حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

الفصل 8

المفصليات
Arthropods

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

8–1 خصائص المفصليات

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

8–2 تنوع المفصليات

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

8–3 الحشرات وأشباهها

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

حقائق في علم الأحياء

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

تجربة استهلالية

ما تراكيب المفصليات؟

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

خطوات

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

التحليل

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

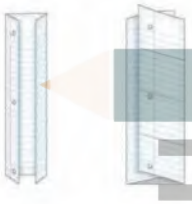
ج١: جراد البحر وقمل الخشب يشتركوا في التراكيب الخارجية مثل الرأس أجزاء الفم والعيون وقرون الاستشعار والصدر تحمل الأرجل وبطن تحمل في نهايتها أرجل لتساعدها في الهضم

ج٢: تراكيب دفاعية: هيكل خارجي صلب يدعمه ويحمي أنسجته الطرية ويقلل بخر الماء؛ كما يمكن طرح الهيكل القديم حتى يكتمل نمو الكائن بشكل طبيعي

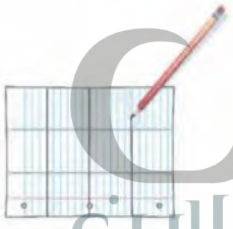
المطويات
منظمات الأفكار

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

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



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



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

هذه المطوية في أثناء دراستك لقسم 1 – 8، وسجل وأنت تقرأ الاختلافات بين المفصليات المائية

www.ien.edu.sa

8–1

خصائص المفصليات

Arthropod Characteristics

الفكرة الرئيسة للمفصليات أجسام مقسمة وهيكل خارجي صلب وزوائد مفصلية.

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

الأهداف

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

مراجعة المفردات

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

المفردات الجديدة

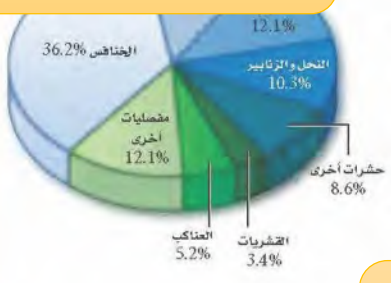
الصدر
البطن
الرأس– الصدر
الزوائد
الانسلاخ
الفقيم
القصبة الهوائية
الرئات الكتبية
الثغور التنفسية
أنابيب ملبيجي
الفرمون

خصائص المفصليات Arthropod Features

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

ماذا قرأت؟ قارن بين المفصليات والديدان الحلقية.

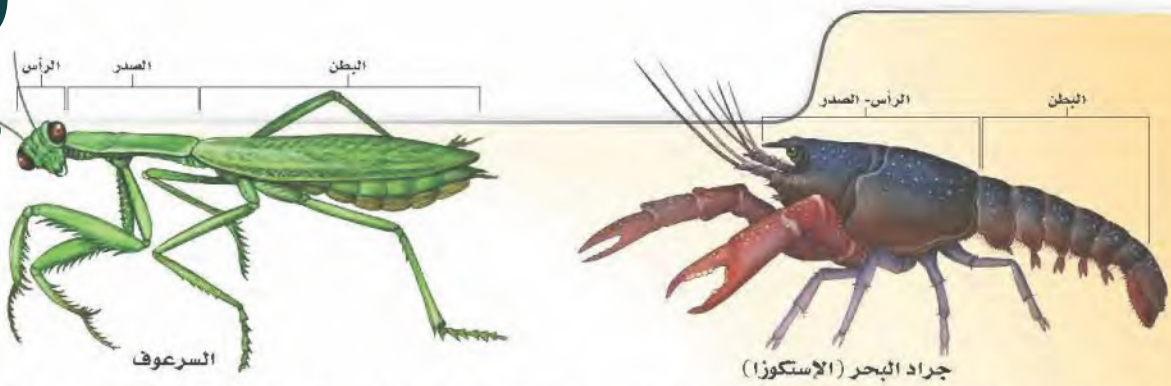
المفصليات لها هيكل خارجي وزوائد مفصلية تمكنها من الحركة بطرائق معقدة



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

فسر النسبة المئوية التي تشكلها القشريات والعناكب من مجموع المفصليات.

تمثل القشريات ٣,٤ %، % والعناكب ٥,٢



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

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

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

ماذا قرأت؟ لخص مناطق الجسم في المفصليات.

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

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

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

الشكل 3 – 8 يتثني المفصل في هذه الحشرة في اتجاه واحد فقط كمفصل الباب.
وضح الفائدة التي توفرها الزوائد المفصلية للحيوانات التي لها هيكل خارجي صلب.

تقوم هذه الزوائد بوظائف مختلفة السباحة؛ والحركة؛ والتزاوج والإحساس، والحصول على الغذاء

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

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

تجربة استهلالية

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

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

الشكل 5–8 تستعمل النملة 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، مكّنتها من العيش في البيئات المتنوعة.

التغذّي والهضم **Feeding and digestion** يعتمد التنوع الكبير في المفصليات على الاختلافات الكبيرة في طرائق تغذّيها وتركيب أجسامها. ويحتوي فم معظم المفصليات على زوج من الزوائد الفكية تُسمى **الفقيم** (فكوك قاضمة) mandible الذي تكيف للسع، أو 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 القارتة (الآكلة للحيوانات والنباتات معًا). وللمفصليات جهاز هضم ذو اتجاه واحد، يتكون من فم وأمعاء وشرج، بالإضافة إلى غدد مختلفة تفرز إنزيمات هاضمة.

إرشادات الدراسة

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

تجربة 1–8

مقارنة أجزاء الفم في المفصليات

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

ج١: النملة القاصة للأوراق تستخدم زوجاً من الفكوك القاضمة لقص الأوراق؛ بينما الجراد تستخدم الفكوك للمضغ

ج٢: النملة تتغذى على الفطريات، الجراد يتغذى على الأعشاب

ول البيانات.

التحليل:

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

الحلول اون لاين
hulul.online

Respiratory Structures

التراكيب التنفسية للمفصليات

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

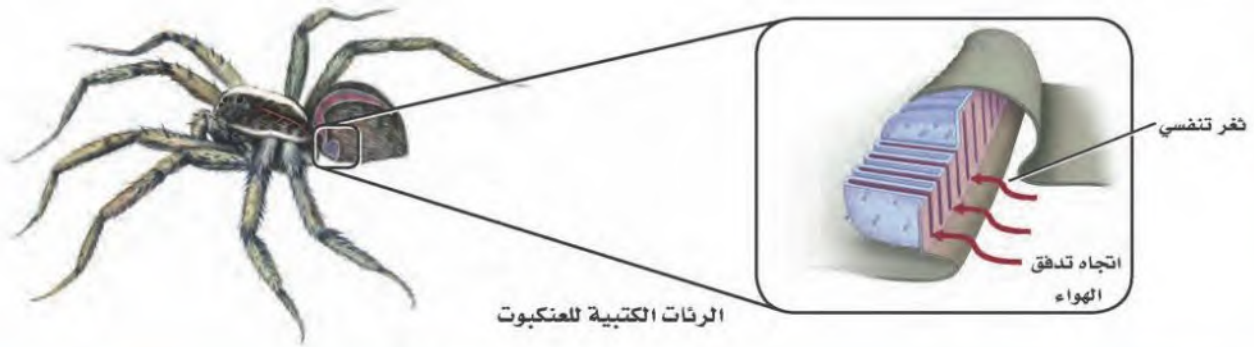
الخياشيم يعيش جراد البحر في بيئة مائية، ويستعمل خياشيمه للحصول على الأكسجين. يوضح المقطع العرضي كيف قسمت الخياشيم، مما يُعطي مساحة سطحية كبيرة في حيز صغير لتبادل الغازات.

خياشيم جرادة البحر

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

جهاز القصبات الهوائية للخنافس

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



الرئات الكتبية للعنكبوت

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

المطويات

ضَمِّن مطويتك معلومات من هذا القسم.

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

المفردات

أصل الكلمة

النقل Transport

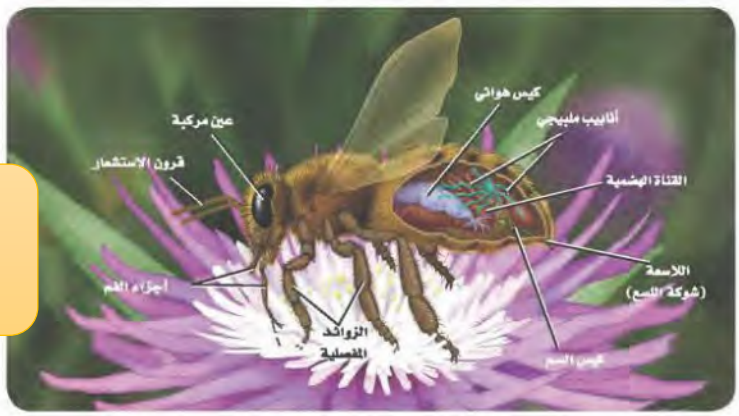
تحويل الشيء من مكان إلى آخر.

ينقل الدم المواد الغذائية إلى الخلايا في جميع أجزاء الجسم.

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

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

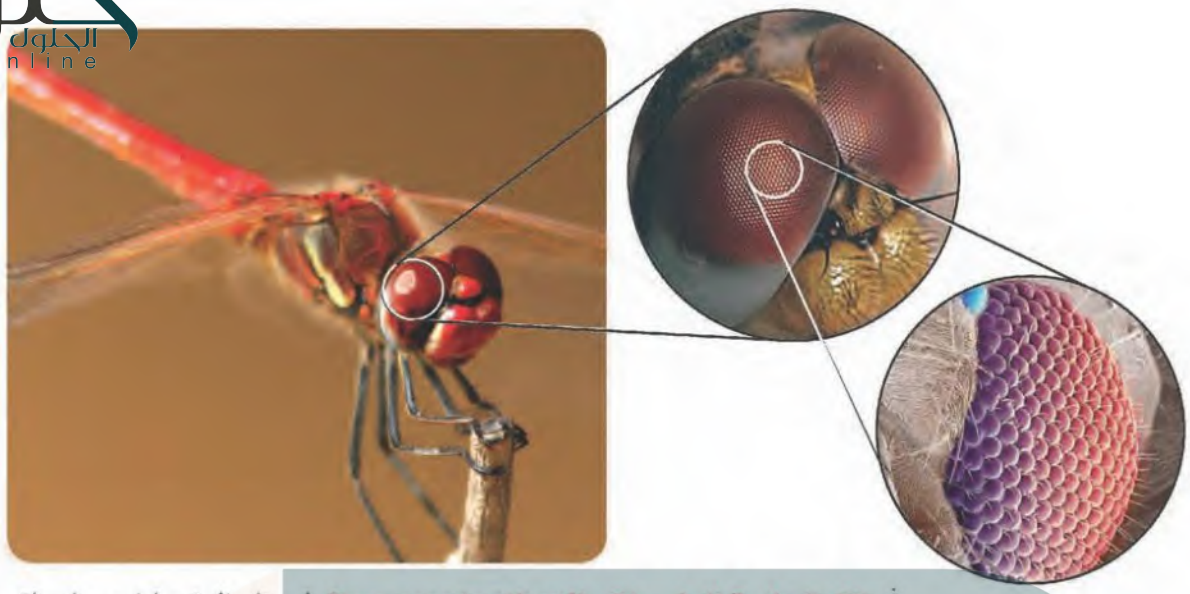
الإخراج Excretion تتخلَّص كثير من المفصليات من الفضلات الخلوية الموجودة في الدم عن طريق **أنابيب ملبيجي** malpighian tubules؛ إذ تساعد هذه الأنابيب مفصليات اليابسة على ثبات الاتزان الداخلي للماء في أجسامها. وتوجد هذه الأنابيب في الحشرات في منطقة البطن، **الشكل 7 – 8**، بخلاف الديدان الحلقية التي تحتوي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



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

صف وظيفة أخرى لأنابيب ملبيجي.

أنابيب ملبيجي: تساعد على ثبات الاتزان الداخلي للماء في أجسامها



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

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

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

الإبصار يسمح الإبصار الدقيق للحشرة بالطيران، فتكون قادرة على ملاحظة أي حركة مهما كانت بسيطة، مما يمكّنها من الهروب. لمعظم المفصليات زوج من العيون المركبة، الشكل 8 – 8. وللعيون المركبة سطوح عديدة، سداسية الشكل، كل سطح يرى جزءًا من الصورة، ويجمع الدماغ أجزاء الصورة بشكل فسيفسائي. [illegible] عاشات تمكّنها من التحليل السريع [illegible] فضلًا عن أن للكثير من المفصليات [illegible] وظيفتها تمييز الضوء من الظلام. [illegible] مجسات لتحديد الأفق، وذلك

لها عيون مركبة ذات سطوح عديدة؛ سداسية الشكل كل شكل يرى جزء من الصورة والدماغ يجمعها بسرعة فتمكنها من التحليل السريع لطبيعة الأرض وما عليها أثناء الطيران فتكون قادرة على ملاحظة أي حركة ولو بسيطة

[illegible] طبلة، وهي غشاء مسطح يستعمل [illegible] . وتوجد الطبلة في المفصليات على الأرجل الأمامية، كما في صرصور الليل، أو على البطن كما في الجندب، أو على الصدر في بعض الحشرات كالعث.

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

عالم الكيمياء الحيوية

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

ج١: التقسيم والزوائد المفصلية تمكن المفصليات من القيام بحركات معقدة ومرنة والهيكل الخارجي القوي يقلل من فقدان الماء ويقوم بالحماية

ج٢: تتيح الزوائد المفصلية للمفصليات الحركة على الرغم من أن الجزء الخارجي من الجسم الصلب لوجود الهيكل الخارجي القاسي

ج٣: تستعمل الرخويات المائية الخياشيم وتستعمل مفصليات اليابسة القصبات الهوائية ما عدا العناكب التي لها رئة كتبية

ج٤: الحيوان المفصلي قد لا يستطيع إفراز الفضلات أو قد يفقد كثيرا من الماء لذا عليه أن يمكث بالقرب من مصدر ماني أو يموت

ج٥: التراكيب المحتملة هي: عدم وجود الأجنحة. أجزاء الفم تكيفت للتغذية على الأعشاب، تكيفت الأرجل للحفر في التربة لاتقاء خطر البرد والحيوانات المفترسة؛ يصدر نداءات (أصواتا) عالية تسمع بغشاء الطبلة للبحث عن الشريك.؛ جسم صغير جداً؛ مغطى بهيكل خارجي لمنع الجفاف بفعل الرياح؛ عيون كبيرة مركبة لرؤية حركة المفترس، التمويه؛ أرجل قصيرة للزحف قريباً من الأرض لتفاد ي نقله بعيدا بفعل الهواء

ج٦: يحدث الانسلاخ بالتدريج حيث تكون طبقة من البكتين تحميها مؤقتاً من العوامل الخارجية حتى اكتمال نمو الهيكل الخارجي

الخلاصة

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

فهم الأفكار الرئيسة

الفكرة الرئيسة

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

التفكير الناقد

5. وضح التكيفات التي تساعد حيوانًا 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.

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

8–2

تنوع المفصليات
Arthropod Diversity

الأهداف

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

مراجعة المفردات

الحيوانات الجالسة حيوانات تبقى ملتصقة بمكان واحد.

المفردات الجديدة

القدم الكلابية
العوامات القدمية
اللواقط الفمية
اللوامس القدمية
المغازل

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

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

مجموعات المفصليات Arthropod Groups

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

الجدول 1–8

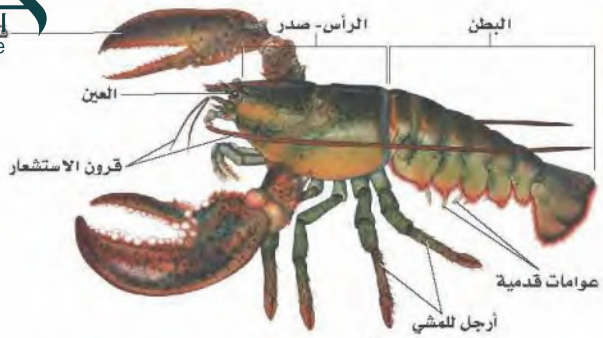
المجموعة	خصائص المفصليات			
	القشريات	العنكبيات وأشباهها	الحشرات وأشباهها	ذوات الأرجل المئة والألف
مثال	سرطان البحر	العنكبوت الذئب	اليعسوب Dragonfly	ذوات الأرجل الألف
الخصائص	زوجان من قرون الاستشعار، عينان مركبتان، فقيم، خمسة أزواج من الأرجل (أقدام كلابية، وأرجل)، وعوامات قدمية.	لا يوجد قرون استشعار،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

القشريات Crustaceans

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

أمّا 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.



الشكل 10 – 8 جراد البحر (الإستكوزا) حيوان قشري مائي. لاحظ وجود القدمين الكلابيتين للإمساك بالغذاء وتحطيمه، الرأس – صدر سميك، وتتصل به أرجل المشي، وقرون الاستشعار، ويتصل بالبطن عوامات قدمية.

وضح الاستعمالات الأخرى للقدم الكلابية في جراد البحر؟

القدم الكلابية في جراد البحر: تحمي نفسها من المفترسين

توجد زوائد في القشريات تستخدمها في السباحة وللإمساك بالغذاء والمشي والتكاثر

هما الرأس – صدر، والبطن، ولها ستة أزواج من الزوائد، وليس لها قرون استشعار. وقد تحوّر الزوج الأمامي من الزوائد في العنكبيات إلى أجزاء فمية تُسمى لواقط فمية chelicerae، تكيفت لتقوم بعمل الأنياب أو الكلابات، وغالبًا ما تتصل بغدة سامة. يُسمى الزوج الثاني من الزوائد في العنكبيات اللوامس القدمية Pedipalps، وتستعمل هذه الزوائد للإحساس والإمساك بالفريسة. كما أنها تستعمل للتكاثر في ذكر العنكبوت. أما في العقارب فتكون اللوامس القدمية على شكل كماشات كبيرة. تستعمل سائر الأزواج الأربعة الباقية من الزوائد في حركة العنكبيات، الشكل 11 – 8.

الشكل 11 – 8 إذا تعرض شخص لعض العنكبوت البني الناسك فعليه أن يتداوى سريعًا؛ لأنه سام.

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

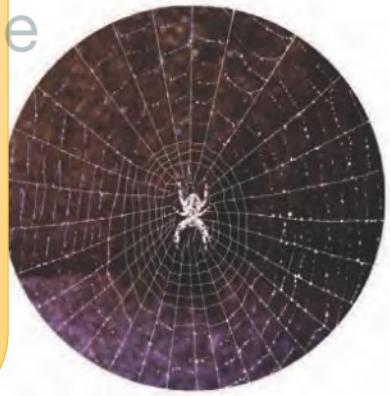
﴿ مَثَلُ ٱلَّذِينَ ٱتَّخَذُوا۟ مِن دُونِ ٱللَّهِ أَوْلِيَآءَ كَمَثَلِ ٱلْعَنكَبُوتِ ٱتَّخَذَتْ بَيْتًا ۖ وَإِنَّ أَوْهَنَ ٱلْبُيُوتِ لَبَيْتُ ٱلْعَنكَبُوتِ ۖ لَوْ كَانُوا۟ يَعْلَمُونَ ﴿٤١﴾ ﴾[العنكبوت]

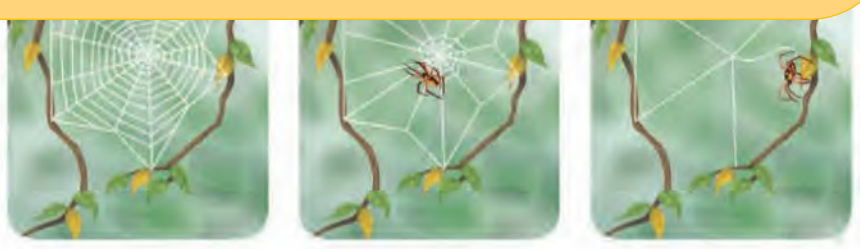
والعناكب قادرة على صنع أنواع محددة من الشباك. والسلوك الغريزي للعناكب يمكّنها من القيام بهذا العمل بكفاءة مرة بعد أخرى. يبين **الشكل 12 – 8** مراحل إنشاء الشبكة. بعد أن تلتصق الفريسة بالشبكة يقوم العديد من العناكب بتغليف الفريسة بخيوط حريرية إلى حين التغذي عليها، ويبدأ الهضم الخارجي بإفراز إنزيمات هاضمة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

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

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

توجد زوائد متفرعة في القشريات تستخدمها في السباحة وللإمساك بالغذاء (الكلابات) والمشي والتكاثر
أما العنكبيات لها ست أزواج من الزوائد تستخدمها في الإحساس للإمساك بفرائسها؛ والزوائد الأمامية تكون في نهايتها أجزاء فمية لواقط فمية (تتصل بغدة سامة) تعمل كالكلابات





حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

صورة بالمجهر الإلكتروني: التكبير × 75

قراد

حلم

عقرب

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

القراد والحلم والعقارب Ticks, Mites, and Scorpions

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

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

خصائص شعبة العنكبيات: أجسامها تتكون من جزأين رأس- صدر، والبطن لها ستة أزواج من الزوائد، ليس لها قرون استشعار

ج١: تراكيب قطع أجسامها - الزوائد وأجزاء الفم
ج٢: القشريات: زوجان من قرون الاستشعار، عيون مركبة، فقيم، خمسة أزواج من الأرجل (أقدام كلابية) وعوامات قدمية
العناكب وأشباهها: لا يوجد قرون استشعار، الجسم مكون من جزأين (رأس-صدر؛ وبطن)، ستة أزواج مفصلية (لواقط فمية ولوامس قدمية وأربعة أزواج من الأرجل)
الحشرات وأشباهها: قرن استشعار، عيون مركبة؛ الجسم مكون من ثلاثة أجزاء (رأس وصدر وبطن) ثلاثة أزواج من الأرجل؛ وزوجان من الأجنحة متصلة بالصدر

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

ج١: حيوان قشري

ج٢: أغلب القشريات مائية في حين أن أغلب العنكبيات تعيش على اليابسة، للقشريات زوجان اثنان من قرون الاستشعار وزوائد متحورة للإمساك بالغذاء في الماء والمشي والتكاثر والسباحة، العنكبيات لا يوجد لديها قرون استشعار ولكن لديها زوائد متحورة لالتقاط الغذاء والمشي والتكاثر. العناكب تصطاد أو تنسج الشبكات للإمساك بالفريسة

ج٣: تحورت اللواقط الفمية للعمل كأنياب وكلابات وتستعمل اللوامس القدمية للتكاثر في الذكور وزوائد أخرى تستعمل في المشي

ج٤: وجود لواقط فموية ولوامس قدمية وستة أزواج من الزوائد المفصلية

ج٥: التراكيب المحتملة هي: عدم وجود الأجنحة، أجزاء الفم تكيفت للتغذية على الأعشاب، تكيفت الأرجل للحفر في التربة لاتقاء خطر البرد والحيوانات المفترسة؛ يصدر نداءات (أصواتا) عالية تسمع بغشاء الطبلة للبحث عن الشريك، جسم صغير جداء؛ مغطى بهيكل خارجي لمنع الجفاف بفعل الرياح؛ عيون كبيرة مركبة لرؤية حركة المفترس. التمويه؛ أرجل قصيرة للزحف قريبا من الأرض لتفادي نقله بعيداً بفعل الهواء

ج٦: باختبار العنكبوت البني الناسك بوضع كائنات ميتة وأخرى حية وملاحظة أي اتجاه يسلك

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

1. **الفكرة الرئيسة** **صنف** حيوانًا مفصليًّا صغيرًا يمشي بسرعة، له زوجان من قرون الاستشعار، وجسم مقسم، وفكوك (فقيم) تتحرك من جانب إلى آخر.
2. **قارن** بين طرائق حياة القشريات والعنكبيات، ثم وضح كيف تكيفت أشكال أجسامها مع بيئتها؟
3. **لخص** الاختلافات بين وظائف الزوائد المختلفة للعنكبوت.
4. **حدد** الصفات العامة للقراد، والعقارب، وسرطان حذاء الفرس.
5. **كوّن فرضية** جراد البحر الكاريبي الشوكي له نظام ملاحي يمكّنه من العودة إلى بيئته الأصلية بعد أن يتحرك إلى مكان غير مألوف له. كوّن فرضية عن الإشارات التي قد يستعملها جراد البحر للعودة إلى بيئته الأصلية.
6. **صمّم تجربة** يريد عالم أحياء أن يكتشف كيف يتغذّى العنكبوت البني الناسك، وبعد عدة مشاهدات وضع العالم فرضية تقول إن هذا العنكبوت يفضل الفريسة الميتة على الفريسة الحية. صمّم تجربة لاختبار هذه الفرضية.

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa
الحلول اون لاين
hulul.online

8–3

الحشرات وأشباهها

Insects and Their Relatives

الأهداف

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

مراجعة المفردات

حبوب اللقاح: مسحوق ناعم تنتجه نباتات معينة عندما تتكاثر.

المفردات الجديدة

التحول
عذراء في شرنقة
حورية
فئة اجتماعية

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

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

تنوع الحشرات Diversity of Insects

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

الصفات الخارجية External Features

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

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

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

الحشرات وأشباهها: الجسم مكون من ثلاثة أجزاء (رأس وصدر وبطن) قرن استشعار وعيون مركبة أو بسيطة على الرأس وأجزاء من الفم؛ ثلاثة أزواج من الأرجل؛ وزوجان من الأجنحة متصلة بالصدر والبعض الأخر ليس له أجنحة

تكيفات الحشرات Insect Adaptations

الأرجل Legs تكيفت أرجل الحشرات للعديد من الوظائف. فللخنافس أرجل بمخالب للمشي والحفر في التربة أو الزحف تحت القلف (لحاء الشجر). وللذباب أرجل للمشي مزودة بوسائد في نهاياتها تمكّنها من المشي والالتصاق بالأسقف وهي مقلوبة. وقد تكيفت أرجل النحل لجمع 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 وصوّرها! استشعر وأنت تقرأ هذه التكيفات قول الحق عز وجل: ﴿صُنْعَ اللَّهِ الَّذِي أَتْقَنَ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ ﴿٨٨﴾﴾ [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.

الجدول 2–8

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

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

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

ماذا قرأت؟ قارن كيف تشبه الأجنحة الهيكل الخارجي؟

تتكون الأجنحة من نفس المادة المكونة للهيكل الخارجي وللأجنحة عروق ثابتة تعطيها القوة؛ وتختلف ملمس الأجنحة على نوع الحشرة

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

على تحديد الحركة؛ إذ ترصد الحشرة التغيرات في اتجاه الهواء باستعمال مئات الشعيرات التي تغطي أجسامها. تحس بعض الحشرات بأمواج الصوت المحمولة في الهواء باستعمال أغشيتها الطبلية، في حين يرصد بعضها الآخر الاهتزازات الصوتية الصادرة عن الأرض، بخلايا حسية على الأرجل.

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 تتذبذب في مستوى واحد وفي الاتجاه نفسه.

ج١: الانجذاب أكثر للفراش ذات الأجنحة الملونة (ضوء مستقطب) لاختلاف العوامل البيئية المحيطة بالفراش في الغابات تكون مظلمة؛ بينما السهول مضيئة عنها

1. **فسر الرسم البياني:** أي الأجنحة انجذب إليه أكبر عدد من الذكور؟

2. **استنتج.** يلاحظ الباحثون أن الفراش الذي يعيش في الغابات تميل أجنحته إلى تكوين تلون قزحي بخلاف الفراش الذي يعيش في السهول. ما سبب ذلك؟

أخذت بيانات هذا المختبر من:

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

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

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، وخصوصًا إذا كان الغذاء نادرًا. 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 والخنفساء. ويبين **الشكل 17 – 8** اليرقة التي تشبه الدودة، غالبًا 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 مجددًا.

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 جنسيًّا 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 (التحلو الناقص)؟

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

عالم الحشرات

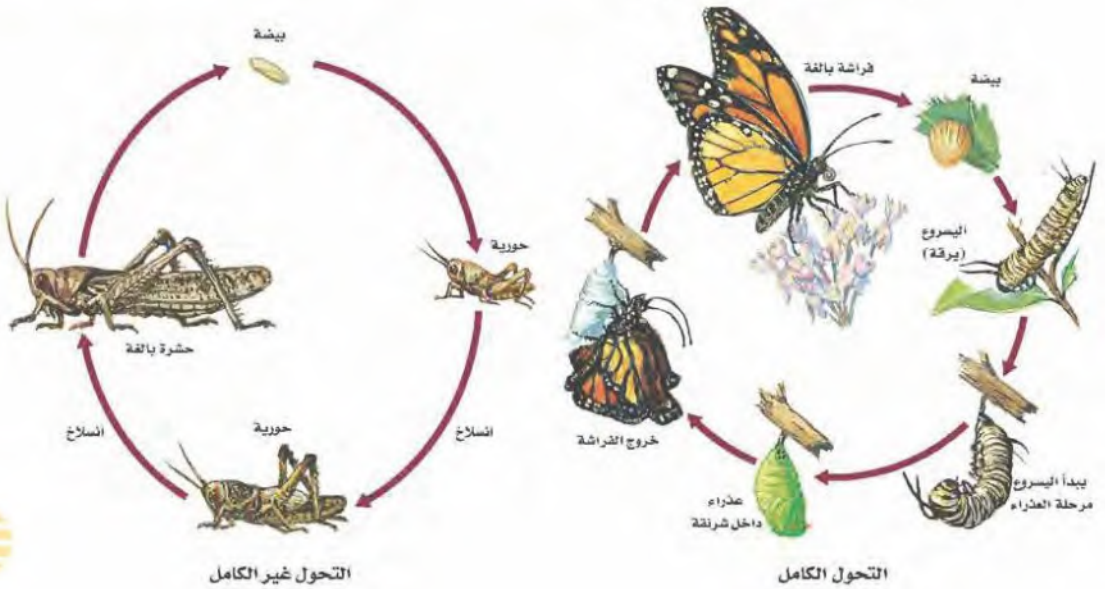
قد يقوم عالم الحشرات بدراسة حياة الحشرات وسلوكها، وكيفية مقاومتها، وقد يقوم بدراسة حشرات مفيدة كنحل العسل. فالنحّال يقوم بتربية مستعمرات النحل لإنتاج العسل وتلقيح المحاصيل.

فكرة علمية

ما الذي يعيش بين أوراق الشجر المتساقطة؟

ارجع إلى دليل التجارب العملية على منصة عين

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.



حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

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

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

كيف يمكن السيطرة على الأضرار التي تسببها الحشرات؟ في الماضي، استعملت المواد الكيميائية دون تمييز للسيطرة على الحشرات. وقد 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 أسلوبًا يتبعه كثير من المزراعين في يومنا هذا، وهذا يعطي فرصة طويلة الأمد للسيطرة على الحشرات الضارة. وتستعمل هذه الاستراتيجية أنواعًا نباتية مقاومة، وتدوير زراعة المحاصيل، وتحديد أوقات الزراعة الحرجة، مع استعمال كميات قليلة من الكيماويات في الأوقات الحرجة للسيطرة على الحشرات المؤذية.

الشكل 18–8 ذبابة الرمل تنقل مرض اللشمانيا.

الشكل 19–8 سوسة النخيل الحمراء.

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

المهندس الزراعي

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

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

ج١: يوفر الهيكل الخارجي الحماية ويحميها من الجفاف على اليابسة وتسمح الأجنحة بالطيران لمسافات طويلة للاستفادة من مصادر الغذاء والمواطن البينية المختلفة ويسمح صغر حجمها بانتشارها الواسع في الهواء والماء وتضع الحشرات عددا كبير من البيض لذا سيكون لها عدد كبير من النسل ولها اختلافات كبيرة في الأرجل وأجزاء الفم وتراكيب أعضاء الحس

ج٢: الجسم مكون من ثلاثة أقسام وثلاثة أزواج من الأرجل وزوجين من الأجنحة في الغالب

ج٣: أنبوب لمص رحيق الأزهار وأجزاء فم للعق وأجزاء فم تشبه الإبرة لثقب جلد الحيوان وفكوك للتقطيع

ج٤: الحشرات التي تنمو خلال عملية التحول تستطيع الإفادة من مصادر غذائية مختلفة خلال المراحل المختلفة من حياتها

ج٥: نضع ذبابة النار في وعاء زجاجي في منطقة مظلمة ونلاحظ سلوكها؛ نجد أنها تصدر هذه الومضات للبحث عن الغذاء وتبتعد عن المخاطر

ج٦: عدد المفصليات = $١,٧٥ \times ١٠^{٦} \times ٠,٧٥ = ١,٣١ \times ١٠^{٦}$

عدد الحشرات = $١,٣١ \times ١٠^{٦} \times ٠,٨٠ = ١,٠٥ \times ١٠^{٦}$

التقويم 3–8

الخلاصة

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

فهم الأفكار الرئيسة

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

التفكير الناقد

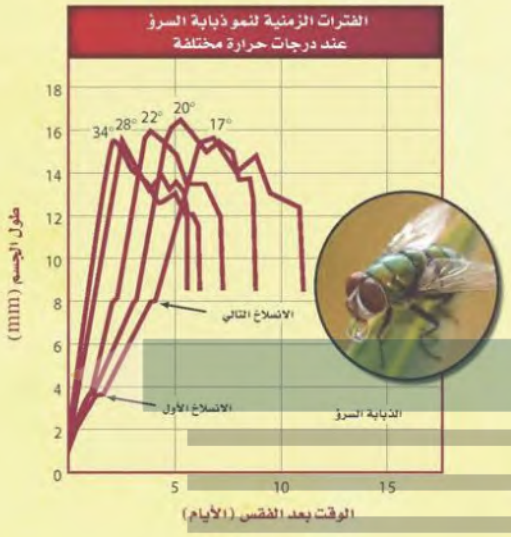
5. **صمّم تجربة.** بعض الأنواع المختلفة من ذبابة النار تصدر ومضات ضوء مختلفة الأطوال. صمّم تجربة تشرح لماذا تضيء ذبابة النار.
6. **الرياضيات في علم الأحياء** هناك نحو 1.75 مليون نوع معروف من أنواع الحيوانات. ونحو ثلاثة أرباع الأنواع المعروفة مفصليات، و80% من أنواع المفصليات حشرات. ما عدد أنواع الحشرات؟

حلول
الحلول أون لاين
hulul.online

مهنة في علم الأحياء: عالِم الحشرات الجنائي

الدليل من الحشرات

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



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

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

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

الرياضيات في علم الأحياء

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

حوالى ٣ أيام مرت على الوفاة

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

مختبر الأحياء

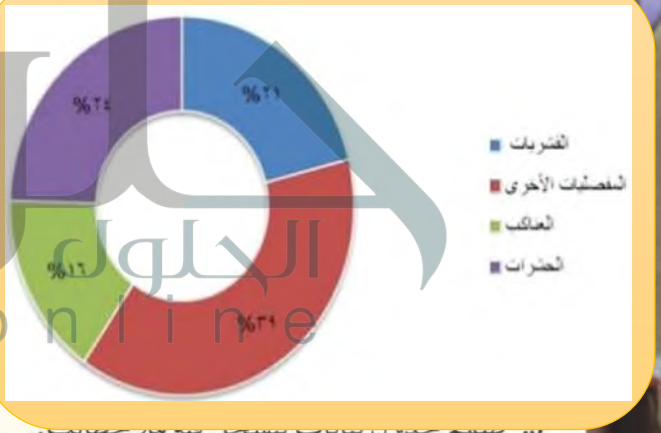
أين توجد المفصليات الدقيقة؟

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

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

المواد والأدوات

- عينة تربة.
- قمع شفاف.
- حامل دائري.
- مصباح كهربائي بحامل معقوف.
- شبكة سلكية ناعمة.
- كأس زجاجية.
- إيثانول 95 %
- أوعية بلاستيكية للجمع.



4. ضع القمع في الحامل الدائري.
5. قص الشبكة السلكية في صورة دائرة حتى تستقر داخل القمع.
6. صب الإيثانول في الكأس الزجاجية بمقدار الثلثين، ثم ضعه تحت القمع.
7. أفرغ عينة التربة وضعها بعناية على الشبكة السلكية في القمع.
8. ضع المصباح الكهربائي على بعد لا يقل عن 10 cm فوق العينة. وقم بتشغيل الإضاءة واتركها عدة ساعات، حتى تجفف الحرارة المنبعثة من المصباح

ج١: القشريات، العناكب وأشباهها، الحشرات وأشباهها، مفصليات أخرى
ج٤: يتخلل من خلالها الهواء والماء للتربة مما يساعد النبات على الحصول على غذائه وتحسين خواص التربة

1. **صنف** ضع المفصليات التي جمعتها في ثلاث مجموعات رئيسة، وضع العينات غير المصنفة في مجموعة منفصلة.
2. **الرسم البياني** استعمل البيانات التي جمعتها في رسم بياني يبين أعداد كل نوع من المفصليات.
3. **صف** اكتب وصفًا للصفات الجسمية لعينات المفصليات الدقيقة التي لم تستطع [illegible] من المجموعات الثلاث.

يترك للطالب

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.

يترك للطالب

شارك ببياناتك

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

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

الفصل 8

دليل مراجعة الفصل

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

المفردات	المفاهيم الرئيسة

8-1 خصائص المفصليات

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

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

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

8-2 تنوع المفصليات

القدم الكلابية
العوامات القدمية
اللواقط الفمية
اللوامس القدمية
المغازل

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

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

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

8-3 الحشرت وأشباهها

التحول
عذراء في شرنقة
الحورية
الفئة الاجتماعية

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

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

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

الفصل 8 التقويم

8-1

مراجعة المفردات

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

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

تثبيت المفاهيم الرئيسة

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 4 و5.

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

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

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

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

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

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

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

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

أسئلة بنائية

8. **نهاية مفتوحة** اعمل جدولاً للمفصليات ترتب فيه تراكيبها ووظائفها، وتقابله مع تراكيب مشابهة اخترعها الإنسان. على سبيل المثال، نوع محدد من منقار الطير يسحب الحشرات من قلف الأشجار يمكن مقارنته بملقط صغير يستطيع أن يسحب شظية

قرن استشعار	كالرادار
هيكل خارجي	كأجنحة الطائرة
فكوك عليا	أطقم أسنان
قصبات هوائية	أجهزة التنفس الاصطناعية
غشاء طبلي	سماعة الأذن

ج٩: الوراثة؛ تناول الغذاء ذي اللون الزهري - الأصفر يجعل الهيكل الخارجي بلون مختلف قد تكون هناك أزهار فصيلة بلون معين في بعض المناطق وتقدم تمويها للجندب والذي له لون معين قد تكون لفترة محددة

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

التفكير الناقد

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 10.

يقوم الزيت بإغلاق الثغور التنفسية وسيؤدي إلى اختناق الحشرة وموتها

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

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

يتم التلقيح في الزهرة بوساطة 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

ج١٢: جراد البحر، والسلطعونات أول زوج من أطراف القدم الكلابية وهي مخالب كبيرة في الحيوان نفسه أما العوامات القدمية فهي زوائد خلفية تستعمل للتكاثر أو كزعانف للسباحة

ج١٣: اللواقط الفمية هي أول الزوائد في العنكبيات واللوامس القدمية هي الزوج الثاني من الزوائد في العنكبيات

ج١٤: القدم الكلابية في القشريات واللواقط الفمية في العنكبيات هي أول زوج من الزوائد التي تكيفت للتغذية في كل منها

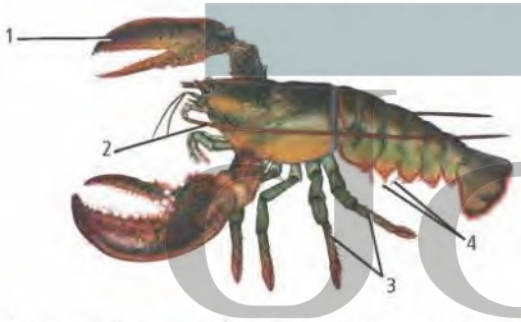
12. القدمان الكلابيتان والعوامات القدمية.

13. اللواقط الفمية واللوامس القدمية.

14. القدمان الكلابيتان واللواقط الفمية.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 15.



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

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

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

a. اللواقط الفمية.

b. اللوامس القدمية.

c. المغازل.

d. قرون الاستشعار.

hulul.online

ج٢٠: للقشريات زوائد للمشي في قاع البيئات المائية التي تسبح فيها، العنكبيات لها زوائد للمشي فقط ع
القشريات لها ذيل تكيف لدفعها في الماء في حين أن عنكبيات اليابسة ليس لها ذيل
ج٢١: القشريات قد تكون صغيرة بسبب عدم قدرتها على النمو دون انسلاخ
ج٢٢: يمكن أن يكون لها غطاء سميك لتقليل فقدان الماء من الجسم بسبب الحرارة وجسم أصغر مع نقصان في المنطقة السطحية المعرضة لإمكانية فقدان الماء وهي قادرة على بناء شبكات للإمساك بالحشرات الزاحفة بالقرب من سطح اليابسة

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

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

18. وظيفة المغازل في العناكب هي:

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

19. أيّ مما يأتي ليس من خصائص الحلم؟

a. الجسم يتكون من قسم واحد بيضوي الشكل
b. ينقل البكتيريا المسببة لمرض اللايم.
c. طوله أقل من 1 mm.
d. حيوان متطفل.

أسئلة بنائية

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

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

التفكير الناقد

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

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

القدمان الكلابيتان تمسكان بالغذاء وتحطمانه هيكل خارجي سميك حماية الجسم - أرجل للمشي - لمشي في قاع البحر، قرون الاستشعار والأعين - الإحساس بالبيئات، وعوامات قدمية متكيفة للتكاثر أو اتخاذها زعانف للسباحة

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

ج٢٤: التحول غير الكامل لا علاقة له إذ إن الكلمات الأخرى قد تستعمل في وصف التحول الكامل
ج٢٥: يمكن أن تستعمل في وصف التحول غير الكامل وإذا أزيحت كلمة حورية أمكن للكلمات الأخرى أن تشير إلى كل من التحول الكامل وغير الكامل
ج٢٦: الأخرى يمكن استعمالها في وصف التحول والفئة الاجتماعية كلمة تصف الوضع الوظيفي في مجتمع الحشرات

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

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

ج٣١: يستطيع الحصول على كمية أكبر من الغذاء؛ والعيش في مستعمرات والحصول على المفترسين

ج٣٢: نحضر مجموعة من صراصير الليل ونلاحظ انجذاب الإناث للذكور المصدرة الصوت للتزاوج؛ وابتعاد الذكور بعيداً عن منطقتها

28. من الأمراض التي ينقلها ذباب المنزل:

a. الحمى الصفراء.

b. حمى التيفوئيد.

c. الطاعون.

d. الملاريا.

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

a. الهندسة الوراثية.

b. مبيدات الحشرات.

c. الإدارة المتكاملة للآفات الضارة.

d. مقاومة المبيدات.

أسئلة بنائية

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

التفكير الناقد

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

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

ج٣٠: يظهر التجزؤ (تقسيم الجسم) عند القاعدة لأن جميع المفصليات أجسامها مقسمة ثم زوج من اللواقط الفمية والرأس - صدر إذ إن العنكبيات تمتلك كلاً منها وهذه المجموعة ظهرت قبل القشريات والحشرات وقد يكون الفقيم (الفكوك العليا) هي التالية إذا إن كلاً من القشريات والحشرات تمتلكها

تقويم إضافي

يترك للطالب

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

أسئلة المستندات

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

بناءً على النص السابق أجب عن الأسئلة 34 و35 و36

34. ما نسبة السلوك الاجتماعي الناتج عن ملامسة صدر الحشرة؟ ٠ – ٢٥ %

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

36. استنتج المنبه الحسي الجسمي المسبب لتكوين أسراب الجراد. التزاوج

مراجعة تراكمية

37. قارن بين تبادل الأجيال في كل من النباتات وقناديل

النباتات تتكاثر لاجنسي خضرياً، ثم جنسي بالأمشاج - بينما يتكاثر قناديل البحر جنسياً ويكون الطور البوليبي يتكاثر لاجنسي بالتبرعم

حلول الحلول أونلاين hulul.online

ج٤: المفصليات تختلف عن اللافقاريات في أنها تمتلك هيكلا خارجيا وزوائ

ج٥: الزيجوت: تتكون خلية جديدة عندما تخصب البويضة، البلاستيولا: عندما تتضاعف خلايا الزيجوت تتكون كرة مغطاة بالخلايا وتجويفها ممتلئ بسائل، الجاسترولا: طبقتان من الخلايا تشبهان الكيس عندما تنتقل بعض الخلايا من البلاستيولا إلى الداخل

ج٦: جميع الرخويات لها عباءة وقدم عضلية وأجزاء الجسم الداخلية طرية وجهازِ هضمي بفتحتين

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

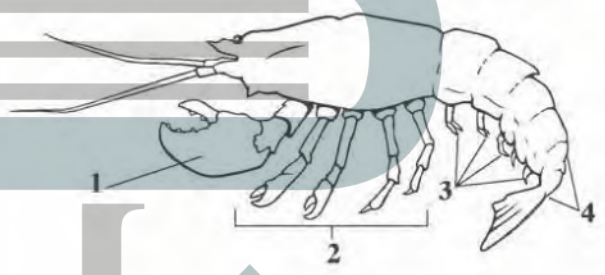
a. النمو مع الحيوان.

b. منع فقدان الماء.

c. دعم الجسم.

d. الحماية من المفترس.

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤالين 2 و3.



2. إلى أيّ مجموعة ينتمي هذا الحيوان؟

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

3. أيّ جزء من الجسم يستعمله هذا الحيوان للتكاثر؟

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

4. ما الصفات التي تميز المفصليات من بقية اللافقاريات؟

5. صف مراحل تكوين الجنين من الزيجوت إلى الجاسترولا، مبينًا اسم كل مرحلة، واشرح ما تنفرد به من صفات مميزة. (الفصل السادس).

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

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

أسئلة الإجابات المفتوحة

8. قوّم فوائد الهيكل الخارجي ومساوئه.

ج٧: الحشرات لها جهاز دوران مفتوح بحيث يضخ القلب الدم عبر أوعية إلى الأنسجة المختلفة ويغمر الدم الأنسجة ثم يعود إلى القلب خلال فراغات مختلفة، الثدييات على سبيل المثال لها جهاز دوران مغلق ويضخ القلب الدم عبر أوعية متصلة إلى جميع أجزاء الجسم ثم يعود ثانية إلى القلب

ج٨: تعود فوائد الهيكل الخارجي لصلابته وعدم نفاذيته للماء وبناء عليه يحمي الهيكل الخارجي المفصليات من الإصابات وفقدان الماء أما مساوئ الهيكل الخارجي فتتمثل في صلابته وعدم مرونته وعليه فهي تحتاج إلى مفاصل للحركة كما أنه يسبب صعوبات لنمو المخلوقات

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

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 سلبًا، وإبعاد نشاطات الإنسان عن الشعاب المرجانية والأنظمة البيئية المرتبطة بها.

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

المحافظة على التوازن بين أعداد شوكيات الجلد التي تتغذى على الطحالب المترسبة على المرجان فتمنع تلوثها وتدميرها

الحلول اون لاين
hulul.online

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