

تنوع الطلائعيات

الأهداف

- تحدد خصائص الأوليات.
- تصف تركيب الأوليات.
- توضح دورات الحياة في بعض الأوليات.
- تصف خصائص عدة سُعَب 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

المثقبات	الهدييات
العوالق	القشيرة
الإضاءة الحيوية	الكيس الخيطي
المستعمرة	الفجوة المنقبضة
تعاقب الأجيال	القدم الكاذبة

Diversity of Protists

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.

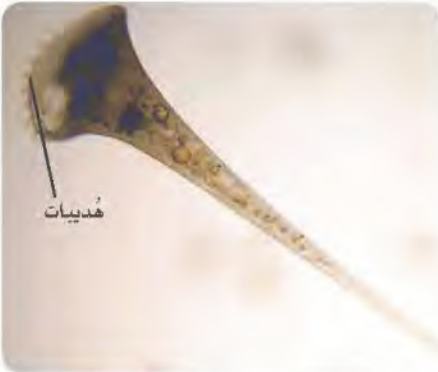
الربط مع الحياة: هل فحصت مرة قطرة ماء من بركة بالمجهر المركب؟ إذا شاهدت مخلوقات حية صغيرة تتحرك فهذا يعني أنك تشاهد مخلوقات حية من الطلائعيات. وهل نظرت إلى مجموعة من الناس يوماً، ثم تساءلت: ما العامل المشترك بينهم؟ ربما تكتشف أنهم متشابهون في نوع الرياضة التي يحبونها مثلاً. كذلك تشابه معظم الطلائعيات الشبيهة بالنباتات في أنها تصنع غذاءها بنفسها. وهل سمعت قولهم: "لا تحكم على الكتاب من غلافه"؟ إن الشيء 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

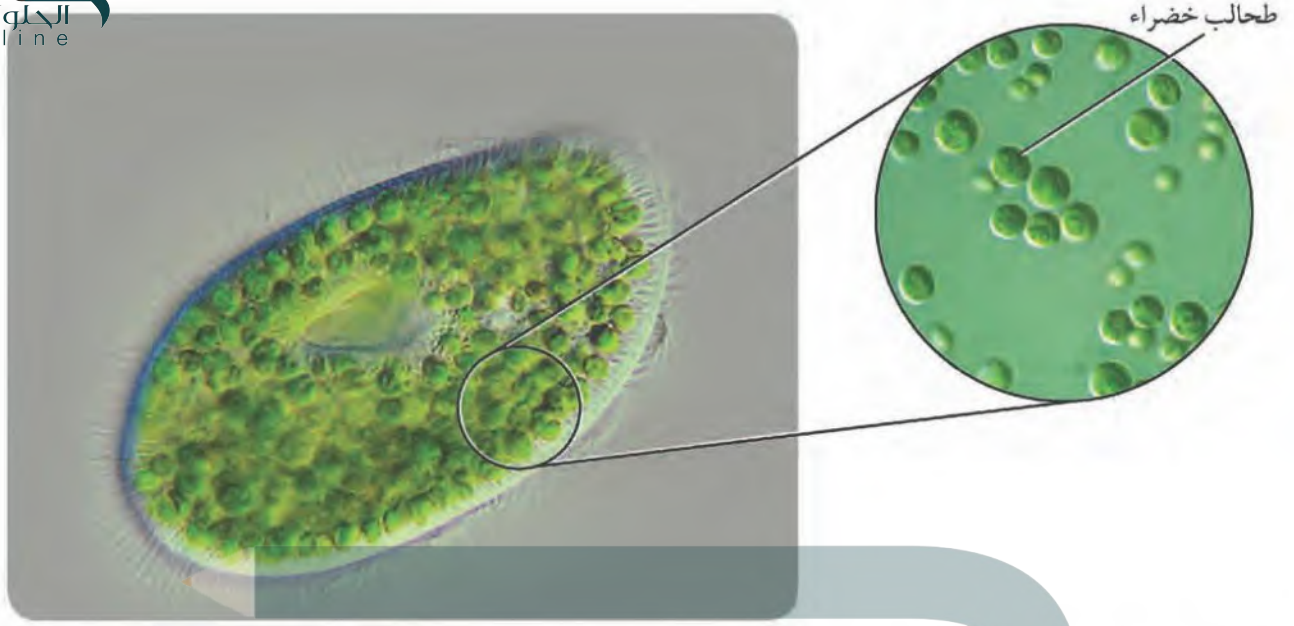
Protozoans-Animal-like Protists

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

- **الهدييات Ciliophora:** للهدييات بروزات قصيرة تشبه الشعيرات تسمى **الهدييات Pili**. وتعطي هذه الهدييات جسم هذه المخلوقات كلياً أو جزئياً. وتستخدمها لتدفع جسمها في الماء، وتوجه الطعام نحوها، الشكل 3-4.



■ الشكل 3-4 نوعان من الهدييات، يستخدمان الهدييات في الغذاء والحركة.



الشكل 4-4 يوفر برايميسيوم بوساريا بيئة للطحالب الخضراء التي تدخل فيه من أجل الغذاء، دون أن يهضمها. استنتج: ما نوع علاقة تبادل المنفعة بينهما؟

تبادل منفعة وتعايش

لمن متبيلة مع علم الاحياء

عالم الاحياء الدقيقة، يدرس المخلوقات التي تُرى بالمجهر فقط. وتدخّل الطلائعيات ضمن هذا المجال.

صحة
علمية

ما طرائق تغذية الطلائعيات؟

ارجع الى دليل التجارب العملية على منصة عين

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.

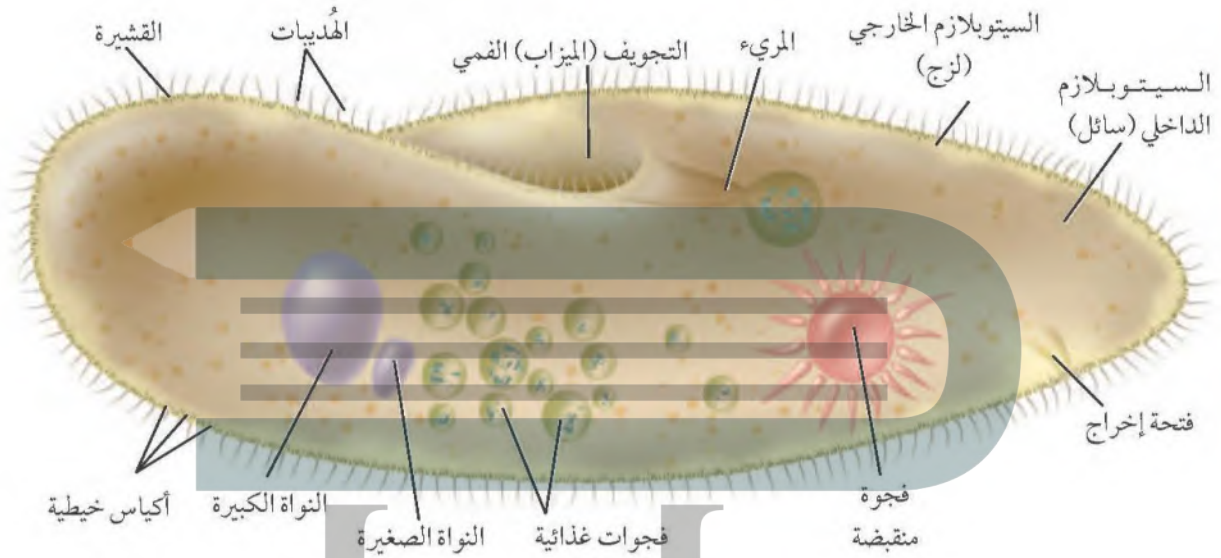
البراميسيوم؛ من أكثر الهدييات التي تمت دراستها. ويبين الشكل 4-4 البراميسيوم الذي يعيش في علاقة تبادل منفعة مع الطحالب الخضراء التي تقوم بالبناء الضوئي وتزوده بالغذاء. البراميسيوم من الأوليات الوحيدة الخلية التي تغطي جسمها كلياً طبقة تسمى القشيرة pellicle، انظر إلى الشكل 4-5. ويوجد تحت القشيرة السيتوبلازم 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 يكون أقل في السائل خارج الخلية عنه داخل الخلية؛ لذا تقوم الفجوات المنقبضة contractile vacuoles بجمع الماء الزائد، وتتخلص منه خارج الخلية. وقد يحتوي الماء على بعض المواد الإخراجية، لذا تحافظ الفجوات المنقبضة على الاتزان الداخلي للبراميسيوم. كما يتكون جسم البراميسيوم من (الميزاب الفمي - الفجوة الغذائية، وفتحة الإخراج التي تخرج الفضلات عن طريقها، والنواة الكبيرة، والنواة الصغيرة).

✓ **ماذا قرأت؟** فسّر لماذا تعد الفجوات المنقبضة مهمة للحفاظ على

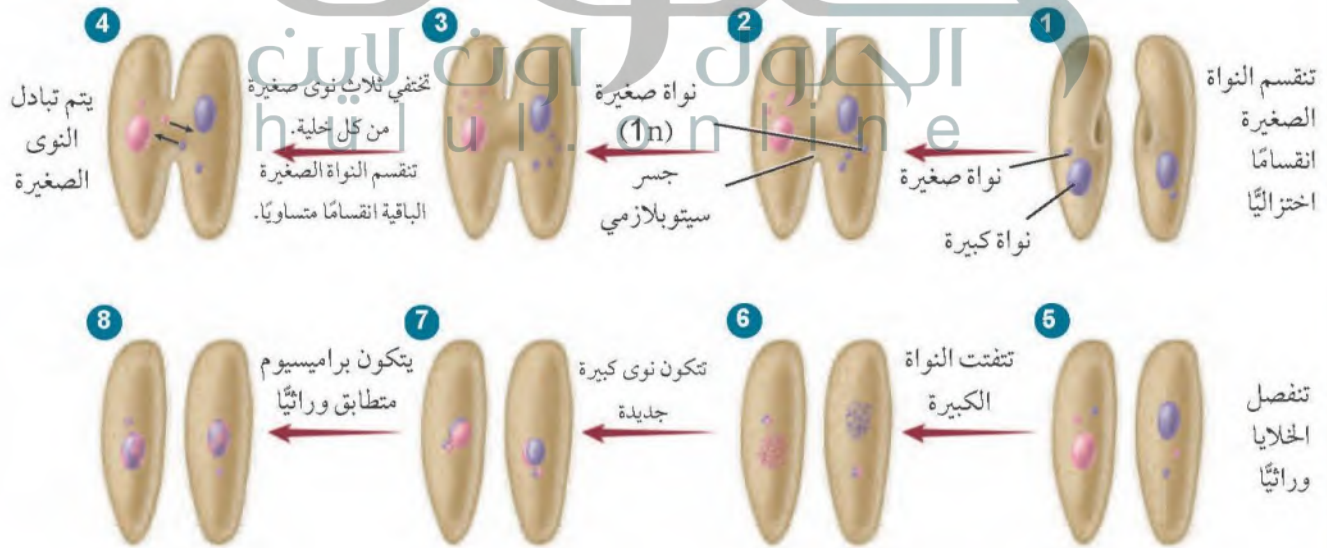
الاتزان الداخلي في البيئات المنخفضة التركيز؟

الفجوات النقبضة تقوم بجمع الماء الزائد وتتخلص منه إلى خارج الخلية وبهذا تحافظ على الاتزان الداخلي في البيئات المنخفضة التركيز

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



الاقتران



المفردات

الاستعمال العلمي مقابل

الاستعمال الشائع

الاقتران Conjugation

الاستعمال العلمي: نوع من التكاثر

اللاجنسي يتم فيه تبادل المادة الوراثية.

يتكاثر البراميسيوم بعملية تسمى

الاقتران.

الاستعمال الشائع: مصاحبة ظاهرة

لأخرى.

يعجبني فيه اقتران الرقعة بالجد.

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 نسخاً كثيرة من المادة الوراثية؛ لتمكّنها من السيطرة على الوظائف الحيوية للخلية، ومنها التغذي، والتخلص من الفضلات، والحفاظ على الاتزان المائي داخل الخلية. وتلعب النواة الصغيرة دوراً مهماً في عملية التكاثر. فالهدييات تتكاثر لاجنسياً عن طريق الانشطار الثنائي، حيث تزداد النواة الكبيرة طولاً، ثم تشطر بدلاً من الانقسام المتساوي. وتعد عملية الاقتران عملية جنسية يتم من خلالها تبادل المادة الوراثية، ولكنها لا تعد تكاثراً جنسياً؛ لأنها لا تكوّن مخلوقات حيّة جديدة. الشكل 4-5.

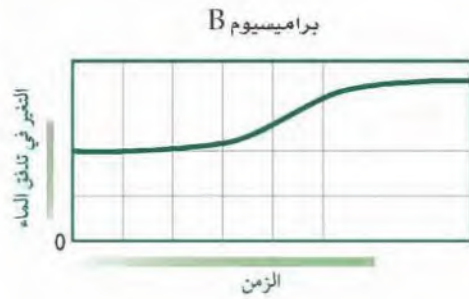
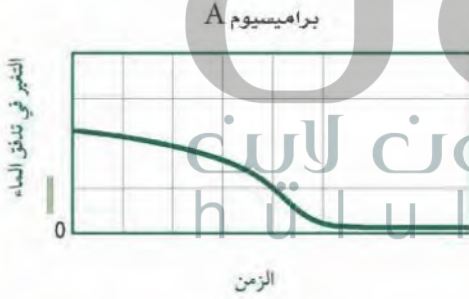
✓ ماذا قرأت؟ فسر الهدف من وجود الجسر السيتوبلازمي في الشكل 4-5 في أثناء عملية الاقتران.

يتم عن طريقه تبادل الأنوية الصغيرة وانفصال الخلايا وراثياً

مختبر تحليل البيانات 2-4

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 تركيزاً، ثم أقل تركيزاً.

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

التفكير الناقد

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

ج ١: المنحنى الصاعد فيه يقل تدفق الماء عن طريق الفجوة المنقبضة، أما المنحنى الهابط

فيه يزيد تدفق الماء الزائد عن طريق الفجوة المنقبضة

ج ٢: البراميسيوم لأن في المحلول الأكثر تركيزاً سيقبل تدفق الماء وهذا ما يعبر عنه المنحنى الأول الخاص

بهذا البراميسيوم

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

تمثل الأميبا معظم اللمحيات (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 اللمحيات مثل إنتاميبا هستوليتيكا *Entamoeba histolytica* على الإنسان وتسبب مرضاً يسمى الدوسنتاريا (الزحار الاميبي) حيث تدخل إلى الجسم مع الماء والطعام الملوثين.

تركيب الأميبا: بسيط كما يبينه الشكل 4-6. لاحظ الغشاء الخلوي، والسيترولازم الخارجي، والسيترولازم الداخلي، والفجوة المنقبضة، والفجوة الغذائية، والأقدام الكاذبة، والنواة؛ ولاحظ أيضاً 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 لاجنسياً؛ حيث تنقسم الخلية إلى خليتين متطابقتين تماماً. وتتوصل بعض الأميبا في الظروف البيئية الصعبة من أجل البقاء حتى تتحسن هذه الظروف.

الربط مع علم الأرض للمثقبات Foraminiferans قشيرة تغطي أجسامها وتتكون من كربونات الكالسيوم، وخبثات الرمل. وللشعاعيات Radiolarians غلاف فاس من السيليكا. وكلاهما 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.



الشعاعيات



المثقبات (الفورامينيفرا)

البوغيات القمية Apicomplexa

تسمى الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات التي تتبع شعبة البوغيات القمية Apicomplexa - التي تنتج أبواغاً في مرحلة من دورة حياتها - طائفة البوغيات Sporozoa. والأبواغ خلايا تكاثرية تتكون دون الحاجة إلى التلقيح لتكون مخلوقاً جديداً. لا توجد فجوات منقبضة أو أعضاء حركة في البوغيات. كما تقوم بعملية التنفس والإخراج كالأميبا 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. وينتشر 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

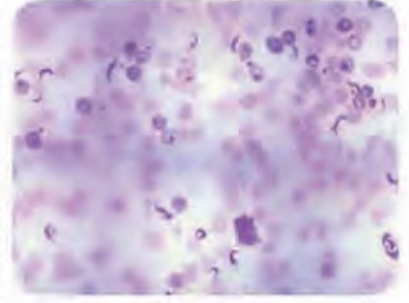
الشكل 4-8 مرض الملاريا يسببه طفيل بوغي تنقله بعوضة الأنوفيلس. حدد ما العائلان اللذان لهذا الطفيل البوغي لكي تستمر دورة حياته؟

الإنسان وأنثى بعوضة الأنوفيلس



يدخل الميروزويت خلايا الدم الحمراء في الإنسان ويتكاثر لا جنسياً بشكل سريع

السوطيات Zoomastigina، سُميت هذه الشعبة السوطيات لأنها تتميز بالتحرك على حرة في الطبيعة، ولكن 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 وتنشره بين البشر. تعد حشرة البق (رديوفيد) المبيته 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 للذبابة 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



ذبابة تسي تسي - تسبب مرض النوم الإفريقي

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

الشكل 11-4 تختلف الطلائعيات النباتية لونها 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 11-4.

ممن مرتبطة مع علم الأحياء

عالم الطحالب. يُختص بدراسة الطحالب،

تُساهم في أبحاث العلوم البحرية

الأسماك.

✓ ماذا قرأت؟ اشرح وظيفة الصبغات الثانوية في الطحالب.

تمكنها من امتصاص أغلب الطاقة الضوئية وامتصاص طاقة الضوء ذات الطوال الموجية التي لم يمتصها الماء وبهذا تساعدها في عملية

البناء الضوئي التي توفر لها الغذاء اللازم

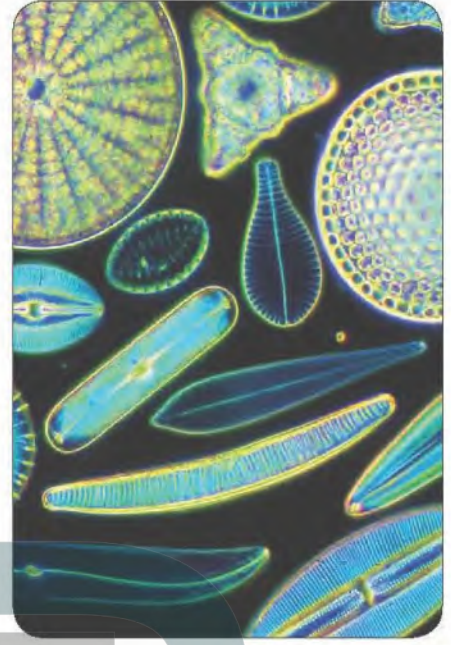
مهمًا في البيئة؛ إذ تشكل قاعدة الشبكة الغذائية؛ فهي تزود الجو بالأكسجين الناتج عن عملية البناء الضوئي.

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

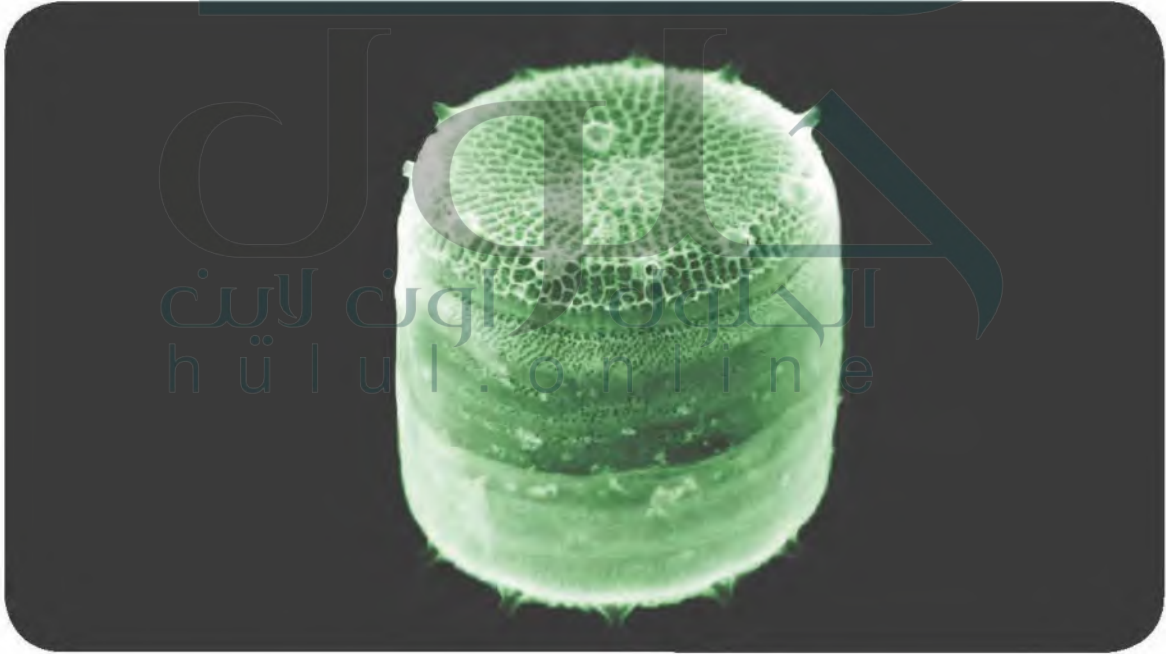
الدياتومات Diatoms؛ تنتمي إلى شعبة Bacillariophyta. الخلية تتكون من نصفين غير متساويين، ينطبق أحدهما على الآخر ليكون ما يشبه صندوقاً صغيراً له غطاء.

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.

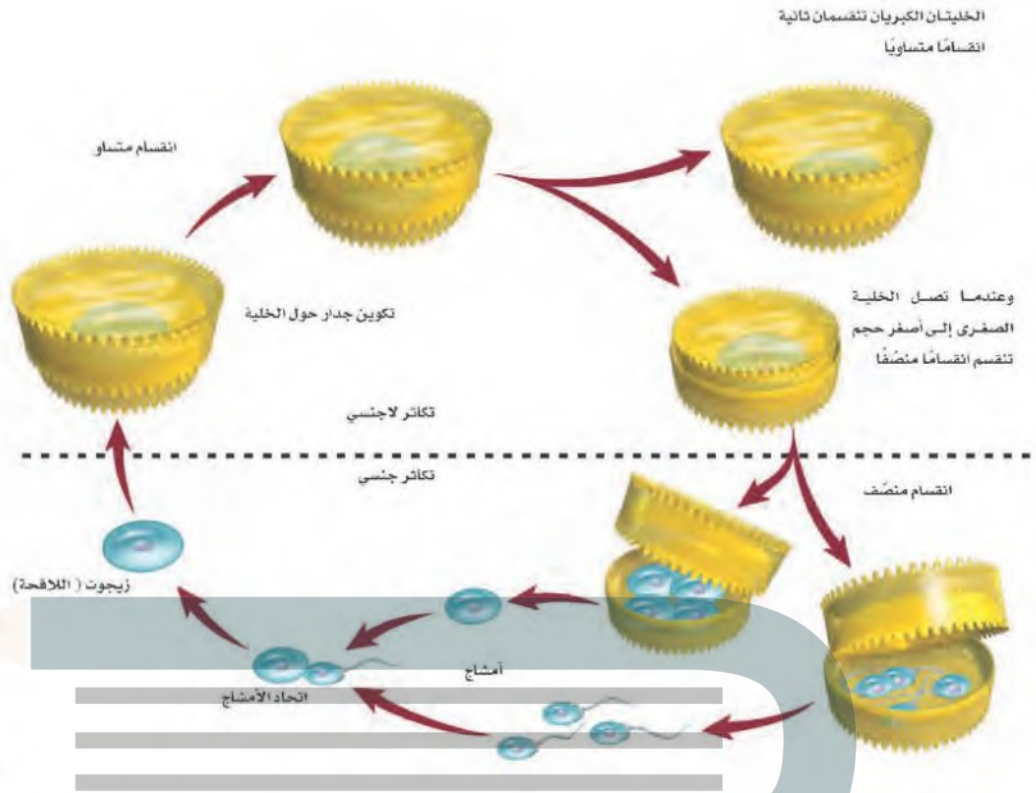
ويمكن الجدار الخلوي المكون من السليكا الدياتومات من البقاء طويلاً بعد أن تموت. الشكل 4-13. وتتراكم جدران السليكا في قاع المحيط لتكوّن رسوبيات دياتومية. وتستخدم هذه الرسوبيات في تلميع الفلزات وتبييض الأسنان، وتستخدم مادة حاكّة وعاملاً في الترشيح والتصفية. وتكاثر الدياتومات جنسياً ولاجنسياً، كما هو موضح 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 لاجنسيًا
لعدة أجيال قبل أن
تتكاثر جنسيًا.

السوطيات الدوّارة Dinoflagellates، شعبة تنتمي إلى قسم الطحالب النارية Pyrophyta، 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 ضوءًا من جسمها. وتعيش معظم السوطيات الدوّارة في الماء المالح، إلا أن بعضها يعيش في الماء العذب.



المد الأحمر

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

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

إزهار الطحالب Algal Blooms تتكاثر السوطيات الدوّارة بأعداد كبيرة عندما تكون الظروف البيئية ملائمة. وهذه الزيادة السريعة في أعدادها تسمى الإزهار. ويصبح إزهار الطحالب ضارًا عندما يقلّ الغذاء في الماء. وينقص 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 صبغة البناء الضوئي الحمراء، وعندما تزهّر فإنها تلوث مياه المحيط باللون الأحمر، كما في الشكل 4-15. ويسمى هذا الإزهار بالمد الأحمر. وقد يشكل المد الأحمر تهديدًا خطيرًا للإنسان؛ لأن بعض أنواع السوطيات تنتج سمومًا قاتلة تؤثر في الخلايا العصبية.

إرشادات الدراسة

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

ويحدث ذلك عندما يتغذى الإنسان على الصدفيات (لافقاريات) الخارجية تتغذى بدورها بترشيح جزئيات 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 حالياً 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 تحدياً؛ لأن لها صفات كل من النباتات والحيوانات معاً. وتحوي معظم اليوجلينيات بلاستيدات خضراء كالنباتات؛ لتقوم بالبناء الضوئي، ولكن ليس لديها جدار خلوي مثل ما لدى النباتات. وتصبح اليوجلينا غير ذاتية التغذي عندما لا يتوافر الضوء؛ حيث إن بعضها يمتص الغذاء من البيئة عندما لا يتوافر الضوء، ويلتهم 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 فتتجه نحوه للقيام بعملية البناء الضوئي. ولاحظ أيضاً الفجوة المنقبضة التي تطرد الماء خارج الخلية للحفاظ على الاتزان الداخلي.

البلعوم
أسواط
البقعة العينية
الفجوة المنقبضة
ميتوكوندريا
النواة
البلاستيدات
الخضراء
القشيرة



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

الشكل 17-4 الطحالب الذهبية
كالطحالب الخضراء المصفرة والبنية
المذهبة، 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 مذهبة، وتشابه هذه الطحالب مع الدياتومات في وجود صبغة الكاروتين التي تمنحها اللون الأصفر أو البني، الشكل 17-4. ومعظمها مخلوقات حية وحيدة الخلية، ويكون 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؟** حدّد المادة التي تُكسب الطحالب الذهبية لونها البني المذهب.

صبغة الكاروتين هي التي تمنحها اللون البني المذهب



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

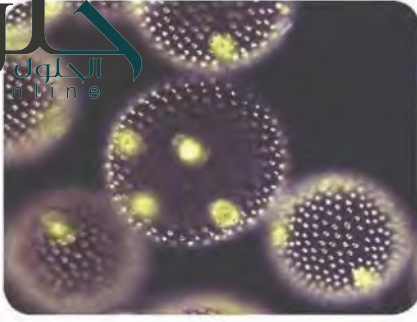
وضح. ما وظيفة المئانة في عشب البحر؟

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 فيوكوزانثين Fucoxanthin. يعيش أكثر من 1500 نوع من الطحالب البنية على الشواطئ الصخرية الباردة. انظر الشكل 18-4 الذي يمثل عشب البحر بوصفه مثالاً أعلى 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 المئانة بالهواء فإنها تساعد على بقاء عشب البحر طافيًا بالقرب من سطح الماء للحصول على الضوء اللازم للقيام بعملية البناء الضوئي.

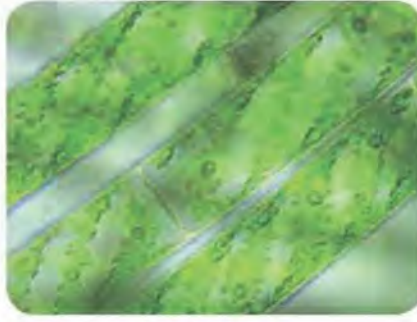
الطحالب الخضراء Green algae، تتبع شعبة Chlorophyta، وتضم هذه المجموعات المتنوعة من الطحالب أكثر من 7000 نوع. وتصطبغ بصبغة الكلوروفيل الضرورية للبناء الضوئي التي تكسبها اللون الأخضر كالنبات. كما تشبه النبات في أن لها جدارًا خلويًا. وتخزن الطحالب الخضراء طعامها

شكل كربوهيدرات كما في النباتات. هذا التشابه في الخصائص بين الخضراء والنباتات جعل العلماء يصنفونها قبل ذلك ضمن المملكة

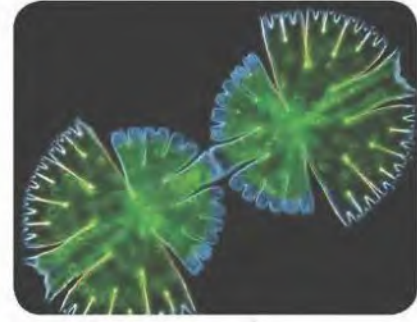
تقوم بتخزين الماء الزائد عن حاجة النبات وتخرجه إلى خارج النبات في الماء



فولفكس



سبيروجيرا



الدمسيد

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 لتتحرك المستعمرة كاملة.

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

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

الدسميد وحيد الخلية يمتاز بتمائل خلاياه وينمو بطريقة بسيطة، أما السبيروجيرا العديدة الخلايا تمثل النمط الخيطي لتكاثر الطحالب الخضراء، ويمثل الفولفكس النمط الثالث من النمو ويظهر على هيئة مستعمرة وتلتصق الخلايا بعضها ببعض بمادة جيلاتينية تفرزها

تجربة

ما مقدار ضوء الشمس اللازمة لعملية البناء الضوئي؟ يؤثر في عملية البناء الضوئي؟

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. احصل على ثلاث عينات من الطحالب الخضراء من معلمك، وضعها في مواقع مختلفة من المختبر، وتأكد أن أحد المواقع مظلم تمامًا.
3. كوّن فرضية حول ما قد يحدث للطحلب في كل موقع.
4. افحص العينات يوميًا بعد يوم مدة أسبوع، وسجل ملاحظاتك.

التحليل:

1. صف المعيار الذي اعتمده للتأكد من حدوث عملية البناء الضوئي.
2. استنتج. هل دعمت ملاحظاتك فرضيتك؟ وضح ذلك.
3. حدد. ما العضيات التي تتوقع مشاهدتها عند فحص كل عينة من عينات الطحالب تحت المجهر؟

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

فسر. كيف تجعل الصبغة الحمراء هذا ممكناً؟



كورالين

لأن الصبغة الحمراء تجعلها تمتص أكبر قدر من الضوء والذي يغيب في المياه العميقة بصورة كبيرة وكذلك تمكنها من امتصاص الهواء اللازم وبذلك تتم عملية البناء الضوئي

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

تسهم الطحالب الحمراء في تكوين الشعاب المرجانية؛ لأن جدارها الخلوي يحتوي على 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 Nori نوع من الطحالب الحمراء التي تجفف وتُضغَط 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 والسّمك في المعلبات. ويستخرج منها الكاراجينين Carrageenan الذي يستخدم في تخخين قوام الكريما، وبعض المشروبات والشامبو.
الطحالب البنية	تستخدم الطحالب البنية في المحافظة على قوام الأشربة المركزة والأيس كريم والدهانات. ويؤكل صنف اللامينيريا مع اللحوم والسّمك وفي الحساء.
الطحالب الخضراء	من أنواعها خس البحر. ويستخدم هذا النوع في السلطة، والحساء، والمقبلات، ومع اللحوم والسّمك.
الدياتومات	تستخدم الدياتومات في عمليات الترشيح والتصفية وصناعة الكيماويات، والزيوت الصناعية، وزيوت الطبخ، والسكر، وفصل الفضلات. وتستخدم أيضاً مواد حافظة.

دورة حياة الطحالب Life Cycle of Algae

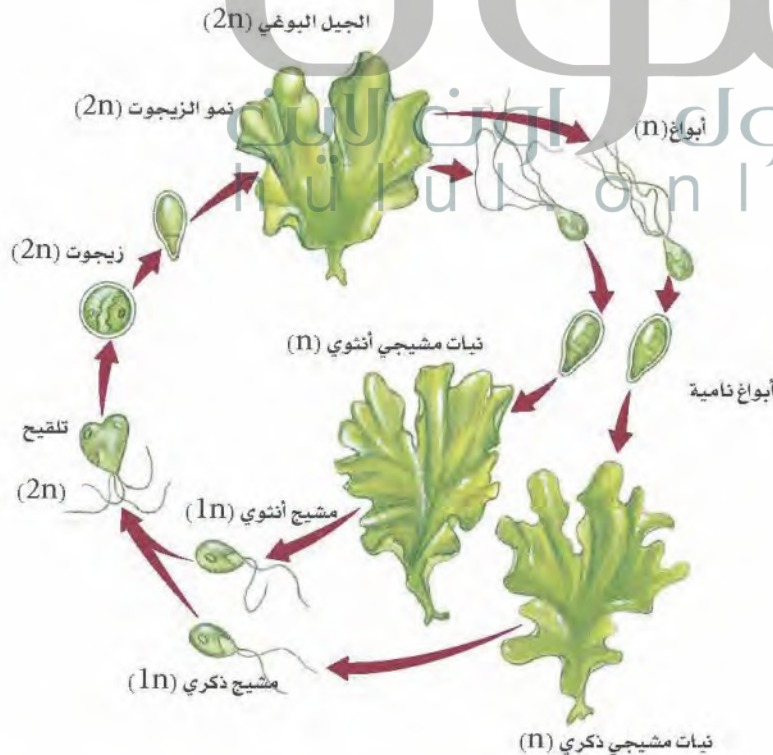
دورة حياة الكثير من الطحالب معقدة؛ فالطحالب تتعاقب بين الأطوار البوغية والمشيجية، كما يمكن أن تتكاثر جنسيًا ولاجنسيًا. وتتكاثر الطحالب الخضراء لاجنسيًا خلال عملية التجزؤ، وفيها تتجزأ الطحالب العديدة الخلايا إلى أجزاء منفصلة، تنمو كل قطعة لاحقًا لتكوّن طحلبًا جديدًا.

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. وتتعاقد الطحالب بين الأشكال الثنائية العدد الكروموسومي ($2n$)، وبين الأحادية العدد الكروموسومي ($1n$)، ويمثل كل منهما جيلًا.

الأجيال الأحادية وثنائية العدد الكروموسومي:

Haploid and Diploid Generations:

الطور المشيجي الذي ينتج الأمشاج هو الطور الأحادي العدد الكروموسومي. ويتحد مشيجان مختلفان ليكوّنا اللاقحة الثنائية العدد الكروموسومي، وتنمو اللاقحة إلى طور بوغي ينقسم انقسامًا منصفًا لينتج أبوغًا أحادية العدد الكروموسومي. وهذه الأبوغ 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.



فطر التوت البري الغروي



فطر الأميبا المخاطية الغروي

الشكل 4-22 للفطريات الغروية أشكال وألوان مختلفة.

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

تمتص الغذاء من النباتات المحيطة بها أو من التربة وهي تتغذى على المواد العضوية المتحللة

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.

تشابه الفطريات والفطريات الغروية في أن كلاهما يتكاثر بالأبواغ كما تتغذى على المواد العضوية المتحللة وتمتص الغذاء من خلال الجدار الخلوي، أما الاختلاف فهو في تركيب الجدار الخلوي فنجد في الفطريات يتكون من الكايتين أما في الفطريات الغروية فيتكون من السيليلوز

تقصّ الفطريات الغروية

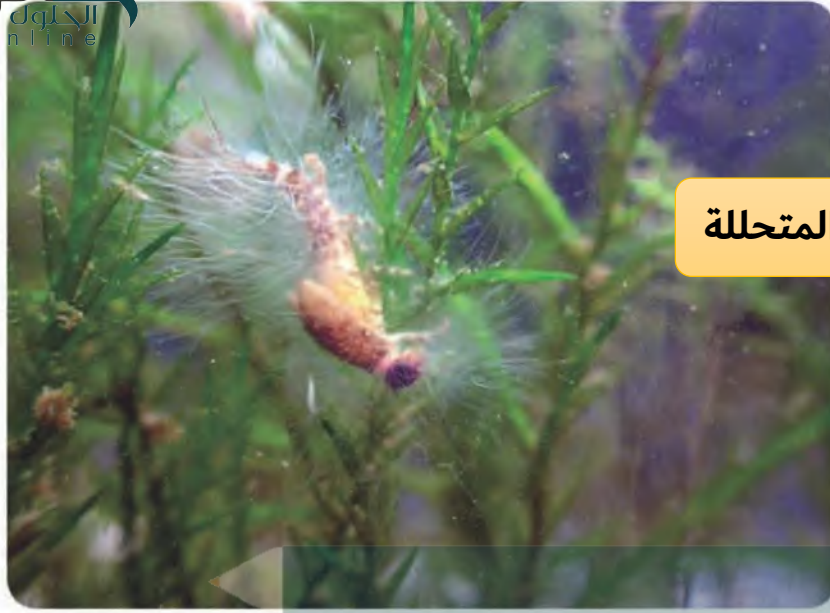
ما الفطريات الغروية؟ تحتوي مملكة الطلائعيات على مخلوقات حية مثيرة للاهتمام، ولعل الفطريات الغروية هي الأكثر إثارة للاهتمام. في هذه التجربة ستلاحظ أنواعاً مختلفة من الفطريات الغروية، وستلاحظ الطبيعة غير العادية لأجسامها.

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 ارسم كل عينة فحستها وصفها.

التحليل:

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



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

أنه يتغذى على المواد العضوية المتحللة

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، أو يمتصه من الماء والترربة

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

عند تقشير كليهما نجد البطاطس السليمة لونها فاتح ومتطابق في جميع أجزائها أما في البطاطس المصابة فنجد بقع بنية داكنة إلى سوداء في أجزاء من الثمرة

بريات؛ نظرًا إلى طريقة حصولها على الغذاء؛ غذاء بكتلة من الخيوط، ثم تحلله، وتمتصه عبر من أن هذه صفة للفطريات، إلا أن الفطريات لها في تركيب الجدار الخلوي، كما أن الفطريات المائية تكون خلايا تكاثرية سلوية تختلف عما تكونه الفطريات.

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



بطاطس سليمة



بطاطس مصابة

الفطريات المائية تشابه الفطريات في أنها تحيط الغذاء بكتلة من الخيوط ثم تحلله وتمتصه عبر الجدار الخلوي ولكنها تختلف عن الفطريات في تركيب الجدار الخلوي كما أن الفطريات المائية تكون خلايا تكاثرية سوطية تختلف عما تكونه الفطريات

التقويم 2-4

الخلاصة

ج ٢: الجدار الخلوي: تمتص عن طريقه المواد الغذائية
الأهداب: لدى بعض الأوليات أهداب تستخدمها في الحركة ومثلها الأسواط
الغشاء البلازمي: يستخدم في بعض العضيات في عملية الإخراج

والسعدي والحداد على الأثران الداخلي.

• تنتج الطلائعيات الشبيهة بالنباتات غذاءها بعملية البناء

ج ١٦: يحافظ على النظافة وعدم تواجد مواد عضوية ميتة أو متحللة في مكان رطب حتى لا تكون بيئة مناسبة لتغذية مثل هذه الفطريات ونموها وتكاثرها

• لا يحتوي الجدار الخلوي في الطلائعيات الشبيهة بالفطريات على كايئين.

• تنمو الفطريات الغروية المائية والبياض الزغبي في الأماكن المائية والرطبة.

فهم الأفكار الرئيسية

التفكير الناقد

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

٢. اشرح وظائف ثلاث عضيات للأوليات.

٣. ارسم دورة حياة بلازموديوم الملائم.

٤. فسّر دور البراميسيوم تكاثراً جنسياً؟

٥. الفكرة الرئيسية فسّر لماذا تعد الطحالب المنتجات الأولية في الأنظمة البيئية المائية والبحرية؟

٦. صف الخصائص الرئيسية لثلاث مجموعات من الطحالب.

٧. فسّر لماذا تتوقع وجود الدياتومات أكثر من الطحالب الخضراء في عينة مترسبة في قاع المحيط؟

٨. طبق ما تعرفه عن البناء الضوئي لنفسر لماذا يعيش أغلب الطحالب على سطح الماء أو بالقرب منه؟

٩. الفكرة الرئيسية فسّر كيف تحصل الطلائعيات الشبيهة بالفطريات على الغذاء؟

١٠. صف كيف تتحرك الخلايا الشبيهة بالألميا؟

١١. صنف مخلوقاً له جدار خلوي من السيليلوز ويمتص غذاءه من المخلوقات الممتة.

١٢. الكتابة في علم الأحياء ألف كتيباً صغيراً، تسجّل فيه عن السوطيات الدوّارة.

١٣. الرياضيات في علم الأحياء هناك 50,000 نوع من الأوليات، منها 7000 هديات. فماند بين الأوليات؟

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

١٥. خصّص دور صبغات البناء الضوئي الثانوية في الطحالب.

١٦. الكتابة في علم الأحياء اكتب توصية لمصاحب محل بيع لوازم الحدائق بطريقة يتبعها لمنع نمو الفطر الغروي في الكراسي الخشبية.

١٧. الكتابة في علم الأحياء اكتب مقالة صحفية عن قصة آفة البطاطس في أيرلندا.

يترك للطلاب

يترك للطلاب

١٤ %

يترك للطلاب

ج ١٤: نحضر كأس زجاجي مملوء بالماء ونضع به طحال خضراء ونضع أعلاه مصباح متغير شدة الإضاءة ونقوم بتغيير شدة الإضاءة ومع كل درجة من الإضاءة نقوم بقياس معدل نمو الطحلب ونرى أي درجة من شدة لون الضوء كانت مفيدة أكثر لنمو الطحلب

ج ١٥: تقوم بامتصاص الضوء ذو الأطوال الموجية العالية والتي يحتاجها الطحلب في عملية البناء الضوئي ولا تصله عبر الماء بسهولة

ج ١١: فوق مملكة: حقيقية النوى

مملكة: الطلائعيات

قسم: طلائعيات شبيهة بالفطر

شعبة: الفطريات الغروية

الأوليات الأربع من حيث طرائق التغذية، والحركة، والتكاثر.

وجه المقارنة	الهدبيات	اللحميات	السوطيات
التغذية	تستخدم الأهداب في دفع الغذاء	تستخدم القدم الكذاب في تكوين الفجوات الغذائية	عن طريق الامتصاص
الحركة	عن طريق الأهداب	عن طريق القدم الكاذب	عن طريق السوط
التكاثر	تتكاثر لا جنسيا عن طريق الانشطار الثنائي و جنسيا عن طريق الاقتران حيث يتم فيه تبادل المادة الوراثية	تتكاثر لا جنسيا عن طريق الانقسام الثنائي وتتوصل في الظروف الصعبة	تتكاثر داخل العائل

- ج٤: لأنه لا ينتج من اندماج خلايا جنسية ذكرية وأثوية
- ج٥: تركيب الطحالب بسيط وتشبه النباتات في قيامها بعملية البناء الضوئي ولا تشبهها في التركيب لا جذور ولا أوراق أو سيقان وتنتج أكسجين قد تستخدمه الكائنات البحرية الأخرى المحيطة بها
- ج٦: ذاتية التغذية وتقوم بعملية البناء الضوئي؛ تحوي صبغات تكسبها ألوان مختلفة؛ لها استخدامات صناعية
- ج٧: يعتمد هذا على قدرتها على امتصاص الضوء ذي الأطوال الموجية التي تكون في القاع والتي لا تستطيع أي نباتات بسهولة امتصاصها واستخدامها في البناء الضوئي
- ج٨: ذلك لتستطيع امتصاص ضوء الشمس والذي هو عنصر رئيس في عملية البناء الضوئي
- ج٩: تمتص الغذاء عن طريق الجدار الخلوي من المواد الميتة والمتحللة المحيطة بها
- ج١٠: تتحرك عن طريق الأقدام الكاذبة وهي اندفاع للغشاء البلازمي بفعل السيتوبلازم

4. هسرو. لماذا لا يعد الاقتران في الجراميسيوم تكاثرا جنسياً؟
5. الفكرة الرابعة هسرو. لماذا تعد الطحالب المنتجات الأولية في الأنظمة البيئية المائية والبحرية؟
6. صف الخصائص الرئيسية لثلاث مجموعات من الطحالب.
7. هسرو. 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. الفكرة الرابعة هسرو. كيف تحصل الطلائعيات الشبيهة بالفطريات على الغذاء؟
10. صف كيف تتحرك الخلايا الشبيهة بالأميبيا؟
11. صف مخلوقاً له جدار خلوي من السيليلوز ويمتص غذاءه من المخلوقات الميتة.

مهن: مختصو تقنية النانو (المتناهية الصغر)

Nanotechnologists

إثراء علمي

الدياتومات: رقائق السليكون الحية

الدياتومات تركيبًا هيكليًا مميزًا ومفيدًا. ولإيجاد مواد متناهية في الصغر من الدياتومات يحضر العلماء محاليل تغذّ تحوي السليكون وعناصر أخرى يرغبون في فحصها. وتأخذ الدياتومات هذه العناصر وتستخدمها في بناء الهيكل. وعندما تحل عناصر كالماغنسيوم والتيتانيوم محل السليكون في



دياتومات

هيكل الدياتومات تنتج وحدة ذات شكل ومظهر كيميائي متماسك. ويعمل العلماء الآن على استخدام أنماط هياكل الدياتومات التي لا يمكن حاليًا عمل نسخ عنها بالموصفات المطلوبة.

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 تبني 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: مازال أمام الإنسان الكثير ليتعلمه عن الدياتومات لبناء مواد متناهية في الصغر. ويرسم مختصو تقنية النانو حاليًا ملامح مرحلة استخدام السليكون لإنتاج 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 برقائق السليكون الحية؛ بسبب بناء هيكليها ذرة بعد ذرة. ويعالج السليكون المستخرج من ماء البحر ليكون هيكلاً صلبًا من السليكا، كما هو مبين في الصورة. ويكون كل نوع من

الكتابة في علم الأحياء وصل احتياج العالم عام 2015م إلى مليوني مختص في تقنية النانو. اكتب إعلانًا عن الحاجة إلى عامل مختص في تقنية النانو.

مختبر الأحياء

استقص: كيف تستجيب الأوليات للمثيرات؟ عن طريق البعد عنها

خطط و نفذ المختبر

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. صمم تجربة لتجيب عن السؤال. أعد كتابة الأسئلة الأصلية، بحيث تشمل ما تريد استقصاءه.
3. تأكد من موافقة معلمك على خطتك قبل بدئها.
4. اجمع المواد التي تحتاج إليها وابدأ التجربة.
5. تخلص من الأطباق التي نمت فيها الأوليات بحسب تعليمات معلمك.

الخلفية النظرية: يستجيب الحيوان للعالم من حوله ويتفاعل معه، ومن هذه التفاعلات ما يسمى الاستجابة الفطرية، وفيها توجه الحيوانات نفسها نحو المثير (استجابة موجبة)، أو تبتعد عنه (استجابة سالبة). ومن العوامل التي تستجيب لها الحيوانات الضوء (استجابة ضوئية)، ودرجة الحرارة (استجابة حرارية)، والمواد الكيميائية (استجابة كيميائية)، والجاذبية الأرضية (انتحاء أرضي).

سؤال: كيف تستجيب الأوليات الوحيدة الخلية البسيطة الشبيهة بالحيوانات للمثيرات؟

حل ثم استنتج

1. لاحظ واستنتج. غالبًا ما توصف بعض الأوليات بأنها شبيهة بالحيوانات. ما الخصائص الشسمة بخصائص الحيوانات التي لاحظتها؟
2. حدّد مشكلتك. ما المثير الذي تحاول دراسته في تجربتك؟
3. كوّن فرضية. ما فرضيتك لحل السؤال؟
4. تخلص. ما البيانات التي جمعتها خلال التجربة؟
5. حل واستنتج. هل دعمت البيانات فرضيتك؟ وما استنتاجك؟
6. تحليل الخطأ. قارن نتائجك واستنتاجاتك بتلك التي حصل عليها زملاؤك في الصف، وفسّر سبب الاختلافات.

المواد والأدوات

- وسط غذائي لتنمية الأوليات.
- مجهر مركب.
- شرائح زجاجية وأغطيتها.
- مواد منبهة.

احتياطات السلامة



تحذير: عندما تستعمل الشرائح تخلص من الزجاج المكسور في الوعاء المخصص لذلك.



التكبير بالمجهر المركب: 390×

الحركة والغذاء

يترك للطلاب

3. كوّن فرضية. ما فرضيتك لحل السؤال؟

4. تخلص. ما البيانات التي جمعتها خلال التجربة؟

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

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

الكتابة في علم الأحياء

اكتب تقريرًا فحصت في هذا المختبر استجابة المخلوق الحي للمثير. اكتب تقريرًا قصيرًا تنتقد فيه طريقتك، وصف طرائق تحسّن بها آلية عملك.