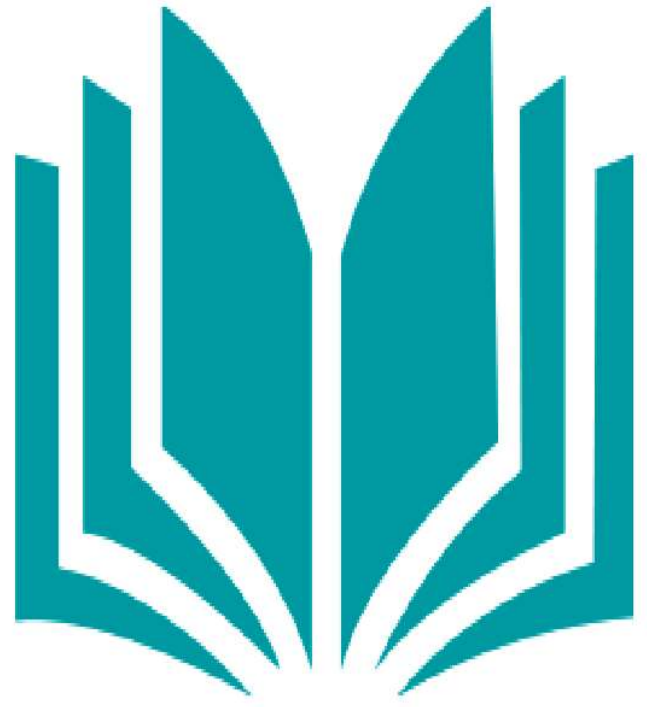


دروسي



موقع **دروسي** يقدم لكم حلول جميع الكتب كاملة والوحدات
أوراق عمل - عروض بوربوينت - نماذج اختبارات - ملخصات

للوصول بسهولة الى موقع دروسي اكتب مثلا :
دروسي خامس ابتدائي - دروسي ثالث متوسط

drosii.net

دراسة الحياة

The Study of life

1

الوحدة

الفكرة العامة

يستناول علم الأحياء دراسة المخلوقات الحية وخصائصها عبر توظيف العلماء للطرائق العلمية.

1-1 مدخل إلى علم الأحياء

المعنى

تشارك جميع المخلوقات الحية في خصائص الحياة.

1-2 طبيعة العلم وطرائقه

المعنى

- العلم عملية تعتمد على تساؤل يبحث عن إجابة تقدم تفسيرات علمية للظواهر المختلفة.
- يستخدم علماء الأحياء طرائق محددة عند إجراء البحوث.

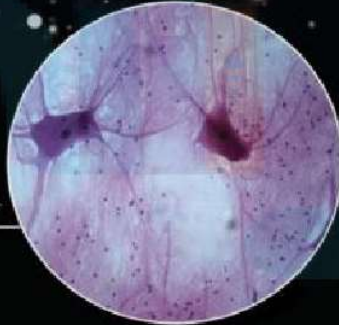
حقائق في علم الأحياء

- هناك 200 مليار نجم تقريبا في مجرة درب التبانة.
- يمثل الإنسان نوعا واحداً من 100 مليون نوع تقريبا من الأحياء التي تعيش على كوكب الأرض.
- يحتوي دماغ الإنسان على ما يقارب 100 مليار خلية عصبية.

الأرض



جماعة سكانية



خلايا عصبية للإنسان

نشاطات تمهيدية

علماء الأحياء، اعمل المطوية الآتية لمساعدتك على جمع المزيد من الأمثلة على الأفعال التي يقوم بها علماء الأحياء.

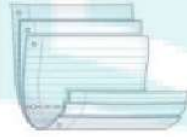
المطويات

منظمات الأفكار

الخطوة 1: ضع ثلاث أوراق من دفتر الملاحظات بعضها فوق بعض متباعدة إحداهما عن الأخرى 2.5 cm، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 2: اثن الأطراف لتكون ستة أسنة متساوية المساحة، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 3: ثبت أوراق المطوية معًا بالدبابيس،

- 1 - الملاحظات الأكثر أهمية : طول حبة الفول وحجمها ووجود علامة مميزة بها ولونها
- الملاحظات الأقل أهمية : كتلة حبة الفول ، ملامسة الحبة ، ورائحتها .

- 2 - الملاحظات يمكن أن تكون كمية (تعتمد على القياس المباشر) أو وصفية (تعتمد على خصائص غير قابلة للقياس)

تجربة استدلالية

ما أهمية الملاحظة في العلم الطبيعي؟

يتبع العلماء طريقة علمية منظمة ودقيقة لحل المشكلات. ويشكل جمع المعلومات عن طريق الملاحظة التفصيلية العنصر الرئيس لهذه الطريقة، كما يستعمل العلماء أدوات وتقنيات علمية لزيادة قدرتهم على جمع الملاحظات.

خطوات العمل

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. ضع مجموعة من حبوب الفول السوداني غير المقشرة في وعاء.
3. التقط حبة من حبوب الفول السوداني غير المقشرة الموضوعه في الوعاء، ولاحظها بعناية، مستخدمًا حواسك المختلفة وما لديك من أدوات قياس، وسجل ملاحظتك.
4. لا تضع علامات على حبة الفول السوداني ولا تحدث تغييرًا فيها، ثم أعدها بعد ذلك إلى الوعاء الذي كانت فيه.
5. حرك محتويات الوعاء ليختلط بعضها ببعض، وحاول العثور على الحبة التي التقطتها أول مرة بناءً على الملاحظات المسجلة.

التحليل

1. اعمل قائمة بالملاحظات الأكثر أهمية في تعرف حبة الفول السوداني، وأخرى بالملاحظات الأقل أهمية.
2. صنف ملاحظتك في مجموعتين أو أكثر.
3. برّر أهمية تسجيل ملاحظات تفصيلية في هذه التجربة. استنتج، لماذا تعد الملاحظات مهمة في علم الأحياء؟

- 3 - الملاحظات التفصيلية تساعد على التعرف على الأشياء وجمع البيانات والخصائص المميزة لها .
تعد الملاحظات مهمة لأنها تضع الفرضية وتستنتج النظريات المناسبة .



1-1

مدخل إلى علم الأحياء

Introduction to Biology

المعنى **الزراعة** تشترك جميع المخلوقات الحية في خصائص الحياة.

الربط مع الحياة، فكّر في مخلوقات حية أو مخلوقات كانت حية. فكّر في البكتيريا التي تعيش في أمعائك، وفي سمك القرش الأبيض في المحيط، وفي حقل القمح، وفي الديناصور الذي انقرض. وهذه المخلوقات يختلف بعضها عن بعض في التركيب وفي الوظيفة، ولكنّ بينها كثيرًا من الصفات المشتركة التي أودعها الله سبحانه وتعالى فيها. تُرَى، ما الصفات المشتركة بينها؟ ومن الذي اكتشفها؟

علم الحياة The Science of Life

عندما ندرس المخلوقات الحية، أو نطرح أسئلة عن كيفية تفاعلها مع بيئتها فإننا نتعلّم شيئًا في **علم الأحياء** Biology. فكلّ تساؤل عن الحياة التي أوجدها الله عز وجل على الأرض هو دافع لنا لدراسة علم الأحياء.

يُعنى علم الأحياء بدراسة أنواع الحياة، وتاريخها، وكل ما كان حيًا يومًا ما، وتركيب المخلوقات الحية، وكيف تقوم بوظائفها، وكيف يتفاعل بعضها مع بعض.

ماذا يعمل علماء الأحياء؟

تخيل أنك أول من اكتشف الخلايا ويشاهدها تحت المجهر، أو وجد أول أحفورة ديناصور تُبين أن لهذا المخلوق ريشًا، أو أول من درس الطرائق التي تحصل بها سمكة المنجم على طعامها الشكل 1-1. تُرَى، كيف يكون شعورك عندها؟ وما الذي ستفكر فيه؟ وما الأسئلة التي ستطرحها على نفسك؟ إن علماء الأحياء يستكشفون ويبحثون عن إجابات من خلال إجراء بحوث مخبرية وميدانية. وفي هذا الكتاب، سوف تستكشف ما يقوم به علماء الأحياء، كما تتعرّف بعض المهن المرتبطة مع علم الأحياء.



علم
Ministry of Education
2021 - 1443

■ الشكل 1-1 تعيش سمكة المنجم الرخامية متخفية في قعر المحيط، وتطلق فجأة إلى أعلى من تحت الرمال لتصطاد فريستها. لاحظ، كيف تختبئ هذه السمكة لتصطاد فرائسها؟

الأهداف

- تتعرف على علم الأحياء.
- تحدد الفوائد المتوقعة من دراسة علم الأحياء.
- تلخص خصائص المخلوقات الحية.

مراجعة المفردات:

البيئة، هي كل ما يحيط بالمخلوق الحي من مخلوقات حية، وأشياء غير حية ويتفاعل معها.

المفردات الجديدة

- علم الأحياء
- المخلوق الحي
- التنظيم
- النمو
- التكاثر
- النوع
- المثير
- الاستجابة
- الاتزان الداخلي
- التكيف

المفردات

أصل الكلمة

علم الأحياء Biology

Bio من الكلمة اليونانية Bios وتعني الحياة.

Logos من الكلمة اليونانية Logos

وتعني دراسة.

تختبئ بين الصخور لتتأهب شكلها مع شكل الصخور أو الرمال والرسوبيات .

المصطلحات

ضمّن مطويتك معلومات من هذا القسم.



الشكل 1-2 تمثل اليد الاصطناعية تقنية جديدة للتعويض عن اليد الطبيعية المفقودة.



الشكل 1-3 يبحث هذا الغنم كيف تستجيب النباتات للضوء.

دراسة تنوع الحياة: درس العالم المسلم ابن سينا (371-428 هـ) النباتات، ووصفها وصفاً دقيقاً، مقارنة كل نبتة بما يشبهها، وأورد تركيبها الأساسية من جذور وساق وأوراق وأزهار وثمار. أما في علم الحيوان فقد وصف أنواعاً مختلفة من الطيور وسائر الحيوانات، وهذه الدراسات وغيرها أسهمت في فهم أعمق للنباتات والحيوانات، وساعدت علماء الأحياء على معرفة خصائص مخلوقات الحية وصفاتها.

البحث في الأمراض: درس العالم المسلم ابن البيطار (575-646 هـ) النباتات وجمع عينات لبعضها، وسمّاها، ووصفها وصفاً ظاهرياً دقيقاً وعلمياً في كتابه (المغني في الأدوية المفردة) في العقاقير. ويعد أبو بكر الرازي (250-311 هـ) أول من كتب وصفاً للجذري والحصبة، واكتشف الميكروبات المسببة للمرض.

ما الذي يسبب المرض؟ وكيف يقاوم الجسم المرض؟ وكيف ينتشر المرض؟ مثل هذه الأسئلة هو ما يوجّه بحوث علماء الأحياء وجهتها الصحيحة. لقد طوّر علماء الأحياء لقاحات للجذري والدفتيريا وأمراض أخرى، وهم يعملون الآن على تطوير لقاحات ضد مرض الإيدز، والسكري، وأنفلونزا الطيور، وأنفلونزا الخنازير، كما يوجه علماء الأحياء أبحاثهم تجاه معالجة الإدمان على المخدرات، وإصابات الحبل الشوكي التي تسبب الشلل، وعلى إيجاد أدوية تخفّض مستوى الكولسترول، وتحدّ من البدانة، وتقلّل من خطر الإصابة بالجلطات، وتقي من مرض الزهايمر.

تطوير التقنيات: لا تعني كلمة التقنية أجهزة الحاسوب العالية السرعة فقط، بل تُعرف بأنها تطبيق المعرفة العلمية لتلبية احتياجات الإنسان، وزيادة إمكاناته. وبين الشكل 1-2 كيف تستطيع تقنية اليد الاصطناعية تعويض شخص فقد ذراعه. كذلك طوّر الطبيب تشارلز درو طرائق لفصل بلازما الدم عن خلاياه، وتخزينها بشكل آمن، ونقل البلازما إلى أشخاص يحتاجون إليها. وقد قادت بحوثه إلى إنشاء بنوك الدم التي جعلها الله تعالى سبباً لإنقاذ ما لا يحصى من المرضى والمصابين.

تحسين الزراعة: يعمل علماء الأحياء على دراسة الهندسة الوراثية للنباتات وما تنبّه من إمكانية جعل النباتات تنمو في تربة غير خصبة، أو تقاوم الحشرات والأمراض الفطرية أو تتحمل الظروف المناخية الصعبة. ويبحث علماء أحياء آخرون في زيادة إنتاج الغذاء استجابة للأعداد المتزايدة من الناس. ويدرس آخرون حساسية النباتات للضوء واستجاباتها عند تعريضها لمصادر ضوء مختلفة ولفترات مختلفة الشكل 1-3. إن العمل في مجال الهرمونات النباتية وتأثيرات الضوء يمكن علماء الزراعة من زيادة إنتاج الغذاء، وإنتاج محاصيل في أراضٍ لم تكن لتنمو فيها أصلاً.

حماية البيئة، يطوّر علماء البيئة طرائق للحفاظ على أنواع عديدة من النباتات والحيوانات وحمايتها من الانقراض، ومن ذلك دراسة آليات تكاثر الأنواع المهددة بالانقراض في المحميات الطبيعية، كما في محمية الإمام سعود بن عبدالعزيز (محافظة الصيد سابقاً) ومحمية الوعول بالمملكة العربية السعودية؛ لتوفير مكان آمن لمعيشتها وتكاثرها.

The Characteristics of Life خصائص الحياة

هل حاولت يوماً تعريف كلمة (حي)؟ عندما ترى صفراً يصطاد أرتباً تستنتج أن كلا من الصقر والأرنب مخلوق حي. لكن هل النار مخلوق حي؟ إنها تتحرك وتكبر أحياناً، ولها طاقة، وتبدو كما لو أنها تتكاثر. فم تختلف النار عن الصقر والأرنب؟

لقد استنتج علماء الأحياء أن **المخلوق الحي organism** له الخصائص الآتية الموضحة في الجدول 1-1:

1 - **مكوّن من خلية أو أكثر Made of one or more cells**، إذا كنت قد أصبت يوماً بالتهاب الحلق فغالباً ما يكون السبب بكتيريا عُقدية من النوع المبيّن في الشكل 1-4. البكتيريا مخلوق حي وحيد الخلية، لكن الإنسان والنباتات مخلوقات حية عديدة الخلايا؛ فأجسامها تتكوّن من عدد كبير من الخلايا، ولكنها جميعاً يتوافر لديها كل خصائص الحياة.

تُعد الخلايا وحدات التركيب والوظيفة في المخلوقات الحية؛ فكل خلية في القلب مثلاً لها تركيب خاص يمكنها من أداء وظيفة معينة في القلب، كما أن الخلية في جذر الشجرة لها تركيب يمكنها من تثبيت الشجرة في الأرض، وامتصاص الماء والأملاح المعدنية.

2 - **إظهار التنظيم (التعضي) Displays organization**، إن الأشخاص الذين تراهم في مدرستك كل يوم موزعون ومنظّمون بناءً على أساس الوظائف التي يؤدونها أو الأدوار التي يقومون بها، أو على أساس الصفات المشتركة بينهم؛ فهناك طلاب ومعلمون وإداريون وعمال نظافة. والطلاب بدورهم ينتظمون في مجموعات بحسب المرحلة الدراسية أو القسم الذي يدرسون فيه. والمخلوقات الحية كذلك تظهر **تنظيماً organization**، أي أنها ترتّب بشكل منظم. فالبراميسيوم الموضح في الجدول 1-1 مكوّن من خلية واحدة تضم مجموعة من التراكيب تنجز الوظائف الحيوية له. وكل واحد من هذه التراكيب مكوّن من ذرات وجزيئات. وكذلك تحتوي الخلايا العديدة التي تكوّن جنين الطائر - المبيّن في الشكل 1-5 - على تراكيب مكوّنة من ذرات وجزيئات، إلا أن المخلوقات العديدة الخلايا تكوّن خلاياها المتخصصة منتظمة في مجموعة **عائلة** **تُسمّى** **جهاز** **تضم** أعضاء أنسجة، والأنسجة منتظمة في أعضاء تؤدي وظائف متخصصة، والأعضاء منتظمة في أجهزة تؤدي وظائف مختلفة، منها الهضم والتكاثر، وتعمل 2021 - 1443

الأجهزة معاً على بقاء المخلوق الحي.

الربط مع رؤية 2030



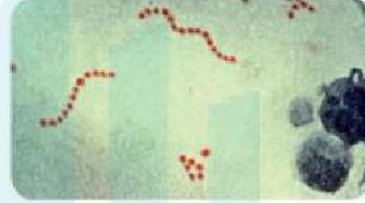
مجتمع حيوي

رؤية 2030

الجمهورية العربية السعودية

KINGDOM OF SAUDI ARABIA

٢٠٤٠٣ حماية وتهيئة المناطق الطبيعية (مثل الشواطئ والجزر والمحميات الطبيعية)



■ الشكل 1-4 البكتيريا المُعدية مخلوق وحيد الخلية، قد تصيب الحنجرة والجيوب الأنفية أو الأذن الوسطى بالتهابات.



عملية النمو، كان الكائن الحي داخل البيضة وبعد عملية الفقس وخروج الطائر من البيضة يبدأ الريش بالنمو ويستطيع الطائر الوقوف ويستطيع الطيران

■ الشكل 1-5 خلال أقل من شهر، تنمو صغار طائر أبي الحناء الضعيفة وتستطيع الطيران. استنتج. ما التغيرات الأخرى التي تحدث في أثناء نمو طائر أبي الحناء؟

Characteristics of living organisms خصائص المخلوقات الحية		الجدول 1-1
الوصف	المثال	خاصية الحياة
المخلوقات الحيّة كلها مكونة من خلية أو أكثر، والخلية هي الوحدة الأساسية للحياة. فبعض المخلوقات - ومنها البراميسيوم - وحيدة الخلية.		مكوّن من خلية أو أكثر
تبدأ مستويات التنظيم في الأنظمة البيولوجية بالذرات والجزيئات والخلايا، ثم تزداد تعقيداً بناءً على الوظائف الحيوية للمخلوق الحي. فتركيب فك الخرباء ولسانها الطويل مثلاً لها علاقة بوظائفها التي هيأها الله لأدائها.		إظهار التنظيم (التعصّي)
يؤدي النمو إلى زيادة كتلة المخلوق الحي، ويكتسب المخلوق قدرات مختلفة في أثناء عملية النمو. فأبو ذئبة مثلاً ينمو ليصبح ضفدعاً بالغاً.		النمو
تتكاثر المخلوقات الحيّة وتنقل صفاتها من جيل إلى آخر، فطائر أبي الحناء عليه أن يتكاثر لكي يستمر في البقاء.		التكاثر
الطاقة مطلوبة للعمليات الحيوية كلها؛ فبعض المخلوقات الحية تجمع غذاءها وتخزنها كما يفعل السنجاب، والبعض الآخر يصنع غذاءه بنفسه كما تفعل النباتات الخضراء، ومنها شجرة الليمون.		الحاجة إلى الطاقة
تسمى ردود الفعل للمثيرات الداخلية والخارجية استجابة. فالفهد يستجيب للمجوع ولحاجته إلى الغذاء بمطارده الغزال، والغزال يستجيب لحرقه ولرغبته في البقاء بالفرار منه بأسرع ما يستطيع.		الاستجابة للمثيرات
تحافظ المخلوقات الحية جميعها على اتزانها الداخلي؛ فالإنسان يتعرق ليلطّف جسمه، ويحافظ على درجة حرارته من الارتفاع الزائد.		المحافظة على الاتزان الداخلي
للتكيف دوره في الحفاظ على بقاء النوع. فقد خلق الله لزهرة الأوركيسدا الإنزيمات التي تذيبها لتكيف مع بيئة تكاد تخلو من التربة.		التكيف

تجربة 1-1

ملاحظة خصائص الحياة

حي أم غير حي؟ في هذه التجربة ستلاحظ عدة أشياء لتحديد ما إذا كانت حية أم غير حية.

خطوات العمل

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. أنشئ جدولاً بأربعة أعمدة، عناوينها: المخلوق، التوقع، خاصية الحياة، الدليل.
3. سيؤدك معلمك بعدة أجسام للملاحظة. أدرج كل جسم في الجدول، ثم توقع ما إذا كان حياً أو غير حي.
4. راقب كل جسم بدقة، وناقش مع زميلك في المختبر خصائص الحياة التي تبدو عليه.
5. حدّد ما إذا كان كل جسم من الأجسام المذكورة في الجدول حياً أو غير حي، موضحاً ذلك بالدليل.

التحليل:

1. قارن بين توقعاتك وملاحظاتك.
2. وضح- لماذا يصعب أحياناً تصنيف بعض المخلوقات إلى حية وغير حية؟

وزارة التعليم

Ministry of Education

العداء بوصفه مصدراً للطاقة، وتستعمل معظم النباتات و
طاقة الضوء لتصنع غذاءها، بين

1. قارن بين توقعاتك وملاحظاتك.

المخلوق	التوقع	خصائص الحياة
	حي	تتوفر فيه خصائص الحياة
	غير حي	لا تتوفر به جميع خصائص الحياة
	حي	تتوفر به خصائص الحياة

2. وضح. لماذا يصعب أحياناً تصنيف بعض المخلوقات إلى حية وغير حية؟
- 2 - بعض المخلوقات غير حية ولكنها كانت حية يوماً ما مثل الفلين .
(يعتبر المخلوق حي إذا توفرت فيه جميع خصائص الحياة)

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

معلمة الأحياء، المليل نحو علم الأحياء
أحد الأسباب العديدة التي تدفع ببعض
الأشخاص لكي يصبح معلمًا للأحياء؛ فهذه
المعلمة - بالإضافة إلى دراستها مقررات في
علم الأحياء - تدرس مقررات في المناهج
وطرائق التدريس، وعلم النفس، ومقررات
أخرى تطور مهاراتها التدريسية.

6 - الاستجابة للمثيرات Responds to stimuli ، تستجيب المخلوقات

الحية للمثيرات الداخلية والخارجية. وتمثل المثيرات الخارجية في جميع الأشياء التي تحيط بالفرد، من مخلوقات حية كالنباتات والحيوانات أو أشياء غير حية كالهواء والماء والتربة والصخور. أما المثيرات الداخلية للفرد فهي كل الأشياء الموجودة داخله. إن أي شيء يسبب رد فعل للمخلوق الحي يسمى **مثيراً stimulus**. أما رد فعل المخلوق الحي فيسمى **استجابة response**. فإذا اشتم سمك القرش مثلاً رائحة الدم في المحيط فإنه يستجيب بسرعة، فيتحرك نحو الدم، ويهاجم أي مخلوق موجود هناك. وتستجيب النباتات لبيئتها بشكل أبطأ؛ فإذا وضعت نباتات قرب نافذة تصلها أشعة الشمس فإنها تنحى نحو الضوء القادم من النافذة. ويبين الشكل 1-6 كيف تستجيب نبتة آكل الحشرات (فينوس) Venus fly trap للمثيرات.

7 - المحافظة على الاتزان الداخلي Maintains homeostasis ،

يسمى تنظيم الظروف الداخلية للفرد من أجل الحفاظ على حياته **الاتزان الداخلي homeostasis**، وتشارك فيه جميع المخلوقات الحية. فإذا حدث شيء للمخلوق الحي يسبب اضطراباً لحالته الطبيعية فإن مجموعة من العمليات تبدأ داخله في إعادة اتزانه الداخلي، وإلامات.



■ الشكل 1-6 تنمو نبتة آكل الحشرات (فينوس) بشكل طبيعي في تربة فقيرة بالمواد الغذائية، لكن النبتة تمسك بالحشرات وتضمها وتستخلص منها موادها الغذائية.

وضح كيف يستجيب هذا النبات للمثيرات ليحصل على غذائه؟

لهذه النباتات تراكيب تساعد على الحصول على الغذاء من خلال أوراقه المفلطة التي تحتوي على أشواك في أطرافها وتساعد على جذب وإمساك الحشرة بمجرد وقوفها على أوراقها .

التقويم 1-1

1. الفكرة الرئيسية صف أربع خصائص تحدّد ما إذا كان الشيء حيّاً أو غير حي.

2. وضح. لماذا تُعد الخلية هي الوحدة الأساسية في المخلوقات الحية؟
الخلية هي أصغر وحدة بناء في الكائن الحي ويمكنها القيام بالوظائف الحيوية المختلفة كما في الكائنات وحيدة الخلية مثل البكتيريا.

3. اكتب قائمة تبيّن فيها فوائد دراسة علم الأحياء.

البحث في الأمراض: دراسة أسباب المرض، الأعراض كيف ينتشر و مقاومة الجسم له، تطوير لقاحات للأمراض وكذلك الأدوية الخاصة بكل مرض مثل المرض السكري والوقاية من الجلطات .
تطوير التقنيات : تطبيق المعرفة العلمية لتلبية احتياجات الإنسان مثل الأطراف الصناعية و بنوك الدم
تحسين الزراعة : دراسة الهندسة الوراثية للنباتات و إتاحة نمو النباتات في التربة غير الخصبة و مقاومة الحشرات و زيادة إنتاج الغذاء .
حماية البيئة : يطور العلماء طرائق للحفاظ على النباتات و الحيوانات من الانقراض و وضع الأنواع المهددة بالانقراض في محميات طبيعية .

4. ميّز بين الاستجابة والتكيف.

الاستجابة : رد فعل الكائنات الحية للمؤثرات الداخلية و الخارجية مثل إستجابة النبات للضوء .
التكيف : الصفات الموروثة الناتجة عن تغير في تركيب جسم المخلوق الحي لملاءمة الوظيفة التي يؤديها و المحافظة على نوعه مثل تكيف الصبار مع البيئة الصحراوية .

المجموعة الثانية	المجموعة الأولى	التفكير الناقد
التكيف < التكاثر < الحاجة للطاقة < النمو < الإستجابة للمؤثرات < إظهار التنظيم < مكون من خلية أو أكثر < المحافظة على الإتنان الداخلي	التكاثر < الحاجة إلى الطاقة < التكيف < النمو < الإستجابة للمثيرات < إظهار التنظيم < المحافظة على الإتنان الداخلي < مكون من خلية أو أكثر	5. الرياضيات هي علم الأحياء إذا قُسم طلاب صفك إلى مجموعتين، ووُكِّل إليهم مهمة ترتيب خصائص الحياة من الأكثر إلى الأقل أهمية، فسجّل النتائج ومعدل

التكاثر هو أكثر الوظائف الحيوية أهمية لنوع الكائن الحي ، ثم الحصول على الطاقة للقيام بالعمليات الحيوية و النمو للقيام بالعمليات المختلفة و كان نوع الكائن مكون من خلية أو أكثر هو أقل أهمية للكائن .



1-2

طبيعة العلم وطرائقه

The Nature of Science and its Methods

المقدمة • العلم عملية تعتمد على تساؤل يبحث عن إجابة تقدم تفسيرات علمية للظواهر المختلفة.

• يستعمل علماء الأحياء طرائق محددة عند إجراء البحوث.

الربط مع الحياة، كيف تعرف ما إذا كان الإعلان الذي يعرض في التلفاز أو الجريدة أو الإنترنت صادقاً أم لا؟ ما الذي يجعل الشيء مبنياً على أساس علمي؟ وماذا تعمل لتجد إجابات عن أسئلة ما؟ لقد وضع العلماء خطوات علمية للإجابة عن الأسئلة.

ما العلم الطبيعي؟ What is Science?

هل تساوت يوماً: فم تختلف العلوم الطبيعية عن الأدب والشعر والكتابة؟ **العلم الطبيعي** science (التجريبي) هو بناء من المعرفة يعتمد على دراسة الطبيعة؛ فعلوم الأرض والأحياء والكيمياء والفيزياء تنتمي إلى العلم الطبيعي، وتكوّن أهم فروعها. والخاصية الأساسية للعلم هي البحث العلمي؛ وهو عملية إبداعية تعتمد على الملاحظة والتجربة، للوصول إلى فهم أو تفسيرات للظواهر الطبيعية. وكثيراً ما يسمى العلم الطبيعي العلم التجريبي؛ بسبب أهمية التجريب والملاحظة ودورهما الأساسيين في جمع المعلومات والتحقق منها. وقد يحتاج العلماء في البحث العلمي إلى القيام برحلات علمية إلى أماكن صعبة لجمع المعلومات؛ لاحظ الشكل 1-8. أما العلوم غير الطبيعية (غير التجريبية)، مثل الأدب والشعر والكتابة، فهي لا تستند إلى الملاحظة والتجربة.

ويتصف العلم الطبيعي بالخصائص الآتية:

يعتمد على الدليل Relies on evidence، عندما تسمع أحداً يقول: لدي وجهة نظر حول أمر ما فإن ذلك يعني أن لديه تفسيراً محتملاً للأمر. فالتفسير العلمي يجمع بين ما هو معروف من معلومات، وما يتفق معها من أدلة بُنيت على أساس الملاحظة والتجريب. وعندما يصل العلماء إلى تفسير لظاهرة طبيعية مدعوم بعدد من الملاحظات والأدلة والتجارب فإن العلماء يسمون ذلك **نظرية** theory. ماذا يحدث مثلاً إذا رميت كرة إلى أعلى في الهواء؟ إذا جربت ذلك في أي مكان على الأرض فستحصل على النتيجة نفسها. وقد فسر العلماء التجاذب بين الكواكب والأرض في ضوء النظرية العامة للجاذبية.



الشكل 1-8 عالم جيولوجي يجمع عينات الصخور لدراستها.

الأهداف

- توضح خصائص العلم الطبيعي.
- تقارن بين العلوم الطبيعية (التجريبية) والعلوم غير الطبيعية (غير التجريبية).
- تصف أهمية النظام المتري ووحدات النظام الدولي (SI).
- تصف الفرق بين الملاحظة والاستنتاج.
- تعرف الطريقة العلمية التي يستعملها علماء الأحياء في بحوثهم.
- تميز بين المتغير التابع والمتغير المستقل.

مراجعة المفردات،

الاستقصاء، البحث المتأني لاكتشاف الحقائق.

المفردات الجديدة

- العلم الطبيعي
- النظرية
- مراجعة الأقران
- النظام المتري
- SI (النظام الدولي للوحدات)
- الطب الشرعي
- الأخلاق العلمية
- الطرائق العلمية
- الملاحظة
- الاستنتاج
- الفرضية
- التجربة
- المجموعة الضابطة
- المجموعة التجريبية
- المتغير المستقل
- المتغير التابع
- البيانات

وفي علم الأحياء، هناك أيضًا مجموعة من النظريات، إلا أن هناك نظرية لها مكانة خاصة، هي نظرية الخلية. وهي تعتمد على العديد من الملاحظات والاستقصاءات المدعومة بالعديد من الأدلة التي مكّنت علماء الأحياء من وضع التوقعات؛ فكل مخلوق حي يتكون من خلايا، وهي التي تقوم بجميع النشاطات الحيوية. وهذه النظرية تنطبق على جميع المخلوقات الحية.

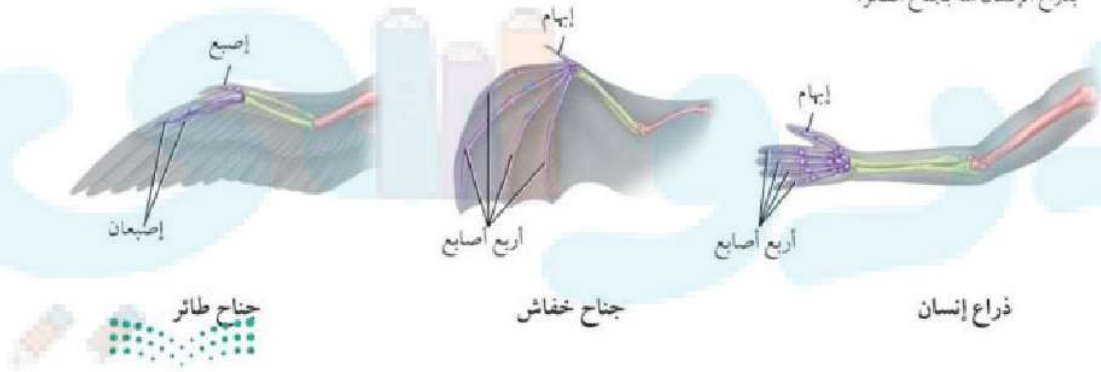
يوسّع المعرفة العلمية،

كيف تميز المعلومات المعتمدة على العلم الطبيعي من غيرها؟ إن الحفول العلمية يوجّهها البحث الذي يضيف معرفة جديدة، يثبت منها علماء آخرون. ويشكّل البحث عن المعرفة الجديدة قوة دافعة للعلم لا تتوقف؛ فالكشف حقائق جديدة يدفع العلماء إلى المزيد من الأسئلة التي تتطلب بدورها المزيد من البحث. وهكذا تتسع دوائر العلم وميادينه دون توقف.

ينتج أسئلة،

تثير الملاحظات والبيانات غير المتفقة مع الفهم العلمي الراهن اهتمام العلماء، وتقود إلى المزيد من البحث. فقد صنّف علماء الأحياء السابقون الخفاش مثلًا مع الطيور؛ لأن له أجنحة. لكن البحث العلمي بيّن أن أجنحة الخفاش أكثر شبهاً بأطراف الثدييات منها بأجنحة الطيور، الشكل 1-9. وقد قاد هذا إلى البحث في التفاصيل التشريحية والتراكيب الجينية لكل من الطيور والخفاش. وقد بينت الدراسات هذه العلاقة؛ حيث بيّن العلماء أن الخفاش أكثر قرباً إلى الثدييات منه إلى الطيور.

الشكل 1-9 تركيب جناح الخفاش أكثر شبيهاً
بذراع الإنسان منه بجناح الطائر.



مهن مرتبطة مع علم الأحياء

الكاتب العلمي، يشكل إيصال المعرفة العلمية إلى الجمهور واحدًا من أهداف الكاتب العلمي. فهو قد يكتب قصصًا جديدة، أو كتيبات، أو تحقيقًا صحفيًا، أو يحرر المادة العلمية التي يكتبها العلماء.

المقررات

مضردات أكاديمية

الموضوعة

أن تكون متجردًا و غير متحيز لأرائك الشخصية.

يتحدّى النظريات المقبولة، يرحب العلماء بمناقشة آراء بعضهم مع بعض؛ فهم يحضرون المؤتمرات بشكل منتظم لمناقشة الاكتشافات والتطورات الجديدة. وغالبًا ما يحدث اختلاف علمي بينهم. ويؤدي النقاش إلى المزيد من البحوث والتجارب التي تقود إلى فهم علمي مشترك.

وتتقدّم العلوم باستعمالها للمعلومات الجديدة حال اكتشافها. فعلى سبيل المثال، منذ أن عُرف مرض الإيدز في الثمانينيات تغير فهمنا تمامًا لفيروس نقص المناعة المكتسبة (HIV)، وكيفية انتقاله ومعالجته، وطريقة توعية الناس به. وكل هذا يُعزى إلى النتائج الجديدة التي كشفت عنها الدراسات العلمية.

يختبر الاستنتاجات، بناءً على البيانات والملاحظات التي يتم الحصول عليها من الأبحاث والتجارب العلمية الموضوعية نتوصل إلى استنتاجات، تفضي بدورها إلى معلومات ذات أساس علمي. فعلماء الأحياء لديهم طرائق تجريبية لفحص الاستنتاجات التي يتم التوصل إليها.

يخضع لمراجعة الأقران، قبل أن تنشر المعلومات العلمية على نطاق واسع وتصبح متاحة للجميع، يراجعها العلماء المختصون في المجال نفسه. ومراجعة الأقران peer review عملية يتم بها فحص طرائق إجراء التجارب ودقة النتائج على أيدي علماء من التخصص نفسه، أو علماء يجرون بحوثًا مشابهة.

يستخدم النظام المترى، يستطيع العلماء أن يعيدوا إجراء تجارب الآخرين باعتبارها جزءًا من تجربة جديدة، واستخدام نظام موحد للقياس يساعد على تحقيق ذلك. ومعظم العلماء يستخدمون النظام المترى metric system في جمع المعلومات، وإجراء التجارب. ويستخدم النظام المترى وحدات ذات أجزاء هي قوى الرقم 10. وقد أقر المؤتمر العام للأوزان والمقاييس والوحدات المعيارية النظام المترى عام 1960م. وهذا النظام يسمى النظام الدولي للوحدات، ويعرف اختصارًا بـ (SI). والوحدات العالمية المستخدمة عادة في علم الأحياء هي: المتر لقياس الطول، والكيلوجرام لقياس الكتلة، واللتر لقياس الحجم، والثانية لقياس الزمن.

✓ ماذا قرأت؟ فيم يختلف العلم الطبيعي عن غيره من العلوم؟

العلم الطبيعي يعتمد على دراسة الطبيعة و يحتاج إلى الملاحظة و التجريب لجمع المعلومات و التحقق منها و يجب أن يكون متفق مع أدلة .



وزارة التعليم

Ministry of Education

2021

21

العلم في حياتنا اليومية

لدى الناس اهتمام واسع بالعلوم الطبيعية، فبعض برامج التلفاز تناقش قضايا قانونية ترتبط بتطبيقات علم الأحياء، ومنها إثبات النسب، وتحديد الجاني في القضايا الإجرامية عن طريق تحليل حمض DNA. هذه القضايا تعتمد في طرحها على **الطب الشرعي** forensics القائم على توظيف العلوم في المشكلات القانونية والأخلاقية. ولاتتوقف وسائل الإعلام عن تقديم المعلومات العلمية عن مختلف الموضوعات التي تهتم الناس، ومنها الأنفلونزا، والاكتشافات الطبية الجديدة التي تهدف إلى المحافظة على صحة الإنسان، أو أخبار العلاجات الجديدة للسرطان والإيدز، إلى غير ذلك من الموضوعات والأخبار التي يحرص كثير من الناس على متابعتها، مما يؤكد أن العلم موجود بقوة في حياتنا اليومية، وليس حبيس المختبرات، وقاعات الدرس المتخصصة.

مختبر تحليل البيانات 1-1

بناء على بيانات حقيقية

مراجعة العلماء الآخرين

هل يمكن توقع درجة الحرارة بحساب عدد أصوات صرصور الليل؟ يدعي بعض المهتمين بالطبيعة أنه يمكن تقدير درجة الحرارة (بالفهرنهايت) بعدد أصوات صرصور الليل في 15 ثانية، ثم إضافة الرقم 40 إليها. فهل هناك دليل علمي يدعم هذا الادعاء؟

البيانات والملاحظات

لقد قام عدد من الطلاب بجمع البيانات، واستنتجوا أن الأمر صحيح.

التفكير الناقد

1. حوّل عدد الأصوات في الدقيقة إلى عدد الأصوات كل 15 ثانية.
2. اصنع رسماً بيانياً يوضح عدد الأصوات كل 15 ثانية مقابل درجة الحرارة بالفهرنهايت، وارسم خطاً يصل بين النقاط.
3. مراجعة الأقران (مراجعة العلماء الآخرين)، هل تدعم النتائج استنتاج الطلاب؟ وضح ذلك.

أعلنت البيانات في هذا المختبر من: Horak, V. M. 2005. Biology as a source for algebra equations : insects. Mathematics Teacher 99(1): 55 - 59

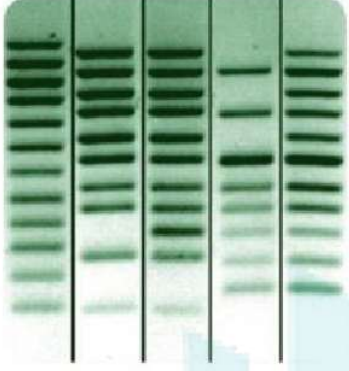
أثر درجة الحرارة في الأصوات	
درجة الحرارة (ف)	عدد الأصوات (في الدقيقة)
68	121
75	140
الاجابات الصفحة التالية	
84	181
88	189
91	200
94	227

١ -

عدد الأصوات / ١٥ ثانية	درجة الحرارة (ف)
٢٥ - ٣٠	٦٨
٣٥	٧٥
٤٠	٨٠
٤١,٥	٨١
٤٥,٢٥	٨٤
٤٧,٢٥	٨٨
٥٠	٩١
٥٦,٧٥	٩٤



٣ - تدعم النتائج استنتاج الطلاب ، حيث يمكن ملاحظة أن عدد الأصوات عند كل ١٥ ثانية عند إضافة الرقم ٤٠ إليها نحصل تقريبًا على درجة الحرارة



الشكل 1-10 تحليل (بصمة) DNA يمكن أن يبرئ متهمًا، لمجرد أن DNA الخاص به لا يطابق DNA الموجود في موقع الجريمة.

التثقيف العلمي: هناك وسائل متعددة لتثوير المجتمع وتثقيف أفرادها بالتقافة العلمية الضرورية لهم في هذا العصر؛ حيث تحتم على الشخص العادي أن يكون له دوره ومشاركته الفاعلة في التعامل مع كثير من القضايا التي تمس حياته اليومية بشكل مباشر، ومنها العقاقير، والتبغ، والإيدز، والأمراض النفسية، والسرطان، وأمراض القلب، واضطرابات التغذية، وغيرها مما يتطلب مشاركة مجتمعية واعية في اتخاذ القرار. كما أن هناك موضوعات مرتبطة بالبيئة، منها ظاهرة الاحتباس الحراري Global warming، والتلوث، وانحسار مساحات الغابات، واستهلاك الوقود الأحفوري، والطاقة النووية، والأغذية المعدلة وراثيًا، والبيئة وضرورة الحفاظ عليها وعلى تنوعها، وغير ذلك من القضايا والتحديات التي سيواجهها الجيل القادم.

هذا بالإضافة إلى قضايا تمس **الأخلاق العلمية ethics**، ومنها الهندسة الوراثية، والاستنساخ الذي يبحث في إنتاج نسخ متطابقة من المخلوقات الحية، والمسح الجيني الذي يبحث في الصفات والأنساب والأمراض الوراثية، ومسألة الموت الرحيم لمن ماتوا دماغياً، وغيرها من القضايا الحساسة المهمة التي يجب أن تعالج دون أي تناقض مع الشريعة الإسلامية السمحة. فأن تكون شخصاً مثقفاً علمياً يعني أنك تستطيع أن تسهم في المناقشات الجادة حول القضايا المهمة في حياتك وحياة مجتمعك، وتدعم السياسات التي تعكس وجهة نظرك، فقد تسمع يوماً عن إدانة شخص بجريمة بناءً على دليل من DNA كالمبين في الشكل 1-10. وعليك حينئذ أن تفهم هذا الدليل، وتستوعبه.

طرائق العلم: بعد أن عرفت خصائص العلم، ماذا عليك أن تعمل عندما تحاول البحث عن إجابات الأسئلة التي تفكر فيها؟ هل تسأل الآخرين؟ هل تقرأ حولها؟ هل تلاحظها؟ هل تبحث فيها؟ هل تتبع طرائق عشوائية أم منهجية؟ لقد طور العلماء خطوات معيارية للوصول إلى إجابات عن الأسئلة، مهما يكن نوع العمل الذي يقوم به علماء الأحياء فإنهم جميعاً يستخدمون طرائق متماثلة لجمع المعلومات والاعتماد على إجابات، وهذه الطرائق تُسمى **الطرائق العلمية scientific methods** وهي المبينة في الشكل 1-11. وعلى الرغم من أن العلماء لا يستخدمون الطرائق العلمية دائماً بالشكل نفسه، إلا أنهم يُجرون تجاربهم، ويجمعون ملاحظاتهم، ويضعون توقعاتهم اعتماداً على الطريقة نفسها، وفق الخطوات الآتية:

طرح السؤال Ask a Question

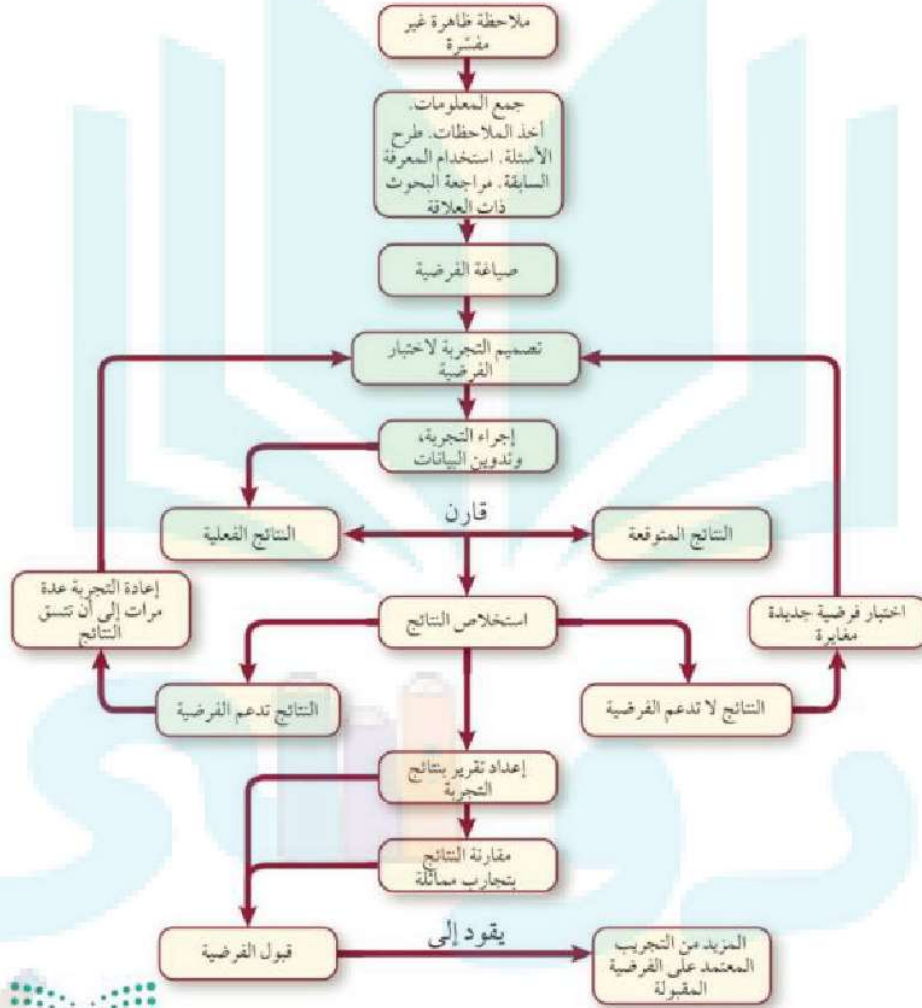
ماذا تفعل عندما يلفت انتباهك طائرٌ غريب في المنطقة التي تقطن فيها؟ لا بد أنك ستبدأ في مراقبته وملاحظته فترة من الوقت. يبدأ البحث العلمي عادة **بالملاحظة observation**، وهي طريقة مباشرة لجمع المعلومات بشكل منظم. وتضمن الملاحظة غالباً تدوين المعلومات. ففي مثال هذا الطائر، يمكن أن تقوم برسمه أو التقاط صور له، كما قد تكتب معلومات حول سلوكه، مثل: ماذا أكل؟ ومتى؟ وأين؟



Visualizing Science Methods

مخطط الطرائق العلمية

■ الشكل 1-11 تتم الطريقة التي يجيب بها العلماء عن الأسئلة من خلال سلسلة من الخطوات المنظمة تسمى الطريقة العلمية. ولا توجد إجابات نهائية وقطعية عن الأسئلة، ولكن هناك دائماً إجابات تزود العلماء بالمزيد من المعلومات. فالأسئلة والمعلومات التي يجمعونها تساعدهم على صياغة فرضية. وعند إجراء التجارب، يمكن أن تُدعم الفرضية أو ترفض.





الشكل 1-12 يستخدم العلماء دليلاً ميدانياً للطيور لمساعدتهم على تعرّف ما يلاحظونه في الطبيعة، كهذا الصقر المبين في الشكل.

تجربة استنتاج

مراجعة، بناء على ما قرأته حول الملاحظة والاستنتاج، كيف يمكنك أن تجيب عن الأسئلة التحليلية؟

بالملاحظة نجمع وندون المعلومات بشكل مباشر ونطرح بعض الأسئلة حول الموضوع ونحلل المعلومات المستقاة من المصادر الموثوقة وخلال الاستنتاج يمكننا الوصول إلى البيانات المنطقية حول الموضوع

تتضمن الملاحظة العلمية طرح أسئلة، وتحليل المعلومات المستقاة من مصادر موثوقة مختلفة. فبعد ملاحظة الطائر مثلاً يمكنك أن تجمع ما تعرفه عنه، وما تعلمته، وتبدأ مرحلة بناء الاستنتاجات المنطقية. وتُسمى هذه العملية **الاستنتاج inference**. إذا رأيت مثلاً صورة لطائر شبيه بالطائر الذي تراقبه أمكنك أن تستنتج أن الطائرين متشابهان. يوضح الشكل 1-12، كيف تساعد الملاحظات والأدلة الميدانية على تعرّف الطيور والوصول إلى استنتاجات عنها.

صيغة الفرضية Form a Hypothesis

يشكّل الخيال وحبّ الاستطلاع والإبداع والمنطق عناصر رئيسة في منهجية البحث العلمي التي ينفذها علماء الأحياء. ففي عام 1969 م طلب إلى الباحث رون وايلي البحث عن الوسائل التي تحسّن من قدرة الطيار على تحمل الجاذبية الأرضية المتزايدة عندما يطير بسرعة عالية. كان معروفاً أن ثبات طول العضلات عند الانقباض يسبّب زيادة في ضغط الدم. وضع وايلي فرضيته قائلاً: إن ممارسة تمارين (تقوية العضلات) تحافظ على ثبات طول العضلات؛ حيث يرتفع ضغط الدم في أثناء المناورة، مما يزيد من قدرة الطيار على تحمل الجاذبية، ويمنع الغيبوبة. **الفرضية hypothesis** تفسير قابل للاختبار.

قبل أن يضع وايلي فرضيته وضع مجموعة من التوقعات اعتماداً على خبراته باعتباره باحثاً في علم وظائف الأعضاء، وعلى قراءاته وبحوثه السابقة، ومناقشاته مع الطيارين. لقد وجد أخيراً أن زيادة ضغط دم الطيار يمكن أن يساعده على تحمل الجاذبية. وعندما تؤدي البيانات التي يحصل عليها الباحث من بحوث إضافية إلى دعم الفرضية فإنها تُعد مقبولة في الوسط العلمي. وإذا لم تدعمها هذه البيانات فإن الفرضية تُعاد صياغتها، وتجري المزيد من البحوث لاختبارها.

جمع البيانات Collect The Data

لو كنت في إجازة في دولة ذات مناخ بارد فقد ترى أنواعاً من النورس، بعضها يبني أعشاشاً بين الصخور ليتكاثر، ممّا يدفعك إلى التساؤل: كيف تحافظ هذه المخلوقات على مستوى الطاقة في أثناء فصل التكاثر؟ وقد أجرى علماء الأحياء تجربة على أنواع النورس للإجابة عن هذا السؤال، فالباحث عندما يجري **تجربة experiment** إنما يستقصي ظاهرة معينة تحت ظروف شديدة الانضباط لاختبار الفرضية.



الشكل 1-13 مجموعة من طيور النورس في أعشاشها.

التجارب المنضبطة Controlled experiments، استنتج علماء الأحياء أن طيور النورس سيكون لديها المزيد من الطاقة إذا أعطيت طعامًا إضافيًا في أثناء قيامها ببناء الأعشاش، الشكل 1-13. فالفرضية هنا أن النورس سيستخدم الطاقة الإضافية لوضع المزيد من البيض، وتربية المزيد من الصغار.

بدأ العلماء أولاً بإيجاد أزواج من النورس متشابهة في الكتلة والعمر والحجم وفي بقية الصفات، ثم شكلوا مجموعتين، إحداهما مجموعة ضابطة، والأخرى تجريبية. **المجموعة الضابطة control group** هي التجربة في المجموعة التي تُستخدم للمقارنة؛ حيث لم تُعط أزواج النورس غذاءً إضافيًا. أما **المجموعة التجريبية experimental group** فهي المجموعة التي ستعرض لتأثير العامل المراد اختباره. وفي هذه المجموعة أعطيت أزواج الطيور كمية إضافية من الغذاء.

تصميم التجربة Experiment design، عندما يصمم العالم تجربة فإنه يغير عاملاً واحدًا فقط. هذا العامل يسمى **المتغير المستقل independent variable**، وهو العامل الذي نريد اختباره، ويمكن أن يؤثر في نتيجة التجربة. ففي تجربة طيور النورس يعد الغذاء الإضافي هو العامل المستقل. وفي أثناء التجربة يختبر الباحث عاملاً آخر، هو **المتغير التابع dependent variable** وهو ما ينتج عن المتغير المستقل ويعتمد عليه. وفي هذه التجربة المتغير التابع هو مستوى الطاقة لدى طيور النورس في أثناء التزاوج. أما بقية العوامل فتبقى ثابتة في كلتا المجموعتين التجريبية والضابطة، بينما يتغير كل من المتغير المستقل والمتغير التابع.

تجميع البيانات Data gathering، يجمع الباحث عند اختبار فرضيته البيانات التي قد تكون كمية أو وصفية. **البيانات data** معلومات يحصل عليها من الملاحظات المختلفة. تسمى البيانات التي تُجمع على هيئة أرقام بيانات كمية، ومنها قياس الوقت ودرجة الحرارة والطول والكتلة والمساحة والحجم والكثافة وغيرها. ففي مثال طيور النورس جمع الباحثون بيانات رقمية عن طاقة طيور النورس. أما المعلومات الوصفية فهي عبارات وصفية لما يمكن أن تدركه حواسنا وهي غالباً ما تُفسر بأشكال مختلفة؛ حيث لا ندرك الأشياء بالطريقة نفسها، لكن **البيانات** الوصفية أحياناً تكون هي الطريقة الوحيدة لجمع البيانات.

ما الذي يجعل العنق ينمو؟
ارجع إلى دليل التجارب العلمية على صفحة 60

ينمو نتيجة لوجود الجراثيم
الفطر في مكان مناسب من حيث
الرطوبة والدفء والظلام ووجود
غذاء عضوي يتغذى عليه.

الاستقصاءات Investigations، يُجري علماء الأحياء أنواعًا أخرى من الاستقصاء العلمي. فقد يقومون بدراسة سلوك مخلوق حي، بينما يقوم آخرون بتعرّف أنواع جديدة، ويقوم غيرهم باستخدام الحاسوب لتطوير نماذج محوسبة للسلوك الطبيعي للمخلوقات الحية. تتضمن الطريقة في مثل هذه الاستقصاءات الملاحظة وجمع البيانات، بدلاً من التحكم في المتغيرات بشكل مُحكّم.

تحليل البيانات Analyze the Data

بعد تحليل البيانات في استقصاء ما يتساءل الباحث عمّا إذا كانت البيانات تدعم فرضيته، وهل يحتاج إلى المزيد من البيانات؟ وهل عليه أن يجرب طريقة مختلفة؟ غالبًا ما يتطلب الاستقصاء إعادة التطبيق للحصول على نتائج متسقة. عند البحث عن تفسير للنتائج يلاحظ الباحث عادة وجود أنماط محددة في البيانات تساعد على التفسير.

١ - يمثل العامل الضابط أساس المقارنة في التجربة .
يتم مقارنة الزمن المحدد لحل المتاهة في ظل مجموعة متنوعة من الظروف بالزمن المستغرق لحل هذه المتاهة .

تجربة 1-2

استخدام المتغيرات

كيف يهيئ عالم الأحياء ظروف التجربة؟ في التجارب المنضبطة، يستخدم عالم الأحياء خطوات عمل تجريبية صممت لتقصي سؤال أو مشكلة. من خلال التبديل بين المتغيرات وملاحظة النتائج، يستنتج العلاقات بين العوامل المختلفة في التجربة.

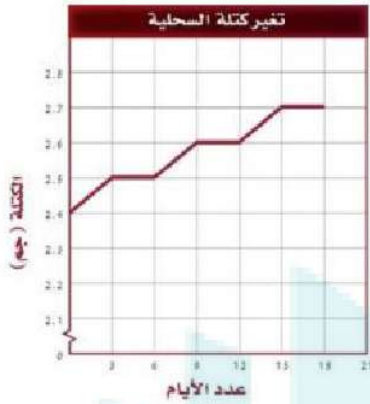
خطوات العمل

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. صمم جدولًا بأعمدة معنونة بـ: العامل الضابط، العامل الثابت، الفرضية، العامل المستقل، العامل التابع.
3. اطلب إلى معلمك أن يزودك بصورة لمناهة، وضغها على طاولتك، واطلب إلى زميلك حساب الوقت الذي تستغرقه لحل المتاهة. سجل الوقت الذي حصلت عليه في الجدول الذي أعدده، وبعده هذا الزمن هو الضابط في التجربة.
4. اختر طريقة لتغيير ظروف التجربة في أثناء قيامك بحل المتاهة نفسها، وسجل ذلك على أنه العامل المستقل.
5. اكتب قائمة بالعوامل الثابتة التي تبقى كما هي في أثناء التجربة في العمود المعنون بالعامل الثابت.
6. صُغ فرضية حول كيفية تأثير العامل المستقل في الزمن الذي تحتاج إليه لحل المتاهة.
7. بعد أن يوافق معلمك على خطتك، نفذ التجربة، وسجل الزمن الذي تحتاج إليه لحل المتاهة على أنه عامل تابع.
8. كرر الخطوات 3-7 إذا سمح لك الوقت بذلك.
9. مثل النتائج بيانيًا، واستخدم الرسم البياني في تحليل العلاقة بين العوامل المستقلة والتابعة.

التحليل

1. هنر أهمية الضابط في التجربة.
2. تحليل الخطأ. أدخل متغيرًا آخر في كل مرة تحل فيها المتاهة، بحيث يؤثر في الزمن الذي تحتاج إليه لحلها. هل يؤثر الأمتحنيّات من هذا

٢ - نقل المعرفة التي اكتسبتها عند حل المتاهة في المرة الأولى من الزمن اللازم لحلها في المرة الثانية ويمكن الاستغناء عن هذا العامل عند استخدام متاهة بنفس المستوى وبيادخال متغير آخر إلى التجربة



تغير كتلة السحلية	
التاريخ	الكتلة (جم)
11 من شوال	2.4
14 من شوال	2.5
17 من شوال	2.5
20 من شوال	2.6
23 من شوال	2.6
26 من شوال	2.7
29 من شوال	2.7



سحلية الوحر (Agama)

وعادة ما تعرض البيانات في جدول أو منحنى، كالمبين في الشكل 1-14، الذي يصف التغير في كتلة السحلية خلال فترة من الزمن. إن المنحنى يبين نمطاً أسهل للفهم.

ولأن علماء الأحياء يعملون دائماً في مجموعات، فهم يجتمعون بشكل مستمر لمناقشة التجارب القائمة، وتحليل بياناتها، وتفسير نتائجها. ويستمر الفريق في تفحص البحث بإعادة التجربة والتأكد من دقة النتائج وموضوعيتها. إن تحليل البيانات يقود إلى استنتاج قد يدعم الفرضية، كما قد يقود إلى فرضية إضافية، أو إلى الحاجة إلى المزيد من التجارب، أو إلى تفسير أعم للظواهر الطبيعية. ولهذا فإن الفرضية يمكن أن تكون ذات قيمة وفائدة حتى لو لم يتم دعمها.

تسجيل الاستنتاجات Report Conclusions

يقدم علماء الأحياء اكتشافاتهم واستنتاجاتهم من البحوث العلمية على هيئة مقالات إلى المجلات العلمية لكي تنشرها، وقبل أن يُنشر المقال في تلك المجلات يُحال إلى محكمين متخصصين يقومون بفحصه وتقويمه من حيث أصالته ودقته وتطابقه مع الطريقة العلمية؛ فقد يجدون خطأ في الطريقة، أو في التعليل، وقد يقترحون تفسيراً أو استنتاجاً مختلفاً. فإذا اتفق المحكمون على قيمة المقال وما جاء فيه فإنه يُنشر في المجلة ليطلع عليه العلماء الآخرون، فضلاً عن عامة القراء.

📌 ماذا قرأت؟ كيف تساعد الفرضية على جمع البيانات وتقديم التفسيرات؟

الاستقصاء العلمي Scientific Inquiry

ستتاح لك الفرصة لتنفيذ العديد من التجارب والاستقصاءات بتجاربك، وستتاح لك الفرصة لتنفيذها وفق خطوات. لذا عليك أن تسأل نفسك مجموعة من الأسئلة، كما هو وارد في الشكل 1-15.

■ الشكل 1-14 بعد نقل نشاط البيانات من الجدول على ورق الرسم البياني، ارسم خطاً يبين نمط البيانات، بدلاً من وصل النقاط بعضها ببعض.
استنتج: ما كتلة هذه السحلية بعد 21 يوماً؟

كتلة السحلية أكثر من ٢,٧ جم

باختبار الفرضية يمكن التأكد من صحة المعلومات التي جمعتها ومدى ملائمتها لحل المشكلة وتقديم تفسيرات و نتائج حول المشكلة .

التقويم 1-2

فهم الأفكار الرئيسية

يعتمد على الدليل ، يخضع لمراجعة الأقران ،
يوسع المعرفة العلمية ، ينتج أسئلة ، يستخدم
النظام المتري ، يختبر الاستنتاجات ،
الطبيعي .

2. عرّف النظرية العلمية .

النظرية العلمية هي تفسير لظاهرة طبيعية مدعومة بعدد من الملاحظات و الأدلة و التجارب .

3. دافع عن ضرورة استخدام النظام
المتري أمام عالم لا يرغب في
استخدامه .

استخدام النظام المتري الموحد يساعد في التحقق من دقة النتائج عند إجراء
التجربة لأكثر من مرة بنفس الوحدات و تفسيرها عالمياً .

4. قارن بين العلم الطبيعي (التجريبي)
وبين العلم غير الطبيعي (غير
التجريبي).

العلم غير الطبيعي (غير التجريبي)	العلم الطبيعي (التجريبي)
يعتمد على الدراسة النظرية و البحث الوصفي و لا يعتمد على التجريب	يعتمد على دراسة الطبيعة من خلال الملاحظة و التجريب و البحث العلمي
مثال : الأدب و الشعر و الكتابة	مثال : الكيمياء و الفيزياء و علوم الأرض

5. صف. كيف يتطور بحث عالم
الأحياء من فكرة إلى بحث منشور
في مجلة علمية .

يجب جمع المعلومات الكافية عن الفكرة و مراجعة البحوث ذات العلاقة ، عمل فرضية حول الفكرة
، تصميم تجربة لإختبار الفرضية ، إجراء التجربة و تدوين البيانات و مقارنة و تحليل النتائج ،
معرفة مدى صحة الفرضية و يجب إجراؤها أكثر من مرة للتأكد من صحتها ، استخلاص النتائج و
عمل بحث يتم نشره في مجلة علمية متخصصة في مجال الأحياء .

التقويم 1-2

6. اذكر. لماذا لا تُعد الملاحظة استنتاجًا.

يتم جمع معلومات الملاحظة عن طريق الحواس المباشرة دون تجريبيها أما الاستنتاج فهو الوصول إلى بيانات و نتائج بعد التجريب و التأكد من صحة البيانات

7. بين الفروق بين الطرائق التي تجمع بها البيانات في بحث في علم الأحياء.

البيانات قد تكون كمية أو وصفية . البيانات الوصفية عبارات وصفية لما يمكن أن تدركه حواسنا مثل اللون و الطعم ، البيانات الكمية بيانات على هيئة أرقام كمية منها قياس الوقت و الحرارة و الطول .

8. قارن بين المتغير المستقل والمتغير التابع.

المتغير المستقل : هو العامل الذي نريد اختباره و يمكن أن يؤثر في نتيجة التجربة
المتغير التابع : هو العامل الذي ينتج عن العامل المستقل و يعتمد عليه في التجربة

9. **الكتابة في علم الأحياء** توقع

ما يمكن أن يحدث لمجتمع لا يفهم طبيعة العلم. وأعط أمثلة على قضايا مهمة قد تواجه المجتمع.

العلم وسيلة مهمة لحل مشكلات المجتمع و توفير كافة وسائل الراحة ، وعندما يجهل المجتمع العلم يعجز عن حل مشكلاته و لا يستطيع ابتكار تقنيات جديدة . و من القضايا المهمة التي تواجه المجتمع تفشي الأمراض مثل كورونا و التعرض للفيروسات و انتشار المخدرات و يمكن حل هذه المشكلات بالطرق العلمية.

10. **الرياضيات في علم الأحياء** إذا كان

الكيلوجرام يساوي 1000 g ،
والملجرام يساوي 0.001 g . فكم
ملجرامًا في الكيلوجرام؟
الكيلوجرام = 1000 جرام
الجرام = 1000 مليجرام
الكيلوجرام = 1000000 مليجرام

التقويم 1-2

11. صمّم تجربة تبحث فيها ما إذا كانت دودة الأرض تنجذب نحو عطر ما، أو نحو الخل.

نحضر كميات متساوية من العطر و من الخل و نضع كل منهما في وعاء زجاجي مفتوح حتى تنفذ منه الرائحة ، نحضر دودة الأرض و نضعها في مكان مناسب و على مسافة متساوية من الوعاءين . نلاحظ انجذاب الدودة لأي من الوعاء . و تتحرك الدودة نحو الوعاء الذي انجذبت لرائحته .

12. كوّن فرضية حول إحدى خصائص الحياة التي درستها، و صمّم مشروع بحث علمي لاختبار الفرضية. ما المخلوق الحي الذي ستختاره؟ وما الأسئلة التي ستسألها؟

من الخصائص التي درستها التكيف .
من المخلوقات التي تتكيف مع البيئة الصحراوية هو الجمل .
كيف يعيش الجمل في الصحراء ؟ كيف يتحمل العطش و الجوع ؟ كيف يسير في الرمال ؟



اكتشافات في علم الأحياء

بحوث مرض السرطان

التحقت الدكتورة جول كُوب Jewell Cobb بمؤسسة بحوث السرطان في مستشفى هارلم عام 1950 م؛ حيث أصبحت رائدة في بحوث المعالجة الكيميائية للسرطان مع الباحثة جين رايت. وقد قرّرتا معاً أنه لا بد من طريقة يمكن بها تصميم علاج للسرطان بجرعات تناسب الأشخاص. فقد صممت كُوب Cobb طرائق جديدة لتنمية عينات الأنسجة، بحيث يمكن ملاحظة استجاباتها لجرعات مختلفة من الأدوية تحت المجهر باستخدام التصوير الفوتوغرافي البطيء. وقد أدت دراستهما لاستجابات الأنسجة لأدوية سامة إلى تهديد الطريق للمزيد من البحث؛ حيث تمكّن العلماء- في ضوء ذلك- من تطوير أدوية جديدة أكثر فاعلية.

مرض سرطان الجلد

لم تجد الدكتورة كُوب Cobb البيئة المناسبة للبحث حتى عام 1952م، حيث حصلت على منحة مالية من المعهد الوطني للسرطان، وبدأت تلاحظ أن سرطان الجلد يحدث في السلالات البيضاء أكثر مما يحدث في السلالات السمراء، وبدأت البحث بالكشف عن الدور المحتمل لصبغة الميلانين في الوقاية من أشعة الشمس فوق البنفسجية، وهي عامل مسبب للسرطان. وقد كان هدف كُوب Cobb معرفة ما إذا كان للميلانين خصائص واقية، وهل يؤثر في نتيجة العلاج بالأشعة المعطاة لمرضى السرطان؟ فصممت تجربة أجرتها على فئران بيضاء وأخرى سوداء ظهر لديها سرطان الجلد. وقد أخذت كُوب Cobb عينات من الأنسجة السرطانية، وفصلت الأنسجة ذات التركيز العالي من الميلانين عن الأنسجة ذات التركيز الأقل، ثم عرضت

كل نوع لجرعات مختلفة من الأشعة السينية لتقرر الدور الوقائي الذي يقوم به الميلانين، ثم قامت في الحال بزراعة الأنسجة في فئران خالية من السرطان أو بنميتها في أنابيب الاختبار، فوجدت أن للأنسجة السوداء نسبة بقاء أكبر من الأنسجة البيضاء التي تعرضت للجرعة نفسها من الأشعة. وبعد فحصها بالمجهر استنتجت أن الميلانين يقي الخلايا من الضرر الناتج عن الأشعة السينية.

استمرت البحوث في تشخيص سرطان الجلد ومعالجته. تستخدم المعالجة المناعية مثلاً لتدمير خلايا السرطان، كما تستخدم الجراحة والعلاج الكيميائي والأشعة للغرض نفسه، ويمكن الجمع بين العلاج المناعي وأي من هذه الأنواع معاً لتقليل الأضرار الجانبية.

وللمملكة العربية السعودية دور كبير في أبحاث السرطان؛ حيث اكتشف باحثون في مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث آليات جديدة للحد من انتشار سرطان الثدي، ونشرت هذه الأبحاث في مجلة Oncogene، كما توصل مركز الأبحاث أيضاً إلى اكتشاف دواء يحد من انتشار سرطان المعدة.

الكتابة في علم الأحياء

مقالات المجلات، اكتب مقالة عن أحد العلماء، مستعيناً بالمراجع والكتب الموجودة في مكتبة مدرستك، وبالمجلات والدوريات، ومواقع الإنترنت.

عبّر في مقالتك عن نشأة هذا العالم، وعن جهده ومثابرته في تحصيل العلم، وعن إسهامه الخاص في تطوير فرع العلم الذي تخصصت فيه.

1. صف الاستراتيجية التي تفحصها فرضيتك، ولماذا اخترت فحص هذه الاستراتيجية؟

١-صف نجرب فرضية وضع مزيج مناسب من السكر و الحامض في ماء الزهرية . لتحديد أهمية وضع السكر و الحامض لنضرة الأزهار .

2. وضح كيف عملت المجموعة الضابطة؟

٢- وضح نحضر أزهار في زهرية بدون وضع مزيج السكر و الحامض ، نحدد الفترة التي تظل فيها الأزهار نضرة.

3. تفسير البيانات ما الأنماط أو الاتجاهات التي تُبينها البيانات التي جمعتها؟

٣- تفسير البيانات تُبين البيانات أن وضع المزيج من السكر و الحامض يزيد من الفترة التي تظل فيها الأزهار نضرة و نستخدم البيانات الوصفية .

4. حلل ما العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة؟

٤-حلل المتغير المستقل : هو العامل الذي نريد اختباره و يمكن أن يؤثر في نتيجة التجربة و هو هنا وضع المزيج المتغير التابع : هو العامل الذي ينتج عن العامل المستقل و يعتمد عليه في التجربة و هو هنا المدة التي تظل فيها الأزهار نضرة .

5. استخلص النتائج بالاعتماد على بياناتك، صف طريقة واحدة تزيد من مدة المحافظة على نضارة الأزهار المقطوفة.

٥- استخلص النتائج من الطرق التي تزيد من نضارة الأزهار المقطوفة وضع مزيج من السكر و الحامض (خل التفاح) مع الماء في الزهرية .

6. تحليل الخطأ راجع تجربتك التي صممتها، هل يمكن إدخال متغيرات أخرى؟ وضح كيف تستطيع السيطرة على هذه المتغيرات؟

٦- تحليل النتائج لدقة النتائج و صحتها و سهولة قياس تأثير المتغير يجب أن يكون هناك متغير واحد فقط مع ثبات كافة العوامل .

الكتابة 2 علم الأحياء
اختلقت الطرق التي تزيد من نضرة الأزهار عند زملائي و لكن كان منها الصودا: فالسكر الموجود في الصودا سيساعد الأزهار على البقاء لمدة أطول، ويُفضّل استخدام السفن أب لأنه غير ملوّن . بخاخ تثبيت الشعر: لفعل ذلك قف بعيداً عن الباقة ، ورشها سريعاً من أسفل الأوراق والبتلات. خل التفاح: يتم خلط ملعقتين كبيرتين من الخل مع ملعقتين كبيرتين من السكر في ماء المزهرية قبل وضع الورود فيها.
الأسبرين: يتم سحق حبة من الأسبرين وإضافتها إلى الماء قبل وضع الورود، ولا بُدّ من تغيير الماء بين الحين والآخر.

دليل مراجعة الفصل

1

1

المطلوبات نفذت جلسة عصف ذهني لمعرفة الأدوار الأخرى لعلماء الأحياء بالإضافة إلى الأدوار المذكورة في القسم 1.1. اكتب هذه الأدوار على الوجه الخلفي للمطوية، وأعط أمثلة عليها.

المفاهيم الرئيسية	المضردات
<p>1-1 مدخل إلى علم الأحياء</p> <p>المفكرة الربصة</p> <p>تشارك جميع المخلوقات الحية في خصائص الحياة.</p> <ul style="list-style-type: none"> تشارك المخلوقات الحية جميعها في خصائص الحياة. يدرس علماء الأحياء تاريخ المخلوقات الحية وتراكيبها ووظائفها وتفاعلها مع البيئة وجوانب أخرى عديدة في حياتها. تتكوّن المخلوقات الحية من خلية واحدة أو أكثر، وتظهر تنظيماً، وتنمو، وتتكاثر، وتستجيب للمثيرات، وتستخدم الطاقة، وتحافظ على اتزانها الداخلي، وتتكيف مع بيئاتها. 	<p>علم الأحياء</p> <p>المخلوق الحي</p> <p>التنظيم</p> <p>النمو</p> <p>التكاثر</p> <p>النوع</p> <p>المثير</p> <p>الاستجابة</p> <p>الاتزان الداخلي</p> <p>التكيف</p>
<p>1-2 طبيعة العلم وطرقه</p> <p>المفكرة الربصة</p> <ul style="list-style-type: none"> العلم عملية تعتمد على تساؤل يبحث عن إجابة تقدم تفسيرات علمية للظواهر المختلفة. يستخدم علماء الأحياء طرق محددة عند إجراء البحوث. العلم الطبيعي (التجريبي) هو دراسة الطبيعة عبر الملاحظة والتجريب. يعتمد العلم على البحث العلمي الرصين، ويهتم بالأسئلة التي يمكن اختبارها، ويرحب بالمراجعة النقدية، ويغير أفكاره عندما تظهر اكتشافات جديدة. العلم والقيم الأخلاقية يؤثران في قضايا الصحة والطب والبيئة والتقنية. الملاحظة طريقة منظمة لجمع المعلومات. يعتمد الاستنتاج على الخبرات السابقة. تتضمن التجارب مجموعة ضابطة، ومجموعة تجريبية. المتغير المستقل هو العامل الذي يجري اختباره، أما المتغير التابع فينتج عن التغير الحاصل في المتغير المستقل. 	<p>العلم الطبيعي</p> <p>النظرية</p> <p>مراجعة الأقران</p> <p>النظام المتري</p> <p>SI</p> <p>الطب الشرعي</p> <p>الأخلاق العلمية</p> <p>الطرائق العلمية</p> <p>الملاحظة</p> <p>الاستنتاج</p> <p>الفرضية</p> <p>التجربة</p> <p>المجموعة الضابطة</p> <p>المجموعة التجريبية</p> <p>المتغير المستقل</p> <p>المتغير التابع</p> <p>البيانات</p>

1-1

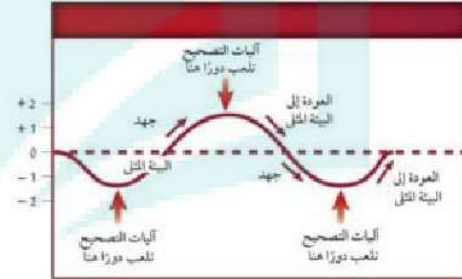
مراجعة المفردات

ضع المصطلح الصحيح بدلاً من العبارات التي تحتها خط فيما يأتي:

- إنتاج النسل خاصة من خصائص الحياة، من دونها لا يستمر النوع. **التكاثر**
- آليات التحكم الداخلي تسمح لأنظمة المخلوق الحي أن تبقى في حالة اتزان داخلي. **الاتزان الداخلي**

تثبيت المفاهيم الرئيسية

استخدم المنحنى الآتي للإجابة عن السؤال 3.



3. ما خاصية الحياة التي تشكل عنواناً مناسباً لهذا المنحنى؟

- a. التعضي
b. النمو
c. الاتزان الداخلي
d. التكاثر

4. أي مما يأتي يصف التكيف؟

- a. تغير في الشكل مع تقدم العمر.
b. تغير قصير الأمد في السلوك استجابة لمؤثر.
c. خصائص موروثية استجابة لعوامل بيئية.
d. تغير في الحجم يحدث مع تقدم العمر.

أسئلة بنائية

5. نهاية مفتوحة. ما فائدة الطاقة للمخلوقات الحية؟ هل هي أكثر أهمية من خصائص الحياة الأخرى أم أنها أقل أهمية؟ برّر إجابتك.

5 - الحاجة إلى الطاقة خاصة ضرورية للحياة ، لأن كل شيء يفعلها المخلوق الحي يحتاج إلى طاقة ، وبدون مصدر للطاقة ، فإن المخلوق لا يستطيع التكاثر أو الاستجابة أو الحفاظ على الاتزان الداخلي أو النمو .

التفكير الناقد

6. قوم. كيف عززت مساهمات العلماء فهمنا لخصائص الحياة.

6 - كل عالم يدرس جانباً متميزاً من خصائص الحياة ، ابن سيناء وصف النبات وصفاً دقيقاً وكذلك الحيوان ، أما ابن البيطار فكتب وصفاً للجذري والحصبة واكتشف المخلوقات الحية الدقيقة المسببة للمرض ، وطور الطبيب درو طرائق لفصل بلازما الدم عن خلاياه .

7. قارن بين الاستجابة والتكيف، واستخدم أمثلة من الحياة اليومية في إجابتك.

7 - الأمثلة : رد فعل قصير المد لمثير في البيئة ، بينما التكيف تغير موروث طويل الأمد يمكن المخلوق من العيش بصورة أفضل في بيئته

- استجابة نبات أكل الحشرات .

- تكيف الورقة ذات القمة الناقطة .

8. يستخدم العلماء القياسات المعتمدة على قوى الرقم 10

عند إجراء البحوث. النظام المتري

9. مصطلح علمي يتضمن تفسيرًا لظواهر تم اختباره جيدًا ومدعوم بملاحظات كثيرة في العلوم، مثل التكييف، والصفائح الأرضية. النظرية العلمية

10. الملاحظة، الاستنتاج.

١٠ - الملاحظة ، الاستنتاج :
الملاحظة جمع المعلومات بشكل منظم .
الاستنتاج هو بناء من الملاحظات المتعددة .

11. المجموعة الضابطة، المجموعة التجريبية.

١١ - المجموعة الضابطة ، المجموعة التجريبية :
المجموعة الضابطة لا يتغير فيها العامل الذي يتم
اختباره ولا تتعرض له ، بينما المجموعة التجريبية
يغير فيها العامل الذي يجري اختباره وتتعرض له .

12. المتغير المستقل، المتغير التابع.

١٢ - المتغير المستقل ، المتغير التابع :
المتغير المستقل هو العامل الذي يجري اختباره في
التجربة ، بينما المتغير التابع ينتج عن المتغيرات
في المتغير المستقل ويعتمد عليها .

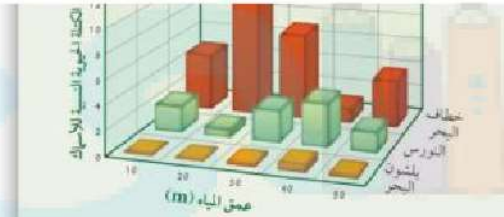
التفكير الناقد

18. قوم. كيف تؤثر التقنيات في المجتمعات سلبًا وإيجابًا في الوقت نفسه؟

التقنيات تُستخدم في تلبية احتياجات الإنسان و زيادة إمكاناته مثل استخدام الأطراف الصناعية و فصل البلازما في بنوك الدم و الحواسيب عالية السرعة و هذا التأثير الإيجابي لها و لكن مع سوء الإستخدام يكون سلبيًا على المجتمع مثل استخدام المبيدات بكثرة و التلوث و الإفراط في استخدام الطاقة .

19. صفم دراسة مسحية تستقصي بها آراء الطلاب حول الأفلام العلمية الحديثة، مستخدمًا عشرة أسئلة. وأجر الدراسة على خمسين طالبًا، ثم ارسم البيانات في منحنى، واكتب تقريرًا، واعرضه على زملائك.

الأفلام العلمية الحديثة أصبح بها كثير من الإمكانيات التقنية التي تمكننا من فهم الكثير من النظريات العلمية بطريقة مبسطة خاصة للطلاب .



21. حدّد عمق الماء الذي توجد فيه أكبر كتلة حيوية

13. ما وحدة النظام الدولي في القياس المتري التي يمكن استخدامها لوصف الدلافين؟

a. الثانية

b. الكيلوجرام

c. البوصة

d. اللتر

14. أي العبارات التي تخص الاستقصاء العلمي فيما يأتي صحيحة؟

a. بصوغ أسئلة حول علم التنجيم.

b. يمكن أن يُجرى من قبل شخص واحد.

c. يقاوم التغيير ولا يرحب بالتقد.

d. قابل للاختبار .

15. أي مما يأتي يصف جملة "طول الضفدع 4 cm"؟

a. بيانات كمية

b. استنتاج

c. مجموعة ضابطة

d. بيانات وصفية

16. أي مما يأتي تفسير قابل للاختبار؟

a. متغير تابع

b. متغير مستقل

c. فرضية

d. ملاحظة

أسئلة بنائية

استخدم الجدول أدناه للإجابة عن السؤال 17.

معدل كتلة الجسم ومعدل الأيض الميداني لطيور البط

معدل الأيض الميداني	معدل كتلة الجسم (جم)	العدد	إناث غذيت
2.04	426.8	14	إناث ضابطة
3.08	351.1	14	ذكور غذيت
2.31	475.4	16	ذكور ضابطة
2.85	397.6	16	

17. افحص البيانات المبينة في الجدول أعلاه، وصف تأثير التغذية في استهلاك الطاقة (معدل الأيض الميداني) للذكور البط وإناثه.

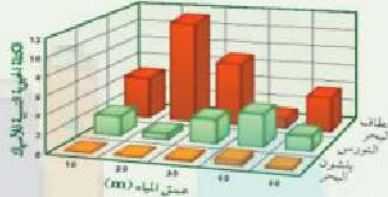
تقلل التغذية من معدل الأيض الميداني للفراخ .

20. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب مقالة لمجلة المدرسة، تدعو فيها المواطنين أن يكونوا مثقفين ثقافة علمية، وذلك بالمزيد من المتابعة والقراءة حول قضايا مرض السرطان، والبيئة، والقضايا العلمية ذات الأبعاد الأخلاقية، مثل الإيدز، والتدخين، وأمراض الرئة، والاستنساخ، والأمراض الوراثية، وأمراض التغذية.

يجب علينا توسع الحديث عن الثقافة العمليّة في وقتنا الراهن، وذلك نتيجة وجود هوة كبيرة بين معرفة العالم والمتخصص في مجال عملٍ معيّن، والمعرفة التي تنتشر بين العامة أو المتخصصين بعلوم أخرى بعيدة عن المحدد، وينتج عن هذا الأمر قلة الوعي العلمي والمعرفة العلميّة لما يحدث على الأرض من اختراعات واكتشافات بارزة و الأمراض المنتشرة مثل السرطان و الإيدز . و بالرجوع إلى مصادر الثقافة العلميّة نجدها عديدة ومتجددة منها: الكتب المدرسية، والكتب العلميّة العديدة، بالإضافة إلى الدوريات العلميّة والتفنيّة التي تتميز بإيضاح الجديد من المكتشفات والأبحاث العلميّة، ولا شك أن وسائل الإعلام المختلفة تلعب دوراً متميزاً في نشر الثقافة العلميّة وتنمية الخيال العلمي لدى الأفراد، ولا ننسى المصدر الأهم ألا وهو الإنترنت الذي أصبح مصدراً لا غنى عنه لأي مثقف لما يحتويه من مواد متنوعة كان الحصول عليها سابقاً غاية في الصعوبة والكلفة.

استخدم البيانات المبينة أدناه على الرسم البياني للإجابة عن السؤالين 21 و 22.

الكتلة الحيوية النسبية للأسماك العملاقة
لثلاثة أنواع من الطيور البحرية في خمس سالي



21. حدّد عمق الماء الذي توجد فيه أكبر كتلة حيوية للأسماك.

أكثر كتلة حيوية للأسماك توجد على عمق ٢٠ متر للمياه .

22. حدّد أي سلالات الطيور البحرية قادرة على الوصول

إلى أكبر كتلة حيوية من الأسماك على عمق 40 m ؟

طائر النورس

اختبار مقنن

اختبار من متعدد

استخدم الوصف التجريبي الآتي وبيانات الجدول أدناه للإجابة عن السؤال 1.

قرأ طالب أن بعض البذور يجب أن تتعرض للبرودة قبل أن تنمو. وقد قرر أن يختبر نمو بذور أحد النباتات بعد وضعها في مجمد الثلاجة. وبدأ يأخذ عينات منها في أوقات متتالية، وقام بفحص قدرتها على النمو، وسجل نتائجه في الجدول أدناه:

معدل إنبات البذور التي خزنت في المجمد	
معدل الإنبات	الوقت في المجمد عند درجة 15°C
48%	30 يوماً
56%	60 يوماً
66%	90 يوماً
52%	120 يوماً

1. بناءً على نتائج التجربة، كم يوماً يجب أن تخزن البذور في المجمد من أجل أفضل النتائج للإنبات؟

30. a 60. b 90. c 120. d

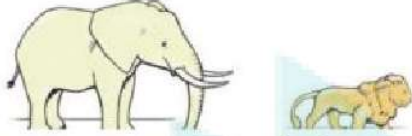
أسئلة الإجابات القصيرة

2. اذكر فائدة واحدة تنجم عن استخدام العلماء للوحدات المعيارية للقياس، ووضح ذلك.

العلماء حول العالم يتحدثون بلغات مختلفة، فإذا استعمل العلماء وحدات القياس نفسها فسوف يقارنون بين قياساتهم بسهولة ودقة

أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الرسمين للإجابة عن السؤال 3.



أين تعيش؟ ماذا تأكل؟ ماذا يحدث لو اختفت؟ هل هناك علاقة متبادلة بينهما؟ هل تتعايش مع بعضها البعض؟

3. انظر إلى المخلوقين الظاهرين في الرسم، واكتب خمسة أسئلة محددة يمكن لعالم أحياء أن يجري بحثًا حولها.

4. قارن بين الفرضية العلمية والنظرية العلمية.

الفرضية العلمية والنظرية العلمية نوع من التفسير الفرضية تفسير قابل للاختبار.

النظرية هي تفسير لظاهرة طبيعية جربت مرات عديدة وأكدت البحوث دعمها.

الأخرى لإيجاد نوع جديد قوي. وفي عام 1968م اكتشف نوعًا ضعيفًا جدًا بدلًا من ذلك القوي الذي يبحث عنه. كان ذلك الغراء يلتصق بالورقة، ويمكن إزالته بسهولة دون أن يترك أثرًا فيها، لذا اعتبر تجربته فاشلة. وبعد عدة سنوات خطر بباله أن يستخدم اللاصق الضعيف في تثبيت أوراق صغيرة على الأوراق الرسمية لكتابة الملاحظات عليها، ثم إزالتها دون أن تترك أثرًا. وهذا هو ورق الملاحظات اللاصق الذي يستخدمه الآن ملايين البشر.

استخدم المعلومات أعلاه للإجابة عن السؤال 5.

5. اعتبرت تجربة اللاصق الأصلية فاشلة. قوم أهمية النظر إلى نتائج أي تجربة بفكر منفتح.

1. **قد تفقد النتائج الغير متوقعة إلى مزيد من التقدم أو إلى المزيد من الأسئلة والتجارب**

تنظيم تنوع الحياة

Organizing Life's Diversity

2

تنظيم تنوع الحياة

المفكرة العامة

صنفت المخلوقات الحية بناءً على خصائصها وتراكيبها وعلاقات بعضها ببعض.

1-2 تاريخ التصنيف

المفكرة الرئيسية يستخدم علماء الأحياء نظامًا دقيقًا للتصنيف لتنظيم هذا الكم الكبير من المعلومات المتعلقة بتنوع المخلوقات الحية.

2-2 التصنيف الحديث

المفكرة الرئيسية يتكون نظام تصنيف المخلوقات الحية الحديث من ست ممالك تقع ضمن ثلاث فئات كبيرة تسمى فوق ممالك.

حقائق في علم الأحياء

- تعد صحراء الربع الخالي من أكبر الصحاري الرملية في العالم، وهي تحتل الثلث الجنوبي من شبه الجزيرة العربية.
- رغم أن صحراء الربع الخالي ذات ظروف مناخية صعبة، إلا أنه توجد بها العديد من المخلوقات الحية المتكيفة مع البيئة الصحراوية.
- تعد صحراء الربع الخالي من أكثر مناطق العالم الغنية بالنفط.

36



جمال



نبات صحراوي



سحلية

مملكة الحشرات
مملكة اللافقاريات
مملكة الثدييات

نشاطات تمهيدية

الممالك الست، اجعل المطوية التالية لتساعدك على تنظيم معلومات عن الممالك الست.

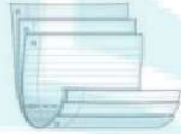
المطويات

منظمات الأفكار

الخطوة 1: ضع ثلاث أوراق معاً بشكل مندرج بحيث تكون الواحدة أخفض من الأخرى 1.5 cm كما هو مبين في الشكل الآتي:



الخطوة 2: اثن الأوراق الثلاث لتكون ستة أطراف يفصل أحدها عن الآخر 1.5 cm، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 3: اجعل الأطراف الستة إلى أعلى، وثبت المطوية بالدبابيس عند الأسفل، ثم اكتب على الأطراف الستة أسماء الممالك الست: البدائيات، اليكتيريا، الطلائعيات، النظريات، النباتات، الحيوانات، كما في الشكل الآتي:

الممالك الست
البدائيات
اليكتيريا
الطلائعيات
النظريات
النباتات
الحيوانات

المطويات استخدم هذه المطوية في أثناء دراستك

للتصنيف الحديث في القسم 2، يجمع دوتن الحديث، وضع أمثلة على كل مملكة تحت كل طرف في المطوية.

وزارة التعليم
Ministry of Education

2021

139

تجربة استطلاعية

كيف يمكن وضع المخلوقات الحية الصحراوية في مجموعات؟

قد تظن أن الصحراء مكان فقير في تنوعه الحيوي، لكن الحقيقة أن هناك مجموعة كبيرة من أنواع المخلوقات الحية هيأ الله سبحانه وتعالى لها تكيفات مكنتها من العيش في الصحراء. وقد تساعد بعض هذه التكيفات على تصنيف هذه المخلوقات. في هذه التجربة، سوف تعدّ نظاماً لتصنيف مخلوقات حية صحراوية.

خطوات العمل

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. اكتب قائمة بأسماء مخلوقات الصحراء المبيّنة في الصورة التي في مقدمة الفصل.
3. عدّد مظاهر الاختلاف بين هذه المخلوقات الحية، وتعرّف الصفات الخارجية لهذه المخلوقات ومظاهر سلوكها، ثم اختر من هذه المظاهر واحداً يمكنك على أساسه أن تصنف هذه المخلوقات.
4. صنّف المخلوقات التي في القائمة بناءً على العامل الذي اخترته.
5. اكتب قائمة بالمخلوقات الصحراوية التي لا تظهر في الصورة، وأضف كلاً منها إلى المجموعة الملائمة له.

التحليل

1. قارن بين الاستراتيجية التي اتبعتها في تصنيف مجموعتك وبين تلك التي اتبعتها زملاؤك.
2. حدّد التعديلات التي يمكن أن تجربها لتجعل نظام التصنيف الخاص بك أكثر فائدة.

1 - استخدم زملائي عدة استراتيجيات في التصنيف منها قدرة الكائن على الحركة، نوعه، طريقة التكاثر، طريقة التكيف مع بيئة الصحراء

2 - تحديد خصائص المخلوقات بدقة، التصنيف على أساس الصفات المميزة للكائن الحي.



رابطه الحصول على المحتوى
www.ice.edu.sa

2-1

الأهداف

- تقارن بين طرائق كل من أرسطو ولينوس في تصنيف المخلوقات الحية.
- توضح كيفية كتابة الاسم العلمي باستخدام نظام التسمية الثنائي.
- تلخص مستويات تصنيف المخلوقات الحية.
- يتفكر في تنوع المخلوقات الحية وتعدد خصائصها.

مراجعة المفردات:

علم دراسة الشكل الظاهري Morphology، علم يبحث في تركيب المخلوق الحي وشكله أو أحد أجزائه.

المفردات الجديدة

- التصنيف
- علم التصنيف
- التسمية الثنائية
- المصنف
- النوع
- الجنس
- الفصيلة
- الرتبة
- الطائفة
- الشعبة - القسم
- المملكة
- فوق المملكة

تاريخ التصنيف

The History of Classification

المقدمة ▶ الرتبة يستخدم علماء الأحياء نظامًا دقيقًا للتصنيف لتنظيم هذا الكم الكبير من المعلومات المتعلقة بتنوع المخلوقات الحية.

الربط مع الحياة، بم تشعر إذا لعب أخوك الصغير في أقرصك المدمجة، فخلطها جميعًا بعد أن أخرجها من أغلفتها؟ من المؤكد أن ذلك سوف يزعجك؛ لأن عليك أن تستعرضها قرصًا قرصًا لتجد ما تريد، ولكي تصنفها من جديد. وكما تصنف الأقراص المدمجة في مجموعات بناءً على نوعها ومحتواها فإن علماء الأحياء يصنّفون المخلوقات الحية في مجموعات تبعًا لخصائصها وتركيبها.

أهمية التصنيف Important of Classification

يرى العلماء أن ترتيب الأشياء أو المعلومات يسهل فهمها والعثور عليها. وأن التواصل العلمي وتبادل المعلومات المتعلقة بالمخلوقات الحية يكون أسهل عندما تصنف هذه المخلوقات الحية في مجموعات. التصنيف classification وضع الأشياء أو المخلوقات الحية في مجموعات بناءً على مجموعة من الخصائص.

ويكتسب التصنيف أهمية خاصة عند دراسة المخلوقات الحية؛ بسبب كثرتها وتنوعها المذهل، مما يدفع العلماء لبحثها في صفاتها المشتركة، وجوانب الاختلاف فيها. وعلى الرغم من كثرة هذه المخلوقات وتنوعها واختلافها إلا أنها تشترك في خصائص الحياة، ويدبر أمرها الله العليم الحكيم بحكمته. ومن هذه المخلوقات الإنسان. ﴿وَمَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا طَيْرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلَّا أُنمِّئْنَا لَكُمْ تَأْرِيقًا فِي الْكِتَابِ مِنْ شَيْءٍ وَنُفِئْنَا بِهَا مِنَ الْوَقْتِ﴾ [الأنعام]. ونجد في كتاب الله العزيز إشارات إلى تنوع المخلوقات، وتنوع بعض خصائصها، ومنها طريقة الحركة، مما يدعونا إلى التفكير والمزيد من البحث في طرائق تصنيفها. قال تعالى: ﴿وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِنْ مَاءٍ فَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ قَدِيرٌ﴾ [التور].

أنظمة التصنيف القديمة Early System of Classification

نظام أرسطو Aristotle's System، طوّر الفيلسوف اليوناني أرسطو (322-394 ق.م) نظام تصنيف للمخلوقات الحية كان أكثر قبولاً آنذاك؛ فقد قسم المخلوقات الحية إلى حيوانات ونباتات، ثم صنّف الحيوانات تبعًا لوجود الدم الأحمر أو عدمه، ثم تبعًا لبيئتها. وفي مرحلة لاحقة صنّفها تبعًا لأشكالها. أما النباتات فقد صنّفها بحسب حجمها وتركيبها إلى أشجار وشجيرات وأعشاب. ويبين الجدول 2-1 هذا التصنيف لبعض المخلوقات.

وعلى الرغم من أن نظام أرسطو كان مفيدًا من حيث التنظيم، إلا أنه كان قاصرًا في جوانب متعددة؛ فقد بنى أرسطو نظامه على عدد محدود من المخلوقات الحية، وعلى

نظام تصنيف أرسطو		الجدول 2-1
النباتات		
أشجار	شجيرات	أعشاب
التفاح البلوط التخيل	العليق التين الشوكي الياسمين الهندي	البنفسج إكليل الجبل الأبصال
الحيوانات ذات الدم الأحمر		
الهواء	الماء	اليابسة
البوم الخفاش الغراب	الدلفين البطي الشبص (سمك بحري)	الذئب القط الذب

بعض الأسس البسيطة. لذا لم تجد كثير من المخلوقات الحية مكاناً لها في نظام أرسطو، ولاسيما تلك التي تختلف في بعض صفاتها، ومنها الطيور التي لا تطير، والضفدع الذي يعيش في الماء وعلى اليابسة. ومع ذلك فقد انقضت عدة قرون قبل أن يأتي نظام جديد يلائم المعرفة المتزايدة عن العالم الطبيعي ليحل محل نظام أرسطو.

نظام ليننيوس Linnæus's System، في القرن الثامن عشر الميلادي قام العالم السويدي كارلوس ليننيوس (1707-1778م) بتوسيع نظام تصنيف أرسطو، وتحويله إلى نظام علمي. وقد اعتمد ليننيوس في نظامه، كما اعتمد أرسطو، على شكل المخلوق الحي وعلى سلوكه، وذلك بناءً على ملاحظاته التي جمعها. فقد قسم الطيور، على سبيل المثال، إلى ثلاث مجموعات بناءً على سلوكها وعلى البيئة التي تعيش فيها. والطيور المبنية في الشكل 2-1 تمثل المجموعات الثلاث. فقد صنّف العقاب مع الطيور المفترسة، وصنّف مالك الحزين مع الطيور التي تخوض الماء، بينما وضع طائر الأرز مع الطيور الجاثمة.

ومنذ ذلك التاريخ اعتمد نظام ليننيوس باعتباره أول نظام للتصنيف. إن علم التصنيف taxonomy هو أحد فروع علم الأحياء التي تهتم بتعريف الأنواع وتسميتها وتصنيفها بناءً على صفاتها وعلى العلاقات الطبيعية بينها.

ما المفتاح التصنيفي؟
رجع إلى دليل الحجاب العامة على صفحة 10

الشكل 2-1 صنف ليننيوس هذه الطيور تبعاً للفروق التي بينها في الشكل والسلوك. استنتج أي المجموعات كان ليننيوس سيضع فيها طائر النورس؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
طائر الأرز طائر جاثم
202



مالك الحزين طائر يخوض في الماء



العقاب طائر مفترس

يتغذى طائر النورس على الأسماك لذا كان سيوضع مع طائر مالك الحزين التي تخوض الماء



■ الشكل 2-2 الطائر المبين هنا له عدة أسماء شائعة.
حدد هوية حيوانات أخرى لها عدة أسماء شائعة.

الأسد (الليث ، الغضنفر)
الخيل (الحصان)
الشاه (الكبش)
الحوت (الزامور)

التسمية الثنائية Binomial nomenclature

طريقة لينوس في تسمية المخلوقات التي تسمى **التسمية الثنائية** binomial nomenclature هي التي ميزت نظامه من نظام أرسطو، وأبقته قائماً مستقلاً حتى اليوم. التسمية الثنائية تعطي كل نوع اسماً علمياً مكوناً من جزأين: الأول يدل على اسم الجنس، والثاني يدل على اسم النوع الذي يحدد هوية المخلوق الحي. وقد استخدمت اللغة اللاتينية أساساً للتسمية الثنائية؛ لأنها كانت لغة العلم والعلماء في ذلك الوقت.

يستخدم علماء الأحياء الأسماء العلمية للأنواع؛ منعاً للبس الذي قد ينشأ عن استخدام الأسماء الشائعة والعامية التي تختلف عند استخدامها من مكان إلى آخر. فالطائر المبين في الشكل 2-2 غالباً ما يسمى "القنبرة المتوجة"، ولكنه يسمى أحياناً بالقوبعة والقبرة وأم عريف وغيرها. لذا أطلق عليه أحد علماء الأحياء اسماً علمياً هو *Cardinalis cristata*. وهكذا لم يعد من الوارد أن يخطئ علماء الأحياء أو يختلفوا في الطائر الذي يشار إليه بهذا الاسم. إن التسمية الثنائية مفيدة أيضاً في تضادي سوء الفهم الذي يمكن أن تقود إليه الأسماء العامية والشائعة. فإذا كنت تدرس الأسماك - على سبيل المثال - فلن تقوم بدراسة نجم البحر Starfish؛ لأن نجم البحر ليس سمكة. كما أن البوم ذا القرون ليس له قرون، وكذلك فإن خيار البحر ليس نباتاً.

يتبع العلماء قواعد محددة عند كتابة الاسم العلمي على النحو الآتي:

- يكتب الحرف الأول من اسم الجنس حرفاً كبيراً، بينما تكتب بقية أحرفه وأحرف اسم النوع كلها صغيرة.
- يكتب الاسم العلمي في الكتب المطبوعة أو المجلات بالخط الجانبي.



مهن مرتبطة مع علم الأحياء

عالم أحياء الحياة البرية هو عالم الأحياء الذي يدرس جماعات المخلوقات الحية في بيئتها البرية. ويتفهم المجتمع حول الطبيعة.

إرشادات الدراسة

تدوين المناقشات: في أثناء قراءتك للدرس استخدم أوراق الملاحظات اللاصقة لتحديد الفقرات التي لا تستطيع استيعابها. بالإضافة إلى ذلك حذد الفقرات التي فهمتها واستوعبتها لتوضيحها بطريقتك الخاصة، من حيث شرحها وطرح الأمثلة فيها وتوضيح أفكارها، ثم مناقشتها مع الطلاب الآخرين في صفك.

الشكل 2-3 لكل الأنواع في الجنس *Ursus* حجم كبير، وجمجمتها ضخمة، ومنها نوعا الدب الأمريكي الأسود والدب الآسيوي الأسود. أما الدب الكسلان فيصنف في جنس آخر، هو *Melursus*.



الدب الكسلان

وزارة التعليم
Ministry of Education
Melursus ursinus

202



الدب الآسيوي الأسود

Ursus thibetanus



الدب الأمريكي الأسود

Ursus americanus

• إذا كتب الاسم العلمي بخط اليد يجب أن يوضع خط تحت أجزائه كلها.
• بعد أن يكتب الاسم العلمي كاملاً في المرة الأولى، يمكن عند ظهوره في المرات التالية اختصار اسم الجنس باستخدام الحرف الأول منه، أما اسم النوع فيكتب كاملاً.

فمثلاً *C. cristata* يشير إلى *Cardinalis cristata*.

✓ **ماذا قرأت؟** وضع أبرز إسهامات لينوس في جعل التصنيف أكثر دقة مما كان عليه في السابق.

مستويات التصنيف Taxonomic Categories

كيف ترتب الكتب على رفوف المكتبة؟ ترتب الكتب بناءً على موضوعاتها؛ من آداب أو علوم أو فنون وغيرها، أو بناءً على تاريخ طباعتها. وهذا ما يفعله علماء التصنيف؛ فهم يرتبون المخلوقات الحية ويعيدون تقسيمها إلى مجموعات بناءً على خصائص محددة. إن فئات التصنيف التي يستخدمها العلماء جزء من نظام هرمي متسلسل تقع فيه كل فئة ضمن فئة أخرى، ويتم ترتيبها من الأكثر شمولاً إلى الأكثر تحديداً.

النوع والجنس Species and genus، تسمى مجموعة المخلوقات الحية التي اتخذت اسماً المصنّف taxon. والمُصنّفات تتراوح بين تلك التي لها خصائص تشخيصية واسعة، وتلك التي لها خصائص محددة. وكلما كانت الخصائص واسعة زادت أعداد الأنواع التي يضمها المصنّف. ومن طرائق التفكير في هذا الأمر أن تخيل مجموعة من الصناديق أحدها يتسع للآخر. لقد عرفت الآن مصنّفين استخدمهما لينوس، هما: الجنس والنوع. ويُعرف **النوع species** بأنه مجموعة من المخلوقات الحية المتشابهة في الشكل والتركيبة قادرة على التزاوج فيما بينها، وإنتاج نسل خصب في الظروف الطبيعية. أما **الجنس genus** فيعرف بأنه مجموعة من الأنواع الأكثر ترابطاً وتشابهاً وتشارك في خصائصها. لاحظ أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين

اعتمد على التصنيف بشكل علمي وكان أهم ما يميزه التسمية الثنائية للمخلوقات ، بحيث يكون الاسم الأول هو اسم الجنس والاسم الثاني هو اسم النوع)

أنواع الدببة الثلاثة المبينة في الشكل 2-3.

فالاسم العلمي للدب الأمريكي الأسود هو (*Ursus americanus*)، وللدب الآسيوي الأسود (*Ursus thibetanus*)، وكلاهما ينتمي إلى الجنس *Ursus* نفسه. وكل الأنواع الممتمة إلى هذا الجنس لها جماجم ضخمة، وتراكيب أسنان متشابهة.

أما الدب الكسلان (*Melursus ursinus*) فرغم تشابهه مع أفراد الجنس *Ursus* إلا أنه يُصنّف في جنس مختلف، هو *Melursus*؛ لأنه أصغر حجمًا، وشكل جمجمته مختلف، وله نابان صغيران مقارنةً بأنياب الجنس *Ursus*.

الفصيلة Family، تنتمي جميع أنواع الدببة الحية والمنقرضة إلى **الفصيلة** family نفسها - الفصيلة الدببية ursidae. إن الفصيلة هي المصنّف التالي الأعلى بعد الجنس، وتتكون من أجناس متشابهة متقاربة، وتضم الفصيلة ستة أنواع أخرى، منها: الدب البني، والدب القطبي، والباندا العملاق. ويشارك كل أفراد الفصيلة الدببية في خصائص محددة؛ منها أنها جميعًا تسير على باطن القدم، ولديها ذراع أمامية قادرة على الدوران للإمساك بالفريسة.

■ الشكل 2-4 إن كل فئة من فئات التصنيف تضم فئات أخرى، مثلها في ذلك مثل الضاديق. لاحظ أن الدب الأمريكي والدب الآسيوي يختلف أحدهما عن الآخر في النوع، لكن تصنيفهما يبقى هو نفسه لجميع فئات التصنيف الأخرى.



مصنفات أعلى Higher taxa، تضم **الرتبة order** فصائل متقاربة، بينما تضم **الطائفة class** رتباً بعضها ذو علاقة ببعضها الآخر. ويبين الشكل 2-4 رتبة آكلات اللحوم وطائفة الثدييات. تضم **الشعبة phylum** أو **القسم division** طوائف متقاربة، ويستخدم مصطلح (القسم) بدلاً من **الشعبة** في تصنيف البكتيريا والنباتات. ويقسم العلماء المصنفات المعروفة أحياناً إلى تحت مجموعات، مثل: تحت النوع، وتحت الفصيلة، وتحت الرتبة، وتحت الشعبة. ويسمى المصنّف المكون من شعب أو أقسام مترابطة **مملكة kingdom**. فالديبة تُصنّف في شعبة الحبليات من المملكة الحيوانية، من **فوق مملكة domain** الحقيقية النوى. وفوق المملكة أوسع المصنفات، وتضم واحدة أو أكثر من الممالك. وستتعرف الخصائص الأساسية لفوق الممالك الثلاث، والممالك الست للمخلوقات الحية من هذا الكتاب في القسم 2-2. يبين الشكل 2-4 كيف تتنظم المصنفات في نظام التسلسل الهرمي، كما يبين التصنيف الكامل للذب الأمريكي وللذب الآسيوي ابتداءً من فوق المملكة وانتهاءً بالنوع. لاحظ أنه على الرغم من أن هذين الديدان يُصنّفان باعتبارهما نوعين مختلفين، إلا أن بقية فئات التصنيف لهما متشابهة.

تجربة 1-2

صمم مفتاحاً ثنائي التشعب

التحليل،

1. اربط المصنف الذي حصلت عليه مع المجموعات الأخرى التي استخدمتها لتصنيف القلم. أي المصنفات يمثل المملكة، الشعبة،...، إلخ؟

1 - الأقلام تمثل المملكة الأقلام العادية تمثل الشعبة .

2. وضع كيف ستكون قادرًا على تصنيف القلم الذي يجمله معلمك في الخطوة 6؟

2 - قلم معلمي لونه أحمر مثل قلّمي ولكن أصغر ، لذلك يتفق قلّمي مع قلم معلمي من حيث المملكة ويختلف في الطائفة (طول القلم) ، والنوع

3. احكم. كيف يمكن التعديل على نظامك التصنيفي (مفتاحك الثنائي التشعب) ليصبح أكثر فاعلية؟

3 - التصنيف يصبح أكثر فاعلية عندما يكون هناك مجموعات فرعية مقسمة على أساس الصفات المميزة .

كيف تصنف الأشياء؟ يضع العلماء المخلوقات الحية في مجموعات اعتماداً على خصائصها. وتسمى هذه المجموعات التي تعد أساساً لتصنيف الأدوات بالمفاتيح الثنائية التشعب. يتكون المفتاح الثنائي التشعب من سلسلة من الخيارات التي توصل المستخدم في النهاية إلى التحديد الصحيح للمخلوق الحي. وستصمّم في هذه التجربة مفتاحاً ثنائي التشعب باستخدام مجموعة من الأشياء المألوفة لديك.

خطوات العمل

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. ضع قلمك مع الأقلام الأخرى للطلاب في مجموعتك.
3. اكتب سؤالاً في المفتاح الثنائي التشعب الخاص بك حول ما إذا كان للقلم خاصية (صفة) تختارها أنت. قسم الأقلام إلى مجموعتين بناءً على الخاصية المميزة التي اخترتها.
4. اكتب سؤالاً آخر يمثل خاصية أخرى مختلفة في مفتاحك الثنائي التشعب، ثم قسم المجموعات الفرعية التي حصلت عليها.

التقويم 1-2

1. الفقرة الرئيسية اشرح. أهمية وجود

نظام لتصنيف المخلوقات الحية.

١ - أنظمة التصنيف تساعد على تنظيم المخلوقات الحية ، وتجعل من السهل دراستها ، وتحديد العلاقات بينها .

2. عرّف المقصود بنظام التسمية الثنائية.

٢ - العالم لينوس قام بالتسمية الثنائية للمخلوقات الحية بحيث يكون الاسم الأول هو اسم الجنس ، والاسم الثاني هو اسم النوع وذلك حتى يساعده في التصنيف .

3. صنف القط البري *Felis silvestris*

بشكل كامل ابتداءً من فوق المملكة

إلى النوع، مستعيناً بالشكل 2-4.

٣ - فوق المملكة : حقيقة النوى

المملكة : الحيوانية

الشعبة : الجليات

الطائفة : الثدييات

الرتبة : آكلة اللحوم .

الفصيلة : السنوريات

الجنس : *Felis*

النوع : القط البري *Silvestris*

4. الكتابة في علم الأحياء

اكتب قصة قصيرة تصف تطبيقاً

لنظام تصنيف المخلوقات

الحية.

كنت أعب مع صديقي في حديقة الحيوان و عندما رأى القط و رأى النمر لاحظ الشبه الكبير بينهما و أعتقد أنهما قريبان في التصنيف العلمي بسبب هذا الشبه ، و بالإطلاع إلى تصنيف كلا منها وجدنا أنهما يتفان في المملكة و الشعبة و الطائفة و الرتبة و الفصيلة و لكن كان الإختلاف في الجنس و النوع .

التقويم 2-1

5. توقع هل يوجد تنوع أكبر بين أفراد الشعبة الواحدة، أو بين أفراد الطائفة الواحدة؟ ولماذا؟

٥ - يوجد تنوع أكثر بأفراد الشعبة أكثر من الطائفة لأن الشعبة تضم عدد أكبر من المخلوقات الحية وهي أكثر شمولية من الطائفة

6. قارن بين نظام التصنيف الذي استخدمه لينوس والنظام الذي استخدمه أرسطو.

نظام لينوس	نظام أرسطو
صنف المخلوقات تبع الشكل و السلوك و الملاحظة التي جمعها و على أساس علمي لذلك أعتد على أنه أول نظام تصنيف	صنف المخلوقات الحية إلى نباتات و حيوانات . قسم الحيوانات تبعًا لوجود الدم و البيئة كما قسم النباتات إلى أشجار و شجيرات و أعشاب تبعًا للحجم و التركيب
استخدم التسمية الثنائي و الأسماء العلمية الموحدة للكائنات الحية	كان مقصرًا في بعض الجوانب لذلك لم تجد كثير من الكائنات مكانها في نظام أرسطو





2-2

التصنيف الحديث

Modern Classification

المعركة **الربيع** يتكوّن نظام تصنيف المخلوقات الحية الحديث من ست ممالك تقع ضمن ثلاث فئات كبيرة تسمى فوق ممالك.

الربط مع الحياة، هل جريت يوماً طريقة جديدة لتنظيم واجباتك المدرسية؟ يعدل العلماء نظرياتهم العلمية عندما تتوفر لديهم معلومات جديدة، كما تقوم أنت بتغيير طريقة حل الواجب بناءً على أفكار جديدة.

تجميع الأنواع Grouping Species

كان نظام التصنيف منذ ثلاثة عقود لا يستخدم -فوق الممالك- بل كانت المخلوقات الحية تتكوّن من خمس ممالك، وبعد أن اكتشف العلماء في السبعينيات من القرن الماضي مخلوقات حية جديدة بدائية النوى وحيدة الخلية سماها العلماء البدائيات. ثم بيّنت الدراسات الحيوية الكيميائية اللاحقة أن البدائيات لا تشبه بدائية النوى المعروفة آنذاك -أي البكتيريا- لهذا أعادوا تسمية البكتيريا الجديدة عام 1990م، واقتروا نظاماً جديداً للتصنيف لإيجاد مكان لهذه المجموعة وهو النظام الحديث لتصنيف المخلوقات الحية الذي يضم أكبر فئة يستخدمها علماء الأحياء وهي (فوق المملكة)، وبهذا أصبحت المخلوقات الحية ثلاثة فوق ممالك وهي: فوق مملكة البدائيات، وفوق مملكة البكتيريا، وفوق مملكة الحقيقية النواة. ويقع ضمن فوق الممالك الثلاث ست ممالك وهي: مملكة البدائيات، ومملكة البكتيريا، ومملكة الطلائعيات، ومملكة الفطريات، ومملكة النباتات، ومملكة الحيوانات. وتصنّف المخلوقات الحية إلى فوق المملكة طبقاً لنوع الخلية والتركيب. أما في الممالك فتصنّف طبقاً لنوع الخلية والتركيب والتغذي.

الأهداف

- تقارن الخصائص الرئيسة لفوق الممالك الثلاث.
- تمييز بين الممالك الست.
- تصنّف المخلوقات الحية إلى مستوى المملكة.

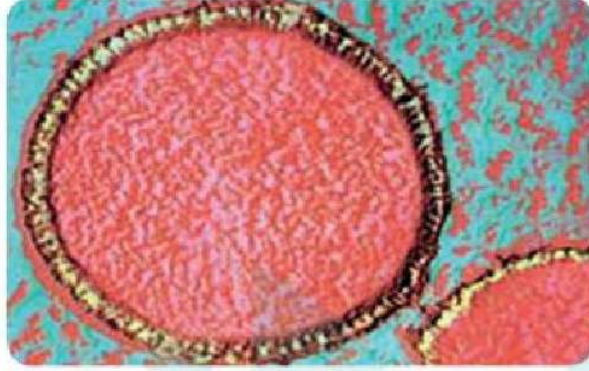
مراجعة المفردات،

حقيقي النوى، مخلوق حي مكون من خلية أو أكثر من الخلايا المحتوية على نواة وعضيات محاطة بأغشية.

المفردات الجديدة

- البدائيات
- البكتيريا
- الطلائعيات
- الفطريات





الشكل 2-5 صورة بالمجهر الإلكتروني للبدايات
مُرّة تبيّن جدار الخلية (أصفر) ومحتويات الخلية
(أحمر). هذه البكتيريا محبة للحرارة، تعيش قرب
الفوهات الحرارية في أعماق المحيط.

فوق مملكة البدائيات Domain Archaea

صنفت أنواع فوق مملكة البدائيات في فوق مملكة مستقلة، وتقع ضمنها مملكة واحدة تسمى مملكة البدائيات.

يُعتقد أن البدائيات Archaea أكثر قدمًا من البكتيريا، ومع ذلك فهي أكثر قريبًا للمخلوقات الحية الحقيقية النواة؛ فجدرانها الخلوية لا تحتوي على بيتيدوجلايكان، ولديها بعض البروتينات الموجودة لدى الحقيقية النواة. وهي متباينة جدًا في الشكل، وفي متطلبات التغذي؛ فبعضها ذاتي التغذي، ومعظمها غير ذاتي التغذي. ومن أمثلتها البدائيات المحبة للحموضة والحرارة والتي تسمى (البدائيات المحبة للظروف القاسية)، extremophiles لأنها تعيش في ظروف قاسية؛ حيث توجد قرب الينابيع الحارة جدًا وفي البحيرات المالحة والفوهات الحرارية في قعر المحيط وطين السبخات، حيث لا يوجد أكسجين. وقد وجدت البدائيات المسماة *Staphylothermus marinus* (المكورات العنقودية المحبة للحرارة العالية) المبيئة في الشكل 2-5 قرب الفوهات الحرارية العميقة في المحيط، وتستطيع العيش في ماء درجة حرارته فوق 98°C، كما تعد البدائيات المنتجة للميثان Methanopyrus إحدى أنواع البدائيات.

فوق مملكة البكتيريا Domain Bacteria

الربط مع الكيمياء البكتيريا التي تنتمي إلى فوق مملكة ومملكة البكتيريا (bacteria)، هي مخلوقات حية بدائية النوى تحتوي جُذورها على بيتيدوجلايكان، وهو يتكون من نوعين من السكر يتبادلان موقعيهما في السلسلة. والأحماض الأمينية المرتبطة مع نوع من السكر ترتبط مع الأحماض الأمينية في سلاسل أخرى، مما يكوّن قِوَمًا شبيهةً ببعضها ومساميًا يمتاز بالقوة.

المفردات
أصل الكلمة
البدائيات archaea
جاءت من الكلمة اليونانية archaios
وتعني القديم أو البدائي.

■ الشكل 2-6 تباين البكتيريا في أماكن عيشها وفي طرائق حصولها على المواد الغذائية؛ فبكتيريا السل أو عصية كوخ *Mycobacterium tuberculosis* التي تسبب مرض السل غير ذاتية التغذي، بينما البكتيريا الخضراء المزرقة ومنها أنابينا *Anabaena* ذاتية التغذي.



بكتيريا السل



البكتيريا الخضراء المزرقة

ويبين الشكل 2-6 مثالين على البكتيريا. تشكل البكتيريا مجموعة متباينة تستطيع العيش في بيئات مختلفة؛ فبعضها مخلوقات هوائية تحتاج إلى الأكسجين لكي تعيش، وبعضها الآخر مخلوقات لاهوائية تموت في وجود الأكسجين. بعض البكتيريا ذاتية التغذي تُنتج غذاءها بنفسها، ومعظمها غير ذاتي التغذي تحصل على غذائها من مخلوقات أخرى. للبكتيريا انتشار أكثر من أي مخلوق حي آخر، وربما يكون على جسمك في هذه اللحظة من البكتيريا ما يفوق عدد سكان الأرض.

تجربة 2-2

مقارنة البكتيريا

ما الخصائص الشكلية التي يمكن من خلالها مقارنة البكتيريا؟ استقص الصفات المختلفة لأنواع من البكتيريا بفحص شرائح مجهرية جاهزة بالمجهر.



خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. شاهد شرائح البكتيريا الجاهزة باستعمال المجهر المركب.
3. أنشئ جدولاً لمقارنة أشكال البكتيريا وخصائصها التي تشاهدها.
4. قارن بين صفات البكتيريا، وسجل ملاحظتك في الجدول.

التحليل:

١ - معظم البكتيريا لها شكل من ثلاثة أشكال رئيسية هي العصوية والكروية والحلزونية (اللولبية)

1. قارن بين أشكال الخلايا البكتيرية التي شاهدتها.
2. صف هل كوّنت عينة البكتيريا مستعمرة؟ ما شكلها؟
3. صف نظاماً لتصنيف البكتيريا التي شاهدتها، بناءً على المعلومات التي جمعتها.

مادة التصلب

- ٢ - تعتمد على نوع الخلايا فبعض أنواع البكتيريا تنمو في صورة سلسلة طويلة وبعضها يتجمع على شكل كتل .
- ٣ - يمكن استخدام البيانات في تطوير أنظمة التصنيف تعتمد خصائص شكلية مثل شكل الجسم .



فطر غروي



الأميبا



عشب البحر

فوق مملكة الحقيقية النوى Domain Eukarya

الخلايا الحقيقية النوى خلايا تُحاط نواتها وعضياتها الأخرى بأغشية. والمخلوقات التي تتكون من خلايا كهذه تسمى مخلوقات حقيقية النوى، وتصنف جميعها ضمن فوق مملكة الحقيقية النوى التي تضم مملكة الطلائعيات، ومملكة الفطريات، والمملكة النباتية، والمملكة الحيوانية. ويبين الجدول 2-2 أهم خصائص تلك الممالك.

مملكة الطلائعيات Kingdom protista، يصنّف الكثير من الأنواع - ومنها المبيبة في الشكل 2-7 - في مملكة الطلائعيات. **الطلائعيات** protista مخلوقات حقيقية النوى، تكون وحيدة الخلية، أو على هيئة مستعمرات، أو عديدة الخلايا. وهي، خلافاً للنباتات أو الحيوانات، ليس لها أعضاء. وتختلف الطلائعيات بعضها عن بعض اختلافاً كبيراً، ولا يمكن أن تصنف ضمن مملكة أخرى. وتصنف عادة في ثلاث مجموعات رئيسية؛ فتسمى الطلائعيات الشبيهة بالنباتات الطحالب، وهي مخلوقات حية ذاتية التغذية، تقوم بعملية البناء الضوئي، ومنها عشب البحر. أما الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات فتسمى الأوليات، وهي غير ذاتية التغذية، ومنها الأميبا. وتشكل الطلائعيات الشبيهة بالفطريات - ومنها الفطريات الغروية والفطريات المائية والبياض الزغبي - المجموعة الثالثة من الطلائعيات. ولمخلوقات اليوجلينا خصائص تشبه النباتات والحيوانات، ولكنها عادة تُضم إلى الطلائعيات الشبيهة بالنباتات؛ بسبب احتوائها على البلاستيدات الخضراء، وقيامها بعملية البناء الضوئي.

مملكة الفطريات Kingdom Fungi، **الفطر** fungus مخلوق حي حقيقي النوى، وحيد الخلية أو عديد الخلايا، يمتص غذاءه من المواد العضوية من البيئة المحيطة به. أفراد مملكة الفطريات غير ذاتية التغذية، وغير متحركة، ولديها جدار خلوي يدخل في تركيبه مادة تسمى الكايتين، وهي مركب كيميائي مبلّس قاسي يوفر الدعامة للخلية. ويتألف الفطر من **خيوط** من خيوط فطرية hypha مسؤولة عن نمو الفطر وتغذيته وتكاثره. وقد عثر على أحافير للفطريات عمرها أكثر من 400 مليون عام. وهناك حالياً أكثر من 70.000 نوع معروف من الفطريات.

■ الشكل 2-7 هذه الطلائعيات تبدو مختلفة، ولكنها جميعاً حقيقية النوى، ويعيش بعضها في بيئة رطبة، وليس لديها أعضاء. استنتج: أي هذه الطلائعيات يشبه النباتات، وأيها يشبه الحيوانات، وأيها يشبه الفطريات؟

عشب البحر يشبه النبات الأميبا تشبه الحيوان الفطر الغروي يشبه الفطريات

المطويات

ضمن مطوبتك معلومات من هذا القسم.

■ الشكل 8-2 توجد الفطريات بأحجام تتراوح بين الخميرة الوحيدة الخلية وبين أشكال عديدة الخلايا، منها فطر الكمأة المبين هنا.



ومنها فطر الكمأة (الفقع) المبين في الشكل 8-2. وهي مخلوقات حية غير ذاتية التغذي. بعض الفطريات تتغذى تطفليًا، حيث تنمو على مخلوقات حية أخرى وتتغذى عليها. وبعض الفطريات رمئية، أي تحصل على غذائها من مواد عضوية متحللة أو ميتة. وتختلف الفطريات عن المخلوقات الحية غير ذاتية التغذي الأخرى التي تهضم غذاءها داخل أجسامها؛ فهي تفرز إنزيمات هاضمة على المادة الغذائية، وتمتصها مباشرة إلى خلاياها. كما تعيش بعض الفطريات بعلاقات تبادل منفعة مع الطحالب مكونة ما يسمى الأشنات. وتحصل الأشنات على غذائها عن طريق الطحالب التي تعيش بين خيوطها. ويدخل الكثير من الفطريات في حياة الإنسان إما بوصفها غذاء، كما في فطر المشروم وفطر الكمأة (الفقع)، أو في صناعة الأدوية كفطر البنسيليوم، أو في الصناعات الغذائية كإنتاج الجبن والخيز كفطر الخميرة.

المملكة النباتية kingdom plantae، تضم هذه المملكة أكثر من 250,000 نوع من النباتات. وتشكل هذه المخلوقات أساسًا لكل المواطن الحيوية على اليابسة. وجميع النباتات متعددة الخلايا، لها جدر خلوية مكونة من السيليلوز. وتحتوي معظم النباتات على البلاستيدات الخضراء التي تتم فيها عملية البناء الضوئي. لكن القليل من النباتات غير الذاتية التغذي - ومنها نبات الهالوك الطفيلي - ليس له أجزاء خضراء، ويحصل على غذائه من النبات العائل عن طريق مصصات.

للنباتات جميعها خلايا منظمة في أنسجة. والعديد من النباتات أيضًا لها أعضاء كالجذور والسيقان والأوراق. والنباتات - مثلها كمثل الفطريات - تفتقر إلى القدرة على الحركة، لكن لبعضها خلايا تكاثر لها أسواط تدفعها في الماء.

✓ ماذا قرأت؟ صف ثلاث خصائص للنباتات.



وزارة التعليم

جميع النباتات متعددة الخلايا تحتوي على جدار خلوي من السيللوز ، للنباتات جميعها خلايا منظمة في أنسجة معظمها ذاتي التغذية يحتوي على بلاستيدات خضراء

Life's Six Kingdoms

يحتوي المخطط الآتي على ستة ألوان تمثل الممالك الستة للمخلوقات الحية.
التفكير الناقد. حدد خصائص كل مملكة من الممالك الست.

- المملكة الحيوانية : جميعها متعددة الخلايا ، حقيقية النوى غير ذاتية التغذية ، خلاياها لا تحتوي على جدار خلوي .
- المملكة النباتية : جميع النباتات متعددة الخلايا تحتوي على جدار خلوي من السليلوز ، النباتات جميعها لها خلايا منظمة في أنسجة ، معظمها ذاتي التغذية يحتوي على بلاستيدات خضراء .
- مملكة الفطريات : حقيقي الخلية قد تكون وحيدة الخلية أو متعددة ، غير ذاتية التغذية وغير متحركة .
- مملكة الطلائعيات : حقيقية النوى تشبه النباتات والحيوانات والفطريات وليس لها أعضاء .
- مملكة البكتريا : بدائية النوى تحتوي جدرها على ببتيدوجلايكان ، تعيش في بيئات مختلفة .
- مملكة البدائيات : بدائية أقدم من البكتريا ، جدرها الخلوية لا تحتوي على الببتيدوجلايكان .

المملكة الحيوانية

حاصليات

الديدان والرخويات

الإسفنجيات والأسعات

الممالك



المملكة الحيوانية Kingdom Animalia، الحيوانات جميعها متعددة الخلايا، حقيقية النوى، غير ذاتية التغذية. وليس للخلايا الحيوانية جدار خلوي. وهي منظمة في أنسجة، ومعظم الأنسجة منظمة في أعضاء كالجلد والمعدة والدماغ. وغالبًا ما تنظم أعضاء الحيوان في أجهزة، ومنها الجهاز الهضمي والدوري والعصبي. وتباين الحيوانات في أحجامها، وهي تعيش في الماء والهواء وعلى اليابسة. ومعظم الحيوانات متحركة، وبعضها كالمرجان - المنتشر في البحر الأحمر والخليج العربي - لا يتحرك عندما يكتمل نموه. لقد تم تعرّف أكثر من مليون نوع حيواني. يبين الشكل 2-9 بعض المخلوقات الحية التي تنتمي إلى المملكة الحيوانية.



■ الشكل 2-9 على الرغم من تصنيف أفراد المملكة الحيوانية تحت مملكة واحدة، إلا أنها تبدو مختلفة جدًا بعضها عن بعض.

الفيروسات - حالة استثنائية Viruses an exception

عندما يصاب أحدنا بالزكام أو بالإنفلونزا فإنه يكون قد أصيب بفيروس. الفيروس حمض نووي محاط بغلاف من البروتين. وليس للفيروسات خلايا، وهي ليست خلايا في ذاتها، ولا تعد حية. ولأنها غير حية فإنها لا تدخل - عادة - في أنظمة تصنيف المخلوقات الحية. لقد أوجد علماء الفيروسات نظام تصنيف خاصًا لوضع الفيروسات في مجموعات. وستعلم المزيد عنها في الفصل الآتي.



التقويم 2-2

1. الحكمة الرابسة اذكر فرق الممالك

الثلاث في نظام التصنيف، وسمّ الممالك في كل منها.

- 1 - الممالك هي : فوق مملكة البدائيات ، فوق مملكة البكتريا ، فوق مملكة حقيقية النوى .
2. قارن بين خصائص فوق الممالك الثلاث.

فوق مملكة حقيقية النوى	فوق مملكة البكتريا	فوق مملكة البدائيات
حقيقية النوى ، بعضها يحتوي على جدار خلوي و البعض الآخر لا يحتوي ، قد تكون وحيدة أو متعددة الخلايا	بدائية النوى ، يحتوي جدارها على ببتيدوجلايكان ، لا تشبه حقيقيات النواة .	بدائية النوى ، لها جدار خلوي لا يحتوي على ببتيدوجلايكان و يحتوي بعض البروتين
بعضها ذاتي التغذية و البعض الآخر غير ذاتي التغذية .	بعضها ذاتي التغذية و البعض الآخر غير ذاتي التغذية ، تعيش عادة في مستعمرات في كل مكان عدا الأماكن القاسية .	بعضها ذاتي التغذية و البعض الآخر غير ذاتي التغذية ، تعيش في ظروف قاسية جداً .
مثل : الطلائعيات ، الفطريات ، النباتات ، الحيوانات .	مثل : البكتريا المسببة للإنتهاب الحلق	مثل : البدائيات منتجة للميثان

3. وضح الفرق بين مملكة الطلائعيات

ومملكة الفطريات من حيث المواد المكونة للجدار الخلوي.

3 - مملكة الطلائعيات : لها جدار خلوي يحتوي بعضها على السليلوز
مملكة الفطريات : يحتوي جداره الخلوي على مادة الكايتين وهو بلمر قاسي يوفر الحماية للخلية

4. صنف مخلوقاً له أجهزة، وليس لديه جدار خلوي، ويلتهم الغذاء، حتى مستوى المملكة.

مخلوق له أجهزة (نبات أو حيوان أو فطر) و ليس لديه جدار خلوي يكون حيوان تبع المملكة الحيوانية .

التقويم 2-2

5. لخص السبب الذي دفع علماء التصنيف إلى فصل مملكة البكتيريا عن مملكة البدائيات.

٥ - لأن الدراسات الجيوكيميائية وجدت اختلاف بينهما وهو أن البكتيريا تحتوي على جدار خلوي يحتوي على البيتوجلايكان بينما لا تحتوي البدائيات على ذلك فلماذا تم فصلهما لمملكتين مستقلتين .

6. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب

بأسلوبك مقالاً علمياً تؤيد أو تُعارض فيه تضمين الفيروسات في نظام تصنيف المخلوقات الحية.

٦ - لا أؤيد وضع الفيروسات ضمن نظام تصنيف المخلوقات الحية ، وذلك لأن الفيروسات ليس لها خلايا ولا تقوم بأي من العمليات الحيوية من تكاثر ونمو وتغذية عندما تكون خارج جسم الكائن الحي.



إثراء علمي مستجدات في علم الأحياء

شريط شفرات DNA

مضادًا للسم لشخص لدغته أفعى. ويمكن لمفتشي الصحة أن يجروا مسحًا للنباتات والحيوانات التي تلوث الأغذية. وقد يتمكن كثير من الناس من معرفة ما يحيط بهم من مخلوقات، كما يستطيع المزارع أن يتعرّف الآفات الزراعية ويستخدم الطرائق المناسبة للقضاء عليها.

طريقة جديدة للتصنيف، تبرز أهمية تخصص المعلوماتية في علم الأحياء Bioinformatics - وهو فرع من العلوم تلتقي فيه علوم الأحياء والحاسوب والمعلوماتية - في توفير قاعدة بيانات شريط شفرات DNA ليسمح للعلماء بتصنيف مزيد من المخلوقات الحية.

وقد استطاع علماء التصنيف تحديد هوية مليوني نوع تقريبًا، ويقدر عدد الأنواع الكلي بين 100-10 مليون نوع. وقد كانت الأنواع تُصنف تاريخيًا بالاعتماد على الشكل الخارجي والوراثة والبيئة والسلوك، بينما لا يشكل شريط شفرة DNA بديلًا عن طرائق التصنيف التقليدية، لكنه يمكن أن يساعد على إعطاء العلماء أدوات إضافية للاستعمال.

قد ينظر معظم الناس إلى مشروع جمع عينات من عضلات 940 نوعًا من الأسماك في زجاجة سفيرة أمرًا غير لائق، لكن معظم هؤلاء الناس لا يتصورون مدى أهمية مثل هذا المشروع.

يحاول بول هربرت -عالم الوراثة في جامعة جولف بكندا- جمع عينات من خلايا جميع المخلوقات الحية في العالم. ويعتزم هربرت وزملاؤه جمع عينات صغيرة من الأنسجة لا يزيد حجمها على رأس دبوس لوضع شفرة شريط DNA لكل نوع حي.

لقد بيّن هربرت أن قطعة من DNA الموجود في الميتوكوندريا -تسمى أكسيديز سيتوكروم (ويرمز إليها COI)- يمكن أن تستخدم أداة لتمييز الأنواع الحيوانية بعضها من بعض. فجين COI يمكن عزله بسهولة، ويساعد على تعرّف الحيوان. وكما هو الحال في شفرة تعرّف الطرود عالميًا يمكن استخدام تنابع DNA وتخزنه في قاعدة بيانات يمكن الوصول إلى محتوياتها بسهولة. ويمكن استخدام ماسح يدوي وتحريره على عينة من الحراشف أو الشعر أو الريش، فيدلنا في الحال على نوع الحيوان.

الفوائد المحتملة، لهذه التقنية عدة فوائد محتملة؛ فالطبيب يستطيع أن يحدد المخلوق المسبب للمرض بسرعة، وبذلك يمنع انتشار العدوى، أو يستطيع أن يعطي

اتصال إلكتروني. فكر في ثلاثة أسئلة على الأقل حول شريط شفرة DNA. وابحث عن إجابات لأستلتك. أرسل أستلتك وإجاباتك بالبريد الإلكتروني إلى معلمك ليشارك الصفك كله في هذه المعلومات.

توقيب DNA



يبين هذا التمثيل باستخدام شريط شفرات DNA أن الأقوام الأكثر قربًا لديها شفرات شرائع أكثر شبيهاً.

حلل ثم استنتج

1. التفكير الناقد كيف حددت الصفات المشتركة والصفات غير المشتركة بين المخلوقات الحية التي فحصتها؟

١ - يمكن تحديد الصفات المشتركة والصفات غير المشتركة من خلال المظاهر الخارجية للكائن وسلوكه كما يمكننا الاطلاع على تصنيف كل مخلوق .

2. وضح كيف حددت الصفات التي تستخدم في وضع المخلوقات الحية التي فحصتها في مجموعات مختلفة؟

٢ - استخدام الصفات المميزة الخاصة بكل كائن حي حتى يمكن التفريق بينهما وتصنيفها في مجموعات مختلفة .

3. وضح أي المخلوقات الحية التي فحصتها لا يشترك مع باقي المخلوقات الحية في مخططك؟

٣ - يختلف نبات الفاصولياء عن باقي المخلوقات في المخطط لأنه الكائن الوحيد الذاتي التغذية في المخطط ويقوم بعملية التركيب الضوئي

4. انقد تبادل جدولك مع مجموعة أخرى من طلاب صفك، واستعمل بياناتهم في رسم مخطط علاقات تركيبية، ثم قارن المخططين معاً، ووضح الاختلاف بينهما.

٤ - قام زملائي باختيار مخلوقات حية تختلف عن التي قمت باختيارها وبالتالي اختلفت الصفات المشتركة .

5. تحليل الخطأ ما الخطأ الذي قد يحدث عندما تكون التراكيب متشابهة بين المخلوقات الحية، ويتشابه وضعه على المخطط؟ افحص مخططك الثاني، وحدد ما إذا وقعت في الخطأ نفسه أم لا.

٥ - عند تشابه الصفات بين مخلوقين يصعب وضعهما على المخطط واكتشاف الصفة المميزة لهما لذلك يجب وضعهما في مجموعات تصنيفية قريبة من بعضها ، لم أقع في الخطأ وذلك بسبب قيامي باختيار مخلوقات من ممالك مختلفة .

دليل مراجعة الفصل

2

الحيات

المطويات ارسم على الوجه الخلفي للمطوية مخططاً يوضح ترتيب الممالك الست.

المفاهيم الرئيسية	المضردات
<p>1-2 تاريخ التصنيف</p> <p>المقدمة تستخدم علماء الأحياء نظاماً دقيقاً لتصنيف لتنظيم هذا الكم الكبير من المعلومات المتعلقة بتنوع المخلوقات الحية.</p> <ul style="list-style-type: none"> • طوّر أرسطو أول نظام واسع القبول لتصنيف المخلوقات الحية. • استخدم لينوس الشكل الخارجي والسلوك لتصنيف النباتات والحيوانات. • تستخدم التسمية الثنائية لوصف الجنس والنوع، ولإعطاء المخلوق الحي اسماً علمياً. • تُصنّف المخلوقات الحية طبقاً لنظام تصنيف ذي تسلسل هرمي متداخل. 	<p>التصنيف علم التصنيف التسمية الثنائية المُصنّف النوع الجنس التصنيف الرتبة الطائفة الشعبة - القسم المملكة فوق المملكة</p>
<p>2-2 التصنيف الحديث</p> <p>المقدمة يتكوّن نظام تصنيف المخلوقات الحية الحديث من ست ممالك تقع ضمن ثلاث فئات كبيرة تسمى فوق ممالك.</p> <ul style="list-style-type: none"> • تضم فوق مملكة البدائيات وفوق مملكة البكتيريا وفوق مملكة الحقيقية النوى كلاً من البدائيات، والبكتيريا، ومخلوقات حقيقية النوى. • تُصنّف المخلوقات على مستوى المملكة بناءً على نوع الخلايا والتركيب والتغذي. • يضم فوق مملكة الحقيقية النوى أربع ممالك، هي الطلائعيات والفطريات والنباتات والحيوانات. • ليس للفيروسات مكان في أنظمة تصنيف المخلوقات الحية؛ لأنها غير حية. 	<p>البدائيات البكتيريا الطلائعيات الفطريات</p>

ما المصطلح الذي يصف كلاً من العبارتين الآتيتين؟

1. نظام لتسمية الأنواع يستخدم كلمتين. **التسمية الثنائية**
2. فرع من علوم الأحياء يسمّي الأنواع ويضعها في مجموعات معتمداً على خصائصها المختلفة. **علم التصنيف**
3. بنى لينوس تصنيفه على:

a. الصفات المشتقة b. التسمية الثنائية

c. الشكل الخارجي والبيئة d. العلاقات الوراثية

استخدم الجدول الآتي للإجابة عن السؤالين 4 و 5.

تصنيف ثدييات مختارة				
المملكة	الحيوانية	الحيوانية	الحيوانية	الحيوانية
الشعبة	الحبليات	الحبليات	الحبليات	الحبليات
الطائفة	الثدييات	الثدييات	الثدييات	الثدييات
الرتبة	أكلة اللحوم	أكلة اللحوم	أكلة اللحوم	أكلة اللحوم
الصفية	الثدييات	الثدييات	الثدييات	الثدييات
الجنس	<i>Canis</i>	<i>Felis</i>	<i>Balaenoptera</i>	<i>Canis</i>
النوع	<i>C. lupus</i>	<i>F. catus</i>	<i>B. musculus</i>	<i>C. latrans</i>
الاسم الشائع	الثعلب	القط المنزلي	الحوت الأزرق	الثعلب

4. أي الحيوانات في المجموعة الآتية أبعد عن بقية المجموعة تصنيفياً؟

a. الذئب b. الثعلب

c. القط المنزلي

d. الحوت الأزرق

5. عند أي مستوى انفصل القط المنزلي عن الثعلب؟

b. الطائفة

a. الفصيلة

d. الجنس

c. الرتبة

6. إجابة قصيرة. اشرح قواعد استخدام الاسم العلمي.

٦ - إجابة قصيرة :

١ - أن يتكون من كلمتين هما :

الأولى : اسم الجنس وتبدأ بحرف كبير

Cardinalis cristata

الثانية : اسم النوع وتبدأ بحرف صغير

٢ - أن يكتب الاسم العلمي بحروف مائلة

٣ - أن يوضع تحته خط عند كتابته بخط اليد .

٤ - يمكن اختصاره بكتابة الحرف الأول من اسم

الجنس ثم يكتب اسم النوع كاملاً (عند ظهوره في
المرات التالية) .

7. إجابة قصيرة. لماذا لا يمكن اعتبار " فرس البحر "

اسماً علمياً جيداً؟

٧ - لأنه من الأسماء الشائعة والعامية التي تختلف

من مكان لآخر .

ما المصطلح الذي يصف كلاً من العبارات الآتية؟

8. مخلوقات حية بدائية جدارها الخلوي يحتوي على

ببتيدوجلايكان. البكتيريا الحقيقية

9. بكتيريا تنمو في بيئات قاسية الظروف. البدائيات (البكتيريا البدائية)

10. مخلوقات تُستخدم في صنع بعض الأطعمة كالخبز
والجبين. **الفطريات**

11. أي المفاهيم الآتية يُعرف بأنه مجموعة من المخلوقات
الحية المتشابهة في الشكل والتركيب وقادرة على
التزاوج فيما بينها وإنتاج نسل خصب في الظروف
الطبيعية؟

a. الجنس

b. النوع

c. الفصيلة

d. الطائفة

دروسي



2 تقويم الفصل

15. ما المادة التي يحتمل وجودها أكثر في الجدار الخلوي لمخلوق لديه بلاستيدات خضراء وأنسجة؟

- a. بيتيدوجلايكان
b. كاييتين
c. خيوط فطرية
d. سيليلوز

أسئلة بنائية

16. نهاية مفتوحة. يبين العلاقة بين فوق الممالك والممالك.

١٦ - فئة فوق المملكة أكبر من المملكة وتشمل مملكة واحدة أو أكثر، وهناك اختلافات أساسية بين فوق الممالك أكبر من الاختلافات التي بين الممالك.

17. اجابة قصيرة. توقع في أي فوق مملكة يضع عالم تصنيف مخلوقاً اكتشف حديثاً لديه القدرة على البناء الضوئي، ولديه خلية عُنْصِيَاتِهَا لا تحاط بغشاء، وليس لديه بيتيدوجلايكان؟ **فوق مملكة البدائيات**.

18. نهاية مفتوحة. اكتب ملخصاً تؤيد أو تعارض فيه وضع البدائيات والبكتيريا في المصنف نفسه.

أعارض وضع البدائيات في المصنف نفسه لأن البدائيات أقدم من البكتيريا وجدارها الخلوي لا يحتوي على بيتيدوجلايكان وتعيش في الظروف القاسية التي لا تتحملها البكتيريا.

12. أي المصنّفات يضم مملكة واحدة أو أكثر؟

- a. الجنس
b. الفصيلة
c. الشعبة
d. فوق المملكة

13. أين يحتمل أن تصنف البدائيات النوى التي تعيش في مجاري مصانع الأحماض وبالقرب من فوهات البراكين في المحيط؟

- a. البدائيات
b. البكتيريا
c. الطلائعيات
d. الفطريات

استخدم الصورة أدناه للإجابة عن السؤال 14.



14. أي الممالك يصنف فيها المخلوق الذي يبدو في الصورة، علمًا بأن لديه بلاستيدات خضراء وجدارًا خلويًا وليس له أعضاء؟

- a. الطلائعيات
b. الفطريات
c. النباتات
d. الحيوانية



2 تقويم الفصل

19. حلل. اعتمادًا على الممالك السابقة التي درستها، ما أوجه الشبه بين الطلائعيات والنباتات؟

النباتات

الطلائعيات



20. مهن مرتبطة مع علم الأحياء. درس عالم أحياء مجموعتين من الضفادع في المختبر. المجموعتان تبدوان متماثلتين، وتنتجان نسلًا خصبًا عند التزاوج بينهما. لا تتزاوج المجموعتان في الطبيعة؛ لأن الأصوات الجاذبة للتزاوج لديهما مختلفة، ولأن مناطق معيشتهما لا تتداخل. استعن بمعلوماتك عن مفهوم النوع وعملية التنوع لتقرر ما إذا كان يجب وضعهما في النوع نفسه أم لا.

٢٠ - لا يحدث لها تزاوج بشكل طبيعي ، إذا لا توضع في نفس النوع ولكن لهما نفس الجنس .



اختبار مقنن

1. استنتج. لماذا صنف العالم أرسطو المخلوقات الحية إلى حيوانات ونباتات فقط؟

1 - لأن أرسطو اعتمد على الشكل الخارجي والسلوك فقط وبعض الأسس البسيطة لذلك صنف عدد من المخلوقات الحية .

2. قارن بين إحدى خصائص المخلوقات الحية وما يانظرها من خصائص المخلوقات غير الحية كالصخور.

٢ - المخلوقات الحية لها خصائص مثل النمو والتكاثر والاتزان الداخلي والاستجابة للمثيرات والتكيف بينما الصخور غير قادرة على النمو والتكاثر وتتكون من مركبات وليس خلايا .

3. قوّم أهمية نظام التسمية الثنائية في تسمية المخلوقات الحية.

٣ - جعلت لكل مخلوق حي اسم علمي معروف عالمياً ، ومنعت استخدام الأسماء الشائعة والعامية للمخلوقات الحية التي تختلف من مكان لآخر .

4. وضح كيف يساعد تقدم التكنولوجيا، مثل: تحسين المجاهر، وفحوص الكيمياء الحيوية الجديدة، على تغيير تصنيف المخلوقات الحية؟

٤ - يساعد التقدم التكنولوجي والعلمي على التعرف على الصفات المميزة لكل نوع واكتشاف المخلوقات الحية الدقيقة التي لا تعرف من قبل وتصنيفها بشكل صحيح في مجموعاتها الملانمة لها .

تضم مملكة الطلائعيات مخلوقات حية متنوعة، منها ما هو وحيد الخلية كالأميبيا (طلائعيات شبيهة بالحيوانات)؛ ومنها ما هو عديد الخلايا كعشب البحر العملاق (طلائعيات شبيهة بالنباتات). اعتماداً على الفقرة السابقة أجب عن السؤال الآتي:

٥ - يمكن تصنيفها بشكل دقيق وبالتالي إمكانية إضافة أو إزالة بعض المخلوقات الحية منها .

5. توقع. ما يحدث لمملكة الطلائعيات في السنوات القليلة القادمة عندما يدرس العلماء أفراد هذه المملكة بتفاصيل أكثر على مستويات متقدمة كالجينات، والفحوصات الكيميائية الحيوية.

البكتيريا والفيروسات

Bacteria and Viruses

3

العلم

المعرة العامة

البكتيريا مخلوقات حية مجهرية، والفيروسات والبريونات تراكيب مجهرية غير حية تهاجم الخلايا.

3-1 البكتيريا

المعرة الرئيسية

بدائية النوى مخلوقات حية تعيش في جميع البيئات.

3-2 الفيروسات والبريونات

المعرة الرئيسية

الفيروسات والبريونات أصغر وأقل تعقيداً من البكتيريا، وهي تهاجم الخلايا، ويمكن أن تغير الوظائف الخلوية.

حقائق في علم الأحياء

- تحتوي ملعقة واحدة من التربة على أكثر من 100 مليون خلية بكتيرية.
- يوجد على جسم الإنسان من خلايا البكتيريا عشرة أضعاف عدد خلايا جسمه.
- هناك أكثر من 300 نوع مختلف من الفيروسات تسبب المرض للإنسان.



البكتيريا الجذراء القرصية
صورة بالمجهر الإلكتروني المسح

فيروسين ويلي
Rhabdo virus

صورة بالمجهر الإلكتروني الناقد تم تحسينها

نشاطات تمهيدية

تكاثر الفيروس، قم بإعداد المطوية الآتية لتساعدك على تنظيم دورات تكاثر الفيروس.

المطويات منظمات الأفكار

الخطوة 1: اطو ورقة إلى نصفين، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 2: اطوها ثانية إلى نصفين، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 3: قصها على طول الشية الوسطى للطبقة العليا فقط، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 4: اكتب عنواناً لكل لسان، كما في الشكل الآتي:



المطويات - استخدم هذه المطوية في إنشاء دراستك للعدوى الفيروسية في القسم 2-3، وارسم مراحل كل دورة تحت اللسانين.



تجربة استمالاتية

ما الفرق بين الخلايا الحيوانية وبين الخلايا البكتيرية؟

درست سابقاً الخلايا الحيوانية. كيف تقارن بينها وبين الخلايا البكتيرية؟ إن البكتيريا أكثر المخلوقات الحية وجوداً في بيتك. وفي الحقيقة تعيش ملايين البكتيريا داخل جسمك وعليه، والعديد منها يسبب أمراضاً. ما الذي يجعل البكتيريا مختلفة عن خلايا جسمك؟

خطوات العمل

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. استخدم المجهر الضوئي المركب لدراسة شرائح خلايا حيوانية وأخرى بكتيرية.
3. أكمل جدول البيانات، محدداً فيه أوجه التشابه والاختلاف بين نوعي الخلايا.

التحليل

1. صف الخلايا المختلفة التي شاهدها. ماذا تلاحظ على كل منها؟
2. استنتج ما إذا كانت هذه الخلايا مخلوقات حية، وما الذي يقودك إلى هذا الاستنتاج؟

١ - الخلية الحيوانية تظهر النواة في المنتصف بينما في البكتيريا لا توجد نواة محددة بغشاء

٢ - نعم تتوفر فيها خصائص الحياة وهي التكاثر والحركة والتنفس .



3-1

Bacteria البكتيريا

العنبرة النخسة بدائية النوى مخلوقات حية تعيش في جميع البيئات.

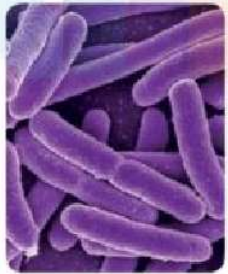
الربط مع الحياة: تُرى، ما الذي يجمع بين اللبن والجبن والتهاب الحنجرة؟ تشترك بعض الأغذية وبعض الأمراض في أن كلا منها يُنتج عن مخلوقات مجهرية تسمى بكتيريا.

تنوع بدائية النوى Diversity of Prokaryotes

تُعد البدائيات النوى (وحيدة الخلية) أكثر المخلوقات عدداً على الأرض؛ حيث توجد في أعماق المحيطات، وفي الهراء في أعالي الجبال. وبعض البدائيات النوى تُعدّ المخلوقات الحية الوحيدة القادرة على العيش في البيئات القاسية، ومنها مياه الينابيع الكبريتية الحارة، أو البحيرات المالحة.

وكلمة (بدائية النوى) Prokaryote مشتقة من كلمة يونانية تعني (ما قبل النواة)، وقد صنفت جميع البدائيات النوى سابقاً في مملكة واحدة (Monera) بناءً على خصائصها العامة. فالخلايا البدائية النوى ليس لها نواة، ولا تحتوي على عضيات محاطة بأغشية، بل لديها منطقة متخصصة في الخلية تحتوي على DNA. أما اليوم فأثبتت الفحوصات الحديثة وجود العديد من الاختلافات بين أفراد البدائيات النوى، لذلك فقد صنفت في فوق مملكتين، هما: فوق مملكة البكتيريا، وفوق مملكة البدائيات. و**البكتيريا** bacteria، والتي كانت تسمى البكتيريا الحقيقية Eubacteria، مخلوقات حية مجهرية بدائية النوى، تتبع فوق مملكة البكتيريا، وتعيش في البيئات كلها على الأرض تقريباً، وهي مهمة جداً في جسم الإنسان، وفي إنتاج الغذاء، وفي الصناعة والبيئة.

أما البدائيات فتعيش في البيئات القاسية وتسمى أحياناً المُحببة للظروف القاسية. وتتشابه البدائيات مع الخلايا الحقيقية النواة في بعض الخصائص، منها بروتينات الميتوبلازم، والهستونات. ويبين الشكل 3-1 مخلوقات حية لفوق المملكتين.



الأهداف

- تمييز بين البدائيات والبكتيريا وفئاتها التصنيفية.
- تصف آليات بقاء البكتيريا منفردة في الظروف البيئية القاسية.
- تصف تأثير البكتيريا في الإنسان.

مراجعة المفردات:

خلايا بدائية النوى، خلايا لا تحتوي على أي عضيات محاطة بأغشية.

المفردات الجديدة

- البكتيريا
- نظر النواة
- المحفظة
- الهدييات
- الانقسام الثنائي
- الاقتران
- البوغ الداخلي

الشكل 3-1 البدائيات مخلوقات

وحيدة الخلية. الصورة الوسطى تمثل أحد أنواع البكتيريا، وتبين الصورة اليسرى البدائيات، أما الصورة اليمنى فتبين البكتيريا الخضراء المزرقة، وهي بكتيريا تقوم بعملية البناء الضوئي.



بحيرة الملح العظيم



يتابع ساخنة

الشكل 3-2 بعض أفراد فوق مملكة البدائيات تستطيع العيش في بيئات قاسية، كالتالييسع الكبريتية الساخنة، والبحيرات المالحة. كحون فرضية. ما الأماكن الأخرى التي قد توجد فيها البدائيات؟

- قد توجد البدائيات أيضًا بالقرب من الفوهات الحارة المنتشرة في أرضية المحيط، وكذلك توجد بالقرب من فوهات البراكين.
- البدائيات المولدة لغاز الميثان توجد في المجاري والسبخات والمستنقعات، القناة الهضمية لجسم الإنسان، في قاع المحيطات.

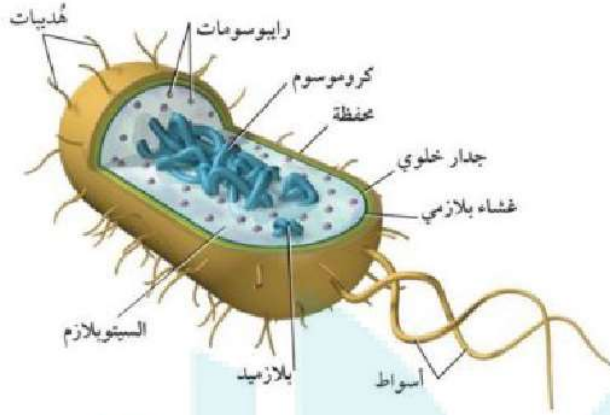
البدائيات Archaea، توجد البدائيات في البيئات القاسية التي لا تعيش فيها المخلوقات الحية الأخرى. فالبدائيات المحبة للحموضة والحرارة (Thermoacidophiles) تعيش في بيئات ساخنة حمضية، ومنها يتابع المياه الكبريتية الساخنة المبينة في الشكل 3-2، والفوهات الساخنة في قاع المحيط، وحول البراكين. تعيش هذه البدائيات في درجة حرارة فوق 80°C ورقم هيدروجيني pH يتراوح بين 1 و2. وبعض البدائيات لا تتحمل درجة حرارة أقل من 55°C ، وبعضها الآخر لا هوائية تمامًا، مما يعني أنها تموت في وجود الأكسجين.

بعض البدائيات محبة للملوحة (Halophiles)، وتعيش في أوساط مالحة جدًا. إن تركيز الملح في خلايا جسمك 0.9% ، وفي المحيطات 3.5% ، بينما هو في البحيرة المالحة العظيمى والبحر الميت أكثر من 15% . وللبدائيات المُحِبَّة للملوحة العديد من التكيفات التي تسمح لها بالعيش في وسط مالح. والبدائيات المحبة للملوحة عادة هوائية، وبعضها يقوم بعملية البناء الضوئي بطريقة فريدة، حيث تستخدم البروتين بدلاً من صبغة الكلوروفيل.

وهناك مجموعة من البدائيات تسمى المجموعة المولدة لغاز الميثان (Methanogens)، وهي مخلوقات لاهوائية، أي لا تستطيع العيش في وجود الأكسجين؛ إذ تستخدم ثاني أكسيد الكربون في أثناء التنفس، وتخرج غاز الميثان باعتباره مخلفات. توجد البدائيات المولدة للميثان في منشآت معالجة مياه المجاري، والسبخات، ومياه المستنقعات، وبالقرب من فوهات البراكين في البحار. كما تعيش في القناة الهضمية للإنسان والحيوان، ومن ثم فهي مسؤولة عن الغازات التي تنطلق من الجزء السفلي من القناة الهضمية.

البكتيريا Bacteria، توجد البكتيريا في كل مكان تقريبًا إلا في البيئات القاسية حيث توجد البدائيات. وللبكتيريا جُدُر خلوية قوية تحتوي على بيتيدوجلايكان، وبعضها جدار خلوي ثان، وهي صفة تميزها من غيرها، ويمكن تصنيفها بناءً عليها. بالإضافة إلى ذلك فإن بعض البكتيريا - ومنها البكتيريا الخضراء المزرق المبينة في الشكل 3-1 - تتميز بقيامها بعملية البناء الضوئي.

الفرق بين البكتيريا والبدائيات؛ هناك اختلافات بين البكتيريا والبدائيات أدت إلى تصنيفهما إلى فوق مملكتين، كما أنهما مختلفتان عن الخلايا الحقيقية النوى. ومن هذه الاختلافات ما يأتي: يحتوي جدار الخلية البكتيرية على بيتيدوجلايكان، في حين لا تحتوي البدائيات على ذلك، كما أن الدهون في الأغشية البلازمية والبروتينات الريبوسومية وحمض RNA مختلفة؛ فالبروتينات الريبوسومية في البدائيات شبيهة بتلك الموجودة في الخلايا الحقيقية النوى.



■ الشكل 3-3 للخلايا البدائية النوى تراكيب ضرورية للقيام بعملاتها الحيوية. قارن، فيم تختلف الخلية البكتيرية عن الخلية الحقيقية النواة في التركيب؟

الخلية البكتيرية تفتقر إلى العضيات المحاطة بالأغشية مثل المينوكندريا والبلاستيدات والغلاف النووي، البكتريا قد يكون لها محفظة وأهداب وبلازميد واحد على الأقل.

تركيب البدائية النوى Prokaryote Structure

المخلوقات البدائية النوى مخلوقات مجهرية وحيدة الخلية، لها بعض خصائص الخلايا الأخرى، ومنها وجود DNA والرايبوسومات، ولكنها تفتقر إلى غشاء النواة وإلى العضيات المحاطة بالأغشية، ومنها الميتو كندريا والبلاستيدات. ورغم أن الخلية البدائية النوى صغيرة وليس لها عضيات محاطة بأغشية إلا أن لديها كل ما تحتاج إليه لإتمام وظائفها. تفحص الشكل 3-3 وأنت تقرأ عن تركيب الخلايا البدائية النوى.

الكروموسومات Chromosomes، ترتب الكروموسومات في المخلوقات البدائية النوى بشكل مختلف عما في المخلوقات الحقيقية النوى. وتقع جينات البدائيات على كروموسوم حلقي كبير في منطقة من الخلية تسمى **نظير النواة nucleoid**. وللعديد من البدائية النوى قطعة صغيرة من DNA على الأقل تسمى البلازميد plasmid، ولها ترتيب حلقي أيضاً.

المحفظة Capsule، بعض الخلايا البدائية النوى تفرز طبقة من السكريات المتعددة حول الجدار الخلوي مشكّلة **محفظة capsule**، الشكل 3-3. وتؤدي المحفظة وظائف مهمة، منها حماية الخلية من الجفاف، ومساعدتها على الالتصاق بالسطوح في بيئتها، كما تساعد على حماية البكتيريا من ابتلاع خلايا الدم البيضاء لها، وتحميها أيضاً من أثر المضادات الحيوية.

الهُدبيات Pili، توجد تراكيب تسمى **الهُدبيات pili** على السطح الخارجي لبعض البكتيريا. والهُدبيات تراكيب دقيقة جداً تشبه الشعيرات في شكلها. وهي تتكوّن من البروتين. وتساعد الهُدبيات البكتيريا على الالتصاق بالسطوح، وتعمل بمثابة جسر يربط بين الخلايا. ويمكن أن ترسل البكتيريا نيتيجية من البلازميد عبر هذا الجسر إلى خلايا أخرى، فتزوّد بها بخصائص وراثية جديدة. وتشكل هذه إحدى طرائق نقل المقاومة ضد المضادات الحيوية.

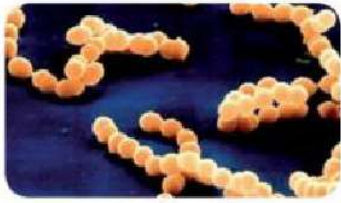
تجربة استكشاف

مراجعة، بناء على ما قرأته عن الخلايا البكتيرية، كيف يمكن أن نجيب عن أسئلة التحليل؟

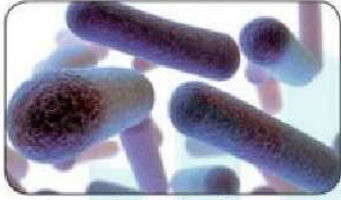
هل تستطيع ترشيح الميكروبات؟

ارجع إلى دليل التجارب المعشبة على منصة عين

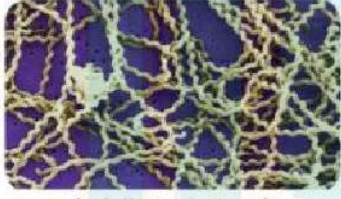
من الصعب ترشيح الميكروبات خلال ورق ترشيح الميكروبات خلال ورق الترشيح العادي لأن حجم الميكروبات صغير جداً يمكنها المرور من خلال الثقوب ولكن تستخدم ورق ترشيح له ثقوب صغيرة جداً لتتمتع مرور الميكروبات خاصة الكبيرة منها خلال البكتريا.



بكتيريا كروية

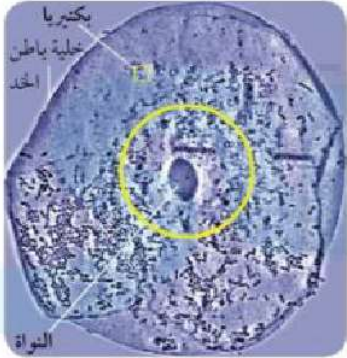


بكتيريا عصوية



بكتيريا حلزونية (لولبية)

■ الشكل 3-4 هناك ثلاثة أشكال للبكتيريا البدائية النوى: الكروية والعصوية والحلزونية.



■ الشكل 3-5 مقارنة مجهرية تبين أن خلية بطانة الخلد أكبر من البكتيريا الموجودة في فم الإنسان.

وزارة التعليم

Ministry of Education

2021

165

الجدار الخلوي Cell wall، يمكن للعلماء أن يصنفوا البكتيريا طبقاً لمكونات جدارها الخلوي، فجميع خلايا البكتيريا لها بيتيدوجلايكان في جدارها الخلوي؛ والبيتيدوجلايكان مكون من سكريات ثنائية وقطع بيتيدية.

تعرف البدايات النوى Identifying Prokaryotes

يمكن تعريف المخلوقات البدائية النوى باستخدام التقنيات الجزيئية؛ فعند مقارنة DNA فيما بينها يمكن إيجاد علاقات سلالية. وقد كان العلماء يعرفون البكتيريا تاريخياً باستخدام صفات منها الشكل والحركة واستجابة الجدار الخلوي لصبغة جرام والحجم.

الشكل Shape، يبين الشكل 3-4 ثلاثة أشكال لخلايا البدايات النوى، هي الخلايا الكروية أو المستديرة، والخلايا العصوية التي تشبه العصا، والخلايا الحلزونية وتسمى أيضاً اللولبية.

الحركة Movement، على الرغم من أن بعض المخلوقات الحية البدائية النوى لا تتحرك إلا أن بعضها يستخدم الأسواط في الحركة. هذه الأسواط عبارة عن خيوط تختلف عن أسواط الخلايا الحقيقية النوى المكوّنة من أنابيب دقيقة. وتساعد الأسواط البدائية النوى على الحركة نحو الضوء ومناطق تركيز الأكسجين الأعلى، أو نحو المواد الكيميائية ومنها السكر والأحماض الأمينية الضرورية لحياتها. وبعض المخلوقات البدائية النوى تتحرك بالانزلاق فوق طبقة مخاطية تفرزها.

صبغة جرام Gram stain، يستخدم علماء الأحياء تقنية تسمى صبغة جرام Gram stain؛ إذ يضيفون أصبغاً إلى البكتيريا لتحديد النوعين الرئيسيين، التي لها طبقة خارجية من الدهون، والأخرى التي ليس لها هذه الطبقة. وتبدو البكتيريا التي لديها طبقة خارجية سميكة من البيتيدوجلايكان بلون بنفسجي داكن عند صبغها، وتسمى موجبة جرام. أما التي لها طبقة خارجية من الدهون وكمية أقل من البيتيدوجلايكان فيكون لونها وردياً (زهرياً) فاتحاً عند صبغها، وتسمى سالبة جرام. ولأن بعض المضادات الحيوية تعمل على مهاجمة الجدار الخلوي للبكتيريا فإن الأطباء يحتاجون إلى معرفة نوع الجدار الخلوي في البكتيريا التي يشكون في أنها سبب المرض، وذلك حتى يصفوا المضاد الحيوي المناسب.

الحجم Size، المخلوقات البدائية النوى صغيرة الحجم، حتى أنها إذا كبرت 400 مرة بالمجهر المركب العادي فإن أبعادها تتراوح بين 1 و 10 ميكرومتر طولاً، وبين 0.7 و 1.5 ميكرومتر عرضاً. ادرس الشكل 3-5 الذي يبين خلية بكتيرية وخلية أخرى بشرية، ولاحظ الحجم النسبي لخلايا البكتيريا ولخلايا باطن الخلد. إن الخلايا الأصغر حجمًا، مساحة سطحها كبيرة بالنسبة إلى حجمها. ونظرًا إلى صغر حجمها فإن المواد الغذائية والمواد الأخرى التي تحتاج إليها يمكن أن تنتشر إلى جميع أجزائها بسهولة.

تجربة 1-3

تصنيف البكتيريا

ما الخصائص التي تستخدم لتقسيم البكتيريا إلى مجموعات؟ يمكن صبغ البكتيريا باستخدام صبغة جرام لتوضيح الفرق في الببتيدوجلايكان الموجود في جدرانها الخلوية. واعتمادًا على هذا الفرق تُصنّف البكتيريا إلى مجموعتين رئيسيتين.

خطوات العمل

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. اختر أربع شرائح جاهزة مختلفة للبكتيريا التي صبغت لبيان الفروق بين جدرها الخلوية. ستكون الشرائح معنونة بأسماء البكتيريا، ومشارًا إليها ببطقة سميكة أو رقيقة من الببتيدوجلايكان.
3. استخدم العدسة الزيتية لمجهرك لدراسة الشرائح الأربع.
4. دوّن ملاحظاتك كلها في جدول، ومنها الملاحظات المتعلقة بلون الخلايا.

التحليل

1. فسّر البيانات. بناءً على ملاحظاتك كوّن فرضية حول كيفية التمييز بين مجموعتي البكتيريا.
2. صف شكلين مختلفين للخلايا التي شاهدتها في الشرائح.

1- ل

- 1 - يمكن التمييز بين البكتيريا باستخدام صبغة جرام لأن الجدار الخلوي للبكتيريا من الخصائص المميزة لها ، وتكون هناك مجموعتين من البكتيريا مجموعة موجبة صبغة جرام وأخرى سالبة
- 2 - مجموعة موجبة صبغة صغيرة : تعطي لون بنفسجي مع الصبغة نتيجة وجود نسبة أعلى من الببتيدوجلايكان الذي تتفاعل مع الصبغة .
- مجموعة سالبة صبغة الجرام : تعطي لون زهري فاتح عند صبغتها بسبب نسبة الدهون العالية .

كبيرة قد تصل إلى مرة كل 20 دقيقة تحت ظروف بيئية مثالية. فعندما تكون الظروف ملائمة قد تتكاثر خلية بكتيرية واحدة عن طريق الانقسام الثنائي لتصل إلى بليون خلية في 10 ساعات تقريبًا.

وتتكاثر أنواع أخرى من البدياتيات النوى بشكل آخر من أشكال التكاثر اللاجنسي يسمى **الاقتران conjugation**؛ حيث تلتصق خليتان معًا وتتبادلان المواء الوراثية. ويبين الشكل 3-7 دور الهدييات (Pili) في التصاق الخليتين حتى يتم انتقال المادة الوراثية من خلية إلى أخرى، وبهذه الطريقة تنمو المادة وراثية جديدة، ويزداد تنوع البدياتيات النوى.



الانقسام الثنائي

■ الشكل 3-6 الانقسام الثنائي شكل من أشكال التكاثر اللاجنسي في بعض بدائيات النوى.

الشكل 3-7 يتم فيه تبادل المادة الوراثية من خلال الهدييات. حُلِّد ما نوع التكاثر الذي يتم به هنا تبادل المادة الوراثية؟

نوع التكاثر : تكاثر بالاقتران

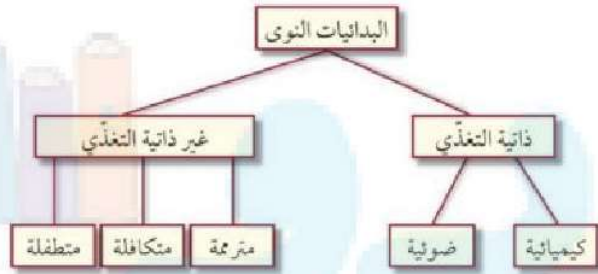


عمليات الأيض في البدائيات النوى Metabolism of prokaryotes

تتباين البدائيات النوى في قدرتها على النمو تبعاً لوجود الأكسجين. فالبدائيات النوى التي تحتاج إلى الأكسجين - الذي يساعدها على إنتاج الطاقة اللازمة لنموها - تسمى هوائية إجبارية، أما التي لا تستخدم الأكسجين لإنتاج الطاقة أو الأيض (اللازمة لنموها) فتسمى لاهوائية إجبارية. وهذه المخلوقات الأخيرة تحصل على الطاقة من عملية التخمر. هناك مجموعة أخرى من البدائيات النوى تسمى الهوائية الاختيارية وهي تنمو في وجود الأكسجين - تستخدمه لإنتاج الطاقة - أو في عدم وجوده. ويستخدم هذا النوع من البدائيات النوى عملية التخمر للحصول على الطاقة عند غياب الأكسجين، كما في الشكل 3-8.

غير ذاتيات التغذي Heterotrophs، بعض البدائيات النوى غير ذاتية التغذي، أي أنها لا تستطيع بناء غذائها بنفسها، بل عليها أن تحصل عليه. العديد من غير ذاتيات التغذي كما أن بعض البكتيريا تكون متكافلة في تغذيتها مثل بكتيريا رايزوبيام *Rhizobium* وبعض البكتيريا تكون متطفلة مثل بكتيريا الكلاميديا *Chlamydia*.

الشكل 3-8 تُوضح البدائيات النوى في مجموعات تبعاً لكيفية حصولها على غذائها. قد تكون البدائيات النوى غير الذاتية التغذي مترممة، أو ذاتية التغذي؛ فقد تقوم بعملية البناء الضوئي، أو بالتمثيل الكيميائي.



وزارة التعليم

Ministry of Education

2021

167

الذائيات التغذّي الضوئي Photoautotrophs، بعض أنواع البكتيريا ذاتية التغذي تقوم بعملية البناء الضوئي بطريقة تشبه النباتات. وهذه البكتيريا يجب أن تعيش في بيئات يتوافر فيها الضوء، ومنها البرك الضحلة والجداول؛ وذلك لبناء المادة العضوية واستخدامها غذاءً. اعتقد العلماء سابقاً أن الطحالب الخضراء المزرقمة مخلوقات حية تنتمي إلى المخلوقات الحقيقية النوى، ولكن اكتشفوا بعد ذلك أنها من بدائيات النوى وأعيد تسميتها بالبكتيريا الخضراء المزرقمة؛ حيث تشبه هذه البكتيريا النباتات من حيث القيام بعملية البناء الضوئي، وهي مهمة في البيئة؛ لأنها توجد في بداية السلاسل الغذائية، وتطلق الأكسجين إلى البيئة المحيطة. ويعتقد أن البكتيريا الخضراء المزرقمة كانت أول مجموعة من المخلوقات الحية التي أطلقت الأكسجين إلى الغلاف الجوي البدائي للأرض في ذلك الزمن، قبل ثلاثة مليارات سنة تقريباً.

الذائيات التغذّي الكيمائية Chemoautotrophs، بعض البكتيريا الذاتية التغذّي لا تحتاج إلى الضوء مصدرًا للطاقة؛ فهي تحلل المركبات العضوية وتسمى ذائيات التغذّي الكيمائية، وتطلق مركبات غير عضوية تحتوي على النيتروجين أو الكبريت - ومنها الأمونيا وكبريتيد الهيدروجين - من خلال عملية تسمى التمثيل الكيمائي. تؤدّي بعض أنواع البكتيريا الذاتية التغذّي الكيمائية دورًا مهمًا في البيئة؛ لأنها تحافظ بمشيمة الله على استمرار تدوير المركبات النيتروجينية والمركبات غير العضوية الأخرى في الأنظمة البيئية.

بقاء البكتيريا Survival of Bacteria

كيف تحافظ البكتيريا على بقائها إذا أصبحت ظروف البيئة غير ملائمة، كأن يقل الماء، أو يحدث تغير شديد في درجة الحرارة، أو تقل المواد الغذائية؟ فيما يلي بعض الطرائق التي تواجه البكتيريا بها هذه الظروف البيئية القاسية:

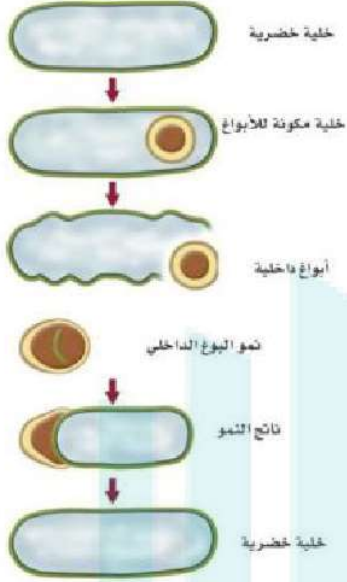
الأبواغ الداخلية Endospores، عندما تصبح الظروف البيئية قاسية تُنتج بعض أنواع البكتيريا تركيبًا يسمى **البوغ الداخلي** endospore. وتعد البكتيريا المسببة للجذرة الخبيثة أو التيتانوس أو التسمم الوشيقي (البوتيوليني) كلها أمثلة على البكتيريا المكوّنة للأبواغ. ويمكن أن ينظر إلى البوغ الداخلي على أنه خلية كامنة، تقاوم البيئات القاسية، وتستطيع مقاومة الحرارة العالية والبرودة الشديدة والجفاف، والتعرض لكميات كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية، وجميعها ظروف تقتل الخلية البكتيرية العادية.

إرشادات الدراسة

تلخيص: اكتب ملخصًا تبين فيه نوع البدائيات النوى وأهميتها، وكيف تتكاثر؟

بدائيات النوى متنوعة فهي تنقسم لفوق مملكتين فوق مملكة البدائيات وفوق مملكة البكتيريا، ولا تحتوي بدائيات النواة على نواة حقيقية وهي ما بين بكتيريا بدائية تعيش في الظروف العادية ولبدائيات النوى أهمية كبيرة في حياتنا فهي تعمل كمترمة تعيش على بقايا الكائنات الميتة، تعمل على التخمر، البكتيريا البدائية المنتجة للميثان، صناعة الأغذية والألبان، تتكاثر البدائيات عن طريق الانتشار الثنائي بحيث تنقسم الخلية إلى خليتين أو من خلال الاقتران يتبادل المادة الوراثية.





■ الشكل 3-9 يمكن أن تعيش الأبواغ الداخلية في ظروف بيئة شديدة القسوة.

عندما تتعرض البكتيريا للعيش في بيئة قاسية - كما هو موضح في الشكل 3-9 يحيط غلاف البوغ بنسخة من كروموسوم الخلية وقليل من السيتوبلازم، وقد يموت ما تبقى من الخلية ويبقى البوغ فقط. وعندما تتحسن الظروف ثانية ينمو البوغ، فيصبح خلية جديدة. والأبواغ الداخلية لها القدرة على البقاء فترات طويلة. ولأن الخلية البكتيرية الواحدة لا تنتج إلا بوغًا داخليًا واحدًا فإن هذه العملية تُعد آلية للبقاء، لا شكلاً من أشكال التكاثر.

الطفرات Mutations، إذا تغيرت البيئة وكانت البكتيريا غير قادرة على التكيف مع تلك الظروف الجديدة فقد تنقرض. ولأن البكتيريا تتكاثر بسرعة، ويزداد تعدادها بشكل كبير فإن الطفرات الوراثية تساعدها على البقاء في بيئة دائمة التغير. والطفرات تغيرات عشوائية مفاجئة في تسلسل الـ DNA تقود إلى أشكال جديدة من الجينات، وإلى صفات جديدة، وتنوع وراثي. وحين يحدث تغيّر في البيئة فقد يكون لبعض البكتيريا ضمن المجموعة ذلك التنوع المناسب من الجينات، الذي يسمح لها بالبقاء والتكاثر، مما يؤدي إلى كثير من المشاكل للإنسان؛ كالبكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية.

بيئة البكتيريا Ecology of Bacteria

إن أول ما يخطر ببال الناس إذا سمعوا اسم البكتيريا هو الجراثيم أو المرض. غير أن هذا غير صحيح؛ فمعظم البكتيريا لا تسبب المرض، بل إن العديد منها مفيد، بل قد يصل الأمر إلى اعتقاد البعض أن البشر مدينون للبكتيريا التي سخرها الله سبحانه وتعالى لهم؛ فهي تساعد على تسميد الحقول، وتدوير المواد الغذائية، وحماية الجسم، وإنتاج الغذاء والدواء.

تدوير المواد الغذائية وتثبيت النيتروجين

تسمى المخلوقات التي تحصل على الطاقة من المخلوقات الميتة المحللات، أو ملتهمجة المادة العضوية. ومن هذه المحللات البكتيريا. وهي تعمل على إعادة مواد غذائية مهمة إلى البيئة. ومن دون إعادة تدوير هذه المواد الغذائية فإن كل المواد الخام الضرورية للحياة سوف تستهلك. كما أنه يلزمنا استخدام المزيد من الأسمدة للنباتات إذا لم يثبت النيتروجين اللازم لنمو النباتات.



الرابط مهم الكيمياء النيتروجين ضروري لاستمرار الحياة على الأرض؛ فهو مكوّن أساسي للأحماض الأمينية التي تشكل الوحدات البنائية للبروتينات. كما أنه يدخل في تركيب RNA، وDNA. يوجد معظم النيتروجين على الأرض في الغلاف الجوي على هيئة غاز (N_2). وتستخدمه بعض أنواع البكتيريا مباشرة، كما في العقد النيتروجينية الموجودة على جذور النباتات البقولية، كما هو موضح في الشكل 10-3؛ فلديها إنزيمات تحولها إلى مركبات نيتروجينية في عملية تسمى تثبيت النيتروجين. وتعيش بعض هذه البكتيريا في التربة. وتكوّن علاقة تبادل منفعة مع العُقد الجذرية للنباتات، مثل فول الصويا، والبرسيم؛ بحيث تستخدم النيتروجين الجوي وتحوله إلى أشكال من مركبات النيتروجين التي يستطيع النبات استخدامها. فتكوّن النباتات قادرة على امتصاص الأمونيا (NH_3) وغيرها من المركبات النيتروجينية من التربة. ولأن النباتات تعد الأساس في السلسلة الغذائية فإن النيتروجين يمر من خلال المخلوقات الحية التي تتغذى على النباتات. وفي المقابل تحصل البكتيريا على المواد الكربوهيدراتية الضرورية لتغذيتها عند نموها على العُقد الجذرية للنباتات.

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

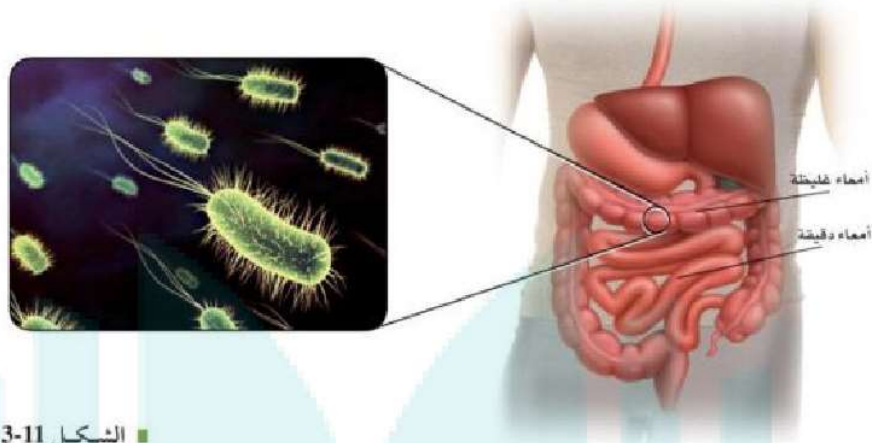
عالم التغذية، يساعد علماء التغذية على الحفاظ على نكهة الغذاء ولونه وقوامه وقيمه الغذائية وسلامته؛ فهم يقومون بقياس قيم المواد الغذائية، واختبار وجود المخلوقات الضارة، ومنها البكتيريا.

الشكل 10-3 إن البكتيريا المشبّسة للنيتروجين - التي تعيش على عُقد جذور النباتات - قادرة على أخذ نيتروجين الهواء وتحويله إلى شكل يستخدمه النبات.



صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح مكبرة 1203 مرة.





الشكل 11-3 إن ليكتيريا الأمعاء

أشيرشيسا كولاي *E. coli* التي تعيش في أمعائنا أهمية كبيرة في بقائنا أحياء.

الفلورا الطبيعية Normal flora، يعيش داخل جسمك وخارجه ما لا يحصى من البكتيريا، ومعظمها غير ضار، ولهذا تسمى الفلورا الطبيعية. وهي مهمة جداً للجسم؛ لأنها حين تنمو وتتكاثر على الجسم تتنافس مع البكتيريا المسببة للمرض، وتمنعها من إحداث المرض.

أحد أنواع البكتيريا - يسمى أشيرشيسا كولاي *Escherichia coli* - يعيش في الأمعاء، وهو موضح في الشكل 11-3. وبعض سلالة هذا النوع يسبب تسمماً غذائياً، لكن النوع الذي يعيش في أمعاء الإنسان والثدييات الأخرى غير ضار، بل مهم للبقاء. فتلح التي تعيش في الإنسان تكوّن فيتامين K الذي تمتصه الأمعاء، ويستخدم في تخثر الدم. وهذا نمط للتعايش (علاقة تكافل)؛ حيث تجد البكتيريا مكاناً دافئاً فيه غذاء، وهي في المقابل تزود الإنسان بمادة غذائية أساسية.

الغذاء والدواء Foods and medicines، إذا فكرت في معظم أنواع الأغذية التي تناولتها في الأيام السابقة - ومنها الجبن واللبن والمخلل وغيرها - فعليك أن تعرف أنها جميعاً صنعت بمساعدة البكتيريا التي تدخل مثلاً في صناعة الشيكولاتة، وهي وإن لم تكن موجودة في الشيكولاتة التي تتناولها إلا أنها تستخدم لتحطيم حبوب الكاكاو في أثناء إنتاجه. وهي كذلك مسؤولة عن الإنتاج التجاري لفيتامين B₁₂ والرايبوفلافين. وهي مهمة أيضاً في مجال الأدوية والبحث العلمي. فعلى الرغم من أن بعضها يسبب المرض إلا أن بعضها مفيد في مقاومة المرض؛ فالمضادات الحيوية مثل الستربتوميسين والتتراسايكلين والفانكوميسين تتجهها البكتيريا.

✓ ماذا قرأت؟ صف فوائد البكتيريا.



وزارة التعليم

M
21

تساعد البكتيريا على إنتاج الغذاء وعلى تطوير العلاج ، وكذلك البكتيريا النافعة تمنع البكتيريا الضارة من أن تسبب المرض للإنسان .

التقويم 3-1

الخلايا البكتيرية

1. الخلية → الرقبة ارسم مخططًا لخلية بكتيرية.

الجدار
الخلوي

الهديات

محفظة

كروموسومات

2. ناقش الأساس المنطقي الذي اعتمده علماء التصنيف لوضع بدائية النوى في مجموعتين بدلاً من مجموعة واحدة.

وضع العلماء بدائية النوى في مجموعتين بسبب الاختلاف في خصائصهما فجدار الخلية البكتيرية يحتوي على ببتيدوجلايكان بينما البدائيات لا تحتوي على ذلك، الدهون و الريبوسومات و الأغشية البلازمية

3. اشرح آليات بقاء البكتيريا.

تكون البكتيريا الواحدة أبواً داخلية للبنات القاسية ، أما على مستوى المجموعة البكتيرية فإن الطفرات الوراثية العشوائية تسمح للبكتيريا بالتكيف في بيئات جديدة

4. اذكر أمثلة للطرائق التي تفيدها البكتيريا الإنسان.

- ٤ - الفلورا الطبيعية : بعض البكتيريا تعيش في أمعاء الإنسان تعمل على امتصاص الماء وتكوين فيتامين K المهم في تخثر الدم .
- الغذاء والدواء : البكتيريا مهمة في إنتاج كثير من الأغذية مثل الألبان والجبن كما أنها مهمة في صناعة بعض الأدوية مثل النتراتسكايكولين .
- الصناعة : تدخل بعض البكتيريا في بعض الصناعات المهمة مثل الغراء والحبر .

التقويم 1-3

5. حلّل. لماذا يعد فهم تنوع بدائية النوى أكثر صعوبة لدى علماء الأحياء مقارنة بالنباتات أو الحيوانات؟

– لأن بدائيات النوى متنوعة وكثيرة جدًا ، كما أنها متناهية الصغر تحتاج لمجهر لدراستها ، بدائيات النوى يحدث لها طفرات وراثية فتتغير .

6. الرياضيات هي علم الأحياء. لو سقطت خلية بكتيريا واحدة من نوع سالمونيلا الساعة الواحدة بعد الظهر على طعامك في المطبخ وكان الطعام يشكل ظرفًا مثاليًا لتكاثرها فاحسب عدد خلايا البكتيريا عند الساعة الثالثة بعد الظهر. علمًا بأن البكتيريا تتضاعف كل 20 دقيقة.

٦ – من الساعة الواحدة للساعة الثالثة بعد الظهر يوجد ٦ فترات تحتوي على ٢٠ دقيقة ، بافتراض الظروف مناسبة من حرارة وحموضة وأن الخلية الأم الأصلية هي فقط التي تتضاعف يكون عدد البكتيريا الناتجة = $2^6 = 64$ خلية بكتيرية .



مملكة البحرين
www.edu.bh

3-2

الفيروسات والبريونات

Viruses and Prions

الأهداف

- توضيح التركيب العام للفيروسات.
- تقارن بين تسلسل الأحداث في تضاعف الفيروس عن طريق دورة التحلل، والدورة الاندماجية، وتضاعف الفيروس العكسي.
- تناقش تركيب البريونات وتضاعفها وتأثيراتها عند التسبب في المرض.

مراجعة المضردات:

البروتين: بلمر معقد كبير يتكون من الكربون والهيدروجين والأكسجين والنتروجين وأحياناً الكبريت.

المضردات الجديدة

- الفيروس
- محفلة الفيروس
- دورة التحلل
- الدورة الاندماجية
- الفيروس الارتجاعي
- البريون

المقدمة **الربط** الفيروسات والبريونات أصغر وأقل تعقيداً من البكتيريا في تركيبها، وهي تهاجم الخلايا، ويمكن أن تغير الوظائف الخلوية.

الربط مع الحياة: تحمل لنا الأخبار كل يوم قصصاً عن انتشار الأمراض في العالم، فهنا خبر عن الرشح، وآخر عن أنفلونزا الطيور أو الخنازير، وثالث عن مرض سارس. ما المشترك بين هذه الأمراض؟ جميعها تسببها فيروسات.

الفيروسات Viruses

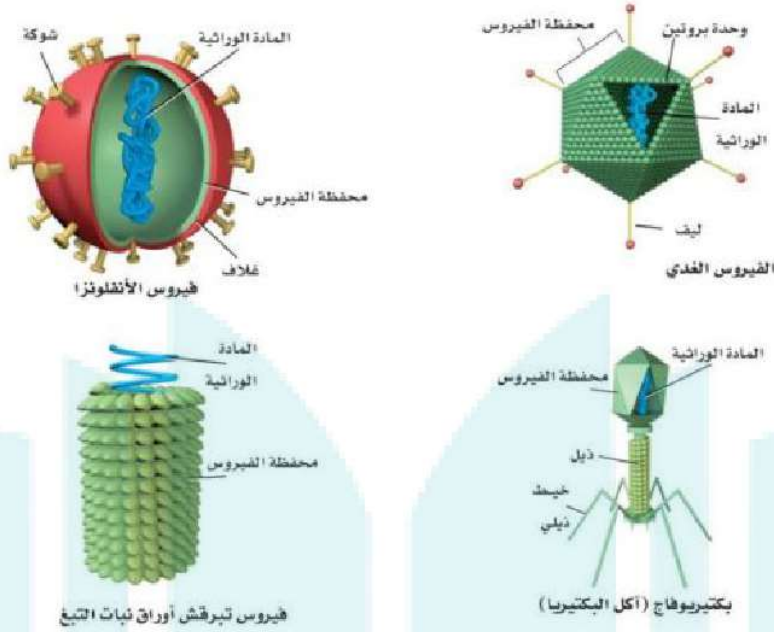
على الرغم من أن بعض الفيروسات ليس ضاراً، إلا أن بعضها الآخر يسبب العدوى والضرر لأنواع المخلوقات الحية كافة. **الفيروس** virus شريط غير حي من مادة وراثية يقع ضمن غلاف من البروتين. ومعظم علماء الأحياء لا يعدون الفيروسات حية؛ إذ لا يتحقق فيها جميع خصائص الحياة. فالفيروسات ليس لديها عضيات لتحصل على المواد الغذائية أو لتستخدم الطاقة، ولا تستطيع تكوين البروتينات، وهي لا تتحرك، ولا تتكاثر بنفسها دون الاعتماد على المخلوقات الأخرى. وقد تسبب بعض الفيروسات - مثلها في ذلك مثل البكتيريا - أمراضاً للإنسان، ومنها الأمراض الميمنة في الجدول 3-2، ومنها القوياء التناسلية والإيدز اللذان تزداد فرصة انتقالهما عن طريق الاتصال الجنسي المحرم، وتعاطي المخدرات، ونقل الدم، والتعرض للجروح بأدوات ملوثة عند محالّ الحلاقة. ومثل هذه الأمراض لم يعرف لها علاج أو لقاح حتى الآن. ومن فضل الله علينا أن شرع لنا الزواج طريقاً شرعياً يجمع بين الرجل والمرأة، وحثنا عليه؛ حمايةً للفرد والمجتمع من الأمراض الجسدية والنفسية، قال تعالى:

﴿ وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴾ [الروم].

أمراض فيروسية تصيب الإنسان

الجدول 3-2

المرض	الفترة
الإيدز، القوياء التناسلية (التهربس).	أمراض تنتقل عن طريق الجنس
التكاف، جذري الماء، الحصبة.	أمراض الطفولة
الرشح (الزكام)، الأنفلونزا.	الأمراض التنفسية
التأليل، داء المنطفة التناسلية.	أمراض الجلد
الالتهاب المعدي - المعوي.	أمراض القناة الهضمية
شلل الأطفال، الكلب (السعار)، التهاب السحايا الفيروسي.	أمراض الجهاز العصبي
الجذري، التهاب الكبد الوبائي.	أمراض أخرى



حجم الفيروس Virus size، تعد الفيروسات من أصغر التركيب المسببة للمرض؛ فهي لا تُرى إلا بأقوى المجاهر الإلكترونية؛ إذ يتراوح حجمها بين 300 - 5 نانومتر. وقد نحتاج إلى 10,000 فيروس من فيروسات الرشح لتغطية النقطة الموجودة في نهاية هذه الجملة.

الشكل 12-3 تشارك معظم الفيروسات في أنها مكونة من جزئين على الأقل: محفظة صغيرة خارجية من البروتين، ومادة وراثية.

تركيب الفيروس Virus structure، يبين الشكل 12-3 تركيب الفيروس الغدي وفيروس الأنفلونزا وفيروس أكل البكتيريا وفيروس تبرقش أوراق نبات التبغ. تسبب العدوى بالفيروس الغدي الزكام العادي (الرشح)، أما الفيروسات الأخرى فتسبب الأمراض المرتبطة باسمها، وتتكون الطبقة الخارجية لهذه الفيروسات كلها من البروتينات، وتسمى **محفظة الفيروس capsid**، ويوجد داخلها المادة الوراثية التي يمكن أن تكون DNA أو RNA، لا كليهما. وتصنف الفيروسات عادة وفق نوع الحمض النووي الذي تحتويه.

✓ ماذا قرأت؟ ارسم التركيب العام للفيروس.

يجب أن تبين الرسوم الأحماض النووية DNA و RNA في الداخل والغلاف البروتيني الخارجي .

إرشادات الدراسة

القراءة بالمشاركة، اكتب تقريراً حول أمراض فيروسية مثل (انفلونزا الخنازير - انفلونزا الطيور - فيروس كورونا) وقرأه في الصف وناقشه مع زملائك لتوصل إلى: مسببات المرض، وأعراضه، وطرائق انتقاله، وكيفية الوقاية منه. للمزيد من المعلومات حول مرض أنفلونزا الخنازير ارجع إلى موقع وزارة الصحة بالمملكة

www.moh.gov.sa

وضع العلماء في الوقت الحاضر عدة نظريات عن طبيعة الفيروسات. فقد وجد العلماء أن المادة الوراثية للفيروسات شبيهة بالجينات الخلوية، وأن الله سبحانه وتعالى قد منح هذه الجينات القدرة على أن توجد خارج الخلايا.

الربط مع التاريخ الفيروس المسبب للجدرى فيروس يحتوي على DNA. وقد تفشى الجدرى في التجمعات البشرية منذ آلاف السنين. وقد نجح برنامج اللقاحات بعون الله وتوفيقه، في القضاء على المرض تمامًا، حتى توقف الآن التطعيم ضد هذا المرض. لمزيد من المعلومات عن التطعيمات التي توفرها وزارة الصحة ارجع إلى موقع البوابة الإلكترونية لوزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية www.moh.gov.sa

العدوى الفيروسية Viral Infection

لا بد من دخول الفيروس إلى خلية العائل لكي يتكاثر؛ إذ يلتصق الفيروس أولاً بالخلية المضيفة باستخدام مستقبلات محددة على الغشاء البلازمي لها. وتوجد مستقبلات محددة للأنواع المختلفة من الفيروسات في المخلوقات المختلفة. ويفسر هذا عدم قدرة العديد من الفيروسات على الانتقال بين الأنواع المختلفة. وعندما يلتصق الفيروس بنجاح بخلية العائل تدخل مادة الفيروس الوراثية إلى سيتوبلازم الخلية. وفي بعض الحالات يدخل الفيروس بأكمله إلى خلية العائل، وتتحطم المحفظة بسرعة، مما يُعزّي المادة الوراثية. وبعدها يستخدم الفيروس خلية العائل للتضاعف، إما عن طريق دورة التحلل Lytic cycle أو الدورة الاندماجية Lysogenic cycle. كما هو موضح في الشكل 3-13.

دورة التحلل Lytic cycle، في **دورة التحلل** تنتج خلايا العائل نسخًا عديدة من DNA أو RNA للفيروس، الشكل 3-13، ثم تقوم جينات الفيروس بتوجيه خلية العائل لتصنع العديد من بروتين محفظة الفيروس والإنزيمات الضرورية لتكاثر الفيروس. وتتكون الأغلفة البروتينية حول الأحماض النووية للفيروسات الجديدة، فتغادر الفيروسات خلية العائل، إما بالإخراج الخلوي أو بانفجار الخلية، أو تحللها، مما يحرر الفيروسات الجديدة التي قد تصيب خلايا جديدة. والفيروسات التي تتكاثر بهذه الطريقة تسبب غالبًا عدوى نشطة، تحدث سريعًا، مما يعني ظهور الأعراض خلال يوم واحد إلى أربعة أيام بعد التعرض للفيروس. وتعد أمراض الرشح والأنفلونزا مثالًا على العدوى النشطة.

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

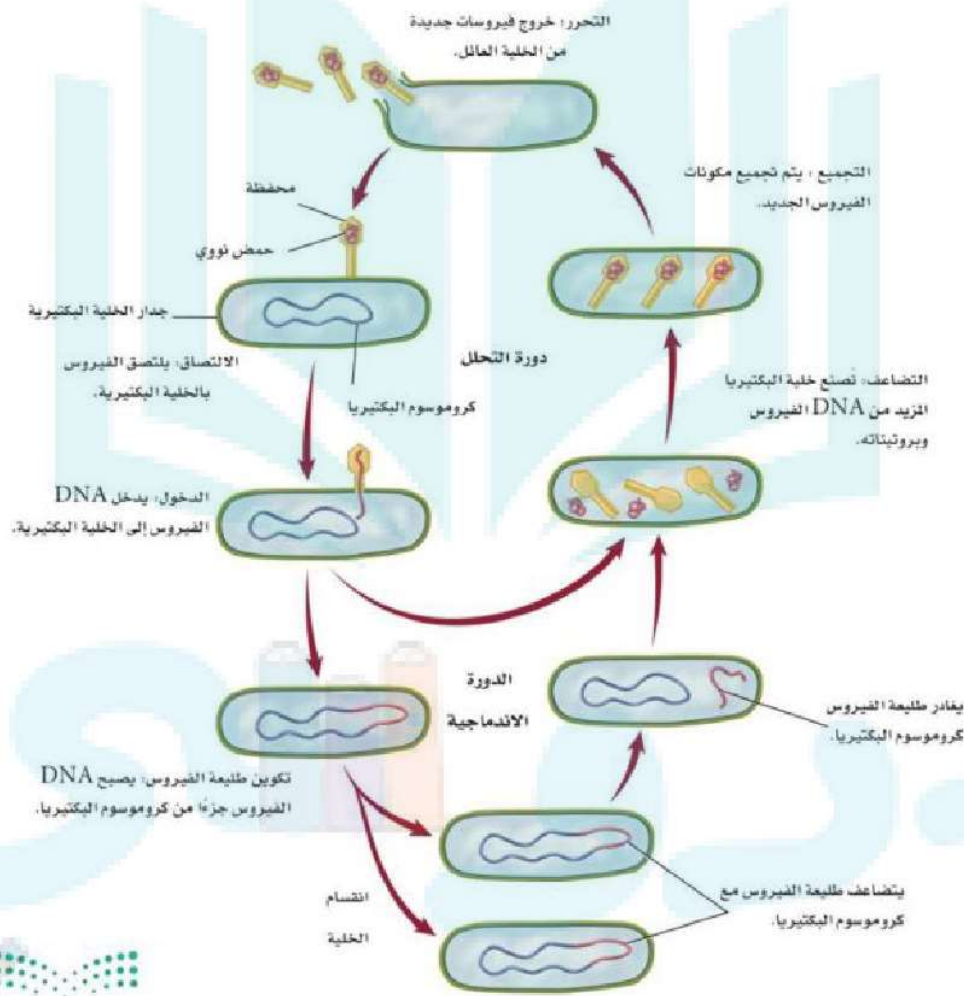
عالم الفيروسات، يدرس علماء الفيروسات التاريخ الطبيعي للفيروسات والأمراض التي تسببها، وهو يقضي الساعات الطويلة في المختبر لإجراء التجارب.



Visualizing Viral Replication

دورة تكاثر الفيروس

الشكل 13-3 في دورة التحلل، تحدث عملية التضاعف كاملة في السيتوبلازم. وتدخل مادة الفيروس الوراثية إلى الخلايا التي تقوم بمضاعفة DNA أو RNA الفيروس. وتوجه جينات الفيروس الخلية المائل لإنتاج المحافظ وتجميع مكونات الفيروسات الجديدة التي تغادر الخلايا بعد ذلك. في الدورة الاندماجية يندمج DNA الفيروس مع كروموسوم الخلية المائل. وفي الكثير من الحالات تبقى الجينات كامنة غير نشطة لفترة معينة. ويعادئ يوجه DNA الفيروس الخلية المائل لتكوين المزيد من الفيروسات.



الدورة الاندماجية Lysogenic cycle، في بعض الحالات يدخل DNA الخاص بالفيروس إلى نواة الخلية العائل؛ حيث يندمج مع كروموسوم خلية العائل. الشكل 13-3. وعندما يحدث ذلك يصبح DNA الفيروس جزءًا دائمًا من كروموسوم الخلية العائل؛ حيث تبقى جينات الفيروس كامنة أشهرًا أو سنوات، لكنها قد تنشط لاحقًا بسبب عوامل مختلفة لتحداث **الدورة الاندماجية**. وعندما تقوم جينات الفيروس بتوجيه الخلية العائل لإنتاج مزيد من الفيروسات؛ حيث تخرج الفيروسات الجديدة إما بانفجار الخلية، أو عن طريق الإخراج الخلوي.

يتكاثر العديد من الفيروسات التي تسبب الأمراض بالدورة الاندماجية، ويعد فيروس القوباء (*Herpes simplex*) مثالاً على الفيروسات التي تتكاثر بالدورة الاندماجية، وهو فيروس ينتقل من خلال الفم، وأعراض الإصابة بهذا الفيروس تشبه تقرحات (البثور) الناتجة عن الإصابة بالبرد على الشفتين. يكون DNA الخاص بهذا الفيروس غير فعال عند دخوله إلى نواة الخلية. ويعتقد أن الضغوطات الجسمية أو العاطفية أو البيئية تنشط جينات فيروس القوباء، مما يؤدي إلى بدء إنتاج الفيروس.

المطلوبات

تَمَنَّيْنِ مطويتك معلومات من هذا القسم.

مختبر تحليل البيانات 1-3

بناءً على معلومات حقيقية

نمذجة العدوى الفيروسية

هل البروتين أم DNA هو مادة الوراثة؟

في عام 1952م صمم العالمان Hershey و Chase تجربة لمعرفة ما يشكل المادة الوراثية: DNA أم البروتين. فقد عرفا DNA للفيروس أكل البكتيريا بنظير الفوسفور، وبروتين محفظة الفيروس بنظير الكبريت، ثم أتبع المجال للفيروس لكي يصيب البكتيريا *E. coli*.

البيانات والملاحظات

- بقي 80% تقريباً من البروتين المحتوي على الكبريت على سطح الخلية العائل.
- معظم DNA الفيروس دخل خلية العائل عند الإصابة.

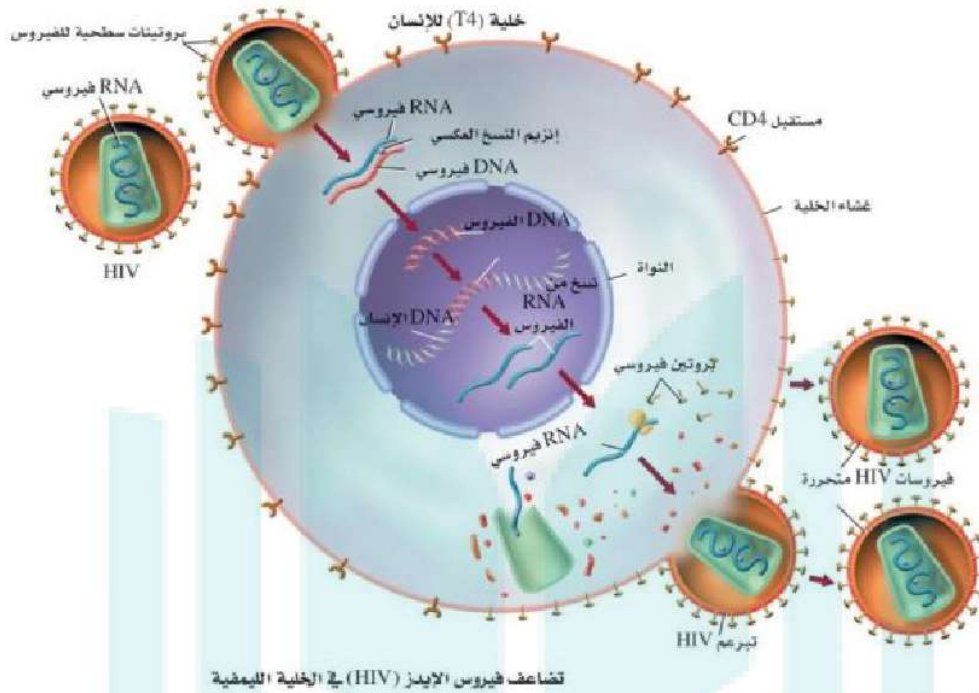
أخذت البيانات في هذا المختبر من: *and nucleic acid in growth of*

التفكير الناقد

- بعد التضاعف داخل الخلية العائل وجد أن 30% أو أكثر من نسخ الفيروس تحتوي على الفوسفور المشع.

1. **حلل واستنتج.** هل تدعم نتائج هذه التجربة فكرة أن البروتين أو DNA هو المادة الوراثية؟ وضح ذلك.
2. **استنتج.** لو دخل كل من البروتين و DNA إلى الخلية فهل تكون هذه النتائج مفيدة في الإجابة عن سؤال العالمين؟

- 1 - **تدعم النتائج الفكرة القائلة أن DNA هو المادة الوراثية ومعظم DNA الفيروس يدخل إلى خلية العائل، بينما يبقى معظم البروتين خارج الخلية.**
- 2 - **لو دخل كل من البروتين و DNA إلى داخل الخلية فإن ذلك لن يزودنا بتفسير محتمل للسؤال، ولكنه يمكن أن يشكل معلومات مفيدة في تصميم تجارب مستقبلية كما هو حال معظم البيانات.**

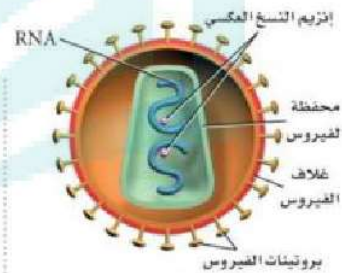


الفيروسات الارتجاعية Retroviruses

لبعض الفيروسات مادة وراثية RNA بدلاً من DNA. ويسمى هذا النوع من الفيروسات **فيروسات ارتجاعية** retroviruses، وهي ذات دورة تكاثر معقدة. وأحسن مثال على هذه المجموعة فيروس نقص المناعة المكتسبة (الإيدز) المعروف اختصاراً بـ HIV. كما ينتمي إليها أيضاً بعض الفيروسات المسببة للسرطان.

ويبين الشكل 3-14 تركيب HIV. وللفيروسات الارتجاعية - شأنها شأن كل الفيروسات - محفظة من البروتين يحيط بها غلاف من الدهون يُستمد من الغشاء الخلوي للخلية العائل. ويوجد داخل الفيروس مادة RNA الفيروسي.

بعد التصاق فيروس HIV بخلية الإنسان الشكل 3-14، ينتقل إلى السيتوبلازم، ويتحرر RNA الفيروسي هناك؛ حيث يقوم إنزيم النسخ العكسي عندئذ بإنتاج DNA مستخدماً RNA المتحرر فوراً ليكون قالباً له. ويتحرك بعدها DNA الجديد إلى نواة خلية الإنسان، ويندمج مع أحد كروموسوماتها. وقد يبقى هناك فترة طويلة من الزمن (قد تمتد سنوات) قبل أن ينشط ثانية. فإذا نشط استنسخ RNA من DNA الفيروسي، وتقوم الخلية العائل بتكوين دقائق الفيروسات الجديدة وتخليقها.



الشكل 3-14 تختلف المادة الوراثية ودورة تكاثر الفيروس الارتجاعي، مثل HIV (المسبب للإيدز) عن DNA للفيروسات الأخرى.
استنتج بم تمايز وظيفة إنزيم النسخ العكسي؟

تقوم بإنتاج DNA للخلية العائل مستخدماً RNA المتحرر ليكون قالب له .

التقويم 2-3

1. **المكرة** → **اللبسة** صف كيف تغير الفيروسات والبريونات وظائف الخلية؟

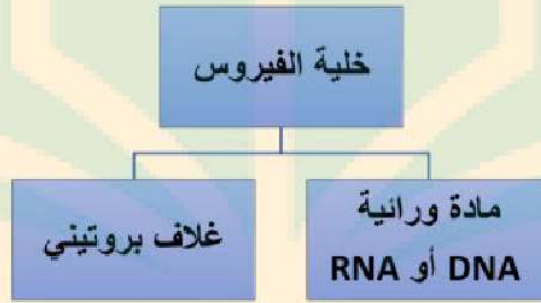
1 - تجعل الفيروسات الخلية المصابة تنتج مزيداً من الفيروسات .

2. قارن بين تضاعف فيروس القوباء وفيروس نقص المناعة المكتسبة.

2 - فيروس القوباء: يتضاعف عن طريق الدورة الاندماجية حيث تكون المادة الوراثية DNA غير نشطة عند دخولها نواة خلية العائل .

- فيروس نقص المناعة المكتسبة : من الفيروسات الارتجاجية التي تحتوي على RNA المادة الوراثية ويكون تكاثره خلال عملية معقدة .

3. ارسم شكلاً تخطيطياً للفيروس يبين أجزائه.



4. اقترح أفكاراً لتطوير عقاقير توقف دورات تضاعف الفيروس.

4 - يمكن عمل عقاقير تمنه دخول الفيروسات من خلال جدار الخلية ، وعقاقير هاضمة للفيروسات في السيتوبلازم ، عقاقير تعمل على تدمير المادة الوراثية للفيروس .

5 - فيروس الإيدز من الفيروسات الارتجاجية التي تحتوي على RNA وعند التضاعف يعمل أنزيم النسخ العكسي اختلاف في النسخ فيسبب تغير في المادة الوراثية ويحدث تحور وطفرات في كل مرة .

5. **الكتابة في** علم الأحياء اكتب فقرة تشرح فيها صعوبة تطوير أدوية أو لقاحات لفيروس الإيدز، آخذاً في الحسبان أن إنزيم النسخ العكسي يُحدث اختلافًا بسيطًا في النسخ أحيانًا.

إثراء علمي مستجدات في علم الأحياء

ابتكارات في مكافحة العدوى الفيروسية Innovations in the fight against viral infections



مكبرة 100,000 مرة
يتم تطوير أدوية لمكافحة العدوى بالفيروسات، مثل فيروس
القوباء العيين في الصورة.

ويمكن لأحد العقاقير المؤمل فيها منع الاتصال بين بروتينين ضروريين لتضاعف فيروس القوباء؛ إذ يتزلق جزيء الدواء الذي يسمى BP5 في موقع الارتباط بين البروتينين، مما يمنع اتصالهما معاً. ومن دون هذا الارتباط، لا يستطيع فيروس القوباء مضاعفة DNA الخاص به، فلا يستطيع الانتشار، ولا تحدث العدوى. ونظراً إلى أن هذا الجزيء يوقف التكاثر لذا فهو يفتح مساحة جديدة للبحث العلمي ضد الفيروسات. وقبل اكتشاف جزيء BP5 كان العلماء يعتقدون أن تطوير عقار من جزيء صغير كهذا يعد أمراً غير ممكن؛ بسبب اعتقادهم أنه لن يمنع الاتصال بين جزيئين كبيرين من البروتين، إلا أن القدرة الكامنة لجزيئات كهذه في مقاومة الفيروسات عظيمة.

الكتابة في علم الأحياء

كتيب، صار الإيدز وباءً عالمياً. قم بالبحث في دورة حياة فيروس الإيدز، وصمم كتيباً يفضّل كيفية انتشاره، ودورة حياته، والخيارات المتوافرة لمعالجته.

عندما يكون الشخص في حالة إجهاد، أو لم يحصل على قدر كافٍ من النوم فإن جهاز المناعة لديه لا يكون في حالة استعداد كامل للدفاع، وقد يصاب بعدوى فيروسية. وعندئذ يتحول جهاز المناعة من حالة الدفاع إلى حالة الهجوم على العدوى الفيروسية، فيشعر الشخص ببعض الحمى.

قد تسبب الفيروسات عدوى خفيفة، وقد تكون مهددة للحياة. ولأنها غير حية فإنها تسخر الخلية العائل لكي تتضاعف. لهذا فإن محاولاتنا لوقف تضاعف الفيروس قد تسبب قتل الخلية العائل، كما أن الفيروسات تحدث بها طفرات بشكل مستمر. على أن تطوير أدوية مضادة للفيروسات قد أصبح سهلاً الآن بفضل بعض التقنيات.

البيولوجيا المعلوماتية، لقد تم فك شفرة المحتوى الجيني للفيروسات، وأصبح من السهل تحديد البروتينات التي يمكن استهدافها وتدميرها في الفيروس بفضل التقدم في البيولوجيا المعلوماتية. وهي علم مكون من علم الأحياء والحاسوب، تساعد على تنظيم كميات هائلة من البيانات العلمية وتحليلها. فالباحث هنا يدخل تتابع المادة الوراثية للفيروس في قاعدة بيانات، فيقوم الحاسوب بمسح عشرات الآلاف من الأدوية ليجد من بينها العلاج الذي يقتل الفيروس. وإذا لم يكن هناك علاج مناسب لهذه السلالة من الفيروس فإن العلماء يستطيعون تطوير عقار مناسب عن طريق الحاسوب.

طرائق مقاومة الفيروسات، على الرغم من اختلاف دورات حياة الفيروسات إلا أنها تشترك في مراحل عامة، منها الالتصاق بالخلية العائل، وتحرير جينات الفيروس وتضاعفه، وتجميع مكوناته، ثم تحرير الفيروسات الجديدة لمزيد من العدوى. وتستهدف مقاومة الفيروسات إحدى المراحل المبكرة التي يمكن أن تقضي على العدوى.

مختبر الأحياء

1. قارن بين تأثيرات المضادات الحيوية المتنوعة في الأنواع المختلفة من البكتيريا التي استخدمتها.

١ - استخدام بكتريا التهاب الحلق واللوزتين أو أعراضها لمجموعات مختلفة من المضادات الحيوية ، لاحظ اختلاف في تأثير المضادات الحيوية ، والمضاد الحيوي الذي يقتل البكتيريا ويحد من انتشارها هو المضاد الحيوي المناسب

2. كوّن فرضية لماذا ينصحك الطبيب بتناول كل أقراص المضادات الحيوية التي وصفها لك ضد الالتهاب البكتيري حتى إن تحسنت حالتك قبل أن تنهي العلاج؟

٢ - عند الامتناع عن تناول المضاد الحيوي وما زال هناك بكتيريا ضعيفة موجودة تزيد من فرص مقاومة البكتيريا للمضاد الحيوي فلا يؤثر بها عند تناوله مرة أخرى .

3. وضح ما محددات التجربة التي صممتها؟

٣ - التجربة قد تختلف من الأجار إلى جسم بسبب الاختلاف في درجة الحرارة والحموضة ومكونات الدم التي تؤثر في المضاد الحيوي .

4. تحليل الخطأ قارن الملاحظات والقياسات التي جمعتها مجموعتك بالبيانات التي حصلت عليها المجموعات الأخرى من التجارب التي قامت بها، وحدد المصادر المحتملة للخطأ في بيانات تجربتك.

٤ - من الأخطاء التي قد يقع فيها عدم تعقيم الأجار بدقة ، استخدام مضادات حيوية منتهية الصلاحية ، الخطأ في تحديد أقراص المضادات الحيوية ، عدم الدقة في زراعة البكتيريا في الطبق.

دليل مراجعة الفصل

3

الفيروسات

المطويات صف طريقة العدوى الفيروسية، وحدد الفرق بين دورات تكاثر الفيروس دورة التحلل والدورة الاندماجية وارسم مراحل كل دورة في المطوية.

المفاهيم الرئيسية

المفردات

3-1 البكتيريا

المقدمة ▶ **النبذة** بدائية النوى مخلوقات حية تعيش في جميع البيئات.

- تنتمي بدائيات النوى إلى فوق مملكتين.
- معظم بدائيات النوى مفيدة.
- لبدايات النوى آليات متعددة للمحافظة على بقائها.
- تسبب بعض البكتيريا المرض.



البكتيريا
نظير النواة
المحفظة
الهدبيات
الانقسام الثنائي
الاقتران
البوغ الداخلي

3-2 الفيروسات والبريونات

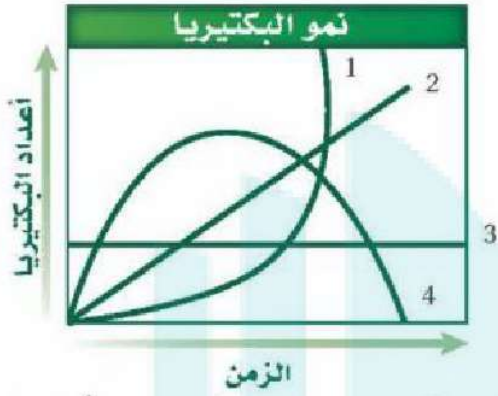
المقدمة ▶ **النبذة** الفيروسات والبريونات أصغر وأقل تعقيدًا من البكتيريا في تركيبها، وهي تهاجم الخلايا ويمكن أن تغير من الوظائف الخلوية.

- يوجد داخل الفيروسات حمض نووي، وتحاط بغلاف بروتيني.
- تصنف الفيروسات بناءً على مادتها الوراثية.
- تنقسم الفيروسات من حيث تضاعفها إلى ثلاثة أنواع.
- الكثير من الفيروسات يسبب المرض.
- البروتينات التي تسمى البريونات قد تسبب المرض أيضًا.



الفيروس
محفظة الفيروس
دورة التحلل
الدورة الاندماجية
الفيروس الارتجاعي
البريون

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 5 و6.



5. أيّ منحنى في هذا الشكل أصدق تمثيلاً لمعدل نمو البكتيريا في الظروف المثلى؟

a. المنحنى 1

b. المنحنى 2

c. المنحنى 3

d. المنحنى 4

6. أيّ منحنى في الشكل أصدق تمثيلاً لمعدل نمو بكتيريا تعرضت لمضاد حيوي فعال؟

a. المنحنى 1

b. المنحنى 2

c. المنحنى 3

d. المنحنى 4

3-1

مراجعة المفردات

1 اختر المصطلح الذي لا ينتمي إلى المجموعة الآتية، مبيّن السبب:

1. محفظة - هدييات - بوع داخلي

الهدبيات من الأجزاء الخارجية للبكتيريا التي تنمو على سطح البكتيريا بينما المحفظة و الأبوغ من الأجزاء الداخلية للخلية .

2. انقسام ثنائي - تثبيت النيتروجين - الاقتران.

تثبيت النيتروجين من وظائف البكتيريا بينما الانقسام الثنائي و الاقتران من طرق تكاثر البكتيريا

3. بوع داخلي - نظير النواة - تثبيت النيتروجين.

تثبيت النيتروجين من وظائف البكتيريا بينما البوع الداخلي و نظير النواة من مكونات الخلية البكتيرية

4. أيّ المخلوقات الآتية لا ينتمي إلى فوق مملكة البدائيات؟

a. البكتيريا الخضراء المزرقة.

b. المنتجع للميثان.

c. المُحبّة للملوحة.

d. المحبة للحرارة والحموضة.

3-1

مراجعة المفردات

7. بالاعتماد على مكان وجودها، أي مما يأتي يعد الأخطر على صحة الإنسان؟

a. البكتيريا المحبة للحرارة والحموضة.

b. البكتيريا المحبة للملوحة.

c. بكتيريا أشيرشيا كولاي.

d. فيروس آكل البكتيريا.

استخدم الصور الآتية للإجابة عن السؤال 8.



1



2



3

8. ما الوصف الصحيح للبكتيريا المبيئة في الشكل أعلاه؟

a. 1 كروية، 2 عصوية، 3 لولبية.

b. 1 عصوية، 2 كروية، 3 لولبية.

c. 1 لولبية، 2 كروية، 3 عصوية.

d. 1 عصوية، 2 لولبية، 3 كروية.

9. ما السبب المحتمل لتسوس الأسنان؟

a. فيروس اندماجي يصيب الخلايا الحية للسن.

b. بكتيريا تتغذى على السكر وتنتج حمضًا.

c. زيادة فيتامين K من قبل بكتيريا الفم.

d. بكتيريا مثبتة للنيتروجين تحرر الأمونيا التي تُعزّي مينا السن.

10. نهاية مفتوحة، قدم حججًا تؤيد أو تعارض الجملة الآتية: للبكتيريا أهمية قصوى في حياة المخلوقات الحية على الأرض.

١٠ - البكتيريا تعمل كمحللات في النظام البيئي ، فهي تحلل الدبال وتعيد المواد المغذية إلى البيئة ، كما أنها تطلق الأوكسجين للبيئة عندما تقوم بالبناء الضوئي .

11. إجابة قصيرة: صف خصائص البكتيريا التي تجعل الفضاء عليها صعبًا (على مستوى الفرد والجماعة من الناس).

11. إجابة قصيرة، صف خصائص البكتيريا التي تجعل القضاء عليها صعبًا (على مستوى الفرد والجماعة من الناس).

بعض البكتيريا تكون أبواعًا داخلية لمقاومة البيئات القاسية والظفرات التي تساعد على البقاء في بيئة دائمة التغير
- كما أن تكاثرها السريع ومقاومتها لبعض أنواع المضادات الحيوية يجعل من الصعب القضاء عليها .
12. تأمل كيف يكون شكل الحياة على الأرض لو لم تخلق البكتيريا الخضراء المزرقّة؟

١٢ - قد لا يكون هناك أكسجين حر في البيئة مما يحدد أنواع المخلوقات الحية التي كانت ستبقى .
13. توقع العواقب البيئية التي يمكن أن تحدث لو انقرضت فجأة أنواع البكتيريا المثبتة للنيتروجين كافة.

١٣ - إذا توقفت دورة النتروجين فإن النتروجين المتوافر للاستعمال في الأحماض الأمينية للمخلوقات الحية سيكون محدودًا
14. صف بعض الخصائص المتنوعة للبدائيات.

١٤ - بدائية النوى لها كروموسوم دائري كبير ويلازميد ومحفظة وهي عادة كروية أو عصوية أو لولبية وتعيش على مجموعة واسعة ومتنوعة من المواد المغذية ، وتعيش في أي مكان علم، الأرض تقريبًا .

15. دورة التحلل - الدورة الاندماجية .
١٥ - كلاتهما طريقة لتضاعف الفيروس
فيم يشترك كل زوجين مما يأتي؟

16. البريون - الفيروس . ١٦ - كلاهما يسبب المرض

17. المحفظة - البريون . ١٧ - البريون بروتين والمحفظة عبارة عن غلاف من البروتين .

18. أيّ المواد الآتية موجودة في جميع الفيروسات؟
19. ما رقم البيان الذي يشير إلى التركيب الذي يمثل المادة الوراثية للفيروس؟

a. المادة الوراثية والمحفظة

1. a

21. فيروس مرض نقص المناعة المكتسبة هو فيروس ارتجاعي. ماذا يعني ذلك؟

a. يُستخدم RNA الفيروس لصنع DNA.

b. يُستخدم DNA الفيروس لصنع RNA.

c. يُصنع البروتين مباشرة من RNA الفيروس.

d. يُصنع البروتين مباشرة من DNA الفيروس.

22. ما الصحيح عن البريونات؟

a. قطع مُرتدة من RNA تصيب الخلايا.

b. بروتينات معدية.

c. الأمراض التي تسببها البريونات تصيب الأبقار فقط.

d. نوع جديد من المادة الوراثية اكتشف حديثاً.

23. ما المخلوق الحي الذي يصيبه هذا الفيروس؟

a. الإنسان

b. البكتيريا

c. النباتات

d. الفطريات

24. نهاية مفتوحة. قدم حججاً تؤيد أو تعارض فيها

الجملة التالية: "الفيروسات مخلوقات حية".

٢٤ - تفتقر الفيروسات إلى الكثير من خصائص المخلوقات الحية، بالإضافة إلى ذلك، تنص نظرية الخلية على أن المخلوقات الحية جميعها مكونة من خلايا والفيروسات لا خلوية.

25. نهاية مفتوحة. هل ينبغي وضع الأشخاص المصابين بفيروسات مميتة وشديدة العدوى في الحجر الصحي؟ أيد إجابتك بالحجج.

٢٥ - الحجر الصحي يقلل العدوى وزيادة نسبة المصابين

26. نهاية مفتوحة. قدم حججًا تؤيد أو تعارض هذه الجملة: "الفيروسات مجرد فيروسات من دون محفظة".

٢٦ - البريونات بروتينات معدية والفيروس عبارة عن مادة وراثية محاطة بغلاف بروتيني (محفظة)

27. استنتج. لماذا يعد تحضير عقار يقاوم فيروسات ذات دورة اندماجية أكثر صعوبة من تحضير عقار يقاوم فيروسات ذات دورة محللة؟

٢٧ - يدخل الحمض النووي الفيروسي نواة خلية العائل في الدورة الاندماجية ، وعندما يحدث هذا الأمر فإن الأدوية التي تؤثر في تضاعف DNA قد تعطي أثرًا ضارًا في خلية العائل ، هذا الأمر لا يعد مشكلة في حالة الفيروسات التي تتضاعف باستعمال الدورة المحللة .

28. قوم. لماذا يعد صنع عقاقير تقاوم البكتيريا أسهل من صنع عقاقير تقاوم الفيروسات، على الرغم من أن الفيروسات أبسط تركيبًا من البكتيريا؟

٢٨ - تعتمد الفيروسات على خلايا العائل من أجل التكاثر ، إن استعمال علاج يؤثر في تضاعف الفيروس يمكن أن يؤثر أيضًا في عمليات الأيض التي يقوم بها العائل .

3 تقويم الفصل

29. كَوْنُ فرضية وطور تقنية لإبطاء دورة تضاعف الفيروس أو إيقافها.

٢٩ - التقنية يجب أن تهاجم طورًا واحدًا على الأقل من أطوار تضاعف الفيروس ، مثل الالتصاق^{٣٠} .طور قائمة بالمهن المختلفة ذات العلاقة بالبكتيريا والفيروسات والبريونات.

٣٠ - عالم الأحياء الدقيقة ، الطبيب ، عالم التغذية ، عالم الفيروسات ، عالم الخلية .

31. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب مقالة لمجلة المدرسة تشرح فيها بوضوح الفروق بين البكتيريا المسببة للأمراض وبين الفيروسات.

٣١ - تشتمل الفروق الرئيسية على أن الفيروسات (المادة الوراثية) يجب أن تدخل الخلايا وتسبب ضررًا لها ، بينما لا تدخل البكتيريا الخلايا .

32. **الكتابة في علم الأحياء** ما خطوات تضاعف فيروس الإيدز؟ صف كل خطوة من هذه الخطوات بجملة واحدة.

٣٢ - يلتصق دقائق الفيروس بخلية العائل ويدخل RNA الفيروس سيتوبلازم الخلية - يقوم أنزيم النسخ العكسي بعمل نسخة من DNA من RNA الفيروس - يدخل DNA الفيروس نواة خلية العائل . - يوجه DNA الفيروس خلية العائل لبناء دقائق فيروس جديدة ، ثم تتحرر الفيروسات الجديدة من الخلايا بالإخراج الخلوي

33. أي الأوبئة كان أكثر فتكا؟

٣٣ - الأنفلونزا الإسبانية لأنها سببت عدد كثير من الوفيات .

34. لماذا لم تكن الوفيات بأنفلونزا هونج كونج في الولايات المتحدة الأمريكية مرتفعة مقارنة بالأنفلونزا الآسيوية على الرغم من أن الوفيات العالمية كانت أعلى؟

٣٤ - بسبب تقديم الرعاية الطبية في الولايات المتحدة ومحاولة التحكم في العدوى وانتشار المرض .

35. كَوْنُ فرضية علمية تفسر لماذا توقف وباء الأنفلونزا الذي لو استمر لقضى على سكان العالم جميعاً؟

٣٥ - توقف وباء الأنفلونزا بسبب توفر لقاح جديد يعالج المرض ، محاولة العالم في التحكم في العدوى ، تكوين مناعة داخل الجسم البشري بدأت مقاومة الفيروس .

36. اشرح كيف تختلف مفاهيم الملاحظة والاستنتاج والنقد بعضها عن بعض؟ (الفصل الأول).

٣٦ - الملاحظة : جمع المعلومات بناء الحواس بطريقة مباشرة .

- الاستنتاج : التوصل لنتائج بعد التأكد من الفرضية .

- النقد : رأي معين أو سلوك يحاول تقويم الخطأ ويحاول إصلاحه بناءً على أسس علمية .

اختبار مقنن

اختيار من متعدد

1. أي مما يأتي يصف دور الأبواغ الداخلية في البكتيريا؟
 - a. حالة السكون في البكتيريا في الظروف غير المناسبة.
 - b. شكل من أشكال التكاثر التزاوجي في البكتيريا يتم من خلاله تبادل المعلومات.
 - c. غطاء تفرزه البكتيريا للحماية من الظروف البيئية الصعبة.
 - d. تركيب شعري بالغ الصغر مكون من البروتين ملتصق بسطح البكتيريا.
3. استخدم الجدول الآتي للإجابة عن السؤالين 2 و3.

الأمراض ذات العلاقة	الشكل	سبب جرام	السلالة البكتيرية
التهاب السحايا	عصوية ومربتية	موجبة جرام	<i>Bacillus cereus</i>
إسهال المسافرين	كروية	سالبة جرام	<i>Escherichia coli</i>
ذات الرئة	عصوية. في أزواج أو سلاسل قصيرة	سالبة جرام	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
ذات الرئة	تشبه العصى	سالبة جرام	<i>Serratia mercrescens</i>

2. أي مما يأتي بكتيريا سالبة جرام وتبدو عصوية وبسلاسل قصيرة؟
 - a. *Bacillus cereus*
 - b. *Escherichia coli*
 - c. *Pseudomonas aeruginosa*
 - d. *Serratia mercrescens*
3. ما المرض المرتبط بالبكتيريا السالبة جرام التي توجد في أزواج؟
 - a. التهاب السحايا.
 - b. التليف الكيسي.
 - c. ذات الرئة.
 - d. إسهال المسافرين.

يساعد هذا الجدول على تحديد الدرس والقسم الذي

الصف	1	1	1
الفصل / الدرس	1	3-1	3-1
السؤال	1	2	1

4. قارن بين الأشكال الأساسية للبكتيريا.
 - 4 - الأشكال الرئيسية للبكتيريا هي العصوية والكروية واللولبية ، يمكن أن تتواجد العصوية مفردة أو في أزواج أو في سلاسل ، وتوجد الكروية مفردة أو في تجمعات أو سلاسل ، أما البكتيريا اللولبية فهي قصيرة وصلبة أو طويلة ومرنة .
 5. تثبت بعض أنواع البكتيريا النيتروجين في العقد الجذرية لنبات بقولي. بيّن كيف يُعدّ وجود هذه البكتيريا في العقد الجذرية مفيداً للبكتيريا وللنبات.
 - 5 - تعيش البكتيريا على عقد جذور النبات البقولي حيث تحتمي هناك من التغيرات الضارة في بيئة التربة ، والبكتيريا تثبت النيتروجين من الهواء وتحوله إلى شكل يمكن أن يستعمله النبات .
 6. برّر لماذا قد يزرع المزارع في حقله البقول عندما يتوي زراعة محاصيل أخرى؟
 - 6 - يوجد على جذور البقوليات بكتيريا تثبت النيتروجين ، هذه العملية تزود التربة بكمية إضافية من النيتروجين تسمح للمحاصيل الأخرى بأن تستعمله عندما تزرع في التربة لاحقاً
 7. برر لماذا لا يصف الطبيب مضاداً حيويًا لمعالجة الأنفلونزا؟
 - 7 - المضادات الحيوية ليست فعالة ضد الفيروسات التي تسبب مرض الأنفلونزا : لأن الفيروسات ليس لها أي عمليات خلوية يؤثر فيها المضاد الحيوي .

قيم كيف تسهم خصائص البكتيريا في التطور السريع

- 8 - أن معدل التكاثر السريع وتبادل المادة الوراثية خلال عملية التكاثر اللاجنسي وكذلك الطفرات جميعها تسهم في التطور السريع لمقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية .

الطلائعيات

Protists

4

الفكرة العامة

الطلائعيات مجموعة متنوعة من المخلوقات الحية الوحيدة الخلية أو المتعددة الخلايا، حقيقية النواة، تختلف في طرائق التغذي والتكاثر.

1-4 مدخل إلى الطلائعيات

الفكرة الرئيسية تتكون الطلائعيات من مجموعة متنوعة من المخلوقات الحية التي تصنف بناءً على طريقة حصولها على الغذاء.

2-4 تنوع الطلائعيات

الفكرة الرئيسية

- الأوليات طلائعيات غير ذاتية التغذي، شبيهة بالحيوانات.
- الطحالب طلائعيات ذاتية التغذي، شبيهة بالنباتات، وتعد من المنتجات في الأنظمة البيئية المائية.
- الطلائعيات الشبيهة بالفطريات تحصل على غذائها عن طريق امتصاص الغذاء من المخلوقات الميتة أو المواد العضوية المتحللة.

حقائق في علم الأحياء

- المخلوق الطلائعي الذي يعيش تكافلياً في أمعاء النمل الأبيض يساعده على هضم السيليلوز الموجود في الخشب.
- الأميبا من نوع *Amoeba proteus* صغيرة جداً جداً، تعيش في الطبقة الرقيقة من الماء التي تحيط بحبيبات التربة.
- إن ملعقة من التربة تحوي حوالي خمسة ملايين مخلوق طلائعي.

88



نمل النمل الأبيض

مستعمرة النمل الأبيض

طلائعيات في القناة الهضمية للنمل الأبيض

طلائعيات في القناة الهضمية للنمل الأبيض

مستعمرة النمل الأبيض

طلائعيات في القناة الهضمية للنمل الأبيض

نشاطات تمهيدية

تصنيف الطلائعيات، اعمل هذه المطوية لتساعدك على تنظيم خصائص الطلائعيات.

المطويات منظمات الأفكار

الخطوة 1: اطو صفحة أو ورقة من دفتر ملاحظتك عمودياً إلى نصفين، ثم اطو الصفحة بعد ذلك إلى ثلاثة أجزاء كما في الشكلين الآتيين:



الخطوة 2: قص على طول التبية من الطبقة العليا فقط لتكوّن ثلاثة أسنة كما في الشكل الآتي:



الخطوة 3: اكتب عنوان الطلائعيات في الطرف المقرب، ثم اكتب في الجدول العلوي الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات، وفي الجدول الأوسط الطلائعيات الشبيهة بالنباتات، وفي الجدول السفلي الطلائعيات الشبيهة بالفطريات، كما في الشكل الآتي:



المطويات استخدم هذه المطوية في أثناء دراستك خصائص كل مجموعة في القسم 4.1، ولخص صفات كل

مجموعة في الجزء المناسب من المطوية.

وزارة التعليم
Ministry of Education

2021

189

تجربة استملائية

ما الطلائعيات؟

تشبه مملكة الطلائعيات دُرج الخزانة الذي يحوي أشياء مختلفة لا نجد لها مكاناً آخر نضعها فيه. وتضم ثلاث مجموعات من المخلوقات الحية التي لا يناسبها أن توضع في مملكة أخرى. وستشاهد في هذه التجربة مجموعات الطلائعيات الثلاث.

خطوات العمل

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. اعمل جدول بيانات لتسجيل مشاهداتك.
3. افحص شرائح مجهرية مختلفة لبعض أنواع الطلائعيات.
4. لاحظ أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع مختلفة من الطلائعيات عن طريق المجهر، ثم سجل مشاهداتك وملاحظاتك ورسومك التوضيحية في جدول بياناتك.

التحليل

1. نظم الطلائعيات التي لها صفات متشابهة في مجموعات، مستخدماً البيانات التي جمعتها.
2. استنتج أي الطلائعيات في المجموعات شبيهة بالحيوانات، وأيها شبيهة بالنباتات، وأيها شبيهة بالفطريات؟

١ - طلائعيات شبيهة بالحيوانات طلائعيات شبيهة بالنباتات .

٢ - الشبيهة بالحيوانات غير ذاتية التغذية والشبيهة بالنباتات ذاتية التغذية .



رابطه الكور من الرقعة
www.jaw.edu.sa

مدخل إلى الطلائعيات

Introduction to Protists

المخبره **الويجه** تتكون الطلائعيات من مجموعة متنوعة من المخلوقات الحية التي تصنّف بناءً على طريقة حصولها على الغذاء.

الربط مع الحياة: جلبت الأعاصير التي حدثت عام 2005 م - ومنها إعصار كاترينا - رياحًا وتيارات مائية سببت دمارًا هائلًا. وقد قُرم ماء الفيضانات الملوثة ودمار أنظمة الصرف الصحي وازدحام الملاجئ - أرضًا خصبة لنمو كل من البكتيريا الضارة والفيروسات، ومخلوقات حية دقيقة تُسمى الطلائعيات.

الطلائعيات Protists

تُصنّف الطلائعيات بسهولة وفق صفاتها التي لها حاليًا. فلا تُعد الطلائعيات حيوانات أو نباتات أو فطريات؛ لأنه ليس لها خصائص أي من هذه الممالك.

الطلائعيات مملكة قائمة بذاتها، تحوي أكثر من 200,000 نوع. كما تضم أنواعًا مختلفة تشترك في صفة واحدة، هي أنها حقيقية النوى. وهناك اختلافات واضحة في طريقة تكاثرها؛ فبعضها يتكاثر جنسيًا، وبعضها الآخر يتكاثر لاجنسيًا.

تصنيف الطلائعيات: الطلائعيات مجموعة متنوعة من المخلوقات الحية. وقد قسمها العلماء إلى ثلاث مجموعات بحسب طريقة حصولها على الغذاء، هي: الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات كما في الشكل 4-1، والطلائعيات الشبيهة بالنباتات، والطلائعيات الشبيهة بالفطريات. وتبين الصورة في الشكل مخلوقًا حيًا من **الأوليات** protozoa ينتمي إلى الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات.

4-1

الأهداف

- تصنّف الطلائعيات بحسب طريقة تغذّيها.
- تستنتج دور الطلائعيات في البيئة.

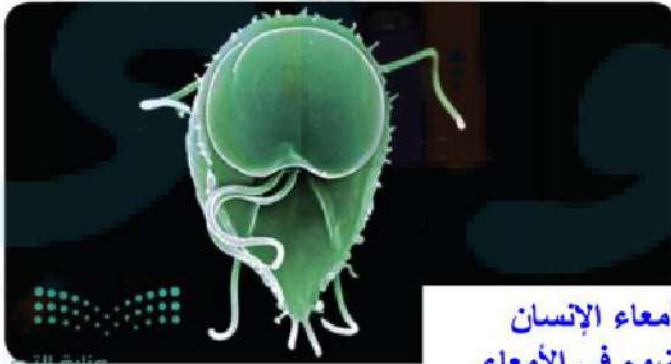
مراجعة المفردات

غير ذاتية التغذية، مصطلح يصف المخلوقات الحية التي لا تستطيع صنع غذائها بنفسها، ويجب أن تحصل على الطاقة والغذاء من مخلوق حي آخر.

المفردات الجديدة

الأوليات

ميكروسبورديوم



بجيا Giardia lamblia

- الشكل 4-1** هذا الطلائعوي الشبيه بالحيوانات طفيلي يوجد في أمعاء الإنسان الذي يشرب ماء ملوثًا. استنتج: كيف يحصل هذا الطلائعوي على غذائه؟

الجارديا كانن يعيش متطفل في أمعاء الإنسان وتمتص غذائها من الطعام المهضوم في الأمعاء

الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات Animal – like protists، الأميبا مخلوق حي، وحيد الخلية، وتعد مثالاً على الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات؛ فهي تلتهم بكتيريا وطحالب وأوليات أخرى. ويبين الجدول 4-1 عملية التهام الأميبا مخلوقاً وحيد الخلية من الأوليات، هو البراميسيوم.

الطلائعيات الشبيهة بالنباتات Plant-like protists، ينتمي عشب البحر Kelp العملاق في الجدول 4-1 إلى هذه المجموعة. وهو يصنع غذاءه بنفسه عن طريق عملية البناء الضوئي. وتسمى هذه المجموعة الطحالب. وهي إما مجهرية وحيدة الخلية، أو متعددة الخلايا كبيرة الحجم ومنها عشب البحر الذي يصل طول بعض أنواعه إلى 65م.

الطلائعيات الشبيهة بالفطريات Fungus-like protists، الفطر المائي في الجدول 4-1 مثال على الطلائعيات الشبيهة بالفطريات، وهو يمتص الغذاء من حشرة ميتة. وتشبه هذه المجموعة الفطريات؛ لأنها تمتص غذاءها من مخلوقات أخرى. لكنها تختلف عن الفطريات في تركيب الجدار الخلوي.

✓ ماذا قرأت؟ قارن بين المجموعات الثلاث للطلائعيات.

الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات وحيدة الخلية وغير ذاتية التغذية ، والطلائعيات الشبيهة بالنباتات تصنع غذائها بنفسها أما الطلائعيات الشبيهة بالفطريات فلا تستطيع صنع غذائها بنفسها، بل تمتصه من المخلوقات الأخرى .

الطلائعيات

الجدول 4-1

الطلائعيات الشبيهة بالنباتات (الطحالب)	الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات (الأوليات)	المجموعة
اليوجليناث، الدياتومات، السوطيات، الدوارق، الطحالب الذهبية، الطحالب البنية، الطحالب الخضراء، الطحالب الحمراء.	الهدبيات، واللحميات، والبوغيات، والسوطيات	الأميبا
		مثال
عشب البحر العملاق	الأميبا	
<ul style="list-style-type: none"> اعتبرت شبيهة بالنباتات؛ لأنها تصنع غذاءها بنفسها عن طريق عملية البناء الضوئي. يستهلك بعضها مخلوقات أخرى في طعامه أو يعيش طفيلياً عندما لا يتوافر الضوء اللازم لعملية البناء الضوئي. 	<ul style="list-style-type: none"> اعتبرت شبيهة بالحيوانات؛ لأنها تستهلك مخلوقات أخرى في غذائها. بعضها طفيلي. 	الخصائص المميزة
<ul style="list-style-type: none"> الطلائعيات الشبيهة بالفطريات الفطريات الغروية، الفطريات المائية، البيض الفرمسي. 	<ul style="list-style-type: none"> اعتبرت شبيهة بالفطريات؛ لأنها تغذي على المواد العضوية المتحللة، وتمتص الغذاء عبر جدارها الخلوي. تستهلك بعض الفطريات الفطرية مخلوقات أخرى، كما أن بعضها طفيلي. 	

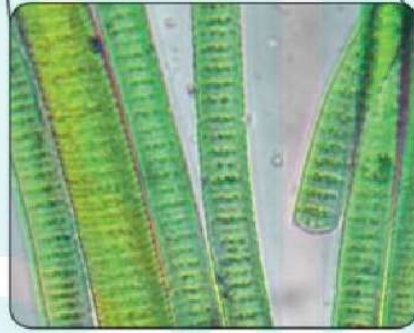
المطلوبات

ضمّن معلومات من هذا القسم في مطبوك.



كسلان الشجرة

العلاقة بينهما علاقة تبادل منفعة حيث أن الكسلان يوفر المسكن والطحلب يؤمن له الأكسجين وتساعد على التمثول والتخفي بين أوراق الشجر



طحالب خضراء Green algae

الشكل 4-2 من الطلائعيات طحلب أخضر يعيش في شعر حيوان الكسلان، ويكون علاقة تكافلية.

استنتج: ما نوع العلاقة التكافلية التي تكونها هذه المخلوقات؟

المواطن البيئية Habitats، تعيش الطلائعيات في البيئات الرطبة والمائية، ومنها أوراق الشجر المتحللة، والتربة الرطبة، والبرك، والجداول والمحيطات. وتقيم الطلائعيات علاقات تكافلية مع المخلوقات الأخرى. فحيوان كسلان الشجر في الشكل 4-2 من الثدييات البطيئة الحركة التي تعيش في أعلى قمم الأشجار في الغابات المطيرة؛ حيث تساعد الطحالب الخضراء النامية على شعره على التخفي بين ورق الشجر في عملية تمويه.

الميكروسبوريديا Microsporidia طلائعيات دقيقة، تسبب أمراضاً للحشرات، ولذلك تستخدم مبيدًا حشريًا. وبهذا تسهم التقنية الحديثة في استخدام الميكروسبوريديا للقضاء على الحشرات التي تدهر المحاصيل.

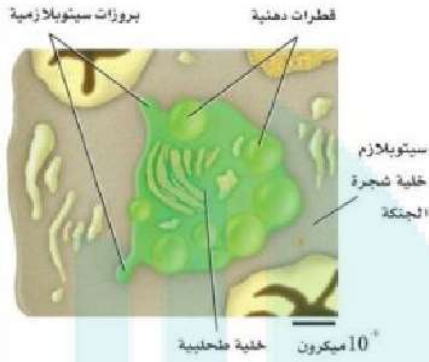
تجربة استنتاج

مراجعة، بناء على ما قرأته عن الطلائعيات، كيف نجب الآن عن أسئلة التحليل؟

مختبر تحليل البيانات 4-1

بناءً على معلومات حقيقية

البيانات والملاحظات



فسر الرسوم العلمية التوضيحية

ما العلاقة بين الطحالب الخضراء وبين خلايا شجرة الجنكة الصينية (كزبرة البئر) *Ginkgo biloba*؟ رصد العلماء عام 2002م أول علاقة تكافلية بين الطلائعيات الشبيهة بالنباتات - وهي الطحالب الخضراء - وبين خلايا نبات بري.

يبين الشكل عن اليسار طحلبًا داخل خلية من شجرة الجنكة *Ginkgo biloba*.

التفكير الناقد

1. افحص الشكل، وقدر حجم الخلية الطحلبية.
2. فسر لماذا يلائم مصطلح داخل النبات *Endophytic* وصف هذه الطحالب؟ مقطع "endo" يعني داخل، ومقطع "phyte" يعني نباتًا.

١ - الفطر 3×10^{-6} م

٢ - خلايا الطحالب داخل خلايا النبات .

التقويم 4-1

١ - لأنها الطريقة الأسهل لتصنيف مجموعة مخلوقات متنوعة كهذه .

٢ - لأن الكائنات الموجودة في الطلائعيات لا يمكن إدراجها لأي من الممالك الأخرى لأن ليس لها خصائص أي من هذه الممالك .

٣ - يكون ذاتي التغذية أو غير ذاتي التغذية (وجود بلاستيدات خضراء) يكون وحيد أو متعدد الخلايا ، طريقة التكاثر الجنسي أو اللاجنسي

٤ - المخلوقات الحية التي تحصل على غذائها بالطريقة نفسها قد تكون متقاربة ، وهي تصنف إلى ذاتية أو غير ذاتية التغذية .

١. الفكرة الرئيسة فسر. لماذا يستخدم

بعض العلماء التغذي لتصنيف مخلوقات مملكة الطلائعيات؟

2. فسر. لماذا صنف العلماء الطلائعيات في مملكة واحدة، وخصوصًا أنها تشكل مجموعة متنوعة؟

3. تطبيق المفاهيم. ماذا تفعل إذا اكتشفت مخلوقًا طلائعياً جديداً؟ وما الخصائص التي تساعدك على تصنيفه؟

4. صنف. استخدم طرائق التغذي والخصائص المشتركة بين الطلائعيات لتصنيفها.



www.jce.edu.sa

4-2

تنوع الطلائعيات

Diversity of Protists

الخلية النباتية • الأوليات: طلائعيات غير ذاتية التغذي، شبيهة بالحيوانات. الطحالب طلائعيات ذاتية التغذي، شبيهة بالنباتات، وتعد من المنتجات في الأنظمة البيئية المائية.

الطلائعيات الشبيهة بالفطريات تحصل على غذائها عن طريق امتصاص الغذاء من المخلوقات الميتة أو المواد العضوية المتحللة.

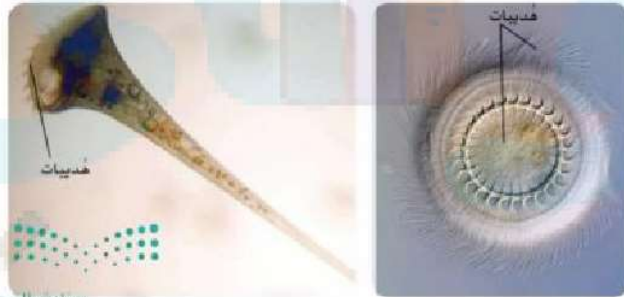
الربيط مع الحياة، هل فحصت مرة قطرة ماء من بركة بالمجهر المركب؟ إذا شاهدت مخلوقات حية صغيرة تتحرك فهذا يعني أنك تشاهد مخلوقات حية من الطلائعيات. وهل نظرت إلى مجموعة من الناس يوماً، ثم تساءلت: ما العامل المشترك بينهم؟ ربما تكتشف أنهم متشابهون في نوع الرياضة التي يحبونها مثلاً. كذلك تشابه معظم الطلائعيات الشبيهة بالنباتات في أنها تصنع غذاءها بنفسها. وهل سمعت قولهم: "لا تحكم على الكتاب من غلافه"؟ إن الشيء نفسه يقال عن الطلائعيات الشبيهة بالفطريات؛ فأنت تراها للوهلة الأولى من الفطريات، وعندما تفحصها عن قرب تجد خصائص كثيرة فيها تدل على أنها ليست فطريات.

الأوليات - الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات

Protozoans-Animal-like Protists

طريقة الحركة من الخصائص التي يعتمد عليها علماء الأحياء في تصنيف الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات إلى شعب، منها:

الهديبات Ciliophora، للهديبات بروزات قصيرة تشبه الشعيرات تسمى الهديبات Pili. وتغطي هذه الهديبات جسم هذه المخلوقات كلياً أو جزئياً. وتستخدمها لتدفع جسمها في الماء، وتوجه الطعام نحوها، الشكل 4-3.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

الشكل 4-3 نوعان من الهديبات، يستخدمان الهديبات في الغذاء والحركة

الأهداف

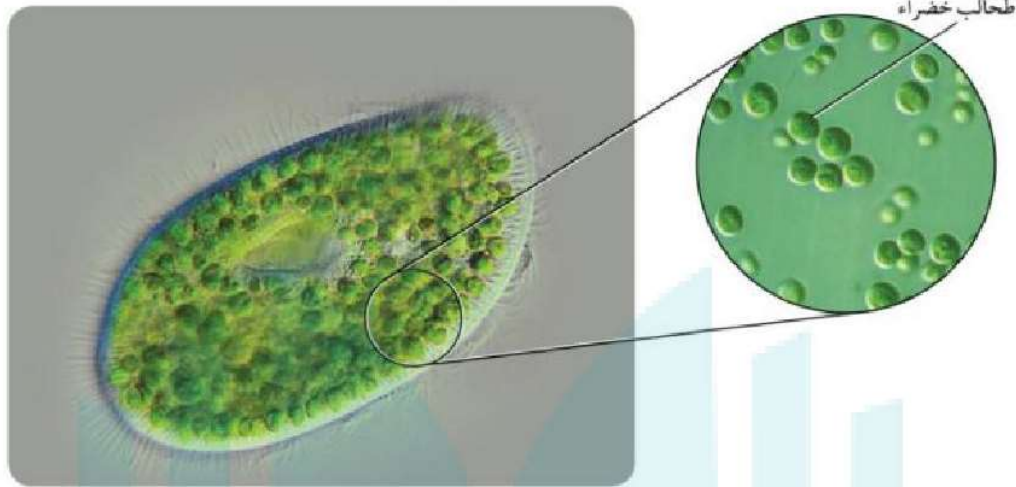
- تحدد خصائص الأوليات.
- تصف تركيب الأوليات.
- توضح دورات الحياة في بعض الأوليات.
- تصف خصائص عدة شعب من الطحالب.
- تحدد صبغات ثانوية مرتبطة مع عملية البناء الضوئي باعتبارها صفة لبعض الطحالب.
- تفسر اختلاف الدياتومات عن معظم مجموعات الطحالب الأخرى.
- تشرح كيفية حصول الفطريات المائية على غذائها.

مراجعة المفردات:

- منخفض التركيز: تركيز مواد مذابة في المحلول خارج الخلية أقل منه داخل الخلية.
- البلاستيدات الخضراء: عضيات تحوي كلوروفيل، وتوجد في خلايا النباتات الخضراء وبعض الطلائعيات التي تستخدم الطاقة الضوئية وتحولها إلى طاقة كيميائية.
- السيليلوز: بلمر جلوكوز، يكوّن جدار خلايا النباتات وبعض الطلائعيات الشبيهة بالفطريات.

المفردات الجديدة

المقبات	الهديبات
العواقي	القشرة
الإضاءة الحيوية	الكيس الحيضي
المستعمرة	الفجوة المنقبضة
تعاقب الأجيال	القدم الكاذبة



الشكل 4-4 يوفّر براميسيوم بوساريا بيئة للطحالب الخضراء التي تدخل فيه من أجل الغذاء، دون أن يهضمها.

استنتج، ما نوع علاقة تبادل المنفعة بينهما؟

علاقة تكاملية حيث يوفر البراميسيوم البيئة المناسبة للطحالب الخضراء دون أن يهضمها بينما الطحالب تقوم بعملية البناء الضوئي وتوفّر الغذاء للبراميسيوم .

ما مفرق تغذية الطلائعيات؟

قد تكون الطلائعيات ذاتية التغذية (البناء الضوئي) ، أو غير ذاتية التغذية عن طريق :

- تكاملية (تبادل منفعة) : مثل العلاقة بين الطحالب الخضراء وكسلان الشجر ، والعلاقة بين الطحالب الخضراء والبراميسيوم .

- تطفلية : مثل العلاقة بين الأميبا والجبارديا التي تعيش في أمعاء الإنسان والإنسان .

- مترمة : مثل الفطريات الغروية التي تمتص الغذاء من المخلوقات الميتة .

تحتوي هذه الشعبة من الأوليات على أكثر من 7000 نوع، يعيش معظمها في البيئات المائية والمحيطات، والبرك والبحيرات والأنهار. ويمكن لحوالي 20 مليون مخلوق من الهدييات أن تعيش في مساحة متر مربع من الطين.

البراميسيوم، من أكثر الهدييات التي تمت دراستها. ويبين الشكل 4-4 البراميسيوم الذي يعيش في علاقة تبادل منفعة مع الطحالب الخضراء التي تقوم بالبناء الضوئي وتزوده بالغذاء. البراميسيوم من الأوليات الوحيدة الخلية التي تغطي جسمها كليًا طبقة تسمى القشيرة pellicle، انظر إلى الشكل 4-5. ويوجد تحت القشيرة السيتوبلازم الخارجي الذي يسمى طبقة الإكتوبلازم-ectoplasm التي ينغرس فيها الأكياس الخيطية-trichocysts، وهي أجسام أسطوانية ينطلق منها أشواك، وهذه الأكياس لا يعرف دورها تمامًا، إلا أن لها دورًا في مساعدة البراميسيوم على الدفاع عن نفسه، أو صيد فريسته. تغطي الهدييات الجسم، ولها دور في الحركة والتغذي. ولأن البراميسيوم يعيش

غالبًا في بيئات مائية تركيز الأملاح فيها منخفض hypotonic؛ فإن الماء يدخل باستمرار إلى داخل الخلية بالخاصية الأسموزية؛ لأن تركيز المواد المذابة يكافئ أقل في السائل خارج الخلية عنه داخل الخلية؛ لذا تقوم الفجوات المتقبضة contractile vacuoles بجمع الماء الزائد، وتنخلص منه خارج الخلية. ويحتوي الماء على بعض المواد الإخراجية، لذا تحافظ الفجوات المنقبضة على الأتزان الداخلي للبراميسيوم. كما يتكون جسم البراميسيوم من (الميزاب الف - الفجوة الغذائية، وفتحة الإخراج التي تخرج الفضلات عن طريقها، وال كبيرة، والنواة الصغيرة).

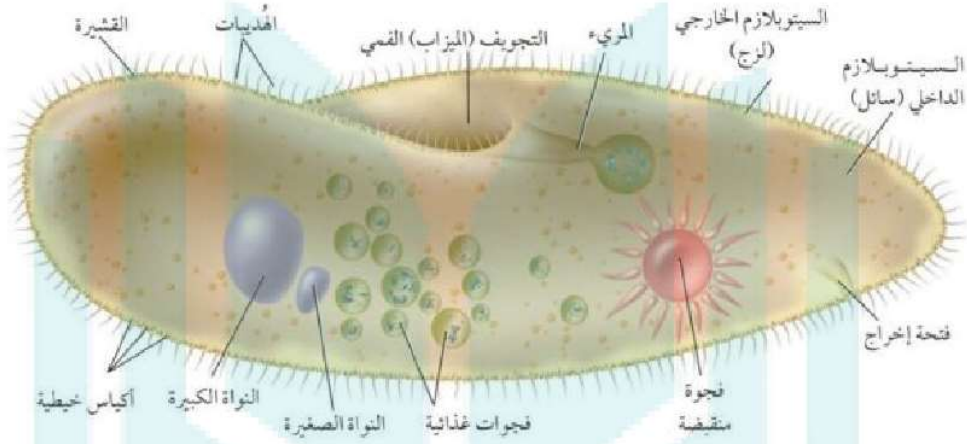
✓ ماذا قرأت؟ فسّر لماذا تعد الفجوات المنقبضة مهمة للحفاظ على الأتزان الداخلي في البيئات المنخفضة التركيز؟

الفجوات المنقبضة تجمع الماء الزائد وتطرده إلى خارج البراميسيوم مما يساعده على المحافظة على اتزانه الداخلي .

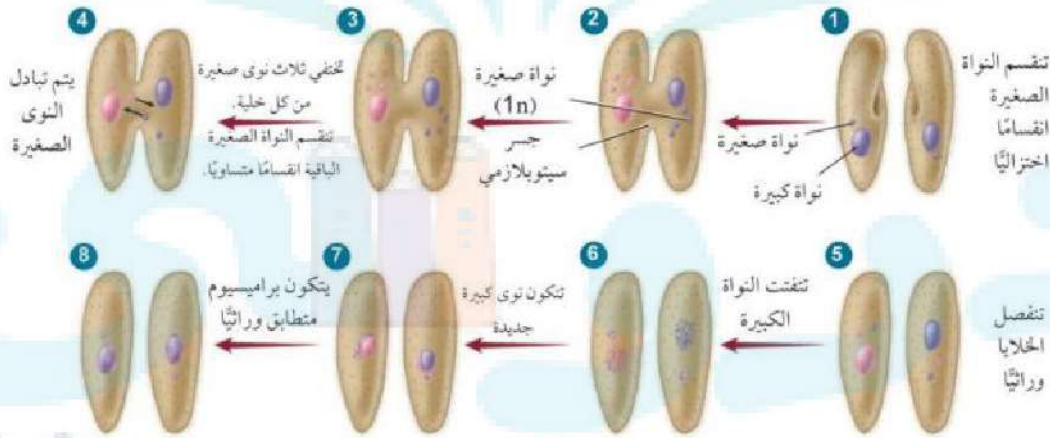
Paramecia

البراميسيوم

الشكل 4-5 البراميسيوم مخلوق وحيد الخلية، له عضيات محاطة بعشاء، ويقوم بعملية الاقتران، حيث يتبادل الزوجان المادة الوراثية كما هو مبين في هذا المخطط. ولا يعد الاقتران تكاثراً جنسياً، لأنه لا ينتج عن اندماج خلايا جنسية ذكورية وأنثوية، ولا يكون مخلوقات حية جديدة.



الاقتران



المفردات

الاستعمال العلمي مقابل

الاستعمال الشائع

الاقتران Conjugation

الاستعمال العلمي: نوع من التكاثر

اللاجسي يتم فيه تبادل المادة الوراثية.

يتكاثر البراميسيوم بعملية تسمى

الاقتران.

الاستعمال الشائع: مصاحبة ظاهرة

لأخرى .

يعني فيه اقتران الرقعة بالجدد.....

التكاثر في الهدييات، تتميز الهدييات بوجود نوعين من النوى: النواة الكبيرة، والنواة الصغيرة. ويمكن أن تحوي كل خلية أكثر من نواة من النوعين؛ إذ تحوي النواة الكبيرة نسخًا كثيرة من المادة الوراثية؛ لتمكينها من السيطرة على الوظائف الحيوية للخلية، ومنها التغذي، والتخلص من الفضلات، والحفاظ على الاتزان المائي داخل الخلية. وتلعب النواة الصغيرة دورًا مهمًا في عملية التكاثر. فالهديات تتكاثر لاجنسيًا عن طريق الانشطار الثنائي، حيث تزداد النواة الكبيرة طولاً، ثم تنشط بدلاً من الانقسام المتساوي. وتعد عملية الاقتران عملية جنسية يتم من خلالها تبادل المادة الوراثية، ولكنها لا تعد تكاثرًا جنسيًا؛ لأنها لا تكوّن مخلوقات حيّة جديدة. الشكل 4-5.

✓ **ماذا قرأت؟** فسّر الهدف من وجود الجسر السيتوبلازمي في الشكل 4-5 في أثناء عملية الاقتران.

الجسر السيتوبلازمي يعتبر ممر لتبادل المادة الوراثية بين المخلوقين (البراميسيوم)

مختبر تحليل البيانات 4-2

بناءً على معلومات حقيقية

ميز السبب والنتيجة

كيف يؤثر تركيز المحلول في الفجوة المنقبضة؟ تنقل الفجوة المنقبضة الماء من داخل البراميسيوم إلى بيئة الماء العذب. وقد درس الباحثون آثار تركيز المحاليل في البراميسيوم.

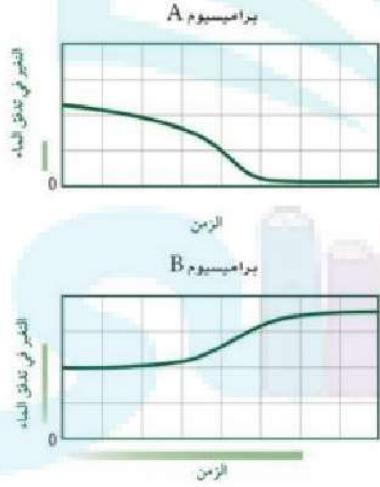
البيانات والملاحظات

ضع البراميسيوم في المحاليل المختلفة لمدة 12 ساعة؛ لكي يتكيف معها، ثم ضعه بعد ذلك في محلول أكثر تركيزًا، ثم أقل تركيزًا.

يسين المنحنى عن اليسار التغير في سرعة خروج الماء من الفجوة المنقبضة بالنسبة إلى الزمن.

التفكير الناقد

1. حلّل. إلام يشير المنحنيان الصاعد والهابط بالنسبة إلى الفجوة المنقبضة؟
2. استنتج. أي براميسيوم وضع في المحلول الأكثر تركيزًا؟ فسر إجابتك.



- 1 - يشير المنحنى الهابط إلى أن الفجوة المنقبضة مملوءة بالماء ويشير المنحنى الصاعد إلى أن الفجوة المنقبضة فارغة
- 2 - براميسيوم A المنحنى في الشكل إلى أن الفجوة المنقبضة في البراميسيوم تفرغ ما تحويه من ماء وتبين كذلك الاستنزاف المحدود للحديد المرجاني الكبير

اللحميات (الجذريات القدم) Sarcodina، تقع شعبة اللحميات ضمن شعبة اللحميات السوطية (Sarcomastigophora)، وهي طلائعيات شبيهة بالحيوانات، تستخدم أقدامًا كاذبة في الحركة وللحصول على الغذاء. **والقدم الكاذبة pseudopod** اندفاع للغشاء الخلوي بفعل السيترولازم، يحيط بالفريسة التي يسكها، مكونًا فجوة غذائية، تفرز إنزيمات لتحليلها، كما هو مبين في الشكل 4-6.

تمثل الأميبا معظم اللحميات (الجذريات القدم) التي يعرفها الإنسان، ويعيش معظمها في الماء المالح، إلا أن عددًا قليلًا منها يعيش في الماء العذب، والجداول، وقاع البرك الطينية، وعلى أوراق الشجر الرطبة. كما تتطفل بعض اللحميات مثل إنتاميبا هستوليتيكا *Entamoeba histolytica* على الإنسان وتسبب مرضًا يسمى الدومستاريا (الزحار الأميبي) حيث تدخل إلى الجسم مع الماء والطعام الملوثين.

تركيب الأميبا، بسيط كما يبينه الشكل 4-6. لاحظ الغشاء الخلوي، والسيترولازم الخارجي، والسيترولازم الداخلي، والفجوة المتقبضة، والفجوة الغذائية، والأقدام الكاذبة، والنواة؛ ولاحظ أيضًا أن الأميبا تتخلص من الفضلات عن طريق الانتشار من خلال الغشاء الخارجي؛ فليس لها فتحة إخراج كما في البراميسيوم، وتحصل على الأكسجين اللازم للعمليات الحيوية الخلوية بواسطة الانتشار إلى داخل الخلية.

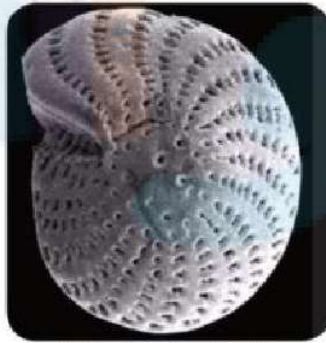
تكاثر الأميبا، تتكاثر الأميبا لاجنسيًا؛ حيث تنقسم الخلية إلى خليتين متطابقتين تمامًا. وتحصل بعض الأميبا في الظروف البيئية الصعبة من أجل البقاء حتى تتحسن هذه الظروف.

الربط بين علم الأرض للمثقبات Foraminiferans قشيرة تغطي أجسامها وتتكون من كربونات الكالسيوم، وحييات الرمل. وللشعاعيات Radiolarians غلاف قاس من السيليكا. وكلتا هاتين من أنواع الجذريات القدم. يستخدم الجيولوجيون أحافير بقايا المثقبات لتحديد عمر الصخور الرسوبية، وتحديد المواقع المحتملة للتنقيب عن النفط، الشكل 4-7.



الشكل 4-6 يحفز مشير كيميائي صادر عن مخلوقات صغيرة الأميبا لتكوّن أقدامًا كاذبة من الغشاء الخلوي.

الشكل 4-7 للشعاعيات غلاف خارجي من السيليكا، وتمتد أقدام كاذبة عبر فتحات في الغلاف الخارجي للمثقبات والشعاعيات.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

الشعاعيات

المثقبات (الفورامينيفرا)

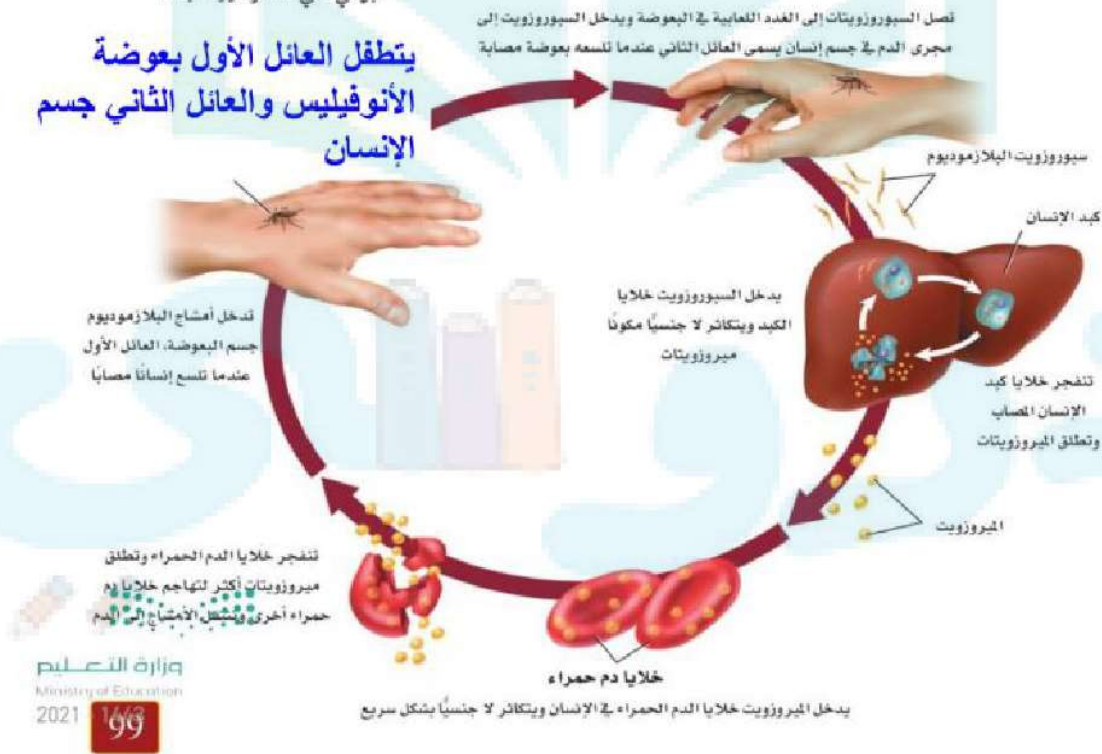
البوغيات القمية Apicomplexa

تسمى الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات التي تتبع شعبة البوغيات القمية Apicomplexa - التي تنتج أبوغاً في مرحلة من دورة حياتها - طائفة البوغيات Sporozoa. والأبوغ خلايا تكاثرية تتكون دون الحاجة إلى التلقيح لتكون مخلوقاً جديداً. لا توجد فجوات منقبضة أو أعضاء حركة في البوغيات. كما تقوم بعملية التنفس والإخراج كالأميبيا عن طريق ظاهرة الانتشار من خلال الغشاء البلازمي. وتعيش البوغيات متطفلة على مخلوقات فقارية ومخلوقات لافقارية. وتستطيع العضيات المتمركزة في أحد أطراف المخلوق اختراق خلية العائل وأنسجته لتحصل على غذائها منه.

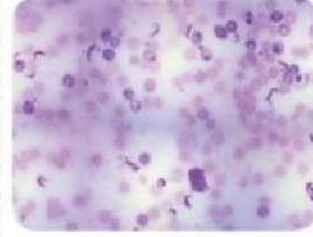
هناك مراحل جنسية وأخرى لاجنسية في دورة حياة البوغيات. وغالباً ما تحتاج إلى أكثر من مخلوقين لتكتمل دورة حياتها. يبين الشكل 4-8 دورة حياة البلازموديوم الذي يسبب الملاريا للإنسان، وينتقل بواسطة أنثى بعوضة الأنوفيلس. ومن أعراض هذا المرض ارتفاع درجة حرارة الجسم، والبرد والصداع والقشعريرة، وبعض الأعراض الأخرى الشبيهة بأعراض الأنفلونزا. ويتشرب المرض غالباً في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، حيث درجة الحرارة العالية، وتوافر الرطوبة، وتساقط الأمطار. وتساعد هذه الظروف البيئية على نمو البعوض، مما يجعل طرائق مكافحته صعبة وعالية التكلفة لمزيد من المعلومات عن مرض الملاريا ارجع إلى موقع البوابة الإلكترونية لوزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية . www.moh.gov.sa

■ الشكل 4-8 مرض الملاريا بسببه طفيل بوغي تنقله بعوضة الأنوفيلس. حدد ما العائلان اللازمان لهذا الطفيل البوغي لكي تستمر دورة حياته؟

يتطفل العائل الأول بعوضة الأنوفيليس والعائل الثاني جسم الإنسان



السوطيات Zoomastigina، سُميت هذه الشعبة السوطيات لأنها تستخدم سوطاً يساعدها على الحركة. والسوط نتوء طويل يبرز من الخلية. وتعيش بعض السوطيات حرة في الطبيعة، لكن العديد منها يتطفل داخل المخلوقات الأخرى. يوجد على الأقل ثلاثة أنواع من السوطيات التي تنتمي إلى الجنس تريبانوسوما تسبب أمراض معدية قاتلة للإنسان، وذلك بسبب قلة فرص العلاج المتاحة. وأحد الأنواع الذي يسبب مرض شاجاز (Chagas) يوجد في وسط وجنوب أمريكا، ويسمى أحياناً مرض النوم الأمريكي. أما النوع الثاني فيسبب مرض النوم الإفريقي الشرقي، ويسبب النوع الثالث مرض النوم الإفريقي الغربي.



الشكل 4-9 يمثل طفيل التريبانوسوما في عينة مأخوذة من إنسان مصاب.

مرض النوم الأمريكي American sleeping sickness، يسمى أيضاً مرض شاجاز Chagas، ويسببه النوع الأول من جنس التريبانوسوما. الشكل 4-9، وهو نوع يشبه البوغيات التي تسبب الملاريا؛ لأنه يحتاج إلى عائلين ليكمل دورة حياته، وكذلك تحتاج إلى الحشرات لتنتقل المرض وتشره بين البشر. تعد حشرة البق (ديوفيد) المبيئة في الشكل 4-10، العائل الأول الذي يحتاج إليه هذا النوع من السوطيات في وسط وجنوب أمريكا. يتكاثر الطفيل في القناة الهضمية للحشرة. ولأن هذه الحشرة تحصل على غذائها بامتصاص الدم من الإنسان - العائل الثاني - فإن هذا يعطي الطفيل الفرصة للانتقال من براز البق إلى جسم الإنسان عبر الجروح أو الأغشية المخاطية. وبمجرد دخول الطفيل إلى مجرى الدم فإنه يتكاثر ويتضاعف ويصبح قادراً على الإضرار بالقلب والكبد والطحال.

مرض النوم الإفريقي African sleeping sickness، تشبه دورة حياة السوطيات التي تسبب مرض النوم الإفريقي دورة حياة السوطيات التي تسبب مرض النوم الأمريكي. وتعد ذبابة تسي تسي، الشكل 4-10، العائل الأول (الناقل) لمسبب هذا المرض. وعندما تلسع الذبابة الإنسان أو الثدييات الأخرى المصابة بالمرض لتتغذى على دمها تصبح الذبابة حاملة للطفيل (السوطيات)، حيث تتكاثر هذه السوطيات في القناة الهضمية لذبابة تسي تسي، ثم ينتقل الطفيل إلى غدد الذبابة اللعابية. وعندما تلسع الذبابة شخصاً سليماً آخر تنتقل السوطيات من غدها اللعابية إلى الإنسان (العائل الثاني) ليتكاثر داخل جسمه مسبباً له ارتفاعاً في درجة الحرارة، والتهابات في العقد الليمفاوية، وأضراراً في الجهاز العصبي.



حشرة رديوفيد - تسبب مرض النوم الأمريكي
Ministry of Education
2021 - 1443



ذبابة تسي تسي - تسبب مرض النوم الإفريقي

الشكل 4-10 بين الحشرات المسؤولة عن نقل مسببات أمراض النوم، وتكافح هذه الحشرات بالمبيدات الحشرية.

الشكل 4-11 تختلف الطحالب في ألوانها بسبب احتوائها على صبغات مختلفة تمتص الضوء.



طحالب حمراء



طحالب خضراء

الطحالب- الطلائعيات الشبيهة بالنباتات

Algae-Plant-like protists

خصائص الطحالب: تُعد الطحالب من الطلائعيات الشبيهة بالنباتات؛ لاحتوائها على صبغة الكلوروفيل اللازمة لعملية البناء الضوئي. وتختلف عن النباتات في أنها لا جذور لها ولا أوراق ولا تراكيب أخرى تشبه تلك الموجودة في النباتات. وللطحالب صبغة ثانوية تمكنها من امتصاص طاقة الضوء في أعماق مختلفة من الماء. ولأنه مع ازدياد عمق الماء تُمتص أغلب الطاقة الضوئية، فإن الصبغة الثانوية للطحالب تمتص طاقة الضوء ذات الأطوال الموجية التي لم يمتصها الماء. ولأن الصبغات الثانوية تعكس أطوالاً موجية مختلفة من الضوء فإننا نرى الطحالب بألوان مختلفة، الشكل 4-11.

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

عالم الطحالب: يهتم بدراسة الطحالب، وربما يعمل أيضاً في أبحاث العلوم البحرية وعمليات تكاثر الأسماك.

✓ ماذا قرأت؟ اشرح وظيفة الصبغات الثانوية في الطحالب.

Diversity of Algae تنوع الطحالب

لا تختلف الطحالب في اللون فقط؛ فهناك طحالب وحيدة الخلية، أو ضخمة عديدة الخلايا يبلغ طول بعضها 65 متراً. وبعض الطحالب الوحيدة الخلية تسمى **العوالق النباتية**، Phyto planktons، ويقصد بها العوالق النباتية. وتؤدي العوالق دوراً مهماً في البيئة؛ إذ تشكل قاعدة الشبكة الغذائية؛ فهي تزود الجو بالأكسجين الناتج عن عملية البناء الضوئي.

ويشكل هذا التنوع في الطحالب تحدياً كبيراً في عملية تصنيفها. ويعتمد مختصو الطحالب على ثلاث خصائص لتصنيفها، هي: نوع الكلوروفيل والصبغات الثانوية التي تحويها، وطريقة تخزين الطعام، وتركيب الجدار الخلوي.

الصبغات في البلاستيدات الملونة تمكن الطحالب من القيام بعملية البناء الضوئي



وزارة التعليم

Ministry of Education

2021

101

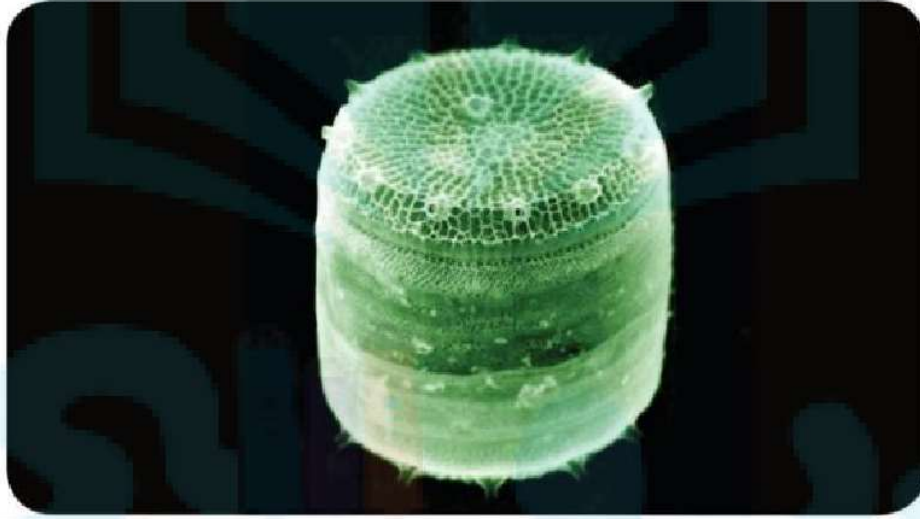
الدياتومات *Diatoms*، تنتمي إلى شعبة Bacillariophyta. انظر إلى الشكل 4-12 تلاحظ أن الدياتومات طحالب وحيدة الخلية، تتكون من نصفين غير متساويين، ينطبق أحدهما على الآخر ليكوّنا ما يشبه صندوقاً صغيراً له غطاء.

الربط مع الفيزياء الدياتومات ذاتية التغذي، وتنتج غذاءها عن طريق البناء الضوئي، مستخدمة الكلوروفيل والصبغات الثانوية كالكاروتين، التي تعطيها اللون الأصفر الذهبي. وتخزن الدياتومات طعامها على شكل زيوت وليس كربوهيدرات، وهذا يمكنها من الطفو على سطح الماء؛ لتمتص الطاقة اللازمة لعملية البناء الضوئي من أشعة الشمس.

ويمكن الجدار الخلوي المكون من السليكا الدياتومات من البقاء طويلاً بعد أن تموت. الشكل 4-13. وتتراكم جدران السليكا في قاع المحيط لتكوّن رسوبيات دياتومية. وتستخدم هذه الرسوبيات في تلميع الفلزات وتبييض الأسنان، وتستخدم مادة حاكّة وعماملاً في الترشيح والتصفية. وتتكاثر الدياتومات جنسياً ولاجنسياً، كما هو موضح في الشكل 4-14.

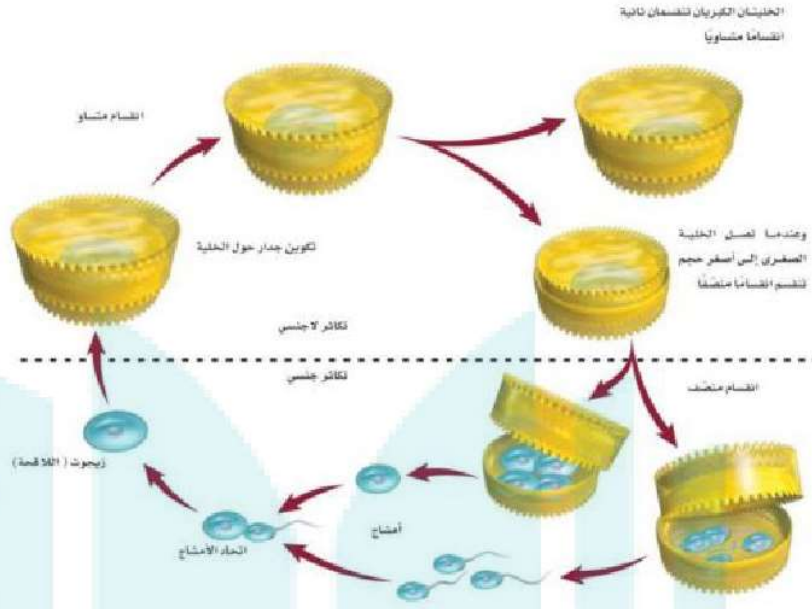


■ الشكل 4-12 أنواع مختلفة من الدياتومات ذات أشكال وأحجام مختلفة.



■ الشكل 4-13 توجد الدياتومات في البيئات المائية العذبة والمالحة. والصفة المميزة لها أن جدارها الخلوي مكون من السليكا.





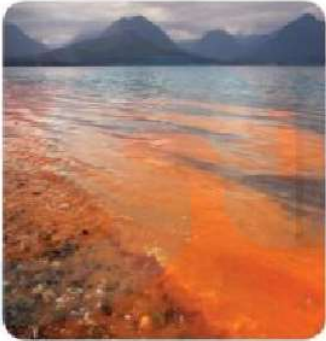
الشكل 4-14 تكاثر الدياتومات لاجتسياً لعدة أجيال قبل أن تتكاثر جنسياً.

السوطيات الدوّارة Dinoflagellates، شعبة تنتمي إلى قسم الطحالب النارية Pyrrhophyta، وهي من الطلائعيات الشبيهة بالنباتات. وأغلب هذه المجموعة وحيدة الخلية، ولها سوطان، أحدهما عمودي على الآخر، يساعدها على الحركة اللولبية في الماء. ولبعض أفراد هذه المجموعة جدار خلوي سميك من السيليلوز يشبه لباس الجندي. وهناك مجموعة أخرى **مضيئة حيويًا bioluminescent**؛ أي تشع ضوءاً من جسمها. وتعيش معظم السوطيات الدوّارة في الماء المالح، إلا أن بعضها يعيش في الماء العذب.

تختلف السوطيات الدوّارة في طريقة حصولها على الغذاء؛ فبعضها ذاتي التغذي، وبعضها الآخر غير ذاتي التغذي. وتكوّن السوطيات الدوّارة علاقات تكافلية مع المرجان والرخويات وقنديل البحر.

إزهار الطحالب **Algal Blooms** تكاثر السوطيات الدوّارة بأعداد كبيرة عندما تكون الظروف البيئية ملائمة. وهذه الزيادة السريعة في أعدادها تسمى الإزهار. ويصبح إزهار الطحالب ضاراً عندما يقل الغذاء في الماء. وبتقص الغذاء تموت هذه السوطيات بأعداد كبيرة، ثم تتحلل وتكوّن طبقة فوق سطح الماء، تمنع الأكسجين عن المخلوقات الحية البحرية، مما يؤدي إلى اختناقها ثم موتها.

المد الأحمر Red tides لبعض السوطيات الدوّارة صيغة البناء الضوئي الحمراء، وعندما تزهر فإنها تلوث مياه المحيط باللون الأحمر، كما في الشكل 4-15. ويسمى هذا الإزهار بالمد الأحمر. وقد يشكل المد الأحمر تهديداً خطيراً للإنسان؛ لأن بعض أنواع السوطيات تنتج سموماً قاتلة تؤثر في الخلايا العصبية.



المد الأحمر الشكل 4-15 ظاهرة المد الأحمر التي تتكون بفعل أنواع من السوطيات الدوّارة التعلّم

Ministry of Education

2021

ويحدث ذلك عندما يتغذى الإنسان على الصدفيات (لافقاريات ذات صدفة خارجية تتغذى بترشيح الماء، ومنها القشريات والمحار) التي تتغذى بدورها بترشيح جزيئات الغذاء - ومنها السوطيات الدوارة - من الماء، وهذا يؤدي إلى تراكم سموم السوطيات الدوارة في أنسجة الصدفيات، ومن ثم تتقل السموم إلى الإنسان أو المخلوقات الحية الأخرى مسببة المرض أو الموت لها. يقوم العلماء حاليًا باستعمال الأقمار الاصطناعية لمتابعة المد الأحمر والتحقق من كميته وحجمه، فإذا زاد على المعدل الطبيعي تم إيقاف استهلاك الصدفيات بوصفها غذاء للإنسان.

اليوجلينيات Euglenoids، اليوجلينيات مخلوقات حية وحيدة الخلية تنتمي إلى شعبة الطحالب اليوجلينية، طائفة السوطيات شبه النباتية، يعيش معظمها في المياه العذبة الضحلة، والقليل منها يعيش في الماء المالح.

وتعد عملية تصنيف اليوجلينيات تحديًا؛ لأن لها صفات كل من النباتات والحيوانات معًا. وتحتوي معظم اليوجلينيات بلاستيدات خضراء كالنباتات؛ لتقوم بالبناء الضوئي، ولكن ليس لديها جدار خلوي مثل ما لدى النباتات. وتصبح اليوجلينا غير ذاتية التغذية عندما لا يتوافر الضوء؛ حيث إن بعضها يمتص الغذاء من البيئة عندما لا يتوافر الضوء، ويأتمهم بعضها الآخر يوجلينيات صغيرة أو مخلوقات أخرى كالحيوانات. وهناك أنواع قليلة من اليوجلينيات التي تتطفل على الحيوانات. ويبين الشكل 16-4 تركيب اليوجلينا. لاحظ أجزاءها المختلفة؛ حيث تكون القشيرة بدلاً من الجدار الخلوي، وهي في ذلك تشبه البراميسيوم. والأسواط توجه اليوجلينا نحو الطعام. والبقعة العينية تحس بالضوء فتوجهه نحوه للقيام بعملية البناء الضوئي. ولاحظ أيضًا الفجوة المنقبضة التي تطرد الماء خارج الخلية للحفاظ على الاتزان الداخلي.

إرشادات الدراسة

قراءة تعاونية: اطلب إلى زميلك قراءة فقرتين بصوت مسموع، وقم أنت بتلخيص الأفكار الرئيسة، وتبادل الأدوار، ثم كررا العمل.



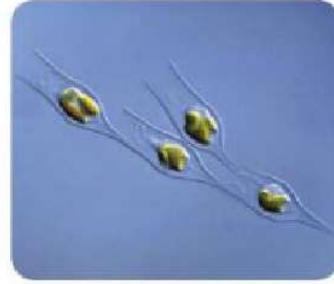
الشكل 16-4 اليوجلينا طحالب تشبه النبات، ولها خصائص النباتات والحيوانات



■ الشكل 17-4 الطحالب الذهبية كالطحالب الخضراء المصفرة، والبنية المذمبة، لها صبغة الكاروتين الثانوية المستخدمة في البناء الضوئي.



الطحالب الخضراء المصفرة



الطحالب البنية الذهبية

الطحالب الذهبية Chrysophytes، تضم هذه الشعبة طحالب خضراء مصفرة وطحالب بنية مذهبية، وتتشابه هذه الطحالب مع الدياتومات في وجود صبغة الكاروتين التي تمنحها اللون الأصفر أو البني، الشكل 17-4. ومعظمها مخلوقات حية وحيدة الخلية، ويكوّن بعضها مستعمرات colony (أي مجموعات خلايا متصلة ومرتبطة بعضها ببعض).

جميع الطحالب الذهبية قادرة على القيام بعملية البناء الضوئي، إلا أن بعض الأنواع تستطيع امتصاص المركبات العضوية من خلال الجدار الخلوي، أو تلتهم المخلوقات البدائية النوى. وهي تتكاثر لاجنسيًا، ونادرًا ما تتكاثر جنسيًا، وتعد جزءًا من العوالق البحرية وعوالق الماء العذب.

✓ **ماذا قرأت؟** حدد المادة التي تُكسب الطحالب الذهبية لونها البني المذهب.

وجود صبغة الكاروتين التي تمنحها اللون الأصفر أو البني



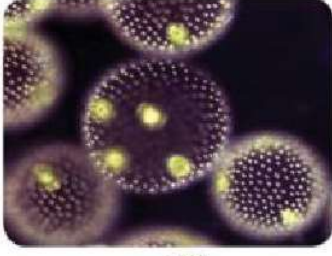
■ الشكل 18-4 توفر غابات عشب البحر تحت الماء موطنًا للكثير من المخلوقات البحرية، كما تزودنا بالألجين Algin الذي يضاف إلى الكثير من المنتجات.

وضع. ما وظيفة المثانة في عشب البحر؟

تساعده على بقاءه على سطح الماء بامتلائها بالهواء وبذلك تحصل على الضوء وتقوم بعملية البناء الضوئي

الطحالب البنية Brown algae، تنتمي إلى شعبة Phaeophyta، وتعد من أكبر الطحالب الشبيهة بالنباتات والعديدة الخلايا. تكتسب الطحالب البنية لونها من صبغة الكاروتين الثانوية التي تسمى فيوكزانثين Fucoxanthin. يعيش أكثر من 1500 نوع من الطحالب البنية على الشواطئ الصخرية الباردة. انظر الشكل 18-4 الذي يمثل عشب البحر بوصفه مثالاً على هذا النوع من الطحالب. يسمّى جسم عشب البحر الثالوس. أما الأجزاء المسطحة فتسمى الشفرات، ويطلق على الجزء الذي يشبه الساق السويقة، أما الجزء الذي يثبت عشب البحر ويشبه تركيب الجذر فيسمى المثبت. عندما تمتلئ المثانة بالهواء فإنها تساعد على بقاء عشب البحر طافيًا بالقرب من سطح الماء للحصول على الضوء اللازم للقيام بعملية البناء الضوئي.

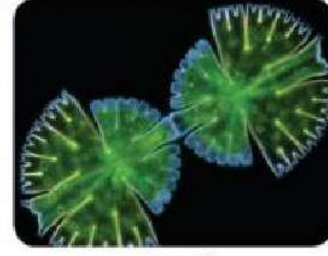
الطحالب الخضراء Green algae، تتبع شعبة Chlorophyta، وتضم هذه المجموعات المتنوعة من الطحالب أكثر من 7000 نوع. وتصطبغ بصبغة الكلوروفيل الضرورية للبناء الضوئي التي تكسيها اللون الأخضر كالنبات. كما تشبه النبات في أن لها جدارًا خلويًا. وتخزن الطحالب الخضراء طعامها على شكل كربوهيدرات كما في النباتات. هذا التشابه في الخصائص بين الطحالب الخضراء والنباتات جعل العلماء يصنفونها قبل ذلك ضمن المملكة النباتية.



فولفكس



سبيروجيرا



الدسميد

وتعيش معظم أنواع الطحالب الخضراء في الماء العذب، لكن 10% منها يعيش في الماء المالح. وتوجد أيضًا في الأرض الرطبة، وعلى جذوع الشجر، وفي الثلج، وفي شعر الحيوانات.

تنمو الطحالب الخضراء بأنماط مختلفة، فمنها الوحيد الخلية كالدسميد الذي يمتاز بتمائل خلاياه المنقسمة. انظر الشكل 4-19، ولاحظ كيف يتكون الدسميد من جزأين متماثلين متصلين بجسر.

تمثل السبيروجيرا Spirogyra العديدة الخلايا النمط الخيطي لتكاثر الطحالب الخضراء. أما الفولفكس Volvox فيمثل النمط الثالث من النمو، ويظهر في الشكل 4-19 على هيئة مستعمرة. وتلتصق الخلايا في هذه المستعمرة بعضها ببعض بمادة جيلاتينية تفرزها، ولكل خلية أسواط تعمل معًا لتحرك المستعمرة كاملة.

✓ ماذا قرات؟ حدد أنماط النمو لدى الطحالب المبينة في الشكل 4-19.

■ الشكل 4-19 أخذت السبيروجيرا هذا الاسم من البلاستيدات الخضراء التي تحويها. والدسميد وحيد الخلية، له جدار خلوي. والعديد من الخلايا التي تكون مستعمرة فولفكس لها مستعمرات صغيرة داخلها.

الدسميد ينمو على هيئة خلايا تنقسم تماثليًا، وتنمو السبيروجيرا على هيئة خلايا طويلة كما تنمو الفولفكس في مستعمرات

تجربة 1-4

تقّص عملية البناء الضوئي في الطحالب

التحليل:

1. صف المعيار الذي اعتمده للتأكد من حدوث عملية البناء الضوئي.

1 - عينة إيجابية : وجود فقاعات الأكسجين مؤشر على حدوث عملية البناء الضوئي .

2. استنتج. هل دعمت ملاحظتك فرضيتك؟ وضح ذلك.

2 - تتنوع الإجابات ، تحتوي الطحالب على الكلوروفيل وتقوم بعملية البناء الضوئي ، تحتاج الطحالب إلى الضوء للقيام بعملية البناء الضوئي ، تموت إذا وضعت في مكان مظلم .

3. حدد. ما العضيات التي تتوقع مشاهدتها عند فحص كل عينة من عينات الطحالب تحت المجهر؟

3 - عينة إيجابية : البلاستيدات الخضراء .

الشكل 20-4 تَمَكَّن الصبغة الحمراء الطحالب الحمراء من العيش في المياه العميقة؛ لأنها تستطيع القيام بالبناء الضوئي.

فسر كيف تجعل الصبغة الحمراء هذا ممكناً؟



كورياالين

تحتوي الطحالب الحمراء على صبغة فيكوبلن التي تمتص الضوء الأخضر والأزرق والبنفسجي الذي يخترق الماء إلى عمق ١٠٠ متر أو أكثر .

الطحالب الحمراء Red algae، تنتمي معظم هذه الطحالب إلى شعبة Rhodophyta العديدة الخلايا. وتحتوي الطحالب الحمراء صبغة فيكوبلن Phycobilin التي تكسبها اللون الأحمر. وتستطيع هذه الطحالب امتصاص الضوء الأزرق والأخضر والبنفسجي الذي يخترق الماء إلى عمق 100 m أو أكثر. وهذا ما يمكّن الطحالب الحمراء من العيش والقيام بالبناء الضوئي في المياه العميقة الشكل 20-4.

تسهم الطحالب الحمراء في تكوين الشعاب المرجانية؛ لأن جدارها الخلوي يحوي كربونات الكالسيوم التي تربط أجسام المرجان معاً لتكوين الشعاب المرجانية.

استعمالات الطحالب Uses of Algae، يبين الجدول 2-4 أنواع الطحالب واستعمالاتها. اقرأ الجدول بتمعن، وناقشه مع زملائك.

الجدول 2-4	بعض استعمالات الطحالب
نوع الطحالب	الاستعمالات
الطحالب الحمراء	نوري Noti نوع من الطحالب الحمراء التي تجفف وتُصَفَّد على شكل صفائح تُستخدم في الحساء والتوابل. ويحضر الآجار المستخدم في المختبرات من بعض أنواع هذه الطحالب، كما يستخدم الآجار في حشو الفطير وحفظ اللحوم والسمك في التعلبات، ويستخرج منها الكاراجينين Carrageenan الذي يستخدم في تخخين قوام الكريمات، وبعض المشروبات والشاي.
الطحالب البنية	تستخدم الطحالب البنية في المحافظة على قوام الآيس كريم والدعائات، ويؤكل صنف الالامينيريا مع اللحوم والسمك وفي الحساء.
الطحالب الخضراء	من أنواعها حس البحر. ويستخدم هذا النوع في السلطة، والحساء، والتعلبات، ومع اللحوم والسمك.
الدياتومات	تستخدم الدياتومات في عمليات الترشيح والتنقية وصناعة الكيماويات، والزيوت الصناعية، وزيوت الطبخ، والسكر، وقبائل التفضلات، وتستخدم أيضاً مواد حافظة.

دورة حياة الطحالب Life Cycle of Algae

دورة حياة الكثير من الطحالب معقدة؛ فالطحالب تتعاقب بين الأطوار البوغية والمشيجية، كما يمكن أن تتكاثر جنسيًا ولاجنسيًا. وتتكاثر الطحالب الخضراء لاجنسيًا خلال عملية التجزؤ، وفيها تتجزأ الطحالب العديدة الخلايا إلى أجزاء منفصلة، تنمو كل قطعة لاحقًا لتكون طحلبًا جديدًا.

تعاقب الأجيال Alternation of Generations، تُظهر الكثير من الطحالب في دورة حياتها نمطًا يُسمى **تعاقب الأجيال**، كما هو مبين في الشكل 4-21. وتمثل هذه الظاهرة دورة حياة الطحالب التي تحتاج إلى جيلين؛ أحدهما يتكاثر جنسيًا، والآخر لاجنسيًا لإتمام دورة الحياة. وتعاقب الطحالب بين الأشكال الثنائية العدد الكروموسومي ($2n$)، وبين الأحادية العدد الكروموسومي ($1n$)، ويمثل كل منهما جيلًا.

الأجيال الأحادية والثنائية العدد الكروموسومي،

Haploid and Diploid Generations,

الطور المشيجي الذي ينتج الأشجار هو الطور الأحادي العدد الكروموسومي. ويتحد مشيجان مختلفان ليكونا اللاقحة الثنائية العدد الكروموسومي، وتنمو اللاقحة إلى طور بوغي ينقسم انقسامًا منصفًا لينتج أبواغًا أحادية العدد الكروموسومي. وهذه الأبواغ هي خلايا التكاثر التي تنمو إلى طور مشيجي ثانية، كما هو واضح في الشكل 4-21.



■ الشكل 4-21 تتضمن دورة حياة الكثير من الطحالب - ومنها خس البحر - تعاقبًا بين جيل ثنائي العدد الكروموسومي، وآخر أحادي العدد الكروموسومي. وتحدث ظاهرة تعاقب الأجيال في كل من مملكتي النباتات والفطريات.

الطلائعيات الشبيهة بالفطريات

Fungus-like protists

الفطريات الغروية Slime Molds، للطلائعيات الشبيهة بالفطريات بعض خصائص الفطريات؛ فالفطريات الغروية تتكاثر بالأبواغ، كما تتغذى على المواد العضوية المتحللة، وتمتص الغذاء من خلال الجدار الخلوي. ويتكون الجدار الخلوي في الفطريات من الكايتين، وهو نوع من الكربوهيدرات المعقدة يوجد في الهيكل الخارجي للحشرات والسرطانات. أما الجدار الخلوي في الطلائعيات الشبيهة بالفطريات فيتكون من السيليلوز.

وتوجد الفطريات الغروية بألوان عدة، منها الأصفر والأحمر والأزرق والبرتقالي. الشكل 4-22. وتعيش في الأماكن الرطبة المظلمة، حيث تتوافر المواد العضوية المتحللة كأكوام أوراق الشجر وجذوعه. وتنقسم الفطريات الغروية إلى مجموعتين، هما الفطريات الخلوية، والفطريات اللاخلوية.

✓ ماذا قرأت؟ قارن بين الفطريات والفطريات الغروية.



فطر الثوت البري الغروي



فطر الأميبا المخاطية الغروي

■ الشكل 4-22 للفطريات الغروية أشكال وألوان مختلفة.

استنتج. من أين يمكن أن تحصل هذه الفطريات على غذائها؟

يمكن أن تحصل على غذائها من أوراق وجذور الأشجار المتحللة

أوجه التشابه بين الفطريات الغروية والفطرية

التكاثر : بواسطة الأبواغ

التغذي : تتغذى على مواد عضوية متحللة

امتصاص المواد المغذية : بواسطة الجدران الخلوية

تجربته 2 - 4

تَقْصُّ الفطريات الغروية

ما الفطريات الغروية؟ تحتوي مملكة الطلائعيات على مخلوقات حية مثيرة للاهتمام، ولعل الفطريات الغروية هي الأكثر إثارة للاهتمام. في هذه التجربة ستلاحظ أنواعاً مختلفة من الفطريات الغروية، وستلاحظ الطبيعة غير العادية لأجسامها.

خطوات العمل

1. املاء بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. احصل على شرائح مجهرية لعينات مختلفة من الفطريات الغروية، وافحصها باستخدام المجهر.
3. صمّم جدولاً للبيانات، وسجّل فيه المعلومات التي حصلت عليها، ثم ارسّم كل عينة فحستها وصفها.

التحليل:

1. قارن بين العينات التي فحستها.
2. حدد العينات التي تتشابه في خصائصها. لماذا تتشابه هذه العينات؟
3. انتقير الناقد. كيف تصنف كل عينة من العينات التي فحستها؟ فسر ذلك.

الفطريات الغروية اللاخلوية تحتوي على آلاف الأنوية تسبح بحرية في السيتوبلازم ، أما الفطريات الغروية الخلوية فتحتوي خلايا مفردة مجزأة



■ الشكل 4-23 يمتص هذا الفطر المائي الغذاء الموجود على الحشرات الميتة. وضح ما الخصائص المشتركة بين الفطريات والفطر المائي؟

كلاً من الفطريات والفطر المائي تعيش في الأماكن الرطبة، تمتص الغذاء بعد تحلله عن طريق الجدار الخلوي.

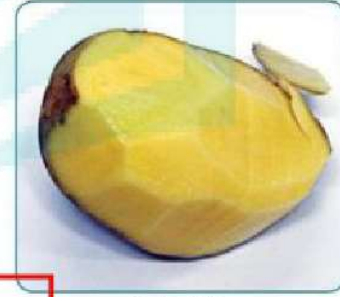
الفطر المائي والبياض الزغبي Water Mold and Downy Mildew، هناك أكثر من 500 نوع معروف من الفطريات المائية والبياض الزغبي التي تنتمي إلى شعبة Oomycota. وتعيش معظم هذه المجموعة في الماء والأماكن الرطبة، ويحصل بعضها على غذائه من مخلوقات أخرى، أو يمتصه من الماء والتراب من حوله. الشكل 4-23.

تعد الفطريات المائية من الفطريات؛ نظراً إلى طريقة حصولها على الغذاء؛ فهي كما في الفطريات تحيط الغذاء بكتلة من الخيوط، ثم تحلله، وتمتصه عبر الجدار الخلوي. وعلى الرغم من أن هذه صفة للفطريات، إلا أن الفطريات المائية تختلف عن الفطريات في تركيب الجدار الخلوي، كما أن الفطريات المائية تكوّن خلايا تكاثرية سوطية تختلف عما تكوّنه الفطريات.

✓ ماذا قرأت؟ قارن بين الفطريات المائية وغيرها من الفطريات.

الرابط مع التاريخ للبياض الزغبي مضار كبيرة وآثار سلبية في حياة الإنسان؛ فهو يصيب البطاطس ويدمر محصولها، كما هو مبين في الشكل 4-24. ولأن البطاطس مصدر غذائي رئيس للكثير من البشر فإن كثيراً من الناس قد يموتون جوعاً بسبب إصابة هذا المحصول. وقد أصاب البياض الزغبي محصول البطاطس في أيرلندا في القرن التاسع عشر، فأسفر ذلك عن موت مليون شخص جوعاً.

■ الشكل 4-24 قارن بين البطاطس السليمة والبطاطس المصابة. يدمر البياض الزغبي محصول البطاطس في غضون أسابيع.



بطاطس سليمة



بطاطس مصابة

كلاهما يحصل على غذائه بنفس الطريقة، ولكنهما يختلفان في مكونات الجدار الخلوي وتنتج الفطريات المائية خلايا تناسلية ذات أسواط.

التقويم 4-2

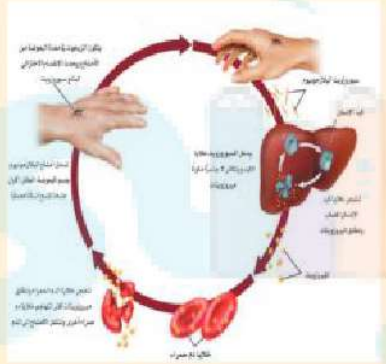
1. الفكرة الرئيسية **قارن** بين مجموعات الأوليات الأربع من حيث طرائق التغذية، والحركة، والتكاثر.

الكائن الحي	المعيشة	وسيلة الحركة	الشعبة
البرامسيوم	حرة	الأهداب	الهدبيات
الأميبيا	حرة	الأقدام الكاذبة	اللحميات
البلادموديوم	متطفل	لا يمتلك	البوغيات
التريبانوسوما	متطفل	الأسواط	السوطيات

2. اشرح. وظائف ثلاث عضيات للأوليات.

٢ - الفجوات المنقبضة تحافظ على الاتزان الداخلي
- الأسواط : تستخدم في الحركة
- الغشاء الخلوي : امتصاص الغذاء والماء والتخلص من الفضلات .

3. ارسم دورة حياة بلازموديوم الملاريا، وشرحها.



٣ - تنقل بعوضة الأنوفيلس وبجوت الطفيل الذي يتكون في معدتها وعندما تقرص البعوضة الإنسان يصل الزيجوت عن طريق لعابها إلى مجرى الدم ويصل إلى الكبد ويتكاثر الطفيل لاجنسياً ثم ينفجر الكبد لتنتقل الأبواغ ويجب أن تكون الرسمة مشابهة للشكل

٨ - ٤

التقويم 4-2

4. هُسر. لماذا لا يعد الاقتران في البراميسيوم تكاثراً جنسياً؟
5. **الفقرة الرئيسة** هُسر. لماذا تعد الطحالب المنتجات الأولية في الأنظمة البيئية المائية والبحرية؟
6. صف الخصائص الرئيسة لثلاث مجموعات من الطحالب.
7. هُسر. لماذا تتوقع وجود الدياتومات أكثر من الطحالب الخضراء في عينة مترسبة في قاع المحيط؟
8. طبق ما تعرفه عن البناء الضوئي لتفسر لماذا يعيش أغلب الطحالب على سطح الماء أو بالقرب منه؟
9. **الفقرة الرئيسة** هُسر. كيف تحصل الطلائعيات الشبيهة بالفطريات على الغذاء؟
10. صف كيف تتحرك الخلايا الشبيهة بالأميبا؟
11. صنّف مخلوقاً له جدار خلوي من السيليلوز ويمتص غذاءه من المخلوقات الميتة.
- 4- لآته لا تتكون مخلوقات حية جديدة عن طريق الاقتران
- 5- لأنها تنتج غذاءها عن طريق عملية البناء الضوئي
- 6- تتحلل الطحالب الخضراء ، ولكن لا يتحلل الجدار الخلوي في الدياتومات لأنه يحتوي السيليكا
- 7- معظم الطحالب تعيش بالقرب من سطح الماء للحصول على كمية كافية من ضوء الشمس وثاني أكسيد الكربون الذائب لتقوم بعملية البناء الضوئي وصنع الغذاء .
- 8- تمتص الطلائعيات الشبيهة بالفطريات الغذاء من مخلوقات حية أخرى
- 9- تتحرك الخلايا الشبيهة بالأميبا بواسطة الأقدام الكاذبة وتتجمع الخلايا الشبيهة بالأميبا أيضاً استجابة لمؤثر كيميائي حتى تكون مستعمرة
- 10- الطلائعيات شبيهة بالفطريات ومنها الفطريات الغروية

التقويم 4-2

12. **الكتابة في علم الأحياء ألف**

كتيبًا صغيرًا، تسجّل فيه معلومات عن السوطيات الدوّارة.

١٢ - السوطيات الدارة شعبة من الطحالب النارية وغالبًا ما تكون وحيدة الخلية ، لها سوطان عموديان يساعدها على الحركة اللولبية في الماء ، بعضها لها جدار سميك من السليلوز ، بعضها ذاتي التغذية وبعضها غير ذاتي التغذية .

13. **الرياضيات في علم الأحياء هناك**

50,000 نوع من الأوليات، منها 7000 هدييات. فما نسبة الهديات بين الأوليات؟

$$١٣ - \text{نسبة الهديات} = (\text{عدد الهديات} \div \text{عدد الأوليات}) \times ١٠٠ = (٧٠٠٠ \div ٥٠٠٠٠) \times ١٠٠ = ١٤\%$$

14. صمّم تجربة تحدد فيها شدة لون الضوء التي تحتاج إليها الطحالب الخضراء لكي تنمو.

١٤ - نحضر ثلاث عينات من الطحالب الخضراء ونضعهم في أماكن مختلفة بها كميات مختلفة من الضوء ونتابع نمو الطحالب خلال الأماكن الثلاث ، نحدد أفضل نمو للطحالب و يكون أفضل مكان به شدة الضوء المناسب لنمو الطحالب الخضراء .

15. نخص دور صبغات البناء الضوئي الثانوية في الطحالب.

١٥ - الصبغات الثانوية تعمل على امتصاص الضوء وخاصة ذات الأطوال الموجية التي لم يمتصها الماء .

التقويم 4-2

16. الكتابة في علم الأحياء

١٦ - تعريض الكراسي الخشبية لأشعة الشمس من وقت لآخر لمنع وجود الرطوبة ، مسح الكراسي الخشبية بقطعة قماشية جافة باستمرار وضع الكراسي في جو مضيء وليس مظلم .

اكتب توصية لصاحب محل بيع لوازم الحدائق بطريقة يتبعها لمنع نمو الفطر الغروي في الكراسي الخشبية.

17. الكتابة في علم الأحياء

اكتب مقالة صحفية عن قصة آفة البطاطس في أيرلندا.

١٧ - مجاعة أيرلندا الكبرى (مجاعة البطاطس الأيرلندية) حدثت بين عامي ١٨٤٥ م و ١٨٥٢ م ، ظهرت في أيرلندا كارثة كبرى تمثلت في مجاعة شهيرة وقعت بعدما فسد محصول البطاطس تماما وصار شبح الجوع مترصنا بالجميع وسببت هذه المجاعة وفاة مليون شخص وهجرة مليون آخر من أيرلندا فانخفضت نسبة السكان بحوالي ٢٠% - ٢٥% في الجزيرة ، كان ثلث سكان أيرلندا يعتمد على أكل البطاطس في التغذية وذلك بسبب الفقر وفي أربعينيات القرن التاسع عشر أتلفت آفة زراعية تسمى باللقحة المتأخرة محاصيل البطاطس في أنحاء أوروبا وكذلك تضررت أيرلندا ولكن بشكل كبير فتفاقت فيها الخسائر البشرية ويرجع ذلك إلى عدد من الأسباب الاقتصادية والسياسية والثقافية التي تظل محل جدل تاريخي وفي أثناء هذه المجاعة استمر دفع الإيجارات والضرائب والتصدير ، لقد غيرت هذه المجاعة المشهد السكاني والسياسي والثقافي في أيرلندا إلى الأبد وأصبحت نقطة تاريخية فاصلة في تاريخها .

Nanotechnologists

الدياتومات: رقائق السليكون الحية

الدياتومات تركيبًا هيكليًا مميزًا ومفيدًا. ولإيجاد مسود متناهية في الصغر من الدياتومات يحضر العلماء محاليل تغذ تحوي السليكون وعناصر أخرى يرغبون في فحصها. وتأخذ الدياتومات هذه العناصر وتستخدمها في بناء الهيكل. وعندما تحل عناصر كالماغنسيوم والتيتانيوم محل السليكون في هيكل الدياتومات تتجج وحدة ذات شكل ومظهر كيميائي متماسك. ويعمل العلماء الآن على استخدام أنماط هياكل الدياتومات التي لا يمكن حاليًا عمل نسخ عنها بالموصفات المطلوبة.



دياتومات

تطبيقات مستقبلية، تُثبت الدياتومات أنها أداة مهمة في نشأة علم تقنية النانو. ويستخدم هذا العلم في مجالات الطب الحيوي، والاتصالات، وإنتاج الطاقة وتخزينها.

حازت الدياتومات حديثًا على انتباه مختصي تقنية النانو باعتبارهم علماء يصممون آلات على المستوى الذري. فالدياتومات تبنى هيكلاً معقدًا ودقيقًا بتنظيم فائق. ويعتمد مختصو تقنية النانو على إمكانية استخدام تقنيات هذه المخلوقات لبناء مركبات مفيدة من السليكون على المستوى الذري.

طبيعة مختصي تقنية النانو: ما زال أمام الإنسان الكثير ليتعلمه عن الدياتومات لبناء مواد متناهية في الصغر. ويرسم مختصو تقنية النانو حاليًا ملامح مرحلة استخدام السليكون لإنساج مركبات أخرى. وهذه العملية مكلفة جدًا اقتصاديًا، وتحتاج إلى وقت طويل، كما أنها تخلف فضلات كيميائية.



رقيقة سليكون على طرف الإصبع

رقائق السليكون الحية، وصفت الدياتومات بـرقائق السليكون الحية؛ بسبب بناء هيكليها ذرة بعد ذرة. ويعالج السليكون المستخرج من ماء البحر ليكون هيكلاً صلبًا من السليكا، كما هو مبين في الصورة. ويكوّن كل نوع من

الكتابة في علم الأحياء وصل

احتياج العالم عام 2015 يتم إلى مليوني مختص في تقنية النانو. أكتب إعلانًا عن

الحاجة إلى عامل مختص في تقنية النانو لتعليم

2021 - 1443

مختبر الأحياء

استقص: كيف تستجيب الأوليات للمثيرات؟

1. لاحظ واستنتج. غالبًا ما توصف بعض الأوليات بأنها شبيهة بالحيوانات. ما الخصائص الشبيهة بخصائص الحيوانات التي لاحظتها؟

1 – الأوليات لا تقوم بعملية البناء الضوئي وتحصل على غذائها من مخلوقات لها غشاء بلازمي ليس لها جدار خلوي
2. حدّد مشكلتك. ما المثير الذي تحاول دراسته في تجربتك؟

٢ – المثير هو الضوء

3. كوّن فرضية. ما فرضيتك لحل السؤال؟

٣ – الأوليات حساسة للضوء فلدى بعضها بقعة عينة حساسة للضوء ، تحضر نوع من الأوليات وليكن الأميبا ونعرضه لضوء كشاف ونلاحظ حركته
4. تَخَص. ما البيانات التي جمعتها خلال التجربة؟

٤ – الأوليات حساسة للضوء فهي تتحرك عندما تتعرض للضوء

5. حلل واستنتج. هل دعمت البيانات فرضيتك؟ وما استنتاجك؟

٥ – نعم ، دعمت الفرضية فالأميبا تحركت نحو الضوء .

6. تحليل الخطأ. قارن نتائجك واستنتاجاتك بتلك التي حصل عليها زملاؤك في الصف، وفّر سبب الاختلافات.

٦ – سبب الاختلاف هو الاختلاف في اختيار المثير ، عدم الدقة في تحديد حركة الكائن الأولي .

دليل مراجعة الفصل

4

الخلايا

المطلوب: صياغة الفرضية، هل من الممكن وصف مخلوق حيي طلائعي؟ كَوْنُ فرضية تبيّن فيها لماذا تكون المخلوقات الحية في مملكة الطلائعيات أكثر تنوعًا من المخلوقات الأخرى في أي مملكة أخرى؟

المضردات	المشاهيم الرئيسية
4-1 مدخل إلى الطلائعيات	<p>المعنى → الوصف</p> <p>تتكون الطلائعيات من مجموعة متنوعة من المخلوقات الحية التي تصنّف بناءً على طريقة حصولها على الغذاء.</p> <ul style="list-style-type: none"> • الطلائعيات مخلوقات حقيقية النوى، وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا. • تصنّف الطلائعيات بناءً على طريقة حصولها على الغذاء.
4-2 تنوع الطلائعيات	<p>المعنى → الوصف</p> <ul style="list-style-type: none"> • الأوليات: طلائعيات غير ذاتية التغذي، شبيهة بالحيوانات. • الطحالب تشبه النباتات، وهي طلائعيات ذاتية التغذي، وتعدّ سنّ المنتجات في الأنظمة البيئية المائية. • تحصل الطلائعيات الشبيهة بالفطريات على غذائها عن طريق امتصاص الغذاء من المخلوقات الميتة أو المتحللة. • الأوليات طلائعيات وحيدة الخلية تتغذى على المخلوقات الأخرى لتحصل على غذائها. • تتكاثر الأوليات بطرائق مختلفة، منها التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي. • للأوليات طرائق خاصة للحركة والتغذي والحفاظ على الاتزان الداخلي. • تنتج الطلائعيات الشبيهة بالنباتات غذاءها بعملية البناء الضوئي. • الطحالب منتجات مهمة للأكسجين والغذاء في الأنظمة البيئية المائية. • للطحالب الحمراء والبنية والخضراء أشكال متعددة الخلايا. • تتضمن دورة حياة الطحالب تعاقب الأجيال. • لا يحتوي الجدار الخلوي في الطلائعيات الشبيهة بالفطريات على كيتين. • تنمو الفطريات الغروية المائية والبياض الزغبي في الأماكن المائية الرطبة.

4-1

مراجعة المفردات

أجب عن الأسئلة الآتية:

1. ما الاسم الآخر للطلائعيات الشبيهة بالحيوانات؟ **الأوليات**

2. ما الأوليات المجهرية التي توجد في أمعاء الحشرات؟

الميكروسبورديا

تثبيت المفاهيم الرئيسية

3. على أي أساس تم تقسيم الطلائعيات إلى ثلاث مجموعات؟

a. طريقة الحصول على الطعام. c. نوع التكاثر.

b. طريقة الحركة. d. نوع التنفس.

4. ما البيئة الأقل ملاءمة للطلائعيات؟

a. أوراق الشجر المتحللة. c. التربة الرطبة.

b. المحيط. d. الرمل الجاف.

استخدم الصورة الآتية للإجابة عن السؤالين 5 و6.



5. ما المجموعة التي ينتمي إليها هذا الطلائعي؟

a. الطحالب. c. الفطريات.

b. الشبيهة بالحيوانات. d. الأوليات.

6. ما المصطلح الأفضل الذي يصف هذا الطلائعي؟

a. لاخلوي. c. عديد الخلايا.

b. حقيقي النواة. d. بدائي النواة.

أسئلة بنائية

7. نهاية مفتوحة. صف ثلاثة مواقع قرب منزلك أو

مدرستك يمكن أن تجد فيها طلائعيات.

٧ - كل المناطق المائية والرطبة

8. مهن مرتبطة مع علم الأحياء. إذا كنت عالم

تصنيف، وكلفت أن تنظم الطلائعيات في مجموعات،

فهل تستخدم الطريقة نفسها التي ذكرت في هذا

الكتاب؟ وضح إجابتك.

٨ - لا ، لأنه قد تكتشف طلائعيات تحمل

صفات مجموعتين معاً من المجموعات التي

استخدمها العلماء سابقاً .

9. توقع التغيرات التي قد تحدث في مجموعات

الطلائعيات إذا تساقط المطر في إحدى المناطق فوق

المعدل الطبيعي.

٩ - يزيد عدد الطلائعيات لأنها تنمو جيداً في

البيئات الرطبة .



وزارة التعليم

Ministry of Education

2021



4-2

مراجعة المضردات

عرّف كلاً من التراكيب الآتية، وأعط مثلاً على مخلوق له هذه
10. القدم الكاذبة.

امتداد مؤقت للسيتوبلازم في اللحميات مثل الأمبيا

11. الفجوة المنقبضة.

عضية تجمع الماء وتخرجه خارج الخلية مثل البرامسيوم

12. الفشيرة. طبقة تحيط بالخلية بدلاً من الجدار الخلوي مثل

البيوجلينيا
المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات
الآتية:

13. دورة حياة الطحالب التي تتطلب جيلين تعاقب الأجيال

14. مجموعة خلايا تعيش معاً في ترابط. المستعمرة

15. تصدر ضوءاً وحدها. السوطيات الدوارة المضيئة حيويًا

استبدل الكلمة التي تحتها خط فيما يأتي بالمفردة المناسبة:

16. المخلوق الطفيلي الذي يفتقر إلى أعضاء الحركة
ويسر بطورين في أثناء نموه داخل جسم الإنسان هو

البروتوبلازم. البلازموديوم

17. الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات، وتتج أوبواً في

مرحلة من دورة حياتها تسمى اللحميات. البوغيات

تثبيت المفاهيم الرئيسية

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 18.



18. ما التركيب الذي يستخدمه هذا المخلوق للحركة؟

a. الهديات. c. الأسواط.

b. الفجوات المنقبضة. d. الأقدام الكاذبة.

19. ما الذي تنظمه الفجوة المنقبضة داخل البرامسيوم؟

a. كمية الطعام. c. الحركة.

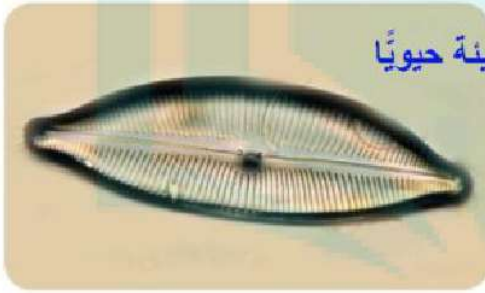
b. كمية الماء. d. التكاثر.

20. أي مما يأتي أنسب لتكوين الأحافير؟

a. البوغيات. c. المثقبات.

b. السوطيات. d. البرامسيوم.

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 21.



21. ما المصطلح المناسب لوصف صورة الطعام الزائد

الذي يخزنه هذا المخلوق؟

a. سيليلوز. c. البروتينات.

b. الزيوت. d. الكربوهيدرات.



4 تقويم الفصل

24. ما اسم التركيب الذي يستخدمه المخلوق أعلاه للحركة؟

- a. الأهداب. c. الأسواط.
b. الفجوة المنقبضة. d. الأقدام الكاذبة.

25. ما التركيب المستخدم للإحساس بالضوء؟

- a. البلاستيدات. c. النواة.
b. البقعة العينية. d. القشيرة.

أسئلة بنائية

26. نهاية مفتوحة. فسّر لماذا قد يموت النمل الأبيض إذا ماتت السوطيات التي تقيم معه علاقة تكافلية؟

٢٦ - لن يستطيع هضم الخشب ، لأن السوطيات تساعد على هضم السيليلوز

27. إجابة قصيرة. صف عملية الاقتران في البراميسيوم؟

٢٧ - التقاء خليتين من البراميسيوم ليكونا جسراً سيتوبلازمياً بينهما ويتبدلا الأنوية الصغيرة ثم ينفصلا بعد ذلك وهي عملية جنسية ولا تعد تكاثر جنسي

28. نهاية مفتوحة. لماذا توجد أحافير من الدياتومات والمثقيات والشعاعيات أكثر من الطحالب الأخرى؟

٢٨ - لأن لها صدفة قاسية أكثر مناسبة لتكوين الأحفوريات من المواد الطرية في الطحالب الأخرى

29. إجابة قصيرة. فسّر العلاقة بين الطور البوغي والطور المشيجي في ظاهرة تعاقب الأجيال.

٢٩ - تفتح الأطوار البوغية أباوفاً تنمو فيما بعد إلى أطوار المشيجية لتكون الأمشاج التي تصبح أطواراً بوغية ثانية

30. تطبيق المفاهيم. اقترح بعض التوصيات للحد من انتشار الملاريا في إحدى القرى.

22. ما الذي يُستخدم في طعام الإنسان؟

- a. السوطيات الدوارة. c. الأوليات.
b. اليوجلينيات. d. الطحالب الحمراء.

23. ما المخلوق الذي له جدر خلوية من السيليكات؟

- a. الطحالب البنية. c. السوطيات الدوارة.
b. الدياتومات. d. اليوجلينيات.

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 24 و25.



٣٠ - السيطرة على البعوض بالمبيدات الحشرية ، تجفيف المناطق المائية التي يتكاثر فيها البعوض .

31. معلومات بحثية. ابحث عن أمراض أخرى تسببها الأوليات. استخدم خريطة، وحدد مواقع ظهور الأمراض.

٣١ - الأمراض تسببها الأوليات : مرض الزحار الأميبي (الدوسنتاريا) ، مرض الملاريا

32. فسّر الاختلاف بين طحالب الماء العذب وطحالب الماء المالح.

٣٢ - الطحالب التي تعيش في الماء العذب وحيدة الخلية أما الطحالب التي تعيش في الماء المالح تكون وحيدة أو عديدة الخلية .

33. ميز بين السبب والنتيجة. فسّر الآثار التي يُحدثها طفيل بحري يقتل العوالق جميعها.

٣٣ - تتأثر العديد من المخلوقات الحية التي تتغذى على العوالق ، نقص الأكسجين .

34. اشرح كيف يمكن أن تستخدم طريقة الكشف هذه في دوائر البلديات المعنية بصحة المياه؟

يدل على DNA يمكن وضع مادة معينة في الماء و عند حدوث تضخيم البوليميريز المكون لسلسلة وجود الطفيل في الماء و وقتها يجب منع استخدام الماء و التخلص منه لتجنب وصوله للإنسان .

35. حلّل أهمية هذا البحث عالمياً في مجالات صحة الإنسان، وخصوصاً في المناطق النائية من العالم.

البحث مهم لمنع انتشار الأمراض المعوية و المعدية و التي تسبب مضاعفات صحية كبيرة و المنتشرة بكثرة في المناطق النائية .

36. حدّد الصفات التي يمكن أن تستخدمها لعمل مفتاح لتصنيف الممالك، و بين سبب اختيارك لها. (الفصل النوى و حقيقية النوى) و التغذية (ذاتية التغذية و غير ذاتية التغذية) ، طريقة التكاثر ، طريقة الحركة ، طريقة الحصول على الغذاء . (الثاني).

اختبار مقنن

أسئلة الإجابات القصيرة

- صُنِّفت الفطريات والنباتات سابقًا في مملكة واحدة. بين سبب تصنيف هذه المخلوقات حاليًا في مملكتين مختلفتين.
- طُلب إليك أن تستخلص بعض الصبغات من نباتات بغلي أوراقها، وأزهارها، وبناتها في محلول. ما الأدوات اللازمة لهذه التجربة التي تحقق شروط السلامة في استخدامها؟ وما الأسباب التي دعوتك إلى اختيارها؟

سؤال مقالي

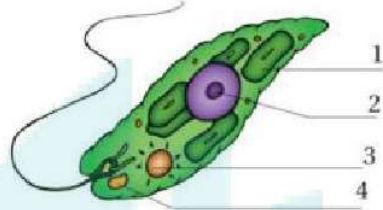
تحتاج عملية البناء الضوئي إلى وجود الضوء لحدوثها، وبما أن الطحالب تقوم بعملية البناء الضوئي فهي تحتاج إلى وجود الضوء أيضًا، وتعد صبغة الكلوروفيل صبغة البناء الضوئي الرئيسة في الطحالب الخضراء. يتكون ضوء الشمس من جميع الأطوال الموجية المختلفة للضوء المرئي، ولكن اللونين الأزرق والأحمر هما اللونان اللذان تمتصهما صبغة الكلوروفيل فقط. وتحتوي طحالب أخرى على كميات كبيرة من الصبغات الأخرى مثل الكاروتينات التي تمتص الطاقة من الضوء الأخضر، وتعد معيشة الطحالب مهمة لها؛ لأن الماء يمتص ألوان الضوء المختلفة بمعدلات مختلفة.

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

- يجب أن تكون الطحالب التي تعيش في الماء قادرة على استخدام طاقة الضوء تحت الماء، وحيث إن الضوء الأحمر يخترق الماء لمسافات قليلة جدًا، اكتب مقالة توضح فيها أهمية وجود صبغة الكاروتين بدلًا من وجود صبغة الكلوروفيل في الطحالب التي تعيش تحت سطح الماء.

اختيار من متعدد

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 1 و2.



1. ما الرقم الذي يمثل البقعة العينية في اليوجلينا؟

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

2. ما الرقم الذي يمثل العضية التي تلتقط الطاقة من ضوء الشمس؟

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

استخدم الشكل الآتي لتجيب عن السؤال 3.



3. يستخدم مخلوق حي من شعبة جذريات القدم هذا التركيب للحركة ونشاط آخر. ما هذا النشاط؟

- a. التزاوج.
b. التغذية.
c. الحماية.
d. التكاثر.

- الفطريات غير ذاتية التغذية، بينما النباتات ذاتية التغذية، تحتوي الفطريات على الكايتين في جدارها الخلوي أما النباتات فيحتوي جدارها الخلوي على السيليلوز
- يجب أن تضع نظارة واقية لتحمي عينيك، قفازات للحماية من الحريق ولباس للحماية من الصبغات والسوائل الساخنة.
- لكي تتمكن من القيام بعملية البناء الضوئي في المياه العميقة.

الفطريات

Fungi

5

الفطريات



أبواغ



خياشيم تحوي أبواغاً



خياشيم الثوريل

العنزة العامة تقسم مملكة الفطريات إلى أربع شعب بناء على تركيبها وطرائق تغذيتها وتكاثرها.

1-5 مدخل إلى الفطريات

العنزة الزبعية الفطريات مخلوقات حية وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا، حقيقية النوى، غير ذاتية التغذية، ويتغذى معظمها بصورة رمية بوصفها محللات، وبعضها الآخر متطفل، كما توجد أنواع أخرى تعيش بصورة تكافلية.

2-5 تنوع الفطريات وبيئتها

العنزة الزبعية

- تُظهر الفطريات مجالاً واسعاً من التنوع، وتصنف إلى أربع شعب رئيسة.
- تمثل علاقة الأشنات والفطريات الجذرية علاقة تكافلية مهمة بين الفطريات والمخلوقات الأخرى.

حقائق في علم الأحياء

- استخدم الإنسان عبر التاريخ الفطريات لعمل علاجات لمقاومة الأمراض كالمضادات الحيوية.
- تزودنا الفطريات بأطعمة شهية كصلصة الصويا والجن الأزرق.
- يحتوي فطر البورتوبيللو Portobello على بوتاسيوم أكثر مما يحتويه الموز.

نشاطات تمهيدية

الحصول على الغذاء، اعمل المطوية التالية لمساعدتك على تعرّف أنواع الفطريات الثلاثة التي تختلف كل منها في طريقة حصولها على الغذاء.

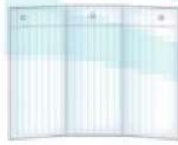
المطويات

منظمات الأفكار

الخطوة 1: اطو ورقة إلى ثلاثة أجزاء كما في الشكل الآتي:



الخطوة 2: حدد بقلم خطوط الطي لتكوّن ورقة فيها ثلاثة أعمدة كما في الشكل الآتي:



الخطوة 3: ضع عناوين للأعمدة على النحو الآتي: الفطريات الرميّة، الفطريات الطفيلية، الفطريات التكافلية التخلّدي.



المطويات استخدم هذه المطوية في أثناء دراستك

للفطريات في القسم 1-5. خصّص كيفيّة تحمّل أنواع

الفطريات الثلاثة على الغذاء بعد قراعتها هذه التوضيحية

Ministry of Education

2021

121

تجربة استطلاعية

فيم تختلف الفطريات؟

تنوع الفطريات تنوعاً كبيراً، وتباين أحجامها؛ إذ تتراوح بين خلية واحدة إلى فطر مشروم يوجد في غابة مولهيور في الولايات المتحدة الأمريكية عرضه 5.6 km تقريباً! وستشاهد في هذه التجربة بعض الاختلافات الموجودة بين الفطريات.

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. اعمل جدول بيانات، لتسجل مشاهداتك عينات الفطريات التي يزوّدك بها معلمك.
3. ادرس كل فطر بعناية، مراعيًا أن تغسل يديك جيّدًا بعد الانتهاء من العمل.
4. صِف كل فطر وصفًا كاملاً من حيث اللون والشكل والحجم والوسط المناسب لنموه.
5. تخلّص من الفطريات التي استخدمتها، ونظّف مكان عملك بحسب تعليمات معلمك.

التحليل

1. قارن الخصائص الجسميّة (الشكلية) الأكثر اختلافًا في عيناتك.
2. قارن، لخص أوجه التشابه التي شاهدتها أو استدلت عليها في الفطريات التي فحصتها.

١ - تختلف الفطريات في حجمها ولونها ورائحتها وشكلها الخارجي ومصدر غذائها

٢ - تنتج معظم الفطريات مادة كالمسحوق (الأبواغ) وهي تتكون من خيوط.

مدخل إلى الفطريات



Introduction to Fungi

المقدمة الفطريات مخلوقات حية وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا، حقيقية النوى، غير ذاتية التغذي، ويتغذى معظمها بصورة رمية بوصفها محللات، وبعضها الآخر متطفل، كما توجد أنواع أخرى تعيش بصورة تكافلية.

الربط مع الحياة، عندما تستعد لدراسة كتاب الأحياء، كيف تميزه من بين جميع كتبك المدرسية؟ قد يكون ذلك من خلال مجموعة من الخصائص العامة للكتاب، ومنها: لون الغلاف الخارجي، أو نوع الصورة على الغلاف الخارجي، أو حتى من خلال عنوان الكتاب المطبوع على الغلاف الخارجي. كذلك تشترك المخلوقات الحية في المملكة الواحدة بمجموعة من الخصائص العامة التي تحدها وتميزها.

Characteristics of Fungi الفطريات

إن أقدم المخلوقات الحية على الأرض وأكبرها تنتمي إلى مملكة الفطريات. وتذكر كلمة فطريات بالمشروم (عيش الغراب) الذي تستخدمه في طعامك، وهو متوافر في الأسواق، ويذكر أيضاً بفطر الكمأة (الفقع) والعرجون اللذين يكثر وجودهما في فصل الربيع. والفطريات جميعها مخلوقات حقيقية النوى غير ذاتية التغذي. وهناك أكثر من 100,000 نوع من الفطريات المعروفة.

تتعدد أشكال وأحجام الفطريات وتقسم حسب الخلايا إلى وحيدة الخلية وعديدة الخلايا.

الفطريات العديدة الخلايا Multicellular Fungi، معظم الفطريات متعددة الخلايا، ومنها المشروم بأنواعه. انظر الشكل 5-1. وربما تعتقد للوهلة الأولى أنها تشبه النباتات، على الرغم من عدم احتوائها على البلاستيدات. وبالفعل، فقد صنفت الفطريات قديماً ضمن النباتات؛ لوجود بعض الصفات المشتركة بينهما، ولكن العلماء قرروا بعد دراسة مستفيضة اعتبار الفطريات مجموعة تختلف عن النباتات، وتستحق أن تكون مملكة مستقلة.

الفطريات الوحيدة الخلية Unicellular Fungi، تسمى الفطريات الوحيدة الخلية الخميرة أو الخمائر. وتوجد الخميرة في التربة، وعلى النباتات، وفي جسم الإنسان. وهناك المئات من أنواع الخمائر المختلفة، لكن أكثرها شيوعاً تلك التي تستخدم في صنع الخبز. وهناك خميرة تدعى الكانديدا البيضاء *Candida albicans* المبيبة في الشكل 5-1 التي تسبب عدوى للإنسان.

الأهداف

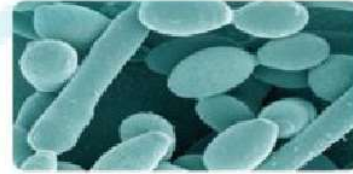
- تحدد الخصائص الرئيسة للفطريات.
- توضح طرائق التغذي في الفطريات.
- تحدد ثلاثة أنواع من التكاثر اللاجنسي في الفطريات.

مراجعة المفردات:

المحلل، مخلوق حي يتغذى على المخلوقات الميتة بعد أن يخللها ويعيد تدويرها للشبكات الغذائية.

المفردات الجديدة

- الكائين
- الخيط الفطرية
- الغزل الفطري
- الجسم الثمري
- الحاجز
- الممص
- البرغ
- حافظة الأبواغ



مستعمرة الكانديدا البيضاء



فطر العسل

الشكل 5-1 معظم الفطريات متعددة الخلايا، ومنها مشروم العسل الذي ينمو على الشجر. وبعض الفطريات وحيدة الخلية، ومنها خميرة الكانديدا البيضاء.

تركيب الفطريات Structure of Fungi

تختلف الفطريات عن النباتات من حيث تكوين الجدار الخلوي، ووجود الخيوط والحوارج.

الجدار الخلوي Cell wall، يختلف تركيب الجدار الخلوي في الفطريات عنه في النباتات؛ فهو في النباتات يتكون من السيليلوز، وفي الفطريات يتكون من الكايتين. ومادة الكايتين قوية مرنة عديدة التسكر، وهي موجودة أيضًا في الهيكل الخارجي للحشرات والمفصليات.

الخيوط الفطرية Hypha، يختلف التركيب الخارجي للفطريات عنه في النباتات. انظر الشكل 5-2، ولاحظ كيف يتكون جسم الفطر من سلاسل طويلة من الخلايا التي تظهر للعيان على شكل خيوط تسمى **الخيوط الفطرية** (الهيئات)، وهي وحدات البناء الأساسية في جسم الفطريات العديدة الخلايا. وتنمو قسم الخيوط الفطرية (الهيئات)، وتتفرع لتكون كتلة شبكية تسمى **الغزل الفطري mycelium** الذي تستطيع مشاهدته في بعض الفطريات، وإن تعذر رؤيته في المشروم؛ لكونه شديد التراص والترايط. والفطر الذي تشاهده فوق سطح الأرض كما هو واضح في الشكل 5-2 هو التركيب التكاثري الذي يسمى **الجسم الثمري fruiting body**. تُشكل الخيوط الفطرية معظم أجزاء جسم المشروم منها الجسم الثمري فوق سطح الأرض، والغزل الفطري تحت سطح الأرض. وتساعد الخيوط الفطرية الفطر كثيرًا في الحصول على الغذاء؛ لأنها توفر له سطحًا أكبر لامتصاص الغذاء.

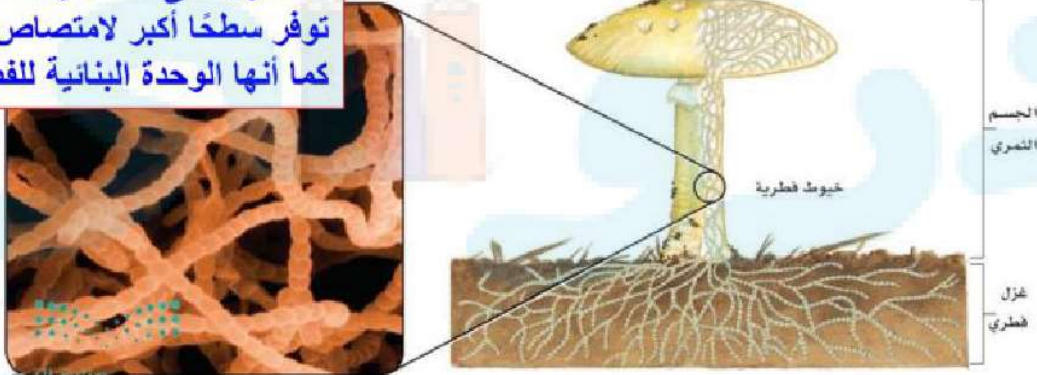
✓ **ماذا قرأت؟** صف وحدة التركيب في فطر المشروم (عيش الغراب).

الربط مع التاريخ نجد صور الخيوط الفطرية في أعمال العديد من الرسامين عبر الزمن. ويستخدم المشروم اليوم في العديد من قصص الأطفال.

يحتوي المشروم على مجموعة من الخيوط الفطرية المترصة تسمى بالغزل الفطري

■ الشكل 5-2 يبين: يتكون الفطر العديد الخلايا من جسم ثمري يظهر فوق سطح الأرض. يسار: الجسم الظاهر فوق سطح الأرض، وكذلك التركيب الموجود تحت سطح الأرض للفطر العديد الخلايا يتكون من سلاسل طويلة من الخلايا تسمى الخيوط الفطرية. استنتج. ما فائدة خيوط الفطر؟

الخيوط الفطرية تساعد الفطر في الحصول على الغذاء وذلك لأنها توفر سطحًا أكبر لامتصاص الغذاء كما أنها الوحدة البنائية للفطر.



الحواجز Cross-walls، تنقسم الخيوط الفطرية في العديد من الفطريات إلى خلايا بفعل **حواجز**، كما هو مبين في الشكل 3-5. وللمحاجز ثقبوب واسعة تسمح للغذاء والسيتوبلازم والعضيات، والنوى أحياناً، بالمرور بين الخلايا. أما الفطريات التي لا حواجز لها فتكون مدمجة خلويًا، ويحوي السيتوبلازم فيها مشات أو آلافًا من النوى التي تسمح حرة داخل الخيوط الفطرية. ويتيح هذا الوضع عن الانقسام غير المتساوي المتكرر دون فصل السيتوبلازم. وتتحرك المواد الغذائية بسرعة أكبر في الخيوط الفطرية غير المجزأة.

التغذية في الفطريات Nutrition in Fungi

تختلف الفطريات عن الإنسان الذي يلتهم الطعام ثم يهضمه. فالفطريات تهضم الطعام أولاً ثم تمتصه؛ فهي تفرز إنزيمات لتحليل المواد العضوية، ثم تمتص الغذاء عبر جدرانها الخلوية الرقيقة. والفطريات غير ذاتية التغذية، وهي تنقسم إلى ثلاثة أنواع من حيث طريقة حصولها على الغذاء، وهي:

الفطريات الرمية Saprophytic Fungi، الرميّ: مخلوق يتغذى على المخلوقات الميتة أو الفضلات العضوية. والفطريات الرمية - ومنها الفطر الكتيبي في الشكل 4-5 هي محللات تعيد تدوير الغذاء من المخلوقات الميتة إلى الشبكات الغذائية في النظام البيئي، وكذلك فطر المشروم (عيش الغراب) في الشكل 10-5.

الفطريات الطفيلية Parasitic Fungi، تمتص الفطريات الطفيلية الغذاء من خلايا حية لمخلوق آخر يُسمى العائل ومن أمثلتها فطريات اليباس الزغبي الذي يتطفل على أوراق نبات العنب، وفطر باكسينيا Puccinia الذي يتطفل أنواعه على القمح والشعير مسببة أمراض الصدأ. وتنتج العديد من الفطريات الطفيلية نوعاً خاصاً من الخيوط الفطرية تسمى **الممصات haustoria**. وينمو الممص في أنسجة العائل ويمتص غذاءه. والفطريات المفصلية العنقودية Arthrobotrys مخلوقات طفيلية تعيش في التربة، وتمسك فريستها عن طريق الخيوط الفطرية.

فطريات تبادل المنفعة Mutualistic Fungi (التقايض)، بعض الفطريات تعتمد في بقائها على علاقات تبادل منفعة مع مخلوقات أخرى، منها النباتات والطحالب. فمثلاً يغطي غزل فطري معين جذور نباتات فول الصويا ويحصل منه على السكر. كما يزيد الغزل الفطري من قدرة النبات على امتصاص الماء والمعادن.



خيوط فطرية على الأمتاب (الماء الملتصق) - Ministry of Education 2021 - 1443



خيوط فطرية لفطر Arthrobotrys تنسب هنا لدرودة أسطوانية (للتطفل)



فطر الكتيبي يتغذى على شجرة (التريم)



الشكل 3-5

الأعلى: بعض الفطريات لها خيوط فطرية مجزأة بحواجز بين جدرانها.
الأسفل: بعض الفطريات خيوطها الفطرية ليست مجزأة.

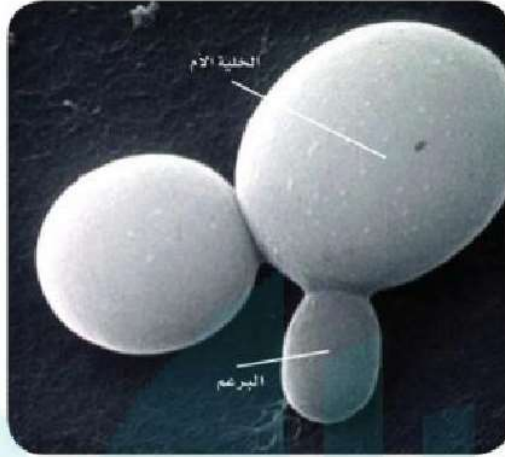
المصطلحات

صمّم مطوريتك معلومات من هذا القسم.

الشكل 4-5 هناك ثلاث طرائق لحصول الفطريات على الغذاء هي: الترمم، والتطفل، وعلاقات تبادل المنفعة.

■ الشكل 5-5 لاحظ كيف يبدأ الغشاء البلازمي في فصل البرعم عن الخلية الأم. استنتج. هل هذا مثال على التكاثر الجنسي أو اللاجنسي؟

تكاثر لا جنسي لأنه تكاثر دون تبادل للمادة الوراثية ودون الحاجة لأمشاج جنسية ولا ينتج مخلوقات جديدة وراثية



التكاثر في الفطريات Reproduction in Fungi

تُصنّف الفطريات بناءً على تراكيبها وأنماط تكاثرها. وتكاثر الفطريات لاجنسيًا بعدة طرائق، فبعضها يتكاثر لاجنسيًا بالانقسام غير المباشر فقط، وبعضها يتكاثر لاجنسيًا بالتجزؤ أو التبرعم أو إنتاج الأبواغ. وتستطيع العديد من الفطريات التكاثر جنسيًا ولاجنسيًا. وتنتج الفطريات التي تتكاثر جنسيًا أبواغًا عن طريق الانقسام الاختزالي.

التبرعم Budding، تتكاثر خلايا الخميرة لاجنسيًا بالتبرعم. وكما هو مبين في الشكل 5-5 تنمو خلايا جديدة جميعها ملتصقة بالخلية الأم. وينحسر الغشاء البلازمي لتنفصل الخلية الجديدة جزئيًا عن الخلية الأم.

التجزؤ Fragmentation، شكل من أشكال التكاثر اللاجنسي يظهر عندما ينقسم الغزل الفطري في الفطريات إلى أجزاء. ويتم ذلك بأشكال مختلفة؛ فعندما يحفر حيوان في الأرض التي ينمو فيها الفطر تنتشر قطع من الغزل الفطري لتقع في مواقع جديدة. وإذا كانت الظروف البيئية ملائمة فإنها تنمو وتكوّن غزلاً فطريًا جديدًا.

إنتاج الأبواغ Spore Production، تتضمن دورة حياة معظم الفطريات الجنسية واللاجنسية إنتاج الأبواغ. **البوغ** spore خلية أحادية العدد الكروموسومي، لها غلاف صلب، تنمو فتصبح مخلوقًا جديدًا دون اندماج الأمشاج. وتنتج الأبواغ خيوطًا فطرية جديدة تنمو فتصير غزلاً فطريًا. وبعض الأبواغ الفطرية له جدار رقيق وينبت بسرعة، وبعضها الآخر جدار سميك يحتاج إلى مدة أطول لبدأ في النمو. ويتيح التركيب التكاثري للفطريات الثنائية العدد الكروموسومي من خلال التكاثر الجنسي ليكون أبواغًا أحادية العدد الكروموسومي عن طريق الانقسام الاختزالي. وتشكل هذه الأبواغ الجيل القادم الذي ينمو فيصير غزلاً فطريًا جديدًا.



التكيف من أجل البقاء Adaptation for survival، معظم الفطريات التي تشبه كرات الفطر النفاث Puffball المبين في الشكل 5-6 تنتج تريبليونات الأبواغ. ويُعد إنتاج كميات ضخمة من الأبواغ تكيفًا من أجل البقاء؛ إذ يضمن هذا التكيف وصول نسبة صغيرة من الأبواغ إلى مناطق أخرى ملائمة؛ لتبدأ في النمو وتنتج جيلًا جديدًا. وتعد الخصائص الفيزيائية للأبواغ أيضًا تكيفًا إضافيًا؛ فالأبواغ الصغيرة الحجم الخفيفة الوزن يمكن للريح أو الحيوانات الصغيرة أو الحشرات أن تنقلها إلى مكان آخر. أما الجدار الخلوي فيحمي الأبواغ؛ فهو صلب وقاس ومقاوم للماء؛ لكي يتيح للأبواغ البقاء في ظل ظروف قاسية، ومنها درجة الحرارة والرطوبة المرتفعتان.



■ الشكل 5-6 الفطر النفاث نوع من الفطريات تنتج تريبليونات من الأبواغ. وتنتج هذه الأبواغ عندما تلمسها الحيوانات.

تأمل الشكل 5-6 تشاهد سحابة من الأبواغ المنتشرة. تحمل الرياح هذه الأبواغ وتنقلها مئات الكيلومترات فوق الماء واليابسة. ولهذا نجد الأبواغ في كل مكان.

تجربة 1-5

فحص نمو الخميرة

ما العلاقة بين تكاثر الخميرة وتوافر الطعام؟ الخميرة فطريات وحيدة الخلية، تغذى على السكريات، وتنتج غاز ثاني أكسيد الكربون والكحول الإيثيل. تتكاثر الخميرة لاجنسيًا، وتتضاعف سريعًا عندما تتوفر ظروف النمو المناسبة.

خطوات العمل

1. املاء بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. رَقم (4-1) أربعة دوارق زجاجية مخروطية، سعة كل منها 250 mL.
3. اعمل جدولاً للبيانات لتسجيل نتائجك.
4. أضف 100 mL من الماء الدافئ في كل دورق ولا تغطه.
5. أضف سكر المائدة إلى الدوارق الثلاثة بالمقادير التالية: 5 g، 1 g، 0.5 g، واترك الرابع دون إضافة سكر.
6. أضف كيسًا من الخميرة المجافة إلى كل دورق، وحرك المحلول في الدوارق بقضيب زجاجي حتى تختلط المحتويات جميعها.
7. لاحظ التغيرات التي تحدث في كلٍّ من الدوارق الأربعة، وسجلها كل خمس دقائق مدة عشرين دقيقة.
8. نظّف مكان عملك في المختبر بحسب تعليمات المعلم.

التحليل

1. استنتج. ما العلاقة بين تكاثر الخميرة وتوافر السكر؟
2. حقل. كيف يمكن أن تتغير نتائجك إذا غطيت الدوارق الأربعة في أثناء قيامك بالتجربة؟

١ – كلما زادت كمية السكر زاد تكاثر الخميرة

٢ – تحصل الخميرة على الطاقة من خلال التنفس اللاهوائي وعلى الرغم من بطء نموها إلا أنها لا تموت إلا بعد نفاذ السكر الموجود .

التقويم 5-1

1. الفكرة الرئيسية اذكر ثلاث صفات رئيسة لمملكة الفطريات.

- الفطريات مخلوقات وحيدة أو متعددة الخلايا، غير ذاتية التغذية تعيش متطفلة أو مترممة أو متكاملة، لها جدار خلوي من الكايتين، حقيقيّة النوى
- ارسم مخططاً يبين الفرق بين الخيوط الفطرية التي لها حواجز وبين التي لا حواجز لها.

الخيوط الفطرية



3. بين كيف تختلف تغذي الفطريات عن تغذي الحيوانات؟

- تلتهم الحيوانات الطعام ثم تهضمه وتمصه خلاياها، بينما الفطريات تهضم الطعام أولاً عن طريق فرز انزيمات ثم تمتصه خلال جدرانها الخلوية الرقيقة

التقويم 5-1

4. قارن بين طرائق الحصول على الغذاء لدى كل من الفطريات الرمية، والتطفلية، والتكافلية.

فطريات تكافلية	الفطريات التطفلية	الفطريات الرمية
تعتمد في بقائها على علاقات تبادل منفعة مع مخلوق آخر مثل النباتات و الطحالب	تمتص الغذاء من خلايا حية لمخلوق حي يُسمى العائل و تسبب مرضًا و ضررًا للعائل	تتغذى الفطريات على المخلوقات الميتة و الفضلات العضوية فتساهم في تدوير الغذاء من المخلوقات الميتة إلى الشبكات الغذائية في النظام البيئي
مثال : فطر الذي يعيش على جذور نبات فول الصويا و يحصل منه على السكر كما أنه يساعد النبات على امتصاص الماء و المعادن .	مثال : فطر باكسينيا الذي يتطفل على القمح مسبب أمراض الصدأ ، فطر البياض الزغبي الذي يتطفل على أوراق العنب	مثال : فطر المشروم (عيش الغراب)

5. صف ثلاث طرائق للتكاثر اللاجنسي في الفطريات.

5 - التبرعم - انتاج الأبواغ - التجزؤ .

6. توقع. كيف تصبح كسرة خبز ملقاة على الطاولة بعد عدة أسابيع مغطاة بعفن الخبز؟ وما مصدر العفن؟

6 - تسقط أبواغ فطر العفن الموجودة في الهواء على الخبز ، تنمو الأبواغ لتكون الغزل الفطري الذي يمتص الغذاء من الفطر .

التقويم 1-5

7. **الكتابة هي علم الأحياء**

تُستخدم الفطريات منظمًا حيويًا للسيطرة على أوبئة الحشرات المعروفة. ابحث في أهمية الفطريات، واكتب مقالًا لإحدى المجالات التي تهتم بالحدائق، وضمّنه عدة أمثلة على الفطريات في حديقتك أو حديقة المدرسة.

٧ - الجراثيم الفطرية هي المسؤولة عادة عن العدوى وهي تنتشر في جميع أنحاء البيئة التي يتواجد فيها العائل الحشري ، عندما تستقر على بشرة عائل مناسب حيث تعلق وتنمو وتبدأ مجموعة من ردود الفعل وتفعيل الأنزيمات من قبل المضيف والطفيل الفطري غزو الجسم والدورة الدموية للحشرات يحدث مرة واحدة عندما يمر الفطر من خلال بشرة الهيكل الخارجي للحشرات ، عمليات غزو أنسجة الحشرات مماثلة لمسببات أمراض النبات بما في ذلك تشكيل الأنايبب الجرثومية ، الالتصاق وتغلغل الأوتاد ، تنتشر في الحشرات للحصول على المواد الغذائية ، مما يؤدي إلى وفاة العائل عن طريق التجوع الفيسيولوجي بعد حوالي ٣ - ٧ أيام من العدوى ، يخرج الفطر من العائل الميت ويكون أبواغ وكونيديات يمكن أن يحدث تكوين الأبواغ داخل العائل الميت عندما الرطوبة المحيطة تمنع تكوين الأبواغ الخارجية ، هناك تراكيب متخصصة للالتصاق للتأكد من أن الفطر لا يزال في البيئة مما يعطيه فرصة للانتقال إلى عائل آخر





www.jen.edu.sa

5-2

الأهداف

- تحدد أربع شعب رئيسة من الفطريات.
- تلخص الخصائص التي تميز كل شعبة من الفطريات.
- تصف أنماط التكاثر في كل شعبة من الفطريات.
- تحدد خصائص الأشنات.
- تصف خصائص العلاقات في الفطريات الجذرية.
- تذكر بعض فوائد الفطريات، وبعض مضارها للإنسان.

مراجعة المفردات،

- السوطي، مخلوق حي له تركيب تشبه السوط تساعد على الحركة.
- العلاجية الحيوية، استخدام مخلوقات حية للتخلص من ملوثات في منطقة معينة.

المفردات الجديدة

- الساق الهوائية
- شبه الجذر
- الحلية المشجعية
- حامل الكونيديا
- الكيس الثمري
- البوغ الكيسي
- الثمرة الدعامية
- حامل الأبواغ الدعامية
- البوغ الدعامي
- الأشنات
- المؤشر الحيوي

تنوع الفطريات وبيئتها

Diversity of Fungi and its Ecology

المعروف الرئيسي • تُظهر الفطريات مجالاً واسعاً من التنوع، وتصنف إلى أربع شعب رئيسة.

• تمثل علاقة الأشنات والفطريات الجذرية علاقة تكافلية مهمة بين الفطريات والمخلوقات الأخرى.

الربط مع الحياة، كما أن هناك تنوعاً كبيراً في الحشرات، هناك أيضاً تنوع كبير في مملكة الفطريات؛ فهي ليست فقط ما نشاهده في البيئنا، وما نعرفه في الحدائق والمزارع. وقد تنفاجاً بأن بعض المضادات الحيوية نفسها تستخلص من الفطريات، وأن ما يسبب مرض قدم الرياضي ليس سوى فطريات.

تصنيف الفطريات Classification of Fungi

يقسم علماء الحياة الفطريات إلى خمس شعب رئيسة؛ بناءً على تراكيبها وطرائق تكاثرها، هي: الفطريات اللزجة المختلطة، والفطريات الاقترانية، والفطريات الكيسية أو الرقية، والفطريات الدعامية، والفطريات الناقصة.

انتشرت الفطريات والنباتات على الأرض منذ 450 مليون سنة، ويعود ذلك إلى العلاقات التبادلية بينها. وتشير الأدلة الوراثية إلى أن الفطريات أقرب إلى الحيوانات منها إلى النباتات.

الفطريات اللزجة المختلطة Chytrids، بعض الفطريات اللزجة المختلطة رميئة، وبعضها الآخر يتطفل على الطلائعيات والنباتات والحيوانات. ومعظم الفطريات اللزجة المختلطة مائية، ولها صفة تميزها عن الفطريات الأخرى، وهي إنتاج أبواغ سوطية. ولذا فقد صنّفها العلماء سابقاً ضمن الطلائعيات. وقد أظهرت الأبحاث الأخيرة أن الفطريات اللزجة المختلطة أقرب إلى الفطريات منها إلى الطلائعيات؛ لتشابه بينهما في DNA والبروتينات.

الفطريات الاقترانية (Common Molds) Zygomycota، العفن من أكثر الفطريات الاقترانية المعروفة لدى الإنسان؛ حيث ينمو فطر العفن على الخبز وبعض أنواع الأطعمة، ويسمى *Rhizopus stolonifer*. وتعيش معظم أنواع العفن على اليابسة، وتقيم علاقات تكافلية مع النباتات. ويكون العفن نوعاً من الهيفات يُسمى **الساق الهوائية Stolon** التي تنتشر على سطح الطعام. أما النوع الآخر من خيوط فطر العفن الذي يُسمى **شبه الجذر Rhizoid** فيخترق الطعام ويمتص منه الغذاء، كما هو مبين في الشكل 5-7.

تجربة 2-5

استقص نمو العفن

كيف يؤثر الملح على نمو العفن؟ نستخدم غالباً المواد الحافظة الكيميائية ومنها كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) - لتؤثر في نمو العفن على أنواع مختلفة من الطعام.

خطوات العمل

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. أحضر كسرة خبز، ولامس وجهي الكسرتين بأحد الأشياء الموجودة في المختبر.
3. بلل وجهي الكسرتين بالتساوي مستخدماً وشاش ماء.
4. ضع إحدى كسرتي الخبز في كيس وأغلقه جيداً، ثم اكتب اسمك والتاريخ والجسم الذي لامس كسرة الخبز.
5. رش ملحاً على وجهي الكسرة الثانية وضعها في كيس آخر وأغلقه جيداً، واطب على الكيس المعلومات التي كتبتها على كيس الكسرة الأولى مضيئاً الملح.
6. اعمل جدولاً لتسجل مشاهداتك.
7. سجل مشاهداتك اليومية على مدى عشرة أيام، على أن تتضمن نتائجك وصفاً دقيقاً لأي عفن يتكون.

التحليل

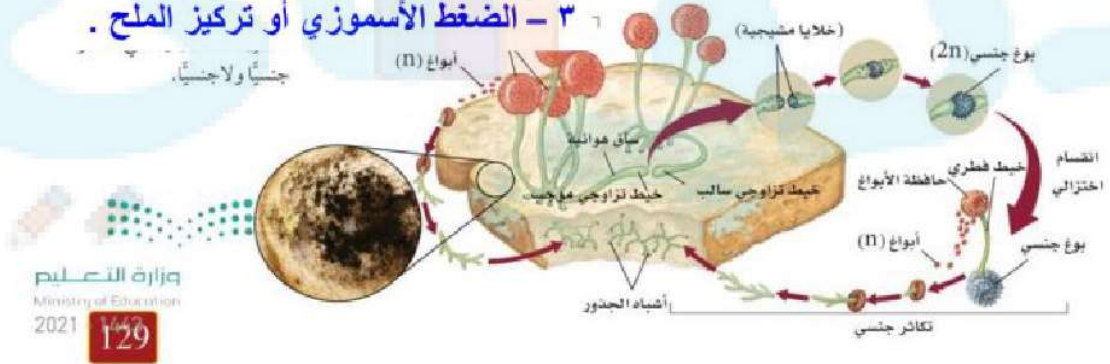
1. حدد. أي الشرطين كان نمو العفن عليها أكثر؟
2. استنتج. هل أثر الملح في نمو العفن؟
3. حلف. لماذا أثر الملح في العفن؟

- 1 - الشريحة التي لم يضاف إليها الملح
- 2 - نعم ، تبطن نمو فطر العفن
- 3 - الضغط الأسموزي أو تركيز الملح .

ومن وظائف شبه الجذر تكوين الغزل الفطري، وإنتاج إنزيمات هاضمة. وتوجد الفطريات الاقترانية أيضاً على النباتات المتحللة والمواد الحيوانية.

دورة الحياة، تتكاثر الفطريات الاقترانية جنسياً ولاجنسياً كما هو موضح في الشكل 5-7. ويبدأ التكاثر اللاجنسي عندما تتكون حافظة الأبوغ عند نهاية الخيط الفطري الذي يسمى هنا حامل الأبوغ. وتحتوي حافظة الأبوغ في داخلها آلاف الأبوغ الأحادية العدد الكروموسومي. وتنتقل هذه الأبوغ عن طريق الرياح إلى أماكن أخرى. وعندما تتوافر الظروف البيئية الملائمة تنتج الأبوغ خيوطاً فطرية جديدة. وتلجأ الفطريات الاقترانية إلى التكاثر الجنسي عندما تصبح الظروف البيئية قاسية وغير ملائمة للعيش. وفي التكاثر الجنسي لا وجود لما يُعرف بالفطر الذكري أو الأنثوي، وإنما هناك خيط تزاوجي سالب وآخر موجب يلتحمان معاً. ويُنتج كل خيط فطري (هيفاً) **خلية مشيجية gametangium** تحوي نواة أحادية الكروموسومات.

وكما هو موضح في الشكل 5-7 تندمج النواتان الأحاديتا العدد الكروموسومي من كل حافظة أمشاج لتكوّن زيجوتاً (لاقحة) ثنائي العدد الكروموسومي. ويكون هذا الزيجوت (اللاقحة) جداراً سميكاً، ويصبح بوغاً جنسياً في حالة سبات لعدة أشهر إلى أن تتحسن الظروف البيئية فينبت، ثم ينقسم انقساماً اختزالياً، وينتج حاملاً بوغياً يحوي حافظة الأبوغ يتحول فيما بعد إلى خيط فطري. ويستطيع كل بوغ أحادي العدد الكروموسومي داخل الحافظة أن ينمو ليكون غزلاً فطرياً جديداً. وتعطي عملية التكاثر الجنسي هذه تنوعاً وراثياً يضمن بقاء بعض الأنواع، ويسمح للفطريات المقترنة بالعيش ضمن ظروف بيئية متغيرة.



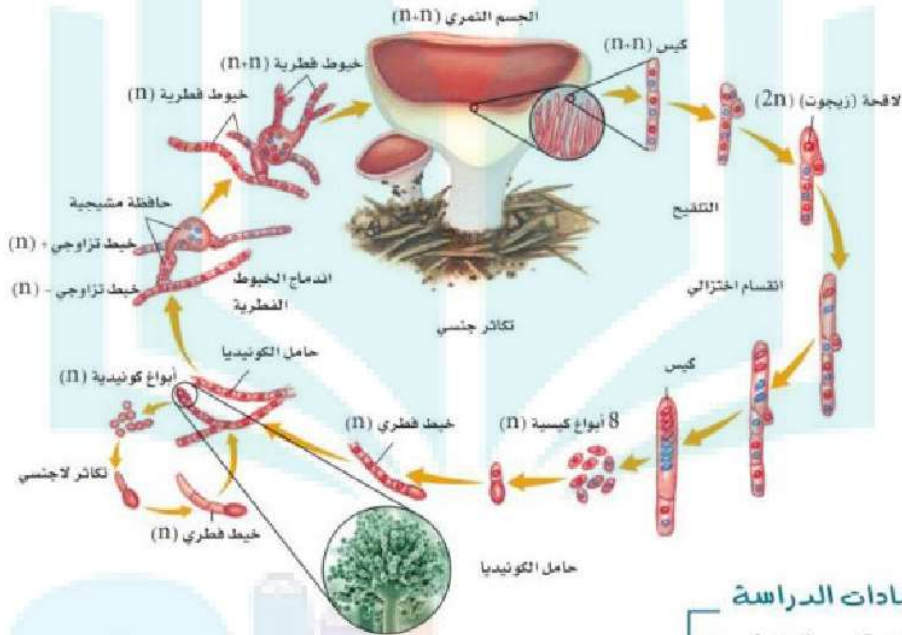
الفطريات الكيسية Sac Fungi، الفطريات الكيسية Ascomycota من أكبر شعب الفطريات؛ إذ تضم أكثر من 60.000 نوع. ومعظم أفراد هذه الشعبة عديدة الخلايا، لكن منها ما هو وحيد الخلية، ومنها الخميرة التي تعد أكثر الفطريات المجهرية شهرة وألفه في الحياة اليومية.

دورة الحياة، تتكاثر الفطريات الكيسية جنسيًا ولاجنسيًا. وتتكون الأبواغ في عملية التكاثر اللاجنسي في نهاية الخيوط الفطرية التي تسمى **حاملة الكونيديا conidiophore**، كما تسمى الأبواغ التي تنتج الأبواغ الكونيدية. وتتكون خارج نهاية حامل الكونيديا لا في داخله، كما يحدث في حافظة الأبواغ. وتنتشر هذه الأبواغ عن طريق الهواء والماء والحيوانات.

من مرتبطة مع علم الأحياء

صالح الفطريات هو الذي يدرس المفاهيم المختلفة المتعلقة بالفطريات، ومنها تصنيفها، واستثمارها اقتصاديًا، وكتيبياتها الحيوية.

الشكل 5-8 يطلق فطر الأسرجلس *Aspergillus* أبواغًا من قمة حامل الكونيديا في أثناء التكاثر الجنسي.



إرشادات الدراسة

جدول، اكتب فقرة قصيرة مستخدمًا الجدول 5-1 لتقارن بين عدد الشعب وعدد أنواع كل شعبة في الفطريات. وقارن أيضًا بين هذه الأرقام وأعداد الشعب والأنواع في كل من مملكتي النبات والحيوان اللتين ستدرسهما لاحقًا.

التكاثر الجنسي في الفطريات الكيسية معقد نوعًا ما، ويحدث كما هو موضح في الشكل 5-8. فعندما يندمج خيطان فطريان أحاديًا العدد الكروموسومي - لأن الخيوط الفطرية مجزأة - ينمو جسم تكاثري منهما ليكوّن ما يسمى **الكيس الثمري ascocarp**. وتندمج النوى (1n) داخل الجسم الثمري لتكوّن اللاحقة (الزيجوت). وينقسم الزيجوت انقسامًا اختزاليًا بعد ذلك ليكوّن أربع نوى يكون العدد الكروموسومي فيها (1n)، يلي ذلك انقسام متساو ليصبح هناك ثمان نوى. وتتم تلك النوى لاحقًا لتصير أبواغًا في الكيسين **بالأبواغ الكيسية ascospore**. وعندما تصبح الظروف البيئية مناسبة تنمو هذه الأبواغ الكيسية لتصبح غزلاً فطريًا (1n).

ما أبواغ فطر المشروم؟

ارجع إلى دليل التجارب العملية على منصة عين

فطر المشروم من الفطريات الدعامية

■ الشكل 5-9: يسمى هذا الفطر الصولجاني عيش العصفور، وله جسم مثمر يشبه البيض في عيش العصافير.



الفطريات الدعامية Club Fungi، يبين الجدول 5-1 مقارنة بين خصائص شعبة الفطريات الدعامية Basidiomycota وشعب الفطريات الأخرى. ويعد فطر المشروم (عيش الغراب) الأكثر شيوعًا بين أنواع الفطريات الدعامية. ونسعى أنواع الفطريات الموجودة في شعبة الفطريات الدعامية بالصلولجانية، وأحيانًا البازيدية. وهذه الفطريات رمية، أو تطفلية، أو تقيم علاقات تكافلية مع مخلوقات أخرى. وتعد الفطريات الدعامية الرمية من محللات الخشب الرئيسة. كما تنتج إنزيمات لتحطيم مبيمرات معقدة في الخشب كاللجنين.

دورة الحياة، نادرًا ما تنتج الفطريات الدعامية Basidiomycetes أبواغًا لاجنسية، وتظل تحمل نواتين في معظم مراحل دورة حياتها. ويتكاثر الغزل الفطري جنسيًا بصورة دورية لينتج **الثمرة الدعامية** basidiocarp المبيئة في الشكل 5-9. وفطر المشروم (عيش الغراب) الذي تضعه في السلطة، أو الذي ينمو في الخشب هو ذلك الجسم الثمري.

ينمو الجسم الثمري سريعًا، وربما خلال ساعات، نتيجة كبر حجم الخلية لا انقسامها. ويتكون السطح السفلي للقلنسوة من **حوامل أبواغ دعامية** الشكل basidium تنتج أبواغًا. وتندمج نواتان داخل الدعامية لتكوّنا نواة ثنائية الكروموسومات، ما تليث أن تنقسم انقسامًا اختزاليًا، وتنتج أربع نوى مفردة العدد الكروموسومي. ثم تنمو هذه النوى لتصبح **أبواغ دعامية** basidiocarp تنشق عن الدعامية خلال التكاثر. وتنتقل الأبواغ عن طريق الماء والهواء والحيوانات إلى أماكن أخرى. وهكذا تنتج أنواع المشروم ملايين الأبواغ الدعامية.

فطريات أخرى Other Fungi، قد تصنف الفطريات الناقصة تحت شعبة Deuteromycetes، كما أنها متنوعة، وتشارك معها في صفة واحدة، وهي أنها لا تتكاثر جنسيًا، وقد سميت الفطريات الناقصة لعدم وجود مراحل تكاثر جنسي في دورة حياتها، ويبلغ عدد أنواعها 25.000 نوع تقريبًا. وقد اعترض بعض العلماء على تصنيفها ضمن إحدى الشعب الأربع وخصوصًا شعبة الفطريات الكيسية.



وزارة التعليم
Ministry of Education

2021

131

شعب الفطريات			الجدول 5-1
الخصائص	عدد الأنواع	مثال	الشعبة (الاسم الشائع)
<ul style="list-style-type: none"> • وحيدة الخلية. • ألقديها يعيش في الماء. • بعضها رقي والأخر مثقبلي. • تنتج أبواً سوطية. 	1300 +	 <p>عفن الماء Allomyces</p>	<p>الفطريات اللزجة المختلفة</p> <p>Chytridiomycots (chytrids)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • عديدة الخلايا. • يعيش معظمها على اليابسة. • يتكوّن العديد منها علاقات تكافلية مع النباتات. • تتكاثر جنسياً ولا جنسياً. 	800	 <p>عفن الخبز</p>	<p>الفطريات الاقترانية</p> <p>Zygomycota (common molds)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • معظمها عديدة الخلايا، والقليل منها وحيد الخلية. • تتنوع في موائلها البيئية. • رمية، تطفلية أو تكافلية العلاقة. • تتكاثر جنسياً ولا جنسياً. 	60,000 +	 <p>فطر قشور البرتقال Orange peel</p>	<p>الفطريات الكيسية</p> <p>Aseomycota (sac fungi)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • معظمها عديدة الخلايا. • يعيش أغلبها على اليابسة. • رمية، تطفلية أو تكافلية العلاقة مع مخلوقات أخرى. • نادراً ما تتكاثر لاجنسياً. 	25,000	 <p>الفطر الدعامي الأصفر</p>	<p>الفطريات الدعامية</p> <p>Basidiomycota (club fungi)</p>

الفطريات والمخلوقات التي تقوم بعملية البناء الضوئي Fungi and Photosynthesizers

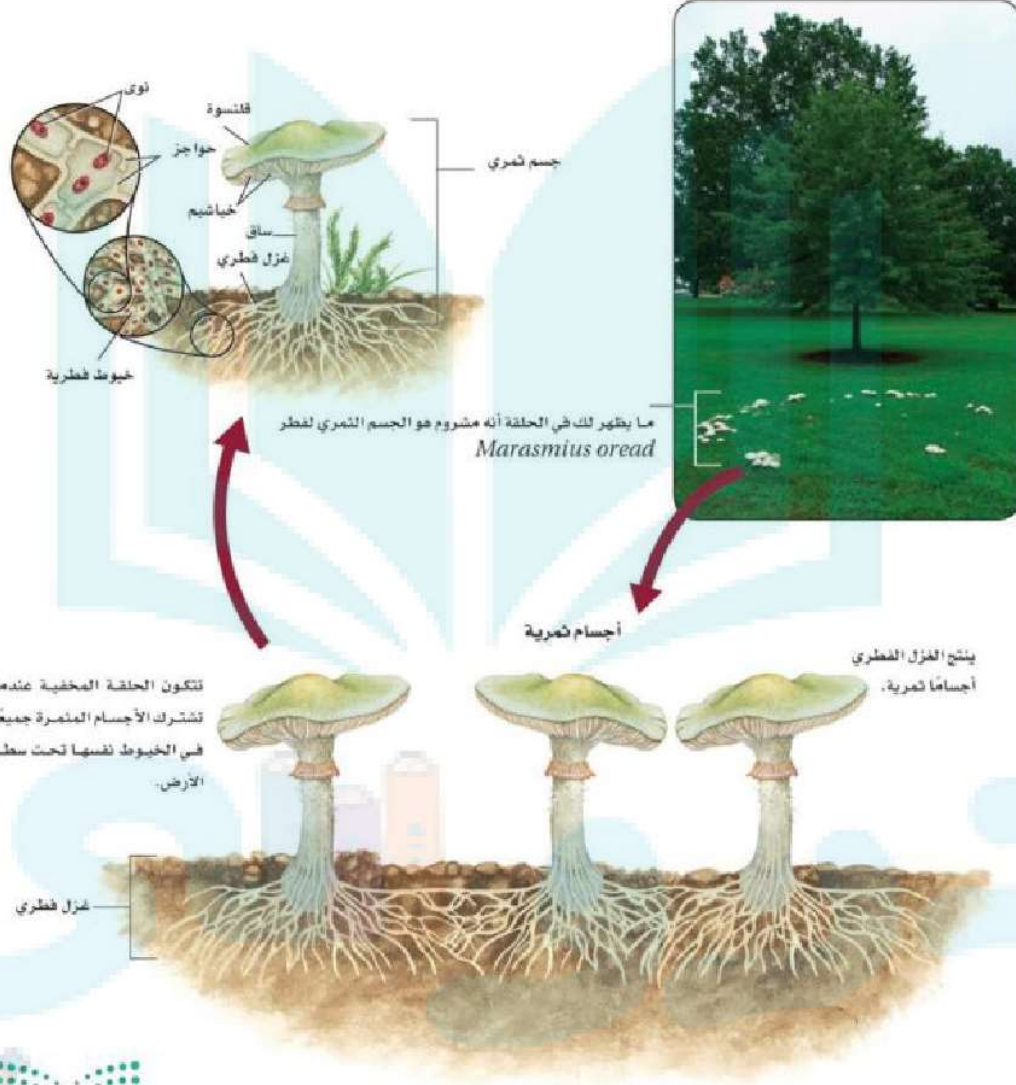
تعد الأشنات والفطريات الجذرية مثالين على علاقات تبادل المنفعة (التقايض) بين الفطريات والمخلوقات الحية الأخرى. وعلاقة تبادل المنفعة هي نوع من العلاقات يستفيد منها الطرفان.

الأشنات Lichens، علاقة تبادل المنفعة بين الفطريات والطحالب الخضراء أو البكتيريا الخضراء المزرقّة أو أي شريك آخر يقوم بعملية البناء الضوئي تسمى **الأشنات lichen**. وفي الغالب يكون الفطر من الفطريات الكيسية أو الفطريات الدعامية، تقوم الطحالب الخضراء أو البكتيريا الجذرية المتزوّجة بالبناء الضوئي لتزود الفطر بالغذاء.

Visualizing a Fairy Ring

مخطط الحلقات المخفية

الشكل 5-10 تنتج الفطريات أورانجا في تراكيب تكاثرية تسمى الجسم الثمري كما في فطر المشروم (عيش الغراب)، يتكون من خيوط فطرية تنمو خارجياً، وتمتد إلى مناطق جديدة تتوافر فيها تربة خصبة.



وتوفر الفطريات شبكة كثيفة من الخيوط الفطرية التي تنمو عليها الطحالب الخضراء أو البكتيريا الخضراء المزرقّة، كما في الشكل 11-5؛ لتحصل منها على الماء والأملاح اللازمين لقيامها بعملية البناء الضوئي.

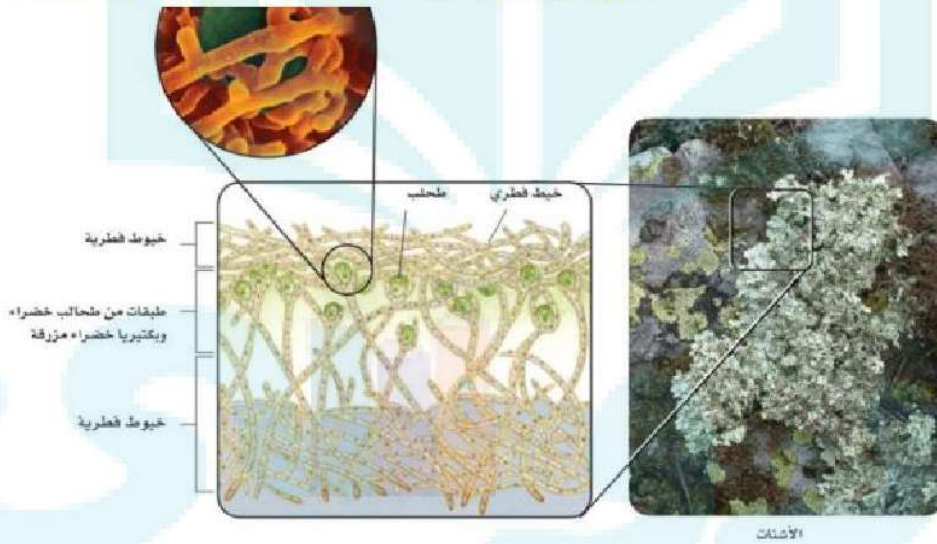
الأشنيات مؤشر حيوي Bioindicators: تعد الأشنيات مؤشراً حيوياً مهماً على مدى نقاء أو تلوث الجو في المنطقة التي توجد فيها؛ حيث تمتص الماء والمعادن من جوها، وهي تتأثر وتموت إذا كانا ملوثين. ولهذا لا تعيش في المناطق المزدحمة أو الملوثة، وإنما توجد في المناطق الريفية قليلة التلوث.

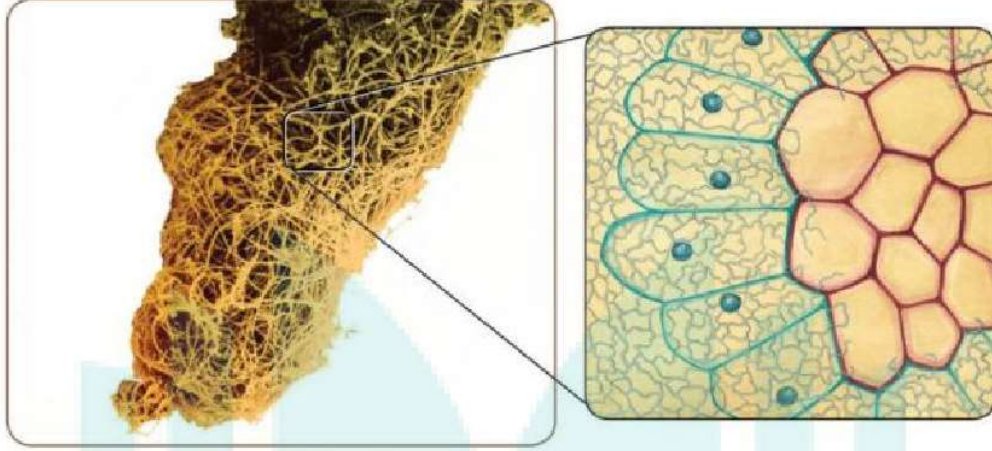
المؤشر الحيوي bioindicator مصطلح يطلق على المخلوقات الحية الحساسة لتغيرات الظروف البيئية، وهو أول ما يستجيب لهذه التغيرات. ولذا ينسب مستوى التلوث في منطقة ما إلى درجة نمو الأشنيات فيها؛ فكلما انخفض مستوى التلوث ازداد نمو الأشنيات.

✓ **ماذا قرأت؟** فسّر- لماذا تعدّ الأشنيات مؤشراً حيوياً؟

وذلك لأنها حساسة لتلوث الهواء فإن أعدادها تقل بزيادة التلوث حيث تمتص الماء والمعادن الملوثة من الجو مما يؤدي إلى موتها بينما تزداد في المناطق غير الملوثة

■ **الشكل 11-5** تنمو هذه الأشنيات في أرض الغابات، وهي عبارة عن علاقات تبادل منفعة بين الطحالب الخضراء والفطريات. وتحمي الخيوط الفطرية المبينة في الصورة الطحالب الخضراء الموجودة بين طبقات الخيوط الفطرية.





■ الشكل 5-12 غزل فطر سكليروديرما يزيد من مساحة السطح الذي يمتص الماء والغذاء لجذر شجرة يوكالبتوس. وضح كيف تستفيد الفطريات من هذه العلاقة؟

يقوم بامتصاص المعادن المختلفة وزيادة تركيزها ويزيد مساحة جذور الشجرة حتى تتيح له المزيد من امتصاص الماء والمعادن وفي المقابل يحصل الفطر على الكربوهيدرات والأحماض الأمينية من النبات .

الفطريات الجذرية Mycorrhizae، علاقة تكافلية أخرى تقوم بها الفطريات مع جذور بعض النباتات. وتكون النباتات التي تقيم علاقة تكافلية مع الفطريات صحية ونشطة أكثر من النباتات الأخرى التي لا تقيم مثل تلك العلاقة. ولا تستطيع بعض النباتات العيش بغير شريك. فلا تثبت بذور الأوركيدا مثلاً ما لم يزود فطر تكافلي هذه البذور بالكربوهيدرات. يبين الشكل 5-12 علاقة فطر سكليروديرما بشجرة يوكالبتوس. وهي علاقة تكافلية تقوم فيها الفطريات بامتصاص المعادن المختلفة، وزيادة تركيزها من أجل النبات، كما تزيد مساحة جذور النبات لتتيح له المزيد من امتصاص الماء والمعادن. وفي المقابل تحصل الفطريات من النبات على الكربوهيدرات والأحماض الأمينية. إن أكثر من 80% وربما 90% من النباتات لها فطريات جذرية. كما أنها مهمة في البيئات الطبيعية، وتزيد المحصول الزراعي لكل من الذرة والجزر والبطاطا والطماطم والفراولة.



الفطريات والإنسان Fungi and Human

للفطريات آثارها الكبيرة في الإنسان إيجاباً وسلباً. فمن الآثار الإيجابية أن الفطريات تعمل محللات تسهم في إعادة تدوير بقايا المخلوقات الميتة في دورة الغذاء؛ حيث يوفر تحليل المواد العضوية الغذاء لمخلوقات أخرى، كما يمنع تراكم الفضلات على سطح الكرة الأرضية. أما الآثار السلبية فتتمثل في الأمراض التي تسببها.

فوائد الفطريات،

الطبيب، للفطريات استخدامات طبية كثيرة. وتؤدي الفطريات الناقصة دوراً مهماً في ذلك. فالبنسلين مثلاً يستخرج من فطر *Penicillium notatum*. ولا يخفى على أحد الدور الفعال للبنسلين؛ فهو مضاد حيوي أنقذ - ولا يزال ينقذ - حياة الكثيرين. كما تستخرج مركبات كيميائية من فطر *Claviceps purpurea* لمعالجة ارتفاع ضغط الدم، والسيطرة على النزيف الحاد، والصداع النصفي، كما يزيد من انقباض عضلات الرحم عند الولادة.

مختبر تحليل البيانات 5-1

بناء على بيانات حقيقية

إنتاج نبات الهليون		
كتلة الأوراق الجديدة	عدد الأوراق الجديدة	
1843.2	78.2	قبل المعالجة بالملح
2266.1	89.1	بعد المعالجة بالملح

تفسر البيانات

هل تؤثر إضافة الملح إلى التربة في إنتاج نبات الهليون؟ يعد فطر الذبول الرعائي الكيسي *Fusarium oxysporum* من المخلوقات الحية التي تسبب الأمراض للمحاصيل الزراعية، ومنها نبات الهليون. حيث يخترق هذا الفطر جذور النباتات وينتشر داخله، وغالباً ما يؤدي إلى تقليل تدفق الماء نحو الساق والأوراق. وتنتج النباتات المصابة بهذا الفطر أوراقاً جديدة صغيرة وبأعداد قليلة مقارنة مع النباتات السليمة (غير المصابة بالفطر). ويستطيع هذا الفطر البقاء في التربة سنة بعد سنة.

البيانات والملاحظات

تعد طريقة المعالجة باستخدام الملح (كلوريد الصوديوم) الطريقة الشائعة لتقليل من المرض في النبات. يبين الجدول أدناه بيانات جمعت من حقل لنباتات الهليون تم معالجتها باستخدام بلورات الملح.

التفكير الناقد

1. احسب. ما نسبة التغير في عدد الأوراق وكتلتها؟
2. استنتج. كيف تؤثر المعالجة باستخدام الملح في محصول نبات الهليون؟
3. صُغ فرضية. لماذا يؤثر الملح في النبات؟ كيف يمكن أن تختبر فرضيتك؟

١ - تكون نسبة الزيادة في عدد الأوراق الجديدة ١٣,٩ % بينما الزيادة في

كتلة الأوراق الجديدة ٢٢,٩ %

٢ - يزداد عدد كل من عدد الأوراق الجديدة وكتلتها .

٣ - يقتل الملح الفطريات

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

اختصاصيو التغذية، يمكن أن يختار اختصاصيو التغذية مهناً عديدة، مرتبطة مع علم الأحياء، منها: إنتاج طعام جديد، أو وضع معايير لإنتاج الطعام وتغليفه وتسويقه، ويمكنهم أيضاً فحص نوع الطعام وقيمتها الغذائية، ومدى احتوائه على مخلوقات دقيقة.

ويعد فطر *Tolypocladium inflatum* مصدرًا للبيكوسبورين الذي يستخدم في خفض مناعة الأشخاص الذين يُجرون عمليات زراعة أعضاء؛ لكي تتقبل أجسامهم العضو المزروع.

الطعام: تدخل الفطريات في الكثير من طعام الإنسان، ومنها المشروم، والكمأة، والخميرة التي تدخل في صنع الخبز والأجبان .

المعالجة الحيوية Bioremediation: المعالجة الحيوية من المجالات العلمية الجديدة التي تم اكتشافها لتنظيف البيئة من الملوثات التي تهدد أنظمتنا البيئية. حيث يتم خلط أنواع من الفطريات بالماء أو التربة لتقوم بتحليل المواد العضوية الملوثة والضارة، وتحويلها إلى مواد أخرى غير ضارة.

الربط مع الكيمياء: يستخدم الباحثون فطريات العفن الأبيض للتخلص من الملوثات الخطرة كالأصباغ والمواد الهيدروكربونية الحلقية المسرطنة. ويستغل الباحثون إفراز الفطريات إنزيمًا قادرًا على تحطيم اللجنين الموجود في الخشب الذي يقوي الجدار الخلوي، ويمتص الخشب هذه الصلابة، فيستغلون ذلك في تحليل الخشب وإعادة تدويره.

الفطريات الضارة Harmful Fungi: تسبب بعض الفطريات العديد من الأمراض للإنسان والحيوان والنبات. فالفطريات كثيرًا ما تصيب النباتات، فتدمر المحاصيل الزراعية، وتحدث خسائر اقتصادية كبيرة. ومن ذلك مرضا البياض الزغبي والبياض الدقيقي اللذان يصيبان الخضراوات والفواكه، وكذلك مرض صدأ القمح والشعير.

وتتطفل الفطريات أيضًا على الإنسان، كما يحدث في مرض التهاب القدم الرياضي، والالتهاب الناتج عن عدوى الخميرة، وبعض أمراض الحساسية، والتهابات الحلق والجلد. كما تصيب الفطريات أيضًا حيوانات منها الحشرات في مراحل حياتها المختلفة، وقد تؤدي إلى نفوقها.



وزارة التعليم
Ministry of Education

2021

137

التقويم 5-2

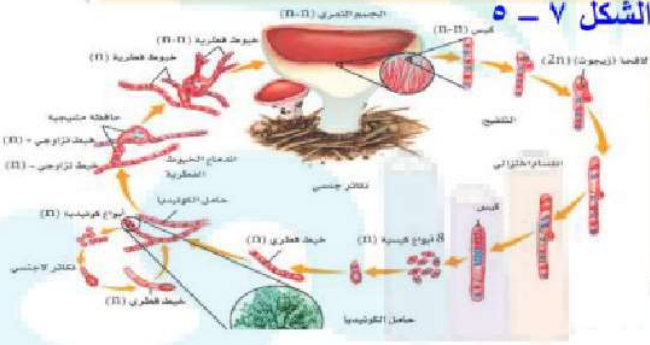
1. الفكرة الرئيسية حدد صفتين لكل شعبة من شعب الفطريات.

- الفطريات اللزجة المختلفة : تنتج أبواغ سوطية ، معظمها مائي ، تحصل على غذائها بالترمم أو التطفل .
- الفطريات الإقترانية : يعيش معظمها على اليابسة ، تقيم علاقة تكاملية مع النباتات .
- الفطريات الكيسية : أكبر شعب الفطريات ، تنتج أبواغ كونيدية ، معظمها متعدد الخلايا .
- الفطريات الدعامية : تعيش على اليابسة ، معظمها متعدد الخلايا ، عادة ما تتكاثر جنسيًا .
- الفطريات الناقصة : لا تتكاثر جنسيًا ، يمكن تصنيفها تبع شعبة الفطريات الكيسية

2. هُسر. لماذا تُنتج الفطريات الكثير من الأبواغ؟

٢ - تنتج الكثير من الأبواغ لتزيد فرصة وجود بيئة مناسبة لنمو وتكون فطر جديد .

3. ارسم. مخططًا لدورة حياة الفطريات الكيسية.



التقويم 5-2

4. صف. ما الفطريات الناقصة؟

٤ - فطريات متنوعة تشترك في صفة واحدة وهي أنها تتكاثر لا جنسيًا لذلك سميت ناقصة لعدم وجود مراحل تكاثر جنسي في دورة حياتها وقد اعترض بعض العلماء على وضعها من ضمن الشعب خاصة شعبة الفطريات الكيسية .

5. قارن بين التكاثر الجنسي في كل من الفطريات الكيسية والفطريات الدعامية.

الفطريات الدعامية	الفطريات الكيسية
تنتج حامل الأبواغ أبواغ و يتكاثر الغزل الفطري جنسيًا لتنتج الثمرة الدعامية ، داخل الدعامة تندمج نواتان لتكون نواة ثنائية الكرموسومات ثم تنقسم اختزاليًا لتنتج أربع نوى مفردة لتنمو و تصبح أبواغ دعامية تنبثق عن الدعامة خلال التكاثر	حاملة الكونيديا تنتج أبواغ كونيدية ، يندمج خيطان فطريان أحاديًا العدد الكرموسومي ليتكون الكيس الثمري و تندمج النوى الأحادية في الجسم الثمري لتكون اللاقحة الذي ينقسم اختزاليًا ليكون أربع نوى و تنقسم متساوي لتكون أبواغ كيسية تنمو عند وجود بيئة مناسبة

6. حدّد صفات العلاقة التكافلية بين الفطريات والطحالب.

٦ - تزود الطحالب الفطريات بالحماية وتزود الفطريات الطحالب بالمواد الغذائية

7. هسّر أهمية الأشنات للبيئة.

٧ - تعد الأشنيات مؤشر حيوي ، فهي تموت بوجود ملوثات الهواء .



التقويم 5-2

8. اعمل جدولاً تبيين فيه تأثيرات الفطريات المفيدة والضارة للإنسان.

الفطريات الضارة	الفطريات النافعة
تسبب العديد من الأمراض للإنسان والحيوان والنبات مثل مرض التهاب القدم الرياضي	مهمة في بعض الأدوية مثل المضادات الحيوية وعلاج ارتفاع ضغط الدم والتزيف الحاد .
تسبب تعفن كثير من الأطعمة التي يعتمد عليها الإنسان في غذائه	تدخل في كثير من طعام الإنسان مثل المشروم والألبان والخبز
تصيب النباتات وتسبب تدمير المحاصيل الزراعية مثل صدأ القمح والشعير .	تستخدم في المعالجة الحيوية للملوثات والعلاج الحيوي للأفات التي تصيب الزرع

9. هسر، ماذا يحدث إذا قام فيروس بتدمير الفطريات الدعامية جميعها؟ وما أثر ذلك في إعادة تدوير الغذاء في الغابات؟
 الفطريات الدعامية تكون رمية على الخشب الموجود في الغابات فهي تنتج إنزيم يحطم البلومرات المعقدة في الخشب كالجنين فتعمل على إعادة التدوير و عند تدمير الفطريات تتراكم المواد العضوية في الغابات .



التقويم 5-2

١٠ - قد تكون تبع شعبة الفطريات اللزجة المختلطة أو الفطريات الإقترانية .

١١ - الفطريات مصدر مهم للغذاء مثل فطر المشروم وفطر الكمأة لذلك غيابها يؤدي إلى نتائج سلبية في مجال الغذاء .

١٢ - طول كف يدي حوالي ١٠ سم قد تحتاج الأشنات حوالي ١٠ سنين لتصل إلى طول يدي .

10. استنتج. كيف يعيد العلماء تصنيف أنواع الفطريات الناقصة إذا وجدوا أنها تكاثر جنسيًا؟

11. استنتج الأثر الذي يحدثه اكتشاف مضاد للفطريات، يدمر الفطريات جميعها، في إنتاج الغذاء في العالم.

12. الرياضيات هي علم الأحياء
تنمو الأشنات بمعدل 1 cm سنويًا. كم تحتاج الأشنات لتنمو بحجم كف اليد؟





شجرة الطفسوس Pacific yew

أمراض أخرى تقاومها الفطريات، يعتقد العلماء وجود أكثر من مليون نوع من الفطريات لم تُعرف حتى الآن. ويجمع المعهد الوطني للسرطان ألف عينة فطر في السنة تقريباً من الغابات المطيرة الاستوائية لمعرفة ما إذا كان يمكن استعمالها في علاج بعض الأمراض. وقد لعبت الفطريات دوراً مهماً عبر التاريخ في كفاح الإنسان ضد المرض.

لعبه جماعية

اصطلح مع فريق. ابحث مع مجموعة من زملائك عن التقدم الذي حدث في مجال علاج السرطان معتمداً على اكتشاف الفطر الذي يعيش على نبات في الغابة المطيرة.

الفطريات الرائعة

ربما سمعت بقصة المضاد الحيوي - البنسلين - عندما وجدت مزروعة بكتيرية مختبرية مصابة بالفطر، كانت قد أعدت للدراسة في المختبر، وكان ذلك إيذاناً بفتح علمي كبير؛ وقد لا تعرف أن للفطريات دوراً كبيراً أيضاً في محاربة الإنسان للسرطان وبعض الأمراض الأخرى؛ فمن المتوقع أن تمثل الفطريات التي في الغابات المطيرة الضربة القاضية على هذا المرض الخطير. ومن الطريف أن العلماء بدراساتهم لجثة رجل الجليد التي اكتشفت عام 1991م تبينوا أن الفطريات ساعدته على مقاومة مخلوق حي متطفل.

فطريات العصر الحجري، يعطي رجل الجليد صورة واضحة عن نوع الحياة في العصر الحجري قبل 5000 سنة. فقد وُجد في حزامه قطعتان بحجم حبة الجوز اكتُشف لاحقاً أنهما فطريات خشبية، ويعرف هذا الفطر الخشبي في روسيا باعتباره علاجاً طبياً يُسمى (شاجا). ويسبب هذا الفطر الإسهال للإنسان، ويستخدم مضافاً حيوانياً. وقد ساعدت الفطريات الخشبية الرجل الجليدي على التخفيف من أثر الطفيليات التي كانت تعيش في قلوبه؛ لأنه خلع جسمه من بيض الطفيليات.

الفطريات التي تحارب السرطان، وجد العلماء أن بعض الفطريات تنتج علاج paclitaxel داخل الشجرة التي تقيم معها علاقة تكافلية. وهذه المادة تؤخذ من شجرة الطفسوس Pacific yew. ويعتقد العلماء أن الجينات المسؤولة عن إنتاج هذا الدواء انتقلت بين الشجرة والفطريات نتيجة هذه العلاقة التكافلية. ويجد العلماء والباحثون في دراسة مدى إمكانية إنتاج هذا الدواء بكميات كبيرة لعلاج من يحتاج إليه من المرضى المصابين بالسرطان.



مختبر الأحياء

كيف تؤثر العوامل الستة في نمو فطر العفن؟

1. حدّد المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة في تجربتك، ووضّح كيف تغيّرت المتغيرات التابعة.
- 1 - درجة الحرارة هي المتغير المستقل بينما المتغير التابع هو نمو الفطر مع مرور الوقت .
2. قارن صف الاختلافات التي لاحظتها بين العينات التجريبية.
- 2 - يختلف نمو الفطر ويزداد في النمو في وجود السكر والبروتين والرطوبة ودرجة الحرارة الدفينة .
3. صف الخطوات التي اتخذتها لتسيطر على المتغيرات في تجربتك؟ اكتب قائمة بالشواهد.
- 3 - ثبت باقي العوامل التي يمكن أن تؤثر على نمو الفطر من توفر الغذاء والرطوبة والظلام مع تغيير في درجة الحرارة فقط
4. هسّر البيانات كيف أثر العامل البيئي الذي غيرته في سرعة نمو العفن؟
- 4 - يزداد نمو الفطر في البيئة الدفينة بينما يقل في درجة الحرارة المنخفضة مثل الثلجة ودرجة الحرارة العالية جدًا
5. استنتج هل دعمت التجربة فرضيتك؟ فسّر ذلك.
- 5 - نعم ، دعمت التجربة فرضيتي ، فنلاحظ نمو الفطر في درجة الحرارة الدفينة بشكل أفضل
6. تحليل الخطأ هل كان من المحتمل إدخال أكثر من متغير في تجربتك؟ كيف يمكن تغيير خطة تجربتك؟
- 6 - نعم ، عند إدخال أكثر من متغير لا يمكن التحكم في التجربة ولا يمكن التأكد من أثر كل متغير .

دليل مراجعة الفصل

5

الفصل

المطويات ابحث عن معلومات إضافية حول الطرائق التي تحصل بها الفطريات على غذائها، مستخدماً ما تعلمته في هذا الفصل، بالإضافة إلى المعلومات التي جمعتها في المطوية لإعداد استبانة لتصنيف الفطريات.

المفاهيم الرئيسية	المعزّرات
<p>المعزّة الرئيسية</p> <p>الفطريات مخلوقات حية وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا، حقيقية النوى، غير ذاتية التغذية، يتغذى معظمها بصورة رمية بوصفها محللات، وبعضها الآخر متطفل، كما توجد أنواع أخرى تعيش بصورة تكافلية.</p> <ul style="list-style-type: none"> • تنتج الفطريات خيوطاً فطرية تكوّن كتلة شبكية تُسمى الغزل الفطري. • هناك ثلاث طرائق لحصول الفطريات على الغذاء. • تتكاثر بعض الفطريات لاجنسياً بالتبرعم أو التجزؤ أو إنتاج الأبواغ. • تتكاثر معظم الفطريات جنسياً. 	<p>5-1 مدخل إلى الفطريات</p> <p>الكابتين الخيوط الفطرية الغزل الفطري الجسم الثمري الحاجز الممص البوغ حافظة الأبواغ</p>
<p>المعزّة الرئيسية</p> <ul style="list-style-type: none"> • تُظهر الفطريات مجالاً واسعاً من التنوع، وتصنف إلى أربع شعب رئيسة. • تمثل علاقة الأشنات والفطريات الجذرية علاقة تكافلية مهمة بين الفطريات والمخلوقات الأخرى. • الشعب الأربع الرئيسية للفطريات هي: الفطريات اللزجة المختلطة، والفطريات الاقترانية، والفطريات الكيسية، والفطريات الدعامية. • تتكاثر الفطريات الاقترانية جنسياً بتكوين أبواغ جنسية. • تنتج الفطريات الكيسية أبواغاً كيسية داخل تركيب يسمى الكيس خلال عملية التكاثر الجنسي. • تنتج الفطريات الدعامية أبواغاً دعامية عندما تتكاثر جنسياً. • لم يلاحظ تكاثر جنسي في شعبة الفطريات الناقصة. • الأشنات أمثلة على العلاقات التكافلية بين الفطريات والطحالب، أو البكتيريا الخضراء المزرقّة. • تساعد الفطريات الجذرية النباتات على الحصول على الماء والمعادن عن طريق زيادة مساحة سطح جذورها. • تستخدم المركبات المستخلصة من الفطريات لأغراض طبية مختلفة. • بعض الفطريات لها تأثير ضار على الإنسان والنباتات والحيوانات. 	<p>5-2 تنوع الفطريات وبيئتها</p> <p>الساق الهوائية شبه الجذر الخلية المشيحية حامل الكورديا الكيس الثمري البوغ الكيسي الثمرة الدعامية حامل الأبواغ الدعامية البوغ الدعامي الاشنات المؤثر الحيوي</p>

5-1

مراجعة المفردات

استبدل كل كلمة تحتها خط بكلمة أخرى تجعل العبارة صحيحة:

1. الخيوط الفطرية هي فواصل الجدران بين خلايا الخيوط الفطرية. **الحواجز**

2. الكايتين هو الخيوط الموجودة في فطر معين. **الخيوط الفطرية**

3. المادة القوية المرنة العديدة السكر التي تدخل في تركيب الجدار الخلوي للفطريات هي **الحواجز الكايتين**

تثبيت المفاهيم الرئيسية

4. أي مما يأتي لا يعد من طرائق حصول الفطريات على الغذاء؟

- a. التطفل. b. التحلل. c. البناء الضوئي. d. التكافل.

5. ما التركيب الذي يختلف في الفطريات عنه في النبات؟

- a. تركيب السيتوبلازم. b. تركيب جدار الخلية. c. الهياكل الخارجية. d. السيليلوز.

استعن بالصورة الآتية في إجابتك عن السؤال 6.



التكبير $\times 1100$

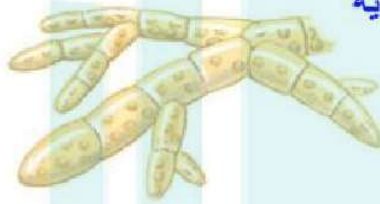
6. ما التركيب المبين في الصورة؟

- a. الخيوط الفطرية. b. الحواجز. c. الكايتين. d. الأبواغ.

7. أي مما يأتي يستخدم في كل من التكاثر الجنسي واللاجنسي؟

- a. الأمشاج. b. التبرعم. c. التجزؤ. d. الأبواغ.

استعن بالرسم الآتي في إجابتك عن السؤال 8.



8. ما التركيب المبين في المخطط؟

- a. غزل فطري. b. بوغ. c. خيوط فطرية مجزأة. d. خيوط فطرية غير مجزأة.

9. إجابة قصيرة. مَيِّز بين الفطريات التطفلية والفطريات الرمية.

٩ - الفطريات الرمية محللات أما الفطريات التطفلية فتتغذى على العائل

10. إجابة قصيرة. مَيِّز بين الخيوط الفطرية والغزل الفطري.

١٠ - الخيوط وحدات البناء في الفطريات عديدة الخلايا بينما الغزل الكتلة الشبكية التي تتفرع من الخيوط الفطرية .

11. إجابة مفتوحة. كَوِّنْ فرضية تبين أفضل طريقة لخفض عدد الأبواغ لعفن ما داخل الصف. كيف تختبر فرضيتك؟

١١ - تشغيل مكيفات الهواء لخفض درجة

الحرارة استخدام مضاد للفطريات، استخدام المرشحات على نوافذ الصف لمنع دخول الأبواغ

12. وضح. كيف يساعد تركيب الخيوط الفطرية غير المجزأة الفطر على النمو سريعاً؟

١٢ - ينتقل الغذاء في الخيوط الفطرية بسرعة وتساعد على الانقسام المتساوي المتكرر دون فصل السيتوبلازم

13. قوم. قدرة الفطريات على نشر أبواغها.

١٣ - تتميز الأبواغ بخصائص فيزيائية منها صغر حجمها والوزن الخفيف تمكن انتقالها من خلال الرياح أو الحيوانات الصغيرة من نقلها إلى بيئات مختلفة أ كما أن لها جدار قاسي مقاوم للماء يوفر لها حماية أكبر .

اشرح الاختلافات بين المفردات في المجموعات الآتية:

14. الساق الهوائية، شبه الجذر.

١٤ - تنمو الساق الهوائية على سطح الطعام ، بينما يخترق شبه الجذر الطعام لامتنصاص الغذاء

15. البوغ الكيسي، الكيس.

١٥ - الكيس جسم ثمري ينتج من الخيوط الفطرية ، أما البوغ الكيسي هو النوى المكونة للأبواغ

16. الثمرة الدعامية، الحامل الدعامي.

١٦ - الثمرة الدعامية تنتج من تكاثر الغزل الفطري أما الحامل الدعامي ينتج من نمو الجسم الثمري ينتج الأبواغ .

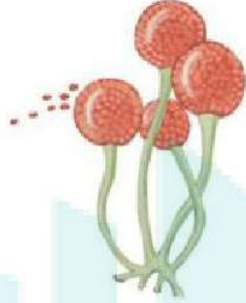
استخدم ما تعرفه من المفردات للإجابة عن الأسئلة الآتية - 18. ما المفردة التي تصف العلاقة التكافلية بين الفطر

17. ما المفردة التي تصف العلاقة التكافلية بين الفـ و جذر النبات؟ ١٨ - الفطريات الجذرية والطحالب؟ ١٧ - الأشنات

19. ما المصطلح الذي يطلق على المخلوقات الحية

١٩ - المؤشر الحيوي . الحساسة للملوثات البيئية؟

استعن بالشكل الآتي في إجابتك عن السؤال 23.



23. أيّ تراكيب الفطر المبيّن في المخطط تتكون داخله الأبواغ؟

a. الكيس الشعري. c. الكيس.

b. الحافظة البوغية. d. حامل الكيس.

24. أيّ مما يأتي ليس من فوائد الأشنات؟

a. تمتص الماء. c. تنتج الأكسجين.

b. مؤشر حيوي. d. تطرد الحشرات.

25. تعد الأشنات مؤشراً حيويًا مهمًا لأنها:

a. مقاومة للجفاف.

b. وحيدة الخلية.

c. تقيم علاقات تكافلية.

d. سريعة التأثر بملوثات الهواء.

26. كيف تفيد الفطريات الجذرية النبات؟

a. تزيد من مساحة السطح لجمع الضوء.

b. تقلل الحاجة إلى الماء.

c. تزيد من مساحة سطح الجذور.

d. تخفّض درجة الحرارة.

تثبيت المفاهيم الرئيسية

20. أيّ الشعب الفطرية الآتية أفرادها لها أبواغ سوطية؟

a. الدعامية. c. الكيسية.

b. الاقترانية. d. اللزجة المختلطة.

21. ما وظيفة الساق الهوائية؟

a. التغلغل في الطعام.

b. الانتشار عبر سطح الطعام.

c. هضم الطعام.

d. التكاثر.

22. ما الفطر الوحيد الخلية؟

a. عفن الخبز.

b. الخميرة.

c. المشروم.

d. الكمأة.



27. إجابة قصيرة. اختر نوعًا واحدًا من الفطريات

التي تتكاثر لاجنسيًا، ووصف عملية تكاثرها.

٢٧ – الفطريات الاقترانية تكون الحافظة البوغية في نهاية الخيط الفطري وتحوي آلاف الأبواغ داخلها التي تنتقل بفعل الرياح وعند توفر البيئة الملائمة تنمو وتكون خيوط فطرية جديدة .

28. إجابة مفتوحة. ابحث عن الأبواغ المختلفة

التي تنتجها الفطريات الدعامية، وأعدّ البحث

بتصميم جرافيك للصف.

٢٨ – يضمن التصميم صورًا لأنواعها كالمشروم العرجون والكرات النافخة كما يضمن طريقة التكاثر اللاجنسي والجنسي والحوامل الدعامية

29. ادعم تصنيف الفطريات اللزجة المختلفة

ضمن مملكة الفطريات وليس ضمن مملكة

الطلائعيات.

٢٩ – إن الفطريات اللزجة المختلفة تشبه الفطريات في الجدار الخلوي المحتوي على

الكيتين وامتصاص الغذاء من البيئة ولا تشبه الطلائعيات في أشياء كثيرة .

30. إجابة قصيرة. لماذا تعدّ الفطريات مفيدة

للإنسان؟

٣٠ – لأنها تستخدم كغذاء ويصنع منها المضادات الحيوية وتساهم في تخليص البيئة من

بقايا المخلفات الميتة .

31. قوّم دور الأشنات في البيئة القطبية.

٣١ – توفر الغذاء اللازم لبعض المخلوقات الحية في البيئة القطبية كما توفر الأكسجين

32. صمّم تجربة تبين أي نوعي الخبز ينمو الفطر

عليه أكثر؛ على الخبز المعد في المنزل أم الذي

يباع في الأسواق؟

٣٢ – الفرضية : الملح يقلل نمو فطر العفن ، المتغير المستقل الملح ، المتغير التابع

نمو العفن ، تصميم التجربة ، جمع البيانات وتفسيرها .

33. اجمع البيانات حول عدد الطلاب الذين يعانون من حساسية الفطر في صفك، ثم احسب نسبة ذلك إلى عدد الصف الكلي، ثم فسرها.

٣٣ - عدد الطلاب المصابين = ٥ ، مجموع الطلاب في الفصل = ٢٠
إذا نسبة المصابين = $٥ / ٢٠ = ٠,٢٥$ ، $١٠٠ \times ٠,٢٥ = ٢٥\%$

34. توقع. ما أثر اكتشاف البنسلين خلال الحرب العالمية الثانية في الجنود؟

٣٤ - ساهم في إنقاذ آلاف الأرواح من الجنود خلال الحرب العالمية الثانية

35. صمّم تجربة تمكّنك من فحص أثر المضاد الحيوي في نوعين أو ثلاثة من الفطريات المعروفة.

٣٥ - يجب إيجاد بيئة زراعة مناسبة للفحص لتفادي أثر التلوث في التجربة .

36. مهن مرتبطة مع علم الأحياء، اكتب إعلاناً عن حاجة مختبر بحث لمختص في الفطريات.

٣٦ - لا بد أن يتضمن تخصص الأحياء الدقيقة (الفطريات)

37. كوّن فرضية. لماذا تعدّ الفطريات الجذرية مهمة لنمو بعض النباتات؟ وما نوع الأدلة التي ستبحث عنها لتدعم فرضيتك؟

٣٧ - يمكن أن تقوم الفطريات الجذرية بتحليل المواد المغذية ليسهل امتصاصها بواسطة جذور النباتات ولإثبات هذه الفرضية يمكن البحث عن نباتات تعرضت لنقص في المواد المغذية عندما لا تتواجد الفطريات الجذرية .

38. الكتابة في علم الأحياء تخيل بوغاً فطرياً يهبط

قرب منزلك أو مدرستك. قوّم فرصه في البقاء.

٣٨ - إذا كانت البيئة مناسبة لنموه من غذاء ودرجة حرارة ورطوبة سينمو

البوغ ويكون الخيوط الفطرية

اختبار مقنن

اختيار من متعدد

1. الطلائعيات الذاتية التغذي هي:

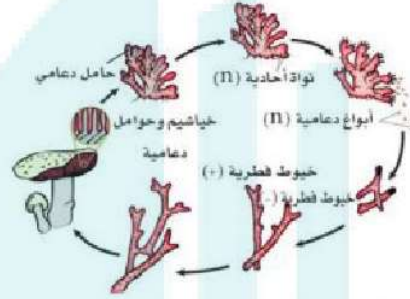
a. الطحالب.

b. الأوليات.

c. الفطريات الغروية.

d. الفطريات المائية.

استفد من هذا المخطط في إجابتك عن السؤال 2.



2. أي الأعضاء الظاهرة في المخطط تسمح بحدوث التزاوج؟

a. تكوين الدعامية.

c. تكوين الفطر.

b. اتحاد الخيوط الفطرية.

d. انطلاق الأبواغ.

أسئلة الإجابات القصيرة

5. على أي أساس تم تصنيف الطلائعيات إلى ثلاث مجموعات؟ فسر إجابتك.

5 - صنفت على أساس التغذي إلى طلائعيات شبيهة بالحيوانات والنباتات والفطريات .

6. صف كيف يبدأ التكاثر الجنسي في الفطريات الكيسية، وبيّن أهميته.

٦ - يندمج خيطان فطريان أحاديا العدد الكروموسومي ويتكون الكيس الثمري ، لم تندمج النوى الأحادية داخل الجسم الثمري لتكون اللاقحة التي تنقسم اختزالياً ليتكون أربع نوى تنقسم انقسامًا متساويًا ويتكون ثمان أنوية تكون أبواغًا داخل الكيس تنمو في الظروف المناسبة لتكون غزل فطري جديد ، ترجع أهمية التكاثر الجنسي إلى أنه يسمح بإعادة توحيد المادة الوراثية في الفطريات الكيسية .

3. تخيل أنك وجدت مخلوقًا وحيد الخلية يعيش في الطين في قاع البركة. ضع خطة تحدد فيها كيف تصنفه؟

7 - الخبز (تنفخ الخميرة الخبز) المشروم الصالح للأكل (الكمأة)
النكهات الغذائية

٣ - يعتمد التصنيف على مشاهدة تركيبية سوف أصنف المخلوق إلى بدائي النواة أم حقيقي النواة ، إذا صنف ضمن حقيقية النواة يتم دراسة طريقة التغذي والحركة والتكاثر .

8. بيّن أهمية الفطريات الجذرية للنباتات.

٨ - تساعد الفطريات النباتات على امتصاص الماء والمعادن وتحصل الفطريات على الكربوهيدرات والأحماض الأمينية من النباتات وهذه النباتات تكون نشطة أكثر من غيرها ويكون محصولها أكبر

4. يظن بعض الناس أن التقنيات قادرة على حل مشكلات الإنسان جميعها. سمّ مشكلة لم تتمكن التقنيات من حلها، وانقدها.

٤ - مشكلة ثقب الأوزون ، بعض الأمراض مثل مكافحة الفيروسات ، بعض أمراض السرطان ، لم تساهم التقنيات في حلها .

اختبار مقنن

10. استنتج لماذا يكون فطر المشروم حلقات مخفية على شكل خاتم؟

١٠ - لأن العديد من الفطريات تنتج أبواغًا تكاثرية تسمى لجسم المثمر يتكون منه خيوط فطرية تنمو خارجًا ويمتد إلى مناطق جديدة تتوافر فيها التربة الخصبة والرطوبة ، تتكون الحلقات المخفية عندما تشترك الأجسام المثمرة جميعًا في الخيوط نفسها تحت سطح الأرض



دروى



مدخل إلى الحيوانات

Introduction to Animals

6

الحيوانات

الفكرة العامة تصنف الحيوانات بالاعتماد على مستويات بناء أجسامها وتركيبها وخصائصها وتكيفاتها.

1-6 خصائص الحيوانات

المفكرة الرئيسية الحيوانات مخلوقات حية متعددة الخلايا، حقيقية النوى، غير ذاتية التغذية، تكيفت للعيش في بيئات مختلفة.

2-6 مستويات بناء جسم

الحيوان

المفكرة الرئيسية يمكن تحديد العلاقات التركيبية التصنيفية بين الحيوانات جزئياً بالاعتماد على مستويات بناء أجسامها وطرائق نموها.

3-6 الإسفنجيات واللاسعات

المفكرة الرئيسية الإسفنجيات واللاسعات أول شعب المملكة الحيوانية في سلم التصنيف.

حقائق في علم الأحياء

- تحمي شقائق نعمان البحر السمكة المهرجة من المفترسات، وتجذب الأسماك المهرجة أسماكاً أكبر لتكون فريسة لشقائق نعمان البحر.
- توجد على لوامس شقائق نعمان البحر تراكيب لاسعة تُسمى الأكياس الخيطية؛ للشف الفرائس وشل حركتها.
- توجد طبقة من المخاط على قشور السمكة المهرجة؛ لتحميها من لسع شقائق نعمان البحر.

146



شقيقة نعمان البحر

لوامس شقيقة نعمان البحر

الأكياس الخيطية

500 × قوة تكبير

نشاطات تمهيدية

مستويات بناء جسم الحيوان اعمل المطوية الآتية لمساعدتك على تحديد خصائص الحيوانات العديمة التجويف الجسمي، والكاذبة التجويف الجسمي، والحقيقية التجويف الجسمي.

المطويات

منظمات الأفكار

الخطوة 1 ضع ورقتين إحداهما فوق الأخرى على أن تبعد إحداهما عن الأخرى طولياً مسافة 1.5 cm، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 2 اتن الطرف السفلي للورقة لتكوين أربعة أسنة متساوية كما في الشكل الآتي:



الخطوة 3 ثبت الأوراق معاً على طول الطرف المتني بالأعلى، وعتون كل لسان، كما في الشكل الآتي:



المطويات استعمل هذه المطوية في القسم 2-6. وسجل وأنت تقرأ الدرس معلوماتك عن مستويات بناء الجسم في المكان المخصص، وحدد مستويات بناء الجسم للحيوانات من حولك في ضوء ما تعلمته.

وزارة التعليم

Ministry of Education

2021

1449

تجربة استطلاعية

ما الحيوان؟

على الرغم من أن جميع الحيوانات تشارك المخلوقات الحية الأخرى في بعض الخصائص، إلا أنها تمتاز بصفات فريدة. سوف تقارن في هذه التجربة بين مخلوقين حيين لتحديد أيهما أكثر احتمالاً أن يكون حيواناً؟

خطوات العمل

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. لاحظ المخلوقين الحيين المقدمين لك من معلمك.
3. قارن بين المخلوقين باستعمال العدسة اليدوية أو المجهر التشريحي.
4. صف أي تراكيب خاصة تلاحظها.
5. بناء على ملاحظتك، توقع كيف تكيف شكل كل مخلوق حي مع بيئته.

التحليل

1. حدد أي تراكيب مميزة للحيوانات؟
2. توقع بناء على ملاحظتك، أي المخلوقين أكثر احتمالاً أن يكون حيواناً؟ وضح ذلك.

1 - وجود خلايا لها أغشية خلوية ، عدم وجود جدر خلوية

2 - الاسفنج لأن له صفات الحيوان مثل العديد الخلايا ، والحقيقي النواة وغير الذاتي التغذي .



خصائص الحيوانات

Animal Characteristics

المقدمة الربطة الحيوانات مخلوقات حية متعددة الخلايا، حقيقية النوى، غير ذاتية التغذي، تكيفت للعيش في بيئات مختلفة.

الربط مع الحياة: عندما تفكر في الحيوانات قد يخطر ببالك مخلوق يغطي جسمه الشعر، بينما هناك حيوانات يغطي جسمها الفرو أو الوبر كما في الثدييات، أو الريش في الطيور، أو القشور في الأسماك. كما أن هناك حيوانات تصنف خطأ من النباتات.

الخصائص العامة للحيوان

General Animal Features

تعلمت من قبل كيف صنف علماء الأحياء المخلوقات الحية لينظموا التنوع الكبير فيها. فالحيوانات تصنف بأنها مخلوقات حية حقيقية النوى متعددة الخلايا. فالنمر في الشكل 1-6 مثلاً من الحيوانات الحقيقية النوى المتعددة الخلايا، أما البراميسيوم فهو حقيقي النواة وحيد الخلية. وفيما يأتي وصف موجز لخصائص الحيوانات.

التغذي والهضم Feeding and Digestion

لأن الحيوانات غير ذاتية التغذي، فلا بد أن تتغذى على مخلوقات حية أخرى للحصول على المواد المغذية. ويحدد تركيب أجزاء الفم للحيوانات وظيفة الفم، وبعد الحصول على الغذاء يجب أن يهضم؛ إذ تهضم بعض الحيوانات - ومنها الإسفنج - غذاءها داخل خلايا خاصة، في حين يهضم بعضها الآخر غذاءه داخل تجاويف الجسم أو داخل أعضاء متخصصة، ومنها دودة الأرض والجمل.

الأهداف

- تفحص التكييفات التي هيأها الله سبحانه وتعالى للحيوانات حتى تتمكن من العيش في بيئات مختلفة.
- ترتبط بين التركيب والوظيفة في الحيوان.
- تمييز بين مراحل التكوين الجنيني في الحيوانات.

مراجعة المفردات

الطلائعيات، مجموعة متنوعة من المخلوقات الحية الوحيدة الخلية أو المتعددة الخلايا، حقيقية النوى، لا تحوي أجهزة معقدة، تعيش في بيئات رطبة.

المفردات الجديدة

- اللائقاريات
- المبكل الخارجي
- الفقاريات
- المبكل الداخلي
- الخشى
- اللائحة (الزيموت)
- الإخصاب الداخلي
- الإخصاب الخارجي
- البلاستولا
- الجانستولا
- الطبقة الداخلية
- الطبقة الخارجية
- الطبقة الوسطى

الشكل 1-6 البراميسيوم والنمر من المخلوقات الحية الحقيقية النوى.



النمر



البراميسيوم



البعسوب



السنجاب

■ الشكل 2-6 لا بد أن تتخلص الحشرات من هيكلها الخارجي القديم (المخطط باللون الأبيض) لتنمو. أما السنجاب فله هيكل داخلي ينمو مع نمو السنجاب. استنتج كيف يمكن أن يكون الهيكل الخارجي ضارًا بالحيوان؟

الهيكل الخارجي يمنع نمو الحيوان لحد أكثر من اللازم لذلك يجب تحرره قبل النمو

الدعم Support

كما تهضم الحيوانات غذاءها بطرائق مختلفة فهي تدعم أجسامها بطرائق مختلفة أيضًا. **اللافقاريات** invertebrates حيوانات ليس لها عمود فقري؛ إذ يغطي أجسام الكثير منها **هيكل خارجي** exoskeleton قاس وقوي يعطي جسمها دعامة، ويحمي أنسجتها الطرية، ويمنع فقدان الماء منها، كما يحميها من المفترسات. وعندما ينمو الحيوان فإن عليه أن يتحرر من هيكله الخارجي، ويكون هيكلًا جديدًا، كاليعسوب المبين في الشكل 2-6. ويقدر العلماء نسبة أنواع اللافقاريات بين 99-95% من أنواع الحيوانات. بينما يسمى الحيوان **فقاريًا** vertebrate إذا احتوى جسمه على **هيكل داخلي** endoskeleton وعمود فقري. وينمو الهيكل الداخلي مع نمو الحيوان كما في السنجاب، الشكل 2-6. وتختلف المادة المكونة للهيكل الداخلي باختلاف الحيوانات؛ فهو مكون من كربونات الكالسيوم في كل من قنذ البحر ونجم البحر، ومن غضاريف في سمك القرش، ومن العظم في كل من الأسماك العظمية والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات. ويحمي الهيكل الداخلي الأعضاء الداخلية، ويزود الجسم بالدعم، كما أنه يوفر دعامة للعضلات ليساعدها على الانقباض.

✓ ماذا قرأت؟ ميّز بين الفقاريات واللافقاريات.

- اللافقاريات : حيوانات لا تحتوي على عمود فقري ولكن يغطي جسمها هيكل خارجي يعمل كدعامة لأنسجتها الطرية يحميها من المفترسات ، عندما ينمو الحيوان يتحرر من الهيكل الخارجي ويكون هيكل جديد
- الفقاريات : لها هيكل داخلي وعمود فقري وينمو مع نمو الحيوان ، تختلف المادة المكونة للهيكل باختلاف الحيوان فهو يحمي الأعضاء الداخلية ويوفر الدعامة للعضلات التي تنقبض

استخلص المتعلمي في الحيوانات

كيف تحصل الحيوانات على غذائها؟ تغذي أسماك الزينة على أنواع مختلفة من الأطعمة التي قد تتوافر في البيئة التي تعيش فيها.

1. استخلص النتائج بناءً على ملاحظتك، كيف تستجيب الأسماك لوجود الغذاء؟
2. استنتج العوامل التي يمكن أن تؤثر في كيفية بحث الأسماك عن الغذاء في بيئتها؟

خطوات العمل

1. املاء بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. راقب عددًا من أسماك الزينة في الحوض المخصص لتربيتها.
3. أضف كمية من الغذاء المخصص لتغذي أسماك الزينة. ولاحظ نشاط هذه الأسماك بعد إضافة الغذاء.
4. سجل ملاحظتك.

١ - تقوم الأسماك بتصفية الماء للحصول على الغذاء .

٢ - في البيئات المائية لا بد أن تلتقط الأسماك الغذاء خلال مروره أو طفوه بالقرب منها .

Animal Cell Structure تركيب الخلية الحيوانية

بغض النظر عن المكان الذي يعيش فيه الحيوان أو التكيفات التي وهبها الله له، فإن الخلايا الحيوانية تفتقد إلى الجدار الخلوي، بعكس النباتات التي يدخل الجدار الخلوي في تركيب خلاياها. وقد انتظمت خلايا الحيوانات - إلا في الإسفنج - في وحدات تركيبية ووظيفية تسمى الأنسجة. والنسيج مجموعة من الخلايا تخصصت في إنجاز وظيفة معينة. فالنسيج العصبي ينقل السيالات العصبية خلال الجسم، ويمكن النسيج العضلي الجسم من الحركة.

الربط ابتداءً من أرسطو في القرن الرابع قبل الميلاد وحتى القرن التاسع عشر، صُنِّفت المخلوقات الحية في مملكتين، هما المملكة الحيوانية والمملكة النباتية. وفي عام 1866م اقترح العالم الألماني إرنست هيجل مملكةً جديدةً سميت الطلائعيات. والمخلوقات التي تضمها هي غالبًا مخلوقات وحيدة الخلية حقيقية النوى. وبعض الطلائعيات جدار خلوي، في حين يفتقر بعضها إلى ذلك، وهذا ما جعل أفراد هذه المملكة لا تصنف من النباتات أو من الحيوانات. وخلال الأعوام 1970-1960م تم معرفة المزيد عن تركيب الخلية. ونتيجة لذلك وُضعت البكتيريا في مملكة والفطريات في مملكة أخرى. ويوضح الشكل 3-6 تطور تصنيف المخلوقات الحية.

الحركة Movement

مكَّن الخالق - سبحانه وتعالى - الحيوانات من الحركة بطرائق أسرع من المخلوقات الحية التي تتبع ممالك أخرى؛ بما هيأ لها من أنسجة عصبية وعضلية معقدة. وهذه أهم صفات المملكة الحيوانية؛ فبعض الحيوانات لها طريقة مميزة في الحركة؛ فالبعوضة مثلاً تطنن حول الأذن، وأسماك السلمون تسبح في عكس اتجاه التيار. إلا أن بعض الحيوانات تكون ثابتة في مكانها في طور اكتمال النمو، وتسمى جالسة sessile، رغم أن لمعظمها شكل جسم يستطيع الحركة خلال بعض مراحل النمو.

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

عالم التصنيف

يستعمل علماء التصنيف الملاحظات والدلالات والتقنية الحديثة لتصنيف الأنواع الجديدة بناءً على علاقاتها التركيبية.

الشكل 3-6 تاريخ التصنيف

بدأت عملية التصنيف العلمي للمخلوقات الحية عام 350 ق.م. عندما قام الفيلسوف اليوناني أرسطو بوضع المخلوقات الحية في مجموعتين كبيرتين، هما النباتات والحيوانات. وقد ساعدت المعارف العلمية والتصنيفات الحديثة على تطوير نظام تصنيف حديث يُستخدم الآن.





■ الشكل 4-6 التلقيح خارجي في بعض الأسماك. في هذه الصورة تظهر أشرطة من الحيوانات المنوية التي تطلق فوق البيوض للإخصاب.

استنتج لماذا تضع الحيوانات أعدادًا كبيرة من البيوض إذا كان الإخصاب خارجيًا؟

لأن البيض في الإخصاب الخارجي معرض للمخاطر والضياع والتدمير بواسطة الحيوانات الأخرى وتيارات المياه لذلك يجب وضع أعداد كبيرة من البيوض وذلك لإتاحة فرص أكثر للإخصاب .

التكاثر Reproduction

تتكاثر معظم الحيوانات جنسيًا، إلا أن بعض الأنواع تستطيع التكاثر لاجنسيًا. في التكاثر الجنسي ينتج الذكر الحيوانات المنوية وتنتج الأنثى البويضات. لكن بعض الحيوانات - ومنها دودة الأرض - **خنثى Hermaphrodite** أي تنتج الحيوانات المنوية والبويضات في جسم الحيوان الواحد. وعمومًا فإن الحيوانات المنوية والبويضات في الخنثى تنتج في أوقات مختلفة، لذا من الضروري وجود حيوانٍ آخر من النوع نفسه لإتمام التكاثر الجنسي. ويتم الإخصاب عندما يخترق الحيوان المنوي البويضة ليكون بيضة مخصبة تسمى **اللائحة (الزيجوت)**. ويكون الإخصاب داخليًا أو خارجيًا. **الإخصاب الداخلي Internal Fertilization** يحدث عند اندماج الحيوان المنوي مع البويضة داخل جسم الحيوان. ومثال ذلك ذكر السلحفاة الذي يلقح بيوض الأنثى داخليًا. ويحدث **الإخصاب الخارجي External Fertilization** عند اندماج الحيوان المنوي مع البويضة خارج جسم الحيوان. وتحتاج هذه العملية لبيئات مائية ليُسبَح الحيوان المنوي إلى البويضة. ففي كثير من الأسماك تضع الأنثى البيض في الماء، ويضع الذكر الحيوانات المنوية فوق البيض، الشكل 4-6. أما التكاثر اللاجنسي فيعني أن أحد الأبوين ينتج وحده أفرادًا تتطابق وراثيًا معه. إن عددًا قليلًا من الحيوانات تتكاثر لاجنسيًا بطرائق مختلفة، ومن هذه الطرائق:

- التبرعم: حيث ينمو الفرد الجديد على جسم أحد الأبوين مثل حيوان الإسفنج والهيدرا والمرجان.
- التجزؤ: يعني تقسيم أحد الأبوين إلى قطع، وكل قطعة يمكنها أن تنمو فتصبح حيوانًا مكتمل النمو مثل حيوان الإسفنج.
- التجديد: ينمو فرد جديد من أجزاء مفقودة من الجسم إذا كان الجزء يحتوي على معلومات وراثية كافية، مثل دودة البلاتاريا.
- التكاثر العذري: تنتج إناث الحيوانات بيوضًا فتصبحُ أفرادًا جديدًا دون حدوث تلقيح لها مثل حشرة ملكة النحل.

✓ **ماذا قرأت؟** استنتج التواحي الإيجابية والتواحي السلبية للتكاثر اللاجنسي في الحيوانات.

التكاثر الجنسي

يرث المخلوق جميع الكروموسومات من خليتين الأم والأب
ينتج أفراد أقل غير متطابقة وراثيًا تتضاعف الجينات المفيدة بشكل أسرع مثل الإنسان

التكاثر صفة من صفات الكائن الحي

التكاثر اللاجنسي

يرث المخلوق جميع الكروموسومات من خلية أم واحدة
ينتج أفراد أكثر متطابقة وراثيًا تتضاعف الجينات المفيدة بشكل غير سريع مثل البكتيريا

التكوين الجنيني المبكر: تمر اللاقحة (الزيجوت) في كثير من الحيوانات بمراحل الانقسام المتساوي، وبسلسلة انقسامات للخلايا لتكوين خلايا جديدة. بعد الانقسام الأول تصبح اللاقحة (الزيجوت) خليتين، وتستمر لتكون جنيناً. ويستمر الجنين في الانقسام المتساوي مكوناً كرة مصمتة من الخلايا، وتستمر في الانقسام إلى أن تكون كرة ممثلة بسائل، تسمى **البلاستيولا blastula**، الشكل 5-6، وذلك خلال المراحل المبكرة من التكوين الجنيني. ويزداد عدد الخلايا مع بقاء كمية سيتوبلازم الكلية في الجنين، كما هي في الخلية الأصلية. لذا فإن الحجم الكلي للجنين لا يكبر في مراحل التكوين الجنيني المبكرة.

وتتكون الطبقة الخارجية في الكبسولة البلاستيولية من طبقة واحدة من الخلايا، في حيوانات منها السهيم، في حين أنه في حيوانات أخرى منها الضفادع قد توجد عدة طبقات من الخلايا محيطة بالسائل. وتستمر خلايا البلاستيولا في الانقسام، وتحرك بعض الخلايا في اتجاه الداخل مكونة **الجاسترولا gastrula**، وهي كيس ذو طبقتين من الخلايا، له فتحة في إحدى نهايتيه. تشبه الجاسترولا فقاعة مزدوجة (فقاعة داخل الأخرى).

المفردات

أصل الكلمة Gastrula

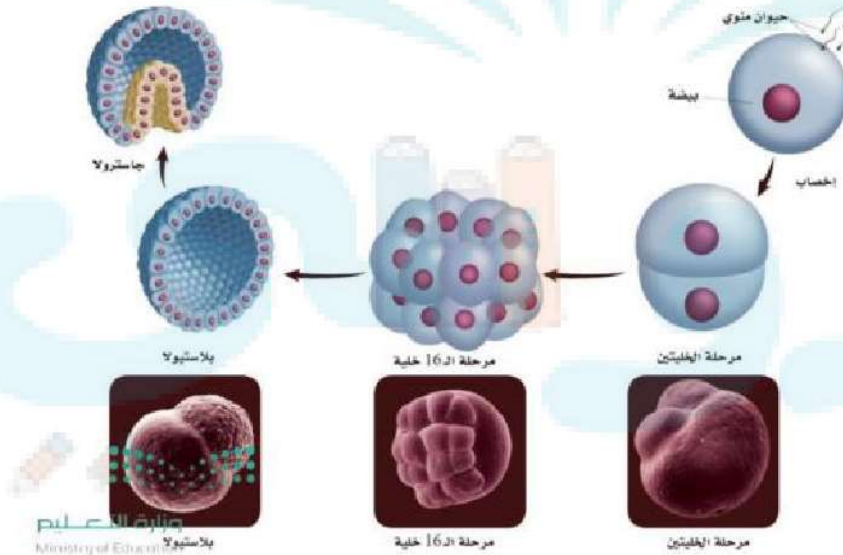
Gaster باليونانية تعني المعدة أو البطن، و tula باللاتينية تعني يشبه.

البلاستيولا	كرة ممثلة بسائل
الجاسترولا	كيس ذو طبقتين من الخلايا له فتحة في إحدى نهايتيه .

الشكل 5-6 تتبع البيوض لكثير من الحيوانات أنما الجنيني نفسها؛ إذ تبد ملقحة واحدة، وتقسب مكونة الجاسترولا.

النمو. وأما الكرة الكبيرة التي لا تنقسم فهي كيس الملح الذي يزود الجنين النامي بالغذاء.

✓ ماذا قرأت؟ وضح الفروق بين البلاستيولا والجاسترولا.



التقويم 1-6

1. افكره الرئيسية استنتج كيف تختلف

الحيوانات عن المخلوقات الحية الأخرى؟

1 - الحيوانات مخلوقات حية متعددة الخلايا ، حقيقية النوى ، غير ذاتية التغذية تهضم غذائها بطرق مختلفة ويدعم أجسامها هياكل متنوعة داخلية وخارجية وتمتلك العديد من التكيفات التي تساعدها على العيش في بيئات مختلفة ، كما أن غالبيتها قادرة على الحركة وتتكاثر بالإخصاب الداخلي أو الخارجي وفي الغالب تحتوي على الأنسجة .

2. استنتج كيف يمكن الهيكل الخارجي

اللافقاريات من العيش في بيئات

مختلفة؟

2 - الهيكل الخارجي يعطي اللافقاريات الدعامية ليحميها من ظروف البيئة المختلفة ،

يمنع فقدان الماء ، يحميها من المفترسات فيساعد على التأقلم على بيئات مختلفة .

3. صف كيف يرتبط تكوّن الأنسجة

العصبية والأنسجة العضلية مع

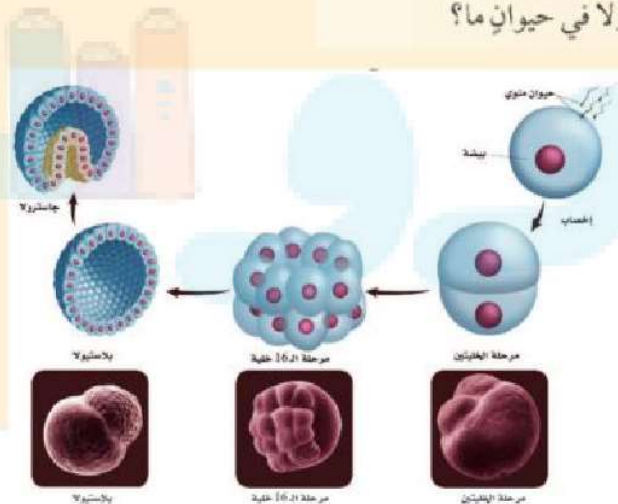
إحدى صفات الحيوان الرئيسة؟

3 - تمكن الأنسجة العضلية والأنسجة العصبية الحيوانات من الحركة وكلما

تطور نمو الجهازين العضلي والعصبي كانت الحركة أكثر تعقيداً .

4. ارسم كيف تصبح اللاقحة (الزيجوت)

جاسترولا في حيوان ما؟



التقويم 1-6

5. عمل نموذج استعمال البالون نموذجًا لمراحل تمايز الخلايا، وقارن ذلك بالضغط على نهاية البالون. ارسم هذه العملية رسمًا تخطيطيًا، واكتب الأسماء، ومنها مراحل تمايز الخلايا.

٥ - يبدأ النمو من الزيغوت الذي ينقسم لتكون البلاستيولا وهو عبارة عن البالون المنفوخ وعند تكون طبقة ثانية للبلاستيولا وتكون الجاسترولا الذي يكون كيس له طبقتين له فتحة في إحدى نهايته تكون عبارة عن البالون المضغوط على إحدى نهايته

6. الرياضيات في علم الأحياء لاحظ

علماء الأحياء أن الحيوان الذي تتضاعف كتلته يزيد طوله بمقدار 1.26 مرة. افترض أن حيوانًا كتلته 2.5 kg وطوله 30 cm، قد زادت كتلته فبلغت 5 kg، فكم يصبح طوله؟

٦ - كتلة الحيوان كانت ٢,٥ كغ وتضاعفت لتصبح ٥ كغ لذلك يزيد طول الحيوان بمقدار ١,٢٦ مرة طول الحيوان = $1,26 \times 30 = 37,8$ سم



مستويات بناء جسم الحيوان Animal Body Plans

المفكرة يمكن تحديد العلاقات التركيبية التصنيفية بين الحيوانات جزئياً بالاعتماد على مستويات بناء أجسامها، وطرائق نموها.

الربط مع الحياة: يصنف الناس الأشياء في مجموعات بناءً على الصفات المشتركة بينها. فإذا أردت مثلاً أن تشتري كتاباً في علم الحشرات فعليك أن تتجه إلى قسم الكتب العلمية؛ لأنك لن تجد الكتاب في قسم الكتب الأدبية. وفي علم الأحياء تُصنّف الحيوانات في مجموعات؛ لأن لها بعض الصفات المتشابهة.

مستويات بناء جسم الحيوان

Animal Body Plans

تُوصَف الصفات التشريحية في مستويات بناء أجسام الحيوانات في التصنيف، فعلى سبيل المثال، تُجمع الحيوانات التي ليس لها أنسجة في مجموعة منفصلة عن الحيوانات التي لها أنسجة، كما توضع الحيوانات ذات الأجسام المقسمة إلى قطع في مجموعة مختلفة عن الحيوانات التي لها أجسام غير مقسمة، انظر الشكل 7-6.

وكما تعلمت من قبل، فإن العلاقات بين الحيوانات، والتي توضحها الشجرة في الشكل 8-6، يمكن تحديدها بدراسة التشابه في التكوين الجيني والصفات التشريحية المشتركة بينها. وما زال الكثير من علماء التصنيف يستخدمون هذه العلاقات التركيبية التقليدية التي قُسمت بموجبه الحيوانات إلى شُعب. وفي المقابل أظهرت البيانات الجزيئية علاقات أخرى بين الحيوانات؛ فقد بينت الدلائل الجزيئية المرتكزة على مقارنة DNA و RNA الريبوسومي والبروتينات أن العلاقة بين مفصليات الأرجل والديدان الأسطوانية وبين الديدان المفلطة والدوّارات قد تكون أكثر مما توحي به الصفات التشريحية لها.

✓ **ماذا قرأت؟** ما أهمية دراسة مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية؟

يساعد العلماء على تصنيف الحيوانات إلى شعب حسب التشابه في التكوين الجيني والصفات التشريحية المشتركة



شيمبانزي
وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443



ضبع



فأر

■ الشكل 7-6 على الرغم من أن هذه الحيوانات تنتمي لثلاثة بعضها عن بعض إلا أنها جميعاً تشترك في صفات تضعها في شعبة الحبليات.

الأهداف

- توضيح كيفية توظيف الصفات التشريحية في مستويات بناء أجسام الحيوانات في التصنيف.
- تبيين كيفية توظيف التجاويف الجسمية في تصنيف الحيوانات.
- تعزيز بين نوعي النمو الجنيني للحيوانات الحقيقية التجويف الجسمي (السيلومي).

مراجعة المفردات

التصنيف، وضع المخلوقات الحية في مجموعات بناءً على مجموعة من الخصائص المميزة.

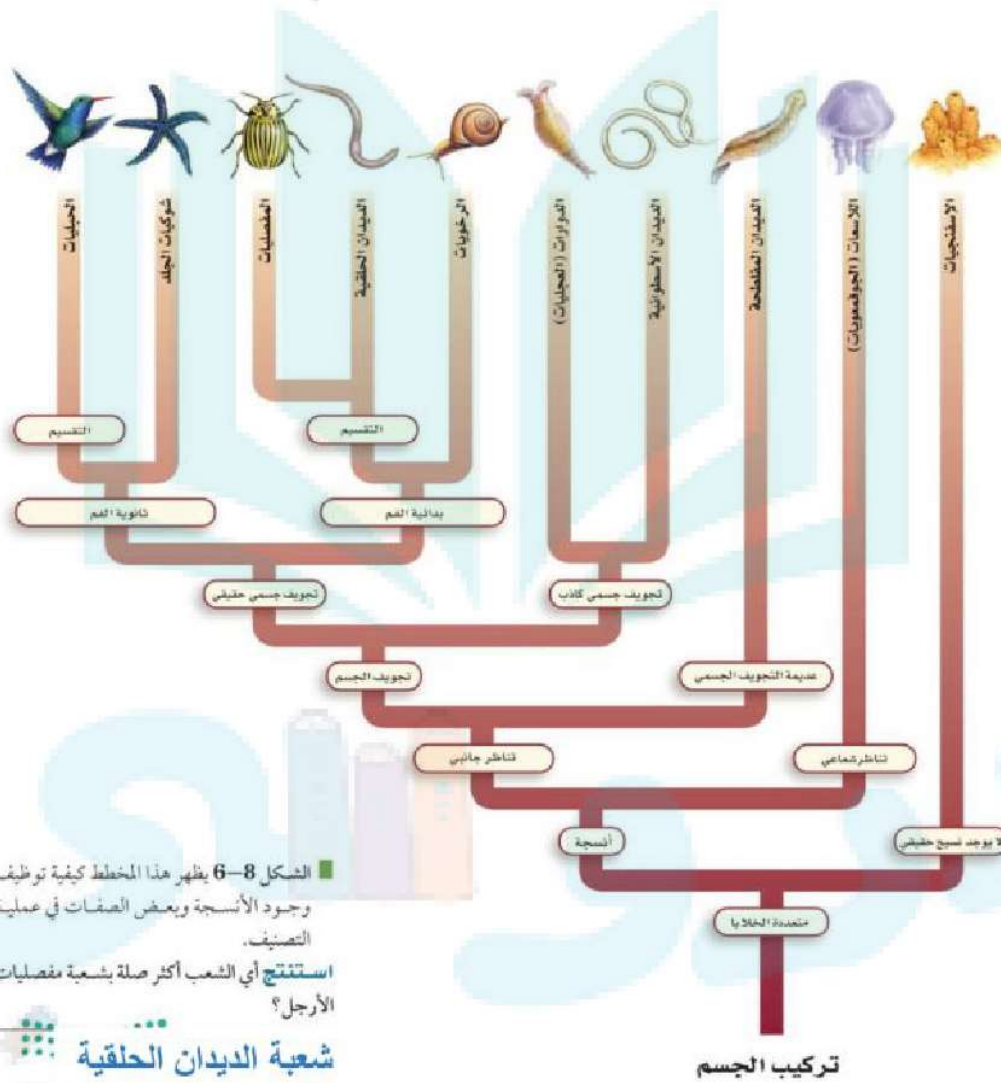
المفردات الجديدة

- التناظر
- التناظر الشعاعي
- التناظر الجانبي
- أمامي
- خلفي
- تميز الرأس
- ظهري
- بطني
- التجويف الجسمي الحقيقي
- التجويف الجسمي الكاذب
- عديمة التجويف الجسمي
- بدائية الفم
- ثانوية الفم

الأنسجة Tissues

يعد تكوّن الأنسجة الصفة التشريحية الأولى التي أشارت إلى اختلاف رئيس في مستويات بناء الجسم. لذلك تُوظف الأنسجة في تصنيف الحيوانات.

لاحظ الشكل 8-6 تجد أن الحيوانات الوحيدة التي ليس لها أنسجة هي الإسفنجيات. تبيّن وجود الأنسجة على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية لتعرف أن الشعب الأخرى جميعها لها أنسجة.



الشكل 8-6 يظهر هذا المخطط كيفية توظيف وجود الأنسجة وبعض الصفات في عملية التصنيف. استنتج أي الشعب أكثر صلة بشعبة مفصليات الأرجل؟

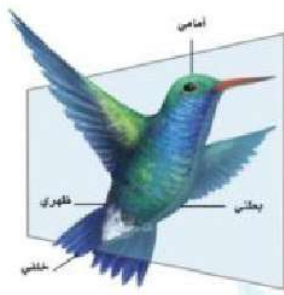
شعبة الديدان الحلقية

وزارة التعليم

Ministry of Education

2021





طائر الطنان - تناظر جانبي



لقنديل البحر - تناظر شعاعي



الإسفنج - عديم التناظر

التناظر Symmetry

تتبع فرع الأنسجة على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية، الشكل 8-6، تجد أن النقطة التالية للتفرع هي **التناظر**. يصف التناظر التشابه أو الاتزان بين تراكيب جسم المخلوق الحي، ويمكن نوع التناظر الحيوان من الحركة بطرائق معينة.

عديم التناظر Asymmetry: لا يحتوي الإسفنج، الشكل 9-6، على أنسجة، وهو عديم التناظر، فشكله غير منتظم، ولا يملك تناظرًا أو انتظامًا في تراكيب جسمه. والحيوانات التي لها أنسجة - في المقابل - قد تكون شعاعية أو جانبية التناظر.

التناظر الشعاعي Radial symmetry يمكن تقسيم الحيوان ذي **التناظر الشعاعي** عبر أي مستوى يمر من خلال محوره المركزي إلى نصفين متساويين. لقنديل البحر تناظر شعاعي، وتخرج اللوامس من فمه في جميع الاتجاهات، وقد تكيفت مستويات جسمه لرصد الفرائس التي قد تتحرك من أي اتجاه والإسماك بها. وأغلب الحيوانات ذات التناظر الشعاعي نمت من طبقتين جنينيتين من الخلايا - الخارجية والداخلية.

التناظر الجانبي Bilateral symmetry الطائر في الشكل 9-6 له تناظر جانبي. **التناظر الجانبي** يعني أنه يمكن تقسيم الحيوان إلى نصفين متماثلين كل منهما صورة للآخر، وعلى طول واحد من القم حتى نهاية الجسم وعبر المحور المركزي. جميع الحيوانات ذات التناظر الجانبي لها ثلاث طبقات خلوية جنينية: خارجية وداخلية ومتوسطة.

تميز الرأس Cephalization: للحيوانات ذات التناظر الجانبي طرف **أمامي** anterior أو رأس، وطرف **خلفي** posterior أو ذيل. يُسمى مستوى بناء الجسم هذا **تميز الرأس**. ويتركز النسيج العصبي وأعضاء الحس في هذه الحيوانات في الجهة الأمامية منها، كما تتحرك غالبًا في بيئتها بواسطة الطرف **الأمامي**، **باجهة** عن الغذاء والمؤثرات الأخرى. وتمتاز هذه الحيوانات بأن لها **جانبين ظهريًا dorsal** و**بطنيًا ventral**.

■ الشكل 9-6 للحيوانات مستويات مختلفة لبناء أجسامها، فالإسفنج له شكل غير منتظم، وهو عديم التناظر. ولقنديل البحر تناظر شعاعي، وللطائر الطنان تناظر جانبي. **اعمل** قائمة بالأشياء التي تراها في الغرفة ولها تناظر جانبي.

أخي له تناظر جانبي ، نافذة الغرفة ، باب الغرفة ، أرضية الغرفة ،

ارجع إلى دليل التجارب العملية على صفحة 156

المفردات

الاستعمال العلمي مقابل

الاستعمال الشائع

المستوى Plane

الاستعمال العلمي: خط وهمي

يقسم الجسم إلى جزأين. فالأرنب

يُقسم جسمه إلى جزأين: ظهري

وبطني، بخط وهمي مُنصف.

الاستعمال الشائع:

مستوى الشيء يعني مقداره.....

المطويات

صمّم مطويتك معلومات من هذا القسم.

Body cavities تجاويف الجسم

حتى تعرّف نقطة التفرع التالية في مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية من المهم تعرف صفات معينة للحيوان ذي التناظر الجانبي وما يحويه من قناة هضمية، وهذه القناة جهاز هضمي كامل يقوم بهضم الطعام وامتصاصه وتخزينه والتخلص من الغذاء غير المهضوم، وهي إما أن تكون كئيساً داخل الجسم، أو أنبوتياً يمر في الجسم حيث يُهضم الغذاء. والقناة الهضمية ذات التركيب الكيسي لها فتحة واحدة هي الفم الذي يُستعمل في أخذ الغذاء وطرح الفضلات أيضاً. أما عندما تكون قناة الهضم أنبوبية فيكون لكل طرف منها فتحة؛ الفم والشرج.

الحيوانات الحقيقية التجويف الجسمي Coelomates خلق الله تعالى في معظم الحيوانات الجانبية التناظر تجويفاً مملوءاً بسائل موجود بين القناة الهضمية وجدار الجسم الخارجي، يسمى **تجويف الجسم الحقيقي coelom** الشكل 10 - 6، وله نسيج مكون من الطبقة الوسطى التي تبطن الأعضاء في التجويف الجسمي وتغلفها.

للحشرات والأسماك وكثير من الحيوانات الأخرى تجويف جسمي حقيقي خلقه الله سبحانه وتعالى لتكوين تراكيب جسمية أكبر وأكثر تخصصاً. فالأعضاء المتخصصة والأجهزة الجسمية تكونت من الطبقة الوسطى في التجويف الجسمي. وقد مكّن الله هذه الحيوانات من زيادة حجمها، وأصبحت أكثر نشاطاً نتيجة لتكوّن أجهزة أكثر كفاءة، ومنها جهاز الدوران والجهاز العضلي.

الحيوانات الكاذبة التجويف الجسمي Pseudocoelomates تنبع فرع التجويف الجسمي على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية، الشكل 8 - 6، حتى تصل إلى الحيوانات ذات التجويف الجسمي الكاذب. يمتلئ **التجويف الجسمي الكاذب** بسائل يتكون بين الطبقتين الوسطى والداخلية عوضاً عن تكوّنه كلياً داخل الطبقة الوسطى، كما في الحقيقية التجويف الجسمي، الشكل 10 - 6. يُبطن هذا التجويف جزئياً بالطبقة الوسطى، كما يفضل هذا التجويف الطبقة الوسطى عن الطبقة الداخلية؛ ممّا يحد من تعقّد الأنسجة والأعضاء والأجهزة.

الحيوانات العديمة التجويف الجسمي Acoelomates قبل أن يتفرع التجويف الجسمي على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية، الشكل 8 - 6 لاحظ أن الفرع عن اليمين يؤدي إلى الحيوانات **العديمة التجويف الجسمي** ومنها الديدان المفلطحة، الشكل 10 - 6. إن مستوى بناء الجسم في هذه الحيوانات يتكون من الطبقات الخارجية والوسطى والداخلية، كما هو الحال في الحيوانات ذات التجويف الحقيقي وذات التجويف الكاذب. لكن الحيوانات العديمة التجويف الجسمي لها جسم مصمت غير ممتلئ بسائل بين القناة الهضمية وجدار الجسم. لذا تنتشر المواد الغذائية والفضلات من خلية إلى أخرى؛ وذلك لعدم وجود جهاز الدوران.





التكوين الجنيني في ذوات التجويف الجسمي الحقيقي

Development in Coelomate Animals



■ الشكل 11-6 يظهر هذا الجزء من مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية أن كلاً من بدائية الفم وثانوية الفم فرع للحيوانات الحقيقية التجويف الجسمي.

لاحظ في الشكل 11-6 أن هناك خطين رئيسيين لتفرع الحيوانات قد عُرفا في الحيوانات ذات التجويف الجسمي الحقيقي. الأول هو بدائية الفم الذي يوجد في حيوانات مثل القواقع ودودة الأرض والعناكب، والثاني هو ثانوية الفم، ويوجد في حيوانات مثل قنفذ البحر والكلاب والطيور. ويستطيع علماء الأحياء تحديد الصلة بين هذه الحيوانات بناءً على أنماط تكوينها الجنيني.

بدائية الفم protostomes يتكون الفم في الحيوانات **البدائية الفم** من أول فتحة في الجاسترولا. إن الناتج النهائي لنمو كل خلية في الجنين لا يمكن تغييره خلال مراحل التكوين الجنيني لبدائيات الفم. فإذا افترضنا أنك أخذت خلية من الجنين فإن الجنين لا ينمو إلى يرقة طبيعية، الشكل 12-6. كما أنه في طور الخلايا الثماني تنشأ الخلايا الأربع العليا من الخلايا الأربع السفلى، مكوّنة شكلاً لولياً. ومع استمرار نمو الجنين تتشطر الطبقة الوسطى في الوسط، ويصبح التجويف بين القطعتين هو التجويف الجسمي.

ثانوية الفم Deuterostomes يتكون الشرج في الحيوانات **الثانوية الفم** من الفتحة الأولى في الجاسترولا. ويتكون الفم لاحقاً من فتحة أخرى في الجاسترولا. وخلال التكوين الجنيني لثانوية الفم يمكن أن يتغير المصير النهائي لكل خلية في الجنين، على عكس ما كان يحدث في الحيوانات البدائية الفم. فكل خلية يمكن أن تكون جنيناً جديداً إذا انفصلت في مراحل الجنين المبكرة، الشكل 12-6. ففي مرحلة الخلايا الثماني لثانوية الفم تنظم الخلايا الأربع العليا مباشرة على الخلايا الأربع السفلية. وكلما نما الجنين تكوّن التجويف الجسمي من تجويفين صغيرين في الطبقة الوسطى.

✓ **ماذا قرأت؟** حدّد هل تستطيع معرفة ما إذا كان الحصان من بدائيات الفم أم من ثانويات الفم؟ وضح ذلك.

الحصان من ثانوية الفم لأن له فم وقتحة شرج ووجود تجويف جسمي .

تجربة 2-6

فحص مستويات بناء الجسم

4. احصل على رسوم تخطيطية نموذجية مبيّنة عليها أسماء القطاعات العرفية لكل الحيوانات. أعد قائمة مبيّنة فيها التشابه بين رسومات التخطيطي والتأذج، وقائمة أخرى تبيّن فيها الاختلافات بينها.

التحليل،

1. قارن ما نوع التجويف الجسمي للحيوانات التي لديك؟ وهل لديها تجاويف جسمية حقيقية أم أنها عديمة التجويف الجسمي؟ وعلّام تلك ملاحظاتك حول العلاقات بين هذه الحيوانات؟
2. وضح الارتباط بين مستويات بناء الجسم لكل حيوان وطريقة حصوله على غذائه.

خطوات العمل

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. احصل على شرائح محضرة لقطاعات عرضية في دودة الأرض والهدرا. استعمل المجهر الضوئي لتلاحظ كل شريحة باستعمال قوة التكبير الصغرى.

- 1 - للهيدرا تجويف معوي وعائي ولكن ليس لها تجويف جسمي حقيقي ولدودة الأرض تجويف جسمي وقتاة هضمية وهي حقيقية التجويف الجسمي .
- 2 - دودة الأرض لها تجويف جسمي حقيقي وهي قادرة على الحركة المعقدة أكثر من الهيدرا .

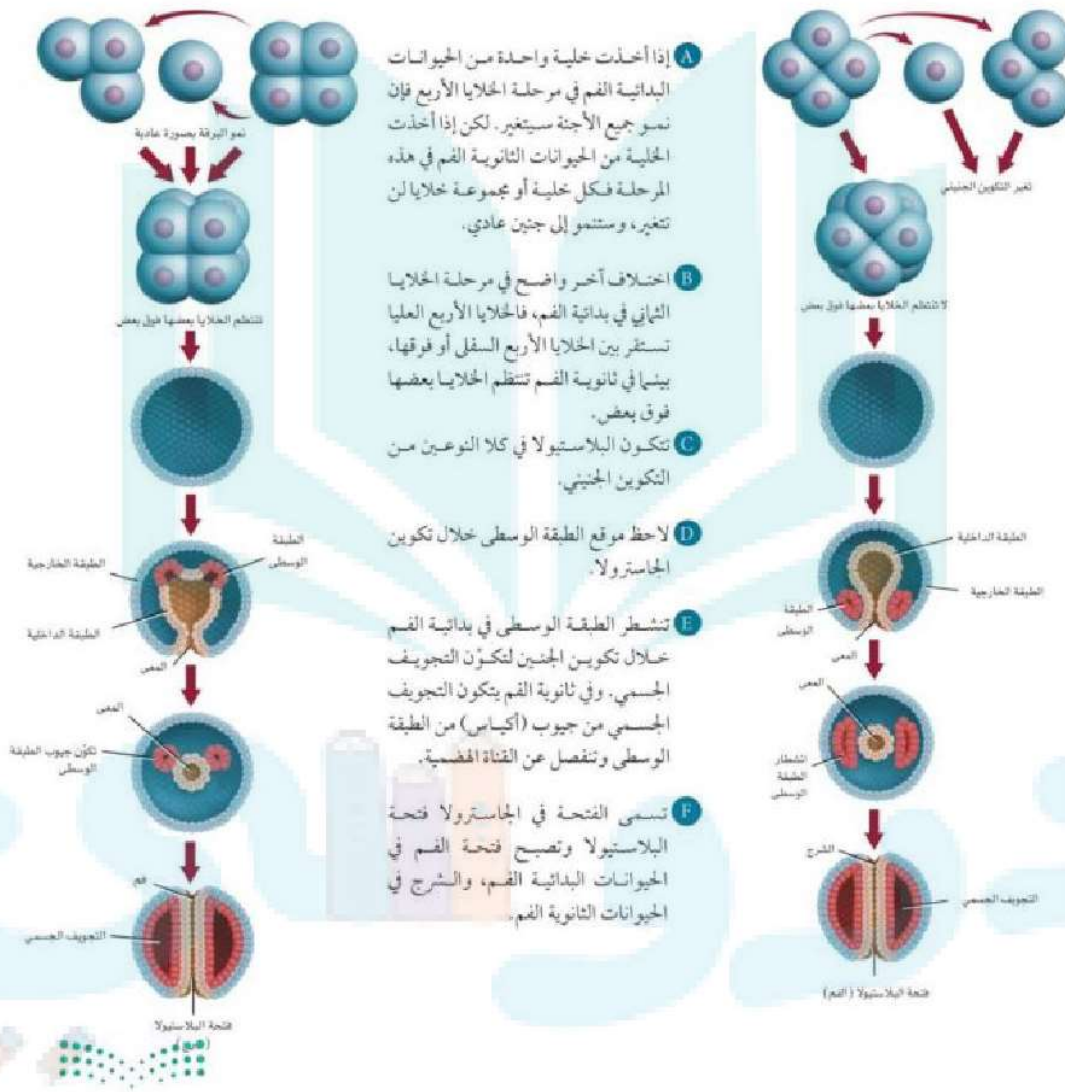
Protostome and Deuterostome

بدائية الفم وثانوية الفم

الشكل 12-6 اختلافات التكوين الجنيني التي تميز تكلًا من البدائية الفم والثانوية الفم.

التكوين الجنيني في ثانوية الفم

التكوين الجنيني في بدائية الفم



التقويم 2-6

1. الفكرة الرئيسية وضح كيف يرتبط

تناظر الجسم (كصفة تشريحية)

بتصنيف الحيوانات؟

1 - يمكن تحديد العلاقة التركيبية التصنيفية بشكل جزئي بناء على مستويات بناء الجسم (التناظر)

2. سم الصفات المحددة لنقاط

التفرعات الرئيسة على مخطط

العلاقات التركيبية التصنيفية

للحيوانات.

2 - الأنسجة ونوع التناظر ، وجود التجاويف الجسمية وأنواعها ونوع التكوين الجيني ، والتقسيم .

3. وضح دور التجويف الجسمي في

تصنيف الحيوانات الجانبية التناظر .

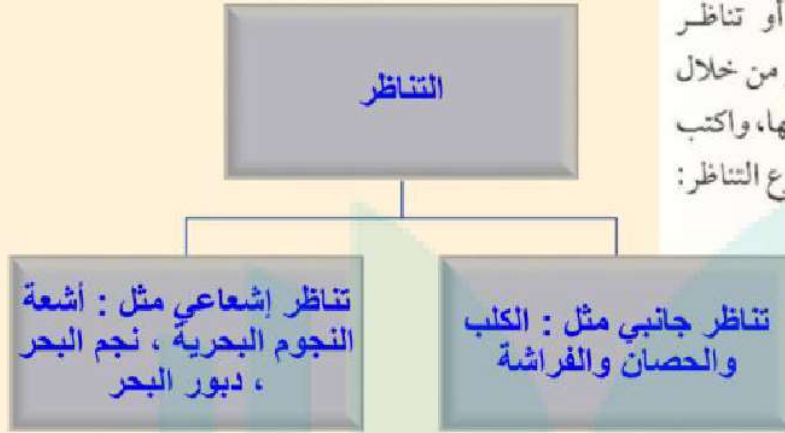
3 - يمكن تقسيم الحيوانات بدائية الفم من حيث التجويف الجسمي إلى عديمة التجويف الجسمي ، كاذبة التجويف الجسمي مبطن جزئياً بالطبقة الوسطى ، حقيقية التجويف الجسمي مبطن كلياً بالطبقة الوسطى .

4. هارن بين البدائية الفم والثانوية الفم.

أوجه المقارنة	بدائية الفم	ثانوية الفم
الناتج النهائي لنمو الجنين	يتغير	لا يتغير
مرحلة الثمان خلايا	لا تنتظم الخلايا بعضها فوق بعض	تنتظم الخلايا فوق بعضها البعض
تكوين التجويف الجسمي	يتكون من انشطار الطبقة الوسطى	يتكون من جيوب (أكياس) من الطبقة الوسطى
تكوين الفم والشرج	يتكون الفم من فتحة الجاسترولا (فتحة البلاستيولا) والشرج من الفتحة الثانية	يتكون الشرج من فتحة الجاسترولا (فتحة البلاستيولا) والفم من الفتحة الثانية

التقويم 2-6

5. رسم تخطيطي اعمل رسمًا تخطيطيًا لحيوانات لم تظهر في الشكل 6-8 ولها تناظر شعاعي، أو تناظر جانبي، مبيّنًا نوع التناظر من خلال المستويات التي تمر خلالها، واكتب تحت اسم كل حيوان نوع التناظر: شعاعي أم جانبي.



6. **الكتابة هي علم الأحياء** اكتب فقرة تلخص فيها الاختلافات بين الحيوانات الحقيقية التجويف الجسمي، والكاذبة التجويف الجسمي، والعديمة التجويف الجسمي.

٦ - الحيوانات الحقيقية التجويف الجسمي مثل : (الأسماك والحشرات ودودة الأرض) وهي الحيوانات التي تمتلك تجويف مملوء بسائل موجود بين القناة الهضمية وجدار الجسم الخارجي وله نسيج مكون من الطبقة الوسطى وهذا يعطي الأجهزة الداخلية مثل الجهاز (الدوري والعضلي) المتكونة منه تخصص وتعقيد وكفاءة عالية .
الحيوانات الكاذبة التجويف الجسمي : مثل الديدان (الاسطوانية) وهي الحيوانات التي تمتلك تجويف مملوء بسائل موجود بين طبقة الجسم الداخلية والوسطى وهذا يحد من تعقيد الأعضاء والأجهزة .
الحيوانات العديمة التجويف الجسمي : مثل (الديدان المفلطحة) وهي الحيوانات التي لها جسم مصمت غير ممتلئ بسائل بين القناة الهضمية وجدار الجسم ، وهذا يجعل المواد الغذائية والفضلات تنتشر من خلية إلى أخرى لعدم وجود جهاز دوران .



الإسفنجيات واللاسعات

Sponges and Cnidarians

المقدمة الإسفنجيات واللاسعات أول شعب المملكة الحيوانية في سلم التصنيف.

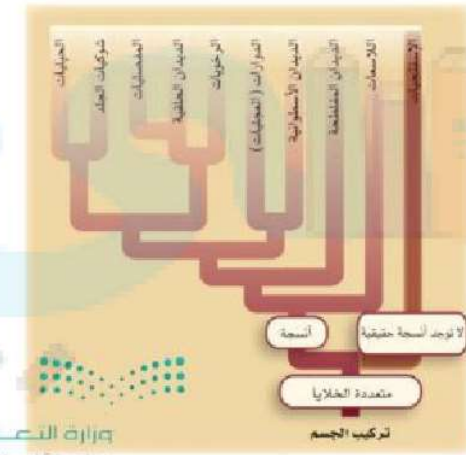
الربط مع الحياة، لعلك وضعت يوماً أشياء في كيس بلاستيكي، ثم وضعت هذا الكيس في كيس آخر؟ ما فعلته بالكيسين يشبه تركيب الإسفنج الذي يتركب من طبقتين (كيسين) إحداهما داخل الأخرى. ويعد الإسفنج من أوائل الشعب الحيوانية.

الإسفنجيات Sponges

إذا فحصت إسفنجاً حياً فقد تندش كيف تؤدي هذه الحيوانات عملاً كبيراً بأقل التراكيب؛ إذ ليس لها نسيج أو أعضاء، وليس لمعظمها تناظر. ويمكنك تقسيم الإسفنج إلى خلايا منفصلة، ثم تجتمع هذه الخلايا معاً مرة أخرى لتكوّن إسفنجاً جديداً. وهذا أمر يتميز به الإسفنج ولا يوجد في حيوانات أخرى.

حدد موقع الإسفنج على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية، الشكل 14-6. وتذكر أن أغلب الإسفنجيات تعيش في بيئات بحرية.

تركيب الجسم Body Structure: لاحظ المظهر غير المتماثل والألوان البراقة للإسفنج في الشكل 14-6، من الصعب أن تظن أنها حيوانات للوهلة الأولى؛ لأن الإسفنجيات لا تكوّن أنسجة؛ فالأنسجة تتكون من الطبقات الخارجية والوسطى والداخلية، في أثناء التكوين الجنيني، في حين أن أجنة الإسفنجيات لا تكوّن الطبقتين الوسطى والداخلية. إذن كيف يستطيع جسم الإسفنج العمل من دون أنسجة؟



الأهداف

- تمييز التركيب والوظيفة في الإسفنجيات واللاسعات.
- تصف تنوع الإسفنجيات واللاسعات.
- تقوم ببناء الإسفنجيات واللاسعات وأهميتها.

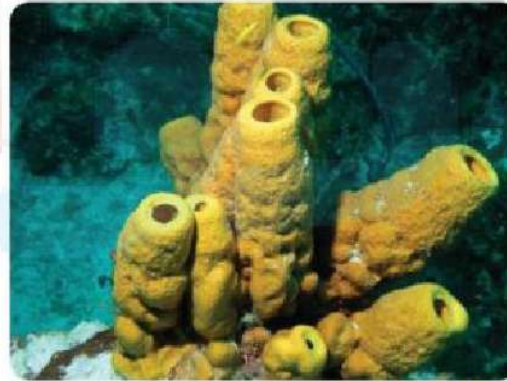
مراجعة المفردات

ثنائية الجمجمة الكروموسومية، خلية بها كروموسومان من كل نوع من الكروموسومات الموجودة فيها.

المفردات الجديدة

- التغذي الترشحي
- الحيوانات الجالسة
- الخلايا اللاسعة
- الكيس الحيطي اللاسع
- التجويف العموي الرعائي
- الشبكة العصبية
- البوليبي
- الميدوزي

■ الشكل 14-6 قد يكون من الصعب الاعتقاد أن الإسفنج حيوان يحصل على الغذاء وبهضمه، وينمو، ويتكاثر.





الشكل 15-6 لا تحتوي الإسفنجيات على أنسجة أو أعضاء، ويتكون جسمها من طبقتين من الخلايا.

للإسفنجة طبقتان من الخلايا المستقلة- بينهما طبقة هلامية- تقومان بجميع وظائف الحياة. توجد خلايا تشبه الخلايا الطلائية تغطي الإسفنجة وتحميها، الشكل 15-6، وتُبطن الخلايا المطبوقة السوطية الإسفنجة من الداخل. وتحرك أسواط الخلايا المطبوقة في اتجاهات متعاكسة، فيدخل الماء الجسم عن طريق ثقب، وتخرج منه المياه والفضلات عن طريق فتحة زفيرية تشبه فتحة القم تفتح في أعلى الإسفنجة.

التغذية والهضم Feeding and digestion حينما يحصل مخلوق كالإسفنجة على غذائه عن طريق ترشيح الدقائق الصغيرة من الماء فإنها تُسمى حيوانات ذات **تغذية ترشيحية filter feeder**. ومع أن هذه العملية تبدو غير فعالة، إلا إن إسفنجة طولها 10 cm يستطيع أن يرشح نحو 100 L من الماء كل يوم. وعلى الرغم من أن للإسفنجة بركة تسبح بحرية فإن تحرك الإسفنجة المكتمل النمو محدود، وتمثل تكيفات المخلوقات الحية ذات التغذية الترشيحية في كونها غير متحركة **جالسة sessile**، وهذا يعني أنها تلتصق وتبقى في المكان نفسه. تدخل المغذيات والأكسجين الذائب في الماء عبر الثقوب إلى جسم الإسفنجة، حيث تلتصق دقائق الغذاء بالخلايا، فتُهضم كل خلية الغذاء الملتصق بها.

✓ **ماذا قرأت؟** بين لماذا يُعد التغذية الترشيحية تكيّفًا ذا فائدة للإسفنجة؟

الاسفنجيات

لأن الاسفنجيات حيوانات جالسة ولا تستطيع الحركة للإمساك بالفريسة ، وبدلاً من ذلك يرشح الاسفنج غذاءه من الماء الذي يدخل في جسمه .

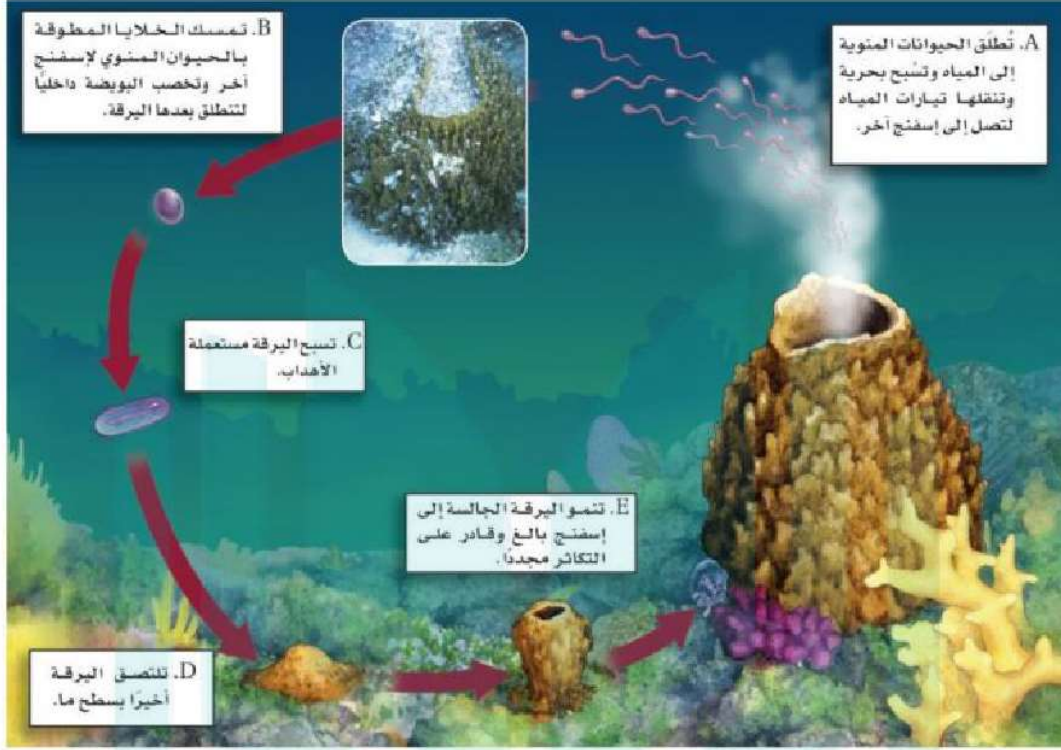
الدعم Support: توجد ضمن الطبقة الهلامية الواقعة بين طبقتي خلايا الإسفنج خلايا تشبه الأميبا، وهي خلايا تستطيع الحركة وتغير شكلها، وتسمى الخلايا شبة الأميبية (القديمة) archaocyte، الشكل 15 - 6. تشارك هذه الخلايا في عمليات الهضم وإنتاج الأمشاج الأنثوية (البويضات) والذكورية (الحيوانات المنوية) والإخراج. كما يمكن لهذه الخلايا أن تصبح متخصصة، بحيث تنتج الشويكات (التركيب الخاص بدعم الإسفنج). والشويكات تراكيب صغيرة إبرية مصنوعة من كربونات الكالسيوم، أو السليكا أو من ألياف بروتينية قوية تسمى الإسفنجين.

الاستجابة للمثيرات Response to Stimuli: ليس للإسفنج جهاز عصبي، ولكن له خلايا شبة حلالية تحس بالمؤثرات الخارجية كالمس أو المنبهات الكيميائية، وتستجيب بإغلاق ثقوبه لإيقاف تدفق تيار الماء.

التكاثر Reproduction: تتكاثر الإسفنجيات لاجنسياً بالتجزؤ، أو التبرعم أو إنتاج البرعمات gemmules. وعند التجزؤ تنفصل قطعة الإسفنج - نتيجة لمرور عاصفة أو أي حدث آخر - وتتحور إلى إسفنج مكتمل النمو. أما في التبرعم فيتكون نمو صغير على الإسفنج، ثم يسقط تاركاً الإسفنج الأصلي، ويستقر في مكان آخر لينمو ويتحول إلى إسفنج جديد. وتكون بعض إسفنجيات المياه العذبة خلال الظروف غير المناسبة - الجفاف أو تجمد المياه - برعمات، وهي عبارة عن جسيمات تشبه البذور، تحتوي على خلايا إسفنجية محمية بالأشواك، تعيش وتنمو مرة أخرى عندما تصبح الظروف ملائمة.

إرشادات الدراسة

فكر اقرأ النص مستخلصاً الفكرة منه، ثم سجل تساؤلاتك وتعليقاتك. وعندما تصل إلى الشكل 15 - 6 انظر إليه لتبين علاقته بما ورد في النص.



■ الشكل 16-6 يحتاج التكاثر الجنسي في الإسفنج إلى تيار مائي يجعل الحيوان المنوي من إسفنج إلى آخر. قووم هل الإخصاب في الإسفنج في أثناء التكاثر الجنسي داخلي أم خارجي؟

يكون الإخصاب داخلياً عندما يتكاثر الإسفنج جنسياً

وتكاثر أغلب الإسفنجيات جنسياً، كما في الشكل 16-6. بعض الإسفنجيات لها جنسان منفصلان، لكن أغلب الإسفنجيات خثى، أي تنتج كلاً من البويضات والحيوانات المنوية. تبقى البويضات داخل الإسفنج خلال التكاثر، بينما تنطلق الحيوانات المنوية في الماء، لتنقلها تيارات الماء من إسفنج إلى الخلايا المطوقة لإسفنج آخر، فتتحول الخلايا المطوقة إلى خلايا متخصصة من نوع آخر تحمل الحيوان المنوي إلى البويضة ليخصبها، مكوّنة اللاقحة التي تتحول إلى برقة تسبح حرة مستعملة الأهداب، وأخيراً تلتصق البرقة بسطح ما ثم تتحول إلى إسفنج مكتمل النمو.

✓ ماذا قرأت؟ صف الطرائق التي يتكاثر بها الإسفنج.

يتم التكاثر في الإسفنجيات لا جنسياً من خلال التجزؤ أو التبرعم أو إنتاج البيريمعات ويتكاثر جنسياً عن طريق البويضات والحيوانات المنوية حيث تبقى البويضات داخل الإسفنج للتكاثر بينما تنطلق الحيوانات المنوية في الماء لينقلها إلى الخلايا المطوقة لإسفنج آخر .



أهمية الإسفنج Importance of sponge على الرغم من وجود الشوكيات وسميّة بعض مركبات الإسفنج، وهو أمر لا يشجع المفترسات كثيرًا على التغذي عليه، إلا أن الإسفنجيات تشكل غذاء لبعض الأسماك الاستوائية والسلاحف. كما تشكل بيئات للعديد من الديدان والأسماك والمستعمرات تكافلية من الطحالب الخضراء. وتعيش بعض الإسفنجيات على ظهور بعض القشريات والرخويات لتمكنها من التخفي، الشكل 17-6.

للإسفنجيات فائدة للإنسان؛ فالإسفنجيات التي تحوي شوكيات مصنوعة من ألياف الإسفنجين غالبًا ما تستعمل في تنظيف المنازل والاتصالات. وترتكز الأبحاث الطبية اهتمامها على بعض المركبات الدوائية التي يفرزها الإسفنج، ذات التأثير المضاد للبكتيريا والالتهابات، أو حتى الأورام. ولبعض هذه المركبات أهمية؛ حيث تدخل في تركيب بعض الأدوية التي تستعمل في علاج بعض الأمراض التي تصيب الأجهزة التنفسية والدورانية والهضمية.

الربط الصحة اكتشف العلماء مادة فعالة ضد الأورام السرطانية في إسفنجيات المياه العميقة، الشكل 18-6، توقف هذه المادة المسماة ديسكوديرموليد Discodermolide خلايا السرطان عن الانقسام، وذلك بتحطيم النواة وإعادة ترتيب شبكة الأنبيبات الدقيقة، وهي إحدى تراكيب الخلية، ومن وظائفها المحافظة على شكل الخلية.

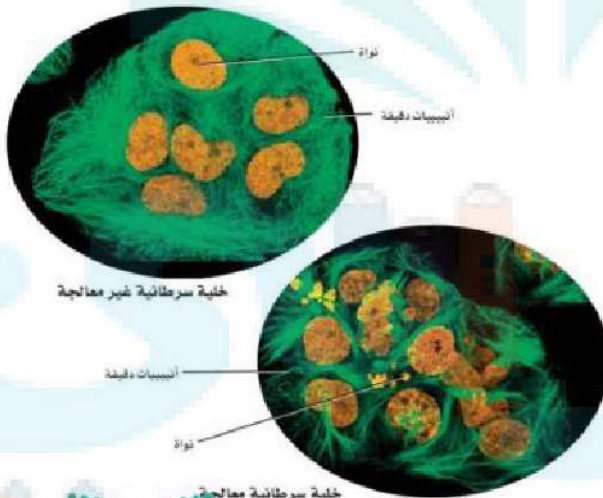


الشكل 17-6 يخفي سرطان البحر هذا من المفترسات بحمله إسفنجًا حيًا مستخدمًا زويجا من أرجله ليثبت الإسفنج على ظهره.

الشكل 18-6 ديسكوديرموليد مادة مأخوذة من إسفنج يسمى إسفنجيات المياه العميقة، وهي مادة تحلل نواة الخلية السرطانية وتعيد تنظيم الأنبيبات الدقيقة فيها.



إسفنجيات المياه العميقة



خلية سرطانية غير معالجة

أنبيبات دقيقة

نواة

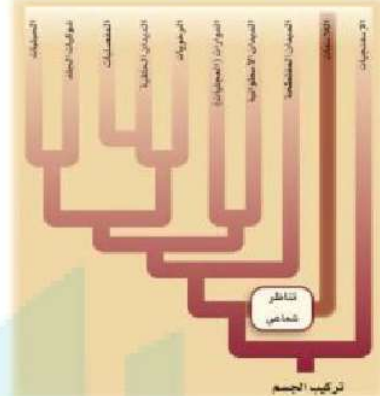
خلية سرطانية معالجة



شقائق النعمان - جالسة



قنديل البحر - يطفو حراً



■ الشكل 19-6 للاسعات تناظر شعاعي ويمكن أن تكون طافية حرة أو جالسة. وضح كيف يساعد التناظر الشعاعي الاسعات على الحصول على غذائها؟

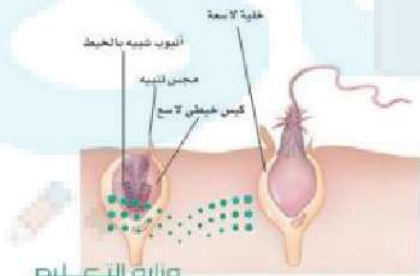
يساعد التناظر الحيوانيات بطينة الحركة أو غير المتحركة أن ترصد الفرائس القادمة من أي اتجاه وتمسك بها .

الاسعات (الجوفعمويات) Cnidarians

تصور أنك ذهبت لتسبح تحت الماء حول الشعاب المرجانية، وأنت ترتدي سترة السباحة التي تقيك لسع قنديل البحر الذي يطفو على الماء. ثم ذهبت بعد ذلك لمشاهدة شقائق نعمان البحر ذات الألوان الجميلة. هذان الحيوانان (قنديل البحر وشقائق النعمان) ينتميان إلى شعبة الاسعات، الشكل 19 - 6. تضم هذه الشعبة نحو 10,000 نوع، معظمها يعيش في المياه المالحة.

تركيب الجسم Body structure: تشبه الاسعات الإسفنجيات في احتوائها على فتحة واحدة للجسم، ولأغلبها طبقتان من الخلايا. تنتظم الطبقتان في الاسعات في أنسجة لها وظائف محددة. تحمي الطبقة الخارجية الجسم، في حين تقوم الطبقة الداخلية أساساً بالهضم. ولأن الاسعات تحوي أنسجة فإن لها تناظرًا شعاعيًا، الشكل 19 - 6. ومن خصائص هذا التناظر أنه يُمكن الحيوانات البعثة الحركة أو غير المتحركة أن ترصد الفرائس القادمة من أي اتجاه وتمسك بها. وقد هيا الله سبحانه وتعالى للاسعات تكيفات تساعدها على الطفو على الماء أو الالتصاق بسطوح الأجسام تحت سطح الماء.

■ الشكل 20 - 6 الخلية اللاسعة تحوي كيسًا خيطيًا لاسعًا ينطلق من اللوامس حين ملازمة الفريسة لها.



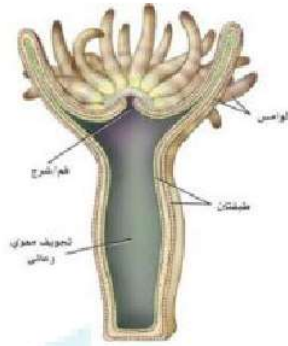
التغذي والهضم Feeding and digestion: لوامس الاسعات مزودة بخلايا لاسعة، ومن هنا اكتسبت الاسعات اسمها. تحتوي **الخلايا اللاسعة** cnidocytes على **كيس خيطي لاسع** nematocyst، وهو عبارة عن حوصلة تحوي أنبوبًا ملتصقًا شبيهًا بالخيط، ويحتوي على سُمّ وخطاطيف، الشكل 20 - 6. وتزداد نفاذية غشاء الكيس الخيطي اللاسع نتيجة للمس أو لمنبه كيميائي، مما يسمح باندفاع ماء كثير إلى داخلها.

الربط: يشبه عمل الكيس المخيطي اللاسع عمل الرمح المستخدم في صيد الحيتان بقوة نتيجة زيادة الضغط الأسموزي، وقد يصل مقدار الضغط فيه إلى نحو 150 ضغطاً جويًا، ويعادل الضغط الموجود داخل إطار عجل الدراجة 20 مرة. وله القدرة على اختراق الغطاء القشري لسرطان البحر. ويعد انطلاق الكيس اللاسع واحدًا من أسرع العمليات الخلوية في الطبيعة؛ فهو يتم بسرعة كبيرة ($\frac{3}{1000}$ من الثانية)، مما يجعل هرب الفريسة أمرًا غير ممكن بعد ملامسة هذه الخلايا. وتُجلب الفريسة بعد الإمساك بها بواسطة الكيس اللاسع واللوامس إلى الفم. وتحيط الطبقة الداخلية من الخلايا بفراغ يسمى **التجويف المعوي الوعائي** gastrovascular cavity، الشكل 21-6. وتفرز الخلايا المبطنة للتجويف المعوي الوعائي إنزيمات هاضمة على الفريسة. وأخيرًا تطرد المواد غير المهضومة عبر الفم. تذكّر أن الهضم في الإسفنج يحدث في كل خلية، في حين يتم الهضم في اللامعات في التجويف المعوي.

الاستجابة للمثيرات Response to stimuli بالإضافة إلى الخلايا التي تكيفت للهضم تحوي اللامعات جهازًا عصبيًا يتكون من **شبكة عصبية** nerve net توصل الخلايا من جميع أجزاء الجسم وإليه. تسبب سيالات الشبكة العصبية انقباض خلايا شبه عضلية في طبقتي الخلايا، ونتيجة لذلك تتحرك اللوامس للإمساك بالفريسة. ولا توجد في اللامعات أوعية دموية، أو جهاز تنفسي أو أعضاء للإخراج.

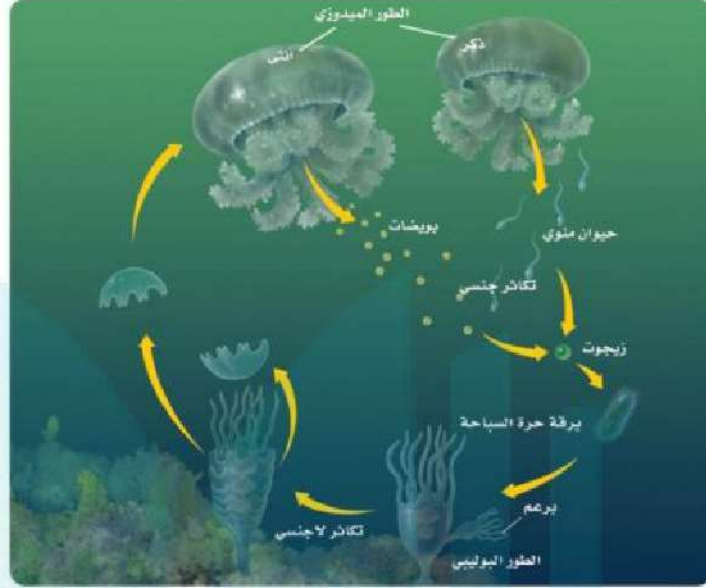
✓ **ماذا قرأت؟** قارن بين استجابة اللامعات والإسفنج للمثيرات.

الإسفنج ليس له جهاز عصبي أو عضلات للاستجابة للمثيرات ، بينما اللامعات لها شبكة عصبية تستجيب للمثيرات وترسل إشارات إلى الخلايا شبه العضلية مسببة حركة اللوامس



الشكل 21-6 يؤدي الفم في اللامعات مباشرة إلى التجويف المعوي الوعائي. ولقناة الهضم فتحة واحدة، مما يسبب إخراج الفضلات عبر الفم.

الجدول 1-6		المثال
		
قنديل البحر	حيوان الإسفنج	
<ul style="list-style-type: none"> تناظر شعاعي 	<ul style="list-style-type: none"> معظمها عديم التناظر 	مستويات بناء الجسم
<ul style="list-style-type: none"> يُبتسك بالفريسة عن طريق الخلايا اللامعة واللوامس. يتم الهضم في التجويف المعوي الوعائي. 	<ul style="list-style-type: none"> ترشيحي التغذي يتم الهضم داخل الخلايا 	التغذي والهضم
<ul style="list-style-type: none"> طافية على الماء أو جالسة 	<ul style="list-style-type: none"> جالسة 	الحركة
<ul style="list-style-type: none"> جهاز عصبي بسيط يتكون من شبكة عصبية 	<ul style="list-style-type: none"> لا يوجد جهاز عصبي الخلايا تستجيب للمثير 	الاستجابة للمؤثرات
<ul style="list-style-type: none"> الجنس فيها منفصل، ويتكاثر جنسيًا. الطور البوليبي يتكاثر لاجنسيًا بالترعم. 	<ul style="list-style-type: none"> نخشي؛ تتكاثر جنسيًا. التكاثر اللاجنسي يحدث عن طريق التجزؤ. أو الترعم أو إنتاج البريمعات. 	التكاثر



الشكل 22-6 تكاثر قناديل البحر يتبادل مراحل التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي خلال فترة حياتها.

التكاثر Reproduction بالإضافة إلى وجود الخلايا اللاسعة، تمتاز اللاسعات بتكيفات لم تظهر في كثير من الحيوانات الأخرى. وتوجد أغلب اللاسعات في طورين جسميين: المطور البوليبي polyp؛ حيث يشبه الجسم الأنبوب ويوجد قم محاط بلوامس، والمطور الميدوزي medusa، والجسم فيه يشبه المظلة وتندلى منه لوامس. ويقع القم الميدوزي على السطح البطني بين اللوامس. ويمكن ملاحظة الطورين الجسميين لللاسعات في دورة حياة قناديل البحر، الشكل 22-6.

تتشابه يرقة الاسفنجيات و يرقة اللاسعات ماذا قرأت؟ قارن بين يرقة الإسفنجيات و يرقة اللاسعات في أن كل منهما حرة السباحة

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

عالم بيئة البحار، يدرس هذا العالم العلاقات بين الحيوانات البحرية وبيئاتها مستعملاً الغواصات التي تسير أعماق البحار.

تنوع اللاسعات Cnidarian diversity تُصنّف اللاسعات في أربع طوائف رئيسة، هي: طائفة الهيدروزوا (الهيدرات)، وطائفة الفنجانيات وتشمل قناديل البحر الكبيرة، وطائفة الصندوقيات وتشمل قناديل البحر الصندوقية؛ وطائفة الزهريات (الأنثوزوا)، وتشمل: شقائق نعمان البحر والمرجان.

الهيدورات، تضم نحو 2700 نوع، ولمعظم أنواع هذه الطائفة طرازان في دورة حياتها: البوليبي والميدوزي. ومنها: رجل الحرب البرتغالي، والهيدرا.

قناديل البحر، تضم نحو 200 نوع، ولها مظهر شفاف، وتطفو بالقرب من سطح الماء. والطراز الميدوزي هو السائد مع وجود الطراز البوليبي. وتسمى قناديل البحر الأسماك الهلامية؛ لاحتوائها على مادة شبه هلامية بين طبقتي الجسم الخارجية والداخلية.

سُمي قنديل البحر الصندوقي بهذا الاسم نسبة إلى طرازه الميدوزي الشبيه بالصندوق، وهو الطراز السائد.



شقائيق البحر والمرجان، تضم نحو 6200 نوع، وتمتاز بجمال ألوانها وجاذبيتها، وتحتوي شقائيق البحر والمرجان على خلايا لاسعة مثل سائر اللاسعات الشكل 23-6، وهي تختلف عن قناديل البحر بسيادة الطراز الميدوزي في دورة حياتها. وتعيش شقائيق النعمان منفردة، بينما يعيش المرجان في مستعمرات من البوليب.



الشكل 23-6 يمثل الشكل شقائيق النعمان التي تحتوي على الخلايا اللاسعة.

يُفرز المرجان مادة واقية (غطاء) من كربونات الكالسيوم حول جسمه الطري لحمايته. والجزء الحي من الشعاب المرجانية يُشكّل طبقة رقيقة وهشة، تنمو على قمة الغطاء الواقي المتبقي من أجيال سابقة. وتتكون الشعاب المرجانية من هذه الأغشية الواقية عبر آلاف السنين.

ويحتوي المرجان على طلائعيات تسمى زوكزانثلي يعيش معها معيشة تكافلية. وتنتج الزوكزانثلي الأوكسجين والغذاء للمرجان، بينما تستخدم ثاني أكسيد الكربون والفضلات التي ينتجها المرجان. وتُضفي هذه الطلائعيات ألوانًا زاهية بهيئة على الشعاب المرجانية.

مختبر تحليل البيانات 6-1

بناءً على بيانات حقيقية

تفسير البيانات

أين توجد الشعاب المرجانية التي استنزفت؟

في بعض الشعاب المرجانية توقفت علاقة تبادل المنفعة بينها وبين الطحالب، مما أدى إلى فقدانها ألوانها (التيبيض). وتعد عملية تبيض الشعاب المرجانية من الاستجابات (النتائج) السائغة لنشُر النظام البيئي، ومع ذلك فإن بعض الشعاب المرجانية استعادت لونها نتيجة تكوين علاقات تبادل منفعة جديدة مع الطحالب.

البيانات والملاحظات

يوضح الرسم البياني المجاور نسبة استنزاف الشعاب المرجانية.

التفكير الناقد

1. قُسر. في أي أجزاء العالم كانت نسبة استنزاف الشعاب المرجانية أعلى ما يمكن؟ وفي أيها كانت أقل ما يمكن؟
2. اصنع نموذجًا لخريطة العالم، ثم حدّد مواقع الشعاب المرجانية بحسب الأماكن التي وردت في الرسم البياني المجاور. على الخريطة، استخدم لونا مختلفًا لكل نسبة استنزاف من النسب المبينة في الرسم.

1 - استنزفت الشعاب المرجانية في بنما الغربية وجامايكا بشكل كبير، بينما استنزفت الحيد المرجاني الكبير بشكل قليل.

2 - نرسم خريطة للعالم ونلون الأماكن التي بها نسبة الاستنزاف عالية باللون الأحمر بينما الأماكن التي بها استنزاف أقل باللون الأخضر



التقويم 3-6

1. الفكرة الرئيسة وضع لماذا يعد الإسفنج واللاسعات أول الحيوانات في سلم التصنيف؟

١ - بسبب أن الإسفنجيات بدائية لا تحتوي على الأنسجة فقط خلايا تقوم بوظائف الحياة واللاسعات لها تركيب بسيط ولها تناظر شعاعي

2. صف الفروق في مستويات بناء أجسام كل من الإسفنجيات واللاسعات.

٢ - الإسفنجيات : عديمة التناظر ، ليس لها أنسجة ، تقوم الخلايا بكافة الوظائف الحيوية .

- اللاسعات : لها تناظر شعاعي ، بها تراكيب بسيطة مثل الجهاز العصبي لها تجويف معوي وعاني .

3. اعمل قائمة بصفتين مميزتين لكل من الإسفنجيات واللاسعات.

٣ - الاسفنجيات : عديمة التناظر ، ليس لها أنسجة ، تتغذى عن طريق الثقوب .
- اللاسعات : لها لاسعات تقوم بحمايتها ، الجنس فيها منفصل وتكاثر جنسيًا .

4. اعرض- في ضوء ما درستته عن اللاسعات، صف كيف أثرت اللاسعات في بعض المخلوقات البحرية؟

٤ - يوجد علاقة تقيض بين اللاسعات وبعض المخلوقات البحرية مثل صدفة السرطان الذي يلتف حوله شقائق نعمان البحر ليحمي السرطان ، كما يحتمي السمكة المهرجة بلوامس شقائق البحر .

5. كون فرضية تبين أهمية الخلية اللاسعة بوصفها تكيّفًا مفيدًا لللاسعات.

٥ - توفر الخطافات الحادة المساعدة للإسماك بالفريسة ، والخلايا اللاسعة جعلت اللاسعات أكثر قدرة على العيش والاستمرار في البيئة .

التقويم 3-6

6. الرياضيات في علم الأحياء

هناك أنواع عديدة من اللاسعات. إذا علمت أن عدد أنواع الهيدرات 2700 نوع، وقناديل البحر 200 نوع، وشقائق نعمان البحر والمرجان 6200 نوع، وهناك 900 نوع آخر من اللاسعات، فما النسبة المتوقعة لكل نوع من أنواع اللاسعات؟ مثل ذلك برسم بياني دائري.

٦ - العدد الكلي للاسعات = عدد الهيدرا + عدد قناديل البحر + عدد شقائق نعمان والمرجان + الأنواع الأخرى

$$= 2700 + 200 + 6200 + 900 = 10000 \text{ نوع من اللاسعات}$$

$$\text{نسبة الهيدرات} = \left(\frac{\text{عدد الهيدرات}}{\text{العدد الكلي للاسعات}} \right) \times 100 = \left(\frac{2700}{10000} \right) \times 100 = 27\%$$

$$\text{نسبة قناديل البحر} = \left(\frac{\text{عدد قناديل البحر}}{\text{العدد الكلي للاسعات}} \right) \times 100 = \left(\frac{200}{10000} \right) \times 100 = 2\%$$

$$\text{نسبة شقائق نعمان والمرجان} = \left(\frac{\text{عدد شقائق نعمان والمرجان}}{\text{العدد الكلي للاسعات}} \right) \times 100 = \left(\frac{6200}{10000} \right) \times 100 = 62\%$$

$$\text{نسبة الأنواع الأخرى} = \left(\frac{\text{عدد الأنواع الأخرى}}{\text{العدد الكلي للاسعات}} \right) \times 100 = \left(\frac{900}{10000} \right) \times 100 = 9\%$$

اكتشافات في علم الأحياء

إثراء علمي

106 أنواع جديدة من الأسماك البحرية عام 2004م عند مسح محيطات العالم في مشروع دولي مشترك لفهرسة الحياة البحرية وتعدادها. وكان ذلك بمعدل يزيد على نوعين جديدين كل أسبوع.



الاكتشافات المستقبلية يظهر الرسم البياني أعلاه زيادة عدد الأنواع البحرية في أوروبا في 255 عامًا. وهناك خطط لعمل مسوح تشمل بحار العالم، لذا يمكن ملاحظة هذه الزيادة التي وجدت في أوروبا، على مستوى العالم. إن استمرار اكتشاف أنواع جديدة يبين أن العلم يتغير باستمرار.

الكتابة في علم الأحياء

فسر البيانات بناءً على ما ورد من بيانات في الرسم البياني أعلاه. قدّر مدى زيادة عدد الحيوانات عام 2050م في أوروبا. اشرح إجابتك، ثم بين لماذا يكون معدل وجود أنواع جديدة بحرية في مناطق أخرى من العالم أعلى منه في أوروبا؟ ابحث عن المزيد من اكتشافات الأنواع الجديدة للمخلوقات الحية.

أنواع جديدة في كل مكان

عندما ذهب روب تيمز أحد باحثي جمعية المحافظة على الحياة البرية إلى السوق وجد نوعًا جديدًا من المخلوقات. فصي سوق بيع المأكولات في لاوس رأى تيمز أرانب مخططة باللونين الأسود والبني. وقد أثبتت تحليلات DNA لعينات من الأنسجة أن الأرانب من نوع جديد، وقد سُميت أرانب أناميت.

اكتشاف نوع جديد النوع هو مجموعة من الأفراد مميزة وراثيًا، وتشارك في الصفات العامة، وقادرة على التزاوج والإنجاب. وتكتشف الأنواع الجديدة -مخلوقات لم تكن معروفة مسبقًا- بصورة مستمرة. ومن الاكتشافات الحديثة الشجرة المرجانية البيضاء التي اكتشفت في سواحل جنوب كاليفورنيا، ونوع جديد من الطيور الأكلة العسل في جزيرة غانا الجديدة.



اكتشف الشجرة المرجانية البيضاء عالمان على عمق 150 m، عندما استعملا غواصة صغيرة في أثناء مسح الضفة الصخرية للشاطئ الجنوبي لكاليفورنيا.

هجرة الأنواع في استكشاف كل من غابات الأمازون وأعماق البحار ما زال الكثير من الأنواع غير مدرجة في قائمة الحيوانات المعروفة، ولم تُعرف بعد. وقد اكتُشف

مختبر الأحياء

استقصاء ميداني: ما خصائص الحيوانات؟

حلل ثم استنتج

1. استعمل التفسيرات العلمية. كيف تحدّد ما إذا كان المخلوق الحي الذي لاحظته حيواناً؟
- 1 - المخلوق حيوان عندما يكون عديد الخلايا ، حقيقي النوى ، لا يحتوي على جدار خلوي أو بلاستيدات خضراء
2. تخلص التكيفات التي لاحظتها والتي تستعمل في الحصول على الغذاء.
- 2- سهولة حركة الحيوان للحصول على الغذاء ، استخدام تراكيب خاصة للحصول على الأكسجين الذائب ، تراكيب تحميها من الأعداء .
3. قارن بين طرائق الحركة التي تستعملها الحيوانات التي لاحظتها.
- 3- تستخدم الأسواط و الزعانف .
4. فسّر البيانات تفحص رسوم أو صور الحيوانات التي لاحظتها. علام تدل هذه التوضيحات عن مستويات بناء الجسم لكل مخلوق؟ وما نوع المعى الموجود في كل حيوان؟
- 4- نلاحظ وجود تجويف جسمي حقيقي أم لا ، وجود فم ثانوي أم بدائي ، و هذا يدل على نوع الحيوان الموجود .
5. تحليل الخطأ ما أنواع الملاحظات الأخرى التي تستطيع عملها للتحقق من استنتاجاتك حول كل مخلوق؟
- 5- طريقة التكاثر ، طريقة الحركة ، وجود التجويف الجسمي يساعدنا التحقق من كل حيوان .



دليل مراجعة الفصل

6

التجوية

المطلوبات قارن بين مستويات بناء الجسم الثلاثة، ووضح لماذا يوجد تنوع كبير في الحيوانات الحقيقية التجوية الجسمي؟ وحدّد مدى التنوع في المستويين الآخرين لبناء الجسم، وصنفهما على أنهما مستوى ثانٍ ومستوى ثالث، ووضح أسباب ذلك.

المفردات	المفاهيم الرئيسية
<p>1- 6 خصائص الحيوانات</p> <p>اللافقاريات الهيكل الخارجي الفقاريات الهيكل الداخلي الحشى اللاقحة (الزيجوت) الإخصاب الداخلي الإخصاب الخارجي</p>	<p>الفكرة الرئيسية الحيوانات مخلوقات حيّة متعددة الخلايا، حقيقية النوى، غير ذاتية التغذي، تكيفت للعيش في بيئات مختلفة.</p> <ul style="list-style-type: none"> تفصل الحيوانات على غذائها من مخلوقات أخرى. للحيوانات طرائق متنوعة لدعم أجسامها، وهي تمش في بيئات مختلفة. لا تحوي الخلايا الحيوانية جذراً خلوية، ومعظم الحيوانات لها خلايا تنظم في أنسجة. تتكاثر أغلب الحيوانات جنسياً، وأغلبها تستطيع الحركة. تكوّن الخلايا في أثناء التكوين الجنيني طبقات من الأنسجة، التي تكوّن بدورها أعضاء وأجهزة.
<p>2- 6 مستويات بناء جسم الحيوان</p> <p>التناظر التناظر الشعاعي التناظر الجانبي أمامي خلفي تميز الرأس ظهري بطني</p>	<p>الفكرة الرئيسية يمكن تحديد العلاقات التركيبية التصنيفية بين الحيوانات جزئياً بالاعتماد على مستويات بناء أجسامها، وطرائق نموها.</p> <ul style="list-style-type: none"> يمكن مقارنة العلاقات التركيبية التصنيفية في الحيوانات بمخطط يشبه الشجرة وفرعها. تبرهن أفرع مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية العلاقات بين الحيوانات. يمكن تحديد العلاقات التصنيفية بصورة جزئية بناءً على وجود التجوية الجسمي أو عدم وجوده، وكذلك بناءً على نوعه. يمكن تكوّن نوعين من التكوين الجنيني في الحيوانات الحقيقية التجوية الجسمي بعد تكوّن الجاسترولا. التقسيم صفة مهمة في بعض الحيوانات الحقيقية التجوية الجسمي.
<p>3- 6 الإسفنجيات واللاسعات</p> <p>التغذي الترشيمي الحيوانات الجالسة الخلايا اللاسعة الكيس الحيطي اللاسع التجوية المعوي الوعائي الشبكة العصبية البوليبي الميدوزي</p>	<p>الفكرة الرئيسية الإسفنجيات واللاسعات أول شعب المملكة الحيوانية في سلم التصنيف.</p> <ul style="list-style-type: none"> يمكن وصف الإسفنجيات بناءً على الصفات الحيوانية التي لديها. لا توجد أنسجة في الإسفنجيات، وهي قادرة على القيام بوظائف الحياة كسائر الحيوانات. لللاسعات صفات مميزة ليست لدى حيوانات أخرى. لللاسعات تركيب جسمية متقدمة أكثر تعقيداً من الإسفنج. الإسفنجيات واللاسعات مهمة للبيئة وللإنسان.

6. نهاية مفتوحة فيم تختلف الحيوانات عن النباتات؟

٦ - الحيوانات غير ذاتية التغذية ، خلاياها ليس لها جدار خلوي

7. نهاية مفتوحة وضح مزايا كل من الإخصاب الداخلي والإخصاب الخارجي ومساوي كل منهما.

٧ - الإخصاب الداخلي يوفر بيئة مناسبة لاندماج الحيوان المنوي مع البويضة ومن عيوبه لا بد من التقاء الحيوانان معاً

بينما الإخصاب الخارجي لا يلزم وجود الأبوين معاً وقت الإخصاب ومن عيوبه أن الحيوانات المنوية والبويضات قد تصبح غذاء للعديد من المخلوقات الحية .

8. كَوّن فرضية تبين فيها ما يمكن أن يحدث للجنين الذي يعاني من تلف في بعض خلايا الطبقة الوسطى.

٨ - الطبقة الوسطى تكون الأنسجة العضلية وجهاز الدوران والإخراج والتنفس وعند تلفها لا تنمو هذه الأجهزة .

9. هَسّر العبارة الآتية للعالم هانز سييمانن؛ أحد علماء الأحياء الذين درسوا النمو الجنيني: "نحن نقف ونسير مستخدمين أجزاء من أجسامنا كان من الممكن أن نستخدمها في التفكير لو أنها نمت في مكان آخر من الجنين".

٩ - قدر الله عز وجل لبعض الخلايا والأنسجة بأن تكون في أجزاء معينة من الجسم ، وتؤثر مجموعة من الجينات وبعض الآليات الأخرى في نمو الجنين .

6-1

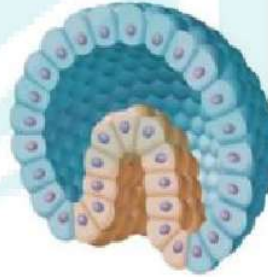
مراجعة المفردات

طابق التعريف بما يناسبه من قائمة المفردات التي وردت في صفحة مراجعة الفصل:

1. الغطاء الخارجي الصلب الذي يشكل دعامة
2. كيس ذو طبقتين بفتحة واحدة في أحد طرفيه يتكون خلال التكوين الجنيني. الجاسترولا
3. الحيوان الذي ينتج كلاً من البويضة والحيوان المنوي الخنثى

تثبيت المفاهيم الرئيسية

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤال 4.



4. ما مرحلة هذا الجنين في التكوين الجنيني؟

- a. الجاسترولا.
- b. اللاقحة.
- c. خلية بيضة.
- d. البلاستولا.

5. أي مما يأتي لا يوجد في الهيكل الداخلي؟

- a. كربونات الكالسيوم.
- b. العظم.
- c. السيليكات.
- d. الغضروف.

ميز بين مفردات كل فقرة:

10. التناظر الجانبي، والتناظر الشعاعي.

١٠ - التناظر الجانبي يمكن تقسيم المخلوق الحي إلى نصفين متشابهين على طول مستوى واحد يمر عبر المحور المركزي ، التناظر الشعاعي يمكن تقسيم المخلوق إلى أنصاف متشابهة على طول أكثر من مستوى بشرط أن يمر عبر المحور .

11. جانب بطني، وجانب ظهري.

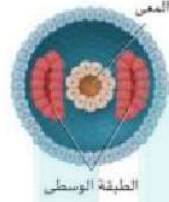
١١ - بطني : الجانب السفلي ، ظهري : الجانب العلوي .

12. حقيقة التجويف الجسمي، وكاذبة التجويف الجسمي.

١٢ - حقيقة التجويف الجسمي : تجويف جسمي مبطن بالكامل بالطبقة الوسطى بينما كاذبة التجويف الجسمي : تجويف جسمي مبطن جزئياً بالطبقة الوسطى .



استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤال 16.



16. يدل موقع الطبقة الوسطى (الميزوديرم) في هذا الجنب على أن:

- a. الخلايا انتظمت مباشرة.
- b. ناتج كل خلية يمكن تغييره.
- c. الفم ينمو من فتحة الجاسترولا.
- d. التجويف الجسمي تكوّن من جيوب ميزودرمية.

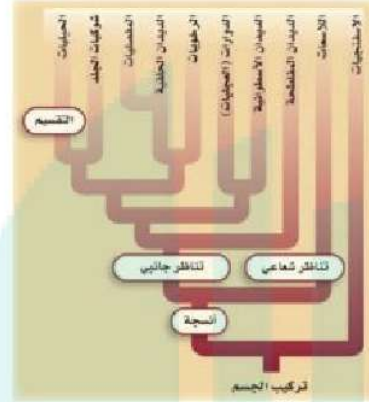
17. لتكوّن التجويف الجسمي مزايا تكيفية في كل مما يأتي ما عدا:

- a. الدوران.
- b. الحركة.
- c. التغذي.
- d. الجهاز العضلي.

18. بناءً على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية في الشكل 8-6، أي الصفات الآتية توجد في الديدان الحلقية، ولا توجد في الديدان المفلطة؟

- a. التجويف الجسمي الحقيقي، والتناظر الجانبي، وعدم وجود الأنسجة.
- b. التجويف الجسمي الحقيقي، والتقسيم، وثانوية الفم.
- c. التجويف الجسمي الحقيقي وبدائية الفم، والتقسيم.
- d. التجويف الجسمي الكاذب، والتجويف الجسمي، والتناظر الجانبي.

استعمل المخطط الآتي للإجابة عن السؤالين 14 و15.



14. بناءً على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية السابق، أي الجمل الآتية صحيحة؟

- a. النسيج الحقيقي يأتي بعد التناظر الجانبي.
- b. التقسيم يأتي بعد التناظر الجانبي.
- c. أغلبية الحيوانات لها تناظر شعاعي.
- d. تمتاز الإسفنجيات بوجود أنسجة حقيقية.

15. بناءً على مخطط العلاقات التركيبية التصنيفية، أي الحيوانات الآتية تُعد أكثر قرابة وصلة؟

- a. الديدان الحلقية والرخويات.
- b. الديدان المفلطة والحلقية.
- c. الديدان الأسطوانية والحلقية.
- d. الديدان الحلقية وشوكيات الجلد.

تقويم الفصل 6

19. ماذا يسمى السطح السفلي الفاتح اللون في الضفدعة؟
 a. ظهري
 b. بطني
 c. أمامي
 d. خلفي

٢٣ - الإسفنجيات يوجد بها الشوكيات ، أما بقية المصطلحات الأخرى ترتبط باللاسعات .

24. الثقبوب، البريهمات، التغذي الترشيحي، الكيس الخيطي اللاسع.

٢٤ - الكيس الخيطي اللاسع يوجد في اللاسعات بينما بقية المصطلحات الأخرى ترتبط بالإسفنجيات

25. تبادل الأجيال، البوليبي، الإسفنجين، الميدوزي.

٢٥ - الإسفنجين مادة توجد في الإسفنجيات بينما بقية المصطلحات الأخرى ترتبط باللاسعات

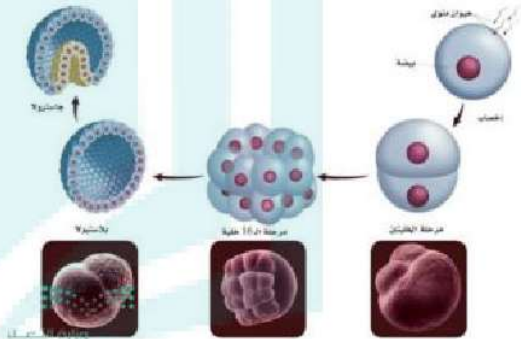
26. أي الصفات الآتية يتصف بها الحيوان الذي في الصورة؟

- a. تميز الرأس.
 b. الخلايا اللاسعة.
 c. التناظر الجانبي.
 d. عديم التناظر.

27. يتكاثر الحيوان الذي يظهر في الصورة عن طريق:

- a. التجزؤ.
 b. التلقيح الخارجي.
 c. التلقيح الداخلي.
 d. التجدد.

20. نهاية مفتوحة اعمل نموذجاً بالصلصال لمرحل تمايز الخلايا.



21. نهاية مفتوحة كيف يمكنك عمل رسم توضيحي تشرح فيه التناظر لطلاب في مدرسة ابتدائية؟



22. تعرف السبب والنتيجة وضح كيف مكن كل من التقسيم والهيكل الخارجي بعض الحيوانات من العيش في بيئتها، بخلاف المخلوقات التي ليس لديها هاتان الصفتان؟

٢٢ - يحمي الهيكل الخارجي الحيوانات ويمنع جفافها ويمكنها من الحركة على اليابسة ويمكن التقسيم الحيوانات من الحركة بكفاءة أعلى مع وجود العضلات في القطع وكذلك تحتوي كل قطعة على أعضاء متشابهة وفي حالة تلف هذه القطع يستطيع الحيوان البقاء على قيد الحياة بواسطة القطع السليمة الباقية

32. صمّم خريطة مفاهيمية للمفردات الآتية: المرجان، البوليسي، الخلايا اللاسعة، الحيد المرجاني، كربونات الكالسيوم.



33. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب افتتاحية لجريدة تطالب فيها بحماية الشعاب المرجانية في البحر الأحمر. وشرح المخاطر التي تجابه هذه الشعاب، واقترح ما يجب عمله للمحافظة عليها وحمايتها.

28. أي الصفات الآتية ليس لها علاقة بالإسفننج؟

- a. التغذي الترشحي.
- b. عديم التناظر.
- c. الهضم داخل الخلايا.
- d. وجود الأنسجة.

29. أي زوجين من المفردات الآتية لا يرتبطان معاً؟

- a. الإسفنجيات - التغذي الترشحي.
- b. اللاسعات - الكيس الخيطي اللاسع.
- c. الإسفنجيات - البرقة الحرة السباحة.
- d. اللاسعات - الشوكيات.

أسئلة بنائية

30. نهاية مفتوحة ارجع إلى أحد الإعلانات في جريدة ما، ولاحظ كيف تُنظّم، ثم صمّم ملصقاً أو نشرة في ضوء المعلومات التي درستها عن اللاسعات تصف فيها البيئة المناسبة لقناديل البحر.

30 - قنديل البحر يعيش في الماء المالح طاقياً وله مظهر شفاف ويحصل على الغذاء عن طريق اللوامس المزودة بالخلايا اللاسعة .

31. احسب رياضياً افترض أن إسفنجة يرشح 1.8 ml من الماء في الدقيقة، فما كمية الماء التي يرشحها في ساعة، وفي 12 ساعة؟

33. **الكتابة هي علم الأحياء** اكتب افتتاحية لجريدة تطالب فيها بحماية الشعاب المرجانية في البحر الأحمر. وشرح المخاطر التي تجابه هذه الشعاب، واقترح ما يجب عمله للمحافظة عليها وحمايتها.

٣٣ - تتعرض الشعاب المرجانية لكثير من المخاطر مثل العواصف حيث العواصف الهائلة التي يمكن أن تحطم المرجان ، عندما يهلك المرجان فإن كافة أشكال الحياة المصاحبة له تهلك أيضًا وتحتاج إلى فترات زمنية كبيرة لاستعادة وضعها الطبيعي ، درجات الحرارة حيث تؤدي حرارة المياه دور هام في سلامة الشعاب حيث تنمو الشعاب في البحار الدافئة ، فإذا كانت درجة حرارة المياه عالية جدًا أو منخفضة جدًا فإن الشعاب المرجانية سرعان ما تمرض وتبدأ في فقدان النباتات التي تعيش داخل هيكلها تاركة المرجان بيضاء اللون وهذه الحالة تعرف بالتبييض ، الأمراض : حيث أن هناك أمراض تصيب المرجان وتعرضه لموت بطيء كمثل تعرض الطوق الأبيض والأسود التي تفصل أنسجة الشعاب على امتداد خط يستمر ليغطي المستوطنة كلها ، الشباك ومعدات الصيد : حيث مع تزايد أعداد الصيادين العاملين في بحار الغمرات فإن العديد من الشباك تفقد وتعلق بالشعاب المرجانية خصوصًا في مناطق شديدة الرياح والتيارات المائية لحماية الشعب المرجانية يجب إنشاء المحميات الطبيعية ، حماية البيئة البحرية التي ينمو فيها المرجان من التلوث ، الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري .

36. اعمل ملخصًا تشرح فيه أين ينمو النسيج إذا أخذ جزء من الجنين المسؤول عن نمو الذيل ونقل إلى السائل في الجاسترولا؟

بناءً على الأشكال السابقة أجب عن الأسئلة 34 و35 و36
34. أين نما النسيج الجديد عندما أخذ قطاع من المنطقة العليا وُرُرع؟

٣٦ - أن هناك تحديدًا مسبقًا لاتجاه النمو الذي تظهره بعض الخلايا في الجنين .

٣٤ - في منطقة رأس الحيوان .

37. راجع ما تعلمته عن مسببات الأمراض، ويّس أيها يُعد من المخلوقات الحية، وأيها ليس كذلك؟ (الفصل الثالث).

35. أين نما النسيج الجديد عندما أخذ قطاع من المنطقة السفلية وُرُرع؟

البكتيريا و الأوليات و الفطريات من الكائنات الحية المسببة للأمراض ، بينما الفيروسات و البريونات و الأدخنة و الغازات السامة من مسببات المرض و ليس من المخلوقات الحية .

٣٥ - في منطقة ذيل الحصان

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

استعن بالشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 1 و 2.



1. حدّد تناظر الجسم للحيوانين المبينين في الرسم أعلاه؟

- a. كلاهما له تناظر جانبي.
- b. كلاهما له تناظر شعاعي.
- c. نجم البحر له تناظر جانبي، والطائر له تناظر شعاعي.
- d. نجم البحر له تناظر شعاعي، والطائر له تناظر جانبي.

2. يساعد شكل الجسم في نجم البحر على العيش في بيئته؛ إذ يمكنه من:

- a. الإمساك بأنواع عديدة من الفرائس.
- b. الإمساك بفرائس من جميع الاتجاهات.
- c. الحركة عبر الماء بسرعة.
- d. الحركة عبر الماء ببطء.

3. أي الخصائص الآتية توجد في جميع اللافعات؟

- a. لوامسها تحتوي على خلايا لاسعة.
- b. لوامسها تحتوي على خلايا تنتج الألياف.
- c. تعيش فقط في بيئات المياه العذبة.
- d. تقضي جزءًا من حياتها جالسة.

أسئلة الإجابات القصيرة

4. في ضوء دراستك لتركيب جسم الإسفنجيات، وضح كيف تستطيع الإسفنجيات الحصول على غذائها؟

٤ - تستعمل الإسفنجيات التغذية الترشيحية والتي تحدث بإدخال الماء عبر الثقوب، ثم ترشيح جزيئات الغذاء العالق في الماء

5. حدّد أهم الطرائق التي يجب أن يفعلها الإنسان للحفاظ على الشعاب المرجانية، ووضح أثر ذلك.

٥ - مضاعفة جهوده المبذولة لفهم أهمية الشعاب المرجانية وبيئتها .
- منع صاندي الشعاب المرجانية من جمعها في المناطق المهددة .

- محاولة توفير الطحالب التكافلية مع الشعاب المرجانية والتي تعطي الألوان المميزة للمرجان

6. اذكر ثلاث طرائق يستخدمها العلماء للمقارنة بين

تركيب أجسام المخلوقات الحية المختلفة.
٦ - التكوين الجنيني : الذي يبين علاقات التشابه والتقارب بين الحيوانات

- الصفات التشريحية : قد تعطي أدلة على علاقات التشابه والتقارب بين صفات الحيوانات

- البيانات الجزيئية مثل DNA وجزيء RNA والبروتينات الخلوية وقد توضح مدى التشابه والتقارب بين الحيوانات .

اختبار مقنن

7. ما الخصائص التي تجعل من الشوكات في الإسفنج قادرة على أن تحل مكان الألياف الضوئية تحت الماء؟

٧ - أظهرت الأبحاث أن شوكات بعض أنواع الإسفنجيات لها خصائص ومميزات الألياف الضوئية نفسها ولها القدرة على نقل الضوء ولهذا ستكون مهمة في صناعة الأسلاك الضوئية الخاصة بنقل المعلومات لقوتها ومقاومتها للضغط وقدرتها على تكوين عناصرها بنفسها كما أنها لا تتحلل في وجود الماء .

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

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



وزارة التعليم
Ministry of Education

2021

179

الديدان والرخويات

Worms and Mollusks

7

الحيات



العبرة العامة خلق الله المدبّر للديدان والرخويات تكيفات مختلفة تُساعدنا على العيش في الماء أو التربة أو العيش متطفلة.

7-1 الديدان المفلطحة

العبرة الرئيسية الديدان المفلطحة حيوانات عديمة التجويف الجسمي، رقيقة، مسطحة، تعيش حرة أو متطفلة.

7-2 الديدان الأسطوانية والدورات

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

7-3 الرخويات

العبرة الرئيسية للرخويات تجويف جسمي حقيقي، قدم عضلية، عباء، قناة هضمية بفتحتين: فم وشرج.

7-4 الديدان الحلقية

العبرة الرئيسية خلق الله سبحانه وتعالى لأجسام الديدان الحلقية قطعاً (حلقات)، لكي تتمكن من تكوين أنسجة متخصصة، وتكسيها 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 تعمل 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 الطي، كما في الشكل الآتي:



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



وزارة التعليم
Ministry of Education
2021

181

تجربة استنباطية

ما ملمس ديدان الأرض؟

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

خطوات العمل

1. املا 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.
2. استنتج ما الاختلافات التي شاهدها والتي يمكن أن تكون تكيّفاً مهمّاً.
3. فسّر ما الذي شاهده على الجانب البطني لدودة الأرض، ووضح ما أحسست به؟

- 1 - أن ملمس الدودة على الجانب البطني يبدو خشناً وعلى الجانب الظهري يبدو ناعماً .
- 2 - الخشونة تساعد على الحركة فهي تمنع انزلاق الدودة إلى الخلف ، كما تفيد في تثبيت الدودة بالتربة ، إذا ما حاول مفترس سحبها
- 3 - هلب (الأشواك) الصغيرة الموجودة على الجبهة البطنية لدودة الأرض .



7-1

الديدان المفلطحة

Flatworms

المعرة **الربصة** الديدان المفلطحة حيوانات عديمة التجويف الجسمي، رقيقة، مسطحة، تعيش حرة أو متطفلة.

الربط مع الحياة: عندما يضطر الناس إلى السير تحت المطر فإنهم يرتدون عدة طبقات من الملابس، حتى لا يصل الماء إلى أجسامهم. أما الديدان فقد خلق الله لها طبقة واحدة رقيقة لكي يتغذ إليها الماء من الوسط المحيط بها، مما يتيح لها أداء وظائفها، ويمكنها من البقاء حية.

تركيب جسم الديدان المفلطحة Body Structure

يبين المخطط في الشكل 7-1 أن شعبة الديدان المفلطحة عديمة التجويف الجسمي، أما شعبة الديدان الأسطوانية فهي كاذبة التجويف الجسمي، وتشترك الشعبتان في خاصية تناظر جانبي؛ حيث يمكن تقسيم جسم هذه الديدان طولياً إلى جزأين متماثلين كل منهما صورة للآخر. وتعد خاصية التناظر الجانبي مرحلة أساسية تسمح لأجزاء من الجسم بتكوين أعضاء مختلفة. كما أن الحيوانات ذات التناظر الجانبي أكثر قدرة على الحركة من الحيوانات ذات التناظر الشعاعي. وتضم شعبة الديدان المفلطحة أكثر من 20,000 نوع. ويبين الشكل 7-1 بعض التنوع في هذه الديدان. ويتراوح طول الديدان المفلطحة بين ملمتر واحد إلى عدة أمتار، ولها جسم رقيق مسطح يشبه الشريط. وتختلف الديدان المفلطحة عن الإسفنجيات واللاسعات في أن لها رأساً محدداً وأعضاء داخل جسمها. تعيش معظم الديدان المفلطحة متطفلة داخل حيوانات مختلفة، في حين يعيش بعضها في الماء العذب أو المالح أو المواطن البيئية الرطبة.

الأهداف

- تقارن بين تكييفات الديدان المفلطحة، التي تعيش متطفلة والتي تعيش حرة.
- توضح كيفية محافظة الديدان المفلطحة على الاتزان الداخلي.
- تقارن بين الطوائف الثلاث للديدان المفلطحة.

مراجعة المفردات

العديمة التجويف الجسمي: حيوانات ليس لها تجويف جسمي.

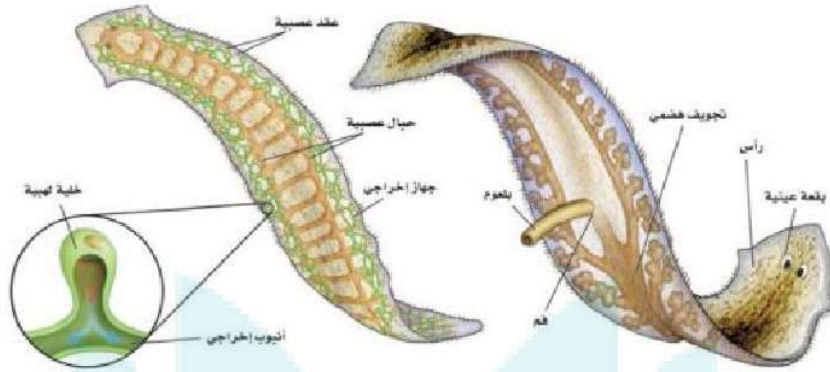
المفردات الجديدة

- البلعوم
- الخلية الالهية
- العقدة العصبية
- التجديد
- الرأس
- القطعة

الشكل 7-1 لاحظ في الشكل أدناه أن الديدان المفلطحة هي أول الحيوانات التي لها تناظر جانبي في المخطط. **فسر** اختلاف التناظر بين الديدان المفلطحة واللاسعات.

الديدان لها تناظر جانبي بينما اللاسعات لها تناظر شعاعي .





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

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 7-7. 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 تمكنها 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.

✓ **ماذا قرأت؟** قارن بين الديدان المفلطحة الحرة المعيشة والطفيلية من حيث التغذية والهضم.

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، وتتخلص 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 7-2، تحيط بالخلايا اللهبية أهداب تتحرك كإلهب المنبعث من شعبة مضيئة لتوجه الماء والفضلات إلى أنابيب إخراجية، ثم تطرحها خارج جسمها عبر ثغوب 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.

الديدان المفلطحة الحرة : تتغذى على المخلوقات الميتة أو البطيئة الحركة وتتناول غذائها من خلال البلعوم وتفرز إنزيمات الهضم لتهضم الغذاء أي أن لها جهاز هضمي .

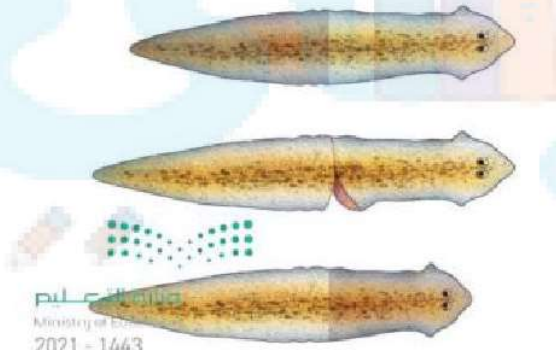
- الديدان المفلطحة الطفيلية : تتغذى على دم العائل وأنسجته لذلك لا تحتاج إلى جهاز هضمي معقد .



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

الحركة Movement تتحرك بعض الديدان المفلطحة بانقباض عضلاتها. وتهرب معظم الديدان المفلطحة 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 المفلطحة خنثى وبعضها كدودة البلهارسيا وحيدة الجنس؛ لأن البويضات والحيوانات المنوية تنتج في الدودة نفسها. في عملية التكاثر الجنسي تتبادل كل دودتين الحيوانات المنوية، وتُلقح البويضات داخلياً. وفي الديدان المفلطحة التي تعيش في المياه تنطلق اللاقحة (الزيجوت) في الماء داخل شرنقة لتفقس بعد أسابيع قليلة. كما تتكاثر الديدان المفلطحة الحرة لاجنسياً عن طريق **التجديد regeneration**، وتنمو أجزاء جسم الدودة التي فقدت نتيجة تلف أو افتراس. فإذا قُطعت دودة البلاناريا (رأسياً) نصفيين فإن الجزء المقطوع المتضمن للرأس ينمو له ذيل، وكذا الجزء الآخر المتضمن للذيل يتمر له رأس، وبذلك يتكون مخلوقان حيّان جديديان من البلاناريا، الشكل 3-7.



تجربة 1-7

قوة التكبير 10x



البلاناريا

لاحظ البلاناريا

كيف تتحرك البلاناريا؟ وكيف تتغذى؟ استنسخ الصفات الطبيعية وسلوك البلاناريا عن طريق ملاحظة هذه الدودة المفلطحة.

خطوات العمل



1. املأ بظاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. لاحظ البلاناريا في وعاء مملوء بالماء مستخدماً عدسة مكبرة.
3. اعمل جدولاً للبيانات لتسجيل ملاحظاتك.
4. سجل الصفات الطبيعية للدودة وسلوكها.
5. ضع قطعة صغيرة من بيضة مطبوخة في الوعاء، وشاهد طريقة تغذي البلاناريا.

التحليل

1. قارن بين الصفات الطبيعية لكل من البلاناريا ودودة الأرض في التجربة الاستهلاكية.
2. حدد كيف يساعد شكل البلاناريا على حركتها والعيش في بيئتها؟
3. استنتج لماذا صنّف العلماء البلاناريا في مجموعة منفصلة عن الديدان الأخرى؟

١ - مسطحة ، جسم رقيق ، غير منقسمة إلى حلقات .

٢ - الشكل المسطح يساعد على

الحركة بسهولة والجسم الرقيق

يساعد على تبادل الغازات بسهولة

٣ - عديمة التجويف الجسمي .

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



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

Diversity of Flatworms تنوع الديدان المفلطحة

هناك ثلاث طوائف رئيسة للديدان المفلطحة: التريلاريا، والديدان المثقبة، والديدان الشريطية (المستودا). تعيش التريلاريا حرة في الطبيعة. أما الديدان المثقبة والديدان الشريطية فهي طفيلية.

التريلاريا Turbellarians تضم طائفة التريلاريا نوع يسمى البلاناريا التي تعيش في الماء العذب والماء المالح، وبعضها يعيش في التربة الرطبة، وهي تختلف في اللون والحجم وشكل الجسم. ولهذه المجموعة من الديدان بقعة عينية للإحساس بالضوء، وخلايا حسية لتعرف 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 لتكتمل 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 أرجع إلى موقع البوابة الإلكترونية لوزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية www.moh.gov.sa.

■ الشكل 5-7 تحتاج دودة الشستوسوما إلى عائلين، هما الإنسان والقواقع لتكتمل دورة حياتها. استنتج لماذا يوجد شكلان مختلفان ليرقات الدودة المثقبة؟

اليرقة العذبية تساعد الدودة المثقبة على السباحة للوصول إلى الحلزونات العائل وتخترق اليرقة المهذبة جلد الإنسان العائل لتدخل فيه .



التقويم 1-7

1. الفكرة **الرابعة** قَوْمَ فائِدَة الجِسم الرقيق (القليل السُمك) في الديدان المفلطحة.

1 - جسمها الرقيق يساعدها على نقل الأوكسجين المذاب والماء وثاني أكسيد الكربون والفضلات خلال عملية الانتشار

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

أوجه المقارنة	الديدان المفلطحة الحرة	الديدان المفلطحة الطفيلية
المعيشة	حرة	متطفلة
تراكيب التغذية	البلعوم	الممصات والخطاطيف
الجهاز الهضمي	يوجد	لا يوجد
أمثلة	البلاتاريا	الشستوسوما ، الدودة الشريطية ، الدودة الكبدية

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

3 - الديدان المفلطحة حرة تتغذى على المخلوقات الميتة أو البطينة الحرة وتناول غذائها من خلال البلعوم وتفرز أنزيمات الهضم لتهضم الغذاء ، تتنفس بالانتشار ، تتكاثر جنسياً فعادة ما تكون خنثى أو لا جنسياً بالتجدد ومن أمثلة هذه الديدان التريلاريا .

التقويم 1-7

4. حلّل أهمية الخلايا اللمبية في الديدان المفلطحة.

٤ - الخلايا اللمبية تساعد الديدان المفلطحة على الاتزان الداخلي وإخراج الفضلات عن طريق الفم لأنه يحيط بها أهداب توجه الماء والفضلات إلى أنابيب إخراجية

5. صمّم تجربة تحدد فيها البيئة المناسبة للبلاناريا.

٥ - تحضر ديدان من البلاتاريا وتضعهم في بيئات مختلفة منها الرطب والجاف والحر والبارد تجد أن الدودة تفضل البيئة الرطبة المائية سواء عذبة أو مالحة وتبدأ فيه بالحركة والبحث عن الغذاء .

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

٦ - لا تحويان أجهزة هضم وتمتصان غذائهما من العائل تحوي على تراكيب تساعد على التطفل مثل الممصات ، والتكاثر يتم داخل جسم العائل وتطلق اليرقات في الخارج .

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

٧ - تقسم بمستوى واحد إلى نصفين متماثلين متطابقين والتناظر الجانبي يسمح لأجزاء الجسم بتكوين أعضاء مختلفة كما أنه يزيد من قدرة الدودة على الحركة.



7-2

الأهداف

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

مراجعة المفردات

الأهداب، بروتوزوات قصيرة كثيرة تشبه الشعر.

المفردات الجديدة

الهيكل الدعامي المائي
داء الشعرية

الديدان الأسطوانية والدورات

Round worms and Rotifers

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

الويطد مع الحياة إذا طلب إليك تحديد الحيوان الأكثر شيوعاً في العالم، فأبي 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

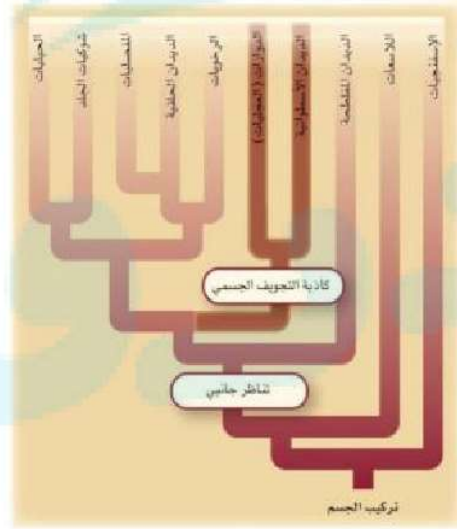
تنتمي الديدان الأسطوانية إلى شعبة الديدان الأسطوانية Nematoda، وجميعها أسطوانية الشكل، وتسمى غالباً بالنيما تود. ومن خلال ملاحظتك للشكل 7-7، تجد أن لها تجويفاً جسيماً كاذباً، وهي ذات تناظر جانبي، غير مقسمة إلى قطع، مدببة من كلا الطرفين، ولها أحجام مختلفة يبلغ طول معظمها نحو ملتر واحد فقط. وبعضها يصل 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 تراب ملايين الديدان الأسطوانية.

الشكل 7-7 للديدان الأسطوانية
تجويف جسيماً كاذباً وتناظر جانبي.

قوة التكبير، 50 X



ديدان الخمل يبلغ طولها 2 mm



تركيب الجسم

وزارة التعليم

Ministry of Education

2021

187

ديدان الإسكارس يبلغ طولها 10-35 cm

التغذّي والهضم Feeding and Digestion بعض الديدان الأسطوانية تعيش معيشة طفيلية، 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 تكيّفًا 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 المفلطحة، ليس للديدان الأسطوانية جهاز دوران أو جهاز تنفس، وهي تعتمد على عملية الانتشار في نقل الغذاء والغازات إلى أجزاء جسمها كافة. وللمعظم الديدان المعقدة التركيب قنوات إخراجية تمكّنها من الاحتفاظ بالماء داخل الجسم في أثناء معيشتها على اليابسة، في حين يوجد لبعضها الآخر خلايا لهيية. وللديدان الأسطوانية أيضًا حبال عصبية متصلة بعقد عصبية تنظم استجاباتها للمؤثرات في البيئة، فهي تحس باللمس وبالمواد الكيميائية. وبالإضافة إلى ذلك فإن لبعضها تراكيب تمكنها من التمييز بين الضوء والظلام.

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

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

المفردات

أصل الكلمة

نيماتود

Nematode

Nemat: تعني في اليونانية: الخيط.

ode: تعني في اليونانية: تشبه.....

مختبر تحليل البيانات 1-7

بناءً على بيانات حقيقية

تفسير المخطط

كيف تتحرك الدودة الأسطوانية؟ تنقبض عضلات الدودة الأسطوانية وتنسبط بالتناوب على طول جسمها، من كلا الجانبين، مما يؤدي إلى حركتها إلى الأمام في مراحل متتابعة.

البيانات والملاحظات

انظر إلى المخطط، وشاهد كيف تتحرك الدودة الأسطوانية.

التفكير الناقد

1. استنتج كم تستغرق الدودة من الوقت لتصبح في الموقع 5؟
2. احسب المسافة التي يمكن أن تقطعها الدودة في 10 دقائق.
3. استنتج كيف يمكن أن تختلف حركة الدودة إذا حدث تلف في عضلات جسمها في جانب واحد؟

1 - 0.33 ث

2 - 9.09 مم

3 ستكون أبطأ أو تكون غير قادرة على التحرك إلى الأمام.



الشكل 8-7 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 دعامياً 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 جنسيًا؛ إذ تنتج الأنثى بيوضًا، ويتنح الذكور 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؟** وضع لماذا تعد بعض أنواع الديدان الأسطوانية مثل *C. elegans*، في الشكل 7-8، مثالاً جيدًا لإجراء البحوث؟ انظر الإثراء العلمي في نهاية الفصل.

تنوع الديدان الأسطوانية بسبب قلة خلاياها نسبيًا وسرعة نموها حيث يدرس العلماء تغيرات النمو فيها بسهولة

هناك نحو 20,000 نوع من الديدان الأسطوانية المعروفة، نصفها يعيش متطفلاً مسببًا أمراضًا 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 جيدًا - 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 9-7. ويمكن منع الإصابة بهذه الدودة عن طريق طهي اللحوم جيدًا، 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 حافيًا، أو ارتداء أحذية الآخرين.



الشكل 9-7 يرقة دودة التريخينيا داخل كيس في عضلات الخنزير. ■
استنتج الأعراس: **بلوغية اليرقة** التي تظهر على المصاب بالترخينيا؟

مكبرة 2.5 X



ديدان دبوسية

ديدان اسكارس

ديدان خطافية

ديدان الاسكارس Ascarid worms الاسكارس 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 جيدًا، أو بسبب عدم غسل الأيدي الملوثة بالتربة التي تحوي بيوض دودة الاسكارس، الشكل 10-7. ويمكن تجنب الإصابة بهذه الديدان عن طريق غسل الخضراوات والأيدي.

■ الشكل 10-7 توجد الديدان الخطافية، والاسكارس والديدان الدبوسية في التربة الملوثة. حدد الصفات المشتركة بين هذه الديدان؟

ديدان لها شكل أسطواني وجسمها غير مقسم .

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

الديدان الدبوسية pinworms تصيب هذه الديدان الأطفال غالبًا. تعيش أثنى الدودة الدبوسية في أمعاء الإنسان؛ إذ تنتقل - في أثناء الليل - إلى فتحة الشرج وتضع بيوضها قريبًا من الجلد، وعندما يخدش الجلد نتيجة الحكّة 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 10-7.

يمكن أن يقي الإنسان نفسه من دودة الاسكارس عن طريق غسل الخضراوات والأيدي بينما يقي نفسه من الديدان الخطافية عن طريق تجنب المشي حافيًا أو لبس أحذية الآخرين .

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؟

تعيش الديدان الدبوسية في أمعاء الإنسان بينما ديدان الفلاريا تعيش في الجهاز الليمفاوي وجهاز الدوران .

التقويم 2-7

1. الفكرة الرئيسية صف تكيف القناة الهضمية لدى الديدان الأسطوانية.

1 - الديدان الأسطوانية لها تجويف جسيمي كاذب يفصل الطبقة الداخلية للقناة الهضمية عن باقي الجسم .

2. قارن بين الخصائص الرئيسة لكل من الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية.

الديدان الأسطوانية	الديدان المفلطحة	أوجه المقارنة
أسطوانى مدبب الطرفين	رفيق مسطح يشبه الشريط	شكل الجسم
كاذبة التجويف الجسيمي	عديمة التجويف الجسيمي	التجويف الجسيمي
معقدة لها فتحة فم وشرح	بسيطة لها فم فقط	القناة الهضمية

3. وضح كيف تقوم الديدان الأسطوانية بحركتها المنجلية المميزة؟

3 - تمتد العضلات على طول الجسم وتنتج الحركة المنجلية العشوائية عندما تنقبض بعض العضلات وتنبسط عضلات أخرى

4. قارن بين طرائق إصابة الإنسان ببعض أنواع الديدان الأسطوانية المتطفلة.

4 - داء الشعيرية : اللحم غير المطبوخ ، الأسكارس والديدان الخطافية : التربة الملوثة ، الديدان الدبوسية : الأسطح الملوثة ، ديدان الفلاريا : البعوض المصاب .

التقويم 2-7

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.

5 - هذه الحيوانات الخيطية ربما تكون ديدان أسطوانية بسبب حركتها المنجلية وبسبب شكلها الخطي .

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

6 - عدد الديدان الأسطوانية المعروفة = 20000 نوع
- عدد الأنواع الغير معروفة منات ربما تكون 1000 نوع غير معروف .



رابطه القدر من الرسم
www.ice.edu.sa

7-3

الأهداف

- تصف تركيب الجسم في الرخويات.
- توضح أهمية العباءة للرخويات.
- تحلل أهمية المخاط والقدم العضلية للرخويات.
- تقارن بين طوائف الرخويات الثلاث.

مراجعة المفردات

أكلة الأعشاب، مخلوقات حية تأكل النباتات.

المفردات الجديدة

- العباءة
- الطاحنة
- الحشوم
- جهاز الدوران المفتوح
- جهاز الدوران المغلق
- التفريديا (الفنأة الهدبية)
- السيفون

■ الشكل 12-7 للرخويات - ومنها الأخطبوط وذات الحياشيم المكشوفة - تجويف جسمي حقيقي. استنتج الاختلاف الرئيس بين الرخويات والديدان الأسطوانية بحسب ما هو ظاهر في غطط العلاقات التركيبية التصنيفية؟

Mollusks الرخويات

المقدمة ▶ **الربط** للرخويات تجويف جسمي حقيقي، قدم عضلية، عباءة، قنأة هضمية بفتحتين: فم وشرح.

الربط مع الحياة هل راقبت يوماً انطلاق صاروخ في الفضاء؟ ينطلق غاز مساخن من قاعدة الصاروخ إلى أسفل ليدفعه بقوة إلى أعلى عكس اتجاه اندفاع الغاز. تتحرك بعض الحيوانات - ومنها الأخطبوط - في الماء بقوة دفع مشابهة لذلك.

تركيب الجسم Body structure

هناك أكثر من 110,000 نوع تنتمي إلى شعبة الرخويات، يعيش الكثير منها في المياه المالحة، وبعضها يعيش في المياه العذبة أو البيئة الرطبة. ويتراوح حجم أفرادها بين الحلازين Snail المجهرية إلى الحبار العملاق الذي يصل طوله إلى 2.1 m. بعض أنواع الرخويات بطيئة الحركة ومنها الحلازين، وبعضها الآخر سريع الحركة ومنها الحبار الذي يتحرك بقوة الدفع النفاث. من أهم خصائص الرخويات أنها حقيقية التجويف الجسمي؛ مما يسمح بتعقيد الأنسجة والأعضاء، ومناظرة جانبياً، وجسمها الداخلي طري، ولها قدم عضلية، ولجهازها الهضمي ففتحتان. للرخويات **عباءة** mantle تحيط بأعضائها الداخلية. والعباءة غشاء يفرز كربونات الكالسيوم التي تكون الصدفة shell عند بعض الرخويات. انظر الشكل 12-7 ولاحظ أن الأخطبوط كغيره من الرخويات له تجويف جسمي حقيقي. كما تكيف كل من الحبار والحلزون للعيش دون وجود غطاء، الشكل 13-7.



ذات الحياشيم المكشوفة

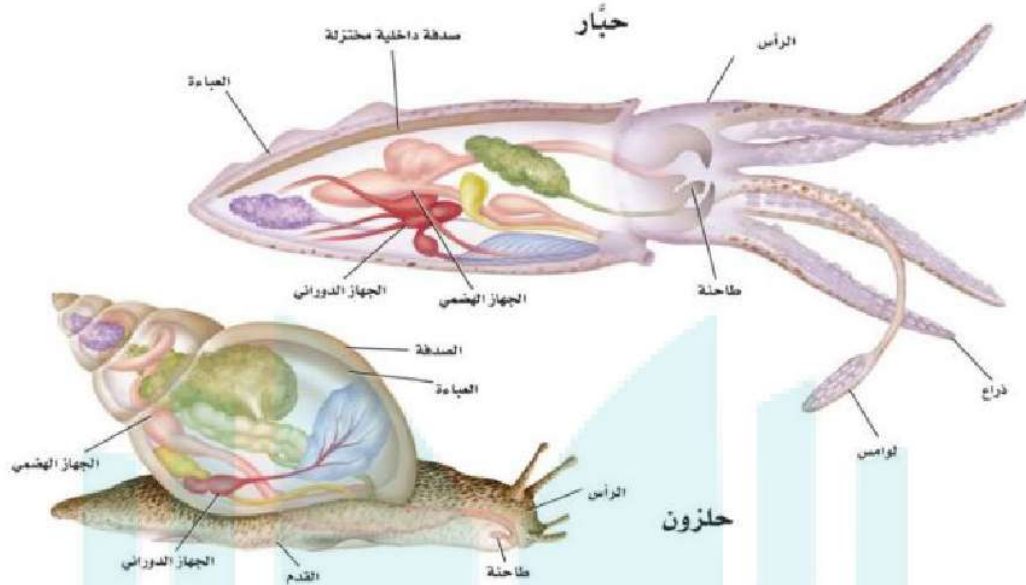
الأخطبوط

الرخويات حقيقية التجويف الجسمي بذانية الفم بينما الديدان الأسطوانية لها تجويف جسمي كاذب

بذانية الفم

حقيقية التجويف الجسمي

تركيب الجسم



الشكل 13-7 للعديد من الرخويات صدفية، في داخلها جسم رخوي يجوي قداماً وأعضاء وعباءة. قارن بين جسمي الحلزون والحبار.

كلّ منهما له جسم طري وأعضاء وعباءة وأما الحلزون فله صدفية وقدم في حين يمتلك الحبار ذراعاً ولوامس وممصات .

التغذي والهضم Feeding and digestion للعديد من الرخويات فم بداخله **طاحنة radula** تشبه اللسان وتضم صفوفًا من الأسنان، كما في الشكل 14-7. تستعمل الرخويات الأكلة الأعشاب الطاحنة لكشط الطحالب عن الصخور، أما الرخويات الأكلة للحوم فتستعملها لتتقب صدفه المخلوقات الأخرى لتصل إلى أعضائها الداخلية أو لتقطيع 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.



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

ماذا قرأت؟ وضع لماذا يعد التجويف الجسمي في الرخويات مهمًا؟
التنفس Respiration للعديد من الرخويات تراكيب تنفسية تسمى **الخياشيم gills**، كما في الشكل 15-7. وهي جزء من العباءة مكون من بروزات خيطية تشبه أهداب السجادة. وتحوي الخياشيم مخزونًا وافيرًا من الدم لنقل الأكسجين، والنخلص 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.

يحتوي التجويف الجسمي على أجهزة معقدة مثل الجهاز الهضمي والدوران يساعد الرخويات على التكيف مع البيئة المحيطة

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

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

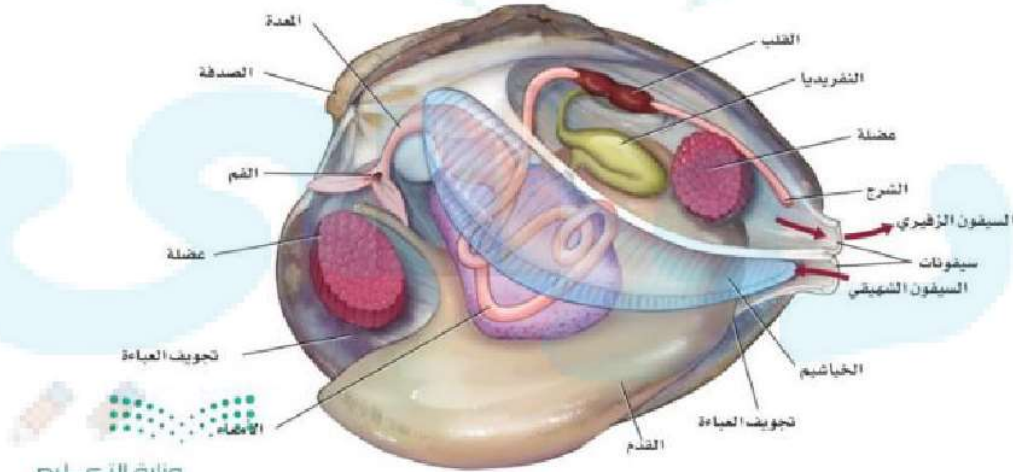
الدوران Circulation خلق الله - سبحانه وتعالى - للرخويات جهاز دوران معقدًا يحوي قلبًا بحجرات. معظم الرخويات لها **جهاز دوران مفتوح** Open circulatory system، حيث يضخ فيه الدم خارج الأوعية إلى الفراغات التي تحيط بأعضاء الجسم. ويساعد هذا التكيف الحيوانات على توصيل الأكسجين والغذاء إلى الأنسجة المليئة بالدم، 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 **التفريديا** nephridia، التي تقوم بتقية الدم وطرح الفضلات عبر تجويف العباءة، الشكل 15 - 7. وتعد التفريديا 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 الخطبوط - دماغ وعيون بقرحية وشبكة تشبه تركيب عيني الإنسان. ولمعظم 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 تكييفات 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.

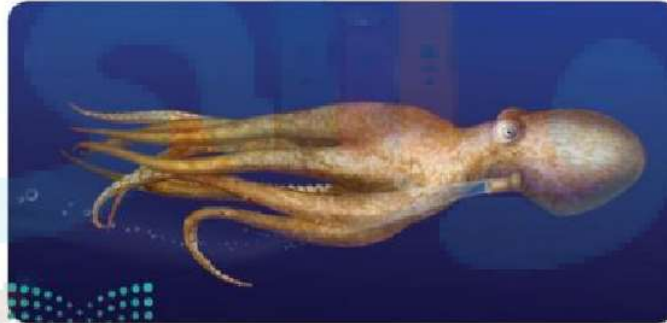


ذات المصراعين **Bivalves** لا تتحرك غالبية ذات المصراعين كثيرًا إلا عندما تشعر بالخطر. وتستعمل القدم العضلية لتدفن نفسها في الرسوبيات كما في الصورة عن اليمين، أو تستعمل الدفع السريع للهروب كما في الصورة عن اليسار.

يضم الأسفلوب صدفتيه ممتًا محدثًا اندفاعًا للسباحة 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 النفاث. 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.

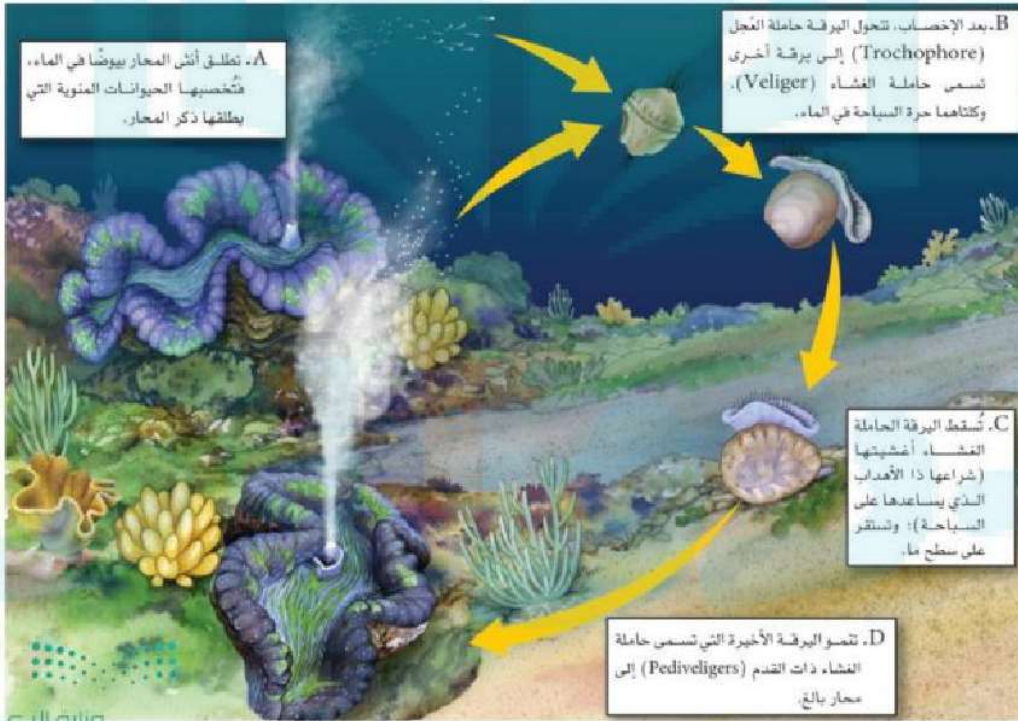
الحركة Movement تمكن القدم العضلية المحار من دفن نفسه في الرمل الرطب. ويزحف البزاق والحلازين بالقدم، التي تفرز مادة مخاطية تساعد على الحركة. ويُطبق المحار غطاءيه أحيانًا للسباحة السريعة عندما يشعر بالخطر؛ ويُدخل الحبار والأخطبوط الماء إلى تجويف العباءة ثم يدفعه خارجًا عن طريق أنبوب يسمى **السيفون siphon**، الشكل 16 - 7.

ماذا قرأت؟ قارن بين كل من المحار والحلزون.

التكاثر Reproduction تتكاثر الرخويات جنسيًا، الشكل 17-7، ويطلق الذكر الحيوانات المنوية، وتطلق الأنثى البيوض في الماء في الوقت نفسه، ويحدث الإخصاب خارجيًا. أما بعض الرخويات التي تعيش على اليابسة فهي خثى، أي تخصب داخليًا. وللرخويات عمودًا 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.

المحار يدفن نفسه في الرمل الرطب ويطبق غطاءيه أحيانًا للسباحة السريعة عند شعورها بالخطر، بينما يزحف الحلزون بالقدم التي تفرز مادة مخاطية تساعده على الحركة

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





الأسقلوب



أذن البحر

■ الشكل 18-7 لمعظم البطنيات القدم صدفة 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 صدفة 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 البيئات 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؟ فارق بين القدم والصدفة في كل من الحلزون والمحار.

للحلازين صدفة واحدة وقدم واحدة تقع تحت المعدة في الجانب البطني، أما المحار فله صدفتان وقدم يستخدمها في الحفر

المضردات

المضردات

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 يضح الماء (الدفق النفاث) 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 تترك الأعداء، وقد تكون مادة مخدرة للأعداء. ويستطيع الأخطبوط تغيير لونه، فيندمج مع ما يحيط به للتمويه. كما يستخدم السبيدج والحبار الحجر والصدفة للتمويه والهروب من المفترسات. يستطيع حيوان التوتّي (البَحَار) *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 لسبيدج ثنائي أذرع ولاستان، ولا تُرى اللامستان غالباً لأنها تختبئان في تجاويف تحت العيون.
قارن. ما الاختلافات الأخرى التي تشاهدها بين بطنية القدم ورأسية القدم؟

معظم رأسيات القدم لها عباءة وتتحرك بسرعة وليطنيات القدم أصداق وتتحرك ببطء

مختبر تحليل البيانات 2-7

بناءً على بيانات حقيقية

فسر البيانات

هل يستطيع الأخطبوط غير المدرب انتقاء جسم محدد؟ ذُرب مجموعتان من الأخطبوطات لانتقاء كرة حمراء أو بيضاء، وكل مجموعة تم تدريبها كانت تُراقب من مجموعات لم تُدرب.

البيانات والملاحظات

تبين الرسوم البيانية بالأعمدة نتائج انتقاء الأخطبوط غير المدرب للكرة الحمراء أو البيضاء.

التفكير الناقد

1. حلل البيانات ما عدد الأخطبوطات - التي لم تُدرب - التي انتقت الكرة الحمراء أو البيضاء بعد مشاهدة انتقاء الكرة الحمراء؟
2. حلل البيانات ما عدد الأخطبوطات - التي لم تُدرب - التي انتقت الكرة الحمراء أو البيضاء بعد مشاهدة انتقاء الكرة البيضاء؟
3. استنتج هل يستطيع الأخطبوط التعلم بالملاحظة فقط؟ اشرح ذلك.



١ - الأحمر ٧٥% ، بينما الأبيض حوالي ٢٠%

٢ - الأبيض حوالي ٧٠% بينما الأحمر حوالي ١٠%

٣ - نعم الأخطبوطات التي تشاهد غيرها تتدرب على انتقاء أيضًا وستختار الكرة البيضاء ، تختار الكرة البيضاء الأخطبوطات الكرة الحمراء عندما تشاهد غيرها يتدرب على انتقاء الكرة الحمراء

التقويم 3-7

1. **المكرة** **الزليعة** لخص أهم الصفات الرئيسية لطوائف الرخويات الثلاث.

1 - بطينات القدم : لها قدم واحدة تحت المعدة من الجهة البطنية ولها صدفة واحدة وتفرز طبقة من المخاط .

- ذات المصراعين : لها صدفتان متصلتان بمفصل وتعتمد على التغذية الترشيحية
- رأسية القدم : لها قدم من جهة الرأس مقسمة إلى أذرع ولوامس وفيها ممصات تستعمل للإمساك بالفرائس .

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

٢ - تسمح بتكون أنسجة أكثر تعقيداً وأعضاء وأجهزة متخصصة مثل الجهاز الهضمي وجهاز الدوران .

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

الأخطبوط يفرز مادة حبرية عندما يشعر بالخطر ، يختبئ خلال الشقوق و الكهوف خلال اليوم و يخرج بالليل بحثاً عن الطعام .



التقويم 3-7

4. حلّل أهمية التكييفات التالية للرخويات: العباءة، المخاط، القدم العضلية.

٤ - العباءة تحمي الأعضاء الداخلية حيث تفرز كربونات الكالسيوم التي تكون الصدفة

- المخاط : يساعد على حركة الرخويات
- القدم العضلية : تمكن المحار من الحفر لدفن نفسه في الرمل الرطب .

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

٥ - يختلف لون الرخويات الموجودة في الشاطئ عن الموجودة في العمق بسبب الاختلاف في ملوحة الماء ، الاختلاف في وجود الطحالب ، الاختلاف في وجود الملوثات .

6. صنّف. اعمل مفتاحًا ثنائيًا يميز الاختلاف بين الطوائف الثلاث للرخويات.

٦ - يمكن التمييز بينهما من خلال وجود شكل القدم ، عدد الصدقات ، الحركة ، طريقة الحصول على الفريسة .



7-4

الأهداف

- تقارن بين الديدان الحلقية والديدان الأسطوانية والديدان المفلطحة.
- تقوم أهمية التقسيم بوصفه تكيفًا للبقاء في الديدان الحلقية.
- تُميز بين خصائص الطوائف الثلاث الرئيسية للديدان الحلقية التي تساعدها على العيش في موطنها البيئية.

مراجعة المفردات

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

المفردات الجديدة

- الحوصلة
- القائصة
- الغلب
- السرغ

الديدان الحلقية

Segmented Worms

العنبرة **الربوطة** خلق الله سبحانه وتعالى لأجسام الديدان الحلقية قطعاً (حلقات)؛ لكي تتمكن من تكوين أنسجة متخصصة، ونكسبها فاعلية في الحركة.

الربوطة 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 القمع التقديمة المترصصة، ويفصل هذه الحلقات بعضها عن بعض جدار من الأنسجة (حواجز). تحوي كل حلقة تراكيب للمضغ والإخراج والحركة، ويعمل كل منها منفصلاً عن الآخر، كما قد تخصص بعض الحلقات لوظيفة معينة كالإحساس أو التكاثر. فسبحان من خلقها وصوّرها!

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

الشكل 21 - 7 تتكون أجسام

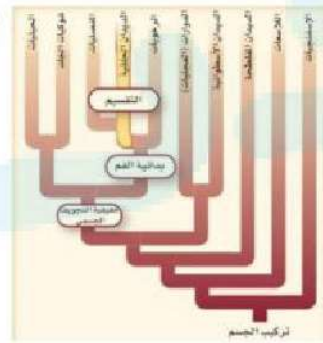
الديدان الحلقية التي تعيش على اليابسة، وكذلك الديدان البحرية، من حلقات، ولها تجويف جسي حقيقي، وفم بدائي.

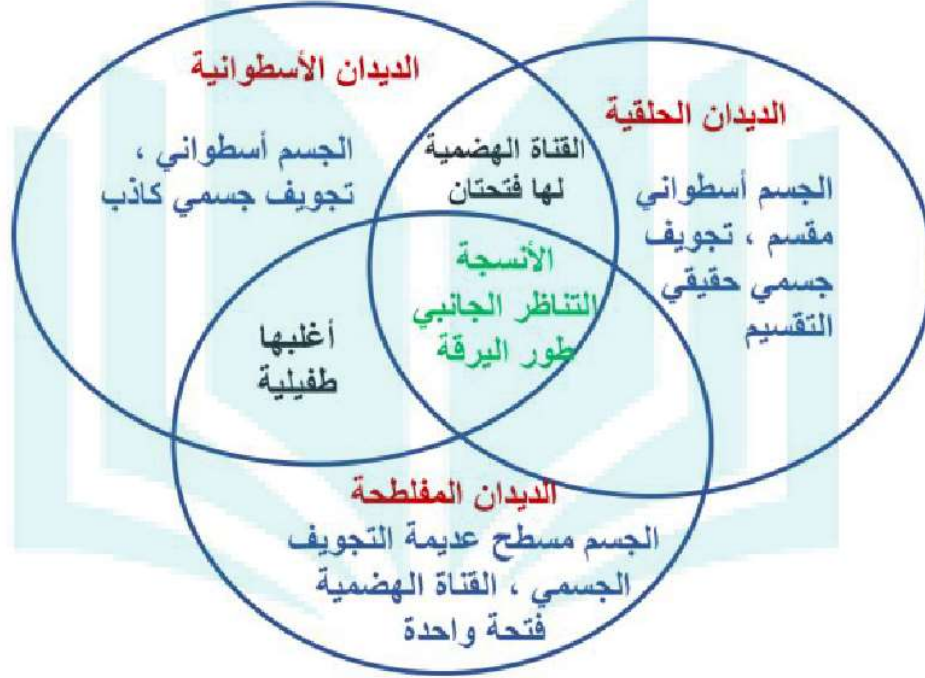
ماذا قرأت؟ صف خاصيتين مهمتين تختلف فيهما الديدان الحلقية عن الديدان المفلطحة والأسطوانية.

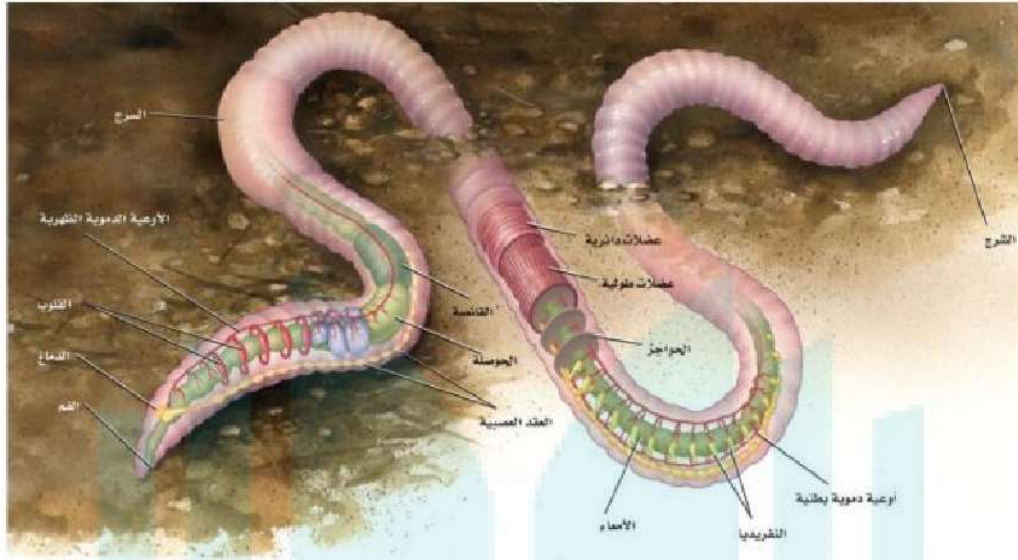
الإجابات الصفحة التالية



الدودة البحرية العديدة الأشواك
وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443







الشكل 22-7 تدفع دودة الأرض التربة إلى فيها 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.

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؟

- 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. وتخلص 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.

تجوية استهلاكية

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

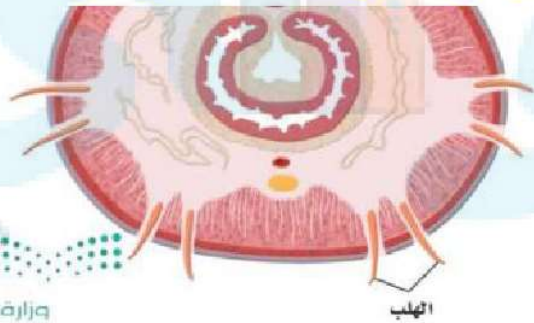
التنفس والإخراج Respiration and excretion تأخذ الديدان الحلقية الأكسجين من التربة، وتخلص من ثاني أكسيد الكربون عبر جلدها الرطب. وبعض الديدان الحلقية المائية خياشيم لتبادل الغازات في الماء. للديدان الحلقية زوج من النفريديا (قناة هدية) - كما هو الحال في الرخويات - في كل حلقة من جسمها تقريباً؛ حيث تُجمع 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 والحواس العصبية من عقد عصبية، الشكل 22-7، تُمكن 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 لتمكين دودة الأرض من الحركة؟

انقباض العضلات الدائرية الموجودة في حلقات الدودة يعمل على استطالة الحلقة ونحافتها وعندها تكون العضلات الطويلة منبسطة وعندما تنقبض العضلات الطولية يقصر طول الدودة وهنا تكون العضلات الدائرية منبسطة.



■ الشكل 24-7 مقطع عرضي لدودة الأرض يبين كيف يجتهد الهلب من جسم الدودة، يحفر الهلب في التربة ليثبت الدودة في الأرض عند دفعها لكي تتحرك إلى الأمام أو الخلف. قوّم هل تتحرك دودة الأرض أسرع عبر سطح خشن أم أملس؟

تتحرك عبر سطح خشن وذلك لأن الأهداب تعمل على تثبيت الدودة وتساعد على الحركة أسرع



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 **السرّج** clitellum؛ وهي عبارة عن عدة حلقات منتفخة من جسم الدودة تنتج الشرنقة cocoon التي تنفّس منها صغار دودة الأرض، الشكل 25 - 7. وتنقل 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 جدّد هذا الجزء نفسه ليصبح دودة.

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

﴿صُفِّعَ اللَّهُ الَّذِي أَنْفَقَ كُلَّ شَيْءٍ لِنَفْسِهِ خَيْرًا مِّمَّا تَفْعَلُونَ ﴿٥٨﴾﴾ [النمل].

وقوله تعالى: ﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿١٩﴾﴾ [الأنعام].

١ - ينتقل الدم عندما تنقبض عضلات الوعاء الدموي في كل حلقة فيندفع الدم للحلقة التي تليها وينتقل الدم من الجهة إلى مقدمة الدودة عبر الأوعية الدموية الظهرية، وينتقل الدم إلى الجزء الخلفي للدودة عبر الأوعية الدموية البطنية.

تجربة 2-7

ملاحظة سريان الدم

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 ترشيع بالماء، ثم ضعها في طبق بتري.
3. انحص دودة الأرض على الورقة الرطبة باستعمال المجهر التشريحي.
4. حدّد موقع الرعاء الدموي الظهرية حلقة 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. كيف يتقل الدم خلال كل حلقة؟ وحدد اتجاه سريان الدم في الدودة.
2. قارن بين سرعة سريان الدم عند رأس الدودة، ومنتصفها، ونهاية جسمها.

٢ - في نهاية جسم الدودة يتراوح النبض ما بين ٣٢ - ٢٤ نبضة في الدقيقة، بينما يتراوح معدل النبض في منتصف الدودة بين ٨ - ١٢ نبضة في الدقيقة وعند رأس الدودة يكون معدل النبض مشابهاً لمنتصف الدودة أو أقل وهذا نتيجة لفقدان النبض أحياناً على طول جسم الدودة

Diversity of Annelids تنوع الديدان الحلقية

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 وخرافية. 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.

المطويات

صنّفن مطويتك معلومات من هذا القسم.

■ الشكل 26-7 دودة علقية تستخدم مصاصها لالتصق بالعائل وتغذي على الدم، وذلك بسحبه إلى بلعومها العضلي. قارن بين طريقة تغذي كل من دودة العلق والديدان الشريطية.

طائفة القليلة الأشواك : تعيش في اليابسة وتحصل على المواد المغذية منها .
طائفة العديدة الأشواك : تعيش في البيئات البحرية
طائفة الهيرودينا : تعيش معظمها في البيئة العذبة .

دودة العلق تلتصق بجسم العائل وتمتص الغذاء خلال الممصّات الأمامية وتلتصق الديدان الشريطية بأمعاء العائل وتمتص الغذاء المهضوم



التقويم 4-7

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

١ - تقسيم الجسم يساعد على تكون حلقات متخصصة وتحتوي كل حلقة على تراكيب للهضم والإخراج والحركة معقدة

2. قارن بين الديدان الحلقية والديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية.

٢ - الديدان الحلقية: تحتوي كل حلقة مقسمة وتجويف جسمي حقيقي جسمها اسطواني ولها طور يرقي
- الديدان الأسطوانية: لها تجويف جسمي كاذب وجسمها أسطواني من الخلف والأمام ، غير مقسمة

- الديدان المفلطحة: عديمة التجويف الجسمي ، غير مقسمة جسمها مفلطح

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

٣ - طائفة القليلة الأشواك: تستطيع التهام من التربة كل يوم ما يعادل وزنها
- طائفة العديدة الأشواك: لها منطقة الرأس تحتوي على أعضاء حس وعيون .
- طاقة الهيرودينا: مسطحة الجسم وتلتصق بجسم العائل من خلال الممصات الأمامية .

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

٤ - تنقبض العضلات الدائرية فتستطيل الحلقة أما انقباض العضلات الطولية فيؤدي إلى عودة الحلقة إلى شكلها الطبيعي .

التقويم 4-7

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

٥ - لن يتمكن الماء من دخول التربة بسهولة لذا ربما تموت النباتات ولا يكون الغذاء كافٍ إذا لم تفتت ديدان الأرض المواد العضوية .

6. قارن بين جهازي الدوران في الرخويات والديدان الحلقية.

٦ - لبطنية القدم وذات المصراعين أجهزة دوران مفتوحة وللديدان الحلقية والرأسية القدم أجهزة دوران مغلقة .

7. **الكتابة في علم الأحياء**

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

٧ - لعاب ديدان العلق الطبي يحتوي على مادة مميعة للدم تساعد على منع تجلط الدم .

اكتشافات في علم الأحياء

إثراء علمي

ينبوع الشباب؟

دودة قديمة، ورؤية جديدة

وهناك % 40 من التشابه بين دودة الخوذة الجلدية والإنسان؛ إذ تقوم هذه الدودة الصغيرة ببعض العمليات التي يقوم بها جسم الإنسان.

وتنمو الدودة من بويضة ملقحة إلى دودة بالغة لها أجهزة وأعضاء وأنسجة متطورة عن طريق الانقسام المتساوي، ويجعلها هذا الأمر مفيدة لدراسة الشيخوخة، وبعض الأمراض الوراثية والسرطانية، وإنتاج الأنسولين.

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.

مهن في علم الأحياء

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

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.

وقد تقود هذه الأبحاث يومًا ما إلى اكتشاف ما يسمى ينبوع الشباب، أي أن يعيش الإنسان - بقدره 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 حل العلماء شفرة جيناتها كاملة. وكانت أول مخلوق عديد الخلايا يسجل له هذا التمييز. وتعد دراسة جيناتها أسهل نسبيًا من دراسة جينات الإنسان؛ فهي تحوي 97 مليون قاعدة، مقارنة بـ 3 بلايين في الإنسان.



مختبر الأحياء

حل ثم استنتج

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

١ - تتحرك الديدان المفلطحة حرة المعيشة بطريقة متموجة في حين تتحرك دودة الخل بصورة التوائية (على صورة منحنى) وتكون حلازين اليابسة موجات نتيجة حركة العضلات في القدم والدودة الحلقية لها حلقات تنقبض لكي تدفعها للأمام

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

٢ - الديدان المفلطحة : جسمها المفلطح الرطب يساعدها على الانتشاء
- الديدان الأسطوانية : الانقباض والانبساط يساعد حركة الدودة .
- الحلزونات : قدم عضلي ينقبض بسهولة .
- الديدان الحلقية : وجود العضلات الدائرية والطولية التي تعمل معاً

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

٣ - تنقبض وتنبسط كل حلقة بالتناوب حتى تتحرك للأمام .

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

٤ - عندما تتعرض مؤخرة الدودة لمثير تتحرك للأمام ولكن عندما يؤثر عليها في الرأس تزحف للخلف لتبتعد عن الخطر .

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

٥ - ليس لها القدرة على آلية السباحة العكسية وعندما تتعرض لمثير في منطقة الرأس وهي في الماء ، تسبح في الاتجاه المعاكس .

دليل مراجعة الفصل

7

الحيوية

المطلوبات 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.

المفردات	المفاهيم الرئيسية
7-1 الديدان المفلطحة	<p>المفهوم الرئيسي الديدان المفلطحة حيوانات عديدة التجويف الجسمي، رقيقة، مسطحة، تعيش حرة أو متطفلة.</p> <ul style="list-style-type: none"> • للديدان المفلطحة تناظر جانبي، وهي عديدة 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: التريلاريا والديدان المثقبة والديدان الشريطية (الستودا). • للديدان المفلطحة الطبقية تكيفات خاصة لكي تعيش متطفلة.
المبكر البلعوم الخلية اللمفية العقدة العصبية التجديد الرأس القطعة	
7-2 الديدان الأسطوانية والدورات	<p>المفهوم الرئيسي للديدان الأسطوانية والدورات قناة هضمية أكثر تعقيداً مما في الديدان المفلطحة، وتنشأ هذه القناة عن التجويف الكاذب في جسمها.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 تُصنّف تحت فرع مختلف عن الديدان الأسطوانية.
المبكر الهيكل الدعامي المائي داء الشعرية	
7-3 الرخويات	<p>المفهوم الرئيسي للرخويات تجويف جسمي حقيقي، قدم عضلية، عباءة، قناة هضمية بفتحتين، فم وشرح.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
العباءة الطحانة الخيشوم جهاز دوري مفتوح جهاز دوري مغلق نفيديا السيفون	
7-4 الديدان الحلقية	<p>المفهوم الرئيسي خلق الله سبحانه وتعالى لأجسام الديدان الحلقية قطعاً (حلقات)، لكي تتمكن من تكوين أنسجة متخصصة، وتكسيها فاعلية في الحركة.</p> <ul style="list-style-type: none"> • هناك خاصيتان رئيستان للجسم تميز الديدان الحلقية من الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية. • هناك ثلاث طوائف للديدان الحلقية تُسمت بناءً على صفات محددة. • يؤدي تقسيم جسم الدودة إلى حلقات إلى تخصص أكثر في الأنسجة والأعضاء. • تمكّن الحلقات الديدان من الحركة بكفاءة أكبر من الحيوانات الأخرى. • تُعدّ الديدان الحلقية جزءاً مهماً من البيئات البحرية واليابسة.
الحويصلة القانصة الهلب السرج	

6. ما التصنيف الذي يلائم الديدان المفلطحة الحرة المعيشة؟

- a. التربلارينا.
- b. الديدان الشريطية.
- c. الديدان المتقبية.
- d. الديدان الأسطوانية.
7. أي مما يأتي لا يؤدي دورًا في حركة البلاناريا؟
- a. الأهداب.
- b. العضلات.
- c. المخاط.
- d. الخلايا الهيبية.

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؟

٨ - إذا بقي الدواء في الأمعاء مدة أطول 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.

٩ - ربما يحتاج الطفيل إلى عائل واحد لذا لا يتطلب الماء لاتخاذ كمرحلة وسطية وعندما يخرج الطفيل من الجسم يكون صغيرًا وله غطاء يحميه .

التفكير الناقد

10. صمّم تجربة تحدد فيها الغذاء المفضل للبلاناريا.

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

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 الأنبوسى الشكل الذي يطلق إنزيمات للهضم؟ **البلعوم**
3. ما التركيب الذي يلتصق بجدار أمعاء العائل مستعملًا المصصات والخطافات؟ **الراس**

تثبيت المفاهيم الرئيسية

استعمل الرسم التخطيطي الآتي لتجيب عن السؤال 4.



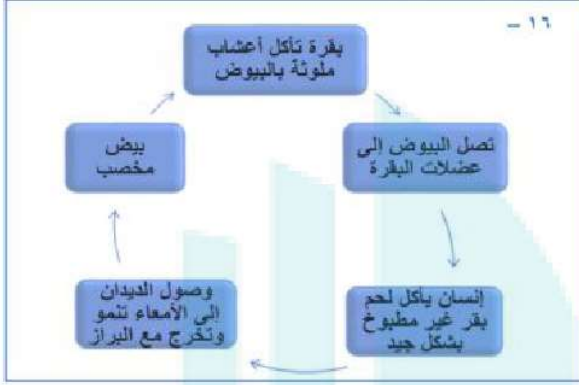
4. ما وظيفة التركيب في الرسم أعلاه؟

- 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 الثيلاريا.

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



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

١٧ - من الطفيليات التي تصيب الإنسان دودة الشسونسوما والتي انتشرت في المناطق الإستوائية وشبه الإستوائية.

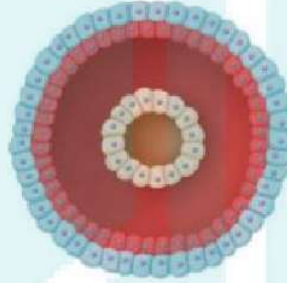
18. الخريطة المفاهيمية. اعمل خريطة مفاهيمية مستعملاً الكلمات الآتية: الديدان الأسطوانية، التجويف الجسمي الكاذب، القناة الهضمية ذات الفتحتين، الطفيلي، حر المعيشة، العضلات الطولية،

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

13. للديدان الأسطوانية عضلات متقاطعة ومتداخلة 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. b. القناة الهضمية.



19. صمّم تجربة. إذا وجدت دودة صغيرة في الحديقة

فكيف تحدّد ما إذا كانت دودة مفلطحة أم أسطوانية؟

19 - 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 بثم ، جسمها بينما الأسطوانية حركتها منجلية ملتوية .

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 **النفرديا**

التي تتخلص من الفضلات الخلوية في الرخويات.

21. اللسان للحلويات كـ **الطاحنة** للرخويات.

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

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.

7 تقويم الفصل

27. نهاية مفتوحة. اعمل مفتاحًا ثنائي التفرع لتحديد أصداف الرخويات التي تجدها في الصور الواردة في كتب الحيوانات والأصداف التي تجمعها، أو التي يزودك بها معلمك.

٢٧ – بطينة القدم لها صدفة واحدة مثل الحلزون ذات المصراعين لها صدفتان مثل المحار

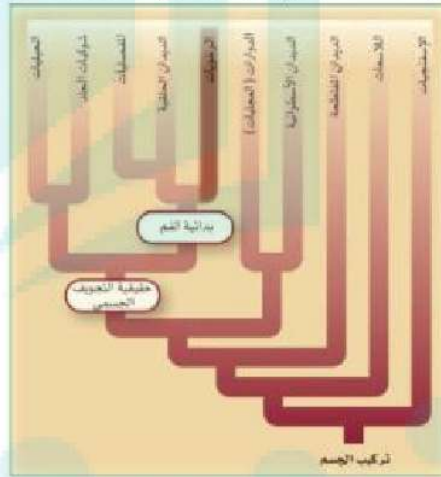
28. مهن مرتبطة مع علم الأحياء. يفترض بعض علماء الأحياء البحرية أن بلح البحر يكوّن مجموعة كثيفة تمكّنه من العمل باعتباره نظام تنقية للمياه في أماكن عدة، منها برك حدائق الحيوانات والمنتزهات التي تنمو فيها الطحالب في فصل الصيف على نحو كبير. صمّم تجربة تحدد فيها إمكانية استعمال بلح البحر لتنقية المياه.

٢٨ – 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

24. ما الكلمتان المتقاربتان أكثر فيما يأتي؟

- a. الصدفة - الدوران
b. الطاحنة - التغذي.
c. سباحة الدفع النفاث - 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. الحبيليات.

7 تقويم الفصل

مراجعة المفردات

أكمل كل جملة بمفردة من صفحة دليل مراجعة الفصل:
29. الأسنان للإنسان كـ **القنصة** لدودة الأرض.

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

31. الفجوة للطلائعيات كـ **النفر** يدبالدودة الأرض.

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤالين 32 و33.



32. ما الحيوان الموضح في الشكل أعلاه؟

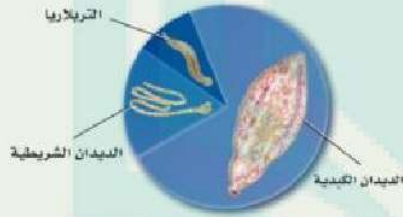
- a. الدودة الأسطوانية.
b. دودة العلق.
c. عديدة الأشواك.
d. دودة الأرض.

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.

أسئلة المستندات

تمثل البيانات الآتية النسبة المئوية لطوائف الديدان المفلطة الثلاث الرئيسة.



بناءً على البيانات السابقة أجب عن الأسئلة الآتية:

37. ما نسبة الديدان المثقبة بالنسبة إلى الديدان المقاطحة؟
38. ما مجموعة الديدان المفلطة التي لها أقل عدد من الأنواع؟
39. استنتج لماذا يوجد الكثير من المخلوقات من أحد أنواع الديدان المفلطة أكثر من أنواع الديدان الأخرى؟

37 - الديدان الكبدية المثقبة تمثل حوالي

70 - 80% من الديدان المقاطحة

38 - التريلاريا

39 - بسبب وجود العائل وتوفره ، وجود

الغذاء والبيئة المناسبة ، سهولة انتشار

الطفيل .

33. ما الخاصية التي تميز هذا الحيوان؟

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

أسئلة بنائية

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

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.

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

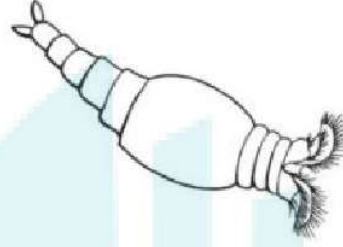
35 - لأن العلق الطبي يبدأ بامتصاص الدم ويفرز لعابه مادة كيميائية تسمى البيرودين التي تعمل كمثبط للالتهابات .

36 - الرخويات التي درستها تعيش في درجة حرارة عالية ولا تتحمل درجة الحرارة العالية بينما الرخويات التي تعيش في القرب من فوهات المياه الحارة تتكيف مع درجة الحرارة العالية بوجود تراكيب خاصة

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

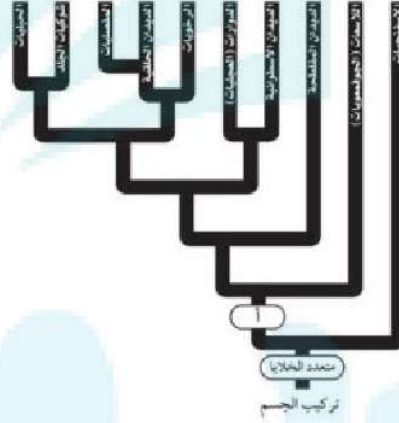
استعمل الشكل الآتي لتجيب عن السؤال 1.



1. إلى أي 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 (1) في المخطط؟

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

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

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

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

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

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

5 - 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 .

6. يتشتر مرض البلهارسيا في الصحراء الإفريقية والغلبين والصين الجنوبية والبرازيل ومصر والسودان، كما ظهرت إصابات بهذا المرض في المملكة العربية

6 - 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 عائلًا لديدان الشستوسوما ، استخدام المقاومة الحيوية كاستخدام قواقع تنافس القواقع التي تشكل عائلًا للديدان في الغذاء والبيئة مما يقلل من أعدادها وبالتالي لا تتم دورة حياة دودة الشستوسوما ، التوعية والتثقيف الصحي .

المفصليات

Arthropods

8

المفصليات

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

1-8 خصائص المفصليات

الحكمة (الربنية) للمفصليات أجسام مقسمة، وهيكلي خارجي صلب، وزوائد مفصليّة.

2-8 تنوع المفصليات

الحكمة (الربنية) تُصنّف المفصليات بناءً على تركيب قطع أجسامها، وأنواع الزوائد، وأجزاء الفم.

3-8 الحشرات وأشباهاها

الحكمة (الربنية) وهب الله للحشرات تكيفات تركيبية ووظيفية جعلتها المجموعة الأكثر انتشارًا وتنوعًا بين المفصليات.

حقائق في علم الأحياء

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

214

مجذافة الأرجل

زوائد المشيمة بالمجهر الضوئي

حيوان مجذافة الأرجل

قود التكاثر غير معروفة

فون استعمار متطلي مجذافة الأرجل

مكبرة بالمجهر الضوئي 100 مرّة

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

نشاطات تمهيدية

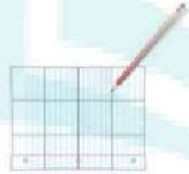
تكيفات المفصليات اعمل المطوية الأنية لمساعدتك على فهم تكيفات المفصليات في البيئات اليابسة والبيئات المائية والمقارنة بينها.

المطويات منظمات الأفكار

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



الخطوة 2 ابسط الورقة، وارسم مخططاً 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:

البيئات المائية	البيئات اليابسة	الصفات	التركيب

المطويات استخدم هذه المطوية في أثناء دراستك لخصائص المفصليات في القسم 1 - كما ينبغي تسجيل ملاحظاتك في الجدول ما تعلمته عن الاختلافات بين المفصليات المائية ومفصليات اليابسة.

وزارة التعليم
Ministry of Education

2021 213

تجربة استثنائية

ما تراكيب المفصليات؟

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

خطوات

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

التحليل

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

١ - الجسم مقسم إلى قطع ، قرون الاستشعار ،
الأعين ، الهيكل الخارجي والزوائد المفصليّة

٢ - الهيكل الخارجي قوي وصلب ويغلف الجسم
كله مثل الدرع الذي يحمي التراكيب الطرية
الداخلية .



رابطه النمو من الرسم
www.ice.edu.sa

1-8

الأهداف

- تقوم أهمية الهيكل الخارجي، والزوائد المفصليّة، وتقسيم الجسم في المفصليات.
- تقارن بين تكيفات الأجهزة المختلفة في المفصليات.
- تمييز أعضاء المفصليات التي تمكنها من المحافظة على الاتزان الداخلي من غيرها.

مراجعة المفردات

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

المفردات الجديدة

- الصدر
- البطن
- الرأس - الصدر
- الزوائد
- الانسلخ
- الفنيم
- القصبه الهوائية
- الرنات الكتبية
- التغور التنفسية
- أنابيب مليجي
- الفرمون

خصائص المفصليات

Arthropod Characteristics

المعجم > الربطه للمفصليات أجسام مقسمة وهيكل خارجي صلب وزوائد مفصلية.

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

أي مجموعة حيوانات أفرادها أكثر عدداً من المجموعات الأخرى؟ هل خطر ببالك مجدافية الأرجل؟ إن مجدافية الأرجل - في صورة مقدمة الفصل - حيوانات صغيرة تطفو في المحيطات، وقد توجد في أي مكان يكثر فيه الماء، وتتغذى على الطلائعيات الصغيرة.

Arthropod Features خصائص المفصليات

تتبع مجدافية الأرجل شعبة المفصليات. ويسمى إلى المفصليات ما بين 70-85% من أنواع الحيوانات المعروفة حالياً. وكما يظهر في الشكل 1-8 فإن معظم المفصليات حشرات، وهي تضم عث الملابس، والقراش، والخنافس، والذباب، والنحل، والجراد وسوسة النخيل الحمراء. جذ موقع المفصليات على مخطط العلاقات التركيبية، كما يظهرها الشكل 1-8. تتبع الأقرع، وسوف ترى أن الديدان الحلقية والمفصليات لافقاريات أجسامها مقسمة إلى قطع، وهي ذات تناظر جانبي، ولها تجويف جسدي حقيقي وفم بدائي. تختلف المفصليات عن الديدان الحلقية في أن لها هيكلًا خارجيًا وزوائد مفصلية تمكنها من الحركة بطرائق معقدة. والصفات الثلاث جميعها - التقسيم، والهيكل الخارجي، والزوائد المفصلية - صفات أساسية مكنتها من العيش في البيئات المختلفة.

ماذا قرأت؟ قارن بين المفصليات والديدان الحلقية.

كل من المفصليات والديدان الحلقية لها تناظر جانبي حقيقية التجويف الجسمي، بدائية الفم، جسمها مقسم، تختلف المفصليات عن الديدان الحلقية في وجود هيكل خارجي وزوائد مفصلية

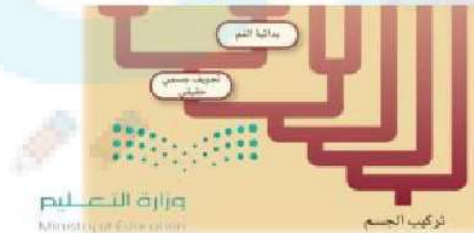
النسبة المئوية لأنواع المفصليات

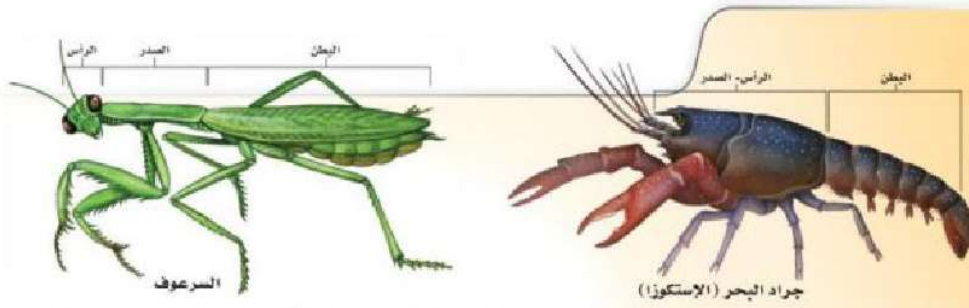


الشكل 1-8 تشكل الحشرات الجزء الأكبر من المفصليات، كما هو مبين باللون الأزرق المتدرج في الرسم. للمفصليات تجويف جسمي حقيقي وفم بدائي.

تفسر النسبة المئوية التي تشكلها القشريات والعناكب من مجموع المفصليات.

نسبة القشريات = 3, 4%
بينما العناكب = 5, 2%





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

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

يحوي رأس المفصليات أجزاء قسم للتغذي، وأنواعاً مختلفة من العيون، وكثير منها قرون استشعار طويلة وحساسة تحتوي على مستقبلات حسية للشم واللمس. أما الصدر (thorax) - وهو الجزء الأوسط من الجسم - فيتكون من ثلاث قطع ملتحمة، وفي كثير من المفصليات تتصل به الأرجل والأجنحة. البطن (abdomen) أيضاً يحتوي على العديد من القطع الملتحمة. يحمل الجزء الخلفي من المفصليات أرجلاً إضافية، كما يحتوي على أعضاء الهضم والتكاثر. بعض المفصليات - ومنها جراد البحر - يلتحم فيه الرأس مع الصدر مكوناً تركيباً يُسمى الرأس - صدر (cephalothorax)، الشكل 2-8. يظهر الجسم في بعض مجموعات المفصليات أكثر وضوحاً خلال مراحل التكوين الجنيني المبكرة. فليرقه الفراش مثلاً قطع كثيرة واضحة، في حين أن الفراشة البالغة لها ثلاث قطع جسمية فقط.

الرأس : يحتوي على فم للتغذي وأنواع مختلفة من العيون وقرون استشعار بها مستقبلات حسية للشم واللمس .
الصدر : وسط الجسم به ثلاث قطع ملتحمة وقد تتصل به الأرجل والأجنحة .
البطن : به العديد من القطع الملتحمة وبها أعضاء الهضم والتكاثر

✓ 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 مجدافية الأرجل، وصلب في المفصليات الكبيرة مثل جراد البحر.

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





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

وضّح الفائدة التي توفرها الزوائد المفصلة للحيوانات التي لها هيكل خارجي صلب.

تقوم الزوائد بوظائف مختلفة منها الحركة والسباحة والتزاوج والإحساس والحصول على الغذاء

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

الانسلخ 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 **الانسلخ molting**. تكوّن المفصليات بعد ذلك هيكلها الخارجي الجديد، حيث توجد غدد في الجلد تفرز سائلاً يطّري الهيكل الخارجي القديم في أثناء تكوّن الهيكل الخارجي الجديد تحته. ونتيجة لزيادة حجم السائل يزداد الضغط على الهيكل الخارجي القديم مسبباً 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.

تجريب استهلاكية

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



■ الشكل 4-8 لا بد أن تسليخ المفصليات لكي يستمر نمو أجسامها. وهذا هيكل انسلخ عنه عقرب.



الشكل 5-8 تستعمل النملة القاضة الأوراق زوجاً من الفكوك القاضية (الفقيم) لقطع الورقة. وعندما تنسو الفطريات على الورقة المقطعة تغذي النملة يرقابها على الفطريات.

تركيب جسم المفصليات

Body structure of Arthropods

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

التغذية والهضم Feeding and digestion يعتمد التنوع الكبير في المفصليات على الاختلافات الكبيرة في طرائق تغذيتها وتركيب أجسامها. ويحتوي فم معظم المفصليات على زوج من الزوائد الفككية تُسمى **الفقيم** (فكوك قاضية) mandible الذي تكيف للسع، أو اللسغ أو المضغ أو القص الشكل 5-8. وقد تكون المفصليات آكلة للأعشاب أو آكلة للحو أو تغذى عن طريق الترشيح، أو متطفلة، أو من الحيوانات القارئة (الأآ للحيوانات والنباتات معاً). وللمفصليات جهاز هضم ذو اتجاه واحد، يتكو 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 غالباً ما يكون لها دلالات على الأفكار المفتاحية. وكذلك بعض الفقرات تتضمن جملاً موضوعية تشير إلى أفكار رئيسية.

١ - تتكون أجزاء فم البعوضة من امتداد طويل رقيق يشبه الإبرة وامتداد سميك يوجد في الذكر امتدادان ريشيان، أجزاء الفم في جراد البحر صغيرة ومختلفة تحت منطقة الرأس، وللسرعوف فكوك سميكة وطويلة تنثني للداخل، للفراشة امتداد طويل وملتو (خطم)

تجربة 1-8

مقارنة أجزاء الفم في المفصليات

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

خطوات العمل

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

التحليل

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



ملاحظة: الشكل 5-8

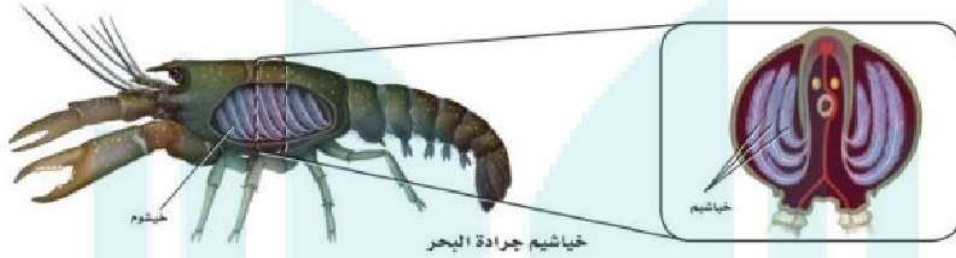
الفراش له فم أنبوبي يساعده على امتصاص الرحيق، الذباب يساعده على لحس الغذاء، البعوض يساعده على مص الدم، العناكب تغذى على اللافقاريات والأوليات.

Respiratory Structures

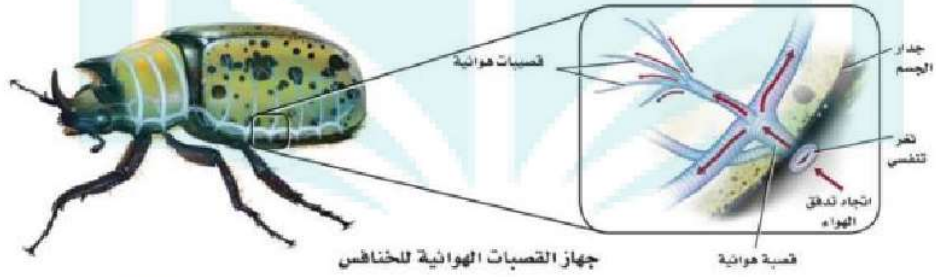
التركيب التنفسية للمفصليات

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

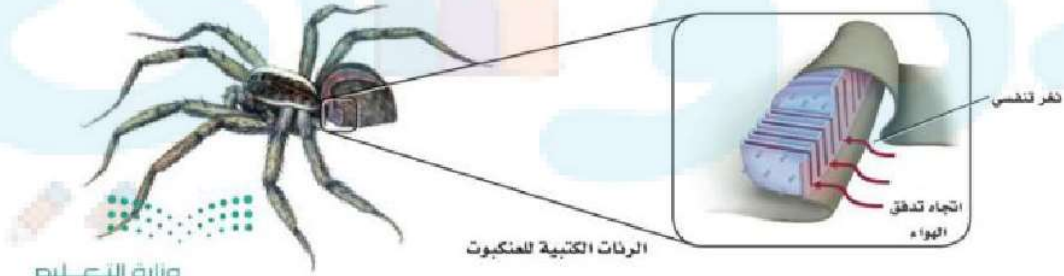
الخياشيم يعيش جراد البحر في بيئة مائية، ويستعمل خياشيمه للحصول على الأكسجين. يوضح المقطع العرضي كيف تسمت الخياشيم، مما يعطي مساحة سطحية كبيرة في حيز صغير لتبادل الغازات.



القصببات الهوائية الخنافس لها قصببات هوائية تنفرع إلى أنبيبات أصغر فأصغر لحمل الأكسجين إلى جميع أجزاء الجسم. ويدخل الهواء إلى الجهاز التنفسي عبر الثغور التنفسية، وينتقل عبر قصببات هوائية حتى يصل إلى العضلات.



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



المصطلحات

صمّم مطوبتك معلومات من هذا القسم.

المفردات

أصل الكلمة

النقل Transport

تحويل الشيء من مكان إلى آخر.
ينقل الدم المواد الغذائية إلى الخلايا في جميع أجزاء الجسم.

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

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

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

الإخراج Excretion تتخلص كثير من المفصليات من الفضلات الخلوية الموجودة في الدم عن طريق **أنابيب مليجي 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 الحلقيّة التي تحتوي على النفريديا في كل حلقة من حلقات جسمها. تتصل أنابيب مليجي بالقناة الهضمية (الأمعاء)، وتفرغ فيها الفضلات. وللحشرات وبعض المفصليات نفريديا متحورة مشابهة لما عند الديدان الحلقيّة، تستعملها للتخلص من الفضلات الخلوية.

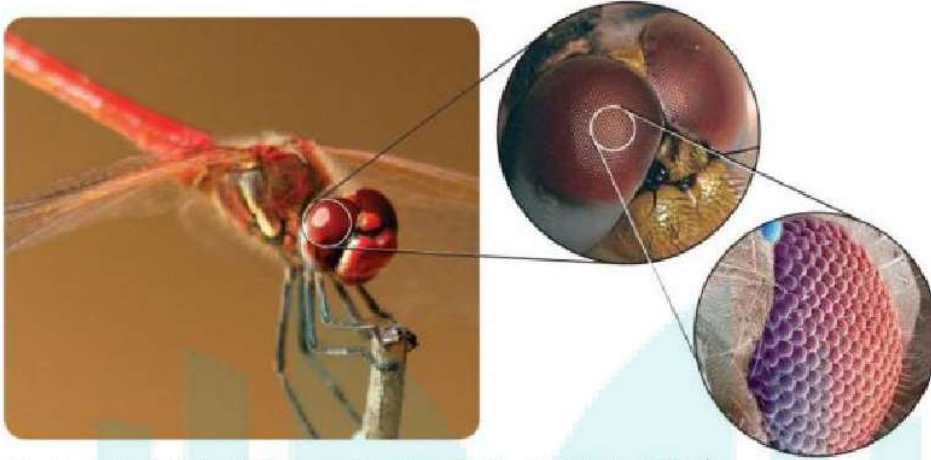
الشكل 7-8 التخلص معظم المفصليات

من الفضلات الخلوية عبر أنابيب مليجي.

صف وظيفة أخرى لأنابيب مليجي.

أنابيب مليجي تخلص المفصليات من الفضلات الخلوية، وتساعد على ثبات الاتزان الداخلي للماء في جسم المفصليات.





الاستجابة للمثيرات Response to stimuli لمعظم المفصليات سلسلة

مزدوجة من العقد العصبية الممتدة على طول السطح البطني لأجسامها، ويتكون الدماغ من اندماج عقدتين عصبيتين في الرأس. وعلى الرغم من أن معظم المفصليات تنظم سلوكها - كالتغذي والحركة - بواسطة عقدة عصبية في كل قطعة من جسمها، إلا أن الدماغ يستطيع تخطيط عملها جميعاً.

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

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

المواد الكيميائية تتواصل أفراد النمل معاً عن طريق **الفرمونات** pheromones، وهي مادة كيميائية يفرزها العديد من أنواع الحيوانات، ومنها المفصليات، وهي تؤثر في سلوك الحيوانات من النوع نفسه. يستعمل النمل قرونه المبتغية للعث على رائحة الفرمون، وتتبع طريق محددة باستعمال الرائحة. وتحفز أنواع متعددة من

الشكل 8-8 تتكّن العيون المركبة

المفصليات الطائرة من رؤية الأشياء في أثناء حركتها بسهولة. قد تكون الصورة التي تراها الحشرة غير واضحة كتلك الصور التي تراها الفقاريات، والصورة الضبابية هي كل ما تحتاج إليه هذه الحشرة في طريقة عيشها.

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

بالرغم من أن قدرة الحشرة على الرؤية ليست واضحة كما في لفقاريات إلا أنها قادرة على رؤية الحركة مما يمكنها من الهروب من المفترس .

عالم الكيمياء الحيوية

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

التقويم 1-8

1. **المكرة** → **الزبقة** قووم الصفات الثلاث
الرئيسة للمفصليات التي مكنتها من
العيش في جميع البيئات.

1 - الهيكل الخارجي يحمي الجسم ويدعمه ويقلل من تبخر الماء
- التقسيم والزوائد المفصلية تمكن المفصليات تمكن المفصليات من القيام بحركات
معقدة ومرنة

- وجود أعضاء وأجهزة معقدة مثل الجهاز التنفسي والدوران .

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

2 - تتيح الزوائد المفصلية للمفصليات الحركة على الرغم من أن الجزء الخارجي من
الجسم صلب لوجود الهيكل الخارجي القاسي

3 - الخياشيم تتنفس معظم المفصليات المائية بنفس
طريقة عمل خياشيم الرخويات .

3. لخص طرائق التنفس الرئيسة
الثلاث في المفصليات.

- القصبات الهوائية : توجد في مفصليات اليابسة على
أنابيب متفرعة تنقل الأكسجين .

- رئات كتبية : جيوب تشبه الكيس له ثنيات جدارية
كثيرة لزيادة كفاءة تبادل الغازات .

4. استنتج ماذا يمكن أن يحدث
لحيوان مفصلي حدث له تشوه في
أنايب ملبيجي.

4 - أنياب ملبيجي تخلص المفصليات من الفضلات
الخلوية ، وتساعد على ثبات الاتزان الداخلي للماء في
جسم المفصليات وعند تشوهها يحدث خلل في توازن
الجسم وتراكم الفضلات

5 - عدم وجود الأجنحة : أجزاء الفم تكيفت للتغذية
على الأعشاب

- تكيف الأرجل للحفر في التربة لالتقاء البرد
والحيوانات المفترسة

- جسم صغير جدًا مغطى بهيكل خارجي لمنع الجفاف

- عيون كبيرة مركبة لرؤية حركة المفترس

- التمويه : أرجل قصيرة للزحف قريب من الأرض
لتفادي نقله بعيدًا بفعل الهواء .

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.



8-2

الأهداف

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

مراجعة المفردات

الحيوانات العنكبوتية حيوانات تبغى ملتصقة بمكان واحد.

المفردات الجديدة

القدم الكلاوية
العوامات القديمة
اللواقط الفموية
اللوامس القديمة
الغازل

تنوع المفصليات Arthropod Diversity

المكثف **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 بعيداً عن الضوء، ويخرج النمل مسرعاً من بيته. إن جميع هذه الحيوانات من المفصليات.

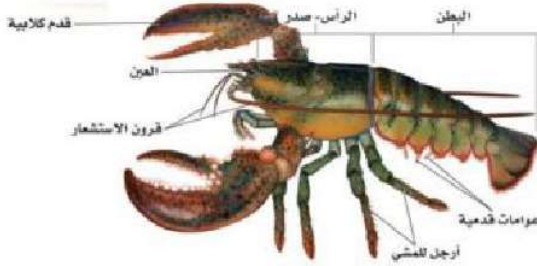
مجموعات المفصليات Arthropod Groups

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

خصائص المفصليات

الجدول 8-1

المجموعة	القشريات	العنكبويات وأشباهها	الحشرات وأشباهها	ذوات الأرجل المئة والألف
مثال				
الخصائص	زوجان من قرون الاستشعار، عينان مركبتان، فم، خمسة أزواج من الأرجل (أقدام كلاوية، وأرجل)، وعوامات قديمة.	لا يوجد قرون استشعار، الجسم مكون من جزأين (الرأس - صدر، والبطن)، ستة أزواج من الزوائد المفصلية (لواقط فموية، ولوامس قديمة، 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.



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

القدم الكلايبية في الرمل والبحث
عن الطعام بين الصخور والدفاع
عن نفسها

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



القشريات Crustaceans

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

زوائد متفرعة تستخدم للإمساك بالطعام، وبعضها يُستخدم للتكاثر والسباحة. للقشريات طور يرقيّ حر السباحة يُسمى يرقة نوبيلوس 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 الكلايبيتين chelipeds. ولها مخالب تكيفت للإمساك بالطعام وتحطيمه، الشكل 10 - 8. وخلف أزواج الأقدام الأربعة التي تستعملها للمشية تقع العوامات القديمة swimmerets، وهي زوائد تستعمل للتكاثر والسباحة. بعض القشريات تعد من الحيوانات الجالسة، ومنها البرنقيل barnacles؛ حيث يستعمل أرجله لتوجيه الغذاء نحو فمه.

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

ماذا قرأت؟ لخص وظائف الزوائد في القشريات.

العناكب وأشباهها Spiders and Their relatives

تتبع العناكب طائفة العنكبوتيات، التي تضم العناكب والقراد والحلم والعقارب وحيوان حذاء الفرس. تمتاز معظم العنكبوتيات بأن أجسامها مكونة من جزأين، هما الرأس - صدر، والبطن، ولها ستة أزواج من الزوائد، وليس لها قرون استشعار. وقد تحوّر الزوج الأمامي من الزوائد في العنكبوتيات إلى أجزاء فموية تُسمى لواقط فموية chelicerae، تكيفت لتقوم بعمل الأنياب أو الكلابات، وغالباً ما تتصل بغدة سامة. يُسمى الزوج الثاني من الزوائد في العنكبوتيات 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 العنكبوتيات، الشكل 11 - 8.

تستخدم الزوائد المنفرعة للإمساك بالطعام وتحطيمه (القدمين الكلايبيتين) والمشية (أزواج الأقدام الأربعة) والتكاثر والسباحة (العوامات القدمية).

العناكب Spiders جميع العناكب آكلة للحوم. وبعضها مثل العنكبوت الذئب والرتيلاء tarantula تصطاد فرائسها، وبعضها الآخر يمسك فرائسه بنصب شبكة حريرية تصنع من بروتين سائل يفرز من غدد خاصة، ثم يُغزل بواسطة تراكيب تُسمى **المغازل spinnerets**، توجد في نهاية بطن العنكبوت. وقد ألهم الله - سبحانه

وتعالى - العناكب بناء بيوتها، وأودع فيها صفات غريزية لعمل ذلك، قال تعالى:

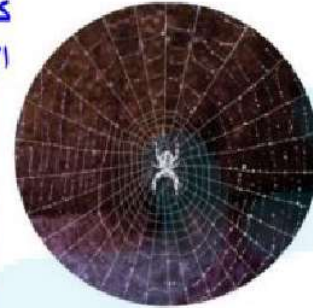
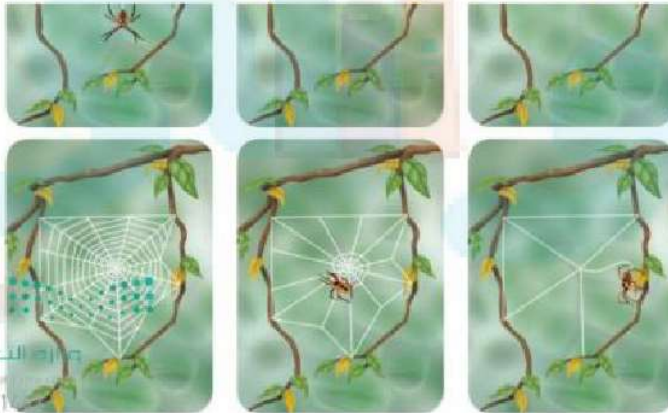
﴿مَثَلُ الَّذِينَ اتَّخَذُوا مِن دُونِ اللَّهِ أَوْلِيَاءَ كَمَثَلِ الْعَنْكَبُوتِ اتَّخَذَتْ بِئْتًا وَإِنَّ أَوْهَنَ الْبُيُوتِ لَبَيْتُ الْعَنْكَبُوتِ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ ﴿١١﴾﴾ [العنكبوت]

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

✓ **ماذا قرأت؟** قارن بين الزوائد التي تستعملها كل من القشريات والعنكبوت في الإمساك بالفريسة.

■ الشكل 12 - 8 ينسج هذا العنكبوت شبكة دائرية على النباتات. وتمكن المطفة غير اللزجة من الشبكة العنكبوت من المرور من منطقة إلى أخرى فوق الشبكة.

كلاهما له زوائد مفصلية بالفريسة - والقشريات لها أقدام كلاتبية أما العنكبوت فلها لوامس قدمية ولها ما يشبه الأنياب أو الكلايب التي تستعمل في حقن الفريسة بالسّم .



صورة بالبحر الإلكتروني: الكبير 75 X



عقرب



حلم



قراد

القراد والحلم والعقارب Ticks, Mites, and Scorpions

ينتمي القراد والحلم والعقارب إلى طائفة العنكبوتيات، الشكل 13-8. معظم الحلم طوله أقل من 1 mm، وله رأس-صدر، وبطن في قطعة جسمية واحدة بيضوية الشكل. يمكن أن يكون الحلم مفترساً أو متطفلاً على حيوانات أخرى. القراد طفيلي يتغذى بامتصاص الدم بعد التصاقه بجسم العائل. يخزن القراد بعض مسببات الأمراض، ومنها الفيروسات والبكتيريا والأوليات، وينقلها إلى عوائله عند لدغها. ومن هذه الأمراض مرض اللايم، وحتى جبال روكي المنقطعة التي تصيب الإنسان. تتغذى العقارب على الحشرات والعناكب وغيرها من اللافقاريات الصغيرة التي تمسك بها بلوامسه القدمية، وتمزقها قطعاً بلواقطها القمية. تنشط العقارب في الليل،

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

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

تجربة 2-8

مقارنة خصائص المفصليات

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

خطوات العمل

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

التحليل

1. حدد الصفات الجسمية المشتركة بين عينات المفصليات.
2. صف المفصليات إلى مجموعاتها التصنيفية المختلفة.

١ - التناظر الجانبي ، الهيكل الخارجي الصلب ، الجسم المقسم ، الزوائد المفصليّة ، وجود البطن والرأس والصدر .

٢ - القشريات مثل سرطان البحر له زوجان من قرون الاستشعار ، خمسة أزواج من الأرجل .
- العناكب مثل العنكبوت ليس له قرون استشعار ، أربعة أزواج من الأرجل
- الحشرات مثل البعوضة لها أزواج من قرون الاستشعار وزوجان من الأجنحة المتصلة بالصدر

التقويم 2-8

1. **المفصلي** **الناحية** **صنف حيواناتنا**
مفصلياً صغيراً يمشي بسرعة،
له زوجان من قرون الاستشعار،
وجسم مقسم، وفكوك (فقيم)
تتحرك من جانب إلى آخر.

1 - حيوان من طائفة القشريات

3. **لخص الاختلافات بين وظائف**
الزوائد المختلفة للعنكبوت.

3 - اللواقط الفمية : زوج أمامي من الزوائد
يتحول إلى أجزاء فمية لتقوم بعمل الأنياب .
- اللوامس القدمية: تستعمل للإحساس
والإمساك بالفريسة وللتكاثر في ذكر
العنكبوت .
- الزوائد الأخرى تستعمل في حركة
العنكبوت .

5. **كُون فرضية.** جراد البحر الكاريبي
الشوكي له نظام ملاحى يمكنه من
العودة إلى بيئته الأصلية بعد أن
يتحرك إلى مكان غير مألوف له.
٢٠١٢-٢٠١١-١٠-١١-١٢

5 - جراد البحر يستخدم المجال
المغناطيسى للأرض مثل البوصلة
، قد يستخدم ميرات كيميائية
معينة .

2. **هلون بين طرائق حياة القشريات**
والعنكبيات، ثم وضح كيف
تكيفت أشكال أجسامها مع
بيئتها؟

٢ - القشريات : معظمها تعيش في بيئة
مائية ، لها أزواج من قرون الاستشعار ،
تحتوي على زوائد متفرعة للإمساك بالطعام
وللتكاثر والسباحة ، لها طور يرقي حر
السباحة

- العنكبوتات : تعيش معظمها في اليابسة ،
ليس لها قرون استشعار ، لها زوائد
تساعدها في الحركة والإمساك بالفريسة ،
تنصب شبكة حريرية ثم تغزل بواسطة
المغازل

4. **حدّد الصفات العامة للجراد،**
والعقارب، وسرطان حذاء القرم.

٤ - يوجد لهم لواقط فموية ولوامس قدميه ،
وستة أزواج من الزوائد المفصلية .

6. **صمّم تجربة.** يريد عالم أحياء أن
يكتشف كيف يتغذى العنكبوت
البنى الناسك، وبعد عدة مشاهدات
وضع العالم فرضية تقول إن هذا

٦ - يمكن وضع العناكب في صناديق مفردة شفافة
وتزويدها بفريسة ميتة وحية لمعرفة ماذا تفضل ،
ويجب أن يقارن عدد من العناكب التي تفضل
الفريسة الميتة بعدد من العناكب التي تفضل
الفريسة الحية .



www.ien.edu.sa

الحشرات وأشباهها

Insects and Their Relatives

المسألة الرئيسية وهب الله للحشرات تكيّفات تركيبية ووظيفية جعلتها المجموعة الأكثر انتشارًا وتنوعًا بين المفصليات.

الربط مع الحياة هل لسعتك نحلة يومًا، أو أعجبتك ألوان فراشة وهي تتفلل 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 مكّنتها حجمها الصغير من التحرك بسهولة في الهواء أو الماء. وقد ازداد تنوع الحشرات وتعزز بوجود هيكل خارجي لحمايتها والمحافظة عليها من الجفاف في الصحاري والمناطق الجافة الأخرى. وكذلك مكّنتها قدرتها التكاثرية وقصر دورة الحياة من نجاح معيشتها في المناطق التي تقطنها، فأدى ذلك إلى تضخم مجتمعاتها.

External Features الصفات الخارجية

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



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

قارن- كيف اختلفت مناطق الجسم في الحشرات عما في القشريات؟

للحشرات زوج واحد من قرون الاستشعار بينما القشريات لها زوجين من قرون الاستشعار، القشريات لها خمسة أزواج من الأرجل بينما للحشرات ثلاثة أزواج، الحشرات عادة لها أجنحة بينما لها أجنحة بينما القشريات ففوك

الأهداف

- تحدد صفات الحشرات.
- تحفل كيف يحدّد التركيب الوظيفية في الحشرات.
- تقارن بين التحول الكامل والتحول غير الكامل.

مراجعة المفردات

حبوب اللقاح، مسحوق ناعم تنتجه نباتات معينة عندما تتكاثر.

المفردات الجديدة

- التحول
- عدراء في شرققة
- حورية
- فئة اجتماعية

تكيفات الحشرات Insect Adaptations

الأرجل Legs تكيفت أرجل الحشرات للعديد من الوظائف. فمللخنافس 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 بَرَّأها وصَوَّرها! استشعر وأنت تقرأ هذه التكيفات قول الحق عز وجل: ﴿صُنِعَ اللَّهُ لِدَيْهِ أُنْفُكٌ كُلُّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ﴾ (النمل).

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

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

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



✓ **ماذا قرأت؟** قارن كيف تشبه الأجنحة الهيكل الخارجي؟ **كلاهما يتكون من مادة الكايتين**



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

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

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

مختبر تحليل البيانات 8-1

بناءً على بيانات حقيقية

تفسير الرسوم البيانية

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

التفكير الناقد

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

١ - تستجيب الذكور أكثر للضوء المستقطب القادم من جناح الإناث أكثر مما تستجيب للضوء غير المستقطب .

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



مهن مرتبطة مع علم الأحياء

عالم الحشرات

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

تربية

ما الذي يعيش بين أوراق الشجر المتساقطة؟

ارجع الى دليل التجارب العملية على صفحة 23

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

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

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

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

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

خلال التحول غير الكامل تفقس البيوض لتنتج حورية وهي شكل غير ناضج جنسياً من الحشرات يحدث للحورية عدة انسلخات لتصبح حشرات بالغة مجنحة .





الشكل 18-8 دبابه الرمل تنقل مرض الليشمانيا.



الشكل 19-8 سوسة النخيل الحمراء.

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

المهندس الزراعي

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

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

وزارة التعليم

Ministry of Education

2021

233

مجتمعات الحشرات Insect Societies - 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 مهم للنظام البيئي على الأرض. معظم أنواع الحشرات غير ضار بالإنسان؛ فالحشرات تلتصق معظم الأزهار، وتنتج العسل والحريير اللذين يشكلان غذاء وكساء للإنسان، كما تشكل الحشرات مصدراً للغذاء الطيور والأسماك وحيوانات أخرى. يمكن أن تكون الحشرات ضارة بالإنسان. فالقمل والحشرات الماصة للدم تطفل على الإنسان. وتحمل البراغيث الطاعون، كما يتقلد ذباب المنزل حمى التيفوئيد، وينقل البعوض مرض الملاريا، والحمى الصفراء، وفيروس حمى غرب النيل. ويسبب العث الفجري تدميرًا كاملاً لأجزاء من الغابات، أما دبابه الرمل فتتقلد مسبب مرض الليشمانيا، الشكل 18-8. كما يدمر الجراد Locust -نوع من الجنادب- المحاصيل الزراعية والغطاء النباتي عموماً، مما يؤدي إلى خسائر فادحة ما لم يتم مكافحته كما. كما تعتبر سوسة النخيل الحمراء من أخطر الآفات الحشرية التي تهاجم النخيل في المملكة العربية السعودية، الشكل 19-8.

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



التقويم 3-8

1. **الحكرة** **الزبابة** قوم ثلاثة تكييفات للحشرات، والدور الذي تلعبه في تنوعها وانتشارها لتصبح أكثر تنوعًا وانتشارًا.

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

3. **اصنع قائمة** بتكييفات في أجزاء فم الحشرات التي تتغذى على ثلاثة مصادر غذائية مختلفة، وشرح كل نوع.

3 - أنبوب لامتصاص رحيق الأزهار .
- وأجزاء فم (إسفنجي) تعلق بها .
- وأجزاء فم تشبه الإبرة لثقب جلد الحيوان ، وفكوك للتقطيع .

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

5 - ذبابة النار تصنف ضمن الخنافس وفق علماء الأحياء ووضعت أولى الفرضيات لتفسير تعلق هذا النوع من الخنافس منذ ٦٠ عام حيث اقترحت سلسلة تفاعلات تنطلق من مادة تدعى لوسيفرين الذي يتفاعل مع جزيئة أدينوزين ثلاثي الفوسفات ATP الحامل للطاقة لينتج مركب يحرر باتحاده مع الأوكسجين الطاقة فورًا على شكل ضوء .

2. **حدد الصفات العامة** لجميع الحشرات.

٢ - جسمها مكون من ثلاث أقسام وثلاث أزواج من الأرجل ، وزوجين من الأجنحة في الغالب .

4. **حدد**. لماذا تمر معظم الحشرات بالتحول الكامل؟

٤ - الحشرات التي تنمو خلال عملية التحول تستطيع الاستفادة من مصادر غذائية مختلفة خلال المراحل المختلفة من حياتها .

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؟

٦ - عدد المفصليات = عدد أنواع الحيوانات × نسبة المفصليات
 $1,75 \times 0,75 =$
 $= 1,3125$ مليون من المفصليات .
عدد الحشرات = عدد المفصليات × نسبة الحشرات

$= 1,3125 \times 0,8 =$
١,٠٥ مليون نوع من الحشرات



الدليل من الحشرات

غالبًا ما تكون الحشرات أول ما يصل إلى مسرح الجريمة، فالذبابة السرور (*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 من يطبق المعرفة العلمية عن الحشرات في حل لغز الجريمة من حيث زمان حدوثها ومكانه.

وقت حدوث الوفاة، هناك طريقتان لمعرفة وقت حدوث الجريمة. تستعمل الأولى عندما تكون الوفاة قد حدثت منذ شهر على الأقل. فبينما تصل الذبابة السرور 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 السرور بيضها بعد أيام قليلة من وصولها (أي من الوفاة). والخطوات التالية من النمو تحدد لها 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 نُفست جيدًا، أو جرى تجميدها؛ ومع ذلك فإنه في كثير من الأحيان تكون الحشرات مفيدة في حل لغز الجريمة.

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

مختبر الأحياء

أين توجد المفصليات الدقيقة؟

8. ضع المصباح الكهربائي على بعد لا يقل عن 10 cm فوق العينة. وقم بتشغيل الإضاءة واركبها عدة ساعات، حتى تجف الحرارة المنبعثة من المصباح التربة، مما يدفع المفصليات الدقيقة على الحركة إلى أسفل عبر الشبكة السلكية لتسقط في الإيثانول.
9. استعمل عدسة مكبرة لملاحظة الصفات الجسمية للمفصليات الدقيقة التي جمعتها.
10. التنظيف والتخلص من الفضلات تأكد من التخلص من الإيثانول والعينات التي جمعتها بصورة مناسبة بحسب إرشادات معلمك.

حلل ثم استنتج

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

شارك ببياناتك

تقرير استعمل الدليل الميداني أو المفتاح الثنائي في تحديد المفصليات الدقيقة التي جمعتها،

واكتب تقريراً تحلل فيه ما توصلت إليه من نتائج.

دليل مراجعة الفصل

8

الفصل

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

المفصليات الرئيسية	المشردات
<p>الفكرة الرئيسية للمفصليات أجسام مقسمة، وهيكل خارجي صلب، وزوائد مفصلية.</p> <ul style="list-style-type: none"> يمكن تحديد المفصليات من خلال ثلاث خصائص تركيبية رئيسة. هيا الله - سبحانه وتعالى - للمفصليات تكيفات جعلتها أنجح الحيوانات وأكثرها انتشاراً على الأرض. تكيفت أجزاء فم المفصليات لمصادر غذائية مختلفة وعديدة. تسلخ المفصليات لتنمو. التكيفات في أجهزة المفصليات مكنتها من العيش في جميع البيئات، وزيادة تنوعها وعددها. 	<p>8-1 خصائص المفصليات</p> <p>الصدر الطرف الرأس - صدر الزوائد الانسلخ التفقيح القضية الهوائية الوراثة الكنتية</p>
<p>الفكرة الرئيسية تصنف المفصليات بناءً على تركيب قطع أجسامها، وأنواع الزوائد، وأجزاء الفم.</p> <ul style="list-style-type: none"> تُقسم المفصليات إلى ثلاث مجموعات رئيسة. للقشريات زوائد تكيفت للحصول على الغذاء والمشي والسباحة. أول زوجين من زوائد العنكبوتية تمحورت إلى أجزاء فم وتراكيب للتكاثر، أو لواقظ فمبية. العنكبوتية حيوانات آكلة للحوم، تصطاد فرائسها، أو توقعها في شباك تنسجها من الحرير. سرطان حذاء الفرس مفصلي له هيكل خارجي ثقيل غير مقسم يشبه حذاء الحصان. 	<p>8-2 تنوع المفصليات</p> <p>القدم الكلائية العوامات القدمية اللواقظ الفمبية اللوامس القدمية المغازل</p>
<p>الفكرة الرئيسية وهب الله للحشرات تكيفات تركيبية ووظيفية جعلتها المجموعة الأكثر انتشاراً وتنوعاً بين المفصليات.</p> <ul style="list-style-type: none"> تشكل الحشرات 80% تقريباً من جميع المفصليات. كثير من التكيفات المتنوعة مكنت الحشرات من العيش في جميع البيئات على الأرض تقريباً. يعكس شكل أجزاء الفم في الحشرات طبيعة غذائها. معظم الحشرات تمر بمراحل تحول. التركيب الاجتماعي في بعض الحشرات -ومنه تخصص الأفراد للقيام بوظائف محددة- ضروري لاستمرار بقاء مستعمرة الحشرات. 	<p>8-3 الحشرات وأشباهاها</p> <p>التحول عدراء في شرنقة الحورية الفئة الاجتماعية</p>

8-1

مراجعة المفردات

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

1. الثغور التنفسية لعملية التنفس مثل .. **أنايبب**، **مليجي** لإخراج الفضلات.

2. العيون المركبة لأعضاء الحس مثل الفقيم **للزوائد المفصلية**

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

تثبيت المفاهيم الرئيسية

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 4 و5.



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

3 .c

1 .a

4 .d

2 .b

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

3 .c

1 .a

4 .d

2 .b

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

a. هيكل خارجي، كايين، انسلخ، نمو.

b. فقيم (فك علوي)، قرن استشعار، زوائد، قدم.

c. رأس - صدر، صدر، رأس، بطن.

d. عين بسيطة، عين مركبة، غشاء طبلي، صدر.

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

a. الغذاء.

c. الموطن.

b. الحركة.

d. الحجم.

أسئلة بنائية

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

8-1

أسئلة يناقيا

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



التركيب	الوظيفة	تراكيب مشابهة من صنع الإنسان
قرون الاستشعار	إحساس	ميزان الحرارة
الهيكل الخارجي	حماية الجسم	الدرع
الفكوك العليا (فقيم)	للمضغ	مثل معالجة الغذاء
القصبات الهوائية	للتنفس	الهواء المتحرك في قنوات تدفئة البيت
الغشاء الطبلي	للسمع	طبلة مهتزة

8 تقويم الفصل

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

١٠ - يقوم الزيت بإغلاق الثغور التنفسية وسيؤدي ذلك إلى اختناق الحشرة وموتها .

اشرح العلاقة الموجودة بين كل مجموعتين من المفردات الآتية:
12. القدمان الكلابيتان والعوامات القدمية.

١٢ - كلاهما زوائد موجودة في القشريات .

14. القدمان الكلابيتان والواقط الفموية .

١٤ - كلاهما يستعمل للإمساك بالغذاء وتحطيمه وتمثل القدمان الكلابيتان الزوج الأول من الزوائد في القشريات وتمثل اللواقط الفموية الزوج الأول من الزوائد في العنكبوتيات .

16. أي مما يأتي لا يُعد من خصائص تركيب العنكبوتيات؟

- a. اللواقط الفموية.
- b. اللوامس القدمية.
- c. المغازل.
- d. قرون الاستشعار.

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

٩ - فرضية محتملة : (الوراثة ، تناول الغذاء ذو اللون الأصفر والزهري يجعل الهيكل الخارجي بلون مختلف .

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

١١ - يتم تلقيح الزهرة بواسطة الخنافس لذا يستطيع النبات التكاثر وبما أن الخنافس غير قادرة على توليد الحرارة لأجسامها فإنها تحصل على بيئة دافئة من الزهرة مما يجعلها قادرة على التكاثر .

13. اللواقط الفموية واللوامس القدمية.

١٣ - كلاهما من أزواج الزوائد الستة الموجودة في معظم العنكبوتيات .
- الزوج الأول : اللواقط الفموية
- الزوج الثاني : اللوامس القدمية .

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

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

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

٢١ - قد تكون القشريات صغيرة وغير قادرة على النمو بسبب عدم قدرتها على الانسلاخ .

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

٢٢ - ارسم النموذج : يمكن أن يكون للعنكبوت غطاء سميك لتقليل فقدان الماء من الجسم بسبب الحرارة وهي قادرة على بناء شبكات للإمساك بالحشرات الزاحفة بالقرب من سطح اليابسة .

23. هسر 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؟

٢٣ - ١ - القدمان الكلابيتان : تمسكان بالغذاء وتحطمه .

٢ - الهيكل الخارجي : سميك لحماية الجسم

٣ - الأرجل للمشي في القاع

٤ - قرون الاستشعار والأعين : للإحساس

بالبيئات .

٥ - العوامل القدمية : للتكاثر أو اتخاذها

زعانف للسباحة

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. b. عقرب. c. عنكبوت. d. جراد البحر.

18. وظيفة المغازل في العناكب هي:

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

19. أي مما يأتي ليس من خصائص اللحم؟

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

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

العنكبوت الأرضية	القشريات
لها زوائد فقط للمشي على الأرض	لها زوج للمشي في القاع
ليس لها ذيل	بعضها لها ذيل تكيف لدفعها في الماء



اختر المفردات التي لا تنتمي إلى مجموعتها فيما يأتي:

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

٢٤ - تحول غير كامل :

التحول غير كامل لا علاقة له إذ إن الكلمات الأخرى قد تستعمل في وصف التحول الكامل

25. تحول كامل، حورية، بالغ، انسلاخ.

٢٥ - تحول كامل :

التحول الكامل لا علاقة له إذ إن الكلمات الأخرى يمكن أن تستعمل في وصف التحول غير الكامل .

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

٢٦ - فتة :

كلمة فتة لا علاقة لها إذ إن الكلمات الأخرى يمكن استعمالها في وصف التحول والفتة الاجتماعية كلمة تصف الوضع الوظيفي في مجتمع الحشرات .

8 تقويم الفصل

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

ويمكن أن تمنحها حماية ضد بعض المفترسات التي لا تأكل النمل .

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

٣٢ - تنوع الإجابات :

قد يفترض البعض أن صرصور الليل يسقسق للإعلان عن موطن خاص به ، ويخطط البعض لإدخال صراصير معلمة في منطقة محددة وعد السقسقات الصادرة لفترة زمنية في منطقة محددة

28. من الأمراض التي ينقلها ذباب المنزل:

- a. الحمى الصفراء.
- b. حمى التيفوئيد.
- c. الطاعون.
- d. الملاريا.

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

- a. الهندسة الوراثية.
- b. مبيدات الحشرات.
- c. الإدارة المتكاملة للآفات الضارة.
- d. مقاومة المبيدات.

أسئلة بنائية

30. قارن بين العنكبويات والقشريات والحشرات من حيث التقسيم، ووجود اللواقط الفموية، والفقيم.

وجه المقارنة	العنكبويات	القشريات	الحشرات
التقسيم	الجسم مكون من جزأين : رأس - صدر وبطن	الجسم مكون من جزأين : رأس - صدر وبطن	الجسم مكون من ثلاثة أجزاء : رأس و صدر وبطن
اللواقط الفموية	لها لواقط فموية	-	-
الفقيم	ليس لها فقيم	لها فقيم	لبعضها فقيم

8 تقويم الفصل

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

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

بناءً على النص السابق أجب عن الأسئلة 34 و35 و36

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

٣٤ - نسبة السلوك الاجتماعي ٠,٢٥ % عند ملامسة صدر الحشرة

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

٣٥ - في أرجل القفز عند الفخذ

36. استنتج المنبه الحسي الجسمي المسبب لتكوين أسراب الجراد.

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

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

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

اختبار مقنن

4. ما الصفات التي تميز المفصليات من بقية اللافقاريات؟

٤ - المفصليات تمتلك هيكلًا خارجيًا وزوائد مفصلية

5. صف مراحل تكوين الجنين من الريبجوت إلى الجاسترولا، مبيّنًا اسم كل مرحلة، واطرح ما تنفرد به من صفات مميزة. (الفصل السادس).

٥ - الريبجوت : تتكون خلية جديدة عندما يتم تخصيب البويضة بالحيوان المنوي .

- البلاستيولا : عندما تتضاعف خلايا الريبجوت تتكون كرة مغطاة بالخلايا

وتجويها ممتلئ بسائل تسمى البلاستيولا .

- الجاسترولا : وهي عبارة عن طبقتان من الخلايا تشبهان الكيس عندما تنتقل بعض

الخلايا من البلاستيولا إلى الداخل .

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

- العبءة التي تحيط بالأعضاء الداخلية للجسم - القدم العضلية

- أجزاء الجسم الداخلية تكون طرية

- الجهاز الهضمي يفتحتين .

- النفريديا التي تنقي الدم من الفضلات وتحافظ

على الاتزان الداخلي للجسم .

- الجهاز العصبي الذي ينظم حركاتها وسلوكها

أسئلة الاختيار من متعدد

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

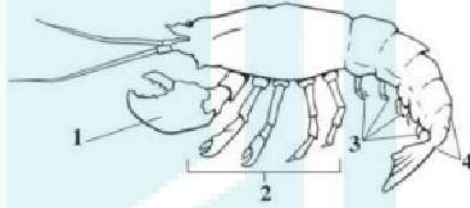
a. النمو مع الحيوان.

b. منع فقدان الماء.

c. دعم الجسم.

d. الحماية من المفترس.

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤالين 2 و3.



2. إلى أي مجموعة ينتمي هذا الحيوان؟

a. مجذافية الأرجل.

b. القشريات.

c. الحشرات.

d. العناكب.

3. أي جزء من الجسم يستعمله هذا الحيوان للتكاثر؟

a. 1

b. 2

c. 3

d. 4

اختبار مقنن

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

دوران الدم في الديدان الحلقيّة	دوران الدم في جسم الحشرة
جهاز دوران مغلق	جهاز دوراني مفتوح
تعمل بعض الأوعية الدموية العضلية الكبيرة في منطقة الرأس عمل القلب حيث تضخ الدم إلى سائر الجسم	يضخ القلب الدم لينتقل إلى جميع أجزاء الجسم عبر الأوعية الدموية ومن ثم يعود للقلب من خلال مناطق الجسم المفتوحة
ينقل جهاز الدوران الأكسجين والمغذيات عبر الأوعية الدموية إلى أجزاء الجسم وتتخلص الدودة من الفضلات وثاني أكسيد الكربون عبر الدم .	لا يعتمد أكثرها على الجهاز الدوراني في توزيع الأكسجين ولكن في نقل المواد الغذائية والتخلص من الفضلات

8. قوّم فوائد الهيكل الخارجي ومساوئه.

مساوئه	فوائده
بسبب صلابة الهيكل الخارجي وعدم مرونته فهو يحتاج إلى مفاصل للحركة كما أنه يسبب صعوبات لنم المخلوقات	صلابة الهيكل وعدم نفاذيته للماء وبناء عليه يحمي الهيكل الخارجي للمفصليات من الإصابات وفقدان الماء



اختبار مقنن

سؤال مقالي

الشعاب المرجانية والنظم البيئية المرتبطة بها مهددة بـ: زيادة كمية الملوثات وأنواعها، وتدمير المواطن البيئية، وزيادة الأنواع الدخيلة، وكثرة الأمراض، وتغيرات المناخ العالمية، مما يؤدي إلى التدهور السريع لهذه الأنظمة البيئية البحرية ذات التنوع الحيوي المعقد. إن للشعاب المرجانية أهمية اقتصادية، وتأثيرها البيئي المهم. هناك وسيلتان أساسيتان لحمايتها، هما:

- فهم النظام البيئي للشعاب المرجانية والعلاقات التي تضمن بقاءه وقابليته للنمو.
- تقليل العوامل المؤثرة سلبيًا، 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).

- أي خطوة تساعد في التقليل على تغيرات المناخ
- حماية المخلوقات الأخرى التي تعتمد على المرجان وتعيش معه
- منع أو تحديد مناطق الغطس وصيد السمك والنشاطات الترويحية قرب الشعاب المرجانية والمحافظة على شفافية الماء ونظافته .

1	1	1	1	1	1	1	1	1	الصف
6-3	8-1	8-3	7-3	6-1	8-1	8-2	8-2	8-1	التصنيف / المدرس
9	8	7	6	5	4	3	2	1	السؤال

شوكيات الجلد واللافقاريات الحبلية Echinoderms and invertebrate chordates

9

الفصل



الفكرة العامة لشوكيات الجلد واللافقاريات الحبلية صفات تربطها مع الحبلية.

1-9 خصائص شوكيات الجلد

الفكرة الرئيسة شوكيات الجلد حيوانات بحرية لها هيكل داخلي بأشواك وجهاز وعائي مائي وأقدام أنبوبية، ولأفرادها البالغة تناظر شعاعي.

2-9 اللافقاريات الحبلية

الفكرة الرئيسة اللافقاريات الحبلية لها صفات تربطها مع الفقاريات الحبلية.

حقائق في علم الأحياء

- تستطيع ذراع واحدة من نجم البحر ذي الأشواك أن يلتهم ما بين 2-6 m² من المرجان كل عام.
- أذرع نجم البحر تحتوي على أشواك مغطاة بجلد مملوء بالسم.
- يحمي خيار البحر نفسه عن طريق تغيير قوام جسمه من حالة شبه سائلة إلى حالة صلبة ثم يعود إلى وضعه الطبيعي.



9-1

الأهداف

- تلتخص الصفات العامة لشوكيات الجلد.
- تقوم كيف يمكن الجهاز الرعائي المائي والأقدام الأنبوبية شوكيات الجلد من البقاء.
- تتميز بين طوائف شوكيات الجلد.

مراجعة المفردات

الهيكل الداخلي يوفر الهيكل الداخلي الدعامة والحماية، ويعمل نقطة ارتكاز لانقباض العضلات.

المفردات الجديدة

- اللوافظ القدمية
- الجهاز الرعائي المائي
- المصفاة
- القدم الأنبوبية
- الحوصلة العضلية

خصائص شوكيات الجلد

Echinoderm character

المعنى: شوكيات الجلد حيوانات بحرية لها هيكل داخلي بأشواك وجهاز وعائي مائي وأقدام أنبوبية، ولأفرادها البالغة تناظر شعاعي.

الربط مع الحياة لقياس ضغط الدم يمر الهواء في جهاز قياس ضغط الدم عبر أنبوب يوصله إلى رباط يُلف حول الذراع ويبقى مشدودًا حتى تحرير الهواء منه وطرده إلى الخارج. تستعمل بعض الحيوانات -شوكيات الجلد- المبدأ نفسه لتحرك وتحصل على غذائها.

شوكيات الجلد ثانوية الفم

Echinoderms are Deuterostomes

الرخويات والديدان الحلقيّة والمفصليات التي درستها في الفصول السابقة حيوانات بدائية الفم.

شوكيات الجلد حيوانات ثانوية الفم، وهذا تحول أساسي في العلاقات بين الحيوانات. لاحظ تقعر المخطط عند نقطة ثانوية الفم، الشكل 9-1.

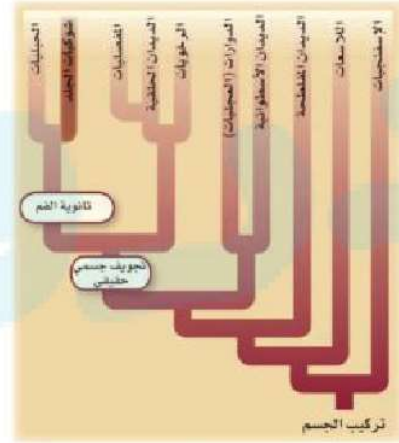
يتكون الفم في بدائية الفم من فتحة الجاسترولا، في حين يتكون الفم في ثانوية الفم من مكان آخر في الجاسترولا، كما في شوكيات الجلد والحلبيات. جميع شوكيات الجلد حيوانات بحرية، وهي تضم 6000 نوع، منها نجم البحر وقنفذ البحر وخيار البحر ونجم البحر الهش وزنابق البحر ونجم البحر الريشي واللؤلؤية البحرية. ويظهر الشكل 9-1 نوعين من شوكيات الجلد.

الشكل 9-1 شوكيات الجلد حيوانات بحرية، وهي أول الحيوانات التي لها فم ثانوي وهيكل داخلي.



قنفذ البحر الأرجواني

نجم البحر الريشي



تركيب الجسم



نجم البحر النهش البالغ

ليرقة نجم البحر النهش

الشكل 2-9 ليرقة نجم البحر النهش تناظر جانبي، ويمكن أن تُقسَّم على طول محور واحد إلى قسمين متماثلين كُلاً منها صورة للآخر. نجم البحر النهش البالغ ذو تناظر شعاعي، ويمكن تقسيمه عبر المحور المركزي وعبر أي محور إلى أنصاف متماثلة.

تركيب الجسم Body structure

من شوكيات الجلد نجم البحر النهش، الذي له هيكل داخلي شوكي. وهي صفات مميزة لهذا المخلوق ضمن هذه الشعبة. شوكيات الجلد هي أول مجموعة من الحيوانات في السلم التصنيفي التي لها هيكل داخلي. وشوكيات الجلد حيوانات معقدة التركيب ذات تناظر شعاعي في مرحلة البلوغ، الشكل 2-9. يتكون الهيكل الداخلي فيها من صفائح من كربونات الكالسيوم، وغالباً ما تتصل به أشواك، وتُغطى بطبقة رقيقة من الجلد. يوجد على الجلد **لواقط قدمية** pedicellariae صغيرة تساعد على الإمساك بالغذاء، وعلى إزالة المواد الغريبة عن الجلد.

جميع شوكيات الجلد لها تناظر شعاعي في مرحلة البلوغ، الشكل 2-9. ويمكنك ملاحظة هذه الخاصية بوجود الأذرع الخمس مرتبة حول قرص مركزي. كما أن ليرقة نجم البحر تناظرًا جانبيًا. ابحث في صفات شوكيات الجلد في التجربة 1-9.

ماذا قرأت؟ استنتج أهمية التناظر الشعاعي للحيوانات التي لا تستطيع الحركة بسرعة.

التناظر الشعاعي يمكن الحيوان من رصد الفريسة في جميع الاتجاهات

1 - المخلوقات الحية الثلاثة لها تناظر شعاعي :
وغطاء خارجي قاس وأقدام أنبوبية ولأجسامها فتحتان. وتختلف في أن لتنفذ البحر فقط أشواكاً ممتدة ونجم البحر هو الوحيد الذي له أذرع وبما أن الصفات الخارجية لهذه المخلوقات فقد صنفت مع اعتماداً على علم وظائف الأعضاء الداخلية الحية تظهر تشابهاً كبيراً والتشابه في التكوين لجنيني وعوامل لا يمكن ملاحظتها في المختبر

تجربة 1-9

لاحظ تشریح

ما صفات شوكيات الجلد؟ لجميع شوكيات الجلد صفات عامة رغم

خطوات العمل

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. ادرس عينات محفوظة لخيار البحر، ونجم البحر، وقنفذ البحر.
3. اعمل جدول بيانات لتسجيل ملاحظاتك. وأكمل الجدول بكتابة وصف للصفات الرئيسية لكل عينة. وضمن ذلك رسماً تخطيطياً.
4. اكتب أسماء التراكيب الخارجية التي تستطيع تعريفها.
5. نظف جمع أدواتك، وأعدّها إلى المكان المناسب، واغسل يديك جيداً بعد حملك للعينات المحفوظة.

التحليل،

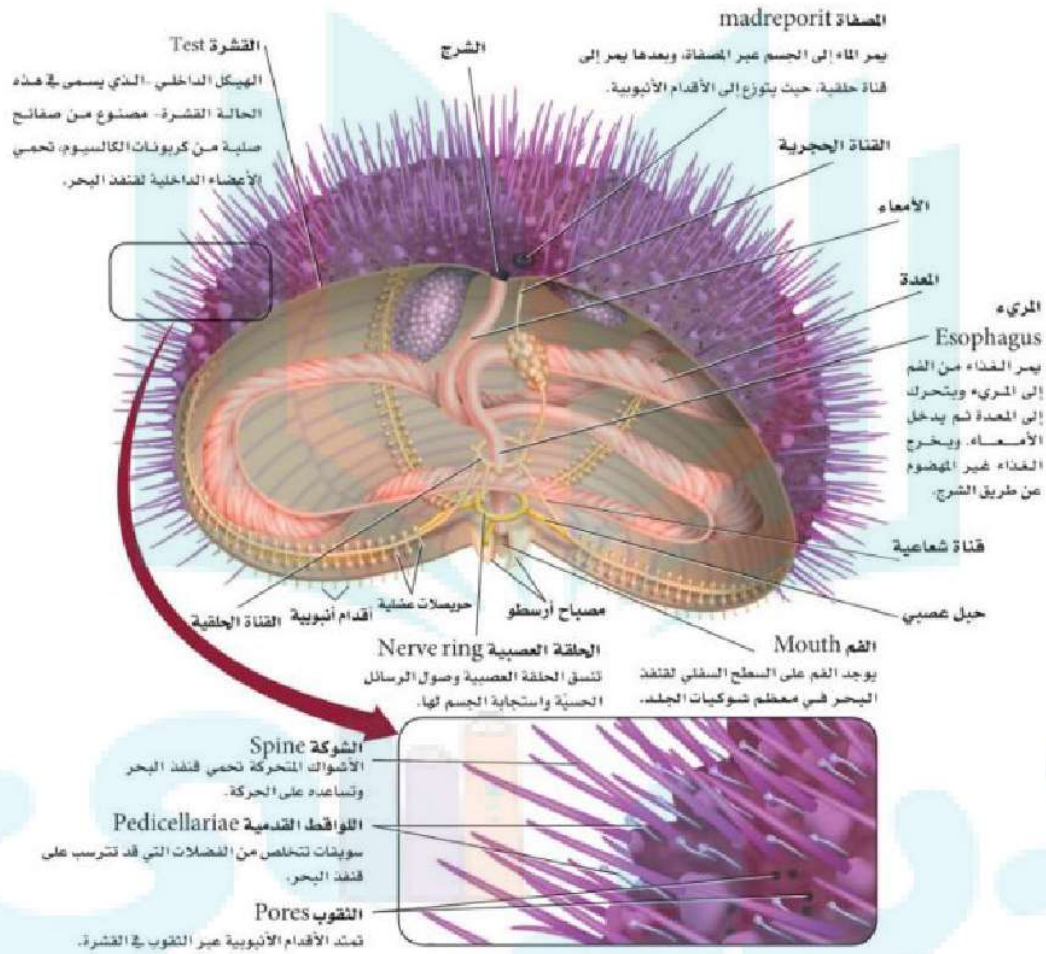
1. قارن بين الصفات الخارجية لشوكيات الجلد التي درستها. وبناء على ملاحظاتك، لماذا تم تصنيف هذه المخلوقات الثلاثة ضمن الشعبة نفسها؟ وضع ذلك.
2. لاحظ واستنتج. ما الصفات الأكثر أهمية التي تساعد شوكيات الجلد على تجنب الأقراس؟

2 - يعمل كل من الغطاء الخارجي القاسي ولأشواك واللواقط القدمية على حماية المخلوق الحي

Echinoderm

شوكيات الجلد

الشكل 3-9 يمكن أن يوجد قنفذ البحر في مناطق المد والجزر، وهو يتغذى بين شقوق الصخور، وقادر على كسح الطحالب بواسطة تركيب خاصي الصفائح للفم يُسمى مصباح أرسطو. تحيل أن هذه الصفائح تشبه الأسنان التي تتحرك.





الشكل 4-9 يستعمل نجم البحر أقدامه الأنبوبية لفتح صدفتي المحار. صف طريقة تغذي نجم البحر.

يتغذى نجم البحر على الرخويات و المرجان و اللافقاريات عن طريق قذف معدتها خارج الفم إلى الفريسة و فرز إنزيمات هضم الغذاء ثم تستعمل الأهداب لجلب المواد المهضومة إلى أفواهها . يستعمل نجم البحر أقدامه الأنبوبية أصداف البحار .

النظام الوعائي المائي تتميز شووكيات الجلد أيضًا بوجود **الجهاز الوعائي المائي** water vascular system، وهو نظام يتكوّن من أنابيب مغلقة مملوءة بسائل، تعمل ممّا لتمكّن الحيوان من الحركة والحصول على الغذاء. للجهاز الوعائي المائي فتحة تسمى **المصفأة** madreporite. يندفع الماء في اتجاه المصفأة، ويتقلّ عبر قناة حجرية إلى القناة الحلقية، ثم إلى قناة شعاعية - قناة تنفرع إلى جميع الأذرع - لينتهي في القدم الأنبوبية، الشكل 3-9.

الأقدام الأنبوبية tube Feet أنابيب صغيرة وعضلية تمتلئ بالسائل، وتنتهي بممص قرصي يشبه الفنجان يُستعمل في الحركة وجمع الغذاء والتنفس. يوجد على نهاية الطرف الداخلي الموازي للقدم الأنبوبية كيس عضلي يسمى **الحويصلات العضلية** ampulla. عندما تنقبض الحويصلات العضلية يندفع الماء إلى القدم الأنبوبية فتتمدد. ويوجد في نهاية القدم الأنبوبية ممصّ قرصيّ يساعد على التصاق الحيوان بالسطوح. يساعد الشفط المائي جميع شووكيات الجلد على الحركة، ويعطي بعض شووكيات الجلد، ومنها نجم البحر القوة الكافية اللازمة لفتح مصراعي المحار، الشكل 4-9.

التغذي والهضم تستعمل شووكيات الجلد طرائق تغذّ متنوعة، بالإضافة إلى الأقدام الأنبوبية؛ فالزنايق البحرية ونجم البحر الريشيّ تمد أذرعها للإسماك بالغذاء، وتفترس نجوم البحر أنواعًا كثيرة من الرخويات والمرجان ولافقاريات أخرى. كثير من أنواع نجم البحر تستطيع قذف معدتها خارج الفم إلى الفريسة، ثم تفرز إنزيمات لهضم الغذاء، ثم تستعمل الأهداب لجلب المواد المهضومة إلى أفواهها. نجم البحر الهش مفترس نشط أو حيوان كانس يقنات على الفضلات، ويستطيع الإمساك بالمواد العضوية بواسطة مخاطب على أذرعها. وكثير من القناتد البحرية تستعمل صفائح شبيهة بالأسنان، الشكل 3-9، لكشط الطحالب عن السطوح، أو تغذي على حيوانات أخرى. ويمد العديد من خيار البحر لوامسه المتفرعة والمغطاة بالمخاط للإسماك بالغذاء الطافي.

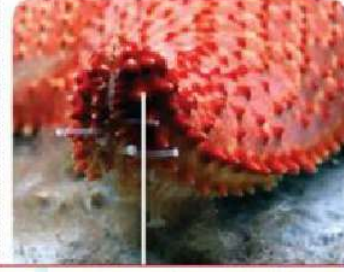
التنفس والدوران والإخراج تستعمل شووكيات الجلد أقدامها الأنبوبية للتنفس؛ إذ ينتشر الأكسجين من الماء عبر أغشية رقيقة للأقدام الأنبوبية. بعض شووكيات الجلد ينتشر فيها الأكسجين عبر جميع أغشية الجسم الرقيقة الملاصقة للماء. ولبعضها الآخر خياشيم ذات جدر جلدية رقيقة (تجاويف صغيرة تمتد من الجسم). ولخيار البحر أنابيب متفرعة تُسمى الشجرة التنفسية، يمر خلالها الماء، ومنها ينتقل الأكسجين المذاب في الماء إلى الجسم. تحدث الدورة الدموية في التجويف الجسمي والجهاز الوعائي المائي، في حين يحدث إخراج الفضلات الخلوية بالانتشار عبر أنسجة الجسم الرقيقة. تحرك أهداب الأقدام الأنبوبية الماء وسوائل الجسم عبر أجهزة الجسم المختلفة لإخراج الفضلات في بعض شووكيات الجلد. وعلى الرغم من بساطة هذه الأعضاء والأجهزة فشوكيات الجلد قادرة على حفظ الاتزان الداخلي لأجسامها بشكل فعّال، بالإضافة إلى وجود تكيفات تناسب طريقة معيشتها.

✓ **ماذا قرأت؟** لخص وظائف الأقدام الأنبوبية في شووكيات الجلد.

تستخدم الأقدام الأنبوبية للحركة وجمع الغذاء والتنفس



الاستجابة للمثيرات لشوكيات الجلد خلايا عصبية حسية حركية متفاوتة التعقيد بحسب أنواعها المختلفة. وعموماً هناك حلقة عصبية تحيط بالفم مع تفرعات للحبال العصبية تتصل مع مناطق الجسم الأخرى جميعها. تستجيب الخلايا الحسية العصبية للمس، وللمواد الكيميائية المذابة في الماء، ولتيارات الماء، وللضوء. يوجد على النهايات الطرفية لنجم البحر بقع عينية، وهي مجموعة من الخلايا الحساسة للضوء، الشكل 5-9. وكثير من شوكيات الجلد تستطيع الإحساس في اتجاه الجاذبية؛ فنجم البحر مثلاً يعود إلى وضعه الطبيعي بعدما يتقلب بفعل الأمواج أو التيارات.



تختلف طريقة الحركة بسبب أشكال الجسم فمثلاً نجم البحر الريشي يستخدم زوائد طويلة نحيلة على السطح السفلي أو السباحة بتحريك أذرعه إلى أعلى وأسفل، يستخدم نجم البحر الهش الأقدام الأنبوبية والأذرع للزحف كالأفعى، بينما يستعمل نجم البحر وخيار البحر الأقدام الأنبوبية

الحركة تنوع طريقة الحركة في شوكيات الجلد بحسب أشكال الجسم؛ فتركيب الهيكل الداخلي مهم في تحديد نوع الحركة التي يستطيع القيام بها. إن حركة الصفائح العظمية المتحركة في الهيكل الداخلي لشوكيات الجلد تمكنها من الحركة بسهولة. ويتحرك نجم البحر الريشي بإمسالك الرسوبيات الناعمة في قاع المحيط بواسطة زوائد طويلة نحيلة على السطح السفلي، أو بواسطة السباحة مع تحريك أذرعه إلى أعلى وإلى أسفل. ويستعمل نجم البحر الهش أقدامه الأنبوبية وأذرعه للزحف كالأفعى. بينما يتحرك نجم البحر مستعملاً أقدامه الأنبوبية، ويحفر بأشواكه المتحركة. بينما يزحف خيار البحر مستعملاً أقدامه الأنبوبية وعضلات جدار الجسم.

ماذا قرأت؟ لخص الطرائق التي تستعملها شوكيات الجلد في الحركة؟

التكاثر والنمو تتكاثر أغلب شوكيات الجلد جنسياً؛ حيث تضع الأنثى البيض، ويقوم الذكر بإفراز الحيوانات المنوية في الماء، ثم يحدث الإخصاب. وتنمو البيضة المخصبة إلى يرقة تسبح بحرية. وهي ذات تناظر جانبي. وبعد مرور اليرقة بعدة مراحل من التغيرات تنمو إلى حيوان بالغ له تناظر شعاعي.

يوضح الشكل 6-9 تجديد (إعادة تكوين) الجزء المفقود في نجم البحر. الكثير من شوكيات الجلد - ومنها نجم البحر الهش - تستطيع التخلص من أحد أذرعها عندما يهاجمها مفترس، وبعضها الآخر - ومنه خيار البحر - قادر على إخراج جزء من الأعضاء الداخلية عندما يتعرض للخطر، مما يمكنه من الهروب مسبقاً تشويشاً وإرباكاً للمفترس. ومن الممكن أن تتجدد جميع أجزاء الجسم التي فقدت.



ما الصفات التي تمكن شوكيات الجلد من البقاء في البيئة؟
ارجع إلى دليل التجارب العلمية على منصة من

لها قدرة على التكاثر بالتجدد تتحرك بطرق مختلفة، لها أعضاء إحساس تستجيب للمؤثرات.

الشكل 6-9 يجيّد نجم البحر إحدى أذرعه، وهي عملية قد تستمر عاماً. وضح كيف تساعد عملية تجيّد أعضاء الجسم شوكيات الجلد على البقاء؟

يمكن من خلال التجدد أن ينمو لها الأعضاء التي فقدتها عندما يهاجمها أي عدو مفترس، يساعدها على الهرب.

طوائف شوحيات الجلد					الجدول 1-9	
اللؤلثيات	القشائيات	الزنبقيات	القنفذيات	الثعبانيات	النجميات	المطائفة
						أمثلة
اللؤلثية البحرية (أنحوران البحر)	خيار البحر	زنايق البحر نجم البحر الريشي	قنفذ البحر، دولار الرمل	نجم البحر الهش	نجم البحر	أمثلة
<ul style="list-style-type: none"> قطره أقل من 1 cm. لا أذرع لها. توجد الأقدام الأنبوية حول قرص مركزي. 	<ul style="list-style-type: none"> شكله يشبه ثمرة الخيار. الجسم مغطى بطبقة جلدية. محمورت الأقدام الأنبوية إلى لوامس قرب القم. 	<ul style="list-style-type: none"> جالسة في بعض فترات حياتها. لبعض زنايق البحر ساق طويلة. لنجم البحر الريشي أذرع طويلة متشعبة. 	<ul style="list-style-type: none"> الجسم مغطى ببيكل داخلي مع أشواك. يحفر قنفذ البحر في المناطق الصخرية. يحفر دولار البحر في الرمل. 	<ul style="list-style-type: none"> خمس أذرع غالبًا. تنكسر الأذرع بسهولة ويمكن تجدها. تتحرك بحركة أذرعها. لا تحوي الأقدام الأنبوية على ممص كأسى. 	<ul style="list-style-type: none"> خمس أذرع غالبًا. أقدام أنبوبية تستعمل للتغذي والحركة. 	صفات مميزة

تنوع شوحيات الجلد Echinoderm Diversity

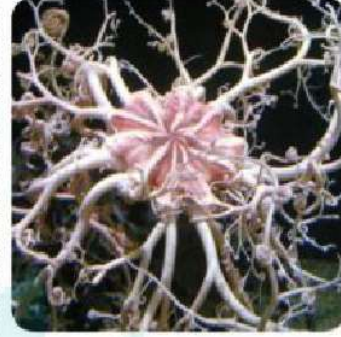
تشتمل الطوائف الرئيسة لشوحيات الجلد على كل من: النجميات ومنها نجم البحر، والثعبانيات ومنها نجم البحر الهش، والقنفذيات ومنها قنفذ البحر ودولار الرمل، والزنبقيات ومنها زنايق البحر ونجم البحر الريشي، والقشائيات ومنها خيار البحر، واللؤلثيات ومنها اللؤلثية البحرية. انظر الجدول 1-9.

نجم البحر Sea Star لعلك شاهدت أحد شوحيات الجلد. إن أغلب أنواع نجم البحر لها خمس أذرع مرتبة حول قرص مركزي. وبعضها له ما يزيد على خمس أذرع، كما في الشكل 7-9. قد يوجد نجم البحر في مناطق المياه الضحلة قرب الشواطئ، أو في المياه المتبقية بعد الجزر، ويمكن أن يوجد في مجموعات ملتصقة بالصخور بواسطة أقدامها الأنبوية. تولد القدم الأنبوية الواحدة قوة سحب تعادل 0.25-0.3 N، ولأن نجم البحر قد يكون له ما يقارب 2000 قدم أنبوبية، فهو يستطيع توليد قوة كبيرة ضرورية لفتح أصداف الرخويات، أو الزحف للبحث عن الغذاء. تشكل نجوم البحر مفترسات مهمة في النظام البيئي البحري؛ إذ تتغذى على المحار، وغيره من ذات المصراعين. ولا يشكل نجم البحر غذاء لأي مفترس بحري؛ بسبب جلده الشوكي.

الشكل 7-9 قد يكون لنجم البحر عشرون ذراعًا أو أكثر.



نجم البحر الهش Brittle Star لمعظم نجوم البحر الهشة - كما في نجم البحر - خمس أذرع نحيلة ومرنة جدًا، الشكل 8-9. وهي تفتقر إلى ممصات على أقدامها الأنبوبية، ولهذا لا تستعملها في الحركة كما يفعل نجم البحر. تتحرك نجوم البحر الهشة بالتجديف بأجسامها فوق القاع الصخري أو الرسوبي، أو تحريك أذرعها بحركة تشبه حركة الثعابين. يتخفى نجم البحر الهش في الشقوق الصخرية في أثناء النهار ويتغذى خلال الليل على دقائق صغيرة معلقة في الماء، أو تلتقط المواد العالقة عن طريق أسرطة مخاطية لاصقة بين أشواكها. تستجيب بعض نجوم البحر الهشة للضوء، ونجوم البحر الهشة واسعة الانتشار، ولها أنواع يفوق عددها أي طائفة من شوكلات الجلد.



■ الشكل 8-9 السلة النجمية نوع من أنواع نجم البحر الهش، تمد أذرعها المشعبة نحو التيارات لترشيح الغذاء. **حلل** كيف تختلف نجوم البحر الهشة عن نجوم البحر؟

✓ **ماذا قرأت؟** قارن بين أوجه الشبه والاختلاف في حركة كل من نجم البحر، ونجم البحر الهش.

قنفذ البحر ودولار الرمل sea urchin and sand dollar الاختباء هو الصفة الرئيسة لكل من قنفذ البحر ودولار الرمل. ولشوكلات الجلد هذه جسم مضغوط محاط بهيكل داخلي يُسمى القشرة، تتكون من صفائح متلاصقة ومرتبطة من كربونات الكالسيوم، وهي تشبه الصدفة؛ حيث تمتد الأقدام الأنبوبية عبر ثقب في القشرة. يفتقر قنفذ البحر ودولار الرمل إلى الأذرع، وتقابل القشرة فيها نظام الأذرع الخماسي الموجود في نجم البحر ونجم البحر الهش. ووجود الأشواك صفة أساسية في هذه الطائفتين، الشكل 9-9. تحوي بعض أشواك ولواقظ قنفذ البحر سمومًا تنقي بها خطر الافتراس. يمكن أن يسبب السم الموجود في اللواقظ شللًا للفريسة. وقد يكون قنفذ البحر حيوانًا آكلًا للنبات، يكشط الطحالب عن الصخور، في حين يرشح دولار الرمل الدقائق العضوية من الرمل الذي يكون مدفونًا فيه.

أذرع نجم البحر الهش أكثر تحولًا وأكثر مرونة بأذرع نجم البحر . ولا يوجد ممصات على أقدامه الأنبوبية ، لذلك فإنه يتحرك بواسطة التجديف باستخدام أذرع

كلاهما من شوكلات الجلد ولهما أقدام أنبوبية وخمسة أذرع نحيلة ومرنة جدًا ولهما استجابة للضوء ولكن نجم البحر الهش يفتقر الممصات على الأقدام الأنبوبية لذلك يتحرك بالتجديف



دولار الرمل



قنفذ البحر

■ الشكل 9-9 تحتين: قنفاذ البحر في الشقوق الصخرية، ولها أشواك حادة متحركة. ويختبئ دولار الرمل في الرمل، حيث ترشح أجزاء الغذاء الصغيرة.





■ الشكل 10-9 لثفد البحر فم بآسة
أجزاء تشبه هذا المصباح، وقوة قضم
كبيرة بحيث يستطيع قضم الأسمت.

مصباح أرسطو، مصباح بآسة أوجه

الربط **التاريخ** لمعظم قنafd البحر أآهزة للمضغ موجودة داخل أفواآها، ويتكون كل منها من آمس صفائح تشبه الأسنان، ويسمى هذا الشكل مصباح أرسطو، الشكل 10-9. وقد سُمى بهذا الاسم نسبة إلى العالم اليوناني أرسطو الذي وصفه في كتابه (تاريخ الحيوانات) في القرن الرابع قبل الميلاد؛ حيث استعمل الناس آنذاك مصباحًا بآسة أوجه شفافة. اعتقد أرسطو أن شكل فم قنafd البحر يشبه هذا المصباح.

زنابق البحر ونجم البحر الريشي Sea Lilies and Feather Star يختلفان عن بقية شوآيات الجلد في أنهما حيوانان آالسان (آابتان) في جزء من حياتهما. لأآسام زنابق البحر شكل زهري محمول على ساق طويلة، في آين تكون أذرع نجم البحر الريشي طويلة وممتدة إلى أعلى ومتفرعة من منطقة مركزية، الشكل 11-9. ويتناول كلاهما الغذاء بمد الأقدام الأنبوبية والأذرع في الماء، ليلتقط المواد العضوية العالقة فيه.

✓ ماذا قرأت؟ لآص أوجه التشابه بين كل من نجم البحر الريشي وزنابق البحر؟

كلاهما من المآلوقات الحية (الثابتة) إما لفترة من حياتها أو طوال حياتها ويتناول كلاهما الغذاء بمد الأقدام الأنبوبية والأذرع في الماء ليلتقط المواد العضوية العالقة فيه .



نجم البحر الريشي



زنابق البحر

■ الشكل 11-9 يظهر آسم الزنابق البحرية في صورة زهرة على قمة ساق طويلة. أما نجم البحر الريشي فيمد أذرعه من نقطة مركزية. استنتج كيف تكيف شكل الذراع في نجم البحر الريشي لتمط حياة قليلة الحركة؟

آيار البحر Sea Cucumber آيار البحر لا يشبه شوآيات الجلد الأآرى. بعض الناس يقولون إنه لا يشبه الحيوانات أبدًا. هل تعرف لماذا يُسمى آيار البحر بهذا الاسم؟ تنحرك أآسام آيار البحر الطويلة ببطء بأقدام أنبوبية تساعد على انقباضات آدار الجسم العضلي، فآخترل حجم صفائح كربونات الكالسيوم فيه، بحيث لا يتصل بعضها ببعض، كما في سائر شوآيات الجلد. لذا فإن السطح الآارجي لأآسامها عادة ما يظهر جلدبًا (لبنًا). تحورت بعض الأقدام الأنبوبية لتكون لوامس تمتد آول أفواآها للإمسآك بآزينات الغذاء العالقة، الشكل 12-9. تُغطى اللوامس بالمآط، مما يزيد من قدرتها على الإمساك بالآذاء، وعند التصاق الغذاء باللوامس ينتقل إلى الفم حيث يتم امتصاصه، وتشبه هذه العملية لعمل الأقدام الأنبوبية.

خيار البحر الوحيد من شوكيات الجلد الذي له أعضاء تنفس على شكل شجرة تنفسية، حيث تضخ أنابيبها المتفرعة ماء البحر إلى الداخل عبر الشرج ليستخلص الأكسجين. تقوم الشجرة التنفسية أيضا بعملية الإخراج، بالتخلص من الفضلات الخلوية. ومن المهم أن نذكر أن خيار البحر قادر على حفظ الاتزان الداخلي لجسمه، بوجود أعضاء تتناسب مع طريقة معيشته في بيئات محددة.



اللؤلئية البحرية (أقحوان البحر) Seadaisies

اكتشفت عام 1986م قبالة شواطئ نيوزلندا، ومن الصعب تصنيف اللؤلئية البحرية ودراستها؛ لقلة ما وجد منها. قطرهما أقل من 1 cm، وشكلها قرصي

دون أذرع، وتوجد الأقدام الأنبوية حول طرف القرص المركزي. ويبين

الشكل 9-13 أن لها نظامًا خماسيًا وتناظرًا شعاعيًا مثل سائر شوكيات الجلد. لاحظ انتظام نمط الأقدام الأنبوية حول طرف القرص.

✓ **ماذا قرأت؟** استنتج الصفات التي أدت إلى تصنيف اللؤلئية البحرية ضمن شوكيات الجلد.

لها أقدام أنبوبية وتناظر شعاعي بخمسة أجزاء

أهمية شوكيات الجلد Importance of Echinoderms

يشكل خيار البحر وتنفذ البحر مصدر غذاء لسكان بعض البلدان الآسيوية، فتؤكل بعض عضلات خيار البحر. ويضاف خيار البحر المجفف لإعطاء نكهة للحساء والخضراوات واللحم، ويؤكل بيض قنافذ البحر مطبوخًا أو نيئًا. هناك علاقة تعايش بين بعض شوكيات الجلد والحيوانات البحرية الأخرى؛ إذ يستفيد مخلوق حي واحد من هذه العلاقة، في حين لا يستفيد المخلوق الآخر ولا يتضرر. فبعض أنواع نجم البحر الهش مثلًا تعيش داخل الإسفنج، ويترك النجم الهش المكان الداخلي الآمن في الإسفنج ليتغذى على المواد التي ترسبت على الإسفنج واستقرت.

فوائد شوكيات الجلد يعتمد النظام البيئي البحري على بعض شوكيات الجلد. فعندما ينقص مجتمع شوكيات الجلد يحدث غالبًا تغير في النظام البيئي. فإذا انخفضت أعداد أنواع قنفاذ البحر مثلًا نتيجة انتشار مرض ما ازدادت الطحالب زيادة كبيرة على الشعاب المرجانية، مما يؤدي إلى تدمير المرجان في كثير من المناطق. قنفاذ البحر وخيار البحر مخلوقات حية تحرك الرواسب من قاع البحر إلى أعلى، وهذا أمر مهم لجميع مكونات النظام البيئي، بما في ذلك المغذيات الموجودة في قاع البحر ترتفع في الماء وتصبح متوافرة للمخلوقات الحية الأخرى.

■ الشكل 12-9 تمحورت الأقدام الأنبوية

في بعض أنواع خيار البحر إلى لوامس لتلتقط جزيئات الطعام من الماء.

حدد المادة التي تغطي اللوامس وتساعد على الإمساك بجزيئات الطعام؟

المخاط يغطي اللوامس ويساعد على الإمساك بجزيئات الطعام.

العلماء في هذا المجال يدرسون النباتات والحيوانات التي تعيش في البحار، ومنها شوكيات الجلد. وكذلك يدرسون التلوث الذي يؤثر في البيئة البحرية.

■ الشكل 13-9 اللؤلئية البحرية شوكية

جلد دقيقة ذات شكل قرصي.





مضار شوحيات الجلد قد تغير بعض شوحيات الجلد النظام البيئي البحري. فنجم البحر التاجي ذو الأشواك يتغذى على بوليبيد المرجان. وعندما تتكاثر هذه المخلوقات فإنها تدمر الشعاب المرجانية. وتشكل قنفاذ البحر غذاءً شهياً لثعالب البحر، الشكل 14-9. فإذا انخفض عدد ثعالب البحر ازداد عدد قنفاذ البحر. وتتغذى قنفاذ البحر على غابات عشب البحر، فيؤدي ذلك إلى تدمير بيئات الأسماك والقواقع والسرطانات.

■ الشكل 14-9 وجود عدد كافي من ثعلب البحر يحافظ على مجتمع قنفاذ البحر، ويجعله تحت السيطرة، وإلا ازدادت أعداد قنفاذ البحر، مما يهدد غابات عشب البحر الذي تتغذى عليه هذه القنفاذ.

مختبر تحليل البيانات 1-9

بناءً على بيانات حقيقية

تفسير الرسوم العلمية

كيف يُظهرُ عخطط العلاقات التركيبية العلاقات بين أنواع نجوم البحر؟ يُظهرُ المخطط التصنيفي المقابل العلاقة بين أنواع مختلفة من نجوم البحر، معتمداً على بيانات جزئية. وكل حرف يمثل نوعاً معيناً من نجوم البحر.

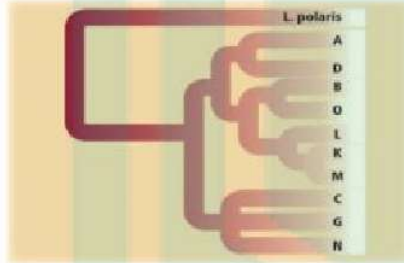
التفكير الناقد

1. حدد نجم البحر الأكثر صلة بنجم البحر A؟
2. حلل أي مجموعات نجم البحر أكثر تنوعاً: (C,G,N) أو (L,K,M)؟ كيف قررت ذلك؟

D-1

L.K.N-2

البيانات والملاحظات



Hrinevich, A.W. et al. 2000. Phylogenetic analysis of molecular lineages in a sp. *Zoologist* 40: 365-374

التقويم 1-9

1. **المعروف** → **الرئيسية** حدد الصفات الأربع الرئيسية التي تميز الأفراد البالغة من شوحيات الجلد.
2. وضح كيفية عمل النظام الوعائي المائي.

2 - يدخل الماء عبر المصفاة ، و يتحرك عبر القناة الحجرية إلى القناة الدائرية ثم ينتقل إلى القنوات الشعاعية وفي النهاية إلى القدم لأنبوبية . عند انقباض العضلات في الحوصلة العضلية ، يدفع الماء في الأقدام الأنبوبية لتمدد . و ينشأ الشفط على السطح الذي تلتصق به الأقدام الأنبوبية .

التقويم 1-9

3. ارسم تخطيطًا يمثل كل طائفة من طوائف شوكلات الجلد الست.

شوكلات الجلد

اللؤلؤيات مثل اللؤلؤية البحرية التي ليس لها أذرع	القناتيات مثل خيار البحر الذي له شكل يشبه الخيار	القنفذيات مثل دولار الرمل الذي يحفر في الرمل	الثعبانيات مثل نجم البحر الهش تفتقر الممص الكاسي في الأقدام الأنبوبية	النجميات مثل نجم البحر لها ممصات على الأقدام الأنبوبية
---	---	---	---	--

4. اقترح كيف ترتبط الحركة والتغذي في شوكلات الجلد؟

٤ - تستخدم بعض شوكلات الجلد أقدامها في الحركة و في فتح صدفة المحار للتغذي و في التقاط الغذاء ، بعضها لا يحتوي على ممصات في الأقدام الأنبوبية يلتقط الغذاء عن طريق أسرطة مخاطية .

يعيش الروبيان على نجم البحر الهش الملون للتخفي من المفترسات و للتنويه .

5. كوّن فرضية. يعيش نوع معين من الروبيان المخطط باللونين الأحمر والأبيض غالبًا على نوع من نجم البحر الهش الملون. كوّن فرضية عن العلاقة بين الروبيان ونجم البحر الهش.

6. الرياضيات هي علم الأحياء إذا كانت

القوة التي يحتاج إليها نجم البحر لفتح صدفة محار هي 20 نيوتن، فكم قدمًا أنبوبية يحتاج إذا كانت القدم الواحدة تولّد قوة مقدارها 0.25 نيوتن؟

٥ - القدم الواحدة تعطي ٠,٢٥ نيوتن .

القوة اللازمة = ٢٠ نيوتن

عدد الأقدام اللازمة = $20 \div 0,25 = 80$ قدم أنبوبية



رابطه الحصول على الرسم



www.ice.edu.sa

9-2

الأهداف

- تفسر صفات اللافقاريات الحبلية التي أدت إلى تصنيفها في شعبة الحبلية.
- تحدد صفات اللافقاريات الحبلية التي أدت إلى تصنيفها مع اللافقاريات.
- تقارن بين التكيفات في السهيم وبخاخ البحر.

مراجعة المفردات

ثانوي الفم، مصطلح يطلق على الحيران الذي نأله فم من خلايا لا توجد في فتحة الجاسترولا.

المفردات الجديدة

الحبلية
اللافقاريات الحبلية
الحبل الظهري
الذيل خلف الشرجي
الحبل العصبي الظهرية الانبوي
الجيوب البلعومية.

اللافقاريات الحبلية

Invertebrate Chordates

المقدمة اللافقاريات الحبلية لها صفات تربطها مع الفقاريات الحبلية.

الربط مع الحياة الديدان والقواقع والنحل والأسماك والطيور والأسود كلها حيوانات تشترك في صفات عامة. ففكر في الصفات المشتركة بين هذه الحيوانات، والصفات التي تختلف فيها. الحيوانات التي تشترك في أغلب الصفات تكون أكثر تقارباً من تلك التي تشترك في صفات قليلة.

صفات اللافقاريات الحبلية

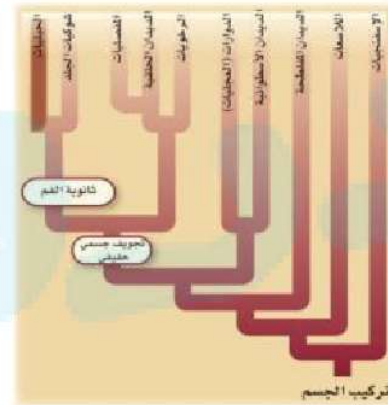
يظهر مخطط العلاقات التركيبية في الشكل 15 - 9، أن اللافقاريات الحبلية - ومنها السهيم والكيسيات - ثانوية الفم، وهي تشبه في ذلك شوكلات الجلد، ولها صفات أخرى لا توجد في شوكلات الجلد سوف تتعلمها لاحقاً.

ومن أكثر الحيوانات شهرة عند علماء الحيوان، الشكل 15 - 9، حيوان صغير ثعباني الشكل يسمى السهيم (الرميح)، وهو يقضي معظم حياته مدفوناً في الرمل. لذا من الصعب عليك أن تجد السهيم، فهو مخلوق متخف، له غطاء شفاف، يشبه جسمه السمكة، طوله نحو 5 cm، نصف جسمه يكون مدفوناً عادة في الرمل، يرشح غذاءه، ولا يدرك الكثير من أهميته.

■ الشكل 15-9 تظهر ثانوية الفم في اللافقاريات الحبلية مثلها مثل شوكلات الجلد.



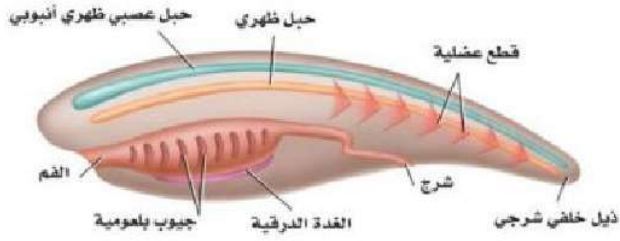
السهيم (Lancelet)



الكيسيات (Tunicate) وزارة التعليم

Ministry of Education
2021 - 1443

■ الشكل 16-9 للحبيبات حبل عصبي ظهري أنبوبي، وحبل ظهري، وجيوب بلعومية، وذيل خلف شرجي، وربما تكوّن شكلاً من أشكال الغدة الدرقية .
استنتج أي هذه الصفات كانت لديك عندما كنت جيناً؟



كان لدي فتحة فم و فتحة شرج

، حبل عصبي و حبل ظهري ،
غدة درقية ، جيوب بلعومية .

الحبيبات Chordates حيوانات تتبع شعبة الحبيبات، لها أربع صفات مميزة (حبل عصبي ظهري أنبوبي، وحبل ظهري، وجيوب بلعومية، وذيل خلف شرجي) تظهر في أوقات ما خلال فترة نموها. تشير الأدلة الحديثة إلى أن جميع الحبيبات قد يكون لها بعض أشكال الغدة الدرقية، ولها تجويف جسمي حقيقي، وجسمها مقسم إلى قطع. ادرس الشكل 16-9، لمعرفة الصفات الرئيسة للحبيبات. تذكر أن الفقاريات حيوانات لها عمود فقري. أغلب الحبيبات فقاريات. تنتمي **اللافقاريات الحبلية** إلى تحت شعبتين من الحبيبات، هما شعبة حليات الرأس، وشعبة حبيبات الذيل، ولهما صفات الحبيبات الأربع، بالإضافة إلى الشكل الأولي للغدة الدرقية. وليس لللافقاريات الحبلية عمود فقري.

المضردات
أصل الكلمة
الحبل الظهري Notochord
-noto كلمة يونانية تعني الظهر.
-chord كلمة يونانية تعني الحبل...

الحبل الظهري notochord الحبل الظهري مرن، وشكله يشبه الخيط، ويمتد على طول الجسم، ويوجد تحت الحبل العصبي الظهري الأنبوبي. في أغلب الفقاريات يحل محله عظم أو غضروف، بينما يبقى الحبل الظهري في اللافقاريات الحبلية. مرونة الحبل الظهري تمكنه من ثني الجسم من دون قصره خلال انقباض قطع العضلات. تستطيع الحيوانات التي لها حبل ظهري القيام بحركات جانبية للجسم والذيل، مما يمكنها من السباحة، كما في الأسماك .

الذيل خلف الشرجي Postanal tail يستعمل الذيل خلف الشرجي أساساً للحركة، ويقع خلف الجهاز الهضمي والشرج، وفي معظم الحبيبات يمتد الذيل إلى ما بعد فتحة الشرج. وفي غير الحبيبات يوجد داخل الذيل أجزاء من الجهاز الهضمي، وتقع فتحة الشرج في نهاية الذيل. ويمكن الذيل - بما فيه من عضلات - الحيوان أن يدفع بحركات أقوى مما تدفع اللافقاريات التي ليس لها مثل هذا الذيل.

الحبل العصبي الظهري الأنبوبي Dorsal tubular nerve cord توجد الحبال العصبية في غير الحبيبات في الجهة البطنية، أو أسفل الجهاز الهضمي، وهي مصمتة. أما في الحبيبات فيوجد **الحبل العصبي الظهري الأنبوبي** فوق الجهاز الهضمي، ويتخذ شكل أنبوب أجوف. وخلال نمو أغلب الحبيبات ينمو الطرف الأمامي للأنبوب ليكون الدماغ. أما الطرف الخلفي فيكوّن الحبل الشوكي.

✓ ماذا قرأت؟ حلل أهمية الحبل الظهري لللافقاريات الحبلية؟

المطويات
ضمّن معلومات من هذا القسم في
مطوبتك.

تمكن مرونة الحبل الظهري الحيوان من ثني الجسم دون قصره ، تساعده على القيام بحركات جانبية للجسم و الذيل مما يمكنها من السباحة .

الجيوب (الأكياس) البلعومية pharyngeal pouch توجد في جميع الأجنة أزواج من التراكيب تسمى **الجيوب البلعومية** تربط الأنبوب العضلي الواصل بين التجويف القمي والمريء. تحوي الجيوب في الحبلات المائية شقوقاً تفتح إلى الخارج. وقد تخصصت هذه التراكيب في ترشيح الغذاء، كما يمكن أن تتخصص الخياشيم في تبادل الغازات في الماء. أما في الحبلات التي تعيش على اليابسة فلا تحتوي الجيوب البلعومية على شقوق، بل تخصصت جنينياً إلى تراكيب أخرى، مثل لوزني الحلق والغدة الزعترية.

الغدة الدرقيّة thyroid gland الغدة الدرقيّة تركيب ينظم الأيض والنمو والتكوّن الجنيني. وتفرز الغدة الدرقيّة في خلايا الحبلات الأولية مخاطاً يساعد الحيوانات الترشّحية التّغذّي على جمع جزيئات الغذاء. تحوي اللافقاريات الحبلية قناة داخلية endostyle. والخلايا في هذه المنطقة تفرز بروتينات شبيهة بما تفرزه الغدة الدرقيّة. والفقاريات الحبلية هي المخلوقات الوحيدة التي لها غدة درقيّة.

الويصن يتركز اليود في القناة الداخلية ويلعب دوراً مهمّاً في وظيفة الغدة الدرقيّة، وهو أساسي لإنتاج هرمونات الغدة الدرقيّة. ويضاف اليود في معظم الدول إلى ملح الطعام لتجنب الإصابة بنقص اليود. ومن المصادر الأخرى لليود الأسماك ومنتجات الألبان، والخضراوات التي تنمو في تربة غنية باليود.

ماذا قرأت؟ اشرح تقوم القناة الداخلية بدور الغدة الدرقيّة.

تنوع اللافقاريات الحبلية

Diversity of Invertebrate Chordates

كما هو الحال في شوكيات الجلد فإن جميع اللافقاريات الحبلية حيوانات بحرية. ويوجد 23 نوعاً من السهيم في شعبة حبلات الرأس، وتضم حبلات الذيل 1250 نوعاً من الكيسيات.

السهيم حيوان صغير، يشبه السمكة، لكنه دون قشور، ويدفن جسمه في الرمل في مياه البحر الضحلة، الشكل 17-9. يفتقر السهيم إلى الألوان في جلده، ويتكوّن الجلد من طبقة واحدة من الخلايا شفافة اللون. ويمكن مشاهدة حركة مرور الماء داخل الجسم. وللحصول على الغذاء يدخل الماء فم السهيم، ويمر خلال الشقوق الخيشومية البلعومية؛ حيث يرشح الغذاء (ترشيحي التّغذّي)، ثم يمر إلى تركيب يشبه المعدة ليُهضم، ثم يخرج الماء من خلال الشقوق الخيشومية.

إرشادات الدراسة

التعاون كوّن مجموعة من خمسة طلاب. يشارك كل طالب في المجموعة أحد العناوين الخمسة التي يضمها العنوان "صفات اللافقاريات الحبلية"، ثم يقرؤه أمام المجموعة ويشرحه.



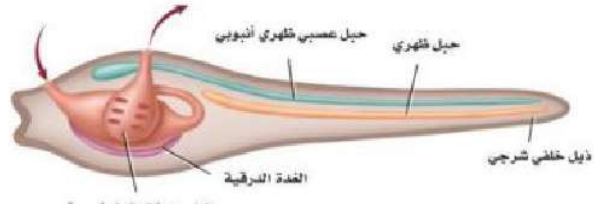
تفرز القناة الداخلية بروتينات شبيهة بتلك التي تفرزها الغدة الدرقيّة المستوفاة عن الأبيض و النمو الجنيني و يساعدها في ذلك اليود .



■ الشكل 17-9 السهيم لافقاري حبلي له الصفات الرئيسة للحبلات. استنتج. كيف يمكن أن تعمل اللوامس القصيرة والمحيطة فم السهيم؟

تعمل اللوامس على الإمساك بالغذاء الذي يمر خلال الشقوق الخيشومية حتى يصل لتكوين يشبه المعدة

■ الشكل 18 - 9 يرقة ذبابة الحبل تشبه أبا ذئبية، ولها جميع صفات الحبليات. تبيّن الأسهم دخول الماء إلى الجسم وخروجه منه.



يرقة الأسيديا Ascidian larva

لاحظ الشكل 17-9. يمكنك مشاهدة القطع العضلية، وهي شبيهة بالقطع العضلية في اللاقاريات، وتمكّن السهيم من السباحة بحركة مماثلة لحركة السمكة. يختلف السهيم عن الفقاريات في عدم وجود رأس أو أعضاء حس إلا مستقبلات الضوء ولوامس حسية صغيرة قرب الفم. يتركب الجهاز العصبي من أعصاب رئيسة متفرعة، ودماع بسيط في مقدمة الحيوان. يمر الدم عبر الجسم بضخه في الأوعية الدموية، حيث لا يوجد قلب حقيقي. والجنس منفصل في السهيم، والتلقيح فيه خارجي.

الكيسيات Tunicates (القديصيات) سُميت كذلك لوجود طبقة خارجية سميكة تسمى القديص تشبه الكيس، وتغطي جسم الحيوان الصغير. تعيش أغلب الكيسيات في المياه الضحلة، وبعضها يعيش في تجمعات على قاع المحيط. وتكون الكيسيات عموماً جالسة غير متحركة، وتظهر فيها الصفات المماثلة للحبليات فقط في مرحلة اليرقة. انظر الشكل 18-9، ولاحظ موقع الحبل الظهري والذيل والحبل الظهري والأوكياس البلعومية والغدة الدرقيّة. يدخل الماء إلى الجسم الشبيه بالكيس في الكيسيات البالغة عبر السيفون الشهقي، الشكل 19-9، وذلك بفعل حركة الأهداب. وتُجمع جزيئات الغذاء في شبكة مخاطية، ثم تتحرك إلى المعدة، حيث تُهضم هناك. وخلال ذلك يترك الماء الجسم، أولاً عبر الفتحات الخيشومية في البلعوم، ثم إلى خارج الجسم عبر السيفون الزفيري. تتم الدورة الدموية بفعل القلب والأوعية الدموية التي توزع المغذيات والأكسجين إلى أعضاء الجسم. ويتركب الجهاز العصبي من جزء رئيس عصبي معقد، وعصبونات متشعبة. والكيسيات خنثى (تنتج كلا من البيوض والحيوانات المنوية)، والتلقيح فيها خارجي. لماذا تسمى الكيسيات بخاخات الماء؟ عندما تُهدّد أو تشعر بالخطر تكون قادرة على إخراج سيل من الماء بقوة عبر السيفون الزفيري، فتشوش على المفترس القوي.

✓ ماذا قرأت؟ قارن بين الكيسيات والسهيم.

■ الشكل 19 - 9 يشبه الحيوان البالغ في الكيسيات الكيس. الصفة الوحيدة للحبليات التي بقيت في هذا الحيوان البالغ هي الفتحات الخيشومية البلعومية. تشير الأسهم إلى طريق دخول الماء في الجسم وخروجه منه.

قارن. ما اللاقاريات الأخرى التي درستها وترشح غذاءها؟

الإسفنجيات وبعض الرخويات

وزارة التعليم

السهيم: من حبليات الرأس، يشبه السمكة له جسم شفاف له لوامس قصيرة بالفم يتكاثر جنسياً بالتلقيح الخارجي

الكيسيات: من حبليات الذيل لها طبقة خارجية سمية تكون جالسة عموماً يتحرك بالأهداب تسمى بخاخات الماء

التقويم 2-9

1. الفقرة الطيبة لخص الصفات الرئيسة للافقاريات الحبلية لتبين فيم تشبه الفقاريات الحبلية.

1 - يوجد فتحة فم وفتحة شرج ،حبل عصبي وحبل ظهري ،جيوب بلعومية .

2. صف خصائص اللافقاريات الحبلية التي وضعتها مع لافقاريات أخرى عوضاً عن وضعها مع الفقاريات.

2- عدم وجود عمود فقري لكونه هيكل دعامي داخلي .

3. اعمل نموذجاً للسهيم وحيوان كيسي من الطين، أو من عجينة الملح. وحدد الصفات التي صنفت هذه الحيوانات في شعبة الحبلية.

3- السهيم : من حبلية الرأس ،يشبه السمكة ،له جسم شفاف ،له لوامس قصيرة بالفم ،ينكأثر جنسياً بالتلقيح الخارجي .

الكيسيات : من حبلية الذيل ،لها طبقة خارجية سميكة ، تكون جالسة عموماً ،يتحرك بالأهداب ،تسمى بإخات الماء .

كلاهما يحتوي فتحة فم وفتحة شرج ،حبل عصبي وحبل ظهري ،غدة درقية ، جيوب بلعومية

4. قارن بين تكيفات كل من الكيسيات والسهيم التي مكنتها من العيش في بيئاتها.

4- السهيم له فم به لوامس قصيرة بها الغذاء ، له القدرة على دفن جسمه في الرمل فيختفي من المفترسات ،جسمه شفاف .

الكيسيات لها طبقة سميكة تحميها ،لها أهداب تساعد على الحركة ، لها القدرة على إخراج سيل من الماء عندما تشعر بالخطر بقوة السيفون الزفيري

5. صمم تجربة لتحديد ما إذا كان السهيم يفضل بيئة مضيئة أم بيئة مظلمة.

5 - نحضر سهيم في وعاء مائي كبير ونضيء نصف الوعاء بكشاف ، نلاحظ حركة السهيم نحو الجانب المظلم أم المضيء .

التقويم 2-9

6. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب
فقرة تصف فيها ما تشابه فيه
الإسفنجات والكيبيات، وفقرة
أخرى تصف ما تختلفان فيه.

٦ - كلاهما ترشيحي التغذية، أجسام الإسفنج لها طبقتان من الخلايا
دون تكوين أنسجة ، وأعضاء أو أجهزة بينما الكيبيات فلها أجهزة
هضمية ، دورانية ، تكاثرية ، وعصبية .



إثراء علمي مستجدات في علم الأحياء

شوكيات الجلد تساعد على البحث الطبي



يستطيع خيار البحر تغيير حالة جسمه من حالة تجانس الجيلاتين السائل إلى شكل صلب ثابت، ثم العودة إلى الحالة الأولى في ثوانٍ وهكذا، وهذا يعود إلى أن الكولاجين في النسيج الضام لخيار البحر غير ثابت.

وفي حالة عدم اكتمال التكون السليم للعظام لا يكون الجسم قادرًا على إنتاج كولاجين على نحو كافٍ، أو ينتج نوعًا رديئًا من الكولاجين، مما يؤدي إلى عظام هشة تنكسر بسهولة. والأشخاص الذين لديهم متلازمة مارفان يكون لديهم نسيج ضام غير صلب، مما يؤدي إلى تشوهات هيكلية، وضعف في الأوعية الدموية. ودراسة النسيج الضام في شوكيات الجلد مثل خيار البحر، اقتراب الباحثون من النجاح في معالجة أمراض الوهن الذي يعيق حرية حركة المفاصل نتيجة أمراض النسيج الضام.

الكتابة في علم الأحياء

دفتر العلوم ارجع إلى المصادر العلمية المختلفة لتتعرف المزيد من البحوث التي تتضمن شوكيات الجلد. اكتب بحثًا عن عالم/ أو عالمة أحياء تصف فيه عمله/ أوجه عملها مع شوكيات الجلد، على أن يتضمن البحث جداول ورسومًا تتعلق بشوكيات الجلد.

النسيج الضام Connective tissue اكتشف طالب الدراسات العليا في علم الأحياء جريج زولجت Greg Szulgit القدرة الضخمة لخيار البحر على زيادة حجم جسمه ثم انكماشه ثانية إلى حجمه الطبيعي. كيف يستطيع خيار البحر تغيير حجم جسمه؟ كل هذا يعود إلى النسيج الضام، وهو النسيج الذي يربط الأنسجة بالأعضاء في الجسم، ويدعمها ويحيط بها.

وهناك تشابه بين النسيج الضام لخيار البحر والنسيج الضام عند الإنسان؛ إذ تحوي ألياف النسيج الضام بروتينًا يسمى كولاجين. والكولاجين في الإنسان مكون ثابت في النسيج. فقد وجد زولجت وباحثون آخرون أن الكولاجين في النسيج الضام لشوكيات الجلد غير ثابت، وينزلق إلى الأمام وإلى الخلف. وعندما تُكوَّن جزيئات البروتين في الهيكل الداخلي ينزلق بعضها فوق بعض، ويكون جسم خيار البحر لينًا ومرنًا. وتستطيع خلايا خيار البحر إفراز مادة تُثبت الكولاجين وتمنعه من الانزلاق، وهذا يعطي صلابة للهيكل الداخلي، ويجعله غير متحرك.

اعتلال النسيج الضام كان الأمل من دراسات زولجت على قدرة انبساط جسم خيار البحر وتمدده هو تمكين الباحثين من معالجة اعتلال النسيج الضام في الإنسان. وهذه الاعتلالات تضم متلازمة إهليرس دانلوس Ehlars-Donlos Syndrome، وعدم اكتمال التكوين العظمي، ومتلازمة مارفان Marfan Syndrome. والناس المصابون بمتلازمة إهليرس-دانلوس لديهم نسيج ضام غير طبيعي وهش، مما يؤدي إلى مشاكل في المفاصل وضعف في الأعضاء الداخلية.

مختبر الأحياء

الانترنت: كيف تستطيع شوحيات الجلد العيش دون رأس أو عين أو دماغ؟

حلل ثم استنتج

1. صف بعض الصفات الجسمية الأساسية التي تشترك فيها شوحيات الجلد.
- 1 – كلهم حيوانات بحرية لها هيكل داخلي بأشواك وجهاز وعائي وأقدام أنبوبية وتناظر شعاعي للأفراد البالغة
2. قارن بين استراتيجيات التكاثر الجنسي واللاجسي المستعملة في أنواع شوحيات الجلد المتنوعة.
- 2 – التكاثر الجنسي : يكون عن طريق الإخصاب الخارجي بين بيضة الأنثى والحيوانات المنوية الذكورية وتنمو البيضة المخصبة لتكون اليرقة
- التكاثر اللاجسي : يكون خلال التجدد أن ينمو لها الأعضاء التي فقدتها عندما يهاجمها أي مفترس
3. اشرح الفروق بينها، وبين مزاياها.
- 3 – اليرقات لها تناظر جانبي وتنتج من إخصاب خارجي لذلك هي حرة السباحة بعيداً عن الآباء ، الحيوان البالغ له تناظر شعاعي وله طرق حركة مختلفة
4. فسّر البيانات ما مصادر الغذاء الرئيسة لشوحيات الجلد التي درستها؟
- 4 – تتغذى الشوحيات على الطحالب ، المواد العضوية العالقة ، بعض الرخويات
5. استخلص النتائج هل تكيفت شوحيات الجلد للعيش في البيئات البحرية؟ فسّر إجابتك.
- 5 – نعم ، تكيفت ، لها أقدام أنبوبية تساعدها على الحركة حساسة للضوء حيث لديها فقعة عينة ، لديها أشواك تحميها من المفترسات ، تتكاثر بالتجدد
6. تحليل الخطأ صف مزايا ومساوئ الحصول على معلومات حول شوحيات الجلد عبر المواقع الإلكترونية.
- 6 – المعلومات التي يتم الحصول عليها من الشبكة العنكبوتية أو ما يعرف بالإنترنت قد تكون غير واقعية ومن الصعب التأكد من صحتها .

المطويات **حلل** استعمل ما تعلمته في هذا الفصل لمناقشة تصنيف اللافقاريات الحبلية مع شعبة الحيليات.

المفاهيم الرئيسية

المعشرات

1- 9 خصائص شوكلات الجلد

- المعيرة** **الربط** شوكلات الجلد حيوانات بحرية لها هيكل داخلي بأشواك، وجهاز وعائي مائي، وأقدام أنبوبية، ولأفرادها البالغة تناظر شعاعي.
- يمكن تجديد الأفراد البالغة من شوكلات الجلد باستعمال أربع صفات تركيبية رئيسية.
 - لشوكلات الجلد جهاز وعائي مائي، وأقدام أنبوبية.
 - لشوكلات الجلد تكيّفات متنوعة للتغذي والحركة.
 - لشوكلات الجلد التي تعيش حاليًا ست طوائف رئيسية.



اللوافظ القديمة
الجهاز الوعائي المائي
المصفاة
القدم الأنبوبية
الحوصلة

2- 9 اللافقاريات الحبلية

- المعيرة** **الربط** اللافقاريات الحبلية لها صفات تربطها مع الفقاريات الحبلية.
- للحيليات أربع صفات رئيسية جعلتها مختلفة عن الحيوانات غير الحبلية.
 - لللافقاريات الحبلية جميع صفات الحيليات إلا أنه ليس لها الصفات الرئيسية للفقاريات الحبلية.
 - الحبل الظهري تكيف يُمكن الحيوانات من الحركة بطرائق لم تتحرك بها من قبل.
 - السهيم من اللافقاريات الحبلية، له شكل يشبه السمكة، ولأفراده البالغة كل الصفات الرئيسية للحيليات.
 - الكيسيات لافقاريات حبلية كيسية الشكل، ولها صفات الحيليات وهي في مرحلة البرقة.



الحيليات
اللافقاريات الحبلية
الحبل الظهري
الذيل خلف الشرجي
الحبل العصبي الظهري الأنبوبي
الجيوب البلعومية



التقويم

9

ميز بين زوجي المصطلحات الآتية:

1. قدم أنبوية، وحوصلة عضلية

1 - الأقدام الأنبوية أنابيب عضلية صغيرة ومغلقة ومملوءة بسائل وتنتهي بكأس ماص، تستخدم في الحركة والحصول على الغذاء والتنفس في شووكيات الجلد .
والحوصلة كيس عضلي في الجزء الداخلي من الأقدام الأنبوية .

2. مصفاة، وجهاز وعائي مائي، شووكيات الجلد؟

2- الجهاز الوعائي المائي نظام أنبوبي يمتلئ بانل ويعمل معاً ليتمكن شووكيات الجلد من الحركة والحصول على الغذاء .
والمصفاة فتحة للجهاز الوعائي المائي تشبه الغربال .

3. أي مما يأتي ليس من شووكيات الجلد؟



4. أي شووكيات الجلد الآتية يُعد حيواناً جالساً في طوي من حياته؟

a. زنابق البحر .
b. قنفذ البحر .

5. ما الوظائف الثلاث التي تقوم بها القدم الأنبوية؟

c. تغذ، تنفس، حركة.

6. أي مما يأتي مرتبط بثنوية الفم؟

- a. المفصليات.
- b. الديدان الحلقية.
- c. الرخويات.
- d. الحبيليات.

7. أي مما يأتي له علاقة بحماية شووكيات الجلد؟

- a. هيكل داخلي، ملاقط، أشواك.
- b. مصفاة، لوامس، هيكل داخلي.
- c. نظام وعائي مائي، حوصلة، ملاقط.
- d. هيكل خارجي، ملاقط، أشواك.

8. من الفروق الرئيسية بين اليرقة والحيوان البالغ في شووكيات الجلد:

- a. اليرقة بدائية الفم، والحيوان البالغ ثانوي الفم.
- b. اليرقة ثانوية الفم، والحيوان البالغ بدائي الفم.
- c. لليرقة تناظر جانبي، وللبالغ تناظر شعاعي.
- d. لليرقة تناظر شعاعي وللبالغ تناظر جانبي.

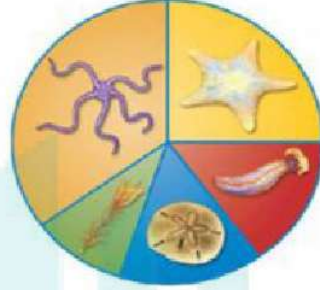
9. أي مجموعات شووكيات الجلد الآتية لها شجرة تنفسية مع العديد من التفرعات؟

- a. عيار البحر.
- b. نجم البحر.
- c. زنابق البحر.
- d. قنفذ البحر.



تقويم الفصل 9

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤالين 10 و 11.



13. نهاية مفتوحة. الحيوانات في منطقة المد والجزر تعاني من نقص الماء، وارتفاع درجة الحرارة أكثر من الحدود التي تستطيع الحيوانات تحملها. وتبقى درجة حرارة نجم البحر نحو 18 درجة أقل من درجة حرارة بلح البحر في المنطقة الواحدة في يوم حار. كَوّن فرضية تبين لماذا تكون درجة حرارة جسم نجم البحر أقل؟

١٣ - نجوم البحر لها ألوان أفتح من الرخويات ، لذا لا تمتص حرارة كثيرة كما في المحارات ذات الألوان الداكنة .

14. لاحظتم استنتاج. في أثناء سيرك على الشاطئ وجدت حيواناً له العديد من الأذرع الجلدية والأقدام الأنبوية. إلى أي أنواع الحيوانات يمكن أن ينتمي هذا الحيوان؟

١٤ - نجم البحر

15. كَوّن فرضية. لبعض قنافذ البحر فترة حياة طويلة. كَوّن فرضية حول سبب ذلك.

١٥ - تحمي قنافذ البحر نفسها من المفترس بواسطة أشواكها الطويلة وتستمر في التكاثر طوال فترة حياتها وقنافذ البحر الأقدم عمراً أكبر حجماً وتنتج كميات كبيرة من البويضات والحيوانات المنوية .

10. إجابة قصيرة. افحص الرسم الدائري وقدر نسبة شووكيات الجلد من نوع خيبار البحر.

١٠ - ١٩ %

11. نهاية مفتوحة. افحص الرسم الدائري، واطرح لماذا لا تظهر طائفة اللولبيات مع الطوائف الأخرى لشووكيات الجلد الحية؟

١١ - اكتشف العلماء هذه الطائفة حديثاً وكثافة مجتمعها غير معروفة

12. نهاية مفتوحة. وجد العلماء أحفورة لها الصفات الآتية: هيكل داخلي شبيه بالهيكل في شووكيات الجلد، شكل يشبه الذيل مع فتحة الشرج في نهاية الذيل، شكل يمكن أن يكون خيشومًا، تناظر شبيه بشووكيات الجلد. كيف يستطيع العلماء أن يصفوا هذا الحيوان اعتماداً على تصنيف شووكيات الجلد؟

١٢ - شووكيات الجلد أو يرقات شووكيات الجلد لم تصل بعد إلى الطور البالغ الذي له جميع صفات شووكيات الجلد .



استبدل الكلمات التي تحتها خط بمصطلحات صحيحة من صفحة دليل مراجعة الفصل.

16. اللافقاريات لها صفات الحبلية، وليس لها عمود فقري. **اللافقاريات الحبلية**

17. تركيب يمكن اللافقاريات من السباحة بتحريك الذيل إلى الأمام والخلف. **الحبل الظهري**

18. وصلات تربط نجويف الفم بالمرئ، تكون شقوقاً، وتستهمل في ترشيح الغذاء في بعض اللافقاريات الحبلية. **الجيوب البلعومية**

19. أي مما يأتي يوجد في الحبلية خلال فترة من حياتها؟

a. جهاز وعائي مائي، حبل ظهري، جيوب بلعومية، ذيل خلف شرجي.

b. قميص، جيوب بلعومية، حبل شوكي ظهري أنبوبي، ذيل خلف شرجي.

c. أقدام أنبوية، حبل ظهري، جيوب بلعومية، ذيل خلف شرجي.

d. حبل شوكي ظهري أنبوبي، حبل ظهري، جيوب بلعومية، ذيل خلف شرجي.

24. ماذا تفرز القناة الداخلية في اللاقاريات الحبلية؟

- a. البروتين المماثل لهرمون الغدة الدرقية.
- b. المخاط.
- c. الحبل الظهرى.
- d. الجيوب البلعومية.

25. شوكلات الجلد ذات صلة بالحبلية. أي الصفات الآتية تشتركان فيها؟

- a. لهما جيوب بلعومية
- b. بدائية الفم.
- c. ثانوية الفم.
- d. تجويف جسمي كاذب.

26. أي التراكيب الآتية يمكن أن يكون الغدة الدرقية؟

- a. الحبل الشوكي الظهرى الأنيوبي.
- b. الحبل الظهرى.
- c. القناة الداخلية.
- d. الجيوب اليلعومية.

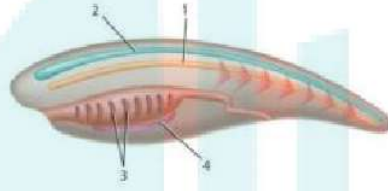
27. أي صفات الحبلية الآتية مكن الحيوانات الكبيرة من التخصص؟

- a. الحبل الشوكي الظهرى الأنيوبي.
- b. الحبل الظهرى.
- c. الجيوب البلعومية.
- d. الذيل خلف الشرجى.

20. ما الوظيفة الرئيسة للذيل خلف الشرجى؟

- a. الدوران.
- b. الهضم.
- c. المرونة.
- d. الحركة.

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤالين 21 و 22.



21. أصبحت السباحة كسباحة السمكة ممكنة بواسطة التركيب:

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

22. أي التراكيب تتحول إلى دماغ وحبل شوكي في أغلب الحبلية؟

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

23. أي الصفات الآتية ينطبق على حيوان بخاخ البحر البالغ؟

- a. له تناظر جانبي.
- b. له مظهر السهم البالغ نفسه.
- c. له صفة واحدة فقط من صفات الحبلية بوصفه حيوانًا بالغًا.
- d. حيوان مفترس ونشط في السباحة.



تقويم الفصل 9

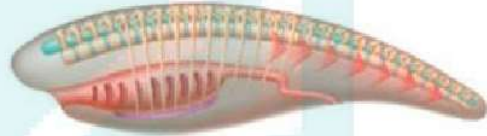
28. نهاية مفتوحة. وضح لماذا لا توجد لافقاريات حبلية في المياه العذبة؟

٢٨ - النظام البيئي البحري أكثر ثباتاً من حيث درجة الحرارة والتركيب الكيميائي وعوامل أخرى من النظام البيئي للمياه العذبة وتكيفات اللافقاريات الحبلية متخصصة في العوامل البحرية .

29. نهاية مفتوحة. ماذا يحدث إذا اختفت جميع حيوانات السهيم؟

٢٩ - الحيوانات التي تتغذى على السهيم سوف تتناقص كما هو حال الحيوانات التي تتغذى على مفترسات السهيم ، وسوف تتغير السلاسل الغذائية وبما أن السهيم يرشح المواد العضوية من الرمل فقد يصبح الرمل غير مناسب لمخلوقات حية أخرى .

30. استعمال الرسم الآتي للإجابة عن السؤالين 30 و31. له عمود فقري ، اللافقاريات الحبلية لا يوجد لها عمود فقري .



30. إجابة قصيرة. افحص الرسم، ووضح لماذا لا يمكن أن يكون هذا الحيوان لافقاريًا حبليًا؟

31. إجابة قصيرة. ما الصفات التي يشترك فيها هذا الحيوان مع اللافقاريات الحبلية؟

٣١ - ذيل خلف شرجي وحبل عصبي ظهري أنبوبي وجيوب بلعومية

32. حلّل كيف يمكن أن تساعد يرقات المخلوقات العلماء على تصنيف الحيوانات وتحديد العلاقات التركيبية بينها؟

٣٢ - قد يكون لأشكال اليرقة صفات قد تختفي عند البلوغ .

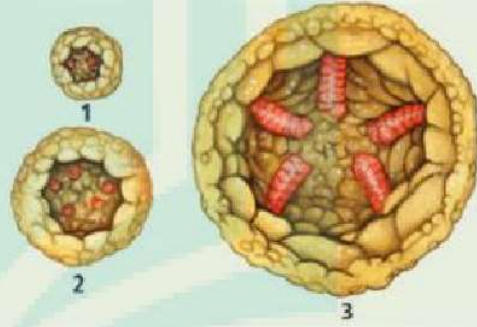


تقويم الفصل 9

33. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب قصيدة شعرية توضح فيها شوحيات الجلد المفضلة لديك. وتحقق أنك سوف تشير إلى صفاتها الحقيقية.

33 - نجم البحر من شوحيات الجلد التي أفضلها يتغذى على الرخويات والمرجان واللافقاريات له أقدام أنبوبية يستخدمها في الحركة له خمسة أذرع .

ادرس الرسوم التوضيحية لتكوين الأذرع في نجم البحر.



34. ما نوع التناظر المبين في الرسم رقم 1؟

34 - نوع التناظر : تناظر جانبي

35. بين كيف يمكن أن تتكون أذرع إضافية؟

35 - قد يزداد عدد أذرع نجم البحر عن خمسة أذرع حيث ينقسم الأذرع ليكون أكثر من ذراع

36. كيف يعكس عدد الأذرع في الرسم 3 صفات لشوحيات الجلد جميعها؟

36 - وجود تناظر شعاعي لشوحيات الجلد البالغة



اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤال 1.



1. للمفصليات أجزاء فم متخصصة للتغذي. ما طريقة التغذي التي تخصصت فيها أجزاء الفم هذه؟

a. الحصول على الرحيق من الأزهار.

b. امتصاص السوائل من السطوح.

c. امتصاص الدم من العائل.

d. تقطيع الأوراق وتمزيقها.

2. أيّ التعابير الآتية ينطبق على مجموعة من اللافقاريات؟

a. لاسعات خلايا مطوقة.

b. للدندان المفلطة خلايا لهبية.

c. للدندان المفلطة خلايا لاسعة.

d. للإسفنجات جهاز عصبي.

3. أيّ الصفات الآتية جعلت شوحيات الجلد قريبة من الفقاريات؟

a. تناظر جانبي للأفراد المكتملة النمو.

b. يرقة حرة السباحة.

c. ثانوية الفم.

d. تناظر شعاعي لليرقات.

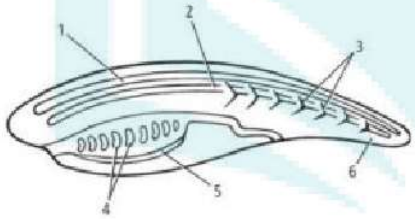
4. ما التكيفات الخاصة الضرورية للحشرات حتى تسبح في الماء؟

a. عيون مركبة.

c. أرجل متحورة.

b. وسائل قدمية لزجة. d. أجزاء فم حادة.

استعمل الرسم الآتي للإجابة عن السؤالين 5 و6.



5. أيّ التراكيب حل محله عظم أو غضروف في الفقاريات الحبلية؟

c. 4

d. 5

a. 1

b. 2

6. أيّ التراكيب يعد حزمة من الأعصاب محمية بسائل؟

c. 5

d. 6

a. 1

b. 3

اختبار مقنن

10. قارن بين الصفات الرئيسة لشوكيات الجلد وحيوان آخر تعرفه من الشعبة نفسها.

١٠ - شوكيات الجلد هيكل داخلي بأشواك وجهاز وعائي وأقدام أنبوبية وتناظر شعاعي للأفراد البالغة وثانوية الفم بينما اللافقاريات الحبلية تحتوي فتحة فم وفتحة شرج ، حبل عصبي وحبل ظهري ، غدة درقية ، جيوب بلعومية .

11. اشرح فيم تتشابه شوكيات الجلد والديدان الحلقية؟

١١ - وزن الهيكل الخارجي ، فكلما زاد الحجم ازدادت الحاجة إلى عضلات أكبر للحركة والجهاز التنفسي والدوراني غير فاعلين بكفاءة لدعم جسم حيوان مفصلي كبير .

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

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

7. ما نوع تنظيم أو تركيب الجسم الذي استخدم أولاً في تصنيف الديدان المفلطحة؟

a. التناظر الجانبي.

b. الجهاز العصبي.

c. التجويف الجسمي الحقيقي.

d. التناظر الشعاعي.

اسئلة الاجابات القصيرة

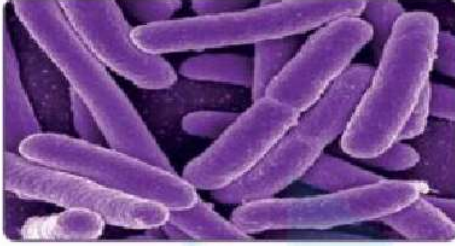
8. نجم البحر من شوكيات الجلد، يتغذى على المحارات. لماذا ينبغي على مزارعي المحارات ألا يقطعوا أذرع نجم البحر ويلقوها مرة أخرى إلى الماء.

٨ - يستطيع نجم البحر تجديد جسمه كله من أجزائه المقطعة ، تقطيع نجم البحر إلى قطع قد يؤدي إلى زيادة عدد مجتمع نجم البحر

9. قوّم تكيفات الدفاع لمجموعتين من اللافقاريات الحبلية.

٩ - المجموعتان من الفقاريات الحبلية لهما تكيفات دفاعية مختلفة فالسهم البالغ مثلاً يستطيع السباحة للفرار من المفترس ومع ذلك فهو عادة يدفن نفسه في الرمل مما يحميه من المفترس أما المجموعة الثانية الكيسيات جالسة وهي قادرة على دفع تيار من الماء لحماية نفسها من المفترس



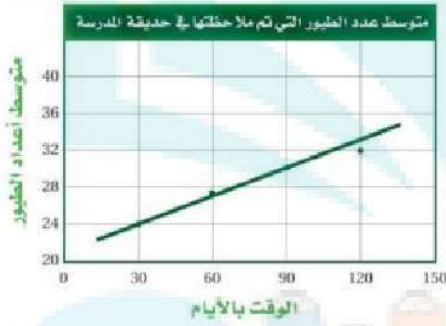


تصنيف الممالك

مرجعيات الطالب



مهارات حل المشكلات



مهارات الرياضيات في الأحياء



المصطلحات

تصنيف الممالك الست

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

تصنيف الممالك الست

جدول 1

المملكة	الشعبة / القسم الاسم الشائع	مثال الاسم الشائع	الخصائص
البديات	المحبة للحموضة Aphragmabacteria	الميكوبلازما Mycoplasma	• وحدة الخلية. • بعضها يمتص الغذاء من البيئة. • بعضها يقوم بعملية البناء الضوئي.
	المحبة للملوحة Halobacteria	الهالوباسيريوم Halobacterium	• بعضها يقوم بعملية البناء الكيميائي. • العديد منها يوجد في بيئات ظروفها قاسية، مثل البحيرات المالحة، والينابيع الحارة والمستنقعات وأعماق البحار، والقنوات البركانية في البحار والمحيطات.
	المنتجة للميثان Methanocreatrices	بكتيريا الميثان العسوية Methanobacillus	
البكتيريا	الشعاعية	ميكوبكتيريا (عسوية فطرية)	• وحدة الخلية.
	القارئة	السالمونيلا	• تمتص الغذاء من البيئة.
	الحلزونية	الثريريونيميا (اللولبية)	• بعضها يقوم بعملية البناء الضوئي.
	الخضراء	البروكاليزون	• بعضها متطفل.
الطلائعيات	للحميات (جذريات القدم)	الأميبا	• العديد منها كروي أو حلزوني أو عصوي. • بعضها يشكل مستعمرات.
	الهدبيات	البراميسيوم	• وحدة الخلية. • تتنم الغذاء.
	البيوضيات	البلازموديوم	• لها أعداد كثيرة من الهدبيات. • وحدة الخلية. • تتنم الغذاء. • ليس لديها وسائل للحركة. • تعيش متطفلة في الحيوانات.

المملكة	الشعبة / القسم الاسم الشائع	مثال الاسم الشائع	الخصائص
الطلائعيات	السوطيات	التريباتوسوما	<ul style="list-style-type: none"> • وحيدة الخلايا. • تلتهم الغذاء. • تعيش حرة أو متطفلة. • لها سوذ واحد أو أكثر.
	اليوجلينات	اليوجلينا	<ul style="list-style-type: none"> • وحيدة الخلايا. • تقوم بالبناء الضوئي أو تلتهم الغذاء. • لمعظمها سوذ واحد.
الدياتومات (Bacillariophyta)	Navicula		<ul style="list-style-type: none"> • وحيدة الخلية. • تقوم بالبناء الضوئي. • لها صدفة مزدوجة مكونة من السيليكا.
	السوطيات الموزة	Gonyaulax	<ul style="list-style-type: none"> • وحيدة الخلية. • تقوم بالبناء الضوئي. • تحتوي على صبغات حمراء. • لها سوذتان.
الطحالب الحمراء	Chondrus		<ul style="list-style-type: none"> • معظمها عديدة الخلايا. • تقوم بالبناء الضوئي. • تحتوي على صبغات حمراء. • تعيش في أعماق المياه المالحة.
	الطحالب البنية	لامناريا	<ul style="list-style-type: none"> • معظمها عديدة الخلايا. • تقوم بالبناء الضوئي. • تحتوي على صبغات بنية. • يعيش معظمها في المياه المالحة.
الطحالب الخضراء	Ulve	أففا	<ul style="list-style-type: none"> • وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا أو على شكل مستعمرات. • تقوم بالبناء الضوئي. • تحتوي على الكلوروفيل. • تعيش على اليابسة، أو المياه المالحة أو المياه العذبة.
	الفطريات الغروية الخلية (Acrasiomycota)	دكتوستيلم (Dectyostelium)	<ul style="list-style-type: none"> • وحيدة أو متعددة الخلايا. • تمتص الغذاء. • تغير شكلها خلال دورة حياتها. • فطريات غروية خلية أو خلاصية.
فطر غروي	الفطريات الغروية اللاخلوية (Myxomycota)	فيساريم (Physarum)	
	الفطريات البيضية (الفطر المائي/البياض Oomycota الزغبي)	مدمر النبات (Phytophthora)	<ul style="list-style-type: none"> • متعددة الخلايا. • قد تكون متطفلة أو محللات. • تعيش في المياه العذبة والمالحة.

«يتبع» تصنيف الممالك

مرجعيات الطالب

الخصائص	مثال الاسم الشائع	الشعبة / القسم الاسم الشائع	المملكة
<ul style="list-style-type: none"> • عديدة الخلايا. • تمتص غذاءها. • تنتج الأبواغ داخل كيس. 	عفن الخبز	الفطريات الاقترانية (العفن)	<p>الفطريات</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا. • تمتص غذاءها. • تنتج الأبواغ داخل كيس. 	الخميرة	الفطريات الكيسية	
<ul style="list-style-type: none"> • عديدة الخلايا. • تمتص غذاءها. • تنتج الأبواغ داخل حوامل الأبواغ. 	فطر عيش القواب	الفطريات الدعامية	
<ul style="list-style-type: none"> • أفراد تراكيب التكاثر الجنسي فيها غير معروفة. • فطريات ناقصة. 	البيثيليوم	الفطريات الناقصة	
<ul style="list-style-type: none"> • بعضها رمية. • بعضها متطفلة على الطلائعيات أو النباتات أو الحيوانات. 	Chytrids	الفطريات للزجة المختلفة	
<ul style="list-style-type: none"> • نباتات لا وعائية عديدة الخلايا. • تتكاثر بالأبواغ التي تنتج في محافظ. • خضراء اللون. • تنمو في البيئات اليابسة الرطبة. 	Pellia Anthoceros Polytrichum حزاز القسوة الشعرية	<ul style="list-style-type: none"> • حشيشة الكبد • الفريثات • حشيشة الكبد المقترنة • الحزازيات 	<p>المملكة النباتية</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • نباتات وعائية عديدة الخلايا. • تنتج الأبواغ في قرايب. • مخروطية الشكل. • تعيش على اليابسة. • تقوم بالبناء الضوئي. 	مخلف الذهب	الحزازيات الصولجانية	
<ul style="list-style-type: none"> • نباتات وعائية. • سيقانها منفصلة ومجزأة. • أوراق شبه حرشفية. • تنتج الأبواغ في تراكيب مخروطية الشكل. 	ذيل الحصان	النباتات المفصليّة	
<ul style="list-style-type: none"> • نباتات وعائية. • تصل الورقة مجزأة إلى وريقات. • تنتج الأبواغ في محافظ بوشية. • تعيش على اليابسة أو في الماء. 	الخنشار	المسرخسيات الخنشار	
<ul style="list-style-type: none"> • أشجار متناقطة الأوراق. • يعيش منها نوع واحد. • أوراقها على شكل مراوح. • متشعبة لها حواف بوشية أسفل الورقة، ولها محاريب لحماية ببتوس. 	الجنكين	الجنكيات	

الخصائص	مثال الاسم الشائع	الشعبة / القسم الاسم الشائع	المملكة
<ul style="list-style-type: none"> • أشجار تشبه النخيل. • أوراق كبيرة. 	شجرة النخيل (نخيل) (الزينة)	الساكنات الساكنة	
<ul style="list-style-type: none"> • تنتج البذور في مخاريط. • مشاططة الأوراق أو دائمة الخضرة. • أشجار أو شجيرات. • أوراق إبرية أو حرشفية. • تنتج البذور في مخاريط. 	الصنوبريات شجرة الصنوبر	المخروطية	
<ul style="list-style-type: none"> • شجيرات. • تنتج البذور في مخاريط. • تحوي ثلاثة أجناس فقط. 	Welwitschia (Welwitschia)	النبوتيات	
<ul style="list-style-type: none"> • النباتات الأكثر انتشاراً. • نباتات زهرية. • لها ثمار بيضوية. 	Rhododendron (rhododendron)	النباتات الزهرية	
<ul style="list-style-type: none"> • حيوانات مائية وتنتقل إلى الأضحية والأعضاء الحشوية. • ليس لها تناظر. حيوانات جالسة. 	الإسفنج	Porifera sponges الإسفنجيات	
<ul style="list-style-type: none"> • تناظر شعاعي. • تجويف فمي بفتحة واحدة. • لمعظمها أزرع ولوامس بخلايا لاسعة. • تعيش في البيئات المائية بشكل متفرّد أو في مستعمرات. 	الهيدرا	اللاسعات	
<ul style="list-style-type: none"> • غير مجزأة، تناظر جانبي. • لا تحتوي على تجويف جسمي لها. • توجد فتحة واحدة للجهاز الهضمي إن وجد. • تعيش متطفلة أو حرة المعيشة. 	البلانوليا	الديدان المفلطة	
<ul style="list-style-type: none"> • كائنة التجويف الجسمي. • غير مقسمة، تناظر جانبي. • فتاة هضمية أنبوبية. • تعيش في أعداد كبيرة في التربة والرسوبيات المائية. • بدون هدييات 	الترايخنولا	الديدان الأسطوانية	
<ul style="list-style-type: none"> • جسمها رخو وحقيقية التجويف الجسمي. • الجسم مقسم إلى ثلاثة أجزاء: رأس - قدم وكتلة حشوية ومعدة. • لها أصداف صومًا. • لمعظمها طاحنة. • أنواع تعيش على اليابسة أو في الماء. 	Nautilus (nautilus)	الرخويات	

«يتبع» تصنيف الممالك

مرجعيات الطالب

المملكة	الشعبة / القسم الاسم الشائع	مثال الاسم الشائع	الخصائص
	الديمان الحلقية	العلق	<ul style="list-style-type: none"> حقيقية التحوير الجسمي، جسمها مقطع على شكل سلسلة، تناظر جانبي. قناة مضمية كاملة. لمعظمها هلب (شوكة) على شكل حلقة تلتصقها أثناء الرحف. أنواع تعيش في الماء أو على اليابسة.
	المفصليات	العراشة	<ul style="list-style-type: none"> هيكل خارجي من الكايتين، جسمها مقسم. زوائد مفصلية مزدوجة. العديد له أجنحة. أنواعها تعيش على اليابسة أو في الماء.
	شوكيات الجلد (echinoderm)	خيار البحر	<ul style="list-style-type: none"> مخلوقات بحرية. لها جلد شوكي، وجهاز وعائي مائي بأقدام أنبوبية. لتناظر شعاعي.
	الحيليات		<ul style="list-style-type: none"> تجوير جسمي مقسم بحبل ظهري. لها حبل عصب ظهري وشقوق بلعومية، في إحدى مراحل حياتها. لمعظمها زوائد مفصلية زوجية.
	الحيليات تحت شعبة الذئيل حيليات Urochordata	قرب البحر Sea squirt	<ul style="list-style-type: none"> لصغار الحيوانات جميع خصائص الحيليات العامة، البالغ منها له شقوق خيشومية بلعومية.
	الحيليات تحت شعبة الرأس حيليات	السهم	<ul style="list-style-type: none"> الحيوانات البالغة لها جميع الخصائص العامة للحيليات.
	الحيليات تحت شعبة الفقاريات	التمر	<ul style="list-style-type: none"> الصفة الرئيسة المميزة للفقاريات وجود العمود الفقري ودخله الحبل الشوكي.

تصنيف فوق الممالك - الثلاث

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

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



مهارات حل المشكلات

مرجعيات الطالب



مهارات الرياضيات في الأحياء



المصطلحات



مهارات حل المشكلات

عمل المقارنات

لماذا تتعلم هذه المهارة؟

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

تتعلم المهارة

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

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

مارس المهارة

أنشئ جدولاً وعتونه "الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية". ارسم ثلاثة أعمدة؛ اكتب عنوان العمود الأول: تركيب الخلايا، والعمود الثاني: الخلايا النباتية، والعمود الثالث: الخلايا الحيوانية.

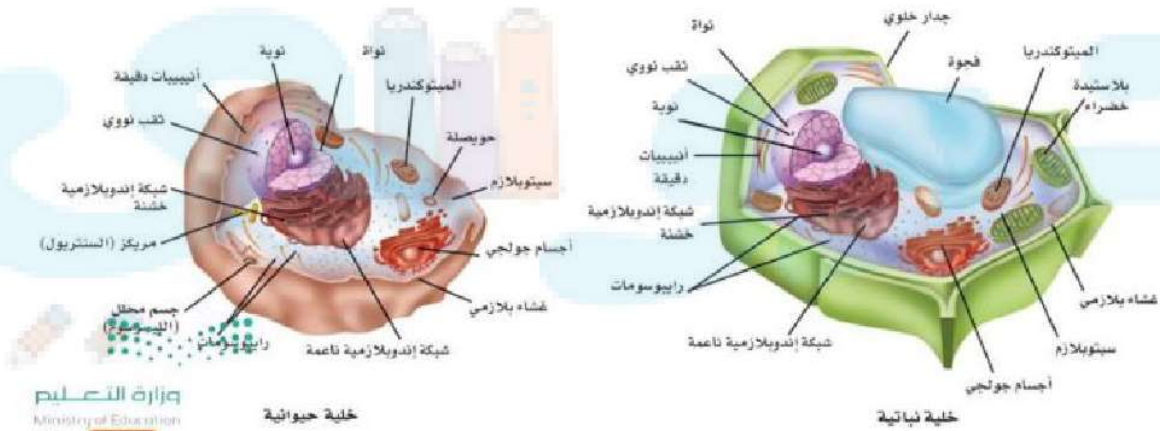
اكتب كافة تراكيب الخلايا في العمود الأول.

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

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

طبق المهارة

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





حبار عملاق عالق بالصنارة

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

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

طبق المهارة

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

تحليل المعلومات

لماذا تتعلم هذه المهارة؟

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

تعلم المهارة

اتبع الخطوات التالية لتحليل المعلومات

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

مارس المهارة

اقرأ النص الآتي واستخدم خطوات تحليل المعلومات المذكورة سابقاً لتحليله، والإجابة عن الأسئلة التي تليه: "مخلوق ضخّم بلوامس امتدت في مياه المحيط الهادي المظلمة المصبوغة بلون الحبر". هذا ليس من كتابات الخيال العلمي التي وردت في قصة جوليس فيرن، بل هو وصف لمخلوق فائق التطور اصطاده عالم ياباني، وسجل بذلك اسم أضخم حبار في الطبيعة وُسّم *Architeuthis*. يبلغ طول الحيوان حوالي 8 m، وتم تصويره على عمق 900 m تحت سطح مياه المحيط الهادي، وجذب الحبار نحو طعم مربوط بألة تصوير، وقام بالتقاط حوالي 500 صورة لرأس الحبار الضخم قبل أن يفلت من الصنارة، وتم الحصول على أحد لوامسه (أذرع) التي استخدمها في صراعه للتخلص من الصنارة.

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

مهارات حل المشكلات

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

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

مارس المهارة

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

طبق المهارة

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

ما الأفكار الرئيسة لكل مصدر؟

ماذا أضاف كل مصدر من معلومات إلى معرفتك؟

هل المصدران يتوافقان أم يتعارضان؟

ماذا تستنتج من هذه المصادر؟

معالجة المعلومات

لماذا تتعلم هذه المهارة؟

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

تعلم المهارة

اتب الخطلوات التالية في معالجة البيانات:

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

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

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

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

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

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

يقرأ العلماء شفرات DNA من خلال وحدات تسمى نيوكليوتيدات، ويرمز إليها بأحرف تشير إليها، فـ A تشير إلى الأدينين، و C إلى السيتوسين، و G إلى الجوانين، و T إلى الثايمين.

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

1. ما العنوان الرئيس للمقالة؟
2. ما الأفكار الرئيسة الأولى، والثانية، والثالثة؟
3. اذكر تفصيلاً واحداً لكل فكرة.
4. اذكر تفصيلاً فرعياً واحداً لكل فكرة.

طبق المهارة

تسجيل الملاحظات والخطوط العريضة

ارجع إلى أحد أقسام الفصل السادس 2-6، وسجل ملاحظات باستعمال إعادة الصياغة أو الرموز وكون خطوطاً عريضة لهذا القسم. استعمال العناوين الرئيسة والفرعية، ولخص القسم باستعمال ملاحظاتك فقط.

تسجيل الملاحظات والخطوط العريضة

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

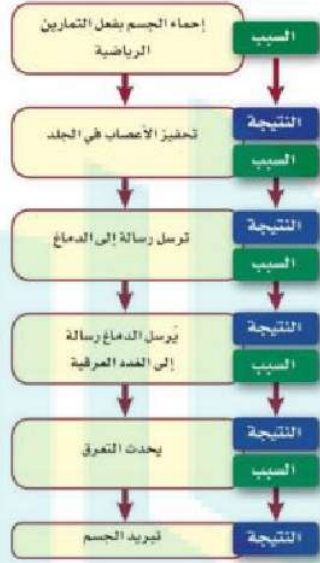
تعلم المهارة هناك طرائق مختلفة لتسجيل الملاحظات، ولكنها جميعاً تضع المعلومات وتفسرها بترتيب منطقي. خلال قراءة تلك حدد ولخص الأفكار الرئيسة والتفاصيل والأدلة الداعمة، وكتبها في دفتر ملاحظاتك. أعد صياغة المعلومات بأسلوبك الخاص ولا تنقلها مباشرة من الكتاب. إن استعمال البطاقات أو تطوير طريقة خاصة لاختصار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

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

العناوين الرئيسة
I الفكرة الأولى
A- التفاصيل الأولى
1. تفاصيل فرعية
2. تفاصيل فرعية
B- التفاصيل الثانية
II الفكرة الثانية
A- التفاصيل الأولى
B- التفاصيل الثانية
1. تفاصيل فرعية
2. تفاصيل فرعية
III الفكرة الثالثة

مهارات حل المشكلات

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



مرجعيات الطالب

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

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

فهم السبب والنتيجة

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

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



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

بسبب لهذا
وعزى ذلك إلى ونتيجة لذلك
نظراً إلى ويؤدي ذلك إلى
ولهذا السبب لذا

مثال: اقرأ الجملة الآتية:

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



قراءة خط الزمن

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

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

مارس المهارة

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

طبق المهارة

اقرأ خط الزمن

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



مهارات حل المشكلات



مراجعات الطلاب

1. ما الأفكار التي يحاول المقالان إظهارها؟ أين كان المقال ناجحاً في عرض ذلك؟ هل يمكن التحقق من ذلك؟
2. هل يعكس أي من المقالين تحيزاً للموقف ضد آخر؟ سجل أي جمل لا تدعم أي موقف.
3. هل المعلومات أصلية أم ثانوية؟ هل يبدو أن المقال يعرض وجهتي النظر بعدالة؟
4. ما عدد المراجع في كل مقال؟ اعمل قائمة به لتحليل معلومات وسائل الإعلام الإلكترونية. اختر رابطاً واحداً، واقرأ معلوماته، وأجب عن الأسئلة الآتية:

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

طبق المهارة

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

وزارة التعليم
Ministry of Education

2021

283

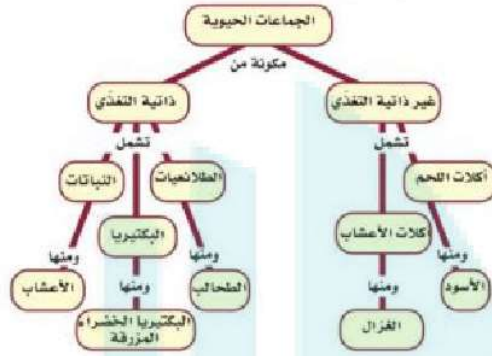
تحليل معلومات وسائل الإعلام

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

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

- هل المعلومات حديثة؟
 - هل تم كشف مصدرها؟
 - هل استعمل أكثر من مصدر؟
 - هل المعلومات منحازة؟
 - هل تقدم المعلومات وجهتي نظر القضية؟
 - هل المعلومات أصلية أو ثانوية؟
- وأما عن وسائل الإعلام الإلكترونية فاسأل نفسك بالإضافة إلى ما سبق:
- هل تم تحديد جهة الموقع بوضوح؟ ما مدى صدقها؟ وهل انتهى اسم الموقع بـ edu أو gov أو org؟
 - هل تم توثيق المعلومات؟
 - هل الروابط ضمن الموقع ملائمة وحديثة؟
 - هل يحتوي الموقع على روابط أخرى مفيدة؟
- مارس المهارة** لتحليل مواد مطبوعة اختر مقالين - واحداً من صحيفة، والآخر من مجلة - يبحثان في الرأي العام المتقسم حول قضية، واسأل نفسك:

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



مارس المهارة

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

طبق المهارة

استعمل منظمات التخطيط

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

توظيف المنظمات التخطيطية

لماذا تتعلم هذه المهارة؟

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

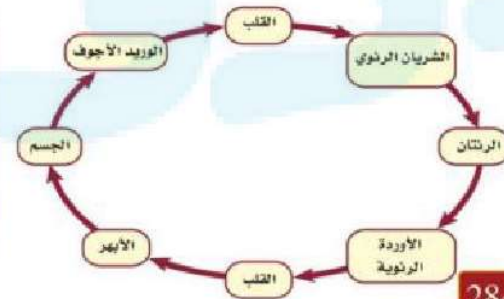
تعلم المهارة

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



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

سريان الدم في الجسم



مهارات حل المشكلات

مهارات المناظرة

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

اختر موقفاً وبحثاً

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

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

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

تنفيذ الحوار

سيحدد معلمك الوقت المحدد الذي تقدم فيه جدالك. نظم حديثك ليناسب الوقت المخصص لك. وضح وجهة نظرك التي ستجادل فيها. قدم تحليلاً للأدلة التي لديك. واختم حديثك بتقديم خلاصة عن أهم نقاط جدالك.

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

أدوار إضافية

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



مهارات الرياضيات في الأحياء

مهارات الرياضيات في الأحياء

غالبًا ما تكون البيانات التجريبية كمية، ويمكن التعبير عنها باستخدام الأرقام والوحدات. سيسمح لك هذا الجزء (مهارات الرياضيات) بإلقاء نظرة عامة إلى نظام الوحدات، وبعض الحسابات للتحويل بين الوحدات.

القياس باستخدام النظام الدولي للوحدات (SI)

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

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

يتم اشتقاق بعض وحدات القياس من الدمج بين الوحدات الأساسية، وتسمى الوحدات المشتقة. فعلى سبيل المثال، تشتق وحدات قياس الحجم من وحدات قياس الطول. فالتر 1 = 1 دسم³ (دسم × دسم × دسم)، وتشتق وحدة قياس الكثافة (g/L) من وحدات قياس الكتلة (g) والحجم (L). ويتم اشتقاق وحدات جديدة عند ضرب وحدات القياس في الرقم 10 مرفوعًا إلى قوة مناسبة. فعلى سبيل المثال، عند ضرب وحدة أساسية في 1000 تنتج وحدة جديدة مشتقة

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

للتحويل بين وحدة معطاة إلى وحدة مضروبة في الرقم 10 مرفوعًا إلى قوة مناسبة، يتم ضرب الوحدة في معامل التحويل، وهو نسبة تساوي الرقم 1. وقد تستخدم الوحدات المكافئة في الجدول 2 للحصول على مثل هذه النسبة. فمثلًا: 1 km = 1000 m، ويمكن الحصول على معاملي تحويل من هذه الوحدة المكافئة، هما:

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

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

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

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

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

تمرين عملي 1، كيف تحوّل 1000 ميكرو إلى كيلو متر؟

مهارات الرياضيات في الأحياء

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

إنشاء الرسوم البيانية واستخدامها

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

التمثيل بالمخطوط يستخدم لتوضيح العلاقة بين متغيرين؛ حيث يوضع المتغير المستقل على المحور الأفقي (x)، بينما يوضع المتغير التابع على المحور العمودي (y). ويتغير المتغير التابع على المحور لا نتيجة التغير في العامل المستقل على المحور x. افترض أن مجموعة من الطلاب لاحظوا الطيور في حديقة المدرسة، وقاموا بتسجيل أعداد الطيور في الحديقة كل يوم مدة أربعة أشهر، ثم حسبوا متوسط أعداد الطيور لكل شهر. يبين الجدول 4 عدد الطيور التي تزور الحديقة كل يوم.

الجدول 4 متوسط عدد الطيور التي تم ملاحظتها	
الوقت (الأيام)	متوسط عدد الطيور / يوم
30	24
60	27
90	30
120	32

تحويل درجات الحرارة

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

للتحويل من الفهرنهايت إلى السيليزي:

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

للتحويل من السيليزي إلى الفهرنهايت:

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

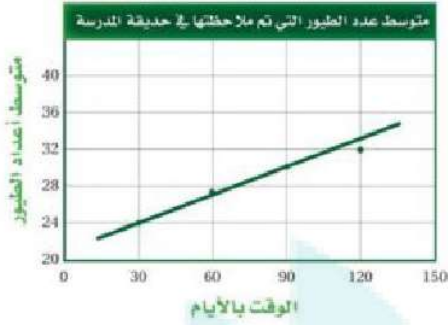
تصميم الجداول واستخدامها

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

الجدول 3		أثر التمارين الرياضية في نبض القلب
قياس النبض	معدل نبض قلب الفرد (نبضة/دقيقة)	المتوسط (نبضة/دقيقة)
وقت الراحة	73	72
بعد التمرين الرياضي	110	112
بعد دقيقة واحدة من التمرين الرياضي	94	90
بعد 5 دقائق من التمرين الرياضي	76	75

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

مهارات الرياضيات في الأحياء



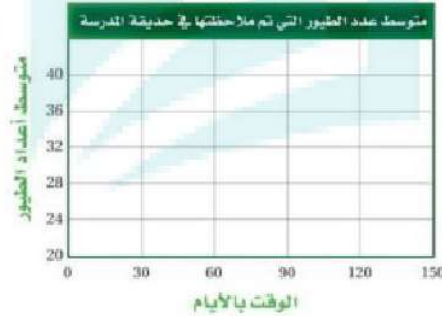
سجلت مجموعة الطلاب المهمة بدراسة أعداد الطيور كذلك عدد الطيور البنية الريش التي لاحظوا وجودها في حديقة المدرسة. فكان متوسط عددها في الشهر الأول 21 طائرًا بني الريش لكل يوم، أما في الشهر الثاني فكان متوسط عددها 24 طائرًا بني الريش لكل يوم، بينما كان متوسط عددها في الشهر الثالث 28 طائرًا لكل يوم، وفي الشهر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

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



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

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

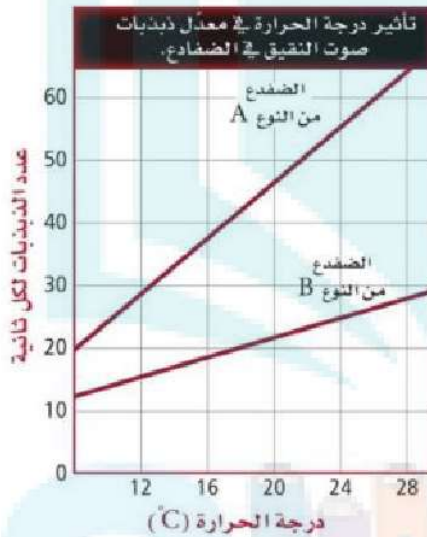


ابدأ برسم النقاط، بتحديد اليوم 30 على المحور x ، والرقم 24 على المحور y ؛ حيث تكون النقطة الأولى عند مكان التقاء خط عمودي وهمي من المحور x مع خط أفقي وهمي من المحور y . ضع النقاط الأخرى مستعملًا الألية نفسها، وبعد الانتهاء من رسم النقاط ارسم خط مستقيم يربط بين العدد الأكبر من النقاط التي حددتها.

مهارات الرياضيات في الأحياء

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

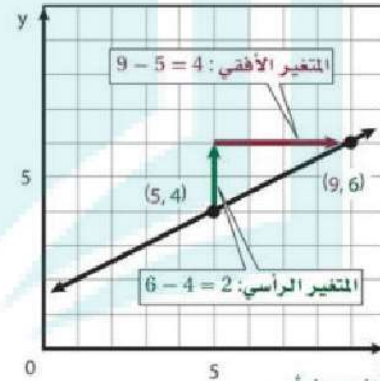
يوضح التمثيل البياني الآتي خطين مستقيمين يصفان نوعين من الضفادع، يُظهر كلا الخطين شكل توزيع (الاتجاه) الزيادة الخطية، فكلما ارتفعت درجة الحرارة زاد معدل ذبذبات صوت نقيق الضفادع، لذا فإن معدل الزيادة ثابت.



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

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

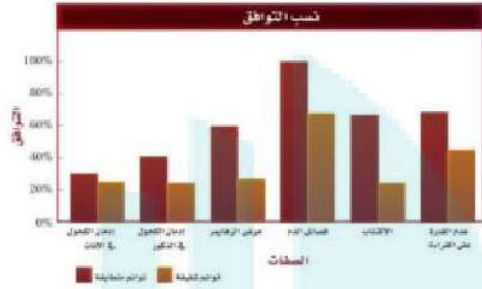
الميل والتمثيل بالخطوط يعرف ميل الخط بأنه العدد الذي يتم تحديده باستخدام نقطتين على الخط المستقيم، ويصف هذا العدد درجة انحدار المستقيم. وكلما زادت قيمة الميل المطلقة زاد انحدار الخط. الميل هو نسبة التغير في إحداثيات y (المتغير الرأسي) إلى التغير في إحداثيات x (المتغير الأفقي)، كلما انتقلنا من نقطة إلى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



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

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

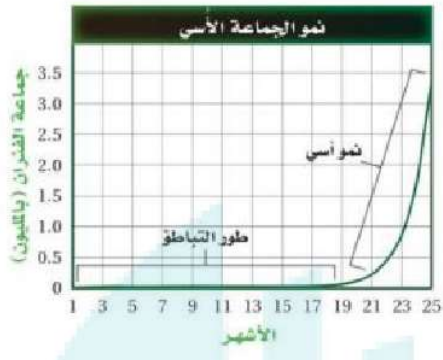
يسمى التمثيل بالأعمدة الذي يعرض مجموعتين من البيانات التمثيل الثنائي الأعمدة، وهو رسم مميز يشير إلى الأعمدة التي تمثل كل مجموعة من البيانات. والتمثيل الأثني مثال على التمثيل الثنائي الأعمدة.



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

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

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



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



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

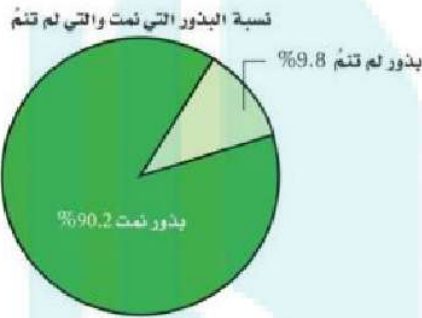
مجموعات البيانات

مهارات الرياضيات في الأحياء

الرئيس للتمثيل الدائري. ويجب أن يشبه التمثيل بالقطاعات الدائرية الذي رسمته التمثيل أدناه.

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

مرجيات الطالب



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

قطاع الدائرة الذي يمثل البذور التي نمت

$$\frac{\text{عدد البذور المُنبَتة}}{\text{العدد الكلي للبذور}} =$$

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

$$\text{ضرب الناتج في عدد درجات الدائرة} = 0.902 \times 360 = 324.72^\circ =$$

$$\text{التقريب إلى أقرب عدد صحيح} = 325^\circ =$$

تقسيم الدائرة إلى قطاع

$$360^\circ - 325^\circ =$$

$$35^\circ =$$

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

$$\text{نسبة البذور التي نمت} = \frac{\text{عدد البذور التي نمت}}{\text{العدد الكلي للبذور}} =$$

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

$$\text{ضرب الناتج في 100 ثم إضافة إشارة النسبة} = 100 \times 0.902 =$$

$$90.2\% =$$

$$90.2\% =$$

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

$$9.8\% =$$

أكمل التمثيل بكتابة النسبة المئوية لكل قطاع، ثم اكتب العنوان



وزارة التعليم

Ministry of Education

2021

291

(أ)

أمامي anterior، نهاية رأس الحيوان ذو التناظر الجانبي.
الانسلاخ molting، في المفصليات، التخلص من الهيكل الخارجي الوافي على فترات، مما يعطيها القدرة على استمرار النمو.

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

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

الأهداب cilia، بروزات قصيرة كثيرة تشبه الشعر تظهر على جسم الحيوان، أو تحيط ببعض أجزائه، ووظيفتها الحركة.

التهدييات pill، تركيب برونيني تحت مجهري دقيق يساعد البكتيريا على تعلقها بالسطوح البيئية، والاتصال بالخلايا الأخرى.

الأوليات protozoa، طلائعيات شبيهة بالحيوان، وحيدة الخلية، غير ذاتية التغذية.

الاتزان الداخلي homeostasis، تنظيم البيئة الداخلية للمخلوق الحي للحفاظ على الظروف الضرورية للحياة.

الأخلاق العلمية ethics، مجموعة من القيم يلتزم بها القائمون على العلوم.

الاستجابة response، رد فعل المخلوق الحي على شئ أو منه ما.

الاستنتاج inference، افتراض مبني على خبرة سابقة.

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

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

أقدام جانبية setae، توجد في الديدان العديدة الأشواك، وهي زوائد على جسم الدودة تساعد على الحركة والسباحة.

(ب)

بطني ventral، الجزء السفلي للحيوان ذي التناظر الجانبي.

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

البدائيات archaeobacteria، بكتيريا بدائية النوى، ذات جدار خلوي لا يحتوي بينيدوجلايكان.

بلاستولا blastula، كرة من الخلايا مملوءة بالقياطبي، تكوّن بتة بالانقسام.

بدائي الضم protostome، حيوان حقيقي التجويف الجسمي يتكوّن فمه من الفتحة في الجاسترولا.

براعمات - البديرات gemmules، براعم تشبه الثمرة بحيث يصبح فيما بعد فردًا مستقلًا.

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

بطن abdomen، منطفة في الجسم تحتوي أجزاء ملتحمّة، وتراكيب هضمية، وأعضاء تكاثر، وتحمل أرجلًا إضافية. كما في المفصليات.

مسرد المصطلحات

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

البوغ الكيسي ascospore، بوغ ينتجه الكيس.

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

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

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

البوغ spore، خلية تكاثرية أحادية العدد الكروموسومي ذات جدار سميك، تكون مخلوقاً جديداً دون اندماج الجاميتات، تظهر في دورة حياة معظم الفطريات ومخلوقات حية أخرى.

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

(ت)

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

تسمية الثنائية binomial nomenclature، اسم ثنائي مكون من كلمتين لاتينيتين للمخلوق الحي، الأولى هي اسم الجنس، والثانية هي اسم النوع.

تعاقب الأجيال alternation of generation، دورة الحياة التكاثرية التي يتم فيها التبادل بين جيل النبات البوغية الثاني العدد الكروموسومي وبين جيل النبات الجاميتي الأحادي العدد الكروموسومي.

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

التصنيف classification، وضع مجموعات حية أو مواد في مجموعات بناءً على مجموعة من الصفات المميزة.

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

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

تجويف جسمي كاذب pseudocoelomate، تجويف جسمي مليء بالسائل، بين طبقة الجسم الداخلية والوسطى.

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

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

تحول غير كامل incomplete metamorphosis، تمر الحشرات بسلسلة من التغيرات التي تشمل فقس البيضة - الحورية - ثم يتبع حشرة بالغة صغيرة الحجم تنمو أجنحتها، وبعد عدة اسلاخات تنمو الحورية إلى حشرة بالغة.

مسرد المصطلحات

تلقیح خارجي external fertilization، نوع من التلقیح يحدث عندما يرتبط الحيوان المنوي مع البويضة خارج جسم المخلوق الحي.

تلقیح داخلي internal fertilization، نوع من التلقیح يحدث عندما يرتبط الحيوان المنوي مع البويضة داخل جسم المخلوق الحي.

تعميز الرأس (توؤس) cephalization، تركيز الأعضاء الحسية والأنسجة العصبية في الطرف الأمامي للحيوان.

تناظر جانبي bilateral symmetry، مستوى الجسم الذي يمكن تقسيمه إلى نصفين متشابهين كل منهما صورة مرآة للأخر بواسطة خط وهمي يمر عبر المحور المركزي.

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

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

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

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

تقسيم segmentation، انقسام الزوائد المتصلة أو الأطراف - الانشقاق -.

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

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

(ث)

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

الثمرة الدعامية basidiocarp، جسم ثمري في الفطريات الدعامية.

ثانوية القم deuterostomes، حيوانات حقيقية التجوييف الجسمي، تكوّن شرجها من فتحة في الجاسترولا.

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

(ج)

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

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

مسرد المصطلحات

جهاز وعائي مائي water vascular system، جهاز يمتلك بالسوائل، وأنابيب مغلقة تمكّن شووكيات الجلد من ضبط الحركة والحصول على الغذاء.

جيوب بلعومية pharyngeal Pouch، أحد التراكيب الزوجية، متصل بأنبوب عضلي يبطن تجويف الفم والبلعوم في أجنحة الحيليات.

الجنس genus، مجموعة تصنيفية تضم الأنواع المتقاربة.

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

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

(ح)

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

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

حوصلة crop، كيس يعمل على تخزين الغذاء حتى تمر بعد ذلك إلى القناة.

حوصلة عضلية ampulla، كيس عضلي يوجد في شووكيات الجلد يتقبض لدفع الماء إلى الأنبوب القدامي، مما يؤدي إلى تمدده.

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

الحاجز septum، جدار مستعرض يقسم الخيوط الفطرية إلى خلايا.

حافظة الأبواغ sporangium، كيس يحوي أبواغًا ويحميها ويمتد جفافها.

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

حامل الكونيديا conidiophore، خيوط فطرية متتجة للأبواغ في الفطريات الكيسية.

حيليات chordates، حيوانات من شعبة الحيليات لها حبل عصبي ظهري أنبوبي، وحبل ظهري، وجيوب بلعومية، وذيل خلف شرطي في بعض مراحل النمو.

حبل ظهري notocord، تركيب مرن يشبه القضيب، ويمتد على طول جسم الحيليات، ويمكن الجسم من الانثناء منتجًا حركات من جانب إلى جانب آخر.

حبل عصبي ظهري أنبوبي dorsal tubular nerve cord، حبل عصبي في الحيليات يشبه الأنبوب، يستقر فوق أعضاء الهضم.



(خ)

- خلايا شبه طلائية epithelial-like cells**، مجموعة من الخلايا التي توجد في الإسفنج، وتحل محل الجهاز العصبي؛ فهي تحس بالمؤثرات الخارجية، وتستجيب بإغلاق الثقوب لإيقاف تدفق الماء.
- خلفي posterior**، نهاية الذيل في المخلوق ذي التناظر الجانبي.
- خلية مشيجية gametangium**، هي تركيب تكاثري في طرف الخيط الفطري. وتحتوي نواة أحادية الكروموسومات.
- خلية لاسعة cnidocyte**، كيس يحتوي على خيط أنبوبي يحتوي سماً وأهداباً، وينطلق عندما تلامس الفريسة الخلية اللاسعة.
- خلية لهبية falme Cell**، خلية تشبه الكأس محاطة بالأهداب، تتحرك بطريقة تشبه اللمب، ووظيفتها نقل الماء والأملاح الزائدة خارج الجسم للتخلص منها في الديدان المسطحة.
- الخيوط الفطرية hypha**، وحدات التركيب الرئيسة للفطر العديد الخلايا، وتكون خيطية الشكل.
- خنثى hermaphrodite**، المخلوق الذي يتنج كلاً من الحيوانات المنوية والبويضات في جسمه وفي أوقات مختلفة عادةً.
- خيشوم gill**، التركيب المختص بالتنفس في معظم الرخويات والمفصليات المائية.

(د)

- داء الشعيرية أو الترخينيا trichinosis**، مرض ناتج عن تناول اللحم النيئ أو غير المطبوخ جيداً، ويحتوي يرقات الديدان الشعيرية.
- دفع نفثات forcing jets**، كمية من الماء تخرج من العبادة في الرخويات بسرعة وقوة عالية، فتدفع الحيوان في الاتجاه المعاكس.
- الدورة الاندماجية lysogenic cycle**، طريقة يتضاعف بها الفيروس، بحيث تلتصق المادة الوراثية للفيروس مع كروموسوم العائل، وقد تبقى ساكنة لفترة، ثم تنشط لتنتج فيروسات جديدة.
- دورة التحلل lytic cycle**، هي عملية تضاعف للفيروس، حيث تدخل مادة الفيروس الوراثية إلى خلية العائل، وتقوم بمضاعفة DNA و RNA الفيروس، وتوجه جينات الفيروس خلية العائل لإنتاج المحافظ وتجميع مكونات الفيروس التي تغادر الخلايا بعد ذلك.

(ذ)

- ذيل خلفي شرجي Postanal tail**، تركيب في الحبلات يستخدم بشكل أساسي في الحركة.



مسرد المصطلحات

(د)

- رشة كتبية book lung**، تركيب تنفسي في العناكب وبعض المفصليات، التراكيب التنفسية لها جذر مطوية بكثرة، وتشبه أغشيتها صفحات الكتاب.
- وأس scolex**، تكيف تطفلي في الديدان الشريطية، وهو جزء منتفخ في النهاية الأمامية لجسم الديدان، يحتوي خطاطيف وممصات لتثبيت الدودة في الطبقة المبطننة لأمعاء العائل.
- الترتبة order**، مجموعة تصنيفية تضم الفصائل المتقاربة.
- وأس-صدر cephalothorax**، في المفصليات، التراكيب التي تكونت من منطقة الصدر التحمت مع الرأس.

(ذ)

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

(س)

- الساق الهوائية stolon**، نوع من الخيوط الفطرية يكونه الفطر الذي يمتد فوق سطح الطعام.
- سروج clitellum**، مجموعة قطع منتفخة من جسم دودة الأرض، تُنتج الشرنقة التي تخرج منها دودة الأرض فيما بعد.
- سيفون siphon**، عضو أنبوبي الشكل يقذف من خلاله الأخطبوط الماء بقوة لكي يساعده على الحركة السريعة داخل الماء.
- سيفون زهيري exhalant siphon**، عضو أنبوبي يستخدمه الأخطبوط والعبار لإخراج الماء بسرعة، ثم تتحرك بسرعة من خلال ما يسمى الدفع النفاث.
- سيفون شهقي inhalant siphon**، عضو أنبوبي يستخدم لإدخال الماء في الرخويات، بحيث يجمع أكبر كمية من الماء تمهيداً لدفعها والتحرك بألية الدفع النفاث.

(ش)

- الشبكة العصبية nerve net**، تكون الجهاز العصبي في اللاسعات، وتنقل المعلومات العصبية من جميع أجزاء الجسم وإليه.
- شبه الجذر rhizoid**، نوع من الخيوط الفطرية يكونه فطر، مثل الذي يتخلل سطح الطعام.
- الشعبة phylum**، مجموعة تصنيفية تضم الطوائف المتقاربة.
- شويكة spicule**، عنصر من العناصر المكونة لهيكل الإسفنج، وتتكون أساساً من السليكا أو كربونات الكالسيوم، وقليل من بروتين الإسفنجين.

(ص)

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

صدفة shell، غلاف يحيط بجسم معظم الرخويات، يتكون من كربونات الكالسيوم وتتجه العبادة.

(ط)

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

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

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

طبقة داخلية (إندودرم) endoderm، طبقة مولدة من الخلايا في الجاسترولا، وتكوّن أعضاء الهضم، وتبطّن القناة الهضمية.

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

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

(ظ)

ظهري dorsal، الجزء الخلفي من الحيوان، جانبي التناظر.

(ع)

عباءة mantle، غشاء يحيط بالأعضاء الداخلية للرخويات.

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

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

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

العقدة العصبية ganglia، مجموعة من أجسام الخلايا العصبية تنسق وتوجه السيل العصبي من الجهاز العصبي وإليه.

علاقة تكافئية symbiotic relationship، علاقة بين مخلوقين أو أكثر يعيشان معًا في بيئة واحدة، وهي قريبة من التعايش، والتطفل، أو التفاضل.

مسرد المصطلحات

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

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

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

علم التصنيف taxonomy، فرع من علم الأحياء، يحدد هوية المخلوقات الحية، ويسمّيها، ويصنّفها بناءً على مميزاتها، والعلاقات فيما بينها.

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

(غ)

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

(ف)

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

فكيم (فكوك عليا قاضمة) mandible، في معظم المفصليات يتحول زوج من أجزاء الفك للعض والمضغ.

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

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

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

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

الشفوات المنقبضة contractile vacuole، عضيات تجمع الماء الزائد في السيتوبلازم وتطرده خارج الخلية؛ للحفاظ على الاتزان الداخلي في البيئة قليلة التركيز.

الفرضية hypothesis، تفسير لحالة معينة يراد اختبارها.

فورمون pheromone، مادة كيميائية تفرز بواسطة نوع من الحيوانات، تؤثر في سلوك الأفراد الأخرى للنوع نفسه.

العائلة family، مجموعة تصنيفية تضم الأجناس المتقاربة.

(ق)

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

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

قناة حجرية stone canal، توجد في شوكلات الجلد، وهي قناة رأسية، جدرها تحتوي رواسب كلسية، وتنحدر إلى الجانب القمي، ثم تلتحم مع القناة الحلقية (الدائرية) في الجانب الداخلي للعظيماات التي تطوق الفم.

قناة حلقيه ring canal، جزء حلقي في الجهاز الوعائي المعاني لشوكلات الجلد، تلتف حول (تطوق) المريء.

قناة داخلية endostyle، قناة داخلية في اللافقاريات الحبلية، تفرز مواد بروتينية شبيهة بما تفرزه الغدة الدرقية في الفقاريات الحبلية.

قنصة gizzard، كيس عضلي يحوي حبيبات صلبة تساعد على طحن الطعام قبل وصوله إلى الأمعاء.

قدم أنبوبية tube feet، قدم عضلية صغيرة، أنابيب تمتلئ بالسائل وتنتهي بماصة تشبه الفنجان، تمكن شوكلات الجلد من الحركة وجمع الغذاء.

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

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

القسم division، رتبة تصنيفية تستخدم بدلاً من الشعبة في النباتات والبكتيريا.

القشيرة pellicle، غشاء يحيط بالبرايمسيوم وبعض الطلائعيات الأخرى.

قشرة test، تركيب صلب ومثقب شبيه بالصدفة التي تحيط بقنفذ البحر، توجد في شوكلات الجلد.

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

(ك)

الكيس الخيطي trichocyst، تركيب أسطوانتي طويل، يطلق تركيباً آخر يشبه الخيط. وظيفته الدفاع وتثبيت المخلوق والتقاط الفريسة.

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

كئيس لاسع cnidocyte، شكل أسطوانتي طويل، يطلق تركيب تشبه الأشواك، له دور في الدفاع والطفو، أو الإمساك بالفريسة.

الكيتين chitin، مادة عديدية التسكر، صلبة لكنها مرنة، توجد في الهيكل الخارجي للحشرات والمفصليات وجدران الخلية في الفطريات.

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

كيسي (قميصي) tunic، غشاء أو نسيج يستخدم غطاء في الكيسيات.

الكيس الثمري ascocarp، التركيب التكاثري في الفطريات الزقية، تنتج فيه النوى الأحادية العدد الكروموسومي لتكوّن الزيجوت (اللاقحة).

مسرد المصطلحات

(ل)

- لافقاريات invertebrate**، مخلوقات بدون عمود فقري، وتشكل ما نسبته 95% - 99% من أنواع المخلوقات الحية.
- لافقاريات حبلية invertebrate chordates**، حلييات بدون عمود فقري.
- لاقحة (زيجوت) zygote**، البيضة الملقحة التي تتكون عندما يندمج الحيوان المنوي مع البويضة.
- لواقط قمية chelicerae**، زوج من الزوائد المفصليّة للعتكيوت تحولت إلى كلابيات لتؤدي وظيفة الإمساك بالغذاء وتحطيمه.
- لواقط قدمية pedicellariae**، تراكيب صغيرة تشبه الكلابيات تساعد شوكيات الجلد على إمساك الأجسام الغريبة عن الجلد وإزاحتها.
- لوامس tentacle**، زوائد طويلة مرنة، توجد قريبة من الفم غالبًا.
- لوامس قدمية pedipalps**، أحد أزواج زوائد العناكب يستخدم للإحساس بالفريسة والإمساك بها، كما يستخدم في التكاثر عند الذكور.

(م)

- المؤشر الحيوي bioindicator**، مخلوق حي حساس للظروف البيئية، وهو أول من يستجيب للتغيرات فيها.
- متعدد الخلايا (عديد الخلايا) multicellular**، مخلوقات تتألف من خليتين أو أكثر من الخلايا.
- المتغير التابع dependent variable**، عامل يجري قياسه في التجربة المضبوطة، وتغير قيمته بسبب التغير في العامل المستقل.
- المتغير المستقل independent variable**، العامل الذي يجري اختياره في التجربة، ويؤثر تغييره في نتائجها.
- المجموعة التجريبية experimental group**، في التجارب المنضبطة تتعرض هذه المجموعة للعامل المراد اختياره.
- المجموعة الضابطة control group**، في التجارب المنضبطة لا تتعرض هذه المجموعة للعامل المراد اختياره.
- المحفظة capsule**، طبقة من عديدات السكر، تفرز حول الجدار الخلوي للبدائيات النوى، وتمنع جفاف الخلية، وتساعد على التعلق بالسطوح البيئية.
- محفظة الفيروس capsid**، الطبقة البروتينية الخارجية التي تحيط بالمادة الوراثية للفيروس.
- المستعمرة colony**، مجموعة من الخلايا أو المخلوقات الحية يرتبط بعضها مع بعض.
- المصنف taxon**، اسم لمجموعة من المخلوقات الحية مثل الشعبة أو الجنس أو النوع.
- مصفاة madreporite**، فتحة شبيهة بالمصفاة، حيث تدخل المياه إلى النظام الوعائي المائي في أغلب شوكيات الجلد.
- مقازل spinnerets**، تراكيب توجد في العناكب، وتنتج الحرير من سائل بروتيني يفرز من غددها.
- الممص haustorium**، خيط فطري في الفطريات الطفيلية، ينمو في أنسجة العائل ليمتص الغذاء.
- المملكة kingdom**، مجموعة تصنيفية تضم الشعب المتقاربة أو الأقسام المتقاربة.
- مواد مغذية nutrients**، المواد الكيميائية التي يحصل عليها المخلوق من البيئة المحيطة، والتي تمكنه من الاستمرار في الحياة.

مسرد المصطلحات

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

(ن)

- النظام المتري metric system**، نظام للقياس أنسامه هي قوى الرقم 10.
- النوع species**، مجموعة من المخلوقات الحية قادرة على التزاوج فيما بينها، وعلى إنتاج نسل خصب.
- النظرية theory**، تفسير لظاهرة طبيعية، تعتمد على ملاحظات واستقصاءات تراكتت عبر الزمن.
- النمو growth**، عملية تزداد فيها كتلة الجسم وربما تكون فيها خلايا أو ترتيبات جديدة.
- نفرديا (قناة هيدبية) nephridia**، التركيب الذي تتخلص معظم الرخويات بواسطته من الفضلات الناتجة عن عمليات الأيض في الخلايا.

(هـ)

- هلب seta**، تركيب يشبه شعرة صغيرة، يستعمل لتثبيت دودة الأرض في التربة كلما تحركت إلى الأمام أو الخلف.
- هيكل داخلي endoskeleton**، هيكل داخل الجسم يحمي الأعضاء الداخلية، ويدعم جسم المخلوق، كما يمنح العضلات ثباتاً داخلياً لتقوم بوظيفتها.
- هيكل خارجي exoskeleton**، الجزء الخارجي الصلب الذي يغطي العديد من اللافقاريات ويزودها بالدعم، وحماية أنسجة الجسم، ويمنع فقدان الماء، ويحمي المخلوق من الافتراس.
- هيكل دعامي مائي hydrostatic skeleton**، السائل الموجود في تجويف مغلق داخل الديدان الأسطوانية ذات التجويف الجسمي الكاذب، ويعطي صلابة للعضلات لكي تعمل عكس اتجاهها.

(و)

- وحيد الخلية unicellular**، أي مخلوق مكون من خلية واحدة فقط.

(ي)

- يرقة حاملة الحلقة (حاملة العجل) trochophore**، يرقة حرة السباحة في اللافقاريات، وتوجد في عدة مجموعات مثل الدورات. والرخويات، وتكون في العادة على شكل كمثرى، وهي مزودة بحزمة من الأخطاب البرمائية البارزة وأحياناً تحتوي حلقات هيدبية مساعدة أحادية أو ثنائية.