



# الرخويات والديدان الحلقية

## والمفصليات وشوكيات الجلد

ففيه هذا الدرس

### الأهداف

- **تحديد** خصائص الرخويات.
- **تقارن** بين جهاز الدوران المفتوح وجهاز الدوران المغلق.
- **تصف** خصائص الديدان الحلقية.
- **توضح** عمليات هضم الطعام لدى دودة الأرض.
- **تحديد** الصفات المستخدمة في تصنيف المفصليات.
- **توضح** علاقة تركيب الجهاز الدعامي الخارجي بوظيفته.
- **تحديد** خصائص شوكيات الجلد.

### الأهمية

هناك أجهزة، وبنى عضوية متخصصة، تساعد الرخويات والديدان الحلقية والمفصليات وشوكيات الجلد على العيش في بيئات مختلفة.

### مراجعة المفردات

العضو: تركيب مكوّن من أنواع مختلفة من الأنسجة التي تعمل معاً، ومن أمثله القلب.  
التجديد: هو عملية طبيعية لنمو الجسم أو أجزائه ثانية بعد إصابتها بضرر.

### المفردات الجديدة

- الرخويات
- الديدان الحلقية
- المفصليات
- الزوائد المفصليّة
- الهيكل الخارجي
- الثغور التنفسية
- جهاز الدوران
- التحول
- المفصليات
- العنكبوتيات
- جهاز الدوران
- المغلق

### الرخويات

تخيل أنك تمشي على شاطئ البحر وقت الجزر، وتشاهد الحلزونات ذات الأصداف المخروطية ملتصقة بالصخور، والأخطبوط يمدُّ ذراعه من مخبئه، وبلح البحر بصدفته السوداء والبيضاء ينتشر على مد البصر، (انظر الشكل ٩). ما العلاقة التي تجمع بين هذه الحيوانات؟ وما الخصائص المشتركة بينها؟

**الخصائص المشتركة** الحلزون والمحار والأخطبوط رخويات يأكلها الإنسان في مناطق عديدة في العالم. معظم **الرخويات** لها أصداف، وقدم عضلية قوية يستخدمها الحيوان في حركته وتثبيت نفسه على الصخور. ويغلف جسمها غشاء نسيجي رقيق يُسمى **العباءة**، يفرز المادة المكوّنة للأصداف. ويوجد بين العباءة والجسم الطري تجويف يُسمى تجويف العباءة، يحتوي على الخياشيم في الرخويات المائية. **الخياشيم** أعضاء يتم عن طريقها تبادل غاز ثاني أكسيد الكربون في جسم الحيوان مع الأكسجين الموجود في الماء. أما الرخويات التي تعيش على اليابسة فتقوم بعملية تبادل الغازات عن طريق رئاتها.

**أجهزة الجسم** للرخويات جهاز هضمي ذو فتحتين. ولمعظمها عضو خشن يشبه اللسان يسمى الطاحنة. تحتوي **الطاحنة** على صفيّين من بروزات تشبه الأسنان تستخدم في طحن الطعام. ولبعض الرخويات **جهاز دوران مفتوح** مثل المحار والحلزون، أي ليس له أوعية تنقل الدم. وبدلاً من ذلك يتدفق الدم مباشرة حول الأعضاء. والبعض الآخر له **جهاز دوراني مغلق** مثل الأخطبوط والحبار؛ حيث يمر الدم في أوعية دموية بدلاً من تدفقه حول الأعضاء.

**الشكل ٩** عند حدوث الجزر تشاهد العديد من الرخويات على امتداد الشاطئ الصخري.



**الشكل ١٠** العديد من أنواع الرخويات مصدر غني بالغذاء للإنسان. سمّ أنواعاً أخرى من الرخويات يتغذى عليها الإنسان.

## المحار أو الحلزون



معظم أنواع الحلزونات المائية مهددة بالانقراض بسبب تعرضها للصيد الجائر من قبل الإنسان.



تستخدم الأسقلوب في قياس مدى صحة النظام البيئي؛ وذلك لأنها حساسة لتلوث المياه.



**السموم** يتكدّس السم في جسم المحار في أثناء حدوث المد الأحمر، نتيجة تغذيته على طحالب تحتوي على سموم خطيرة على حياة الإنسان. ويؤثر ذلك سلباً من الناحية التجارية، ويسبب خسارة اقتصادية مهمة. اكتب في دفتر العلوم كيف يمكن تحديد الوقت المناسب لحصاد المحار.

**أنواع الرخويات** هل للحيوان صدفة أم لا؟ هذه أولى خصائص تصنيف الرخويات عند العلماء، يليها نوع الصدفة، أو القدم. ومن أنواع الرخويات (انظر الشكل ١٠): ذات المصراعين (الصورة اليمنى) ويعدّ هذا الأسقلوب مثلاً على هذه المجموعة؛ وله صدفتان ترتبطان بمفصل، وتحكم في فتحهما وغلقهما عضلة قوية تسبب حركة المحار. ويتغذى بترشيح الماء المار خلال خياشيمه. والبطنية القدم (الصورة اليسرى) أكبر مجموعات الرخويات، ولمعظمها صدفة واحدة كالحلزون، أو يخلو منها كالبراق، وتعيش في الماء أو على اليابسة، وتفرز خلايا في القدم مادة مخاطية ترحف فوقها

## الديدان الحلقية

عندما تسمع كلمة دودة فإن أول ما يخطر بذهنك هو الشكل المألوف لدودة الأرض. تُصنف دودة الأرض والعلق الطبي والديدان المائية ضمن مجموعة الديدان الحلقية. ويتكوّن جسمها من قطع أو حلقات متكررة، تمنحها مرونة كبيرة في الحركة. تحتوي كل حلقة على خلايا عصبية، وأوعية دموية، وجزء من القناة الهضمية. وتمتاز الديدان الحلقية كذلك بوجود تجويف داخلي يفصل الأعضاء الداخلية عن جدار الجسم الخارجي، ولها جهاز دموي مغلق، وجهاز هضمي مكتمل ذو فتحتين.

**دودة الأرض** ربما شاهدت دودة أرض كتلك المبينة في الشكل ١١، في أثناء تجولك في إحدى الحدائق. لدودة الأرض قطع أو حلقات متكررة، تحتوي كل منها على أشواك، تستخدمها الدودة لتثبيت نفسها في التربة. وهي تتحرك بانقباض وانبساط مجموعتين من العضلات، ملتزمة التراب في أثناء اندفاعها في التربة، لتتغذى على المواد العضوية الموجودة فيه.

يُخزن التراب في الحويصلة، ثم ينتقل منها إلى عضو عضلي يُسمى القانصة، حيث يُطحن، ثم يُدفع إلى الأمعاء التي تعمل على هضم الطعام ونقله إلى الدم. أما التربة والفضلات الناتجة عن عملية الهضم فتطرح خارج الجسم عبر فتحة الشرج.

✓ **ماذا قرأت؟** ما وظيفة الأشواك؟

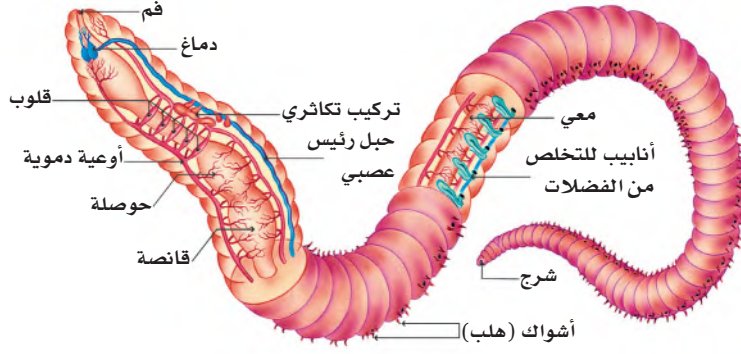


**الشكل ١١** دودة أرض مغطاة بطبقة رقيقة من المخاط الذي يحافظ على رطوبتها، وتساعد الأشواك الصلبة على حركتها خلال التربة.

تساعد دودة الأرض على التحرك والتثبيت بها



**الشكل ١٢** لدودة الأرض وغيرها من الديدان الحلقية أجهزة، مثل جهاز الدوران، والتكاثر، والإخراج، والجهاز الهضمي، والعصلي.



**تجربة عملية** تشرح دودة الأرض ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإنشائية



تفحص دودة الأرض الموضحة في الشكل ١٢، ولاحظ عدم وجود رئت أو خياشيم. تحدث عملية تبادل الغازات في دودة الأرض من خلال جلدها المغطى بطبقة رقيقة من المخاط؛ حيث يتم التخلص من ثاني أكسيد الكربون والحصول على الأكسجين. وقد يؤدي حملك لدودة الأرض بيدك الجافة إلى إزالة هذا المخاط، ومن ثم موتها خنقاً.

**العلق الطبي** يعيش العلق الطبي في المياه المالحة والعذبة، والمناطق الرطبة. جسم هذه الديدان مسطح، ويتراوح طولها بين ٥ مم إلى ٤٦٠ مم. وهي تمتاز بوجود ممصات على طرفي جسمها، تستخدمها لتثبيت نفسها على جسم الحيوان، وامتصاص دمه (انظر الشكل ١٣). ولبعضها قدرة على امتصاص عشرة أضعاف وزنها من الدم وتخزينه في جسمها عدة أشهر، ووفقاً لحاجتها تزود الجهاز



**الشكل ١٣** يلتصق العلق الطبي بالأسماء، والحلازين ويحصل من وسوائل الجسم.

**يُثبت العلق نفسه بواسطة الأقراص الماصة الموجودة عند نهايتي طرفي جسمها**

كيف يُثبت العلق نفسه بأجسام الحيوانات؟ **ماذا قرأت؟**

يمكن أن يكون استخدام الحماة سماداً مفيدة إذ توفر الغذاء اللازم لديدان الأرض بدلاً من الغذاء الذي تم إزالته بفعل حرق الأرض لكن يجب التأكد من خلو الحماة من السموم التي قد تتراكم في أجسام ديدان الأرض ثم تنتقل إلى الحيوانات الأخرى التي تتغذى عليها ولذلك فإن قرار استخدام الحماة ليس قراراً حكيماً دائماً

دودة الأرض جزء من سلسلة غذائية فتتغذى على الحماة فإن المواد السامة سوف تخزن في جسمها ومن ثم تنتقل إلى المفترسات التي تعتمد في غذائها على ديدان الأرض ومنها الطيور فتنتقل هذه المواد السامة إلى الطيور

١- إحدى تقنيات تخصيب التربة إضافة الحماة (رواسب محطات تنقية مياه الصرف الصحي)، التي تحتوي غالباً على معادن ثقيلة ومواد ضارة. توقع كيف يمكن أن يؤثر ذلك في الطيور.

٢- هل يعد استخدام الحماة سماداً للتربة خياراً حكيماً؟ وضح إجابتك.

تتجمع كميات كبيرة من المبيدات الحشرية، والمعادن الثقيلة السامة التي تدخل في تركيب الأسمدة الاصطناعية في جسم الدودة في أثناء حفرها الأنفاق والتهامها التربة.

## المفصليات

**المفصليات** أكبر شعب الحيوانات وأكثرها انتشارًا. اكتُشف منها حتى يومنا هذا أكثر من مليون نوع. وقد سُميت بهذا الاسم لامتلاكها **زوائد مفصلية**، هي: الكلابات والأرجل وقرون الاستشعار.

يغطي جسم المفصليات **هيكل خارجي** صلب يدعم الجسم ويحميه ويقلل من فقدته للماء. لا ينمو هذا الهيكل الخارجي بنمو الحيوان؛ لذا يستبدل بعملية تُسمى الانسلاخ. وتؤثر صلابة الهيكل الخارجي ووزنه بشكل سلبي في حركة الحيوان، لكن الزوائد المفصلية تحلّ جزءًا من مشكلة الحركة.

✓ **ماذا قرأت؟** ما وظيفة الهيكل الخارجي؟ **الهيكل الخارجي يقوم بحماية ودعم الجسم وتقليل فقد الماء**

**الحشرات** إذا طلب إليك أن تسمي بعض الحشرات فربما تذكر النحلة أو الذبابة المنزلية أو الفراشة. بينما تعد الحشرات أكبر مجموعات المفصليات؛ حيث يبلغ عدد أنواعها المعروفة أكثر من ٣٠ مليون نوع. وما زال العلماء يكتشفون أنواعًا جديدة كل عام.

يتكون جسم الحشرة، كما هو مبين في الشكل ١٤، من ثلاثة أجزاء رئيسية، هي: الرأس والصدر والبطن. يحتوي الرأس على الأعضاء الحسية، التي تشمل العيون وقرون الاستشعار. أما الصدر فتتصل به ست أرجل مفصلية، وجناحان أو أربعة أجنحة. والبطن مقسم إلى أجزاء لا تتصل بها أي أرجل أو أجنحة، وهو يحتوي على الأعضاء التناسلية.

**الشكل ١٤** يوجد في العالم أكثر من ٨٠٠٠ نوع من النمل، وهو حشرة مجتمعية (تعيش في مستعمرات).



### الفراش

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات عن الفراش.

**نشاط** ما الخصائص المستخدمة لتحديد نوع الفراش؟ اعمل مخططاً لدورة حياة فراشة.

### تجربة عملية

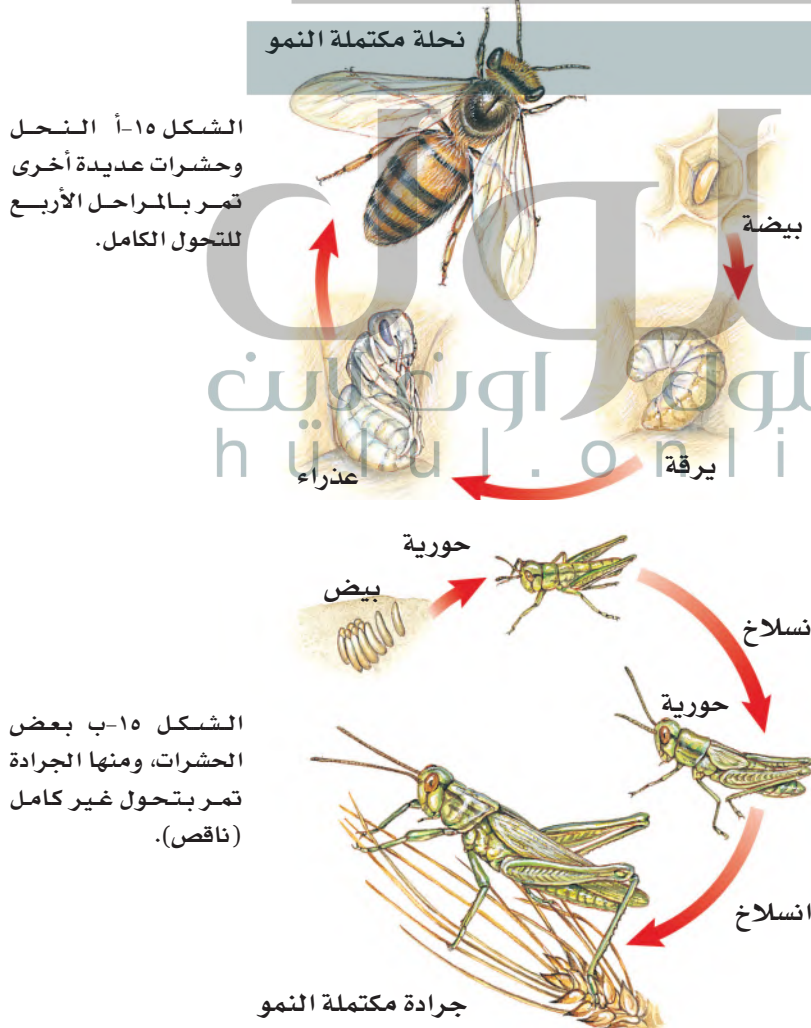
تشريح الجندب

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإنشائية

**جهاز الدوران** للحشرات جهاز دوران مفتوح، يقتصر دوره على نقل الغذاء والفضلات. أما الأكسجين فلا ينتقل عبر الدم، بل يدخل إلى أنسجة الحشرة من خلال **الثغور التنفسية**. وهي فتحات منتشرة على جانبي الصدر والبطن، تتصل بأنابيب دقيقة تتفرع داخل الجسم.

**التحول** العديد من صغار الحشرات لا تشبه الحشرات البالغة، بسبب تغير شكل جسمها خلال مراحل نموها المختلفة. تُسمى هذه التغيرات **التحول**، وهناك نوعان من التحول في الحشرات، هما: التحول الكامل، والتحول غير الكامل (الناقص) (كما في الشكل ١٥).

يعد الفراش والنمل والنحل أمثلة على الحشرات التي تمر بتحول كامل في أثناء دورة حياتها. ويشمل التحول الكامل أربع مراحل، هي: البيضة، واليرقة، والعذراء، فالحشرة البالغة. (لاحظ الاختلاف الكبير بين هذه المراحل). بعض الحشرات - ومنها الجراد، والصراصير، واليمن واليعسوب - تمر خلال دورة حياتها بتحول ناقص، يشمل ثلاث مراحل، هي: البيضة، والحورية والحشرة البالغة. تشبه الحورية أبويها ولكنها أصغر منهما حجماً، وتنسلخ في أثناء نموها إلى أن تصل إلى حشرة بالغة. تنسلخ المفصليات الظاهرة في الشكل ١٦ أكثر من مرة خلال دورة حياتها.



الشكل ١٥ يحدث التحول في الحشرات بطريقتين. اذكر مراحل نوعي التحول في الحشرات.

مراحل التحول الكامل هي: تبدأ بالبيضة ثم اليرقة ثم العذراء ثم الحشرة الكاملة. مراحل التحول الناقص تبدأ بالبيضة ثم الحورية ثم يحدث انسلاخ وتخرج الحشرة الكاملة.



## تنوّع المفصليات

الشكل ١٦ المفصليات أكثر الشعب الحيوانية تنوعًا ونجاحًا على الأرض.



يصل طول امتداد جناحي حشرة العث الطنانة، إلى حوالي ٦ سم، وتصدر صوتًا أثناء طيرانها يشبه صوت طيران الطائر الطنان.



تستطيع النحلة الطنانة الطيران في الجو البارد بسبب وجود غطاء شعري سميك، وقدرتها على جعل عضلاتها ترتعش في أثناء الطيران لإنتاج الطاقة.



الخنفساء الغطاسة حشرة مفترسة تتغذى على اللافقاريات، وتستطيع اقتراس الأسماك الصغيرة.



**الشكل ١٧** يعد هذا النوع من أخطر أنواع العقارب في شبه الجزيرة العربية؛ حيث تؤثر لدغتها السامة بشدة في الجهاز العصبي للإنسان، وتسبب تشنجات قد تؤدي إلى الوفاة، خاصة لدى الأطفال وكبار السن والأشخاص الضعيفي المناعة.

تعيش هذه العقرب تحت الأخشاب والأحجار، وتكثر في المناطق الصخرية والزراعية. وهي تنتشر في مناطق واسعة في شبه الجزيرة العربية، كما توجد في فلسطين والأردن ولبنان وسورية وتركيا وشمال إفريقيا

الجلول أون لاين  
h ü l u l . o n l i n e



أم أربع وأربعين من العديديات الأرجل، وتنتشر في المملكة العربية السعودية.



جراد البحر (الكرند) من القشريات التي تعيش في مياه البحار والمحيطات، وتعد غذاء للإنسان في مناطق عديدة.





العنكبوت النساج



العنكبوت القفاز



العقرب

**الشكل ١٨** يستخدم العنكبوت النساج شبكته للإمساك بفريسته، ثم يلفها بالنسيج ليأكلها لاحقاً. للعنكبوت القفاز أربع عيون كبيرة في مقدمة رأسه، وأربع عيون صغيرة في أعلى رأسه. يختبئ العنكبوت عادة ليصطاد فريسته. أما العقرب فيختبئ في النهار ويصطاد فرائسه في الليل.

**أشرح** ميزة وجود عدد كبير من العيون لدى العنكبوت القفاز

**العنكبويات** تنتمي العناكب، والقُرَاد، والحَلَم، والعقارب إلى مجموعة **العنكبويات**. وتمتاز العنكبويات بجسمها المكون من قطعتين، هما: رأس صدر، وبطن. ويكون الرأس والصدر مدموجين في قطعة واحدة. وجميع العنكبويات لها أربع أزواج من الأرجل (٨ أرجل) تتصل بمنطقة الرأس صدر. العنكبوت حيوان مفترس، يستخدم زوجاً واحداً من الزوائد الموجودة بالقرب من فمه لحقن فريسته بسُم يشل حركتها، ثم يفرز مادة عليها، فيهضمها ويحوّلها إلى سائل يشربه. وتغزل بعض العناكب - مثل الموضحة في الشكل ١٨ - شبكة تستخدمها في صيد فرائسها، وبعضها مثل العنكبوت القفاز تطارد فريستها، ومنها من تشل فرائسها بسُم من إبرها اللاسعة، مثل العقرب.

**ماذا قرأت؟** كيف تمسك العناكب بفريستها؟

بعض العناكب تمسك لفريستها بالانقباض المباشر على الفريسة وبعضها تفرز مواد تشل حركة الفريسة ثم تقوم بهضمها والبقية يمسك الفريسة بشبكه

على النباتات. فيم تختلف ذوات الأرجل المئة عن ذوات الأرجل الألف؟

العيون الكثيرة تمنح العنكبوت القفاز فرصة أكبر لتحديد مكان الفريسة ورؤية الأخطار المحيطة به



ذوات الأرجل المئة (أم أربعة وأربعين)



ذوات الأرجل الألف

**الشكل ١٩** يمكن أن يكون لذوات الأرجل المئة أكثر من مئة عقلة. عندما تشعر العديدات الأرجل بالخطر فإنها تلتف حول نفسها.



## تجربة

### مراقبة قمل الخشب

الخطوات:          

١. ضع ٦ من قمل الخشب في وعاء مسطح نظيف.

٢. ضع قطعة إسفنج مبللة بالماء في أحد طرفي الوعاء.

٣. غطّ الوعاء مدة ٦٠ ثانية، ثم ارفع الغطاء ولاحظ أين تجمع قمل الخشب، ثم سجل ملاحظاتك في دفتر العلوم.

التحليل

١. ما نوع البيئة التي يفضلها قمل الخشب؟

٢. أين يمكنك أن تجد قمل الخشب بالقرب من منزلك؟

ج1: يفضل قمل الخشب البيئة الرطبة

ج2: يمكنني أن أجد قمل الخشب تحت الصخور

أو قطعة من الخشب المتعفن الرطب

بات متنوعة تُسمى  
بأيضاً نجم البحر  
جموعة لها أشواك

ذات أطوال مختلفة، تغطيها من الخارج. كما أن لجسمها هيكلًا داخليًا مكونًا من صفائح شبه عظمية. وجهازها العصبي بسيط، وليس لها رأس أو دماغ. بعض شوكلات الجلد تتغذى بافتراس المخلوقات الحية، وبعضها يرشح غذاءه من المياه، ومنها ما يتغذى على المواد المتحللة. وهي تتحرك بأقدامها الأنبوية. وتتميز بعض أنواع شوكلات الجلد كنجم البحر بقدرتها على تجديد الأجزاء المفقودة والتالفة من أجسامها، وهي ميزة تشترك فيها مع بعض اللافقاريات الأخرى.

الشكل ٢٠ قد يصل عدد أذرع نجمة الشمس إلى أكثر من ١٢ ذراعًا بدلًا من خمسة أذرع، كما في بقية نجوم البحر. قنفذ البحر مغطى بالأشواك من أجل حمايته. ودولار الرمل له أقدام أنبوبية في الجهة السفلية من جسمه.



دولار الرمل



قنفذ البحر



نجمة الشمس

ج1: تقوم الخياشيم بتبادل غاز ثاني أكسيد الكربون والأكسجين في الماء

## مراجعة ٢ الدرس

### اختبر نفسك

١. اشرح وظيفة الخياشيم.
٢. صف الطريقة التي تحصل دودة الأرض بها على غذائها، وبيّن آلية هضمه.
٣. عدّد مزايا ومضارّ وجود هيكل خارجي عند مخلوق حي.
٤. وضح لماذا لا يُعد العنكبوت والقراد من الحشرات؟
٥. قارن بين ذوات الأرجل المئة وذوات الأرجل الألف.

### ٦. التفكير الناقد

- ما الفائدة من تخزين الدم أشهُراً، ثم نقله على دفعات إلى الجهاز الهضمي عند العلق الطبي؟
- يعد المحار الغذاء الرئيس لنجم البحر. ماذا يمكن أن يحدث لنجم البحر إذا انقرض المحار؟ وضح إجابتك.

### تطبيق المهارات

٧. تواصل اختر إحدى الرخويات أو الديدان الحلقية وقم بإعداد تقرير حولها لتقرأه على زملائك في الصف. ضمّن التقرير وصفاً لمظهرها، وكيفية حصولها على غذائها، وأماكن معيشتها، وحقائق أخرى عنها مثيرة للاهتمام.

ج2: تلتهم دودة الأرض التراب أثناء اندفاعها في التربة ويخزن التراب في الحويصلة ثم ينتقل إلى القانصة حيث يطحن ثم يدفع إلى الأمعاء التي تهضم الطعام وتنقله إلى الدم وتطرح الفضلات عبر فتحة الشرج

### الديدان الحلقية

ج3: المزايا: يوفر الهيكل الخارجي الحماية والدعم للجسم المضار: وزن الهيكل الخارجي كبير فلا يصلح للأجسام الضخمة

### تعد المفصليات أكبر شعب الحيوانات وأكثرها تنوعاً.

### أثناء

ج4: لأن كل من العنكبوت والقراد يتكون جسميهما من قطعتين ولكل منهما ثمانية أرجل أما أجسام الحشرات فيتكون من ثلاث قطع ولها ستة أرجل

### بعد

### الاجراء المصوده او السالمة من اجسامها.

ج5: كلاهما ذات جسم طويل ورفيع مكون من قطع ذوات الأرجل المئة: لها رجلان في كل قطعة وتفرز السم لصيد فريستها  
ذوات الأرجل الألف: لها أربع أرجل في كل قطعة وتتغذى على النباتات

ج6: أ- يقلل من حاجتها للغذاء

ب- يتناقص عدد جماعات نجم البحر نتيجة لانقراض مصادر غذائها



## ديدان تأكل الفضلات

### سؤال من واقع الحياة

تعرف مريم أن نوعية التربة وطبيعتها قد تؤثران في نمو النباتات، وهي تحاول أن تقرر العوامل التي قد تحسّن التربة في حديقة منزلها.



اقترحت عليها إحدى صديقاتها أن ديدان الأرض تحسّن نوعية التربة. كيف يمكن لمريم أن تعرف ما إذا كان لوجود ديدان الأرض أي قيمة في تحسين حالة التربة؟ وكيف يمكن لوجود ديدان الأرض أن تغيّر من حالة التربة؟

### تكوين فرضية

بالاعتماد على قراءتك وملاحظاتك، اكتب فرضية حول إمكانية تحسين

التربة في وجود ديدان الأرض. **تتغذى الديدان على الفضلات فتقوم بتحليل الفضلات إلى سماد يزيد من خصوبة التربة**

### اختبار الفرضية

#### اعمل خطة

١. ضع أنت وزملاؤك فرضية، ثم قررُوا كيف يمكن اختبارها، وحددوا النتائج التي تعدونها مؤيدة لفرضيتكم.



### الأهداف

■ **تصمم** تجربة تقارن فيها حالة التربة في بيئتين مختلفتين، واحدة مع ديدان الأرض والأخرى من دون ديدان.

■ **تلاحظ** التغير في حالات التربة مدة أسبوعين.

### المواد والأدوات

- ديدان الأرض.
- وعاءان بلاستيكيان بكل منهما ثقبان لتصريف الماء.
- تربة.
- صحيفة ممزقة على شكل شرائح.
- قنينة رش.
- فضلات الطعام المطحونة وتشمل قشور الفاكهة والخضراوات، ومسحوق قشر البيض، وأكياس شاي (تجنب بقايا اللحم والدهون).

### إجراءات السلامة



تحذير. كن حذرًا عند العمل مع الحيوانات الحية، واحرص أن تكون يداك رطبتين عند التعامل مع ديدان الأرض، ولا تلمس وجهك خلال العمل في المختبر، واغسل يديك جيدًا بعد العمل في المختبر.

الأدوات المستخدمة: ديدان الأرض- وعاءان بلاستيكيان بكل منهما ثقب لتصريف المياه- تربة- صحيفة ممزقة

على شكل شرائط- قنينة رش- فضلات طعام مطحونة

الخطوات: نقوم بتمزيق الوعائين 1 و 2 ونضع ملصق على كلا منهما/ نفرش أسفل الوعاء 1 بقصاصات الورق/

نضيف نصف كمية التربة إلى الوعاء 1 ونخلط التربة مع قصاصات الورق معا ونضيف النصف المتبقي من

التربة إلى الوعاء 2/ نرش الوعاء 1 و 2 بالماء للحفاظ على رطوبة التربة/ نضيف الديدان إلى الوعاء 1 ثم

نضيف فضلات الطعام إلى الوعاء 1، نكتب قائمة بالخطوات التي سوف نستخدمها لفحص الفرضية بدقة،

ثم نكتب أسماء المواد التي ستستعملها.

3. حضر جدولاً للبيانات في دفتر العلوم لتسجل ملاحظاتك.

4. تأكد أن خطوات التجربة مرتبة بشكل منطقي.

5. حدد جميع الثوابت، والمتغيرات، وضوابط التجربة.

### نفذ خطتك

الثوابت هي: كمية التربة المضافة في كلا من الوعائين- كمية الماء

1. تأكد أن معلمك وافق على خطتك التي يرش بها كلا من الوعائين- حجم الوعائين

2. نفذ التجربة بناءً على الخطوة.

3. سجل ملاحظاتك وأكمل جدول الضوابط: الوعاء 2 هو الضابط في هذه التجربة

### تحليل البيانات

1. قارن التغيرات في المجموعتين من عينات التربة. تتحلل بقايا الطعام في الوعاء 1 وتتكون تربة إضافية

2. قارن بين نتائجك ونتائج المجموعات الأخرى. خصبة بينما لا تتغير التربة في الوعاء 2

3. حدد الضوابط في هذه التجربة.

4. ما متغيرات تجربتك؟

الديدان في تحسين تربة الحديقة بحيث تشمل رسوماً توضيحية وخطوات العمل.

### الاستنتاج والتطبيق

1. وضع ما إذا كانت النتائج تؤكد فرضيتك. تغيرت التربة في الوعاء 1 وتحللت بقايا الطعام

2. صف تأثير الأمطار في التربة والديدان. مما أدى إلى تحسين التربة مما يؤكد فرضيتي

تعمل الأمطار على رطوبة التربة مما يساعد

الديدان على الحياة في التربة

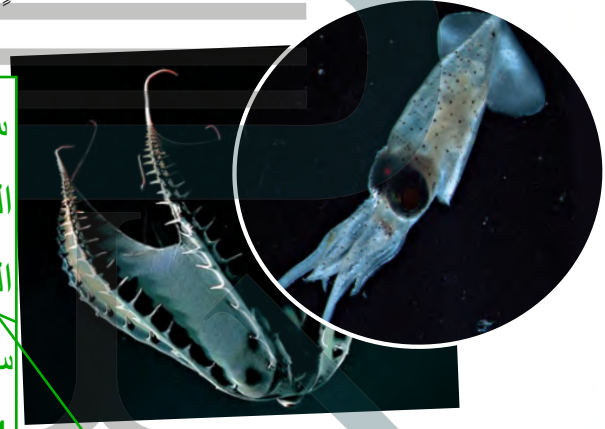
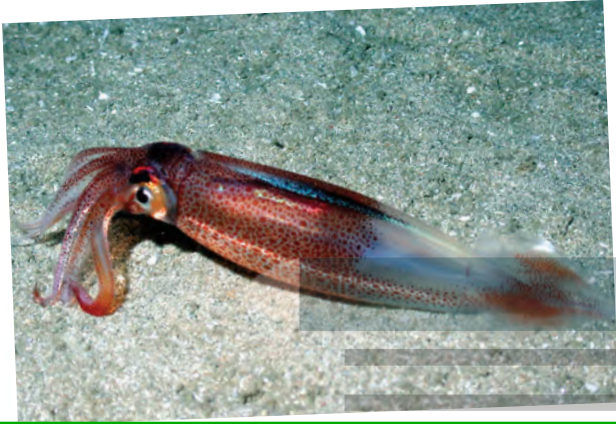


# قوة الحبار

## هل تعلم

أن بعض أنواع الحبار يومض مثل لافتات النيون؟

يستخدم الحبار تفاعلاً كيميائياً يحدث داخل جسمه للإيقاع بفريسته، وللتواصل مع أبناء جنسه، ويطلق على الحبار ذي الألوان المتألقة الحبار الناري؛ لأنه يستطيع إصدار ومضات ضوئية زرقاء وحمراء وصفراء وبيضاء اللون، تدوم ٣، ٠ ثانية، بمعدل ومضة واحدة كل ٥ ثوانٍ.



مصاص الدماء... الحبار الأكثر إثارة للرعب!

يستطيع الحبار المصاص الدماء أن يلف أذرع ذات النهايات المدببة حول نفسه كالعباءة. وتبدو زعانفه مثل أذان حادة. أما جسمه فهو مغطى بأعضاء تضيء وتنطفئ باستمرار، مما يعطيه مظهرًا مخيفًا.

### تطبيق الرياضيات

يقدر العلماء أن الحبار مصاص الدماء البالغ، والذي يصل طوله إلى ١٥ سم، يمكن أن يسبح بحيث يقطع مسافة تعادل ضعف طول جسمه في الثانية الواحدة. كم تكون سرعته بوحدة كيلومتر لكل ساعة؟

### ابحث في المواقع الإلكترونية عن

أين تتوقع أن تجد حبارًا عملاقًا على قيد الحياة؟ وعلى أي عمق؟ استعن بالمواقع الإلكترونية.

سرعة الحبار مصاص الدماء بوحدة سم/ث = 30 سم/ث  
الساعة = 60 دقيقة، الدقيقة = 60 ثانية  
الساعة = 60 × 60 = 3600 ثانية  
سرعة الحبار = 30 × 3600 = 108000 سم/ساعة  
1 كم = 1000 م، م = 100 سم  
1 كم = 1000 × 100 = 100000 سم  
سرعة الحبار = (108000 / 100000) كم/ساعة = 1.08 كم/ساعة

من توثيق مشاهدات لحبار عملاق بالغ حي على مقطع فيديو، وبذلك فُتح الباب لدراسة هذا المخلوق الغامض عن كثب.