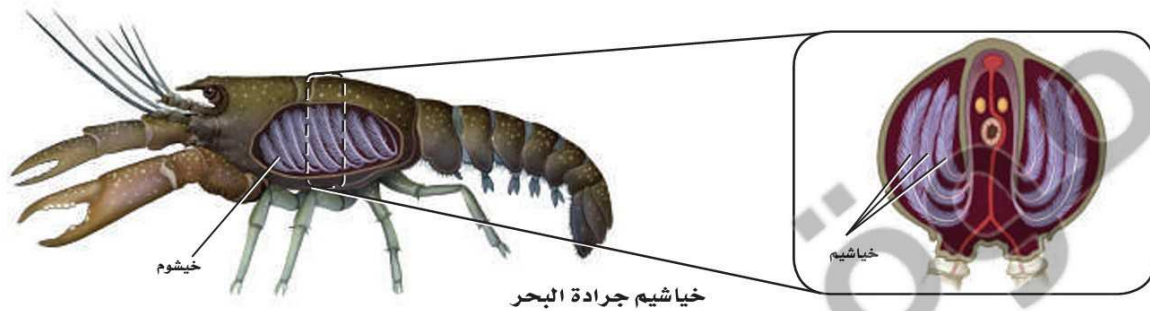
- الفراش: امتصاص السوائل كالرحيق.
- البعوض: تقوم بثقب وامتصاص السوائل كالدم.
- السرعوف: قص ورق الشجر.

Respiratory Structures

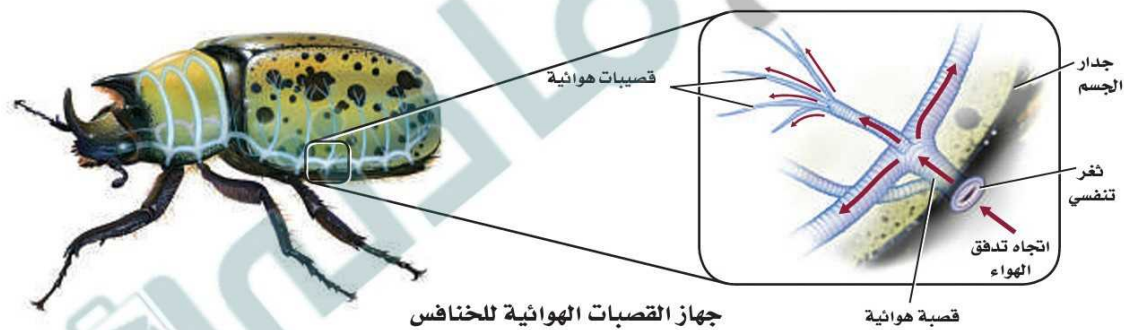
التركيب التنفسي للمفصليات

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

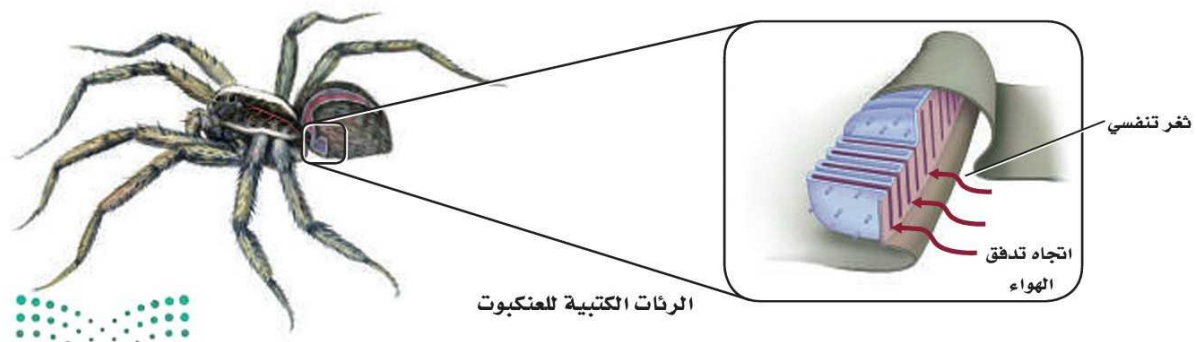
الخياشيم يعيش جراد البحر في بيئة مائية، ويستعمل خياشيمه للحصول على الأكسجين. يوضح المقطع العرضي كيف قسمت الخياشيم، مما يُعطي مساحة سطحية كبيرة في حيز صغير لتبادل الغازات.



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



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



المطويات

صمّم 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.

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 تفرع 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.

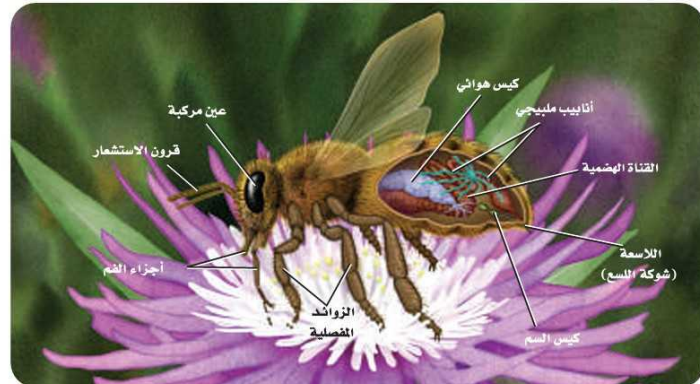
الإخراج Excretion تتخلص كثير من المفصليات من الفضلات الخلوية الموجودة في الدم عن طريق **أنابيب ملبيجي malpighian tubules**؛ إذ تساعد هذه الأنابيب مفصليات اليابسة على ثبات الاتزان الداخلي للماء في أجسامها. وتوجد هذه الأنابيب في الحشرات في منطقة البطن، الشكل 7-8، بخلاف الديدان الحلقية التي تحتوي على النفريديا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

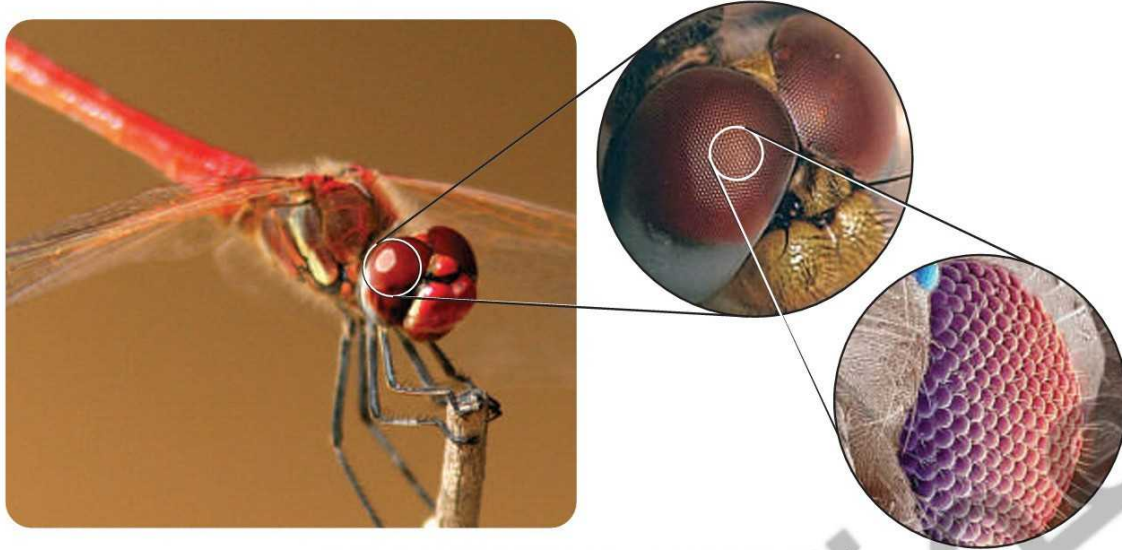
الشكل 7-8 تتخلص معظم المفصليات

من الفضلات الخلوية عبر أنابيب ملبيجي.

صف وظيفة أخرى لأنابيب ملبيجي.

تساعد مفصليات اليابسة على ثبات الاتزان الداخلي في أجسامها.





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 - كالتغذي والحركة - بواسطة عقدة عصبية في كل قطعة من جسمها، إلا أن الدماغ يستطيع تثبيط عملها جميعًا.

الابصار يسمح الإبصار الدقيق للحشرة بالطيران، فتكون قادرة على ملاحظة أي حركة مهما كانت بسيطة، مما يمكنها من الهروب. لمعظم المفصليات زوج من العيون المركبة، الشكل 8-8. وللعين المركبة سطوح عديدة، سداسية الشكل، كل سطح يرى جزءًا من الصورة، ويجمع الدماغ أجزاء الصورة بشكل فيسفاي. فالعيون المركبة للمفصليات الطائرة كالرعاشات تمكنها 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 الطبلية، وهي غشاء مسطح يستعمل للسمع؛ فهو يهتز استجابة لأصوات الصوت. وتوجد الطبلية 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 لتحسس رائحة الفرمون، وتتبع طريق محددة باستعمال الرائحة. وتحفز **الفرمونات** فرمونات بعض أنواع السلوك، ومنها التكاثر والتغذي.

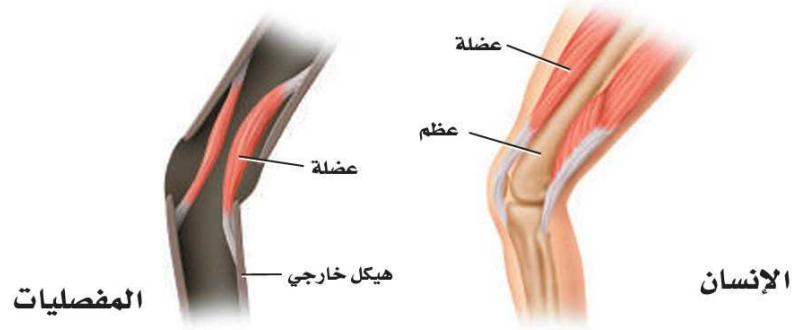
الشكل 8-8 تمكن العيون المركبة المفصليات الطائرة من رؤية الأشياء في أثناء حركتها بسهولة. قد تكون الصورة التي تراها الحشرة غير واضحة كتلك الصور التي تراها الفقاريات. والصورة الضبابية هي كل ما تحتاج إليه هذه الحشرة في طريقة عيشها. **استنتج** إذا كانت الصور التي تراها هذه الحشرة صورًا ضبابية، فكيف يمكنها أن تبقى في مأمن من المفترسات؟

الحشرة لها القدرة على ملاحظة أي حركة مهما كانت بسيطة، مما يمكنها من الهروب.

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 8-9 تربط 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 8-9 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 جنسيًا، ولها العديد من التكيفات الخاصة بالتكاثر. الجنس في معظم المفصليات منفصل، ولكن القليل -ومنها البرنقيل barnacle - خثى، 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 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.

فهم الأفكار الرئيسية

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

التفكير الناقد

5. وضح التكيفات التي تساعد حيوانًا مفصليًا 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.



الإجابات في الصفحة التالية

- ١ - الهيكل الخارجي.
- ٢ - التقسيم.
- ٣ - الزوائد المفصلية

1. الفكرة الرئيسية قَوْم الصفات الثلاث الرئيسة للمفصليات التي مكنتها من العيش في جميع البيئات.

2. اشرح أهمية الزوائد المفصلية للحيوانات التي لها هيكل خارجي.

- تتيح الزوائد المفصلية للمفصليات الحركة على الرغم من أن الجزء الخارجي من الجسم صلب لوجود الهيكل الخارجي القاسي.
- تقوم بوظائف مختلفة منها التزاوج والاحساس والسباحة والحصول على الغذاء.

3. لخص طرائق التنفس الرئيسة الثلاث في المفصليات.

- ١- الخياشيم: تتنفس معظم المفصليات المائية بنفس طريقة عمل خياشيم الرخويات.
- ٢- القصبات الهوائية: توجد في مفصليات اليابسة على أنابيب متفرعة تنقل الأكسجين.
- ٣- رئات كتبية: جيوب تشبه الكيس له ثنيات جدارية كثيرة لزيادة كفاءة تبادل الغازات.

4. استنتج ماذا يمكن أن يحدث لحيوان مفصلي حدث له تشوه في أنابيب مليمجي؟

قد لا يستطيع إفراز الفضلات أو قد يفقد كثيراً من الماء لذا عليه أن يمكث بالقرب من مصدر مائي أو يموت.

5. وضح التكيفات التي تساعد حيواناً مفصلياً على العيش في بيئة جبلية باردة، حيث التيارات الهوائية القوية، وحيث تنمو أعشابها ببطء، وتكثر فيها الطيور التي تتغذى على المفصليات.

- عدم وجود الأجنحة : أجزاء الفم تكيفت للتغذية على الأعشاب.
- تكيف الأرجل للحفر في التربة لاتقاء البرد والحيوانات المفترسة.
- جسم صغير جداً مغطى بهيكل خارجي لمنع الجفاف.
- عيون كبيرة مركبة لرؤية حركة المفترس.
- التمويه : أرجل قصيرة للزحف قريب من الأرض لتفادي نقله بعيدا بفعل الهواء.

6. الكتابة في علم الأحياء اكتب فقرة

تشرح فيها كيف تحمي المفصليات نفسها من الأعداء خلال فترة تصلب الهيكل الخارجي الجديد بعد انسلاخها.

يحدث الانسلاخ بالتدريج حيث تكون طبقة من البكتين تحميها مؤقتاً من العوامل الخارجية حتى اكتمال نمو الهيكل الخارجي.



تنوع المفصليات

Arthropod Diversity

الفكرة الرئيسية 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 بعيداً عن الضوء، ويخرج النمل مسرعاً 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 رئيسية (الجدول 1-8)، هي القشريات ومنها سرطان البحر وجراد البحر، ومجموعة العنكبوتية ومنها العنكبوت وأشباهها، ومجموعة الحشرات وأشباهها، وذوات الأرجل المئة وذوات الأرجل الألف.

الأهداف

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

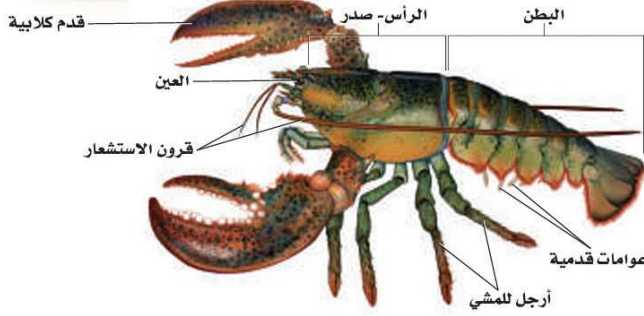
مراجعة المفردات

الحيوانات الجالسة حيوانات تبقى ملتصقة بمكان واحد.

المفردات الجديدة

القدم الكلاية
العوامات القدمية
اللوافظ القدمية
اللوامس القدمية
المغازل

الجدول 1-8				خصائص المفصليات	
المجموعة	القشريات	العنكبويات وأشباهها	الحشرات وأشباهها	ذوات الأرجل المئة والألف	
مثال					
	سرطان البحر	العنكبوت الذئب	اليعسوب Dragonfly	ذوات الأرجل الألف	
الخصائص	زوجان من قرون الاستشعار، عيانان مركبتان، فقيم، خمسة أزواج من الأرجل (أقدام كلاية، وأرجل)، وعوامات قدمية.	لا يوجد قرون استشعار، الجسم مكوّن من جزأين (الرأس - صدر، والبطن)، ستة أزواج من الزوائد المفصليّة (لواقط فمّية، ولوامس قدميّة، وأربعة أزواج من الأرجل).	زوج من قرون الاستشعار، عيون مركبة، عيون بسيطة. الجسم مكوّن 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.	



الشكل 10 - 8 جراد البحر (الإستكوزا)
حيوان قشري مائي. لاحظ وجود القدمين
الكلايتين للإمساك بالغذاء وتحطيمه،
الرأس - صدر سميك، وتتصل به أرجل
المشي، وقرون الاستشعار، ويتصل بالبطن
عوامات قديمة.
وضح الاستعمالات الأخرى للقدم الكلابية في
جراد البحر؟

الدفاع عن نفسها.

- القدمين الكلايتين: الإمساك بالغذاء وتحطيمه.
- أزواج الأقدام الأربعة: الحركة.
- العوامات القديمة: التكاثر والسباحة.

الشكل 11-8 إذا تعرض شخص لبعض
العنكبوت البني الناسك فعليه أن يتدأوى
سريعاً لأنه سام.



القشريات Crustaceans

سرطان البحر، والروبيان، وجراد البحر كلها قشريات.
وتعيش هذه الحيوانات في البيئات البحرية، أو المياه
العذبة، أو على اليابسة. معظم القشريات حيوانات
مائية، ولها زوجان من قرون الاستشعار، وعينان مركبتان
متحركتان، وفكوك علوية للمضغ، وتفتح الفكوك
العلوية للقشريات وتغلق بشكل جانبي بدلاً من الحركة
من أعلى إلى أسفل، كما في الإنسان. وتحوي القشريات

زوائد متفرعة تستخدم للإمساك بالطعام، وبعضها يُستخدم للتكاثر والسباحة.
للقشريات طور يرقي حر السباحة يُسمى يرقة نوبليوس nauplius، وهو طور غير
مكتمل النمو، يختلف في الشكل والمظهر عن الحيوان البالغ. معظم القشريات
- ومنها جراد البحر (الإستكوزا) وحيوان سرطان البحر - لها خمسة أزواج من
الأقدام. يُسمى الزوج الأول القدمين الكلايتين chelipeds. ولها مخالب تكيفت
للإمساك بالطعام وتحطيمه، الشكل 10 - 8. وخلف أزواج الأقدام الأربعة التي
تستعملها للمشي تقع العوامات القديمة swimmerets، وهي زوائد تستعمل
للتكاثر والسباحة. بعض القشريات تعد من الحيوانات الجالسة، ومنها البرنقيل
barnacles؛ حيث يستعمل أرجله لتوجيه الغذاء نحو فمه.

أما قمل الخشب 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.

spiders and their relatives

العناكب وأشباهها

تتبع العناكب طائفة العنكبويات، التي تضم العناكب والقراد والحلم والعقارب
وحيوان حذاء الفرس. تمتاز معظم العنكبويات بأن أجسامها مكونة من جزأين،
هما الرأس - صدر، والبطن، ولها ستة أزواج من الزوائد، وليس لها قرون
استشعار. وقد تحوّر الزوج الأمامي من الزوائد في العنكبويات إلى أجزاء فمية
تُسمى لواقط فمية chelicerae، تكيفت لتقوم بعمل الأنياب أو الكلابات، وغالباً
ما تتصل بغدة سامة. يُسمى الزوج الثاني من الزوائد في العنكبويات اللوامس
القديمة Pedipalps، وتستعمل هذه الزوائد للإحساس والإمساك بالفريسة. كما
أنها تستعمل للتكاثر في ذكر العنكبوت. أما في العقارب فتكون اللوامس القديمة
على شكل كماشات كبيرة. تستعمل سائر الأزواج الأربعة الباقية من الزوائد في
حركة العنكبويات، الشكل 11 - 8.

العناكب Spiders جميع العناكب آكلة للحوم. وبعضها مثل العنكبوت الذئب والرتلاء 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:

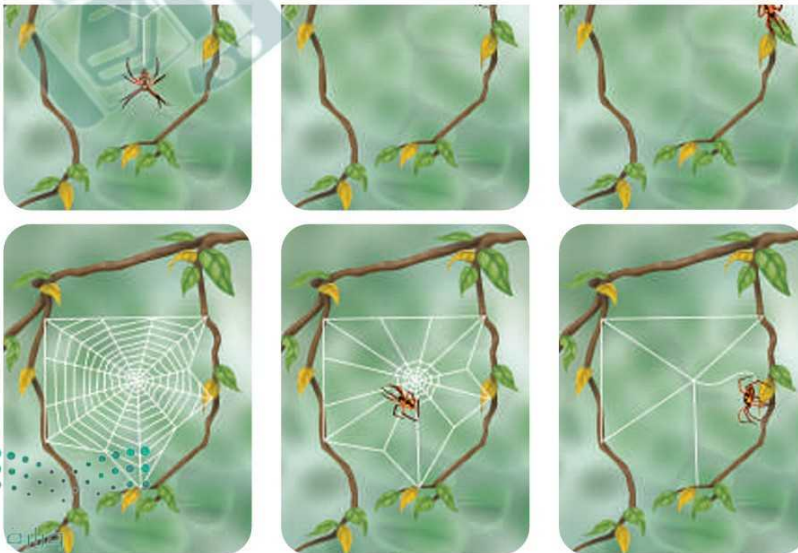
﴿مَثَلُ الَّذِينَ أَخَذُوا مِنَ دُونِ اللَّهِ أَوْلِيَاءَ كَمَثَلِ الْعَنْكَبُوتِ اتَّخَذَتْ بَيْتًا وَإِنَّ أَوْهَنَ الْبُيُوتِ لَبَيْتُ الْعَنْكَبُوتِ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ﴾ [العنكبوت]

والعناكب قادرة على صنع أنواع محددة من الشباك. والسلوك الغريزي للعناكب يمكنها 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 التغذية عليها، ويبدأ الهضم الخارجي بإفراز إنزيمات هاضمة على الفريسة لتطريتها، ثم تبدأ في التهام الغذاء الطري، أما بقية الأغذية فيتم هضمها داخلياً. لكي تتكاثر العناكب، يضع ذكر العنكبوت الحيوانات المنوية على شبكة صغيرة بينها، 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 100 بيضة. 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 المنطقة غير اللزجة من الشبكة العنكبوت من المرور من منطقة إلى أخرى فوق الشبكة.

- في القشريات: القدمين الكلابيتين ولها مخالب تكيفت للإمساك بالطعام وتحطيمه.
- في العنكبيات: اللوامس القدمية وتستعمل للإحساس والإمساك بالفريسة.





عقرب



حلم



قراد

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

وجود الرأس - صدر، بطن في قطعة جسمية واحدة ببيضوية الشكل، زوائد مفصليّة للكل، وجود زوج من اللواقط الفمية في الحلم، لوامس قدمية في العقرب.

تجربة 2-8

مقارنة خصائص المفصليات

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

خطوات العمل

1. املاء 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. صفّ المفصليات إلى مجموعاتها التصنيفية المختلفة.

القراد والحلم والعقارب Ticks, Mites, and Scorpions

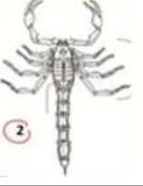
ينتمي القراد والحلم والعقارب إلى طائفة العنكبيات، الشكل 8-13. معظم الحلم طولاه أقل من 1 mm، وله رأس - صدر، وبطن في قطعة جسمية واحدة ببيضوية الشكل. يمكن أن يكون الحلم مفترساً أو متطفلاً على حيوانات أخرى. القراد طفيلي يتغذى بامتصاص الدم بعد التصاقه بجسم العائل. يخزن القراد بعض مسببات الأمراض، ومنها الفيروسات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

أما في المملكة العربية السعودية فيوجد حوالي 24 نوعاً من العقارب تتبع فصيلتين، هما: Scorpionidae وتضم سبعة أنواع، وفصيلة Buthidae وتضم 17 نوعاً. 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.

1. حدّد الصفات الجسمية المشتركة بين عينات المفصليات.

الجسم مقسم إلى عدة مناطق
الهيكل الخارجي
الزوائد المفصليّة

2. صنّف المفصليات إلى مجموعاتها التصنيفية المختلفة.

المفصليات	المميزات	الطائفة
	مناطق الجسم (رأس ، صدر ، بطن) ثلاثة أزواج من الأرجل ، زوج من قرون الاستشعار	الحشرات
	مناطق الجسم (رأس - صدر ، بطن) - ستة أزواج من الزوائد ، ليس لها قرون استشعار	العنكبيات
	مناطق الجسم (رأس - صدر ، بطن) - خمسة أزواج من الأقدام ، لها زوجان من قرون الاستشعار	القشريات
	مناطق الجسم (رأس - صدر ، بطن) ستة أزواج من الزوائد ، ليس لها قرون استشعار	العنكبيات
	مناطق الجسم (رأس ، صدر ، بطن) ثلاثة أزواج من الأرجل ، زوج من قرون الاستشعار	الحشرات



الشكل 14 - 8 يفرج سرطان
حذاء الفرس إلى الشاطئ ليضع
البويض 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 ثلاث مجموعات رئيسة.
- للقشريات زوائد تكيفت للحصول على الغذاء والمشي والسباحة.
- أول زوجين من زوائد العنكبويات تحورت إلى أجزاء فم وتراكيب للتكاثر أو لواقط فمية.
- العناكب 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.

فهم الأفكار الرئيسية

التفكير الناقد

1. **الفكرة الرئيسية** صنف حيواناً مفصلياً صغيراً يمشي بسرعة، له زوجان من قرون الاستشعار، وجسم مقسم، وفكوك (فقيم) تتحرك من جانب إلى آخر.
2. **قارن** بين طرائق حياة القشريات والعنكبويات، ثم وضح كيف تكيفت أشكال أجسامها مع بيئتها؟
3. **لخص** الاختلافات بين وظائف الزوائد المختلفة للعنكبوت.
4. **حدد** الصفات العامة للقرد، والعقارب، وسرطان حذاء الفرس.
5. **كوّن** فرضية. جراد البحر الكاريبي الشوكي له نظام ملاحي يمكنه 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 يتغذى العنكبوت البني الناسك، وبعد عدة مشاهدات وضع العالم فرضية تقول إن هذا العنكبوت يفضل الفريسة الميتة على الفريسة الحية. صمّم تجربة لاختبار هذه الفرضية.

يمكن وضع العناكب في صناديق مفردة شفافة

وتزويدها بفريسة ميتة وحية لمعرفة ماذا تفضل؟

ويجب أن يُقارن عدد من العناكب التي تفضل الفريسة الميتة بعدد من العناكب التي تفضل الفريسة الحية.

**حيوان من طائفة القشريات،
أي حيوان قشري.**

مفصلياً صغيراً 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؟

- القشريات : معظمها تعيش في بيئة مائية ، لها أزواج من قرون الاستشعار تحتوي
على زوائد متفرعة للإمساك بالطعام وللتكاثر والسباحة ، لها طور يرقي حر السباحة.
- العنكبيات : تعيش معظمها في اليابسة ، ليس لها قرون استشعار ، لها زوائد تساعد
في الحركة والإمساك بالفريسة تنصب شبكة حريرية ثم تغزل بواسطة المغازل.

3. لخص الاختلافات بين وظائف
الزوائد المختلفة للعنكبوت.

- اللواقط الفمية: تقوم بعمل الأنياب أو الكلابات.
- اللوامس القدمية: الإحساس، الإمساك بالفريسة، التكاثر في ذكر العنكبوت.
- أزواج الأقدام الأربعة أو الزوائد الأخرى : تستعمل في الحركة.

4. حدد الصفات العامة للقراد،
والعقارب، وسرطان حذاء الفرس.

يوجد لهم لواقط فموية، ولوامس قدميه، وستة أزواج من الزوائد المفصليّة.

5. كَوْنُ فرضية. جراد البحر الكاريبي
الشوكي له نظام ملاحي يمكنه من
العودة إلى بيئته الأصلية بعد أن
يتحرك إلى مكان غير مألوف له.
كَوْنُ فرضية عن الإشارات التي قد
يستعملها جراد البحر للعودة إلى
بيئته الأصلية.

**جراد البحر يستخدم المجال المغناطيسي للأرض مثل البوصلة، قد
يستخدم ميراث كيميائية معينة.**



8-3

الأهداف

- تحدد صفات الحشرات.
- تحلل كيف يحدد التركيب الوظيفي 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

الحشرات وأشباهها

Insects and Their Relatives

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

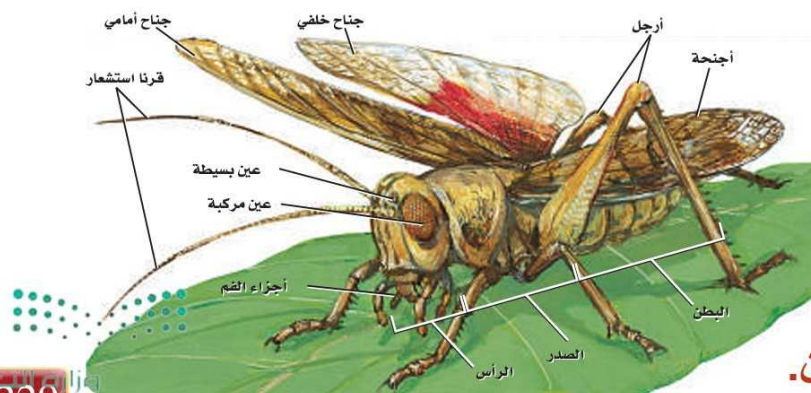
الربط مع الحياة هل لسعتك نحلة يومًا، أو أعجبتك ألوان فراشة وهي تتنقل بين زهرة وأخرى، أو سمعت أصوات صرصور الليل؟ توجد الحشرات حولك، وتؤثر في حياتك بطرائق مختلفة.

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 التحرك بسهولة في الهواء أو الماء. وقد ازداد تنوع الحشرات وتعزز 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، فأدى 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 عما في القشريات؟

تختلف مناطق الجسم من حيث أن
للحشرات: رأس - وبطن.
أما الحشرات: لها رأس وصدر وبطن.

تكيفات الحشرات Insect Adaptations

الأرجل Legs تكيفت أرجل الحشرات للعديد من الوظائف. فللخنفساء أرجل بمخالب للمشي والحفر في التربة أو الزحف تحت القلف (لحاء الشجر). وللذباب أرجل للمشي مزودة بوسائد في نهاياتها تمكنها من المشي والالتصاق بالأسقف وهي مقلوبة. وقد تكيفت أرجل النحل لجمع حبوب اللقاح، في حين تكيفت الأرجل الخلفية للجراد وصرصور الليل للقفز. وكذلك تكيفت أرجل حشرة صرصور الماء للمشي فوق سطح الماء؛ حيث يوجد على أرجلها وسائد مغطاة بشعر لا يلتصق به الماء ولا يكسر التوتر السطحي للماء! فسبحان من برأها وصورها! استشعر وأنت تقرأ هذه التكيفات قول الحق عز وجل: ﴿صُنِعَ اللَّهُ لِدَىٰ أَفْقَنَ كُلِّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ﴾ [النمل].

أجزاء الفم Mouth parts تكيفت أجزاء فم الحشرات للغذاء الذي تأكله. ادرس الجدول 2-8، وأعط أمثلة على أجزاء الفم في الحشرات ووظائفها.

أجنحة الحشرات Wings الحشرات هي اللافقاريات الوحيدة القادرة على الطيران؛ فأجنحة الحشرات ما هي إلا نمو خارج من جدار الجسم. يتكون الجناح من طبقتين غشائيتين رقيقتين من الكايتين، وهي المادة نفسها التي يتكون منها الهيكل الخارجي لها.

أجزاء فم الحشرات			الجدول 2-8	
قارض	ثاقب / ماص	إسفنجي	أنبوبي	أجزاء الفم
				شكل الفم
الفك العلوي يمزق أنسجة الحيوان أو النبات أو يقطعها، وتقوم أجزاء الفم الأخرى بتوصيل الغذاء.	أنبوب دقيق يشبه الإبرة يخترق الجلد أو جذر النبات لامتصاص السوائل وتوصيلها إلى الفم.	الجزء الطري من أجزاء الفم يعمل مثل الإسفنج ليلعق ويلحس.	تنفرد لفات أنبوب التغذي وتمتد لامتصاص السوائل وتوصيلها إلى الفم.	الوظيفة
الجراد، الخنافس، النمل، النحل (قارض لاعتق).	البعوض (أنثى بعوضة الأنوفيلس)، والحشرة النطاطة، البقعة المنتنة، والبراغيث.	الذباب المنزلي، وذبابة الفاكهة.	الفراش، والعث.	الحشرات ذات التكيفات



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

وللأجنحة عروق ثابتة تعطيها قوة. وقد تكون الأجنحة رقيقة كما في الذباب، أو سميكة كما في الخنافس. تغطي أجنحة الفراش والعت 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. كلاهما يتكون من مادة الكايتين.

✓ ماذا قرأت؟ قارن كيف تشبه الأجنحة الهيكل الخارجي؟

أعضاء الحس Sense organs للحشرات العديد من التكيفات في أعضاء الحس، ومنها قرون الاستشعار والأعين للإحساس ببيئتها. وللحشرات أيضًا تراكيب شبيهة بالشعر حساسة 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 بأموج الصوت المحمولة في الهواء باستعمال أغشيتها الطبلية، في حين يرصد بعضها الآخر الاهتزازات الصوتية الصادرة عن الأرض، بخلايا حسية على الأرجل.

مختبر تحليل البيانات 1-8

بناءً على بيانات حقيقية

تفسير الرسوم البيانية

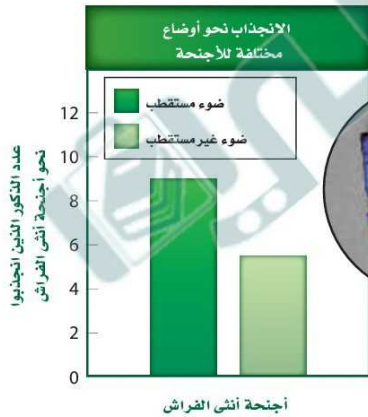
هل يستعمل الفراش الضوء المستقطب عند التزاوج؟ الضوء المستقطب أمواج ضوئية لها مجالات كهربائية تهتز في مستوى واحد وفي الاتجاه نفسه. يفترض العلماء أن تدرج الألوان الموجودة على أجنحة بعض الفراش - كما في الصورة - يكون ضوءًا مستقطبًا، ويجذب بعض الذكور نحو الأنثى. يوضح الرسم البياني بالأعمدة عدد الذكور التي 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 تلوّن قزحي بخلاف الفراش الذي يعيش في السهول. ما سبب ذلك؟

ج1: تستجيب الذكور أكثر للضوء المستقطب القادم من جناح الإناث أكثر مما تستجيب للضوء غير المستقطب.

ج2: الأجنحة القزحية في الغابات تعكس أي ضوء يمر خلال ورق الشجر، بينما أجنحة الفراشات في السهول تتعرض لضوء كثير واللون القزحي لا يناسبها.



Sweeney, A., c

يشعر الكثير من الحشرات بالمواد الكيميائية بواسطة مستقبلات كيميائية للذوق والشم توجد على أجزاء الفم، أو قرون الاستشعار، أو الأرجل. بعض الحشرات كالعث قادرة على تحديد الرائحة على بعد عدة كيلومترات. الإشارات الكيميائية - فرمونات - تُمكن الحشرات من التواصل لجذب شريك التزاوج، أو لتجميع الأفراد في مستعمرات كبيرة لتهاجر، أو لتبقى على قيد الحياة في الطقس البارد.

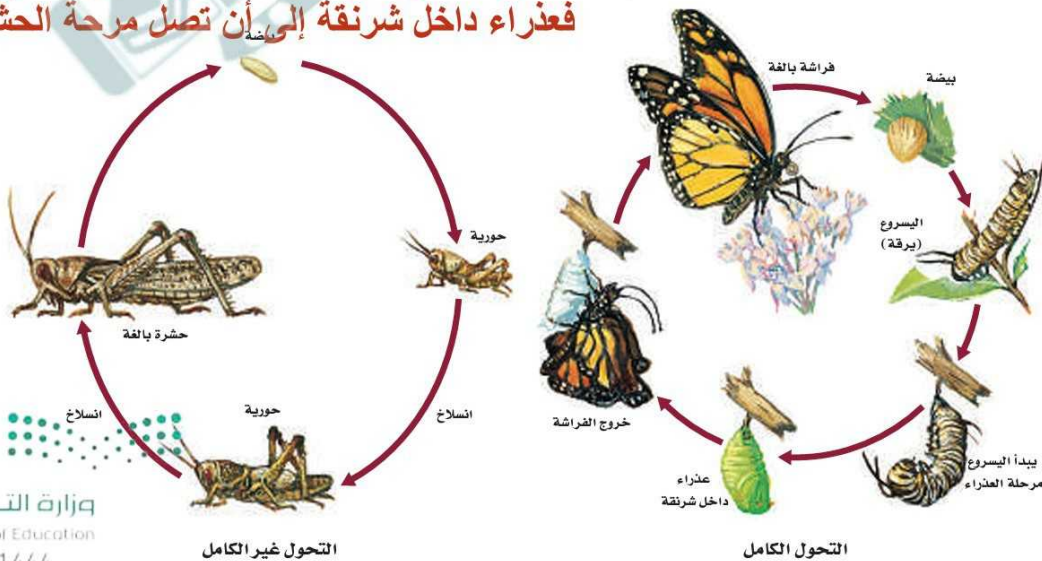
التحول Metamorphosis تضع معظم الحشرات بيوضها في مكان يكثر فيه الغذاء لصغارها بعد الفقس. إن الحشرات البالغة لا تستعمل عادة مصدر غذاء يرقاتها، وهذا يمنع التنافس بينهما على الغذاء، ويزيد فرص بقائها، وخصوصاً إذا كان الغذاء نادراً. بعد أن تفقس البيوض تمر معظم الحشرات بسلسلة من التغيرات من اليرقة إلى الحشرة البالغة وتُسمى هذه التغيرات **التحول**.

التحول الكامل Complete metamorphosis تمر معظم الحشرات بأربع مراحل من التحول الكامل: بيضة، يرقة، عذراء داخل شرنقة، حشرة كاملة، ومن أمثلة ذلك الفراشة والنحل والخنافس. ويبين الشكل 17 - 8 اليرقة التي تشبه الدودة، غالباً ما تُسمى اليسروع (caterpillar)، ولها أجزاء فم قارضة، وتتغذى بشراهة بالغة. تتحول إلى **عذراء داخل شرنقة pupa** لا تتغذى، وتتحول بعد ذلك إلى الشكل البالغ، الذي يتغذى ويتكاثر مجدداً.

التحول غير الكامل (التحول الناقص) Incomplete metamorphosis الحشرات التي تمر بالتحول غير الكامل ومن أمثلة ذلك الجراد والنمل الأبيض واليعسوب - وكما في الشكل 17 - 8 - تخرج من البيوض على شكل **حورية nymph** - وهي شكل غير ناضج جنسياً من الحشرات - يشبه الحشرة 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

تفقس الحشرة من البيضة حتى تنمو وتصبح يرقة، فعذراء داخل شرنقة إلى أن تصل مرحلة الحشرة البالغة.



قد يقوم عالم الحشرات بدراسة حياة الحشرات وسلوكها، وكيفية مقاومتها، وقد يقوم بدراسة حشرات مفيدة كنحل العسل. فالنحل يقوم بتربية مستعمرات النحل لإنتاج العسل وتلقيح المحاصيل.

مجموعة من الحشرات وبقايا النباتات والفضلات.

ما الذي يعيش بين أوراق الشجر المتساقطة؟
ارجع إلى دليل التجارب العملية على منصة عين الإرائية

تجربة علمية

الشكل 17 - 8 الحشرات التي تمر بالتحول الكامل لها مرحلة للراحة تسمى العذراء. لا تظهر هذه المرحلة في الحشرات التي تكمل دورة حياتها خلال التحول غير الكامل.



الشكل 18-8 ذبابة الرمل تنقل مرض الليشمانيا.



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).

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 تلقيح معظم الأزهار، وتنتج العسل والحريير اللذين يشكلان غذاء وكساء للإنسان، كما تشكل الحشرات مصدراً 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 حمى التيفوئيد، وينقل البعوض مرض الملاريا، والحمى الصفراء، وفيروس حمى غرب النيل. ويسبب العث العجري تدميراً كاملاً لأجزاء من الغابات، أما ذبابة الرمل فتنتقل مسبب مرض الليشمانيا، الشكل 18-8. كما يدمر الجراد Locust - نوع من الجنادب - المحاصيل الزراعية والغطاء النباتي عموماً، 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 سبب الاستعمال المفرط للمواد الكيميائية خللاً 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 أسلوباً يتبعه كثير من المزارعين في يومنا هذا، وهذا يعطي فرصة طويلة الأمد للسيطرة على الحشرات الضارة. وتستعمل هذه الاستراتيجية أنواعاً نباتية مقاومة، وتدوير زراعة المحاصيل، وتحديد أوقات الزراعة الحرجة، مع استعمال كميات قليلة من الكيماويات في الأوقات الحرجة للسيطرة على الحشرات المؤذية.



ذوات الأرجل المئة وذوات الأرجل الألف

Centipedes and Millipeds

تتبع ذوات الأرجل المئة طائفة خطافيات الأرجل، أما ذوات الأرجل الألف فتتبع طائفة مزدوجة الأرجل، وهما أكثر قرباً 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 المفصليّة على كل قطعة، ومخالب سامة على القطعة الأولى. أما ذوات الأرجل الألف فلها زوجان من الزوائد على كل قطعة بطنية، وزوج واحد من الزوائد على كل قطعة صدرية.

الإجابات في الصفحة التالية

التقويم 3-8

الخلاصة

- تشكل الحشرات 80% تقريباً من جميع المفصليات.
- كثير من التكيفات المتنوعة مكّنت الحشرات من العيش في جميع البيئات على الأرض تقريباً.
- 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 الرئيسية

- الفكرة الرئيسية** قوم ثلاثة تكيفات للحشرات، والدور الذي تلعبه في تنوعها وانتشارها لتصبح أكثر تنوعاً وانتشاراً.
- حدد الصفات العامة لجميع الحشرات.
- اعمل قائمة بتكيفات في أجزاء فم الحشرات التي تتغذى على ثلاثة مصادر غذائية مختلفة، وشرح كل نوع.
- حدد لماذا تمر معظم الحشرات بالتحول الكامل؟

التفكير الناقد

- صمم تجربة. بعض الأنواع المختلفة من ذبابة النار تصدر ومضات ضوء مختلفة الأطوال. صمم تجربة تشرح لماذا تضيء ذبابة النار.
- 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؟

١,٧٥ مليون أي ١٧٥,٠٠٠

عدد المفصليات = $175,000 \times \frac{4}{3} = 233,333$ مفصل.

عدد الحشرات = $233,333 \times 80\% = 186,666$ حشرة.

أي ١,٠٥ مليون حشرة.

للحشرات، والدور الذي تلعبه في تنوعها وانتشارها لتصبح أكثر تنوعاً وانتشاراً.

- وجود هيكل خارجي لحمايتها والمحافظة عليها من الجفاف في المناطق الجافة.
- حجمه الصغير مكنها من التحرك بسهولة في الهواء أو الماء فتحصل على الغذاء بسهولة.
- قدرته على التكاثر وقصر دورة الحياة أدى إلى تضخم مجتمعاتها.

2. حدد الصفات العامة لجميع الحشرات.

المجموعة الأكثر انتشاراً وتنوعاً بين المفصليات لها هيكل خارجي لها عيون مركبة وعيون بسيطة وفم.

3. اعمل قائمة بتكيفات في أجزاء

- أنبوب لامتناس رحيق الأزهار.
 - أجزاء فم (اسفنجي) تعلق بها.
 - أجزاء فم تشبه الابرة لثقب جلد الحيوان وفكوك للتقطيع.
- فم الحشرات التي تتغذى على ثلاثة مصادر غذائية مختلفة، وشرح كل نوع.

4. حدد. لماذا تمر معظم الحشرات بالتحول الكامل؟

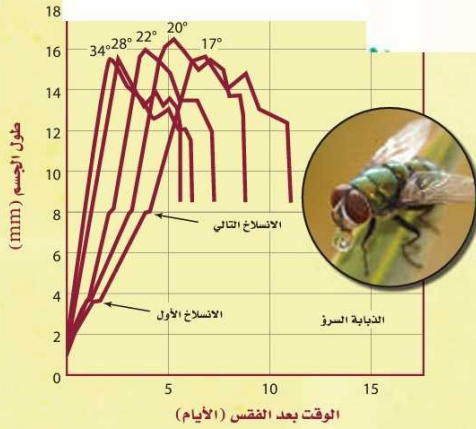
لأن الحشرات التي تنمو خلال عملية التحول الكامل تستطيع الاستفادة من مصادر غذائية مختلفة خلال المراحل المختلفة التي تمر بها من حياتها.

5. صمم تجربة. بعض الأنواع المختلفة من ذبابة النار تصدر ومضات ضوء مختلفة الأطوال. صمم تجربة تشرح لماذا تضيء ذبابة النار.

ذبابة النار تصنف ضمن الخنافس وفق علماء الأحياء ووضعت أولى الفرضيات لتفسير تألق هذا النوع من الخنافس منذ ٦٠ عام، حيث اقترحت سلسلة تفاعلات تنطلق من مادة تدعى لوسيفرين الذي يتفاعل مع جزئية أدينوزين ثلاثي الفوسفات ATP الحامل للطاقة؛ لينتج مركب يحترق باتحاده مع الأوكسجين الطاقة فوراً على شكل ضوء.

١,٧٥ مليون أي ١٧٥٠٠٠٠
عدد المفصليات = ٦. الرياضيات في علم الأحياء هناك ١٣١٢٥٠٠

نحو 1.75 مليون نوع معروف
من أنواع الحيوانات. ونحو
ثلاثة أرباع الأنواع المعروفة
مفصليات، و80% من أنواع
المفصليات حشرات. ما عدد
أنواع الحشرات؟



العقبات: يقف هذا النوع من العلم عاجزاً أحياناً إذا
حدثت الوفاة في الشتاء البارد مثلاً؛ حيث تكون
الحشرات أقل نشاطاً، أو إذا دفنت الجثة عميقاً، أو
لُفّت جيداً، أو جرى تجميدها؛ ومع ذلك فإنه في
كثير من الأحيان تكون الحشرات مفيدة في حل لغز
الجريمة.

الجريمة، فالذبابة السرّ (data) ...
في دقائق، ثم تصل أنواع أخرى من الحشرات تباعاً.
وبعد وصولها، تتغذى وتنمو، ثم تضع بيضاً ينمو
وفق مراحل زمنية. عالم الحشرات الجنائي هو من
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
السرّ 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 السرّ 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.

الرياضيات في علم الأحياء
ادرس المنحنى لحل المشكلة: وجدت يرقات
للذبابة السرّ طولها 6 mm على جثة ما عندما
كانت الحرارة 22°C. كم مرّ من الوقت على
الوفاة؟

مختبر الأحياء

أين توجد المفصليات الدقيقة؟

8. ضع المصباح الكهربائي على بعد لا يقل عن 10 cm فوق العينة. وقم بتشغيل الإضاءة واطركها عدة ساعات، حتى تجف 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.

حلل ثم استنتج

1. صف. ضع المفصليات التي جمعتها في ثلاث مجموعات رئيسية، 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 وصفاً للصفات الجسمية لعينات المفصليات الدقيقة التي لم تستطع تصنيفها لأي من المجموعات الثلاث.

4. كون 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 تقريراً تحليل فيه ما توصلت إليه من نتائج.

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 مغول من التربة. اكتشف الحيوانات المختبئة خلال هذا الاستقصاء.

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

المواد والأدوات

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

احتياطات السلامة

خطوات العمل

1. املاء بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. احصل على عينات من أوراق النباتات وتربة من معلمك.
3. صمم جدول بيانات لتسجيل 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.

1. صنف. ضع المفصليات التي جمعتها في ثلاث مجموعات رئيسية، وضع العينات غير المصنفة في مجموعة منفصلة.

- القشريات: أجزاء الجسم المقسمة كثيرة والزوائد المتفرعة.
- العناكب : الجسم مقسم إلى جزأين وثمانية أرجل وأنياب أو كلاليب.
- الحشرات: ثلاثة أجزاء للجسم وست أرجل وقرنا استشعار وغالبا ما توجد أجنحة.

2. الرسم البياني. استعمل البيانات التي جمعتها في رسم بياني يبين أعداد كل نوع من المفصليات.

يجب عمل رسم دائري أو رسم بالأعمدة ليتم توضيح النسب المئوية لما تم جمعه من العنكبيات والقشريات والحشرات والمفصليات الدقيقة غير المعروفة.

3. صف. اكتب وصفاً للصفات الجسمية لعينات المفصليات الدقيقة التي لم تستطع تصنيفها لأي من المجموعات الثلاث.

المفصليات الدقيقة كانت صغيرة جدا في الحجم لم أستطع تحديد تركيبها بدقة كما أنها تشترك في صفات بعض الأنواع.

4. كَوْنُ فرضية. كيف تساعد المفصليات الدقيقة على تحسين النظام البيئي للتربة؟

المفصليات الدقيقة تعمل على تهوية التربة، تحليل المواد العضوية لتستفيد منها التربة ، قد تتغذى على بعض الآفات الضارة بالتربة.

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.

نعم، كان معظم المفصليات في نفس المجموعات مع اختلاف دقيق بسبب الخطأ في تحديد تراكيب المفصليات الدقيقة.

دليل مراجعة الفصل

8

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

المفاهيم الرئيسية

المفردات

1-8 خصائص المفصليات

- | | |
|--|--|
| <p>الفكرة الرئيسية للمفصليات أجسام مقسمة، وهيكل خارجي صلب، وزوائد مفصلية.</p> <ul style="list-style-type: none"> يمكن تحديد المفصليات من خلال ثلاث خصائص تركيبية رئيسية. هيا الله - سبحانه وتعالى - للمفصليات تكيفات جعلتها أنجح الحيوانات وأكثرها انتشاراً على الأرض. تكيفت أجزاء فم المفصليات لمصادر غذائية مختلفة وعديدة. تتسلخ المفصليات لتنمو. التكيفات في أجهزة المفصليات مكنتها من العيش في جميع البيئات، وزيادة تنوعها وعددها. | <p>الصدر
البطن
الرأس - صدر
الزوائد
الانسلخ
الفقيم
القصة الهوائية
الراثات الكتبية</p> |
|--|--|

2-8 تنوع المفصليات

- | | |
|--|--|
| <p>الفكرة الرئيسية تصنف المفصليات بناءً على تركيب قطع أجسامها، وأنواع الزوائد، وأجزاء الفم.</p> <ul style="list-style-type: none"> قُسمت المفصليات إلى ثلاث مجموعات رئيسية. للقرشيات زوائد تكيفت للحصول على الغذاء والمشي والسباحة. أول زوجين من زوائد العنكبليات تحوّرت إلى أجزاء فم وتراكيب للتكاثر، أو لواقط فمية. العنكبليات 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. | <p>القدم الكلاية
العوامات القدمية
اللواقط الفمية
اللوامس القدمية
المغازل</p> |
|--|--|

3-8 الحشرات وأشباهها

- | | |
|---|---|
| <p>الفكرة الرئيسية وهب الله للحشرات تكيفات تركيبية ووظيفية جعلتها المجموعة الأكثر انتشاراً وتنوعاً بين المفصليات.</p> <ul style="list-style-type: none"> تشكل الحشرات 80% تقريباً من جميع المفصليات. كثير من التكيفات المتنوعة مكّنت الحشرات من العيش في جميع البيئات على الأرض تقريباً. 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. | <p>التحول
عذراء في شرنقة
الحورية
الفئة الاجتماعية</p> |
|---|---|

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 **أنابيب. ملبيجي** لإخراج الفضلات.

2. العيون المركبة لأعضاء الحس مثل الفقيم **للتغذي**.

3. الرأس بالنسبة للمصدر في السرعوف مثل **الرأس. صدر** بالنسبة للبطن في جراد البحر.

تثبيت المفاهيم الرئيسية

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؟

c . 3

d . 4

a . 1

b . 2

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

c . 3

d . 4

a . 1

b . 2

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

a. هيكل خارجي، كيتين، 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؟

c. الموطن.

d. الحجم.

a. الغذاء.

b. الحركة.

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.

الإجابة في الصفحة التالية



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.

اختراع الإنسان

تركيب المفصليات

تستخدم للإحساس مثل الثرمومتر لقياس الحرارة

قرون الاستشعار

حماية الجسم مثل الدروع الواقية

هيكل خارجي

تستخدم للطحن مثل الطاحونة

فكوك عليا

للسمع مثل السماعات الصناعية لضعيفي السمع

غشاء طبلي

للتنفس مثل أجهزة الأكسجين

قصبيات هوائية

8-2

مراجعة المفردات

اشرح العلاقة الموجودة بين كل مجموعتين من المفردات الآتية:

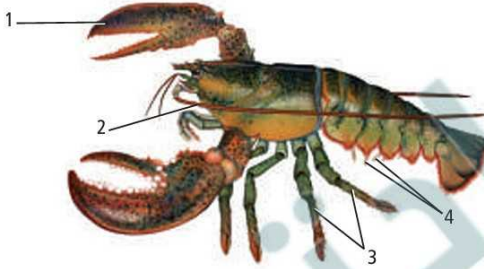
12. القدمان الكلابيتان والعوامات القدمية.

13. اللواقط الفمية واللوامس القدمية.

14. القدمان الكلابيتان واللواقط الفمية.

تثبيت المفاهيم الرئيسية

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 15.



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

3 .c

4 .d

1 .a

2 .b

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

a. اللواقط الفمية.

b. اللوامس القدمية.

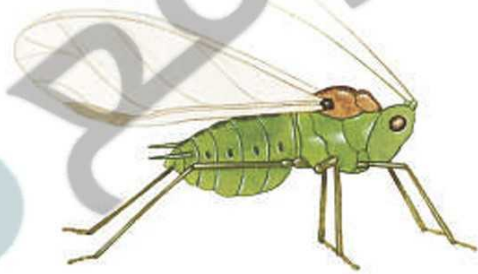
c. المغازل.

d. قرون الاستشعار.

9. نهاية مفتوحة ينتمي الجندب الأمريكي إلى فصيلة الجنادب النطاطة، ومعظم الجنادب في هذه الفصيلة خضراء، وأحياناً يظهر عليها اللون الزهري والأصفر. كَوْنُ 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 زيوتاً في بعض الأوقات على أشجار الفاكهة للسيطرة على المن الموضح في الشكل أعلاه. بناءً على معلوماتك في تشريح الحشرات، حلّ 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؟

الإجابات في الصفحة التالية

الإجابات في الصفحة التالية



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

قد يختلف اللون للتخفي والتمويه من الأعداء أو للغذاء ووجود مادة معينة تؤثر على اللون أو بسبب كمية الضوء التي يتعرض لها.

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

يقوم الزيت بإغلاق الثغور التنفسية، مما أدى إلى اختناق الحشرة وموتها. وقد يؤثر على عمليات الإخراج والحركة.

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

يتم تلقيح الزهرة بواسطة الخنافس، لذا يستطيع النبات التكاثر، وبما أن الخنافس غير قادرة على توليد حرارة من أجسامها، فإن الخنافس تحصل على بيئة دافئة من الزهرة مما يجعلها قادرة على التكاثر.

اشرح العلاقة الموجودة بين كل مجموعتين من المفردات الآتية:

12. القدمان الكلابيتان والعوامات القدمية.

- زوائد في القشريات القدمان الكلابيتان تستخدم للإمساك بالطعام وتحطيمه.
- بينما العوامات القدمية تستعمل للتكاثر والسباحة.

13. اللواقط الفمية واللوامس القدمية.

- زوائد في العنكبيات اللواقط الفمية هي أول الزوائد في العنكبيات تقوم بعمل الأنياب.
- بينما اللوامس القدمية هي الزوج الثاني من الزوائد في العنكبيات تستعمل للإحساس والإمساك بالفريسة والتكاثر في ذكر العنكبوت.

14. القدمان الكلابيتان واللواقط الفمية.

- القدمان الكلابيتان تكيفت للإمساك بالطعام وتحطيمه في القشريات.
- بينما اللواقط الفمية توجد في العنكبيات وتقوم بعمل الأنياب.

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؟

الإجابة في الصفحة التالية

8-3

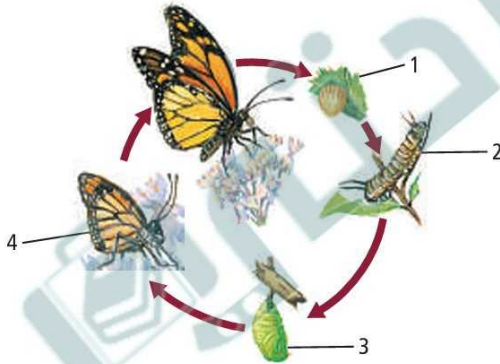
مراجعة المفردات

اختر المفردات التي لا تنتمي إلى مجموعتها فيما يأتي:

24. تحول غير كامل، عذراء داخل شرنقة، يرقة، بالغ تحول غير كامل
25. تحول كامل، حورية، بالغ، انسلاخ. تحول كامل
26. عذراء، يرقة داخل شرنقة، حورية، فئة، بالغ. فئة

تثبيت المفاهيم الرئيسية

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 27.



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

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

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

- a. قراد.
b. عقرب.
c. عنكبوت.
d. جراد البحر.

18. وظيفة المغازل في العناكب هي:

- a. الدفاع.
b. التخلص من الفضلات.
c. الدوران.
d. تكوين الحرير.

19. أي 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، مبيّناً كيف تكيف كل منهما في بيئته؟

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

التفكير الناقد

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

الإجابات في الصفحة التالية



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

للقشريات زوائد للمشي في قاع البيئات المائية التي تسبح فيها
العنكبيات لها زوائد للمشي فقط على الأرض. وبعض القشريات لها
ذيل تكيف لدفعها في الماء في حين أن عنكبيات اليابسة ليس لها ذيل.

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

لا تستطيع القشريات النمو والتوسع عندما تكون غير قادرة على
الانسلاخ، لأن الهيكل الخارجي لديها يعيق عملية النمو.

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

يكون للعنكبوت غطاء سميك يحميه من فقدان الماء وتحمل الحرارة، ويكون
قادرًا على نسج خيوط الشبكة على الأرض ليتمكن من الإمساك بالحشرات.

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؟

- القدمان الكلابيتان تعمل على الإمساك بالغذاء وتحطيمه.
- له هيكل خارجي لحماية الجسم.
- قرون الاستشعار والأعين تستخدم للإحساس.
- عوامات قديمة متكيفة للتكاثر كما تستخدم للسباحة.

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 مكوناً سرباً 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 ملازمة الجراد لأجزاء مختلفة من الجسم.

نسبة السلوك الاجتماعي



بناءً على النص السابق أجب عن الأسئلة 34 و35 و36

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

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

36. استنتج المنبه الحسي الجسمي المسبب لتكوين أسراب الجراد.

مراجعة تراكمية

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

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، فأى 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.

- جميع المفصليات لها أجسام مقسمة.
- اللواقط الفمية زوج من الزوائد يوجد في العنكبيات.
- الفقيم (الفكوك) (العليا) توجد في القشريات والحشرات.

التفكير الناقد

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

التخفي من الأعداء في محاكاة النمل فلا تقترب منها المفترسات كما يسهل عليها الحصول على الغذاء.

32. صمّم تجربة. للإجابة عن هذا السؤال: لماذا

يصدر صرصور الليل أصواتاً (سقسقة)؟
يقوم صرصور الليل بإصدار أصوات سقسقة كإشارات صوتية عن موطنه، وكذلك تستخدم لجذب شريك التزاوج.

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؟

أعلنت وزارة الصحة أن نسبة التغطية بعلاج الملاريا وصلت إلى ١٠٠٪ خلال العام الحالي مع الوقاية الكاملة لكل السكان المعرضين لخطر الإصابة، وذلك من خلال مكافحة البعوض الناقل لمرض الملاريا وتوزيع العلاج الوقائي للمسافرين إلى مناطق أو دول متوطن فيها المرض حتى لا يصابوا ويكونوا بؤرة للعدوى، وأضافت أن الانخفاض الكبير في الحالات خلال السنوات الأخيرة دعت منظمة الصحة العالمية إلى تبني توثيق تجربة المملكة وتعميمها لبقية الدول للاستفادة منها يعمل العلماء على استعمال الفطريات للتغذي على الحشرات مثل البعوض التي تنقل طفيل الملاريا.

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

نسبة السلوك الاجتماعي ٢٥,٠٪ عند ملامسة صدر الحشرة.

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

في أرجل القفز عند الفخذ.

36. استنتج المنبه الحسي الجسمي المسبب لتكوين أسراب الجراد.

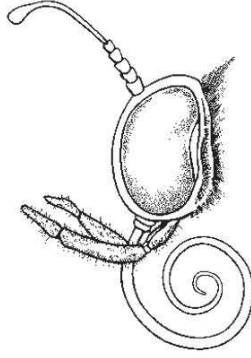
تكوين أسراب الجراد ناتج عن ملامسة أرجل الجراد بعضها بعضاً حيث تتلامس الأرجل بكثرة في حالات وجود أعداد كبيرة منها، وقد يتحرك الجراد أسرع للبحث عن الغذاء ويسهل ذلك في تلامس أرجله معاً.

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

- في النباتات الطور البوغي ثنائي المجموعة الكروموسومية، والطور المشيجي أحادي المجموعة الكروموسومية.
- وأما في قناديل البحر فتكون جميع المراحل ثنائية المجموعة الكروموسومية.

أسئلة الاختيار من متعدد

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤال 4.



4. للمفصليات أجزاء فم متخصصة للتغذي. ما طريقة التغذية 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. وسائل قدمية لزجة.

d. أجزاء فم حادة.

1. ما الوظيفة العامة التي يقوم بها كل من الهيكل الداخلي والهيكل الخارجي في الحيوانات؟

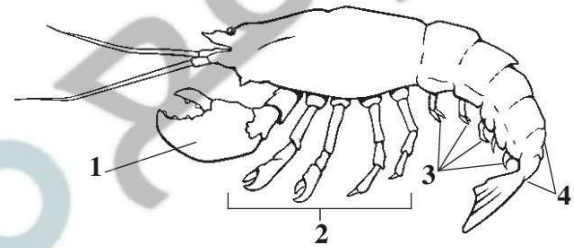
a. النمو مع الحيوان.

b. منع فقدان الماء.

c. دعم الجسم.

d. الحماية من المفترس.

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤالين 2 و3.



2. إلى أي مجموعة ينتمي هذا الحيوان؟

a. مجذافية الأرجل.

c. الحشرات.

d. العناكب.

b. القشريات.

3. أي جزء من الجسم يستعمله هذا الحيوان للتكاثر؟

c. 3

a. 1

d. 4

b. 2



اختبار مقنن

سؤال مقالي

الشعاب المرجانية والنظم البيئية المرتبطة بها مهددة بـ: زيادة كمية الملوثات وأنواعها، وتدمير المواطن البيئية، وزيادة الأنواع الدخيلة، وكثرة الأمراض، وتغيرات المناخ العالمية، مما يؤدي إلى التدهور السريع لهذه الأنظمة البيئية البحرية ذات التنوع الحيوي المعقد. إن للشعاب 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 سلباً، وإبعاد نشاطات الإنسان عن الشعاب المرجانية والأنظمة البيئية المرتبطة بها.

11. ما الخطوات التي يجب اتخاذها للحفاظ على النظام البيئي للشعاب المرجانية وحمايته؟ (الفصل السادس).

12. اكتب مقالاً تبين فيه لماذا لا تستطيع المفصليات الحقيقية الحياة أن تصبح كبيرة مثل المفصليات الضخمة التي تظهر في الأفلام؟

المفصليات لها هيكل خارجي صلب مكون من مادة غير حية غير قادرة على النمو والتوسع فتتمو المفصليات بمعدل معين ولا تستطيع النمو إلا من خلال إنسلاخ الهيكل، تراكيب الجسم من جهاز دوران وتنفس لا تناسب الزيادة الكبيرة في حجمها.

أسئلة الإجابات القصيرة

6. ما الصفات التي تميز المفصليات من بقية اللافقاريات؟
7. صف مراحل تكوين الجنين من الزيجوت إلى الجاسترولا، مبيناً اسم كل مرحلة، وشرح ما تنفرد به من صفات مميزة. (الفصل السادس).
8. ما الصفات التي تشترك فيها جميع الرخويات؟ (الفصل السابع).
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.

الإجابات في الصفحة التالية

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



الهيكل الخارجي ، الزوائد المفصليّة.

7. صف مراحل تكوين الجنين من الريبجوت إلى الجاسترولا، مبيّناً اسم كل مرحلة، وشرح ما تنفرد به من صفات مميزة. (الفصل السادس).

- الريبجوت : تتكون خلية جديدة عندما يتم تخصيب البويضة بالحيوان المنوي .
- البلاستيولا : عندما تتضاعف خلايا الريبجوت تتكون كرة مغطاة بالخلايا وتجويّفها ممتلئ بسائل تسمى البلاستيولا
- الجاسترولا : وهي عبارة عن طبقتان من الخلايا تشبهان الكيس عندما تنتقل بعض الخلايا من البلاستيولا إلى الداخل.

8. ما الصفات التي تشترك فيها جميع الرخويات؟ (الفصل السابع).

لها عباءة تحيط بالأعضاء الداخلية، وتكون الصدفة لها جسم داخلي طري وتمتلك قدم عضلية.

9. قارن بين دوران الدم في جسم الحشرة ودوران الدم في أي نوع آخر من الحيوانات.

- الحشرات لها جهاز دوران مفتوح حيث يضخ القلب الدم عبر أوعية ثم يعود مرة أخرى إلى القلب من خلال مناطق الجسم المفتوحة.
- بينما في دودة الأرض لها جهاز دوران مغلق حيث ينتقل الدم عبر أوعية دموية ثم يعود مرة أخرى عبر أوعية دموية معينة.

10. قوّم فوائد الهيكل الخارجي ومساوئه.

الهيكل الخارجي يحمي المفصليات ويمنع فقدان الماء من أجسامها ، ولكنه في نفس الوقت يعيق نموها لأنه مكون من مادة غير حية لا تنمو مع نمو الحيوان .

11. ما الخطوات التي يجب اتخاذها للحفاظ على النظام البيئي للشعاب المرجانية وحمايته؟ (الفصل السادس).

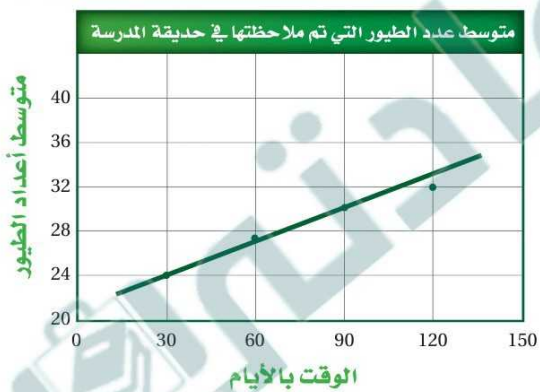
لحماية الشعاب المرجانية يجب إنشاء المحميات الطبيعية، الحد من نشاطات الإنسان كتطوير الأراضي وجمع الشعاب المرجانية للحصول على كربونات الكالسيوم والتلوث البيئي.



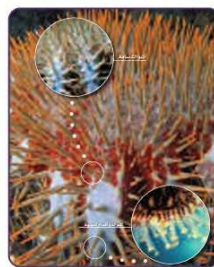
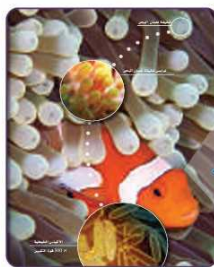
تصنيف الممالك



مهارات حل المشكلات



مهارات الرياضيات في الأحياء



المصطلحات

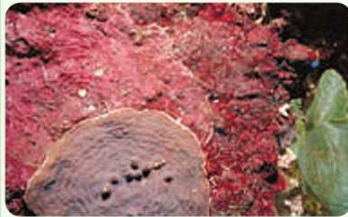
تصنيف الممالك الست

يجمع التصنيف المستخدم في هذا الكتاب أنظمة لحقول علوم مختلفة من علم الأحياء. ومن ذلك أن علماء الطحالب قد طوروا نظامًا خاصًا 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.

تصنيف الممالك الست

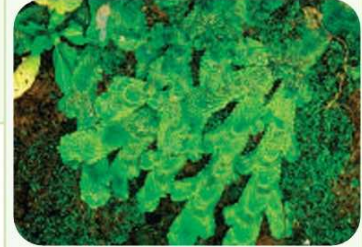
جدول 1

المملكة	الشعبة/القسم الاسم الشائع	مثال الاسم الشائع	الخصائص
البديات	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 Halobacterium	
	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.
	الفارطة	السالمونيلا	
	الحلزونية	الثرينونيما (اللولبية)	
	الخضراء	البروكليرون	
الطلائعيات	الخضراء المزرقة	النوستك	
	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 الهدبيات.
	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.
طحالب الحمراء 	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.
	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.
	الفطريات الغروية الخلوية (Acrasiomycota)	دكتوستيلم (Dectyostelium)	• وحيدة أو متعددة الخلايا. • تمتص الغذاء.
فطر غروي 	الفطريات الغروية اللاخلوية (Myxomycota)	فيساريم (Physarum)	• تغير شكلها خلال دورة حياتها. • فطريات غروية خلوية أو هلامية.
	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 رمية. • 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. • تصل الورقة مجزأة 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
المملكة الحيوانية	السايكيدات السايكيد	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.
	النيثوفات	Welwitschia (Welwitschia)	- شجيرات. - تنتج البذور في مخاريط. - تحوي ثلاثة أجناس فقط.
	النباتات الزهرية	Rhododendron (rhododendron)	- النباتات الأكثر انتشاراً. - نباتات زهرية. - لها ثمار ببذور.
	Porifera sponges الإسفنجيات	الإسفنج	- حيوانات مائية وتفتقر إلى الأنسجة والأعضاء الحقيقية. - ليس لها تناظر، حيوانات جالسة.
	اللاسعات	الهيدرا	- تناظر شعاعي. - تجوف في بفتحة واحدة. - لمعظمها أذرع ولوامس بخلايا لاسعة. - تعيش في البيئات المائية بشكل منفرد أو في مستعمرات.
	الديدان المفلطة	البلافاريا	- 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 عموماً. - لمعظمها طاحنة. - أنواع تعيش على اليابسة أو في الماء.



المملكة	الشعبة / القسم الاسم الشائع	مثال الاسم الشائع	الخصائص
	الديدان الحلقيّة	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 مفصليّة 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 مفصليّة زوجية.
	الحبليات تحت شعبة الذيل حبليات Urochordata	قرب البحر 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 الرئيسية 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 أيضاً.

فوق المملكة	البدائيات	البكتيريا	حقيقية النوى
المملكة	البدائيات	البكتيريا	الطلائعيات
			الحيوانات



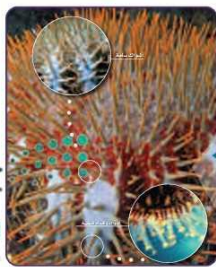


مهارات حل المشكلات

مرجعيات الطالب



مهارات الرياضيات في الأحياء



المصطلحات

عمل المقارنات

لماذا تتعلم 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 أحياناً بعمل مقارنة بين التركيب والوظيفة للمخلوقات الحية، وقد تقوم أحياناً بمقارنة اكتشافات أو أحداث في فترات زمنية مختلفة.

تعلم المهارة

عند عمل المقارنات تتفحص شيئين أو أكثر من مجموعات وحالات وأحداث ونظريات، ويمكنك أن تقرر أولاً 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 جدولاً وعنوانه "الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية". ارسـم ثلاثة أعمدة؛ اكتب عنوان العمود الأول: تراكيب الخلايا، والعمود الثاني: الخلايا النباتية، والعمود الثالث: الخلايا الحيوانية.

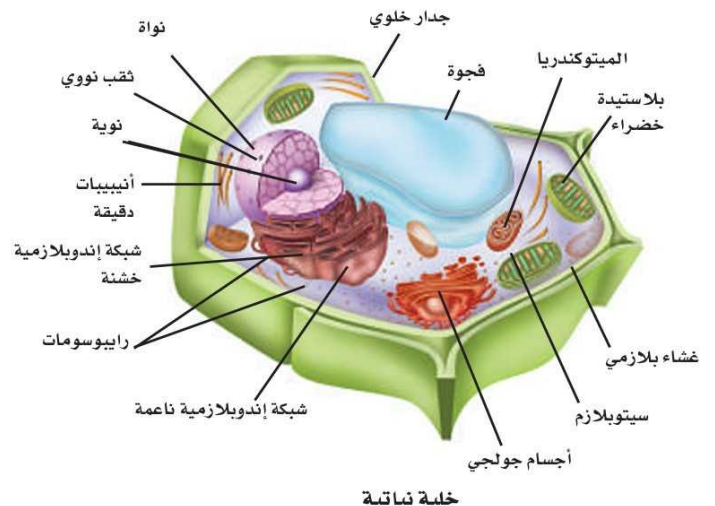
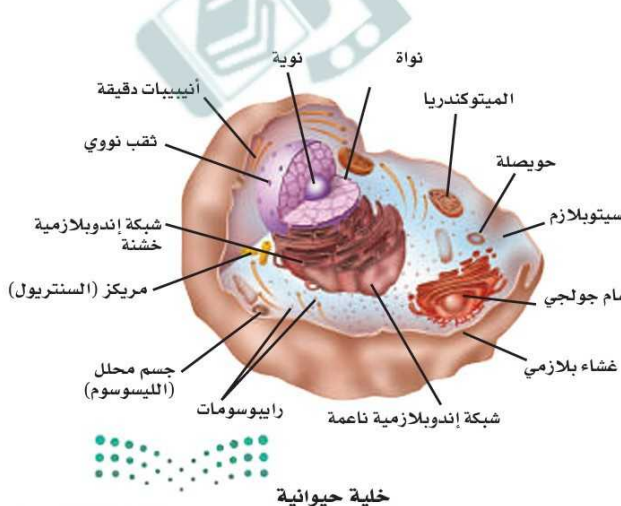
اكتب كافة تراكيب الخلايا في العمود الأول.

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.





حبار عملاق عالق بالصنارة

بدأ الحبار حيواناً مفترساً نشطاً، أكثر مما كان متوقعاً من قبل. وقد استعمل لامسه الطويل الذي يستعمله في التغذي لضرب فريسته. وأضاف: لقد وجد الحبار يتغذى عند أعماق يصلها ضوء قليل في أثناء النهار. ولقد أثارت الصور عالم البحار البريطاني مارتن كولنز، وخصوصاً 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 نشاطاً، وأن الحبار يتحرك بسرعة، وقادر على الحركة السريعة القوية.

1. ما الموضوع الذي تم مناقشته؟
2. ما العناوين الرئيسية التي ركز عليها المقال؟
3. لخص المعلومات وحللها مستعيناً بمعلوماتك الخاصة عن الحبار.

طبق المهارة

حلل المعلومات: حلل مقالاً عن اكتشاف علمي جديد أو تقنية جديدة مثل السيارات الهجينة. لخص المعلومات، واكتب فقرة بلغتك الخاصة.

تحليل المعلومات

لماذا نتعلم 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 جداً عند تحديد الأفكار الأكثر أهمية.

تعلم المهارة

اتبع الخطوات التالية لتحليل المعلومات

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

مارس المهارة

اقرأ النص الآتي واستخدم خطوات تحليل المعلومات المذكورة سابقاً لتحليله، والإجابة عن الأسئلة التي تليه: "مخلوق ضخّم 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 طعام مربوط بألة تصوير، وقام بالتقاط حوالي 500 صورة لرأس الحبار الضخم قبل أن يفلت من الصنارة، وتم الحصول على أحد لوامسه (أذرع) 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:



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 تهجر إلى مواقع أخرى. فمثلاً يقوم الإنسان حاليًا بإزالة الغابات المطيرة ليحل محل النباتات المستوطنة محاصيل زراعية، أو يحول هذه النباتات إلى مراعي.

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 المواطن 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؟

معالجة المعلومات

لماذا نتعلم 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.

تعلم 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.

"إن إعداد خريطة لثلاثة مليارات حرف (يمثل نيوكليوتيداً) 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، ف A تشير إلى الأدينين، و C إلى السيتوسين، و G 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 ترابطاً، وتورث كمجموعة. ويعتقد أن أنواعاً 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 تفصيلاً واحداً لكل فكرة.
4. اذكر تفصيلاً فرعياً واحداً لكل فكرة.

طبق المهارة

تسجيل الملاحظات والخطوط العريضة

ارجع إلى أحد أقسام الفصل السادس 2-6،

وسجل ملاحظات باستعمال إعادة الصياغة أو الرموز وكون خطوطاً عريضة لهذا القسم.

استعمل العناوين الرئيسة والفرعية، ولخص القسم باستعمال ملاحظاتك فقط.



تسجيل الملاحظات والخطوط العريضة

لماذا تتعلم هذه المهارة؟ من طرائق تذكر الأشياء أن تسجلها. تسجيل الملاحظات - كتابة المعلومات باختصار وبشكل منظم - يساعدك على التذكر، ويسهل دراستك.

تعلم المهارة هناك طرائق مختلفة لتسجيل الملاحظات، ولكنها جميعاً تضع المعلومات وتفسرها بترتيب منطقي. خلال قراءتك حدد ولخص الأفكار الرئيسة والتفاصيل والأدلة الداعمة، وكتبها في دفتر ملاحظاتك. أعد صياغة المعلومات بأسلوبك الخاص ولا تنقلها مباشرة من الكتاب. إن استعمال البطاقات أو تطوير طريقة خاصة باختصار المعلومات - استعمال الرموز لتمثيل الكلمات - يساعدك كثيراً. وقد تجد من المفيد أن تقوم بإعداد خطوط عريضة لتسجيل المعلومات لتحديد الأفكار الرئيسة. ففي كتاب العلوم مثلاً تعد 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.

العناوين الرئيسة

I الفكرة الأولى

A- التفاصيل الأولى

1. تفاصيل فرعية

2. تفاصيل فرعية

B- التفاصيل الثانية

II الفكرة الثانية

A- التفاصيل الأولى

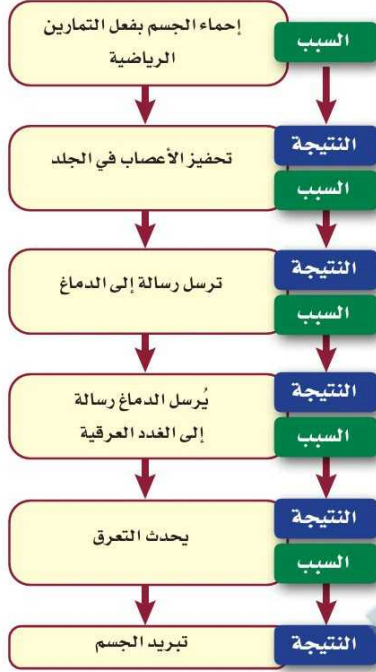
B- التفاصيل الثانية

1. تفاصيل فرعية

2. تفاصيل فرعية

III الفكرة الثالثة

تال. و يبين المخطط الآتي سلسلة أحداث توضح دور التمارين الرياضية في درجة حرارة الجسم، ومحافظة الجسم على اتزانه الداخلي.



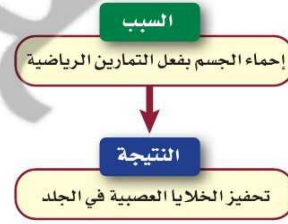
مارس المهارة اعمل رسماً تخطيطياً شبيهاً بما ورد أعلاه، يوضح أي الأحداث سبب أو نتيجة، مستعملاً الجمل الآتية:

1. تستجيب خلايا شعرية عن طريق توليد نبضات عصبية في العصب السمعي وتنقلها إلى الدماغ.
2. عندما يهتز الركاب بسبب حركة غشاء الكوة أو الفتحة البيضوية جيئةً وذهاباً.
3. تدخل أمواج الصوت القناة 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.

فهم السبب والنتيجة

لماذا تتعلم 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 تنفذ للتأكد من السبب الذي أدى إلى ظهور هذا الحدث. وهذه العملية تتفحص السبب والنتيجة.

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



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

بسبب هذا
ويعزى ذلك إلى
ونتيجة لذلك
ونظراً إلى
ويؤدي ذلك إلى
ولهذا السبب
لذا

مثال : اقرأ الجملة الآتية:

أرسلت رسالة إلى الغدة العرقية، ونتيجة لذلك حدث التعرق.
السبب في هذه العبارة هو الرسالة المرسلة إلى الغدة العرقية؛ فالكلمات الإرشادية لنص السبب والنتيجة مثل «نتيجة لذلك» تبين أن التعرق كان نتيجة الرسالة. وفي الأحداث المتسلسلة تصبح نتيجة حدث ما سبباً لحدث





قراءة خط الزمن

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 أحياناً 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 ألواناً مختلفة لتضيف أحداثاً لها علاقة بالوراثة على المدة الزمنية نفسها. ارجع إلى كتب العلوم السابقة أو إلى مرجع آخر لمساعدتك على ذلك.





تحليل معلومات وسائل الإعلام

لماذا تتعلم هذه المهارة؟ يستعمل الناس وسائل الإعلام المختلفة ومنها المطبوعة والمسموعة والمرئية، وكذلك الإلكترونية؛ ليقوا على علم وإطلاع 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 لتحديد 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 gov أو edu أو org؟
- هل تم توثيق المعلومات؟
- هل الروابط ضمن الموقع ملائمة وحديثة؟
- هل يحتوي الموقع على روابط أخرى مفيدة؟
- **مارس المهارة** لتحليل مواد مطبوعة مختار مقالين - واحداً من صحيفة، والآخر من مجلة - يبحثان في الرأي العام المنقسم حول قضية، واسأل نفسك:

1. ما الأفكار التي يحاول المقالان إظهارها؟ أين كان المقال ناجحاً في عرض ذلك؟ هل يمكن التحقق من ذلك؟
2. هل يعكس أي من المقالين تحيزاً 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 رابطاً واحداً، وقرأ معلوماته، وأجب عن الأسئلة الآتية:

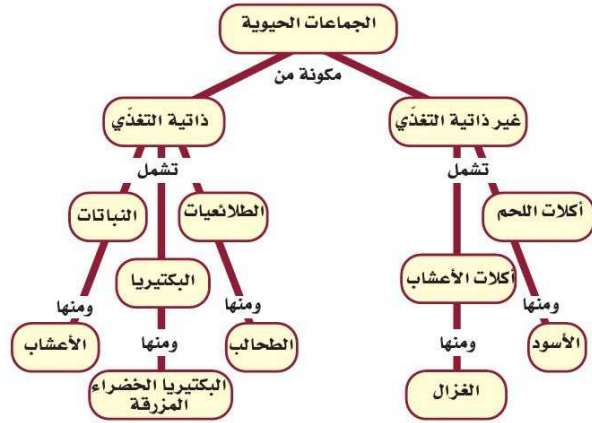
1. ما الجهة التي تُشرف على الموقع؟
2. ما الروابط التي يتضمنها الموقع؟ ما مدى ملاءمتها للموضوع؟
3. ما مصادر المعلومات على الموقع؟

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 صدقاً؟ هل تستطيع تحديد أي تحيز؟ هل تستطيع التحقق من مصداقية المصدر؟



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، المواطن المائي، المواطن اليابس، مواطن البحار، مواطن الخيلجان، المياه العذبة، مياه مختلطة، حياة نباتية متفرقة، أعشاب أوراقها عريضة. استعمل كلمات لتصف العلاقات، واكتبها بين المصطلحات.

طبق المهارة

استعمل منظمات التخطيط

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

توظيف المنظمات التخطيطية

لماذا تتعلم هذه المهارة؟

إنك تبحث - وأنت تقرأ هذا الكتاب - 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. طور منظماً تخطيطياً خاصاً بك ليساعدك على فهم وتذكر ما تقرأ.

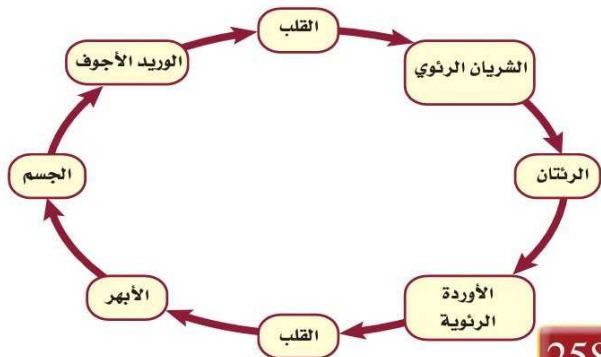
تعلم المهارة

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



مهارات المناظرة

تقود الأبحاث إلى معلومات علمية جديدة. وتكون هناك أحياناً 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 موقفاً وبحثاً

أولاً: 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 الاستنساخ. 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. الجدل 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. نظم حديثك ليناسب الوقت المخصص لك. وضح وجهة نظرك التي ستجادل فيها. قدم تحليلاً للأدلة التي لديك. واختم حديثك بتقديم خلاصة عن أهم نقاط جدالك.

نوع 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 دائماً 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 نفذ. يمكن أن تقوم بدور الحكم. وهناك أمور يجب أن تراعيها بوصفك حكماً. عليك أولاً أن تقدم للجماهير وجهة النظر التي سيتبنّاها 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 قدّم 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

(بادئات) تبدأ بالكيلو، ويحتوي الجدول 2 على بادئات بعض الوحدات المشتقة.

للتحويل بين وحدة معطاة إلى وحدة مضروبة في الرقم 10 مرفوعاً إلى قوة مناسبة، يتم ضرب الوحدة في معامل التحويل، وهو نسبة تساوي الرقم 1. وقد تستخدم الوحدات المكافئة في الجدول 2 للحصول على مثل هذه النسبة. فمثلاً:

$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$ ، ويمكن الحصول على معاملي تحويل من هذه الوحدة المكافئة، هما:

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

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

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

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

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

تمرين عملي 1: كيف تحوّل 1000 ميكرو إلى كيلومتر؟

غالبًا ما تكون البيانات التجريبية كمية، ويمكن التعبير عنها باستخدام الأرقام والوحدات. سيسمح لك هذا الجزء (مهارات الرياضيات) بإلقاء 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 اشتقاق بعض وحدات القياس من الدمج بين الوحدات الأساسية، وتسمى الوحدات المشتقة. فعلى سبيل المثال، تشتق وحدات قياس الحجم من وحدات قياس الطول. فاللتر $1 \text{ L} = 1 \text{ دسم}^3$ (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 مرفوعاً إلى قوة مناسبة. فعلى سبيل المثال، عند ضرب وحدة أساسية في 1000 تنتج وحدة جديدة مشتقة

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

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:

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

للتحويل من السيليزي إلى الفهرنهايت:

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

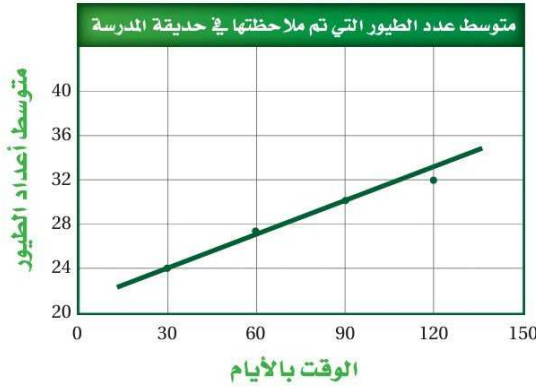
تصميم الجداول واستخدامها

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

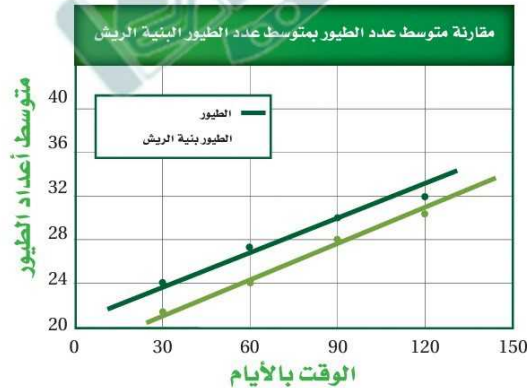
عند النظر للجدول لن تكون قادرًا على استنباط معلومات خاصة فقط، مثل متوسط معدل نبضات القلب بعد 5 دقائق من التمرين الرياضي، بل يجب أن تلاحظ اتجاهها وشكلها عند توزيعها.





سجلت مجموعة الطلاب المهمة 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.



لعمل تمثيل بياني لمتوسط عدد الطيور مع مرور الوقت، ابدأ بتحديد المتغيرات المستقلة والتابعة. يعد متوسط أعداد الطيور بعد كل فترة من الوقت المتغير التابع، 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 20-40، 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 خط مستقيم يربط بين العدد الأكبر من النقاط التي حددتها.



الاتجاهات الخطية والأسية تستطيع رؤية نوعين من الاتجاهات (شكل التوزيع) عند تمثيل البيانات في علم الأحياء، هما: الاتجاه الخطي والاتجاه الأسّي. والاتجاه الخطي هو زيادة أو نقصان ثابت في قيم البيانات. أما الاتجاه الأسّي فهو النقصان أو الزيادة الحادة السريعة في قيم البيانات. يوضح التمثيلان البيانيان 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.

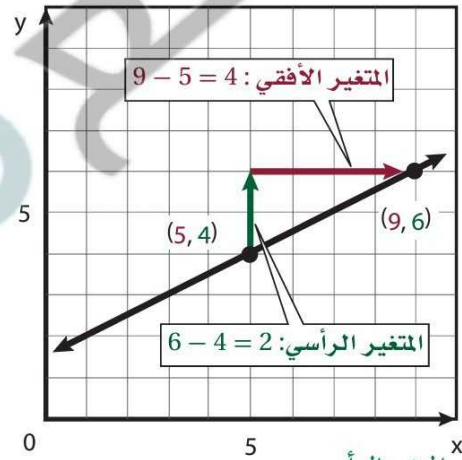


يُظهر المثال الآتي كيف تنمو جماعة الفأر الحيوية دون وجود عوائق تحدّد تكاثرها. تنمو الجماعة الحيوية ببطء في البداية، ثم يتسارع معدل النمو لاحقاً؛ بسبب زيادة أعداد الفئران القادرة على التكاثر. لاحظ أن جزء التمثيل البياني الذي يمثل الزيادة السريعة والحادة للجماعة الحيوية يشبه شكل الحرف (J)، ويشير النمو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



تمرين عملي 3: ما مدى التغير في متوسط عدد الطيور التي لاحظها الطلاب بين الأيام 120-30؟
تمرين عملي 4: على مدى 120 يوماً، كيف يتغير متوسط عدد الطيور البنية الريش بتغير متوسط عدد الطيور؟

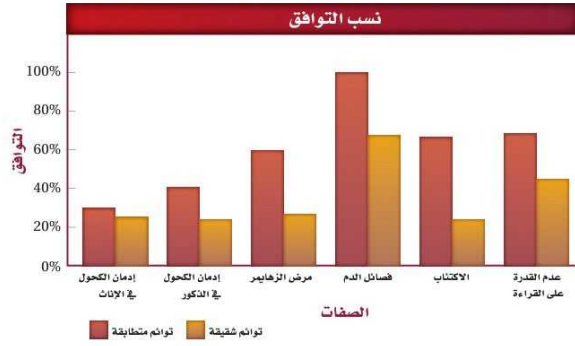
الميل والتمثيل بالخطوط يعرف ميل الخط بأنه العدد الذي يتم تحديده باستخدام نقطتين على الخط المستقيم، ويصف هذا العدد درجة انحدار المستقيم. وكلما زادت قيمة الميل المطلقة زاد انحدار الخط. الميل هو نسبة التغير في إحداثيات y (المتغير الرأسي) إلى التغير في إحداثيات x (المتغير الأفقي)، كلما انتقلنا من نقطة إلى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



$$\text{الميل} = \frac{\text{المتغير الرأسي}}{\text{المتغير الأفقي}} = \frac{\text{التغير في إحداثيات } y}{\text{التغير في إحداثيات } x} = \frac{4-6}{5-9} = \frac{1}{2} \text{ أو } \frac{1}{4}$$

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.

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.

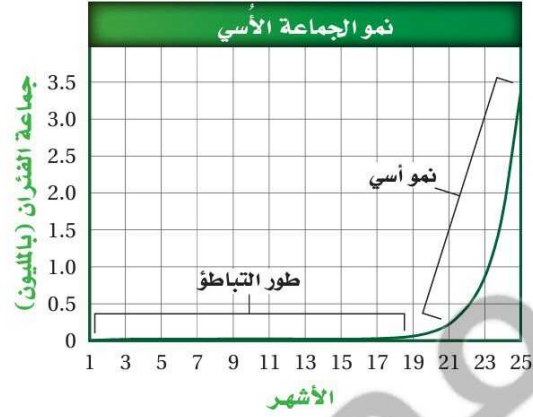


تمرين عملي 5: أي أنواع الحشرات يمتاز بأكثر عدد من رفرفات الجناح في الثانية؟ هل يعد ذلك أسرع مرتين من رفرفات جناح الذبابة المنزلية؟ وضح ذلك.

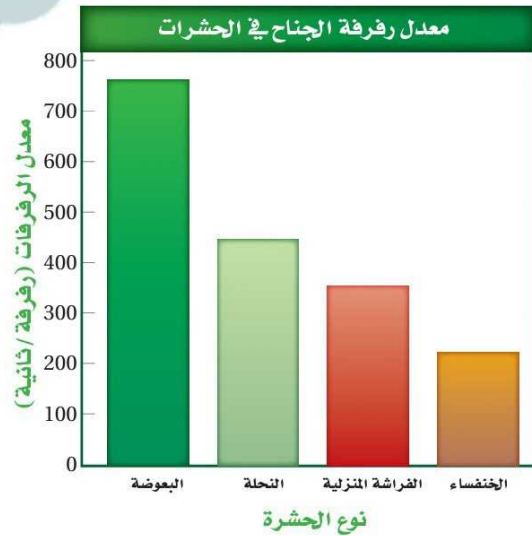
التمثيل بالقطاعات الدائرية يتكون من دائرة مقسمة إلى قطاعات تمثل أجزاء من الكل، وعند وضع جميع القطاعات معًا، يجب أن تساوي 100%، وهي النسبة الكلية. افترض أنك تريد إنشاء تمثيل بالقطاعات الدائرية يبين عدد البذور التي تنمو في صندوق. ستحدد أولاً العدد الكلي للبذور، ثم عدد البذور التي لم تتمكن من النمو من العدد 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 تنم 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). قَرِّب إجابتك إلى أقرب رقم صحيح. يجب أن

يساوي مجموع كل قطاعات الدائرة 360°



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 أولاً 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).

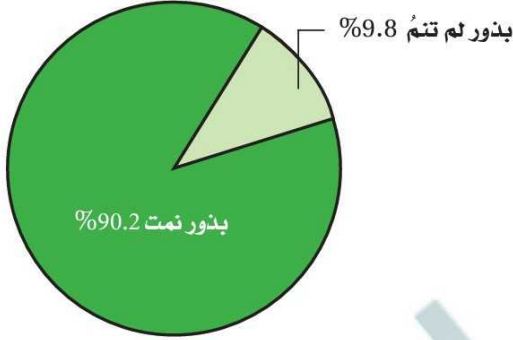


بالنظر إلى التمثيل أعلاه، يعد نوع الحشرة المتغير المستقل، أما المتغير التابع فهو عدد رفرفات جناح الحشرة في كل ثانية. يستخدم التمثيل بالأعمدة أيضًا في عرض مجموعات متعددة من فئات البيانات المختلفة في الوقت نفسه.

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 خطاً يمتد من مركز الدائرة إلى النقطة الجديدة التي حددتها على محيط الدائرة. استمر في هذه الطريقة إلى حين رسم جميع القطاعات التي لديك.

نسبة البذور التي نمت والتي لم تنم



تمرين عملي 6: هناك 25 نوعاً من النباتات الزهرية التي تنمو حول مدرستك. أنشئ تمثيلاً 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.

قطاع الدائرة الذي يمثل البذور التي نمت = $\frac{\text{عدد البذور المُنبتة}}{\text{العدد الكلي للبذور}}$

$$\frac{129}{143} = \text{بالقسمة}$$

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

$$324.72^\circ =$$

التقريب إلى أقرب عدد صحيح = 325°

تقسيم الدائرة إلى قطاع يمثل البذور التي لم تنم = $360^\circ - 325^\circ = 35^\circ$

لإنشاء تمثيل بالقطاعات الدائرية تحتاج إلى فرجار، ومنقلة، ومسطرة. استخدم الفرجار لرسم الدائرة، ثم ارسم خطاً مستقيماً من مركز الدائرة في اتجاه حافة الدائرة (المحيط) مستخدماً المسطرة. ثم ثبت المنقلة على الخط الذي رسمته، وضع علامة حيث تتقاطع الزاوية 35° مع محيط الدائرة. ارسم خطاً مستقيماً من مركز الدائرة في اتجاه النقطة التي حددتها (نقطة التقاطع مع الدرجة 35°). ويمثل هذا القطاع البذور التي لم تنم، بينما يمثل القطاع المتبقي مجموعة البذور التي نمت. ولتحديد النسب التي تمثل كل قطاع من القطاعات 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 = $\frac{\text{عدد البذور التي نمت}}{\text{العدد الكلي للبذور}}$

$$\frac{129}{143} =$$

ضرب الناتج في 100 ثم إضافة إشارة النسبة = 100×0.902

$$90.2^\circ =$$

$$90.2^\circ =$$

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

$$9.8\% =$$

أكمل التمثيل بكتابة النسبة المئوية لكل قطاع، ثم اكتب العنوان



(أ)

- الامتزان الداخلي homeostasis:** تنظيم البيئة الداخلية للمخلوق الحي للحفاظ على الظروف الضرورية للحياة.
- الأخلاق العلمية ethics:** مجموعة من القيم يلتزم بها القائمون على العلوم.
- الاستجابة response:** رد فعل المخلوق الحي على مثير أو منه ما.
- الاستنتاج inference:** افتراض مبني على خبرة سابقة.
- الاشنات lichen:** فطريات كيسية تعيش مع طحالب خضراء أو بكتيريا خضراء مزرققة، 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 جسم الدودة تساعد على الحركة والسباحة.
- أمامي anterior:** نهاية رأس الحيوان ذو التناظر الجانبي.
- الانسلخ molting:** في المفصليات، التخلص من الهيكل الخارجي الواقى على فترات، مما يعطيها القدرة على استمرار النمو.
- أنبوب إخراجي excretory tubule:** أنابيب بسيطة موجودة في الديدان المفلطة وتكون شبكة من الأنابيب تعمل على إخراج الفضلات، لأنها تمتد على طول جسم هذه الديدان.
- الانشطار الثنائي binary fission:** من أشكال التكاثر اللاجنسي، يحدث في بعض المخلوقات البدائية النوى والحقيقة النوى، حيث تنقسم الخلية إلى خليتين متماثلتين لهما المادة الوراثية نفسها.
- الأهداب cilia:** بروزات قصيرة كثيرة تشبه الشعر تظهر على جسم الحيوان، أو تحيط ببعض أجزائه، ووظيفتها الحركة.
- الهدبيات pili:** تركيب بروتيني تحت مجهرى دقيق يساعد البكتيريا على تعلقها بالسطوح البيئية، والاتصال بالخلايا الأخرى.
- الأوليات protozoa:** طلائعيات شبيهة بالحيوان، وحيدة الخلية، غير ذاتية التغذية.

(ب)

- بدائي الفم protostome:** حيوان حقيقي التجويف الجسمي يتكون فمه من الفتحة في الجاسترولا.
- برييمات - الديررات gemmules:** براعم تشبه الثمرة بحيث يصبح فيما بعد فرداً مستقلاً.
- البريون prion:** بروتين يمكن أن يسبب عدوى أو مرضاً لمخلوقات حية.
- بطن abdomen:** منطقة في الجسم تحتوي أجزاء ملتصقة، 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 archaeobacteria:** بكتيريا بدائية النوى، ذات جدار خلوي لا يحتوي ببتيدوجلايكان.
- بلاستيو blastula:** كرة من الخلايا مملوءة بالسائل، تكونت بالانقسام.



تكوّنه الفطريات الدعامية في أثناء التكاثر.

البوغ الكيسي ascospore: بوغ ينتجه الكيس.

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

بيانات data: معلومات وصفية أو كمية تجمع في أثناء الاستقصاء العلمي.

بلعوم pharynx: عضو عضلي أنبوبي الشكل في الديدان

المسطحة حرة المعيشة. يمتد هذا العضو خارج الفم ليلتقط الطعام ويدخله إلى القناة الهضمية.

البوغ spore: خلية تكاثرية أحادية العدد الكروموسومي ذات جدار سميك، تكون مخلوقاً جديداً 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

(ت)

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

تسمية الثنائية binomial nomenclature: اسم ثنائي مكون من كلمتين 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.

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

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

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

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

تجويف جسمي كاذب pseudocoelomate: تجويف 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 المتتالية من طور اليرقة إلى الطور البالغ.

تحول غير كامل 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.

خارج جسم المخلوق الحي.

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

تميز الرأس (تروؤس) *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 بواسطة 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.

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

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

تقايش *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

(ث)

اللافقاريات وخصوصًا الإسفنجيات، تستخدم في إدخال الماء المحمل بالغذاء وإخراج الماء بما يحمله من الفضلات.

الثمرة الدعامية *basidiocarp*: جسم ثمري في الفطريات الدعامية.

ثانوية الفم *deuterostomes*: حيوانات حقيقية التجويف الجسمي، تكوّن شرعها من فتحة في الجاسترولا.

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

ثقب *pores*: مجموعة كبيرة من الفتحات الموجودة في

(ج)

الجسم الثمري *fruiting body*: تركيب تكاثري ينتج أحيانًا في الفطريات.

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



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 أبداً، 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)

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

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

الحاجز septum: جدار مستعرض يقسم الخيوط الفطرية إلى خلايا.

حافظة الأبواغ sporangium: كيس يحوي أبواغاً ويحميها ويمنع جفافها.

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

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

حبيبات chordates: حيوانات من شعبة الحبيبات 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.

(خ)

- خلايا شبه طلائية** epithelial-like cells: مجموعة من الخلايا التي توجد في الإسفنج، وتحل محل الجهاز العصبي؛ فهي تحس بالموثرات 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 سماً وأهداباً، 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 لتخلص منها في الديدان المسطحة.
- الخيوط الفطرية** hypha: وحدات التركيب الرئيسة للفطر العديد الخلايا، وتكون خيطية الشكل.
- خنثى** hermaphrodite: المخلوق الذي ينتج كلاً من الحيوانات المنوية والبويضات في جسمه وفي أوقات مختلفة عادةً.
- خيشوم** gill: التركيب المختص بالتنفس في معظم الرخويات والمفصليات المائية.

(د)

- داء الشعيرية أو الترخينيا** trichinosis: مرض ناتج عن تناول اللحم النيئ أو غير المطبوخ جيداً، ويحتوي يرقات الديدان الشعيرية.
- دفع نفثات** forcing jets: كمية من الماء تخرج من العبء 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 كتيبة book lung:** تركيب تنفسي في العناكب وبعض المفصليات، التراكيب التنفسية لها جدر مطوية بكثرة، وتشبه أغشيتها صفحات الكتاب.
- الرئية 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 المبطننة 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 يكونه الفطر الذي يمتد فوق سطح الطعام.
- سرج clitellum:** مجموعة قطع منتفخة من جسم دودة الأرض، تنتج 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:** تكون الجهاز العصبي في اللاسعات، وتنقل المعلومات العصبية من جميع أجزاء الجسم وإليه.
- شبه الجذر rhizoid:** نوع من الخيوط الفطرية يكونه فطر، مثل الذي يتخلل 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.

صدفة shell: غلاف يحيط بجسم معظم الرخويات، يتكون من كربونات الكالسيوم وتنتجه البعابة.

(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 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 سليولوز. ومنها الطلائعيات الشبيهة بالحيوان، والشبيهة بالنبات، والشبيهة بالفطر.

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

(ظ)

ظهري dorsal: الجزء الخلفي من الحيوان، جانبي التناظر.

(ع)

عباءة mantle: غشاء يحيط بالأعضاء الداخلية للرخويات.

عدم اكتمال التكوين العظمي osteoarthritis: مرض ناتج عن اعتلال النسيج الضام (الرابط)، بحيث يصبح الجسم غير قادر على إنتاج الكولاجين أو إنتاج كولاجين رديء، مما يؤدي إلى تكوين عظام هشّة تنكسر بسرعة.

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، وهي قريبة من التعايش، والتطفل، أو التقياض.

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

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

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، ويسمّيها، ويصنّفها بناءً على مميزاتها، والعلاقات فيما بينها.

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

(غ)

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

(ف)

المتقاربة.

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

فقيم (فكوك عليا قاضية) 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 النسخ العكسي، ومادته الوراثية RNA عادة، ومنه فيروس الإيدز.

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

فتحة زفيرية osculum: ثقب 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 قليلة التركيز.

الفرضية hypothesis: تفسير لحالة معينة يراد اختبارها.

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

الفصيلة family: مجموعة تصنيفية تضم الأجناس



(ق)

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

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

قنصة 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 بدلاً من الشعبة في النباتات والبكتيريا.

القشيرة pellicle: غشاء يحيط بالبراميسيوم وبعض الطلائعيات الأخرى.

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

(ك)

يطلق تركيباً آخر يشبه الخيط. وظيفته الدفاع وتثبيت المخلوق والتقاط الفريسة.

كيس خيطي لاسع nematocyte: محفظة أنبوية شبيهة بالخيط تحتوي سموماً وأشواكاً تطلق عند ملاسة الفريسة جسم اللاسعات.

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

الكيتين 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 لتكوّن الزيجوت (اللاقحة).

الكيس الخيطي trichocyst: تركيب أسطواني طويل،



(ل)

- لافقاريات invertebrate**: مخلوقات بدون عمود فقري، وتشكل ما نسبته 95% - 99% من أنواع المخلوقات الحية.
- لافقاريات حبلية invertebrate chordates**: حليات بدون عمود فقري.
- لاقحة (زيجوت) zygote**: البضة الملقحة التي تتكون عندما يندمج الحيوان المنوي مع البويضة.
- لواقط فموية chelicerae**: زوج من الزوائد المفصليّة للعنكبوت تحورت إلى كلابات لتؤدي وظيفة

(م)

- 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 العنكب، وتنتج الحرير من سائل بروتيني يفرز من غددها.
- الممص haustorium**: خيط فطري في الفطريات الطفلية، 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.
- 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.
- 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.



- موطن بيئي habitat:** منطقة طبيعية تعيش فيها المخلوقات.
- الميزاب الفمي oral groove:** فتحة الفم في البراميسيوم.
- الميكروسبوريديوم microsporidium:** طفيل أولي مجهري يصيب الحشرات والمخلوقات الأخرى مسبباً لها المرض.
- ميدوزا medusa:** شكلها يشبه المظلة، وهي طور للاسعات يسبح بحرية.

(ن)

- النظام المتري metric system:** نظام للقياس أقسامه هي قوى الرقم 10.
- النظرية theory:** تفسير لظاهرة طبيعية، تعتمد على ملاحظات واستقصاءات تراكتت 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 هدية) nephridia:** التركيب الذي تتخلص معظم الرخويات بوساطته من الفضلات الناتجة عن عمليات الأيض في الخلايا.

(هـ)

- هلب seta:** تركيب يشبه شعرة صغيرة، يستعمل لتثبيت دودة الأرض في التربة كلما تحركت إلى الأمام أو الخلف.
- 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 ثباتاً داخلياً 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:** أي مخلوق مكون من خلية واحدة فقط.

(ي)

- يرقة حاملة الحلقة (حاملة العجل) 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 وأحياناً تحتوي حلقات هدية مساعدة أحادية أو ثنائية.

