

الديدان والرخويات

Worms and Mollusks

7

سورة

الفكرة (العامة) خلق الله المدبر للديدان والرخويات تكيفات مختلفة تُساعدُها على العيش في الماء أو التربة أو العيش متطفلة.

1-7 الديدان المفلطة

الفكرة الرئيسية الديدان المفلطة حيوانات عديمة التجويف الجسمي، رقيقة، مسطحة، تعيش حرة أو متطفلة.

2-7 الديدان الأسطوانية والدوّارات

الفكرة الرئيسية للديدان الأسطوانية والدوّارات قناة هضمية أكثر تعقيداً مما في الديدان المفلطة، وتنشأ هذه القناة عن التجويف الكاذب في جسمها.

3-7 الرخويات

الفكرة الرئيسية للرخويات تجويف جسمي حقيقي، قدم عضلية، عباء، قناة هضمية بفتحتين: فم وشرح.

4-7 الديدان الحلقية

الفكرة الرئيسية خلق الله سبحانه وتعالى لأجسام الديدان الحلقية قطعاً (حلقات)، لكي تتمكن من تكوين أنسجة متخصصة، وتكسيبها فاعلية في الحركة.

حقائق في علم الأحياء

- تحتوي $10,000 \text{ m}^2$ من التربة على 2.5 مليون دودة أرض تقريباً.
- يقوم الهلب على جسم دودة الأرض بتثبيتها بحيث لا تستطيع الطيور سحبها من التربة.



نشاطات تمهيدية

الديدان الحلقية اعمل المطوية الآتية لتساعدك على وصف طوائف الديدان الحلقية الثلاث الرئيسة.

المطويات منظمات الأفكار

الخطوة 1 اطو صفحة ورقية إلى ثلاثة أجزاء، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 2 اطو الورقة إلى أسفل على بعد 2.5 cm من جهة الطرف العلوي، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 3 افتح الورقة المطوية، وارسم خطوطاً على طول 2.5 cm من الجهة العليا ليصبح لديك ثلاثة أعمدة. اكتب العناوين التالية لهذه الأعمدة: ديدان الأرض، الديدان الشوكية، العلق الطبي، كما في الشكل الآتي:



المطويات استعمل هذه المطوية في القسم 4 - 7 ، وفي أثناء قراءتك للدرس صف الملامح والخصائص المميزة لكل طائفة في العمود الملائم.

تجربة استهلاكية

ما ملمس ديدان الأرض؟

ستفحص في هذه التجربة دودة معروفة لك، هي دودة الأرض الظاهرة في الصفحة الأولى من هذا الفصل.

خطوات العمل

1. املاً بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. احصل على دودة الأرض من معلمك.
- تنبيه: عامل الدودة برفق طوال الوقت.
3. مرر إصبعك بلطف على طول الجانب الظهري والجانب البطني للدودة، ثم أعد تمرير إصبعك في اتجاه معاكس للحركة الأولى، وسجل ملاحظاتك.
4. افحص بعدسة مكبرة الجهة البطنية للدودة. وسجل ملاحظاتك.
5. اغسل يديك، وأعد دودة الأرض إلى معلمك.

التحليل

1. قارن بين ملمس دودة الأرض عندما مررت بإصبعك على الجانب البطني للدودة، ثم عندما مررت به على الجانب الظهري.

لمس الدودة على الجانب البطني يبدو خشناً، وعلى الجانب الظهري يبدو ناعماً.

2. استنتج ما الاختلافات التي شاهدها والتي يمكن أن تكون تكيفاً مهماً؟

الخشونة تساعد على الحركة، تمنع انزلاق الدودة إلى الخلف، كما تفيد في تثبيت الدودة بالتربة إذا ما حاول مفترس سحبها.

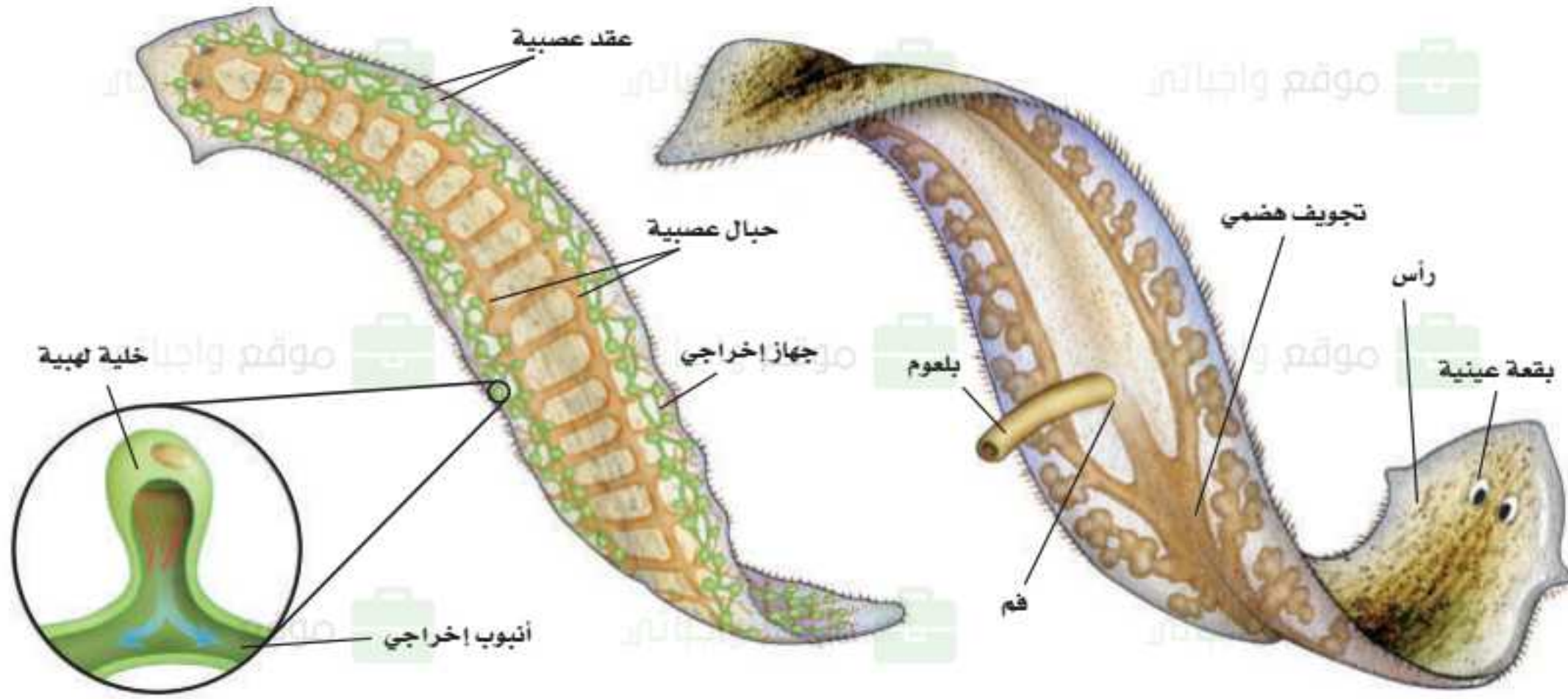
3. فسر ما الذي شاهده على الجانب البطني لدودة الأرض، ويوضح ما أحسست به؟

الهلب (الأشواك) الصغيرة الموجودة على الجهة البطنية لدودة الأرض .

فسر اختلاف التناظر بين الديدان
المفلطحة واللاسعات.

لللاسعات تناظر شعاعي يعني أنه يمكن تقسيم جسمها عبر أي
مستوى يمر من خلال محوره المركزي إلى نصفين متماثلين.

أما الديدان المفلطحة فلها تناظر جانبي يعني أنه يمكن تقسيم
جسمها إلى نصفين متماثلين على طول واحد من الفم حتى
نهاية الجسم عبر المحور المركزي ولها رأس محددة وأعضاء
داخل جسمها.



■ الشكل 2-7 توجد أجهزة بسيطة—
منها الجهاز العصبي والجهاز الإخراجي
— في الديدان المفلطحة (البلاناريا).

التغذية والهضم Feeding and Digestion تتغذى الديدان المفلطحة الحرة المعيشة على المخلوقات الميتة أو البطيئة الحركة. تتناول هذه الديدان غذاءها عبر عضو عضلي يسمى **البلعوم** pharynx، يمتد خارج فمها، كما هو مبين في الشكل 2-7. ويفرز إنزيمات تهضم الفريسة التي يلتقطها، ثم يمرر الطعام بعد ذلك إلى القناة الهضمية لاستكمال عملية الهضم. وليس للديدان المفلطحة فتحة إخراج، لذا تتخلص من فضلاتها عن طريق الفم.

وللديدان المفلطحة الطفيلية تراكيب للتغذية أكثر تعقيداً من غيرها؛ ومنها الممصات والخطاطيف التي تمكّنها من الالتصاق بالعائل. ولا تحتاج بعض الديدان المفلطحة الطفيلية إلى جهاز هضمي؛ لأنها تحصل على الغذاء مباشرة من دم العائل وأنسجته، فإذا كان لبعضها جهاز هضمي فهو بدائي جداً.

التنفس والدوران والإخراج Respiration, circulation, and excretion

تشبه الديدان المفلطحة اللاسعات في أنه ليس لها أعضاء متخصصة لنقل الغازات وتبادلها (التنفس والدوران). وبسبب خاصية جسمها الرقيق التي تتمتع بها، ينتقل الأكسجين المذاب إلى الخلايا بعملية الانتشار، وتخلص الديدان من ثاني أكسيد الكربون وفضلات أخرى بالعملية نفسها. وتختلف الديدان المفلطحة عن الإسفنجيات في أن لها جهازاً إخراجياً يتكون من شبكة من القنوات الدقيقة المنتشرة عبر جسمها والمتصلة بوحدات أساسية تسمى **الخلايا اللهبية** flame cells، كما في الشكل 2-7، تحيط بالخلايا اللهبية أهداب تتحرك كاللهب المنبعث من شمعة مضيئة لتوجّه الماء والفضلات إلى أنابيب إخراجية، ثم تخرجها خارج جسمها عبر ثقب إخراجية موجودة على جانبي الجسم. وإضافة إلى الدور الذي تقوم به الخلايا اللهبية فإن الديدان المفلطحة تحافظ على الاتزان الداخلي وإخراج الفضلات عن طريق الفم.

✓ **ماذا قرأت؟** قارن بين الديدان المفلطة الحرة المعيشة والطفيلية من حيث التغذي والهضم.

وجه المقارنة	الديدان المفلطة الحرة	الديدان المفلطة الطفيلية
التغذي	- تتغذى على المخلوقات الميتة أو البطيئة الحركة. - تتناول غذاءها عبر البلعوم الممتد خارج فمها.	لها تراكيب تغذية أكثر تعقيدا ، ومنها الممصات والخطاطيف التي تمكنها من الالتصاق بالعائل.
الهضم	يفرز البلعوم إنزيمات تهضم الفريسة، ثم يمررها إلى القناة الهضمية لاستكمال الهضم.	لا يحتاج بعضها لجهاز هضمي لأنها تحصل على الغذاء مباشرة من دم العائل وأنسجته ، ولبعضها جهاز هضمي بدائي جدا.
	ليس للديدان المفلطة فتحة إخراج، لذا تتخلص من فضلاتها عن طريق الفم.	

الاستجابة للمثيرات Response to stimuli ينظم الجهاز

العصبي في الديدان المفلطة استجابة أجسامها للمثيرات البيئية. ويتكون الجهاز العصبي في الديدان المفلطة من حبلين عصبيين طويلين متصلين بأنسجة عصبية مستعرضة على طول جسمها. وتشبه هذه درجات السلم في معظم الديدان المفلطة. وتتصل مقدمة الحبلين العصبيين بانتفاخ مكون من **عقد عصبية** ganglia ترسل إشارات عصبية من الجسم وإليه الشكل 2-7.

الحركة Movement تتحرك بعض الديدان المفلطة بانقباض عضلاتها. وتهرب معظم الديدان المفلطة الحرة من الأعداء وتبحث عن الطعام عن طريق الانزلاق بالأهداب الموجودة على جوانب البطن؛ حيث تفرز البلاناريا مخاطاً يساعدها على الانزلاق والالتصاق في الأماكن المائية المختلفة.

التكاثر Reproduction الديدان المفلطة كدودة البلهاريسيا وحيدة الجنس وبعضها خنثى؛ لأن البويضات والحيوانات المنوية تنتج في الدودة نفسها. في عملية التكاثر الجنسي تتبادل كل دودتين الحيوانات المنوية، وتُلَقَّح البويضات داخلياً. وفي الديدان المفلطة التي تعيش في المياه تنطلق اللاقحة (الزيجوت) في الماء داخل شرنقة لتفقس بعد أسابيع قليلة. كما تتكاثر الديدان المفلطة الحرة لاجنسياً عن طريق **التجديد regeneration**، وتنمو أجزاء جسم الدودة التي فُقدت نتيجة تلف أو افتراس. فإذا قُطعت دودة البلاناريا (رأسياً) نصفين فإن الجزء المقطوع المتضمن للرأس ينمو له ذيل، وكذا الجزء الآخر المتضمن للذيل ينمو له رأس، وبذلك يتكون مخلوقان حيّان جديدان من البلاناريا، الشكل 3-7.



■ الشكل 3-7 عند قطع البلاناريا (رأسياً) نصفين، فإن كل قطعة تكون دودة جديدة. فالبلاناريا تجدد أي جزء تفقده من جسمها.

تجربة 1-7

التحليل:

1. قارن بين الصفات الطبيعية لكل من البلاناريا ودودة الأرض في التجربة الاستهلاكية، وقم واطاني

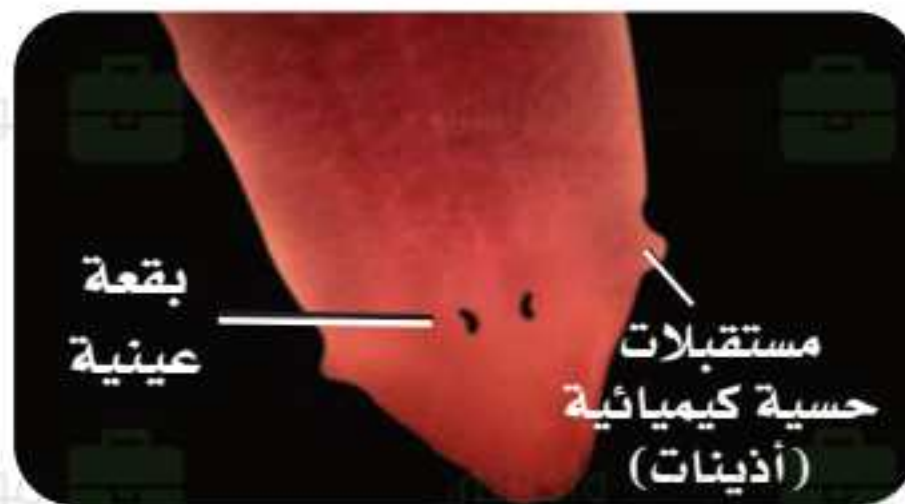
الصفات الطبيعية	
البلاناريا	دودة الأرض
مسطحة الجسم	أسطوانية الجسم
الجسم رقيق	الجسم سميك
غير مقسمة الى حلقات	مقسمة الى حلقات

2. حلل كيف يساعد شكل البلاناريا على حركتها والعيش في بيئتها؟

- يمكن الجسم المسطح الدودة من الحركة بين الصخور.
- والمادة المخاطية تمكنها من الالتصاق بالاسطح الملساء.

3. استنتج لماذا صنف العلماء البلاناريا في مجموعة منفصلة عن الديدان الأخرى؟

لان لها أجسامها مسطحة وغير مقسمة إلى حلقات.



الشكل 4-7 تجمع الخلايا الحساسة للضوء يشكل البقع العينية. لاحظ الزائدة الشبيهة بالأذينة التي تمتد من المنطقة نفسها.

الشكل 5-7 تحتاج دودة الشستوسوما إلى عائلين، هما الإنسان والقواقع لتكمل دورة حياتها.

استنتج لماذا يوجد شكلان مختلفان ليرقات الدودة المثقبة؟

لكل شكل منهما العائل المناسب لطوره:
فاليرقة المهدبة تسبح لتجد القوقعة العائل فتتمو وتتكاثر فيها، واليرقة المذنبة تسبح لتجد الإنسان العائل حيث تستقر وتتكاثر وتخرج الأجنة مع فضلات العائل.

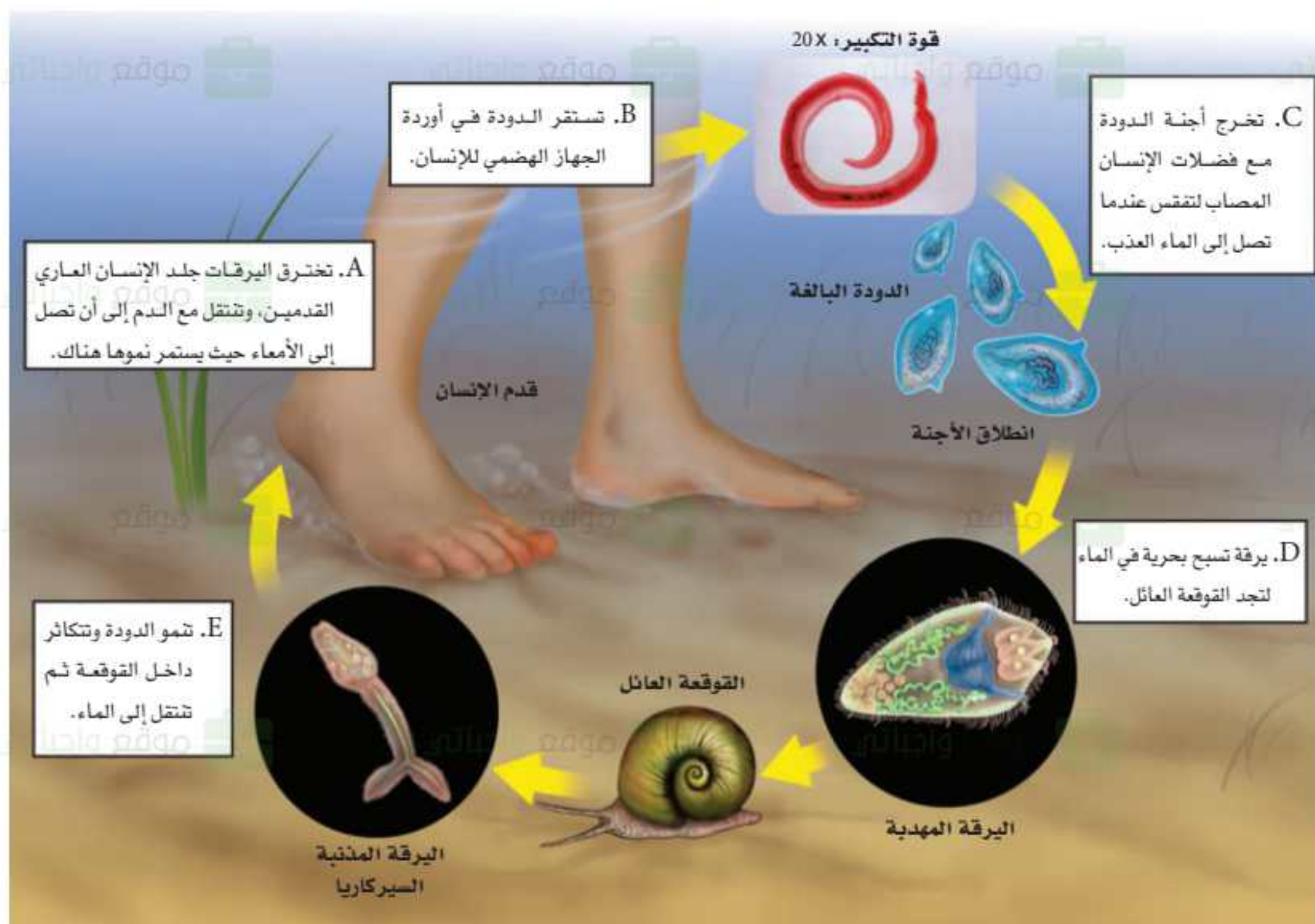
Diversity of Flatworms تنوع الديدان المفلطحة

هناك ثلاث طوائف رئيسية للديدان المفلطحة؛ التربلاريا، والديدان المثقبة، والديدان الشريطية (السستودا). تعيش التربلاريا حرة في الطبيعة. أما الديدان المثقبة والديدان الشريطية فهي طفيلية.

التربلاريا Turbellarians تضم طائفة التربلاريا نوع يسمى البلاناريا التي تعيش في الماء العذب والماء المالح، وبعضها يعيش في التربة الرطبة، وهي تتفاوت في اللون والحجم وشكل الجسم. ولهذه المجموعة من الديدان بقعة عينية للإحساس بالضوء، وخلايا حسية لتتعرف المواد الكيميائية وحركة الماء، كما في الشكل 4-7، وتوجد على جانبي رأسها زوائد تعمل مستقبلات كيميائية تساعد على تحديد مكان الغذاء. وفي بعض الأحيان تساعد البقع العينية على تحديد شدة الإضاءة التي قد تحميها من الأعداء.

الديدان المثقبة Trematodes تنتمي الدودة الكبدية إلى طائفة الديدان المثقبة. تعيش معظم أفراد هذه الطائفة متطفلة على دم العائل وأعضاء جسمه. ويبين الشكل 5-7 دورة حياة دودة البلهارسيا، (شستوسوما Schistosoma) والتي تُعد نوعاً آخر من الديدان المثقبة. لاحظ أن هذه الدودة تحتاج إلى عائلين لتكمل دورة حياتها.

عندما يصاب الإنسان بدودة الشستوسوما، تصل البيوض التي اخترقت الجلد إلى الأوعية الدموية وتسببها مسببة انتفاخ الأنسجة التي تستقر فيها وتدمرها، ويمكن تجنب الإصابة بديدان الشستوسوما بمعالجة مياه الصرف الصحي، وارتداء الملابس الواقية عند دخول الماء الملوث للسباحة أو الخوض فيه وللمزيد من المعلومات عن مرض البلهارسيا ارجع إلى موقع البوابة الإلكترونية لوزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية www.moh.gov.sa.



الديدان الشريطية (السستودا) Cestodes تنتمي جميع الديدان الشريطية إلى هذه الطائفة. وهي ديدان طفيلية، تكيفت للعيش في أمعاء العائل. انظر إلى الجزء الأمامي من الدودة الشريطية، الشكل 6-7، ولاحظ **الرأس** scolex، وهو جزء منتفخ يحوي ممصات وخطاطيف لتثبت الدودة نفسها في جدار أمعاء العائل الذي قد يكون إنساناً أو بقرة. يتبع منطقة الرأس جسم الدودة المكون من



قطع proglottids، تحوي كل منها أعصاباً وخلايا لهيية وأعضاء أنثوية تكاثرية. تقع هذه القطع بعد العنق؛ حيث تبدأ بالقطع الجديدة غير الناضجة، يليها القطع الناضجة. وعندما تُخصب البيوض داخل القطع الناضجة تنفصل القطع الناضجة من جسم الدودة التي تحوي الجنين لتخرج مع براز العائل. يصل الجنين إلى العائل عندما يتناول العائل - كالماشية مثلاً - الماء أو الطعام الملوث، لتبدأ دورة الحياة مرة ثانية. فتخترق الدودة الشريطية جدار أمعاء العائل، وتنتقل عن طريق الدم لتصل إلى العضلات. وتصل الدودة إلى الإنسان عندما يأكل لحوم البقر غير المطبوخة جيداً، فتحدث له العدوى. وتنتشر الدودة الشريطية غالباً في الدول النامية؛ لعدم توافر برامج وأنظمة صارمة لفحص اللحوم قبل بيعها.

■ الشكل 6-7 تتكون قطع جديدة كلما نضجت القطع التي تلي منطقة الرأس مباشرة في الدودة الشريطية.

التقويم 1-7

فهم الأفكار الرئيسية

1. **الفكرة الرئيسية** قووم فائدة الجسم الرقيق (القليل السُّمك) في الديدان المفلطة.

يمكن أن تحصل على الأكسجين والغذاء بعملية الانتشار.

2. قارن بين تكيف الديدان المفلطة الحرة المعيشة والديدان المفلطة الطفيلية.

وجه المقارنة	الديدان المفلطة الحرة	الديدان المفلطة الطفيلية
التغذي	- تتغذى على المخلوقات الميتة أو البطيئة الحركة. - تتناول غذاءها عبر البلعوم الممتد خارج فمها.	لها تراكيب تغذي أكثر تعقيدا ، ومنها الممصات والخطاطيف التي تمكنها من الالتصاق بالعائل.
الهضم	يفرز البلعوم إنزيمات تهضم الفريسة، ثم يمررها إلى القناة الهضمية لاستكمال الهضم.	لا يحتاج بعضها لجهاز هضمي لأنها تحصل على الغذاء مباشرة من دم العائل وأنسجته ، ولبعضها جهاز هضمي بدائي جدا.

التقويم 1-7

3. قارن بين الديدان المفلطة الحرة المعيشة والطفيلية من حيث الهضم والتنفس والتكاثر والحركة، ثم اعرض ما توصلت إليه على زملائك.

- الهضم :

انظر الجدول السابق، وليس للديدان المفلطة فتحة إخراج، لذا تتخلص من فضلاتها عن طريق الفم.

- الحركة :

تتحرك بعض الديدان المفلطة بانقباض عضلاتها. و تهرب معظم الديدان المفلطة الحرة من الأعداء وتبحث عن الطعام عن طريق الانزلاق بالأهداب الموجودة على جوانب البطن.

- التنفس :

يتنفس الجميع عن طريق الانتشار.

- التكاثر :

تتكاثر الديدان المفلطة جنسيا ، كما تتكاثر الديدان المفلطة الحرة لا جنسيا عن طريق التجديد.

4. حلل أهمية الخلايا اللمبية في الديدان المفلطة.

توجه الخلايا اللمبية (بأهدابها المتحركة المحيطة بها) الماء والفضلات إلى الأنابيب الإخراجية ليتم التخلص منها ، فتساهم في المحافظة على الاتزان الداخلي.

التقويم 1-7

التفكير الناقد

5. صمم تجربة تحدد فيها البيئة المناسبة للبلاناريا.

نحضر أربعة آنية، واحدا فيه ماي عذب، والآخر فيه ماء مالح، والثالث فيه تربة رطبة، والرابع فيه تربة جافة، ونضع مجموعات من البلاناريا في كل إناء، ونلاحظ سلوك البلاناريا في الآنية المختلفة لفترة من الزمن ونسجل الملاحظات.

6. قوم كيف تكيف طائفتا الديدان الطفيلية للعيش في مواطنها البيئية؟

أما الديدان المثقبة فلها أطوار متعددة تناسب مراحل حياتها المختلفة والعائل الذي يحملها، وأما الديدان الشريطية فلها رأس يحوي ممصات وخطاطيف لتثبت الدودة نفسها في جدار أمعاء العائل.

7. ارسم التناظر الجانبي في البلاناريا. ووضح فائدة هذا التناظر لتكيف البلاناريا.

التناظر الجانبي يجعلها أكثر قدرة على الحركة في حياتها الحرة في الطبيعة، ولها رأس محدد وأعضاء داخل جسمها. يساعدها ذلك في تحديد مكان الغذاء والحماية من الأعداء.

الأهداف

- تقارن بين خصائص كل من الديدان الأسطوانية والديدان المفلطحة.
- تتعرف الديدان الأسطوانية معتمداً على طريقة حركتها.
- تقوم خطر الإصابة بالديدان الأسطوانية الطفيلية.
- تُبَيِّن أوجه التشابه والاختلاف بين الدورات والديدان الأسطوانية.

مراجعة المفردات

الأهداب: برورات قصيرة كثيرة تشبه الشعر.

المفردات الجديدة

الهيكلة الدعامي المائي
داء الشعيرة

الديدان الأسطوانية والدورات

Round worms and Rotifers

الفكرة الرئيسية للديدان الأسطوانية والدورات قناة هضمية أكثر تعقيداً مما في الديدان المفلطحة، وتنشأ هذه القناة عن التجويف الكاذب في جسمها.

الربط مع الحياة إذا طلب إليك تحديد الحيوان الأكثر شيوعاً في العالم، فأى حيوان تختار؟ هل تختار الديدان الأسطوانية؟ هناك حوالي 20,000 نوع من الديدان الأسطوانية المعروفة، ويتوقع العلماء وجود مئات الأنواع الأخرى التي لم يتم اكتشافها بعد.

تركيب الجسم Body structure

تنتمي الديدان الأسطوانية إلى شعبة الديدان الأسطوانية Nematoda، وجميعها أسطوانية الشكل، وتسمى غالباً بالنيما تود. ومن خلال ملاحظتك للشكل 7-7، تجد أن لها تجويفاً جسمى كاذباً، وهي ذات تناظر جانبي، غير مقسمة إلى قطع، مدببة من كلا الطرفين، ولها أحجام مختلفة يبلغ طول معظمها نحو ملتر واحد فقط. وبعضها يصل طوله إلى 9 m في الأنواع التي تعيش في بعض الحيتان. تعيش الديدان الأسطوانية في الماء العذب والماء المالح وعلى اليابسة. ويعيش بعضها متطفلاً على الإنسان أو الحيوان أو النبات. وقد تحوي حفنة ترابٍ ملايين الديدان الأسطوانية.

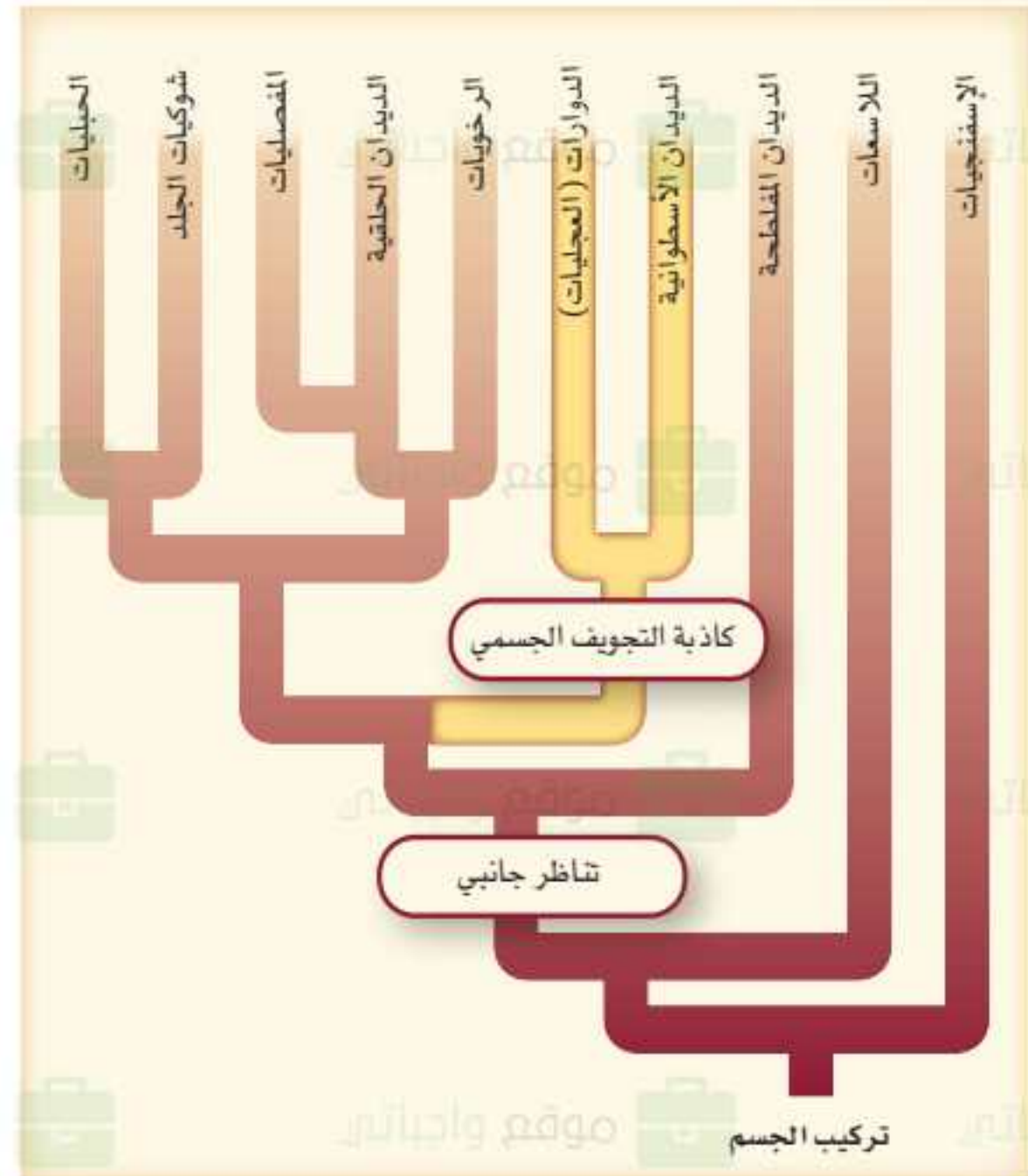
قوة التكبير: 50 X



ديدان الخل يبلغ طولها 2 mm



ديدان الإسكارس يبلغ طولها 10-35 cm



الطبيب البيطري من مهامه متابعة صحة الحيوانات في بعض المزارع والمنازل. وهو مسؤول أيضاً عن منع وصول الطفيليات إلى مصادر الغذاء. ويحدد هذا الطبيب عدة طرائق تحذ من إصابة الحيوانات - ومنها الأبقار والأغنام والدواجن - بالطفيليات.

التغذية والهضم Feeding and Digestion بعض الديدان الأسطوانية تعيش معيشة طفلية، ويعيش بعضها الآخر معيشة حرة. بعضها يتغذى على اللافقاريات الصغيرة، ويتغذى بعضها الآخر على بقايا النباتات والحيوانات المتحللة. وللديدان الأسطوانية تجويف جسمي كاذب. وقد جعل الله تعالى هذا التجويف تكيفاً لها؛ إذ ينتقل الطعام خلال جهازها الهضمي في اتجاه واحد يبدأ بالفم، وينتهي بفتحة الشرج.

الدوران والتنفس والإخراج والاستجابة للمثيرات

Circulation, respiration, excretion, and response to stimuli

كما في الديدان المفلطة، ليس للديدان الأسطوانية جهاز دوران أو جهاز تنفس، وهي تعتمد على عملية الانتشار في نقل الغذاء والغازات إلى أجزاء جسمها كافة. ولمعظم الديدان المعقدة التركيب قنوات إخراجية تمكنها من الاحتفاظ بالماء داخل الجسم في أثناء معيشتها على اليابسة، في حين يوجد لبعضها الآخر خلايا لهبية. وللديدان الأسطوانية أيضاً حبال عصبية متصلة بعقد عصبية تنظم استجابتها للمؤثرات في البيئة، فهي تحس باللمس وبالمواد الكيميائية. وبالإضافة إلى ذلك فإن لبعضها تراكيب تمكنها من التمييز بين الضوء والظلام.

المفردات

أصل الكلمة

نيماتود

Nematode

Nemat: تعني في اليونانية: الخيط.

ode: تعني في اليونانية: تشبه.

التفكير الناقد

1. استنتج كم تستغرق الدودة من الوقت لتصبح في الموقع 5؟

٠,٣٣ ثانية

2. احسب المسافة التي يمكن أن تقطعها الدودة في 10 دقائق.

$$(0,33 \text{ ثانية} / 0,5 \text{ mm}) \times 60 \text{ ثانية} / \text{دقيقة} \times 10 \text{ دقائق} = 9,9 \text{ mm}$$

3. استنتج كيف يمكن أن تختلف حركة الدودة إذا حدث تلف في عضلات جسمها في جانب واحد؟

ستكون أبطأ أو تكون غير قادرة على التحرك إلى الأمام.



الشكل 7-8 دودة الخوذة الجلدية *C. elegans*
موضوع دراسة للعديد من أبحاث الوراثة؛ بسبب
قلة خلاياها نسبيًا، وسرعة نموها؛ حيث يدرس
العلماء تغيرات النمو فيها بسهولة.

الحركة Movement للديدان الأسطوانية عضلات تمتد على طول جسمها. ويسبب انقباض وانبساط هذه العضلات حركتها؛ إذ تدفع العضلات جسم الدودة في عكس اتجاه حركة السائل في التجويف الجسمي الكاذب الذي يعمل **هيكلاً دعائياً مائياً** hydrostatic skeleton (السائل داخل مكان مغلق يعطي صلابة وقوة للعضلات للعمل في الاتجاه المعاكس)، وإذا راقبت دودة أسطوانية تتحرك فستجد أنها تشبه قطعة خيط تتلوى (حركة منجلية).

التكاثر Reproduction تتكاثر الديدان الأسطوانية جنسياً؛ إذ تنتج الأنثى بيوضاً، وينتج الذكر حيوانات منوية. وتتم عملية الإخصاب داخل جسم الدودة. وفي الديدان الأسطوانية الحرة المعيشة تفقس البيضة إلى يرقة، تنمو فتصبح دودة بالغة، أما في الديدان المتطفلة فتبدو عملية التكاثر معقدة؛ إذ تتطلب وجود عائل أو أكثر أو مواقع مختلفة في جسم العائل.

✓ **ماذا قرأت؟** وضح لماذا تعد بعض أنواع الديدان الأسطوانية مثل *C. elegans*، في الشكل 7-8، مثلاً جيداً لإجراء البحوث؟ انظر الإثراء العلمي في نهاية الفصل.

بسبب قلة خلاياها نسبياً، وسرعة نموها؛ فتتم دراسة تغيرات النمو فيها بسهولة.

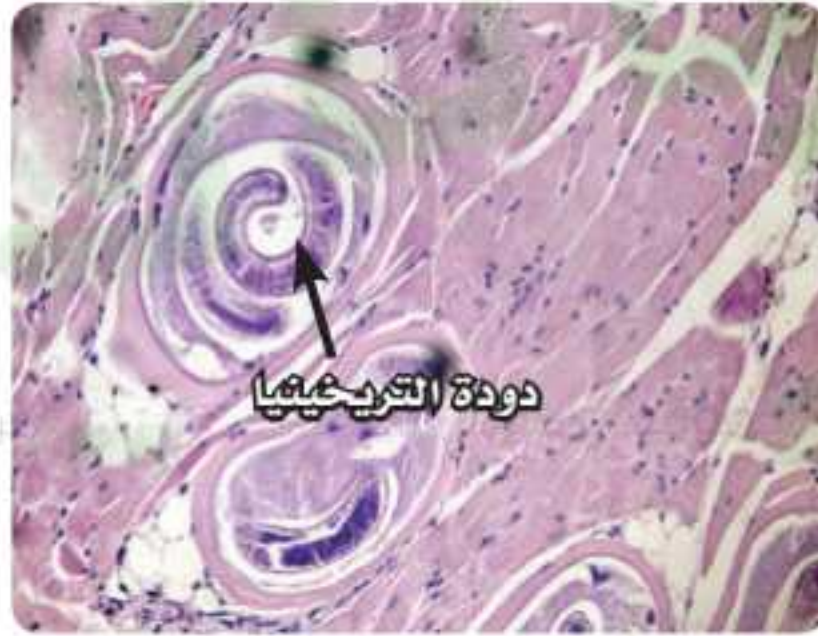
تنوع الديدان الأسطوانية

Diversity of roundworms

هناك نحو 20,000 نوع من الديدان الأسطوانية المعروفة، نصفها يعيش متطفلاً مسبباً أمراضاً عديدة لكل من الإنسان أو الحيوان أو النبات. والعديد من الأمراض التي تصيب الإنسان وتسببها هذه الديدان ترجع في الأساس إلى الإهمال، وتدني المستوى الصحي والنظافة الشخصية.

الديدان الشعرية Trichinella worms هناك مرض يسمى **داء الشعرية** التريخينيا trichinosis، يصاب به العائل نتيجة أكل لحم الخنزير غير المطبوخ جيداً - وهو محرم في الشريعة الإسلامية - أو الحيوانات البرية المصابة ببرقات هذه الدودة؛ إذ تدخل اليرقة عن طريق الفم إلى جسم العائل، وتنضج خلال يومين، وتصبح دودة بالغة. الشكل 7-9. ويمكن منع الإصابة بهذه الدودة عن طريق طهي اللحوم جيداً، وتجنب تناول لحم الخنزير.

الديدان الخطافية Hookworms تنتشر عدوى الإصابة بالديدان الخطافية في المناطق الحارة، وذلك عندما يمشي الناس حفاة على التراب الملوث؛ حيث تخترق الدودة جلد قدم الإنسان، وتنتقل مع الدم إلى الرئتين، ثم إلى القصبة الهوائية أو البلعوم ليعاد بلعها لتصل إلى الأمعاء الدقيقة، وتثبت نفسها لتتغذى على دم المصاب وأنسجته، كما في الشكل 10 - 7. ويمكن منع الإصابة بهذه الديدان بتجنب المشي حافياً، أو ارتداء أحذية الآخرين.



الشكل 7-9 يرقة دودة التريخينيا داخل كيس في عضلات الخنزير.
استنتج الأعراض المرضية الجسمية التي تظهر على المصاب بالتريخينيا؟

اضطرابات في البطن، وحمى عند انتقال اليرقات إلى الدم، وآلام في العضلات انتقالها إليها.



ديدان دبوسية



ديدان إسكارس



ديدان خطافية

ديدان الإسكارس Ascarid worms الإسكارس أكثر الديدان الأسطوانية إصابة للإنسان. توجد بيوض هذه الدودة في تربة المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية. وتدخل جسم الإنسان عن طريق الفم وتستقر في الأمعاء. ويصاب الإنسان بهذه الديدان عند أكل الخضروات غير المغسولة جيداً، أو بسبب عدم غسل الأيدي الملوثة بالتربة التي تحوي بيوض دودة الإسكارس، الشكل 7-10. ويمكن تجنب الإصابة بهذه الديدان عن طريق غسل الخضراوات والأيدي.

الشكل 10-7 توجد الديدان الخطافية، والإسكارس والديدان الدبوسية في التربة الملوثة.

حدد الصفات المشتركة بين هذه الديدان؟

لها شكل أسطواني وجسمها غير مقسم.

✓ **ماذا قرأت؟** وضح كيف يمكن أن يقي الإنسان نفسه من الإصابة بديدان الإسكارس والديدان الخطافية؟

- **ديدان الإسكارس: غسل الخضراوات والأيدي جيداً .**
- **الديدان الخطافية: انتعال الحذاء في الخارج.**

الديدان الدبوسية pinworms تصيب هذه الديدان الأطفال غالباً. تعيش أنثى الدودة الدبوسية في أمعاء الإنسان؛ إذ تنتقل - في أثناء الليل - إلى فتحة الشرج وتضع بيوضها قريباً من الجلد، وعندما يخدش الجلد نتيجة الحكة التي تسببها الديدان الدبوسية تنتقل إلى اليد، ثم إلى السطوح التي تلامسها. ولبويض هذه الديدان قدرة على أن تبقى حية على السطوح مدة تزيد على أسبوعين، ولديها القدرة على الفقس إذا ابتلعها شخص آخر. وتنتشر الإصابة بها بسرعة بين الأطفال الذين يضعون الألعاب أو الأجسام الملوثة في أفواههم الشكل 7-10.

ديدان الفيلاريا Filarial worms دودة أسطوانية طفيلية تعيش في المناطق الاستوائية تصيب هذه الديدان الإنسان، وتسبب له مرض الفيل. وعائل دودة الفيلاريا هو البعوض. تنتقل أجنة الدودة إلى البعوض عندما يتغذى على دم الإنسان المصاب. وتعيش الدودة البالغة داخل الجهاز الليمفي للإنسان، مما يؤدي إلى انسداد الأوعية الليمفية، وتراكم السوائل في الجسم، وانتفاخ الأقدام وأجزاء أخرى من الجسم. ويمكن القضاء على المرض بمكافحة البعوض الناقل للمرض.

✓ **ماذا قرأت؟** وضح في أي جزء من جسم الإنسان تعيش كل من الديدان الدبوسية وديدان الفيلاريا؟

تصيب الديدان الدبوسية أمعاء الإنسان؛ وتصيب ديدان الفيلاريا الجهاز الليمفي وجهاز الدوران.



■ الشكل 11-7 للعجليات حلقتان من الأهداب في الجزء الأمامي من جسمها. وهي صغيرة جدًا يبلغ طولها 0.1-0.5 mm.

الدَوَّارات (العَجليات) Rotifers

تعني حاملة العَجَل، وهي مخلوقات حية صغيرة جدًا يبلغ طولها 0.1-0.5 mm، الشكل 11-7. ويوجد أكثر من 1800 نوع من العجليات، أغلبها يعيش في الماء العذب، كالبرك والبحيرات والجداول. وبالنظر إلى مخطط العلاقات فإن الدوارات تصنف في شعبة منفصلة عن الديدان الأسطوانية.

خصائص الدوارات وحركتها وأجهزتها

Rotifer features, movement, and organ system تتشابه الدوارات مع الديدان الأسطوانية في وجود التناظر الجانبي، ووجود تجويف جسمي كاذب، وقناة هضمية لها فتحتان: الفم والشرج. وتختلف عن الديدان الأسطوانية في حركتها في الماء. وتستعمل العجليات الأهداب في الحركة، وللإمساك بالطلائعيات والمواد العضوية لتتغذى عليها. ويتم تبادل الغازات عن طريق الانتشار. كما توجد في منطقة الرأس بقعة عينية ومجسات حسية. وتتكاثر الدوارات جنسيًا.

التقويم 2-7

فهم الأفكار الرئيسية

1. الفكرة الرئيسية صف تكييف القناة

الهضمية لدى الديدان الأسطوانية.

للديدان الأسطوانية تجويف جسمي كاذب، وينتقل الطعام خلال جهازها الهضمي في اتجاه واحد يبدأ بالفم وينتهي بفتحة الشرج.

2. قارن بين الخصائص الرئيسية لكل

من الديدان المفلطة والديدان الأسطوانية.

الديدان الأسطوانية لها تجويف جسمي كاذب له فتحتان للقناة الهضمية.

أما الديدان المفلطة العديمة التجويف الجسمي فلقاتها الهضمية فتحة واحدة.

3. وضح كيف تقوم الديدان الأسطوانية

بحركتها المنجلية المميزة؟

لها عضلات تمتد على طول جسمها تتبسط وتنقبض مسببة الحركة؛ حيث تدفع العضلات جسم الدودة في عكس اتجاه حركة السائل في التجويف الجسمي الكاذب الذي يعمل هيكلًا دعامياً مائياً (السائل داخل مكان مغلق يعطي صلابة وقوة للعضلات).

4. قارن بين طرائق إصابة الإنسان

ببعض أنواع الديدان الأسطوانية المتطفلة.

- يصاب الإنسان بالديدان الشعرية: عن طريق اللحم غير المطبوخ.

- وبالديدان الخطافية: عن طريق التربة الملوثة.

- وبالديدان الدبوسية: عن طريق الأسطح الملوثة.

- وبديدان الفيلاريا: عن طريق البعوض المصاب.

التقويم 2-7

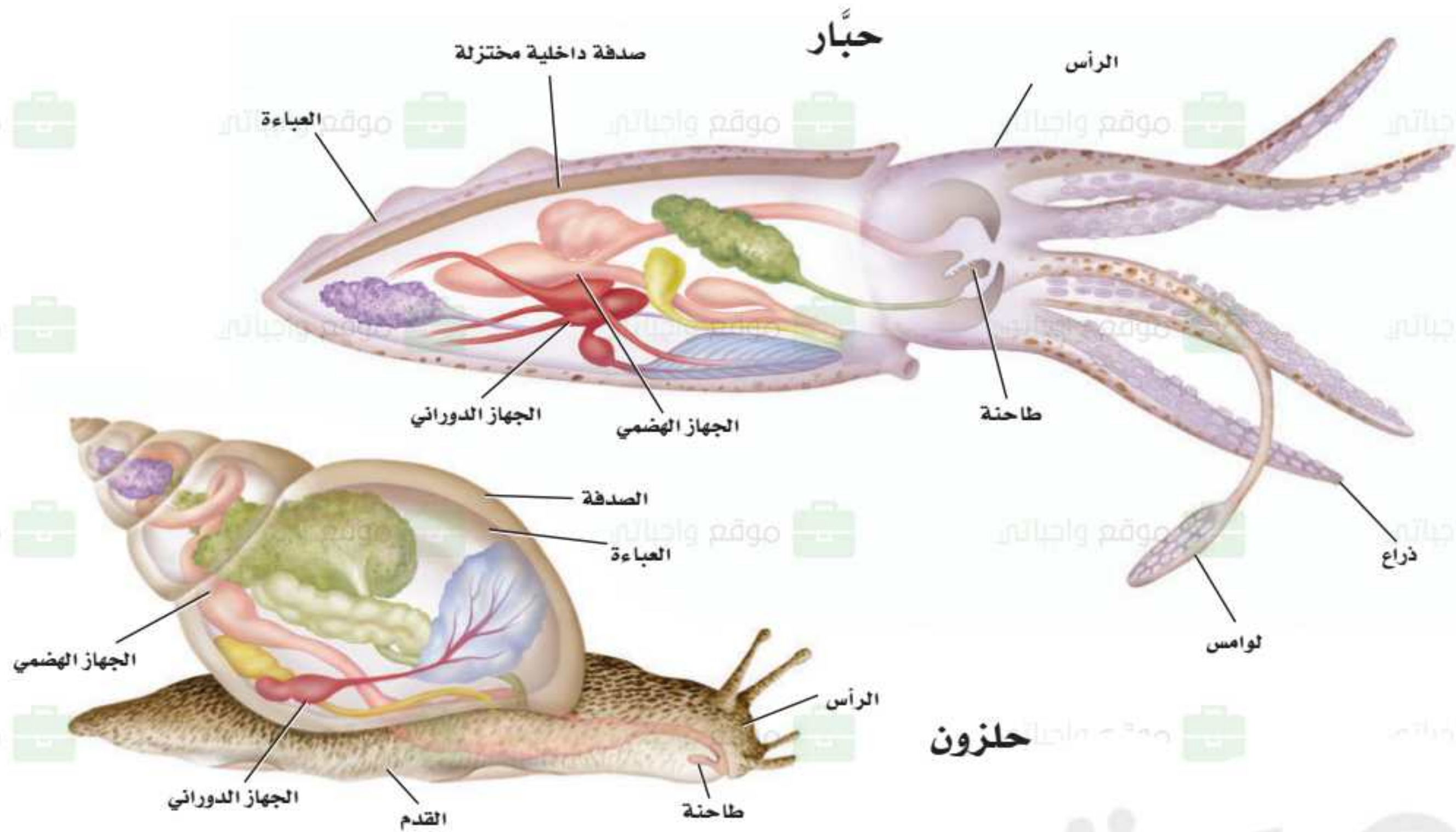
التفكير الناقد

5. كَوْنُ فرضية تخيل أنك تحفر أرض حديقة منزلك، ووجدت الكثير من الحيوانات الخيطية التي تتحرك بصورة منجلية. كَوْنُ فرضية تبين نوع هذه الحيوانات، وفسر إجابتك.

ربما تكون من الديدان الأسطوانية ؛ لأنها صغيرة خيطية الشكل وتتحرك بشكل التوائي تخطي.

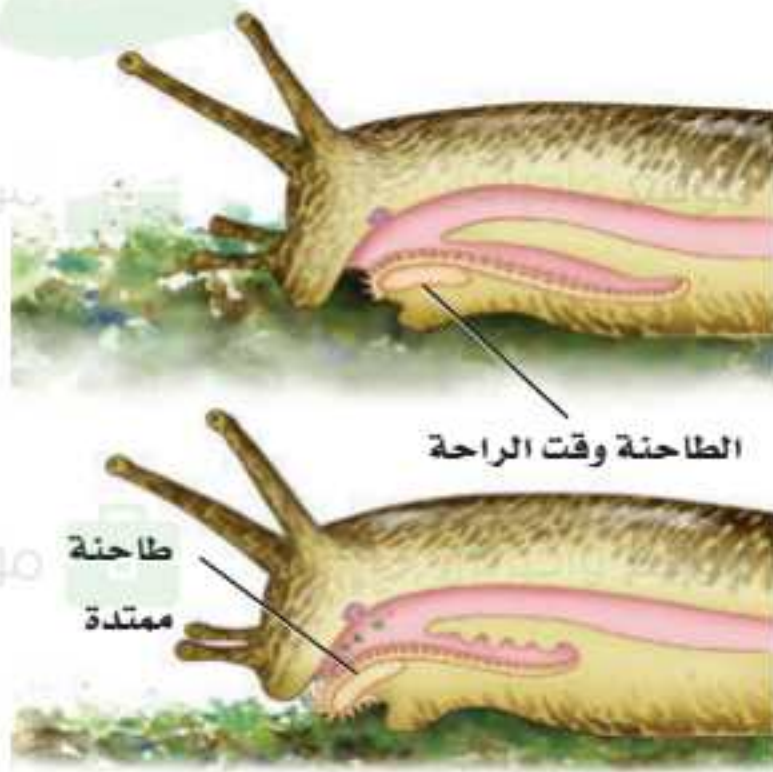
6. الرياضيات في علم الأحياء اعمل منحنى (قطاعات دائرية) يبين عدد أنواع الديدان الأسطوانية المعروفة مقارنة بالعدد التقديري لهذه الديدان الموجودة فعلاً وغير المعروفة.

٣,٦ درجات = الأنواع المعروفة.
حيث إن (٣٦٠ هي درجات الدائرة مقسومة على ١٠٠).
يقدر عدد الديدان الأسطوانية بـ (١٠٠ مرة حسب عدد الأنواع المعروفة).



الشكل 7-13 للعديد من الرخويات
صدفة، في داخلها جسم رخوي يحوي
قدمًا وأعضاء وعباءة.
قارن بين جسمي الحلزون والحبار.

الحل في الصفحة التالية



الشكل 7-14 تستعمل الرخويات
الطاحنة في عملية التغذي. الصورة
العلوية للطاحنة وقت الراحة. أما
السفلية فهي للطاحنة وهي تعمل.
لاحظ التراكيب التي تشبه الأسنان في
داخلها عندما تكشف الغذاء.

التغذي والهضم Feeding and digestion للعديد من الرخويات فم بداخله
طاحنة radula تشبه اللسان وتضم صفوفًا من الأسنان، كما في الشكل 7-14.
تستعمل الرخويات الآكلة الأعشاب الطاحنة لكشط الطحالب عن الصخور،
أما الرخويات الآكلة اللحوم فتستعملها لتثقب صدفة المخلوقات الأخرى
لتصل إلى أعضائها الداخلية أو لتقطع الطعام الذي تلتقطه بلوامسها، كما هو
الحال عند الأخطبوط والحبار. وليس للمحار طاحنة، وهو يعتمد على عملية
الترشيح في الحصول على غذائه. يتكون الجهاز الهضمي في الرخويات من غدد
هضمية ومعدة وأمعاء، وكما في دودة الأرض فإن للجهاز الهضمي فتحتين: الفم
والشرج.

الحل في الصفحة التالية

✓ ماذا قرأت؟ وضح لماذا يعد التجويف الجسمي في الرخويات مهمًا؟

التنفس Respiration للعديد من الرخويات تراكيب تنفسية تسمى الخياشيم
gills، كما في الشكل 7-15. وهي جزء من العباءة مكون من بروزات خيطية
تشبه أهداب السجادة. وتحوي الخياشيم مخزونًا وافرًا من الدم لنقل الأكسجين،
والتخلص من ثاني أكسيد الكربون. والخياشيم تراكيب متفرعة لزيادة مساحة
سطح الجسم الذي تنتشر الغازات من خلاله، مما يمكن الخياشيم من أخذ كمية
أكبر من الأكسجين من الماء إلى داخل الجسم. إذ يدخل الماء إلى الخياشيم
عبر تجويف العباءة في تدفق مستمر. وتحصل الحلازين التي تعيش على اليابسة
على الأكسجين من الهواء باستعمال بطانة تجويف العباءة. وفي بعض أنواع
الرخويات تقوم الخياشيم بترشيح الغذاء.

قارن بين جسمي الحلزون والحبار.

للحلزون حجم مجهري بخلاف الحبار والحلزون بطني القدم، بينما الحبار رأسي القدم، وقدمه مقسمة إلى أذرع ولوامس، وللحلزون صدفة خارجية، بينما للحبار صدفة داخلية مختزلة.

✓ **ماذا قرأت؟** وضح لماذا يعد التجويف الجسمي في الرخويات مهمًا؟

يسمح بتعقيد الأنسجة والأعضاء، مما يلائم الوظائف الحيوية للرخويات، فالجهاز الهضمي مثلاً يتكون من غدد هضمية ومعدة وأمعاء.

فني المختبر: يعتمد مختص العلوم البحرية على مساعد أو فني مختبر لجمع عينات من الرخويات وبناء قاعدة بيانات. يجهز الفنيون أيضًا الأدوات ويحضرون العينات لفحصها في المختبر.

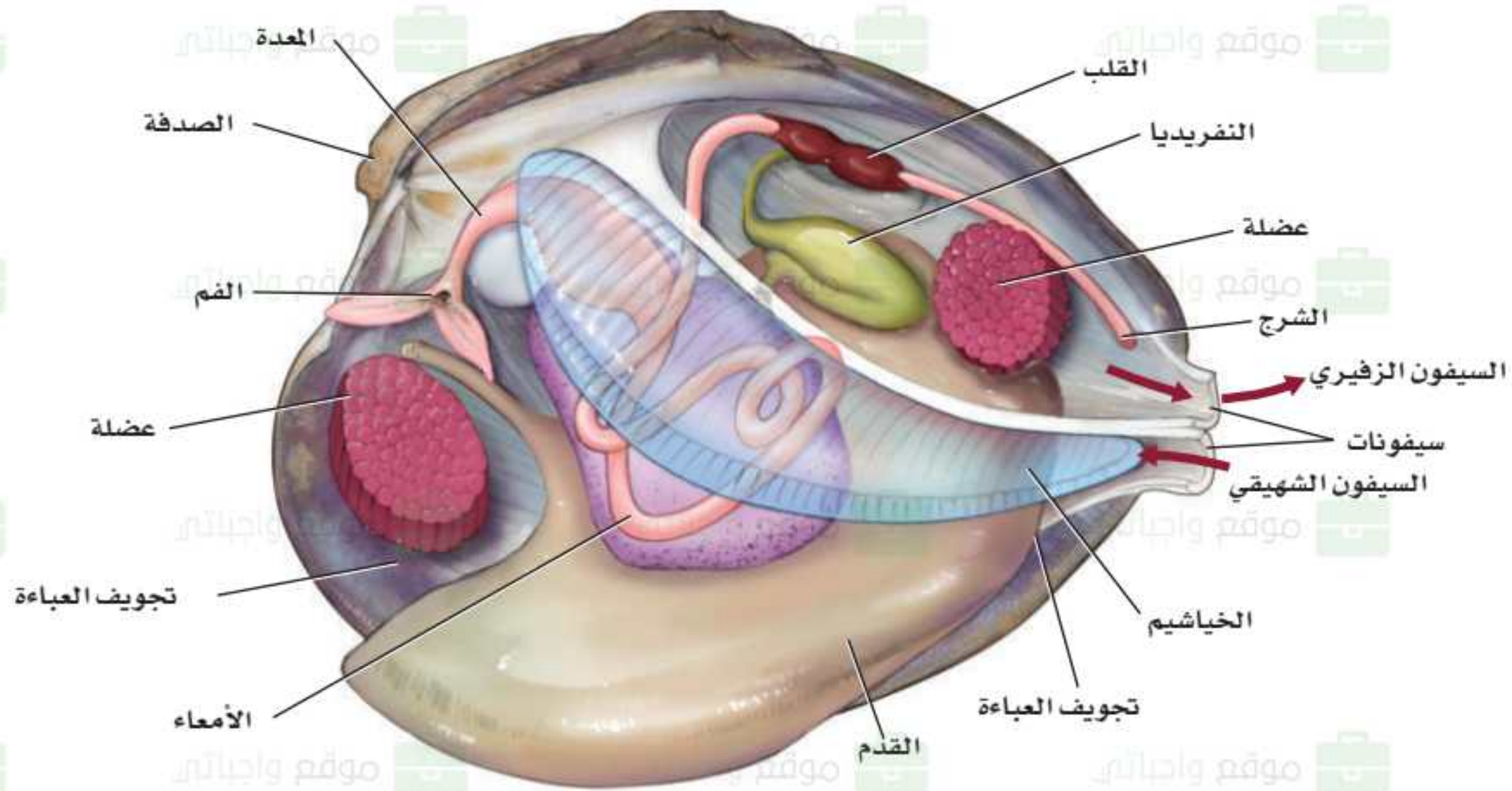
الدوران Circulation خلق الله - سبحانه وتعالى - للرخويات جهاز دوران معقدًا يحوي قلبًا بحجرات. معظم الرخويات لها **جهاز دوران مفتوح** Open circulatory system، حيث يضخ فيه الدم خارج الأوعية إلى الفراغات التي تحيط بأعضاء الجسم. ويساعد هذا التكيف الحيوانات على توصيل الأكسجين والغذاء إلى الأنسجة المليئة بالدم، ونقل ثاني أكسيد الكربون من هذه الأنسجة إلى الدم. وتستعمل الرخويات البطيئة الحركة - ومنها الحلازين والمحار وبلح البحر - هذا الجهاز بكفاءة؛ لعدم حاجتها إلى طرح سريع للأكسجين والغذاء لتتحرك بسرعة.

لبعض الرخويات ومنها الحبار والخطبوط **جهاز دوران مغلق** Closed circulatory system. يُضخ الدم داخل أوعية دموية لأجزاء الجسم كافة، وينتقل الغذاء والأكسجين من الدم إلى الخلايا؛ حيث يتحول إلى أشكال مختلفة من الطاقة. وتحتاج الرخويات السريعة الحركة إلى طاقة أكثر من الرخويات البطيئة الحركة، لذا يزود الجهاز الدوري المغلق الجسم بالغذاء والأكسجين أسرع وبكفاءة أكبر.

الإخراج Excretion تتخلص الرخويات من الفضلات بواسطة **النفرديا nephridia**، التي تقوم بتنقية الدم وطرح الفضلات عبر تجويف العبء، الشكل 15 - 7. وتعد النفريديا تركيبًا معقدًا في الرخويات للحفاظ على اتزانها الداخلي على نحو أفضل.

الاستجابة للمثيرات Response to stimuli للرخويات جهاز عصبي ينظم حركتها وسلوكها. وللرخويات الأكثر تعقيدًا - ومنها الأخطبوط - دماغ وعيون بقزحية وشبكية تشبه تركيب عيني الإنسان. وللمعظم الرخويات تراكيب بسيطة في العين تعكس الضوء.

■ الشكل 15-7 يبين التشريح الداخلي للمحار وجود أجهزة معقدة في الرخويات.



Movement in Mollusks

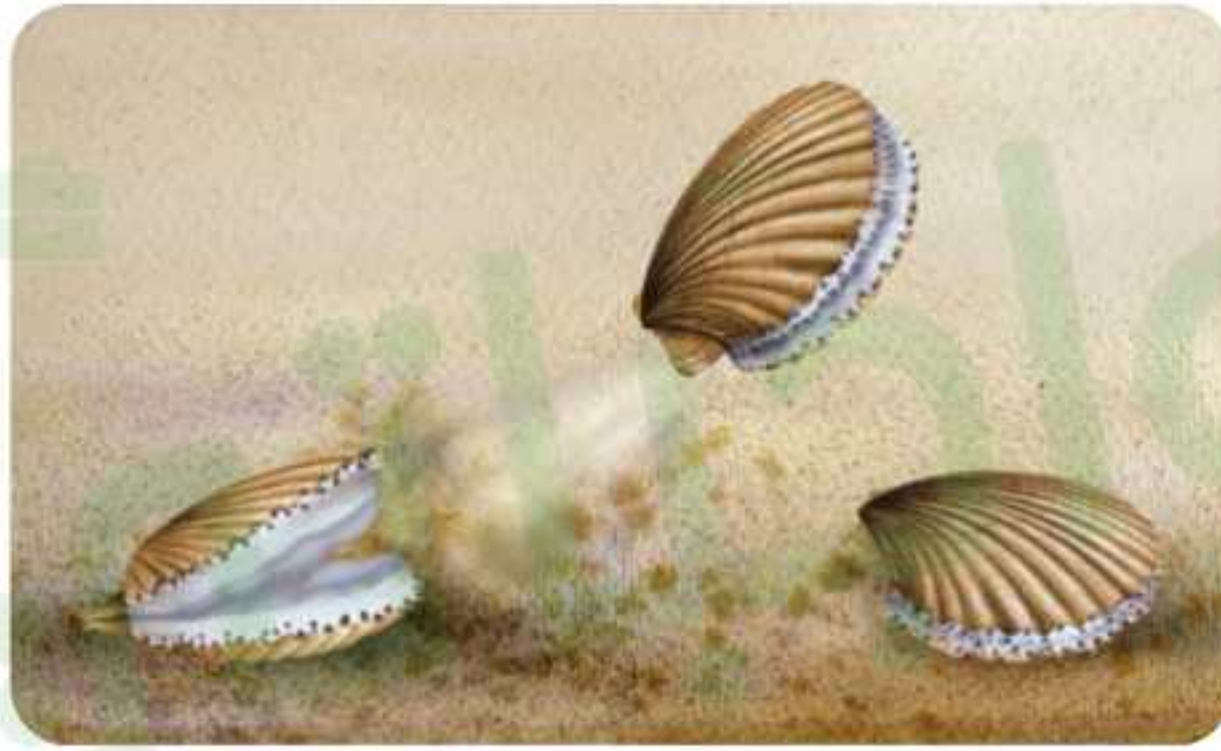
حركة الرخويات



الشكل 16-7 تتحرك الرخويات بطرائق مختلفة. وتعتمد طريقة الحركة على ما وهب لها الله من تكيفات تناسب بيئتها التي تعيش فيها.

بطنية القدم **Gastropods** تتحرك البطنية القدم بإرسال موجات تقلص وانقباض على امتداد قدمها العضلية. ويُسهّل المخاط انزلاق القدم ودفع الجسم إلى الأمام.

لاحظ موجات انقباض العضلات على طول سطح الانزلاق عندما يتحرك الحلزون.

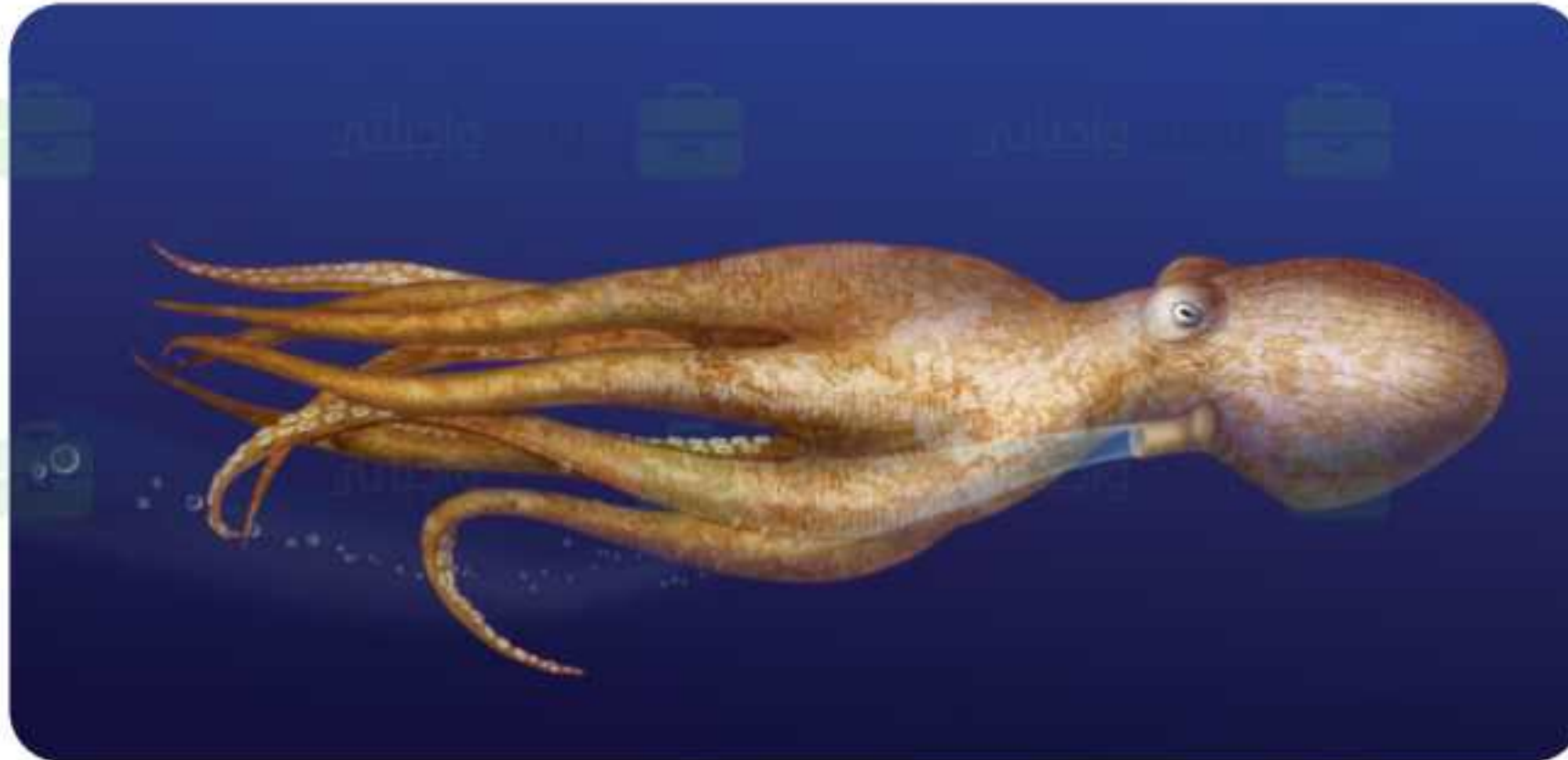


ذات المصراعين **Bivalves** لا تتحرك غالبية ذات المصراعين كثيرًا إلا عندما تشعر بالخطر. وتستعمل القدم العضلية لتدفن نفسها في الرسوبيات كما في الصورة عن اليمين، أو تستعمل الدفع السريع للهروب كما في الصورة عن اليسار.

يضم الأسفلوب صدفتيه معًا محدثًا اندفاعًا للماء في اتجاه مفصل الصدفة. وتدفع قوة الماء الأسفلوب في اتجاه فتحة الصدفة.



يستطيع المحار (Clam) دفن نفسه في الرمل باستعمال القدم العضلية.



رأسية القدم **Cephalopods** تتحرك الرخويات الرأسية القدم - ومنها الحبار والأخطبوط - بالدفع النفث. ولتحمي نفسها من الأعداء تسحب الماء داخل جسمها عبر ثقب في جدار جسمها. ثم تضخ الماء بعد ذلك من خلال السيفون لتبتعد عن الخطر الذي يهددها.

يغير الأخطبوط اتجاه حركته عندما يحول اتجاه السيفون.

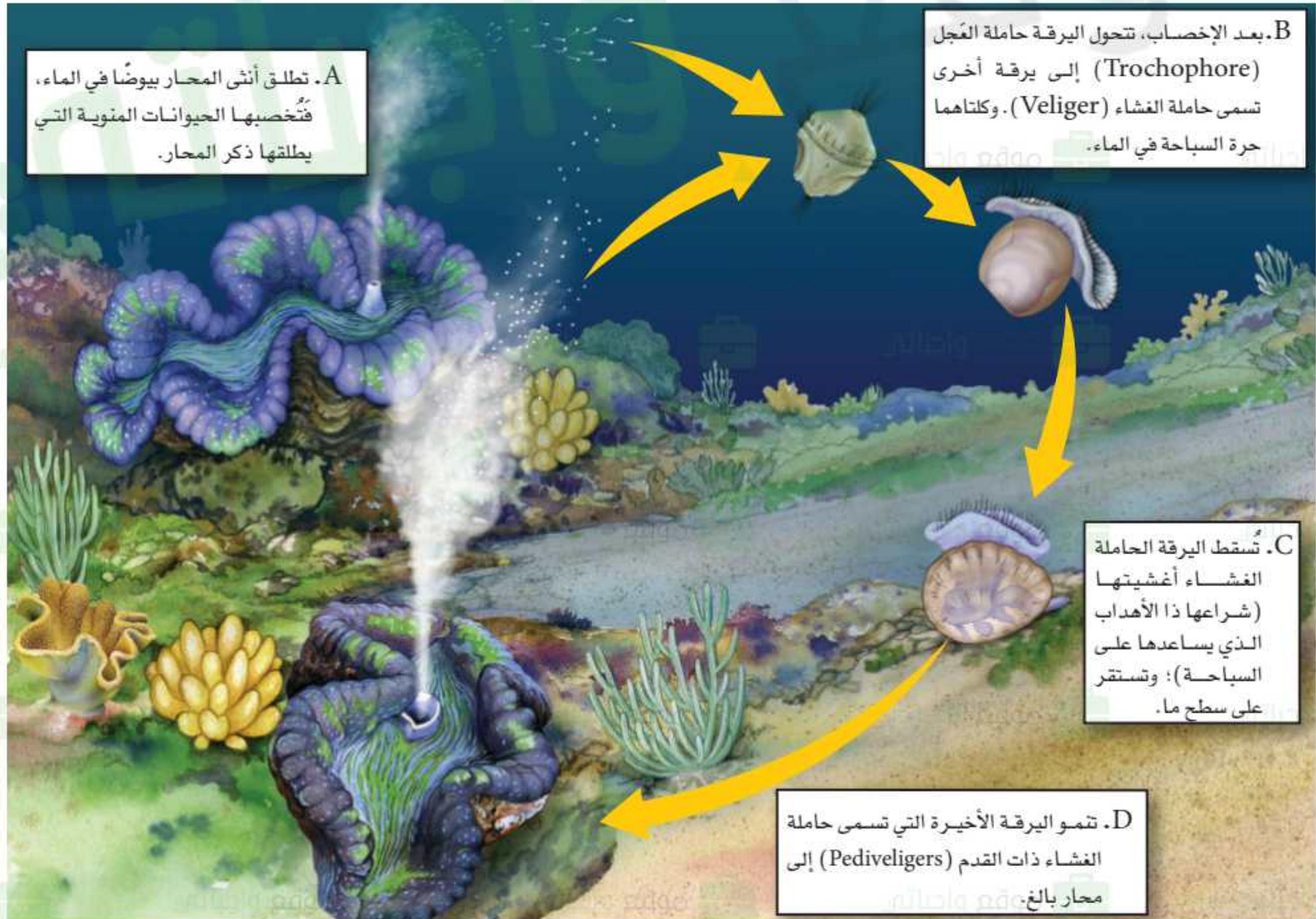
الحركة Movement تمكّن القدم العضلية المحار من دفن نفسه في الرمل الرطب. ويزحف البزاق والحلازين بالقدم، التي تفرز مادة مخاطية تساعد على الحركة. ويُطبق المحار غطاءيه أحياناً للسباحة السريعة عندما يشعر بالخطر؛ ويدخل الحبار والأخطبوط الماء إلى تجويف العباءة ثم يدفعه خارجاً عن طريق أنبوب يسمى

السيفون siphon، الشكل 16 - 7. **الحل في الصفحة التالية**

✓ **ماذا قرأت؟** قارن بين كل من المحار والحلزون.

التكاثر Reproduction تتكاثر الرخويات جنسياً، الشكل 17 - 7، ويطلق الذكر الحيوانات المنوية، وتطلق الأنثى البيوض في الماء في الوقت نفسه، ويحدث الإخصاب خارجياً. أما بعض الرخويات التي تعيش على اليابسة فهي خنثى، أي تخصب داخلياً. وللرخويات عموماً نمط نمو متشابه على الرغم من الاختلاف الظاهر في المخلوقات البالغة. وتشبه اليرقة التي تسمى اليرقة الحاملة العجل Trochophore في دورة حياة الرخويات، اليرقة في دورة حياة الديدان الحلقية، ولهذا افترض العلماء وجود تقارب بينهما.

■ الشكل 17 - 7 توضح دورة حياة المحار خصائص مراحل النمو عند جميع الرخويات.



✓ ماذا قرأت؟ قارن بين كل من المحار والحلزون.

الحلزون	المحار
- من بطنيات القدم. - يزحف بقدمه عن طريق إرسال موجات تقلص وانقباض على امتداد قدمه العضلية. - تحصل الحلازين التي تعيش على اليابسة على الأكسجين باستعمال بطانة تجويف العباءة. - له طاحنة. - تكيف للعيش دون وجود غطاء. - قدمه تكون تحت المعدة من الجهة البطنية. - له صدفة واحدة.	- من ذوات المصراعين. - له قدم عضلية يدفن بها نفسه في الرمل الرطب. - ليس له طاحنة. - يعتمد على الترشيح في الحصول على غذائه. - يُطبق المحار غطاءيه أحيانا للسباحة السريعة عندما يشعر بالخطر. - له صدفتان.

وكلاهما بطيء الحركة وله جهاز دوران مفتوح.



الأسقلوب



أذن البحر

■ الشكل 18-7 لمعظم البطنيات القدم صدفه واحدة تستعملها للحماية، كما في أذن البحر Abalone. أما ذات المصراعين ومنها الأسقلوب Scallop فلها صدفتان.

تنوع الرخويات Diversity of Mollusks

تصنف الرخويات في ثلاث طوائف بناءً على الاختلاف في تركيب كل من الصدفة والقدم. وهذه الطوائف هي: البطنية القدم، وذات المصراعين، والرأسية القدم.

بطنية القدم Gastropods أكبر الطوائف الثلاث، وسميت بهذا الاسم لوجود قدم لها تحت المعدة من الجهة البطنية. ولمعظم بطنيات القدم صدفه واحدة كالحلزون وأذن البحر، الشكل 18-7، وبعضها ليس له أصداف ولكن تفرز طبقة من المخاط. تعيش بطنية القدم في البيئات المائية المالحة، العذبة، واليابسة الرطبة.

ذات المصراعين Bivalves للرخويات ذات المصراعين صدفتان، وهي بطيئة الحركة، ومنها الأسقلوب، انظر الشكل 18-7. ويعيش معظمها في البيئة المائية المالحة، والقليل منها يعيش في المياه العذبة. تضم ذات المصراعين المحار بأنواعه المختلفة، وبلح البحر الذي يلتصق بالصخور بمادة لاصقة يفرزها جسمه. وإذا أردت البحث عن المحار فإنك تحتاج أن تحفر عميقاً؛ لأنه يستعمل قدمه لكي يغوص بعيداً داخل الرمل المبلل. يلتصق حيوان بلح البحر بالصخور عن طريق مادة لاصقة تشبه الغراء تسمى خيوط اليبسوس. يعد الأسقلوب الأكثر نشاطاً من بين ذوات المصراعين الأخرى؛ لأنه يستطيع إطباق صدفتيه إحداها على الأخرى ليتحرك بسرعة كبيرة خلال الماء.

✓ **ماذا قرأت؟** قارن بين القدم والصدفة في كل من الحلزون والمحار.

للحلازين صدفه واحدة، وقدم واحدة تقع تحت المعدة في الجانب البطني .

أما المحار فله صدفتان وقدم يستعملها في الحفر.

المفردات

أصل الكلمة

بطنية القدم **Gastropode**

Gastro: مأخوذة من الكلمة اليونانية gaster وتعني البطن.

Pod: تعني القدم في اليونانية.

رأسية القدم Cephalopods إن أفضل وصف لهذه الرخويات هي أنها حيوانات سريعة، ولها قدم من جهة الرأس. وتضم هذه الطائفة الحبار والسبيدج والأخطبوط، الشكل 19 - 7. والقدم في هذه المجموعة مقسمة إلى أذرع ولوامس، وفيها ممصات تستعمل للإمساك بالفريسة.

الحماية Protection على الرغم من عدم وجود صدفة خارجية صلبة لمعظم رأسيات القدم إلا أن لديها وسائل دفاعية متعددة، فالأخطبوط يضخ الماء (الدفع النفث) من السيفون ليهرب من الخطر، وهو يختبئ في الشقوق أو الكهوف خلال اليوم، أما خلال الليل فيخرج بحثاً عن فريسته. يطلق الأخطبوط مادة حبرية عندما يشعر بالخطر تشكل غيمة في الماء، ويعتقد العلماء أن هذه المادة تربك الأعداء، وقد تكون مادة مخدرة للأعداء. ويستطيع الأخطبوط تغيير لونه، فيندمج مع ما يحيط به للتمويه. كما يستخدم السبيدج والحبار الحبر والصدفة للتمويه والهروب من المفترسات. يستطيع حيوان النوتي (البخار) *Chambered nautilus* أن يسحب نفسه داخل صدفته التي تستخدم للحماية والتمويه؛ حيث يساعد الجزء العلوي الداكن من الصدفة على الاندماج مع قاع المحيط فلا يراه أحد من أعلى، بينما يسمح الجزء السفلي الأبيض من الصدفة بالاندماج مع لون الماء فلا يراه أحد من أسفل.



سمك السبيدج

■ الشكل 19-7 للسبيدج ثنائي أذرع ولامستان، ولا تُرى اللامستان غالباً؛ لأنها تختفيان في تجاويف تحت العيون. **قارن.** ما الاختلافات الأخرى التي تشاهدها بين بطنية القدم ورأسية القدم؟

مختبر تحليل البيانات 2-7

التفكير الناقد

1. حلل البيانات ما عدد الأخطبوطات - التي لم تدرب - التي انتقت الكرة الحمراء أو البيضاء بعد مشاهدة انتقاء الكرة الحمراء؟

حوالي تسعين أخطبوط انتقى الكرة الحمراء، وحوالي ٢٠ أخطبوط انتقى الكرة البيضاء.

2. حلل البيانات ما عدد الأخطبوطات - التي لم تدرب - التي انتقت الكرة الحمراء أو البيضاء بعد مشاهدة انتقاء الكرة البيضاء؟

حوالي عشرة أخطبوطات انتقى الكرة الحمراء، وحوالي ٧٥ أخطبوط انتقى الكرة البيضاء.

3. استنتج هل يستطيع الأخطبوط التعلم بالملاحظة فقط؟ وضح ذلك.

يستطيع أكثر الأخطبوطات التعلم بالملاحظة فقط، فالأكثر في التجربة السابقة اختار الكرة الصحيحة، بينما الأقل اختار الكرة الخطأ أو لم يختار شيئاً.



الشكل 20-7 مواقع حلازين مخروطية
ثُمّنت لجمالها.

التعلّم Learning يعد الأخطبوط من أذكى الرخويات؛ فهو قادر على تعلّم الأشياء الصعبة، كتمييز جسم له شكل ولون وتركيب محدد. انظر تجربة تحليل البيانات 2-7.

أهمية الرخويات Importance of Mollusks

تلعب الرخويات دورًا مهمًا في السلسلة الغذائية على اليابسة وفي البيئة المائية، بوصفها آكلات أعشاب ومفترسات وحيوانات كائنة وآكلات قمامة، أو مرشحات. وتعد بعض الرخويات في العديد من المناطق حجر الزاوية في النظام البيئي، وتؤثر حالتها الصحية في صحة النظام البيئي بالكامل. فالمحار الصلب ينقي الماء، ويمنع تكاثر الطحالب في المحيطات، وإذا قل عدده فلن يتم تصفية المياه، وهذا يحدث خللاً في الشبكة الغذائية مسبباً نمواً سريعاً للطحالب، فينتج عن ذلك رداءة نوعية المياه.

وتفيد مقدرة بلح البحر على تراكم السموم في أنسجة جسمه العلماء في مراقبة جودة الماء ونوعيته. كما يجمع البشر أصداف الحلزون المتنوعة الجميلة ويحتفظون بها؛ إلا أن ذلك يُعد سبباً لانقراضها مستقبلاً، الشكل 20 - 7.

الربط تفرز بعض الحلازين المخروطية سمّاً يستعمله الأطباء علاجاً لبعض أمراض القلب، والخرف والاكتهاب والصرع ومرض باركنسون (الرعاش العصبي). ومن مضار الرخويات أنها تنخر الخشب وتتلّف السفن، إلا أن بعضها الآخر مفيد للإنسان، ومنها المحار الذي يُستخرج منه اللؤلؤ الذي يُستعمل في الزينة.

التقويم 3-7

فهم الأفكار الرئيسية

1. **الفكرة الرئيسية** تخص أهم الصفات الرئيسية لطوائف الرخويات الثلاث.

- بطنية القدم :

- لها قدم تحت المعدة من الجهة البطنية.
- لمعظمها صدفة واحدة ، وبعضها ليس له أصداف لكن تفرز طبقة مخاطية.
- تعيش في البيئات المالحة والعذبة واليابسة الرطبة.

- ذات المصراعين :

- لها صدفتان.
- بطيئة الحركة.
- معظمها يعيش في المياه المالحة، والقليل منها في العذبة.

- رأسية القدم :

- سريعة الحركة.
- لها قدم من جهة الرأس.
- القدم فيها مقسمة لأذرع ولوامس، وفيها ممصات.
- ليس لمعظمها صدفة خارجية صلبة، لكن لها وسائل دفاعية متعددة، منها: إطلاق مادة حبرية.

2. قوَم الطرائق التي ساعد بها التجويفُ الجسمي الرخويات على التكيف.

التجويف الجسمي يسمح بتعقيد الأنسجة والأعضاء مما يلائم الوظائف الحيوية للرخويات، فالجهاز الهضمي مثلا يتكون من غدد هضمية ومعدة، وأمعاء، ولها جهاز دوران يوزع الدم بالمغذيات والأكسجين بالسرعة الملائمة لكل نوع ، ولها نفريديا تنقي الدم وتطرح الفضلات عبر تجويف العبءة، وللعديد منها تركيب تنفسية [الخياشيم]، وللعديد من الرخويات فم بداخله طاحنة تشبه اللسان وتضم صفوف أسنان تستعمله في التغذية.

التقويم 3-7

3. ارسم مخططاً لإحدى الرخويات،
وبين التكيف الرئيس فيها.

يقوم الاضطبوط بإفراز مادة حبرية عند شعوره بالخطر، ويختبئ
خلال الشقوق والكهوف طوال اليوم ويخرج باحثاً عن الطعام في
الليل.

4. حلّ أهمية التكيفات التالية
للرخويات: العباءة، المخاط، القدم
العضلية.

- العباءة :

غشاء يحيط بالأعضاء الداخلية ويفرز كربونات الكالسيوم التي
تكون الصدفة عند بعض الرخويات.

- المخاط :

تفرزه بطنية القدم ليسهل انزلاق القدم ودفع الجسم إلى الأمام.
وبعض بطنية القدم ليس له أصداف لكن تفرز طبقة من المخاط.

- القدم العضلية :

تمكن المحار من دفن نفسه في الرمل الرطب.

التقويم 3-7

التفكير الناقد

5. صمّم تجربة. نوع من الرخويات ذات المصرعين، يكثر على شاطئ البحر لونه باهت، مقارنة بمخلوق آخر من النوع نفسه له لون زاهٍ يبعد 1100 km إلى الشمال من الشاطئ نفسه. صمّم تجربة تفسر الاختلاف في لون الصدفة.

لون الرخويات الموجودة في الشاطئ يختلف عن التي توجد في العمق وذلك يرجع للاختلاف في ملوحة الماء، وفي وجود الطحالب، وللإختلاف في وجود الملوثات.

6. صنف. اعمل مفتاحاً ثنائياً يميز الاختلاف بين الطوائف الثلاث للرخويات.

يمكن التمييز بين الطوائف الثلاث للرخويات من خلال وجود شكل القدم، وعدد الصدقات، وطريقة الحركة، وطريقة الحصول على الفريسة.

الأهداف

- تقارن بين الديدان الحلقية والديدان الأسطوانية والديدان المفلطة.
- تقوم أهمية التقسيم بوصفه تكيفاً للبقاء في الديدان الحلقية.
- تُميز بين خصائص الطوائف الثلاث الرئيسة للديدان الحلقية التي تساعد على العيش في مواطنها البيئية.

مراجعة المفردات

بدائية الفم Protostome: مصطلح يطلق على الحيوانات التي لها فم يتكون من فتحة في الجاسترولا.

المفردات الجديدة

الحوصلة
القنصة
الهرب
السر

الديدان الحلقية

Segmented Worms

الفكرة الرئيسية خلق الله سبحانه وتعالى لأجسام الديدان الحلقية قطعاً (حلقات)؛ لكي تتمكن من تكوين أنسجة متخصصة، وتكسبها فاعلية في الحركة.

الربط مع الحياة يتميز القطار بمرونة في الحركة عندما يسير في خطٍ منحني. ويعود السبب في ذلك إلى تصميم القطار؛ إذ يتركب من عربات متصلة تسهل له الحركة في المسارات المنحنية. وبالمثل تتميز الديدان الحلقية بمرونة الحركة؛ لأن الخالق - سبحانه وتعالى - قد خلق أجسامها مكونة من حلقات متصلة معاً.

تركيب الجسم Body structure

تضم الديدان الحلقية أكثر من 11,000 نوع، يعيش معظمها في مياه البحر، والباقي على اليابسة، الشكل 21-7. ومن أشهر الديدان التي تعيش على اليابسة دودة الأرض ودودة العلق الطبي الطفيلية. وقد تجد الديدان الحلقية في التربة وفي كل مكان إلا التربة المتجمدة في المناطق القطبية ورمال الصحراء الجافة.

تمتاز الديدان الحلقية بجسم أسطواني مقسم إلى حلقات -خاصية التقسيم- تشبه من الخارج القطع النقدية المتراسة، ويفصل هذه الحلقات بعضها عن بعض جدار من الأنسجة (حواجز). تحوي كل حلقة تراكيب للهضم والإخراج والحركة، ويعمل كل منها منفصلاً عن الآخر، كما قد تخصص بعض الحلقات لوظيفة معينة كإحساس أو التكاثر. فسبحان من خلقها وصوّرها!

كما تختلف الديدان الحلقية عن الديدان المفلطة والأسطوانية بأنها مقسمة، ويوجد فيها تجويف جسدي حقيقي. ولمعظم الديدان الحلقية في دورة حياتها طور اليرقة، ويوجد لها تناظر جانبي بشكل مشابه لما في الديدان المفلطة والديدان الأسطوانية، ولها فتحتان للجسم كما في الديدان الأسطوانية.

✓ ماذا قرأت؟ صف خاصيتين مهمتين تختلف فيهما الديدان الحلقية عن الديدان المفلطة والأسطوانية.

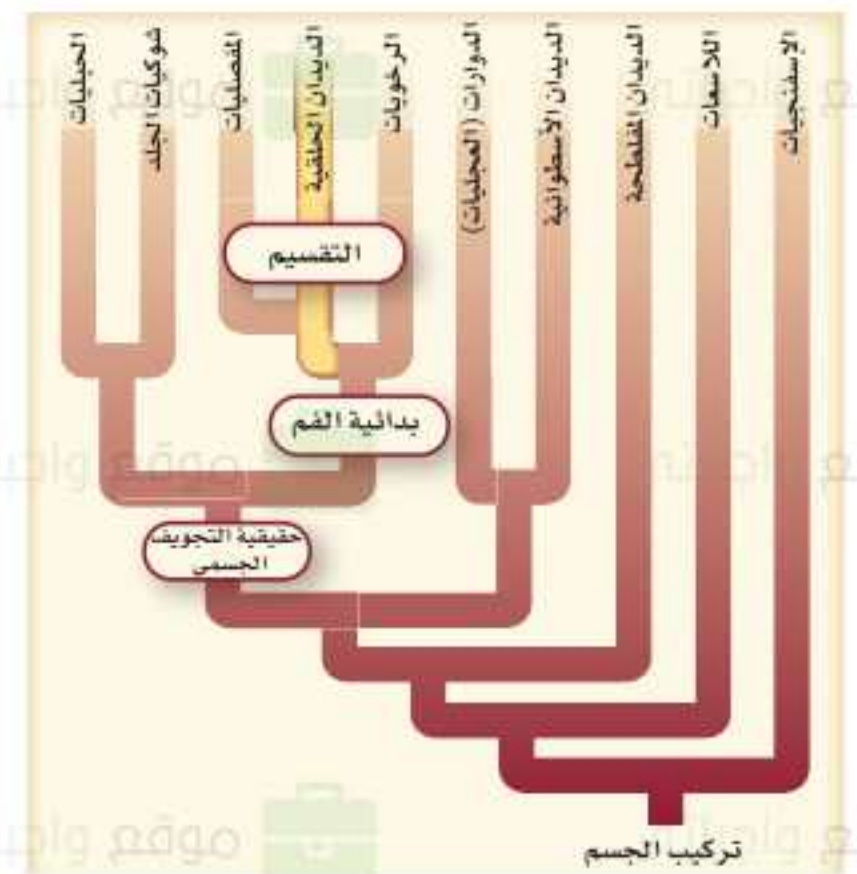
مقسمة وحقيقية التجويف الجسمي .

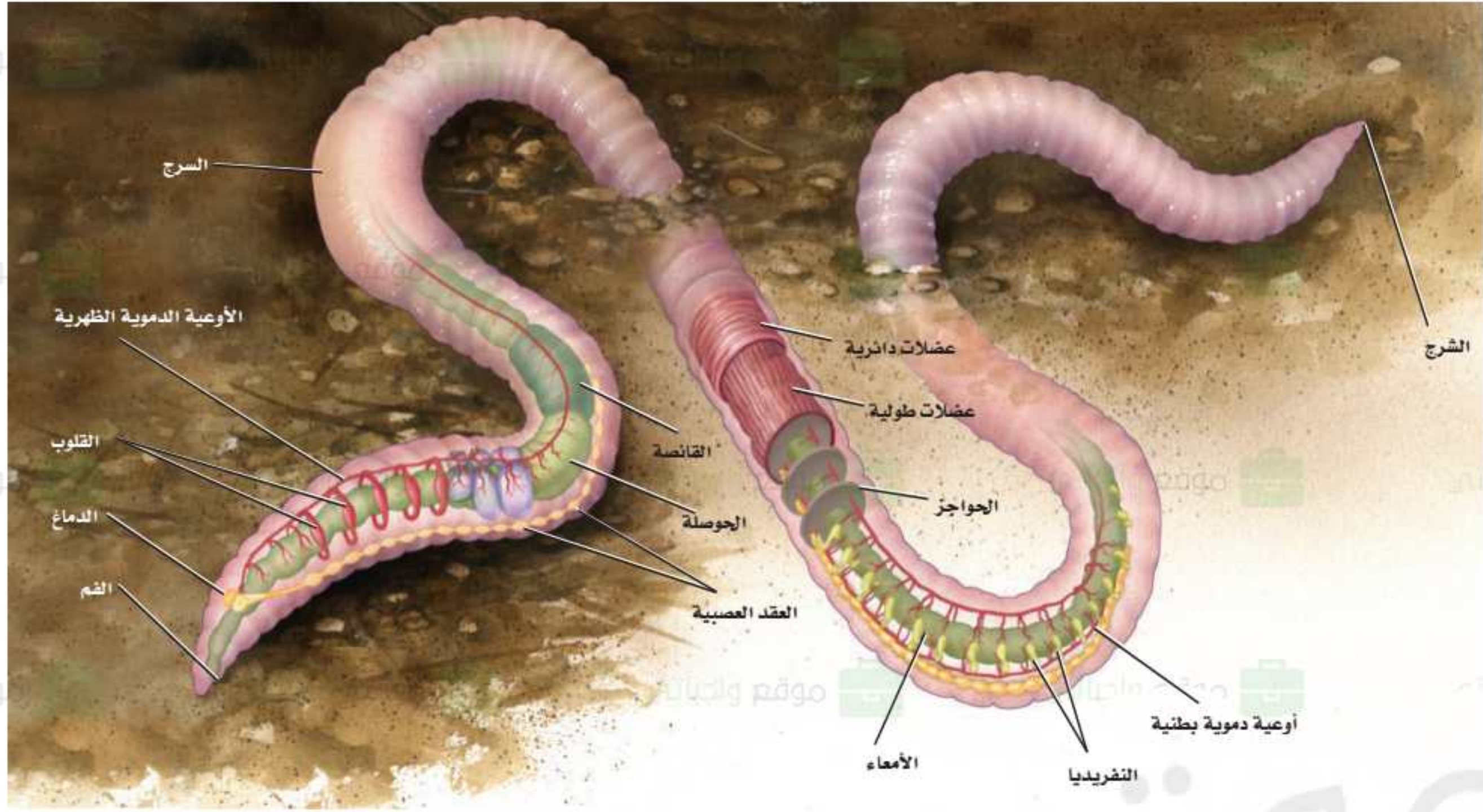


الدودة البحرية العديدة الأشواك



الدودة المروحية

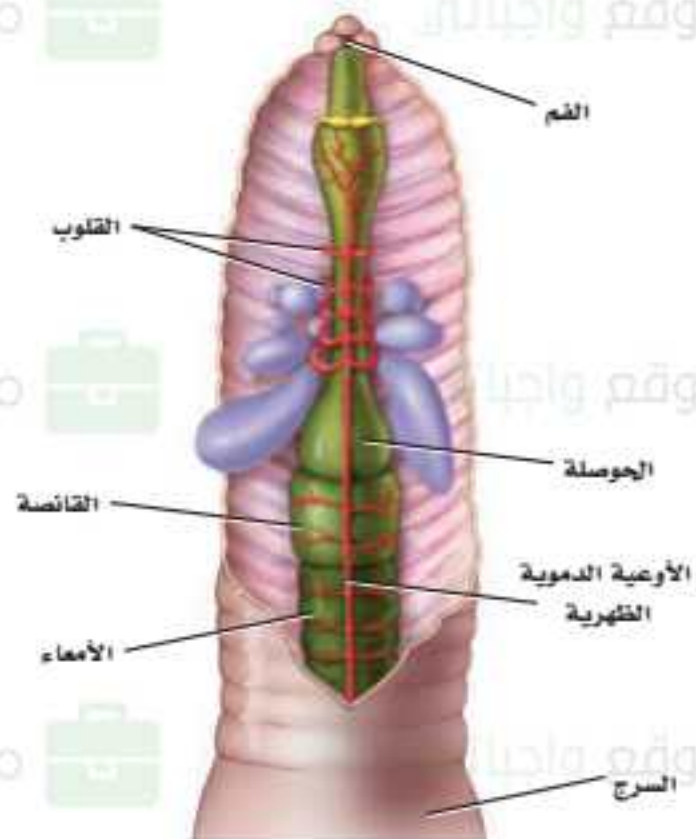




الشكل 22-7 تدفع دودة الأرض التربة إلى فمها في أثناء حركتها في التربة. وتمتص الغذاء من المواد العضوية في التربة المارة بالأمعاء. **حدد** موقع كل من الحوصلة والقانصة والأمعاء والشرج، ووظيفة كل منها.

الحل في الصفحة التالية

الشكل 23-7 لدودة الأرض خمسة قلوب تضخ الدم في جهازها الدوراني.



يشكل السائل داخل التجويف الجسمي في كل حلقة جهازاً دعامياً قوياً يعمل بوصفه جهازاً دعامياً مائياً يساعد على دفع عضلات الدودة للحركة في الاتجاه المعاكس، الشكل 22-7 ستُخذ دودة الأرض مثلاً لتبيان الخصائص المميزة للديدان الحلقية.

✓ **ماذا قرأت؟** وضح كيف ترتبط الحلقات في جسم الدودة بالهيكل الدعامي المائي؟ **الحل في الصفحة التالية**

التغذي والهضم Feeding and Digestion لدودة الأرض أنبوب داخل جسمها يبدأ بفتحة الفم وينتهي بفتحة الشرج، ويبدو كأنه أنبوب داخل أنبوب آخر. وتستطيع الديدان الحلقية الطفيلية الاحتفاظ بالطعام عدة أشهر في جيوب تمتد على طول القناة الهضمية. يتم الحصول على الغذاء والتربة عن طريق الفم، ثم يمر بالبلعوم إلى **الحوصلة** crop حيث يخزن، إلى أن يصل إلى **القانصة** gizzard، وهي الكيس العضلي الذي يحتوي على أجزاء صلبة تساعد على عملية طحن الغذاء مع التربة قبل أن تصل إلى الأمعاء؛ حيث يُمتص الغذاء. ويمر الغذاء غير المهضوم عبر فتحة الشرج إلى خارج الجسم، انظر الشكل 22-7.

جهاز الدوران Circulation تتميز الديدان الحلقية من بقية الرخويات بجهاز دوران مغلق ينقل الأكسجين والغذاء عبر أوعية دموية إلى جميع أجزاء الجسم. وتتخلص الدودة من الفضلات وثنائي أكسيد الكربون عن طريق الدم. وتعمل بعض الأوعية الدموية العضلية الكبيرة في منطقة الرأس عمل القلب، حيث تضخ الدم إلى سائر الجسم، الشكل 23-7. ويتجه الدم إلى مقدمة الدودة عبر الأوعية الدموية الظهرية، وإلى الجزء الخلفي من الدودة عبر الأوعية الدموية البطنية.

✓ **ماذا قرأت؟** وضح كيف ترتبط الحلقات في جسم الدودة بالهيكل الدعامي المائي؟

يشكل السائل داخل التجويف الجسمي في كل حلقة جهازا دعاميا قويا يعمل بوصفه جهازا دعاميا مائيا يساعد على دفع عضلات الدودة للحركة في الاتجاه المعاكس.

حدد. موقع كل من الحوصلة والقانصة والأمعاء والشرح، ووظيفة كل منهما.

- **الحوصلة** تقع بعد البلعوم، والقانصة بعد الحوصلة في الثلث الأمامي للدودة، وتقع الأمعاء بعد القانصة وتمتد إلى فتحة الشرج في نهاية الدودة.

- **الحوصلة** تخزن الطعام إلى أن يصل إلى القانصة التي تطحن الغذاء مع التربة قبل أن يصل إلى الأمعاء ليمتص الغذاء، ويخرج الغذاء غير المهضوم عبر فتحة الشرج.

تجربة استهلاكية

مراجعة: بناءً على ما قرأته حول حركة دودة الأرض، كيف يمكنك الآن الإجابة عن أسئلة التحليل؟

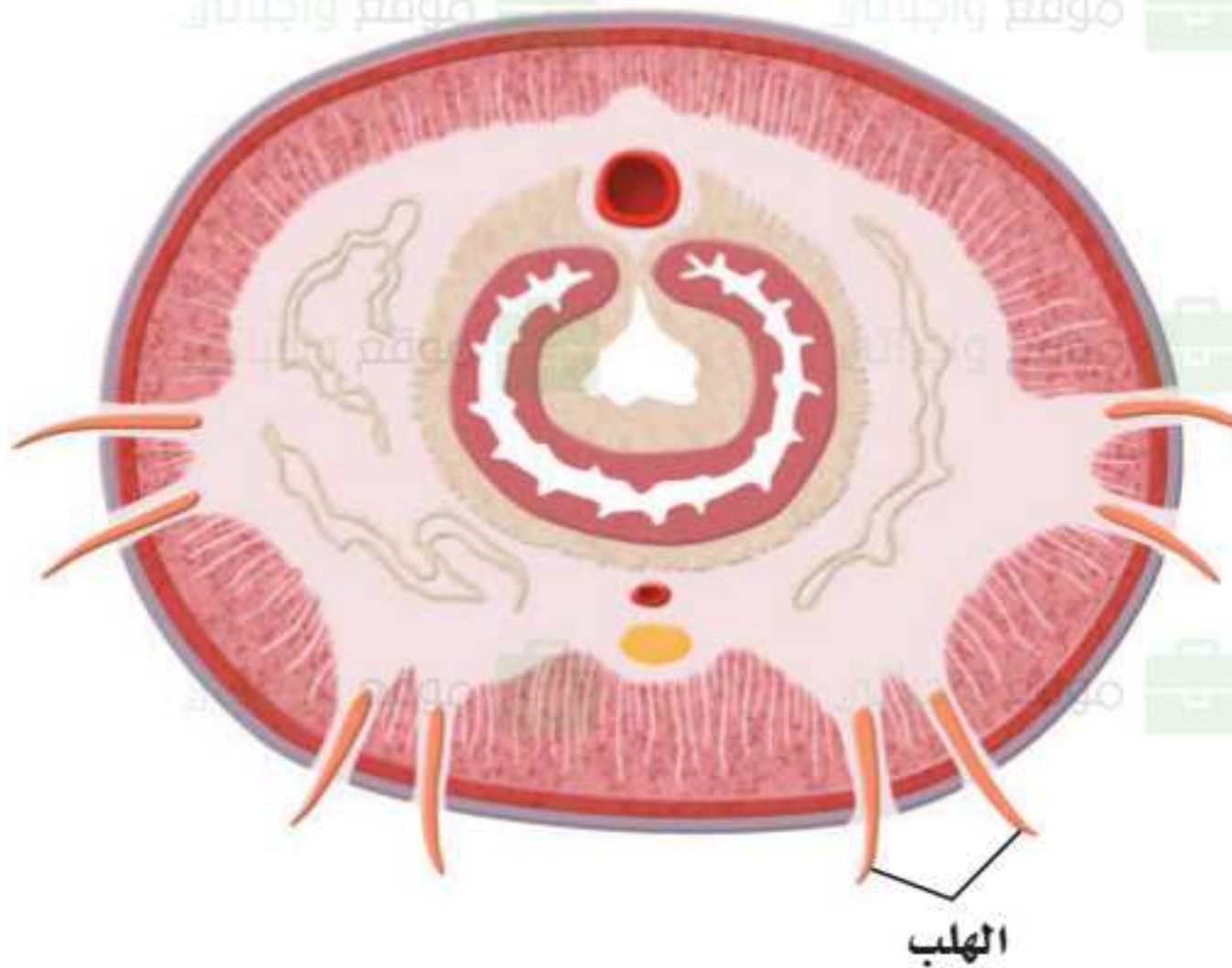
التنفس والإخراج Respiration and excretion تأخذ الديدان الحلقية الأكسجين من التربة، وتتخلص من ثاني أكسيد الكربون عبر جلدها الرطب. ولبعض الديدان الحلقية المائية خياشيم لتبادل الغازات في الماء. للديدان الحلقية زوج من النفريديا (قناة هدية) - كما هو الحال في الرخويات - في كل حلقة من جسمها تقريباً؛ حيث تُجمع الفضلات داخل النفريديا، ثم تنقل في أنابيب عبر تجويف الجسم إلى الخارج. وتحافظ النفريديا أيضاً على الاتزان الداخلي للسوائل في جسم الدودة؛ لكي تبقى مكونات السوائل وحجمها ثابتين فيها.

الاستجابة للمثيرات Response to stimuli تختص الحلقات الأمامية في جسم دودة الأرض بالإحساس بالبيئة، ويتكون الدماغ والحبال العصبية من عقد عصبية، الشكل 22 - 7، تمكن الدودة من الإحساس بالضوء والاهتزازات.

الحركة Movement عندما تتحرك دودة الأرض تنقبض العضلات الدائرية الممتدة حول كل حلقة من جسمها، مما يؤدي إلى ضغط الحلقة ودفع السائل الذي في التجويف الجسمي بعيداً عن الحلقة، فتصبح الحلقة بذلك أطول (أقل سمكاً)، كما تنقبض العضلات الطولية بعد ذلك، فتقصر الحلقة، وتدفع بجزئها الآخر إلى الأمام لكي تتحرك. للعديد من الديدان الحلقية هلب **setae** على كل حلقة، الشكل 24 - 7، وهي عبارة عن أشواك صغيرة تنغرس في التربة تعمل على تثبيت الدودة ومساعدتها على الحركة. وتتحرك ديدان الأرض إلى الأمام أو الخلف بتثبيت بعض الحلقات من جسمها وانقباض بعضها الآخر.

✓ **ماذا قرأت؟** وضح كيف تعمل العضلات الطولية والعضلات الدائرية معاً لتمكن دودة الأرض من الحركة؟

تنقبض العضلات الدائرية الممتدة حول كل حلقة مما يؤدي إلى ضغط الحلقة فتصبح أطول، وتنقبض العضلات الطولية بعد ذلك فتقصر الحلقة وتدفع بجزئها الآخر إلى الأمام لكي تتحرك.



■ الشكل 24-7 مقطع عرضي لدودة الأرض يبين كيف يمتد الهلب من جسم الدودة. يحفر الهلب في التربة ليثبت الدودة في الأرض عند دفعها لكي تتحرك إلى الأمام أو الخلف.

قوم هل تتحرك دودة الأرض أسرع عبر سطح خشن أم أملس؟

عبر سطح خشن، لأنه يساعد الهلب على الانغراس لتثبيت الدودة ومساعدتها على الحركة.



الشكل 25 - 7 تخرج دودة الأرض البالغة بعد أن تنمو مدة أسبوعين أو ثلاثة داخل الشرنقة.

التكاثر Reproduction تتكاثر الديدان الحلقية جنسياً ولاجنسياً. والجنس في معظم الديدان الحلقية منفصل، لكن ديدان الأرض وديدان العلق خنثى. تتبادل الدودتان الحيوانات المنوية والبيوض في منطقة **السرج** (clitellum) وهي عبارة عن عدة حلقات متفخة من جسم الدودة تنتج الشرنقة (cocoon) التي تفقس منها صغار دودة الأرض، الشكل 25 - 7. وتنتقل الحيوانات المنوية والبويضات إلى داخل الشرنقة عندما تنزلق إلى خارج جسم الدودة، وبعد الإخصاب تقوم الشرنقة بحماية صغار الدودة في أثناء نموها. وبعض أنواع الديدان الحلقية تتكاثر لاجنسياً، فإذا انفصل جزء من الدودة جدد هذا الجزء نفسه ليصبح دودة.

بعد أن تعلمت شيئاً عن خصائص الديدان الحلقية، وعرفت كيف تتركب دودة الأرض، وكيف تتحرك، وكيف تتغذى وتتكاثر، أعد قراءة مرة أخرى وتأمل عظمة الخالق وبديع صنعه تعالى، واستشعر قوله عز وجل في محكم كتابه:

﴿صُنِعَ اللَّهُ الَّذِي أَنْقَنَ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَيْرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ﴾ [النمل].
وقوله تعالى: ﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ﴾ [القمر].

تجربة

ملاحظة سريان الدم في الديدان الحلقية

كيف يسري الدم في الديدان الحلقية؟ لدودة الأرض جهاز دوران مغلق، ويمكن مشاهدة سريان الدم في الأوعية الدموية الظهرية.

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
 2. رطب ورقة ترشيح بالماء، ثم ضعها في طبق بتري.
 3. افحص دودة الأرض على الورقة الرطبة باستعمال المجهر التشريحي.
 4. حدّد موقع الوعاء الدموي الظهرية لحلقة في منتصف جسم الدودة، وشاهد كيف يسري الدم في كل حلقة.
 5. استعمل ساعة إيقاف لتسجيل عدد النبضات في الدقيقة. كرر هذا العمل مع حلقتين أو أكثر عند منطقة الرأس ونهاية جسم الدودة.
- ملاحظة: في حال تعذر الحصول على العينات الحية، يمكنك استخدام الإنترنت لمشاهدة مقاطع فيديو توضح سريان الدم في جهاز الدوران في دودة الأرض.

التحليل:

1. لخص. كيف ينتقل الدم خلال كل حلقة؟ وحدد اتجاه سريان الدم في الدودة.

يتحرك الدم عندما تنقبض عضلات الوعاء الدموي في كل حلقة فيندفع الدم للحلقة التي تليها.
وينتقل الدم من المنطقة الخلفية (الذيل) إلى الجهة الأمامية (الرأس).

2. قارن بين سرعة سريان الدم عند رأس الدودة، ومنتصفها، ونهاية جسمها.

تقل سرعة النبض على طول جسم الدودة
تمت الإجابة في الجدول السابق.

تنوع الديدان الحلقية Diversity of Annelids

تنقسم شعبة الديدان الحلقية إلى ثلاثة طوائف هي:

طائفة القليلة الأشواك Oligochaeta ومنها دودة الأرض earthworms وأشباهاها، وهي أكثر الديدان المألوفة للناس، تستطيع هذه الدودة أن تلتهم من التربة كل يوم ما يعادل وزنها، وبذلك تحصل على المواد المغذية من التربة. وتسهم في تحسين تهويتها.

طائفة العديدة الأشواك Polychaeta تضم الديدان البحرية، ومنها الدودة المروحية والدودة الشوكية Fanworms and Bristleworms. ولهذه الديدان منطقة رأس تحتوي على أعضاء حس وعيون.

طائفة الهيرودينا Hirudinea وهي ديدان العلق Leeches الطفيلية ذات الجسم المسطح، وليس لها أشواك أو هلب، الشكل 26 - 7. تعيش معظم ديدان العلق في المياه العذبة، حيث تلتصق بجسم العائل من الخارج كأجسام الأسماك والزواحف والإنسان بممصّات أمامية وخلفية. ويحوي لعابها مواد كيميائية تعمل مخدرًا عندما تلتصق بالعائل، كما يحوي لعاب ديدان العلق أيضًا بعض المواد الكيميائية التي تخفف من انتفاخ الجسم، وتمنع تجلط الدم.

✓ **ماذا قرأت؟** صف المواطن البيئية لطوائف الديدان الحلقية الثلاث.

تعيش ديدان الأرض وأشباهاها في التربة أو الماء. والديدان العديدة الأشواك حيوانات بحرية، وأما ديدان العلق الطبي فحيوانات مائية تعيش في المياه العذبة.

المطويات

ضمّن مطويتك معلومات من هذا القسم.

■ الشكل 26-7 دودة علقية تستخدم

مصّاتها لتلتصق بالعائل وتتغذى على الدم،

وذلك بسحبه إلى بلعومها العضلي.

قارن بين طريقة تغذي كل من دودة العلق والديدان الشريطية.

تتغذى ديدان العلق الطبي على الدم بالتصاقها بسطح الجلد الخارجي بواسطة ممصات؛ وتلتصق الديدان الشريطية بالأمعاء بواسطة خطافات وممصات.



أهمية الديدان الحلقية Importance of Annelids

تؤدي الديدان الحلقية دورًا مهمًا في الأنظمة البيئية؛ إذ تفيد النباتات والحيوانات والإنسان. ويلخص الجدول الآتي الأهمية البيئية للديدان الحلقية المختلفة.

الأهمية البيئية للديدان الحلقية				الجدول 1-7
طائفة الديدان الحلقية	مثال	الخصائص	الموطن البيئي	الفائدة البيئية
قليلة الأشواك	 دودة الأرض	توجد أشواك قليلة في معظم حلقات الجسم.	اليابسة	- تهوية التربة لتنمو الجذور بسرعة وتنتقل المياه بفاعلية أكبر. - تغذي عليها العديد من الحيوانات.
عديدة الأشواك	 الدودة الشوكية	- أعضاء حسّ معقدة. - لمعظم حلقات الجسم العديد من الأشواك. - لها أقدام جانبية.	مياه البحر	تحول بقايا المواد العضوية في المحيطات إلى ثاني أكسيد الكربون الذي تستعمله العوالق البحرية في عملية البناء الضوئي.
الهيرودينا	 العلق الطبي	- لا يحتوي جسمها على أشواك غالبًا. - ممصات أمامية وخلفية.	المياه العذبة	تساعد على استمرار سريان الدم بعد العمليات الجراحية الدقيقة.

التقويم 4-7

فهم الأفكار الرئيسية

1. **الفكرة الرئيسية** لخص كيف كان تقسيم الجسم عاملاً أساسياً في التخصص وتعقيد الجسم؟

يمكن التقسيم من تكوين أنسجة متخصصة، فالديدان الحلقية مقسمة إلى حلقات تحوي كل قطعة تراكيب للهضم والإخراج والحركة، ويعمل كل منها منفصلاً عن الآخر، كما قد تخصص بعض الحلقات لوظيفة معينة كالأحساس أو التكاثر.

2. قارن بين الديدان الحلقية والديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية.

- ديدان الأرض :

مقسمة (لها حلقات)، تجويف جسمي حقيقي، وطور يرقي.

- الديدان المفلطحة (المسطحة) :

تفتقر إلى وجود التجويف الجسمي، وغير مقسمة.

- الديدان الأسطوانية :

جسمها غير مقسم ولها تجويف جسمي كاذب.
الأنواع الثلاثة من الديدان لها تناظر جانبي.

3. اعمل نموذجاً لأمثلة من الطوائف الثلاث للديدان الحلقية، مستعملاً الصلصال، وصف التكيفات التي وهبها لها - الخالق سبحانه - لكي تعيش في بيئاتها.

الديدان الحلقية أسطوانية الشكل لها حلقات، سرج (جزء منتفخ من الحلقات)، وفم؛ وللديدان العديدة الأشواك أقدام طرفية (جانبية)، وأشواك وحلقات؛ أما العلق فهو مسطح وله ممصات.

التقويم 4-7

4. لخص كيف تعمل عضلات دودة الأرض معًا لكي تتحرك؟

تنقبض العضلات الدائرية الممتدة حول كل حلقة مما يؤدي إلى ضغط الحلقة فتصبح أطول، وتنقبض العضلات الطولية بعد ذلك فتقصر الحلقة وتدفع بجزئها الآخر إلى الأمام لكي تتحرك.

التفكير الناقد

5. كَوّن فرضية تبين فيها ما يحدث لمزرعة إذا اختفت جميع ديدان الأرض منها.

ربما يؤثر ذلك على بعض حيوانات المزرعة التي تتغذى عليها، وربما يؤثر ذلك في تهوية التربة وسريان الماء خلالها وجودة نباتات المزرعة.

التقويم 4-7

6. قارن بين جهازَي الدوران في
الرخويات والديدان الحلقية.

جهاز الدوران في الديدان الحلقية	جهاز الدوران في الرخويات
- مغلق ينقل الأكسجين والمغذيات عبر الأوعية الدموية إلى أجزاء الجسم، وتتخلص الدودة من الفضلات وثنائي أكسيد الكربون عبر الدم. - تعمل بعض الأوعية الدموية العضلية الكبيرة في منطقة الرأس عمل القلب؛ حيث تضخ الدم إلى سائر الجسم.	- معقد يحوي قلباً بحجرات. - مفتوح في معظم الرخويات، يضخ الدم خارج الأوعية إلى الفراغات المحيطة بالجسم، ويناسبة هذا الرخويات بطيئة الحركة. - مغلق في بعضها كالحبار والأخطبوط، يضخ الدم داخل الأوعية لأجزاء الجسم، ويناسب الرخويات سريعة الحركة التي تستهلك طاقة أكبر.

7. الكتابة في علم الأحياء

اكتب فقرة تفسر فيها لماذا تُستعمل ديدان العلق بعد العمليات الجراحية الدقيقة، مستنداً إلى ما تعرفه عن لعاب هذه الديدان؟

يحوي لعاب ديدان العلق الطبي مادة مميعة للدم تساعد على عدم تجلطه.

ينبوع الشباب؟

دودة قديمة، ورؤية جديدة

أدت جهود الباحثة البروفسور سنثيا كينون Cynthia Keynon الأستاذة في جامعة كاليفورنيا، إلى اكتشاف سلالة جديدة من ديدان الخوذة الجلدية *C. elegans* تعيش ضعف عمر الدودة الطبيعي؛ حيث توصلت إلى أن حدوث طفرة جين واحد تزيد من عمر الدودة، كما تهرم هذه الديدان ببطء أكثر من هرم الديدان الطبيعية.

وقد أدت هذه النتائج - إضافة إلى الدراسات والأبحاث التي أجريت على جينوم دودة الخوذة الجلدية الأسطوانية - إلى استئناف الدراسات والأبحاث في مجال الشيخوخة.

من الديدان إلى الإنسان

من الواضح أن هذه الدودة الصغيرة ما زالت تحمل الكثير من الغموض الذي يتعين علينا اكتشافه. وقد اندهشت الباحثة سنثيا كينون كثيراً من التقدم الهائل الذي أحرز في هذا المجال، كما حصلت على النتائج نفسها من دراستها لذباب الفاكهة والفئران.

وقد تقود هذه الأبحاث يوماً ما إلى اكتشاف ما يسمى ينبوع الشباب، أي أن يعيش الإنسان - بقدرة الله عز وجل - فترة زمنية أطول في مرحلة الشباب على حساب مرحلة الشيخوخة.

دودة صغيرة واستعمالات كبيرة

في عام 1998م دخلت دودة الخوذة الجلدية كتب التاريخ مرة ثانية عندما حلّ العلماء شفرة جيناتها كاملة. وكانت أول مخلوق عديد الخلايا يسجل له هذا التميز. وتعد دراسة جيناتها أسهل نسبياً من دراسة جينات الإنسان؛ فهي تحوي 97 مليون قاعدة، مقارنة بـ 3 بلايين في الإنسان.

مهن في علم الأحياء

اعمل نموذجاً تخيل أنك مختص في علم الوراثة وتدرس المحتوى الجيني لدودة الخوذة الجلدية، وقد طلب إليك التحدث عن عملك هذا. اعمل نموذجاً من الصلصال ثلاثي الأبعاد لهذه الدودة لتعرضه على زملائك، واستعمل ألواناً مختلفة لتظلل الأعضاء الداخلية.

كيف تتحرك الديدان والرخويات؟

- الخلفية النظرية:** يظهر في شعبي الديدان والرخويات تنوع واسع في الخصائص الجسمية والسلوكية. وقد درست في هذا الفصل أنواعًا مختلفة من هاتين الشعبتين. وفي هذا المختبر، تقارن طريقة الحركة التي تستعملها البلاناريا (ديدان مفلطة)، ودودة الخل (الديدان الأسطوانية)، وحلزون اليابسة (الرخويات)، ودودة الأرض (الديدان الحلقية).

سؤال: ما نوع الحركة التي تظهرها الديدان والرخويات؟

المواد والأدوات

- قطارات بلاستيكية (2)
- طبق بتري (1 أو 2)
- شرائح مجهرية (1 أو 2)
- أغشية شرائح (1 أو 2)
- كأس زجاجية سعتها (500 mL).
- ماء صنبور قديم (500 mL).
- دودة البلاناريا، دودة الخل، الحلزونات، دودة الأرض.

احتياطات السلامة

تحذير: تعامل مع الحيوانات الحية برفق دائمًا. وكن حذرًا عند استعمال المجهر، والشرائح والأغشية الزجاجية.

خطوات العمل

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. صمم جدول بيانات تسجل فيه مشاهداتك.
3. لاحظ حركة الديدان المفلطة بوضعها في نقطة من الماء في طبق بتري أو على شريحة مجهر دون غطاء.
4. حضر شريحة مبللة لدودة الخل، ولاحظ حركتها تحت المجهر، مستعملًا العدسة ذات التكبير المنخفض.

5. ضع حلزون اليابسة في طبق بتري، ثم انقر الصحن بلطف حتى تلاحظ حركة الحلزون.
6. ضع دودة الأرض على منشفة ورقية رطبة، ولاحظها باستعمال العدسة المكبرة.
7. ضع دودة الأرض في الكأس الزجاجية الذي يحوي ماء قديمًا، ولاحظ حركتها.
8. سجل ملاحظاتك في جدول بياناتك.
9. التنظيف والتخلص من الفضلات اغسل جميع الأدوات التي استعملتها، ثم أعدها إلى المكان الذي يحدده معلمك. أعد جميع العينات الحية إلى مكانها بحسب تعليمات معلمك.

حل ثم استنتج الحل في الصفحة التالية

1. قارن بين حركة كل من الديدان المفلطة والأسطوانية والحلزونات والديدان الحلقية.
2. استنتج كيف يتناسب شكل كل من الديدان المفلطة والأسطوانية والحلزونات والديدان الحلقية مع حركتها؟
3. صف ماذا يحدث لكل حلقة من حلقات جسم دودة الأرض عندما ترحف على اليابسة؟
4. قارن بين حركة دودة الأرض إلى الأمام وإلى الخلف على الأرض، وكيف يُعد ذلك نوعًا من التكيف لبقائها؟
5. استنتج كيف تهرب الديدان الحلقية من المفترسات في الماء؟

طبق مهاراتك

تجربة صمم تجربة تستقصي فيها كيف تؤثر درجة الحرارة في حركة الرخويات والديدان. إذا كان لديك جميع المواد التي تحتاج إليها ففكر فيما ترغب فيه لإجراء التجربة.

حل ثم استنتج

1. قارن بين حركة كل من الديدان المفلطحة والأسطوانية والحلزونات والديدان الحلقية.

تتحرك الديدان المفلطحة حرة المعيشة بطريقة متموجة. في حين تتحرك دودة الخل بصورة التوائية (على صورة منحني). وتكون حلازين اليايسة موجات نتيجة حركة العضلات في القدم، والدودة الحلقية لها حلقات تنقبض لكي تدفعها إلى الأمام.

2. استنتج كيف يتناسب شكل كل من الديدان المفلطحة والأسطوانية والحلزونات والديدان الحلقية مع حركتها؟

يسمح شكل الدودة المفلطحة حرة المعيشة بثني جسمها إلى الأعلى أو إلى الأسفل.

في حين تسمح العضلات الطولية في الديدان الأسطوانية بالحركة في اتجاه واحد ثم بعد ذلك في اتجاه آخر. أما القدم في الحلزونات فهي عضلة كبيرة تنقبض بانتظام. وللديدان الحلقية عضلات طولية ودائرية تعمل معاً.

3. صف ماذا يحدث لكل حلقة من حلقات جسم دودة الأرض عندما تزحف على اليابسة؟

تنقبض كل حلقة بالتناوب مسببة حركة تدفعها إلى الأمام.

4. قارن بين حركة دودة الأرض إلى الأمام وإلى الخلف على الأرض، وكيف يُعد ذلك نوعاً من التكيف لبقائها؟

عندما تتعرض مؤخرة الجسم لمثير تزحف الدودة إلى الأمام. وعندما تتعرض لمثير في منطقة الرأس، تزحف إلى الخلف هرباً من الخطر الذي يهددها.

5. استنتج كيف تهرب الديدان الحلقية من المفترسات في الماء؟

ليس لها القدرة على آلية السباحة العكسية. وعندما تتعرض لمثير في منطقة الرأس وهي في الماء، تدور وتسبح في الاتجاه المعاكس.

المطويات اكتب سؤالاً حول عدد ديدان الأرض في منطقة محددة. مثل السؤال الآتي «ما عدد ديدان الأرض في طبقة تربة حديقة المنزل على عمق 30 cm؟». اكتب خطوات عملية للإجابة عن السؤال.

بعد أن يصوغ الطلاب سؤالهم، يحتاجون إلى تحديد حجم التربة في المنطقة التي سيقومون باستقصائها، وتحديد طريقة لقياس عدد ديدان الأرض داخل هذه التربة.

وباستعمال المثال الوارد في السؤال سيحدد الطلاب مساحة الحديقة وتقسمها إلى وحدات مساحة متساوية وتحديد عدد ديدان الأرض في الوحدة الواحدة على عمق 30 cm، ثم يضربون ذلك (عدد الديدان في الوحدة الواحدة) في عدد الوحدات المكونة للحديقة.

وقد يقترح الطلاب عدّ ديدان الأرض في عدة وحدات عشوائية من مواقع مختلفة في الحديقة، ثم أخذ معدل هذه الأرقام وضربها في عدد الوحدات المكونة للحديقة.

دليل مراجعة الفصل

7

الفصل

المفاهيم الرئيسية	المفردات
الفكرة الرئيسية الديدان المفلطحة حيوانات عديمة التجويف الجسمي، رقيقة، مسطحة، تعيش حرة أو متطفلة. • للديدان المفلطحة تناظر جانبي، وهي عديمة التجويف الجسمي، ولها عدد محدود من الأعضاء والأجهزة. • بعض الديدان المفلطحة تعيش حرة في حين يعيش بعضها الآخر متطفلاً. • الطوائف الثلاث الرئيسة للديدان المفلطحة هي: التربلاريا والديدان المثقبة والديدان الشريطية (السستودا). • للديدان المفلطحة الطفيلية تكيفات خاصة لكي تعيش متطفلة.	7-1 الديدان المفلطحة البلعوم الخلية اللهبية العقدة العصبية التجديد الرأس القطعة
الفكرة الرئيسية للديدان الأسطوانية والدورات قناة هضمية أكثر تعقيداً مما في الديدان المفلطحة، وتنشأ هذه القناة عن التجويف الكاذب في جسمها. • تختلف الديدان المفلطحة عن الأسطوانية في أن للديدان الأسطوانية تكيفاً خاصاً لقناة الهضمية. • تشبه الديدان الأسطوانية الديدان المفلطحة في أن لها عدداً محدوداً من الأعضاء. • تعيش الديدان الأسطوانية حرة أو متطفلة، وتسبب الكثير من الأمراض للإنسان والنبات. • للدورات تجويف جسمي كاذب، لكنها تُصنف تحت فرع مختلف عن الديدان الأسطوانية.	7-2 الديدان الأسطوانية والدورات الميكسل الدعامي المائي داء الشعيرة
الفكرة الرئيسية للرخويات تجويف جسمي حقيقي، قدم عضلية، عباءة، قناة هضمية بفتحتين، هم وشرح. • الرخويات من الحيوانات التي لها تجويف جسمي حقيقي. • قسمت الرخويات إلى ثلاث طوائف بناءً على خصائص مختلفة. • تتميز الرخويات عن الحيوانات الأخرى بوجود العباءة والقدم العضلية. • للرخويات أجهزة وأعضاء معقدة أكثر من الديدان المفلطحة والأسطوانية. • تؤدي الرخويات دوراً مهماً في النظام البيئي الذي تعيش فيه.	7-3 الرخويات العباءة الطاحنة الخيشوم جهاز دوري مفتوح جهاز دوري مغلق نفرديا السيفون
الفكرة الرئيسية خلق الله سبحانه وتعالى لأجسام الديدان الحلقية قطعاً (حلقات)؛ لكي تتمكن من تكوين أنسجة متخصصة، وتكسبها فاعلية في الحركة. • هناك خاصيتان رئيستان للجسم تميز الديدان الحلقية من الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية. • هناك ثلاث طوائف للديدان الحلقية قُسمت بناءً على صفات محددة. • يؤدي تقسيم جسم الدودة إلى حلقات إلى تخصص أكثر في الأنسجة والأعضاء. • تمكن الحلقات الديدان من الحركة بكفاءة أكبر من الحيوانات الأخرى. • تعدّ الديدان الحلقية جزءاً مهماً من البيئات البحرية واليابسة.	7-4 الديدان الحلقية الحوصلة القائصة الهرب السرغ

تثبيت المفاهيم الرئيسية

استعمل الرسم التخطيطي الآتي لتجيب عن السؤال 4.



4. ما وظيفة التركيب في الرسم أعلاه؟

- a. الهضم.
- b. الحركة.
- c. الحفاظ على اتزان الجسم.
- d. الدعامة.

5. ما الديدان التي يتكون جسمها من قطع ناضجة وغير ناضجة؟

- a. البلاناريا.
- b. الاسكارس.
- c. الدودة الشريطية.
- d. دودة الفيلاريا.

6. ما التصنيف الذي يلائم الديدان المفلطة الحرة المعيشة؟

- a. التربلارينا.
- b. الديدان الشريطية.
- c. الديدان المثقبة.
- d. الديدان الأسطوانية.

7. أي مما يأتي لا يؤدي دوراً في حركة البلاناريا؟

- a. الأهداب.
- b. العضلات.
- c. المخاط.
- d. الخلايا اللمفية.

7-1

مراجعة المفردات

استعمل المفردات الواردة في دليل مراجعة الفصل للإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما مجموعة أجسام الخلايا العصبية التي تنظم دخول الرسائل الحسية وخروجها؟

العقدة العصبية .

2. ما العضو العضلي الأنبوبي الشكل الذي يطلق إنزيمات للهضم؟

البلعوم .

3. ما التركيب الذي يلتصق بجدار أمعاء العائل مستعملاً الممصات والخطافات؟

الرأس .

7 التقويم

أسئلة بنائية

8. نهاية مفتوحة. تفرز بعض الديدان الشريطية مادة كيميائية تبطئ حركة أمعاء العائل، ويؤكد ذلك عدم طرد الدودة خارج جسم العائل. وضح كيف تزيد إضافة هذه المادة الكيميائية من كفاءة العقاقير؟

إذا بقي الدواء في الأمعاء مدة اطول ربما يتم امتصاص كمية أكبر منه للقضاء على المرض.

9. نهاية مفتوحة. وضح التكيّفات التي تساعد دودة طفيلية على إصابة حيوان يعيش في بيئة صحراوية.

ربما يحتاج الطفل إلى عائل واحد لذا لا يتطلب الماء لاتخاذ كمرحلة وسطية وعندما يخرج الطفل من الجسم يكون صغيرا وله غطاء يحميه من الجفاف.

التفكير الناقد

10. صمّم تجربة تحدد فيها الغذاء المفضل للبلاناريا.

نضع أنواع مختلفة من الغذاء مع دودة البلاناريا ونلاحظ اتجاه حركة الدودة إلى أي نوع من أنواع الغذاء الموجودة وبالتالي يعتبر الغذاء المفضل لها.

الفصل 7 التقويم

7-2

مراجعة المفردات

العبارات الثلاث 11 - 13 غير صحيحة. استبدل الكلمة التي تحتها خط بكلمة أخرى من صفحة دليل مراجعة الفصل لتصبح العبارة صحيحة:

11. الديدان الأسطوانية جانبية التناظر، أسطوانية، مقسمة، مدببة من الطرفين.

غير مقسمة .

12. تدخل التراخينيا جسم الإنسان عندما يمشي حافي القدم على التراب الملوث.

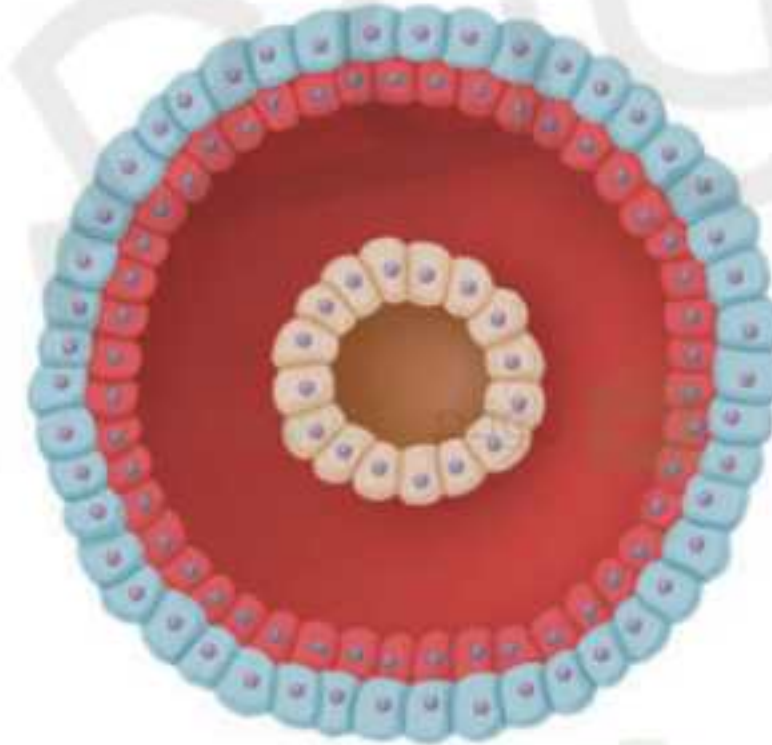
الديدان الخطافية .

13. للديدان الأسطوانية عضلات متقاطعة و متداخلة تسبب حركة الجسم السوطية.

طولية .

تثبيت المفاهيم الرئيسية

استعمل المخطط أدناه للإجابة عن السؤالين 14 و 15.



14. ما الميزة الواضحة للديدان الأسطوانية في الشكل أعلاه؟

- a. التجويف الجسمي الكاذب. c. جهاز الدوران.
b. الرأس. d. الجهاز العصبي.

15. ما تكيف الديدان الأسطوانية الذي يظهره الشكل أعلاه؟

- a. التجويف الجسمي. c. العباءة.
b. القناة الهضمية. d. القطع (الحلقات).

تقويم الفصل

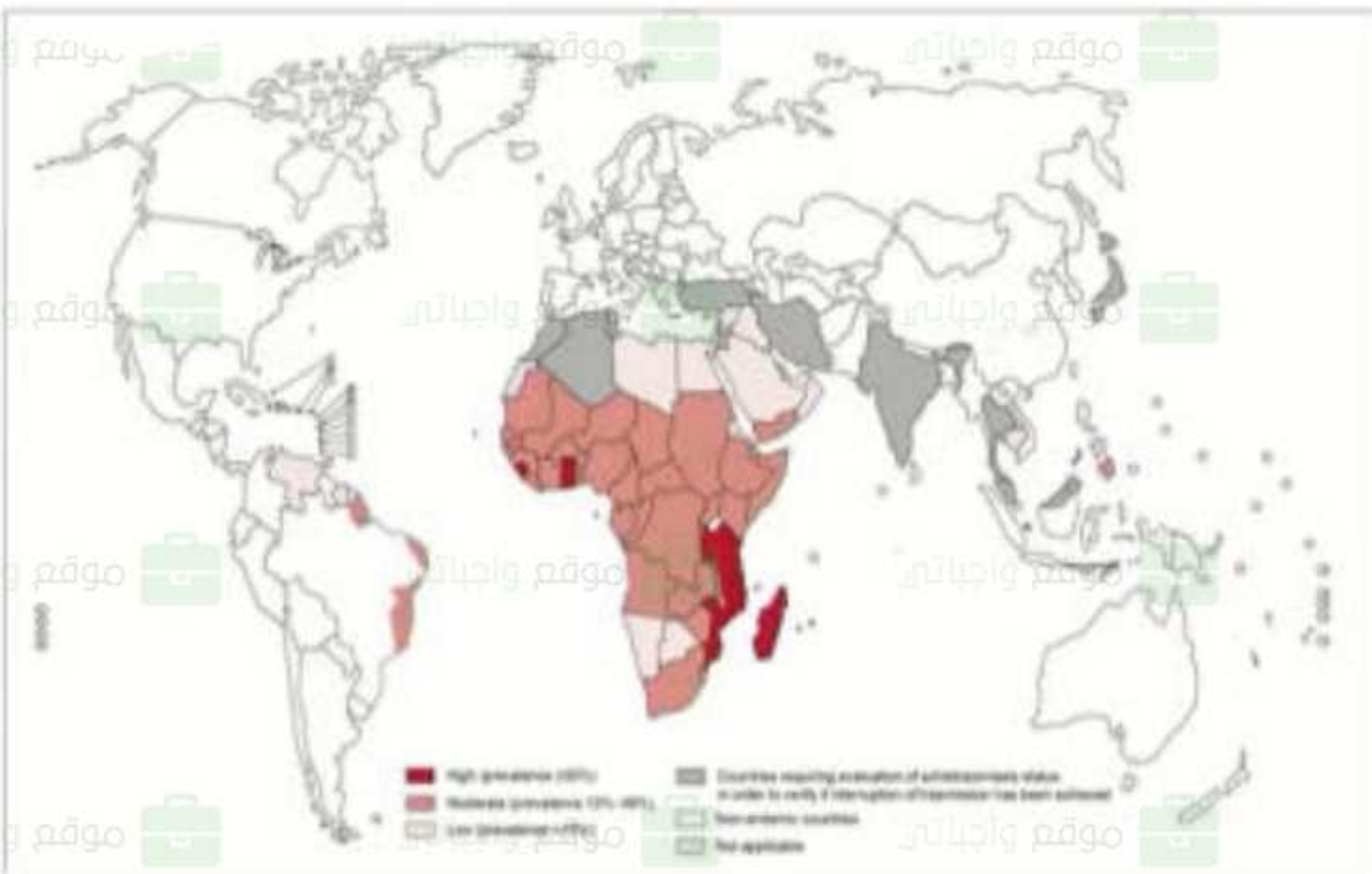
7

أسئلة بنائية

16. إجابة قصيرة. اعمل مخططاً يبين دورة حياة الدودة وقم واثباتها الشريطية البقرية.



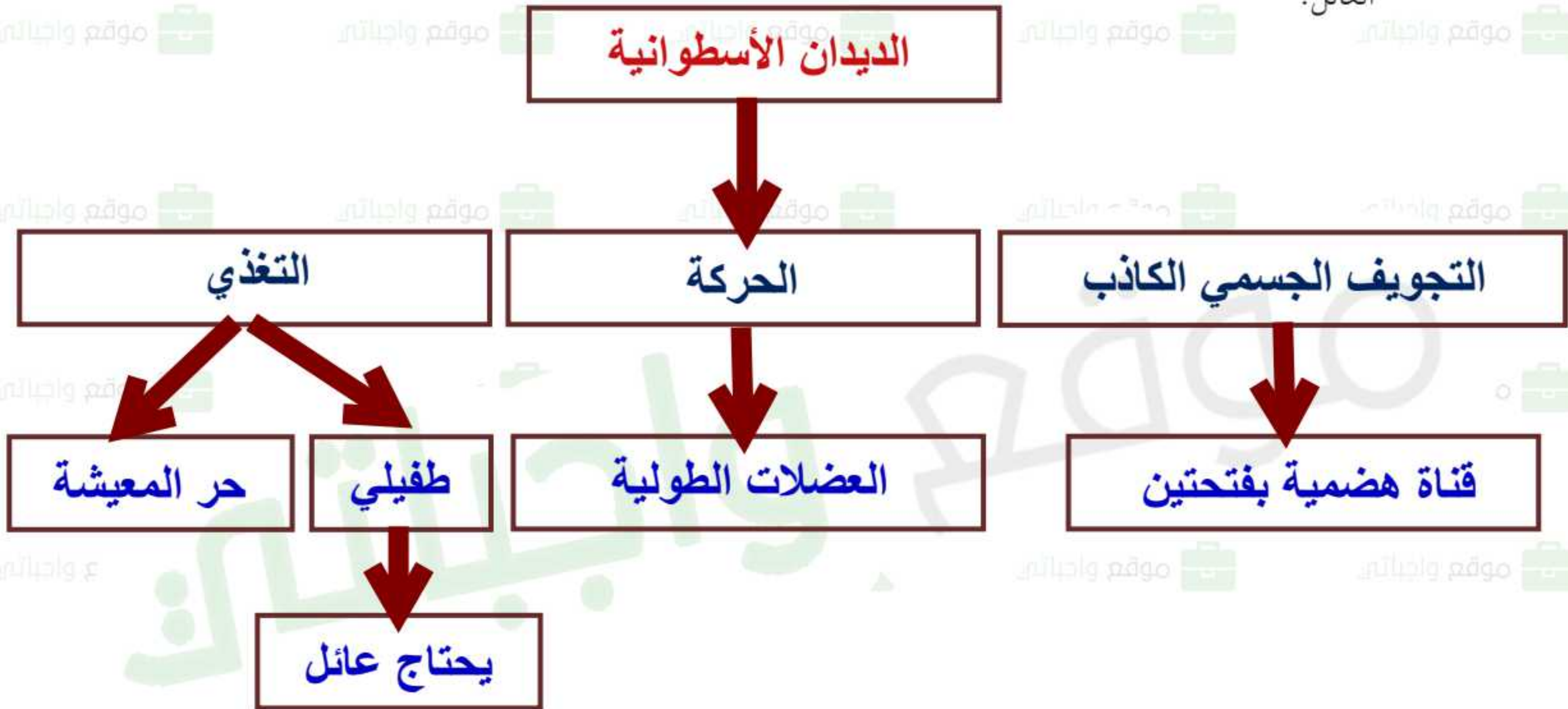
17. نهاية مفتوحة. اختر طفيلياً يصيب الإنسان، وبيّن على خريطة العالم - باستعمال المفتاح - الأماكن التي تكون الإصابة فيها شائعة.



من الطفيليات التي تصيب الانسان دودة الشستوسوما والتي تنتشر في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية.

التفكير الناقد

18. الخريطة المفاهيمية. اعمل خريطة مفاهيمية مستعملاً الكلمات الآتية: الديدان الأسطوانية، التجويف الجسمي الكاذب، القناة الهضمية ذات الفتحتين، الطفيلي، حر المعيشة، العضلات الطولية، العائل.



19. صمم تجربة. إذا وجدت دودة صغيرة في الحديقة فكيف تحدّد ما إذا كانت دودة مفلطحة أم أسطوانية؟

يمكن التمييز بينهما من خلال شكل الجسم فالديدان المفلطحة لها جسم رقيق مسطح ، بينما الأسطوانية لها جسم أسطواني مدبب الطرفين ، وكذلك الحركة فالديدان المفلطحة تتحرك بثني جسمها ، بينما الأسطوانية حركتها منجلية ملتوية.

7-3

مراجعة المفردات

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

20. الكلية تتخلص من فضلات عمليات الأيض كـ **النفريديا** التي تتخلص من الفضلات الخلوية في الرخويات.

21. اللسان للحيوانات كـ **الطاحنة** للرخويات.

22. السيقان للركض كـ **السيفون** للسباحة النفاثة.

تثبيت المفاهيم الرئيسية

23. إذا حدث ضرر للعباءة في الحيوانات ذات المصراعين، فما الوظيفة التي لن تتمكن هذه الحيوانات من القيام بها؟

c. دوران الدم.

a. الحفاظ على الصدفة.

d. إخراج الفضلات.

b. هضم الطعام.

24. ما الكلمتان المتقاربتان أكثر فيما يأتي؟

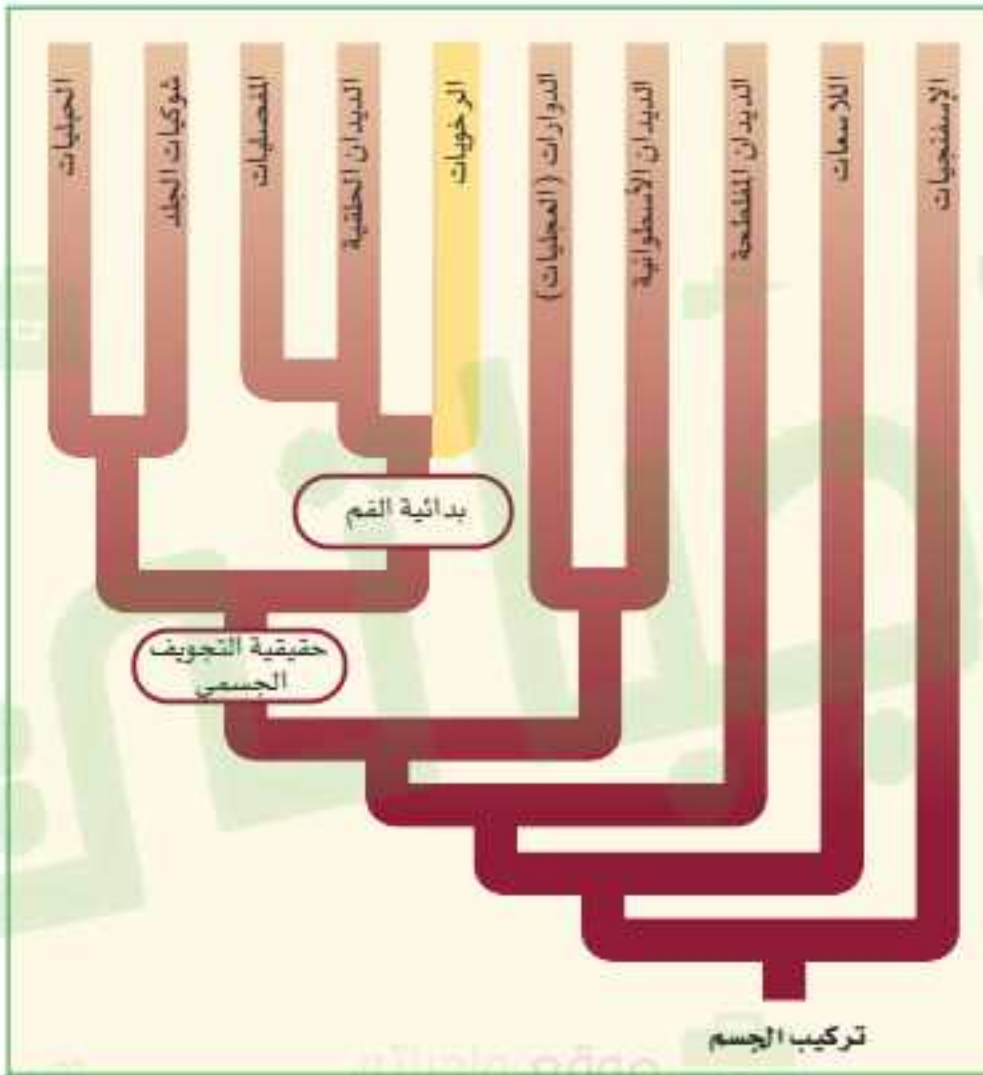
a. الصدفة - الدوران

b. الطاحنة - التغذي.

c. سباحة الدفع النفث - ذات المصراعين.

d. الجهاز الدوري المفتوح - الأخطبوط.

استعمل المخطط الآتي للإجابة عن السؤالين 25 و 26.



25. يظهر المخطط أعلاه أن الرخويات:

a. لها تجويف جسمي كاذب. c. ثانوية الفم.

b. لها تجويف جسمي حقيقي. d. عديمة التجويف

الجسمي.

26. ما المجموعة الأقرب إلى الرخويات؟

a. الديدان الأسطوانية. c. الديدان الحلقية.

b. شوكيات الجلد. d. الحبليات.

أسئلة بنائية

27. نهاية مفتوحة. اعمل مفتاحًا ثنائي التفرع لتحديد

أصناف الرخويات التي تجدها في الصور الواردة

في كتب الحيوانات والأصناف التي تجمعها، أو التي

يزودك بها معلمك.

بطنية القدم لها صدفة واحدة مثل الحلزون ذات المصراعين
لها صدفتان مثل المحار .

التفكير الناقد

28. مهـن مرتبطة مع علم الأحياء. يفترض بعض علماء الأحياء البحرية أن بلح البحر يكون مجموعة كثيفة تمكنه من العمل باعتباره نظام تنقية للمياه في أماكن عدة، منها برك حدائق الحيوانات والمتنزهات التي تنمو فيها الطحالب في فصل الصيف على نحو كبير. صمّم تجربة تحدد فيها إمكانية استعمال بلح البحر لتنقية المياه.

نضع عدد مناسب من حيوانات بلح البحر في مياه ملوثة بكميات محددة من الملوثات ، يترك فترة زمنية محددة ، ثم يتم قياس كمية الملوثات في المياه ، وكذلك قياس كمية الملوثات في حيوانات بلح البحر، وعندما نجد أن كمية الملوثات في بلح البحر أعلى من الماء نستنتج أن بلح البحر له دور في تنقية المياه بقدرته على تراكم السموم في أنسجته.

7-4

مراجعة المفردات

أكمل كل جملة بمفردة من صفحة دليل مراجعة الفصل:

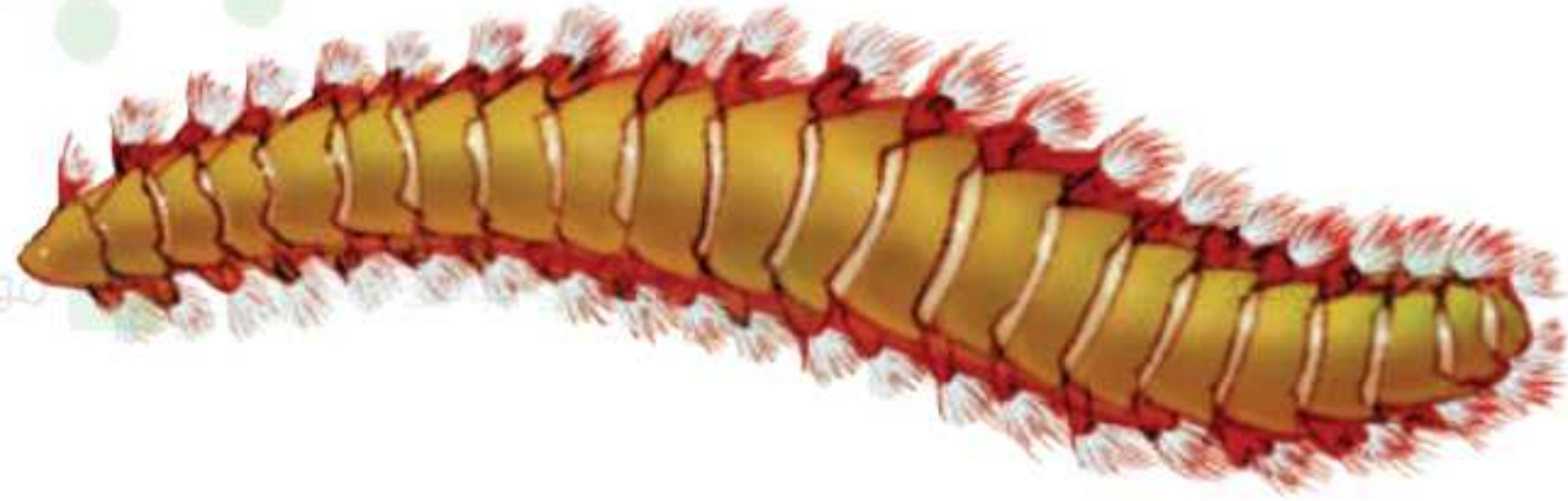
29. الأسنان للإنسان كـ **القائصة** لدودة الأرض.

30. الشرنقة للفراشة كـ **السرج** لدودة الأرض.

31. الفجوة للطلائعيات كـ **النفرديا** لدودة الأرض.

تثبيت المفاهيم الرئيسية

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤالين 32 و 33.



32. ما الحيوان الموضح في الشكل أعلاه؟

c. عديدة الأشواك.

a. الدودة الأسطوانية.

d. دودة الأرض.

b. دودة العلق.

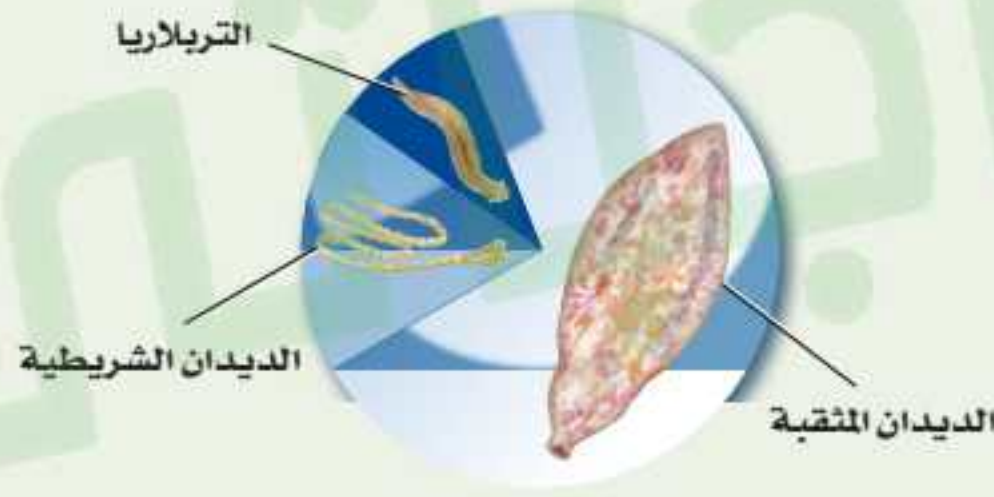
تقويم إضافي

36. **الكتابة في علم الأحياء** ابحث عن الرخويات التي تعيش بالقرب من فوهات المياه الحارة، ثم اكتب تقريراً توضح فيه الاختلافات بين الرخويات التي تعيش بالقرب من فوهات المياه الحارة، والتي تعيش في المواطن البيئية التي درستها في هذا الفصل.

يجب أن تتضمن الإجابة الاختلاف في درجة حرارة الماء.

أسئلة المستندات

تمثل البيانات الآتية النسبة المئوية لطوائف الديدان المفلطحة الثلاث الرئيسة.



بناءً على البيانات السابقة أجب عن الأسئلة الآتية:

37. ما نسبة الديدان المثقبة بالنسبة إلى الديدان المفلطحة؟

تقريباً ٧٠٪

38. ما مجموعة الديدان المفلطحة التي لها أقل عدد من الأنواع؟

التريلاريا

39. استنتج لماذا يوجد الكثير من المخلوقات من أحد أنواع الديدان المفلطحة أكثر من أنواع الديدان الأخرى؟

لوجود العائل، ووجود الغذاء والبيئة المناسبة، أيضاً لسهولة انتشار الطفيل.

33. ما الخاصية التي تميز هذا الحيوان؟

- a. الرئة.
- b. القدم الجانبية.
- c. الممص.
- d. الصدفة.

أسئلة بنائية

34. نهاية مفتوحة. توقع ما يحدث لديدان الأرض إذا استمر ارتفاع درجة حرارة الأرض.

مع زيادة ارتفاع درجات الحرارة قد يموت الكثير من ديدان الأرض، وقد يتكيف بعضها مع الظروف الصعبة بتكوين طبقة سميكة تحيط بالجسم لمنع الجفاف.

التفكير الناقد

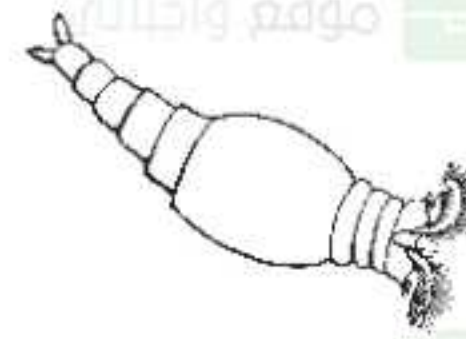
35. **مهن مرتبطة مع علم الأحياء.** لاحظ أطباء أمراض الروماتيزم الذين يعالجون التهاب المفاصل عند وضع ديدان العلق على جلد الإنسان قرب المفاصل مدة قصيرة - أن الألم يزول مدة ستة أشهر تقريباً. صمّم تجربة تفسر هذه الظاهرة.

لأن العلق الطبي يبدأ بامتصاص الدم ويفرز لعابه مادة كيميائية تسمى الهيرودين التي تعمل كمثبط للالتهابات.

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

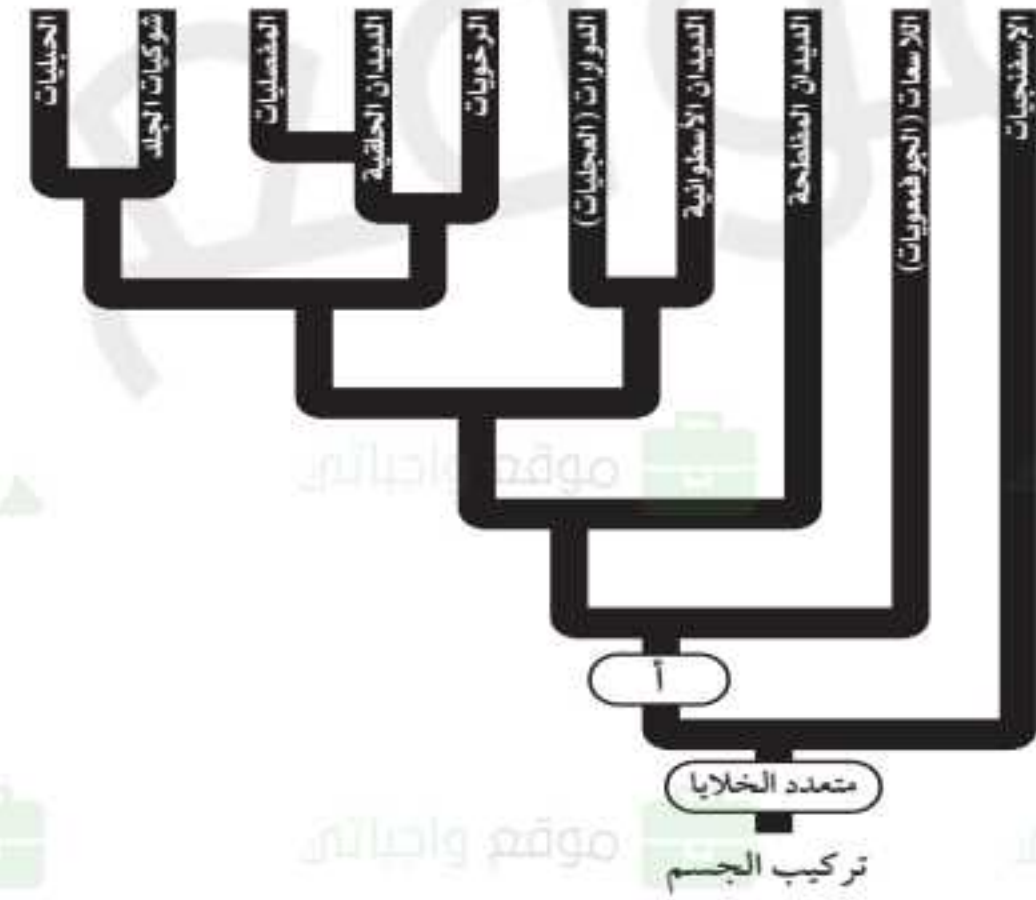
استعمل الشكل الآتي لتجيب عن السؤال 1.



1. إلى أيّ شعبة ينتمي هذا الحيوان؟

- a. الديدان الحلقية. c. الديدان المفلطة.
b. الديدان الأسطوانية. d. الدورات.

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 2.



2. ما تراكيب الجسم المميزة للحيوانات التي تمثل ما فوق النقطة (أ) في المخطط؟

- a. الجدار الخلوي. c. اللوامس.
b. التجويف الجسمي الحقيقي. d. الأنسجة.

3. ما نوع تنظيم أو تركيب الجسم الذي استخدم أولاً في تصنيف الديدان المفلطة؟

a. التناظر الجانبي.

b. الجهاز العصبي.

c. التجويف الجسمي الحقيقي.

d. التناظر الشعاعي.

أسئلة الإجابات القصيرة

4. فسر لماذا ينتمي كل من المحار والحبار إلى شعبة الرخويات رغم أنهما يبدوان نوعين مختلفين من الحيوانات؟

جميعهم من حقيقية النواة عديدة الخلايا ،
ولهما تراكيب مشتركة مثل العباءة والصدفة
ووجود الأجهزة المتخصصة والمعقدة.

أسئلة الإجابات المفتوحة

5. اذكر سببين يوضحان استفادة الحيوانات من تقسيم أجسامها؟ قوّم أهمية هذه الفوائد.

تتخصص بعض الحلقات لأداء وظائف معينة
كالتكاثر والإحساس.
وكذلك احتواء كل جزء على تراكيب للهضم
والإخراج بشكل مستقل عن الجزء الآخر.

6. افترض أنك عالم تحاول تحديد جودة المياه في نهر يعيش فيه بلح البحر، فما البيانات التي تجمعها عن بلح البحر لتحديد جودة مياه النهر؟

نقوم بجمع بلح البحر ونحدد كمية الملوثات المتراكمة في جسمه، ثم نحدد كمية الملوثات في بلح البحر في المواقع الأخرى ثم نقارن بين كمية الملوثات بين المواقع المختلفة.

اختبار مقنن

سؤال مقالي

يسبب مرض الشistosوما (البلهارسيا) دودةً مفلطحة تعيش دورة حياة معقدة تشمل القواقع التي تعيش في الماء العذب بوصفه عاملاً وسيطاً. تطلق القواقع المصابة أعداداً كبيرة من يرقات تسبح حرة في الماء، ولها القدرة على اختراق جلد الإنسان، وتُسمى سيركاريا. لا تستطيع السيركاريا العيش في الماء المالح، لكنها سريعة الحركة، وتخترق جلد الإنسان مسببة له حكة شديدة تُسمى حكة السباحين.

استعن بالمعلومات الواردة في الفقرة أعلاه، وأجب عن السؤال الآتي في صورة مقال:

7. ينتشر مرض البلهارسيا في الصحراء الإفريقية والفلبين والصين الجنوبية والبرازيل ومصر والسودان، كما ظهرت إصابات بهذا المرض في المملكة العربية السعودية في المنطقة الجنوبية الغربية. اقترح خطة للسيطرة على هذا المرض في منطقة معينة. وما الخطوات التي تتخذها لمنع الإصابة به؟ طور خطة وشرحها بطريقة مكتوبة ومنظمة.

عدم السباحة في المياه، أو استخدام ملابس خاصة للحماية عند النزول في الماء ، عدم الخوض في المياه بدون أحذية ، عدم قضاء الحاجة في الماء.

مكافحة القواقع التي تشكل عائلاً لديدان الشستوسوما ، استخدام المقاومة الحيوية كاستخدام قواقع تنافس القواقع التي تشكل عائلاً للديدان في الغذاء والبيئة مما يقلل من أعدادها وبالتالي لا تتم دورة حياة دودة الشستوسوما.

التوعية والثقيف الصحي.

يساعد هذا الجدول على تحديد الدرس والقسم الذي يمكن أن تبحث فيه عن إجابة السؤال

الصف	1	1	1	1	1	1
الفصل / الدرس	7-2	6-2	7-1	7-3	6-1	7-3
السؤال	1	2	3	4	5	6