

سلسلة الأحياء الرقمية

مملكة الطلائعيات

Kingdom Protista

الفصل الثاني — دليل الطالب الرقمي التفاعلي



إعداد رقمي مبني على منهج العلوم — إثراء علمي ومراجعة تربوية

عنوان الكتاب: مملكة الطلائعيات (الفصل الثاني من سلسلة الأحياء الرقمية)

الإصدار: نسخة رقمية تعليمية — ٢٠٢٦

المصدر الأساسي: محتوى الفصل المرفق من منهج العلوم، أُعيدت صياغته وهيكلته وإثراؤه بمعلومات علمية حديثة لأغراض تعليمية.

جميع الرسوم التوضيحية في هذا الإصدار رسوم تخطيطية أصلية مُعدّة لأغراض الشرح، وليست نسخًا عن أي مصدر خارجي.

لا يجوز نسخ أو إعادة نشر أي جزء من هذا الكتاب دون إذن الجهة المُعدّة.

مقدمة الكتاب

يقدم هذا الكتاب الرقمي فصلاً متكاملًا عن مملكة الطلائعيات ضمن سلسلة كتب الأحياء الرقمية، بأسلوب تعليمي حديث يجمع بين الشرح العلمي الدقيق، والوسائل البصرية، والأنشطة التفاعلية، والتقويم المتدرج وفق مستويات بلوم المعرفية.

أهداف الكتاب العامة

- بناء فهم علمي متكامل لخصائص الكائنات الحية في مملكة الطلائعيات.
- تنمية مهارات الملاحظة والمقارنة والتصنيف العلمي لدى الطالب.
- ربط المحتوى العلمي بالتطبيقات الطبية والصناعية والبيئية في الحياة اليومية.
- تحفيز التفكير الناقد من خلال أسئلة متنوعة ومتدرجة الصعوبة.

كيفية استخدام الكتاب

- اقرأ مقدمة الفصل والأهداف قبل البدء بالمحتوى العلمي.
- توقف عند صناديق «المصطلحات» و«هل تعلم؟» لتعزيز الفهم.
- نفذ الأنشطة المقترحة وناقش الأسئلة الواردة ضمن النص.
- راجع الخريطة المفاهيمية والملخص في نهاية الفصل قبل حل التقويم.

جدول المحتويات

١	مقدمة الفصل وأهداف التعلم
٢	٢-١ خصائص الطلائعيات
٣	المصطلحات العلمية
٤	٢-٢ تصنيف الطلائعيات
٤	أولاً: الطلائعيات شبيهة الحيوانات (الأوليات)
٦	ثانياً: الطلائعيات شبيهة النباتات (الطحالب)
٨	ثالثاً: الطلائعيات شبيهة الفطريات
٩	٢-٣ الآثار الإيجابية للطلائعيات في حياتنا
٩	التطبيقات الطبية والصناعية والبيئية
١٠	هل تعلم؟ / نصيحة صحية
١٠	الخريطة المفاهيمية
١١	ملخص الفصل
١٢	أسئلة التقويم

الفصل الثاني

مملكة الطلائعيات

(Kingdom Protista)

بتلألأ سطح مياه بَرَكَ سليمانَ في محافظة بيت لحم، مظهرَةً ألوانًا جميلةً مُشعَّةً ليلاً؛ وإذا ما أُخذت نقطة ماءٍ منها وفُحصت تحت المِجهر، تظهر آلافُ الكائنات الحيَّة الجميلة — بعضها يُشبه البوقَ الصغير، وبعضها يُشبه المجوهرات، وأخرى تظهر كنقطةٍ متحرِّكةٍ لها زوائد.

وضع العلماء هذه الكائنات، وأخرى تُشبهها في الخصائص، في مملكةٍ أطلقوا عليها الطلائعيات (Protista). فما خصائصها؟ وكيف تتغذى؟ وما طرق تكاثرها؟ وما دورها في حياتنا؟

مقدمة الفصل

تُعدّ الطلائعيات من أكثر الكائنات الحيّة انتشارًا على سطح الأرض، فهي تعيش في كل قطرة ماء تقريبًا — من برك الينابيع إلى أعماق المحيطات. ورغم صغر حجم معظمها، فإن أثرها في حياتنا كبير: فبعضها يزود الغلاف الجوي بجزء كبير من الأكسجين عبر البناء الضوئي، وبعضها الآخر يسبّب أمراضًا خطيرة كالمالاريا. في هذا الفصل، سنكتشف خصائص هذه المملكة الغنية بالتنوع، ونتعرّف إلى تصنيفها وأهميتها الاقتصادية والصحية.

أهداف التعلّم — Learning Objectives

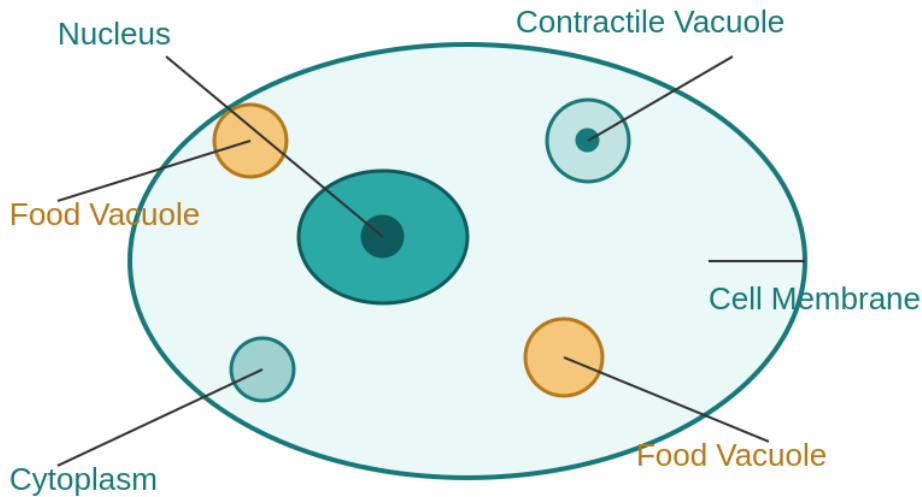
يصف الطالب الخصائص العامة للطلائعيات.
يصنّف الطلائعيات وفق الأسس العلمية المعتمدة.
يبين أهمية الطلائعيات الاقتصادية والبيئية.
يتعرّف إلى بعض الأمراض التي تسببها بعض أنواع الطلائعيات وطرق الوقاية منها.

٢-١ خصائص الطلائعيات (Characteristics of Protista)

تُشكّل الطلائعيات النسبة الأعلى من الكائنات الحيّة حقيقية النواة، وهي ذات تنوع هائل؛ فمعظمها مجهرّي، وبعضها يعيش منفردًا وآخر على شكل مستعمرات، وبعضها عديد الخلايا وقد يصل طوله إلى بضعة أمتار. تجمع بين خصائص من الحيوانات أو النباتات أو الفطريات، دون أن تنتمي فعليًا إلى أيٍّ منها.

التركيب (Structure)

تمتاز خلايا الطلائعيات بأنها حقيقية النواة، إذ تحتوي على أجهزة عضويّة متخصصة تؤدي وظائف بيولوجية محدّدة، وتمتاز بعض أنواعها بوجود فجوات منقبضة تساعد على التخلص من الماء الزائد وضبط توازنها الداخلي.

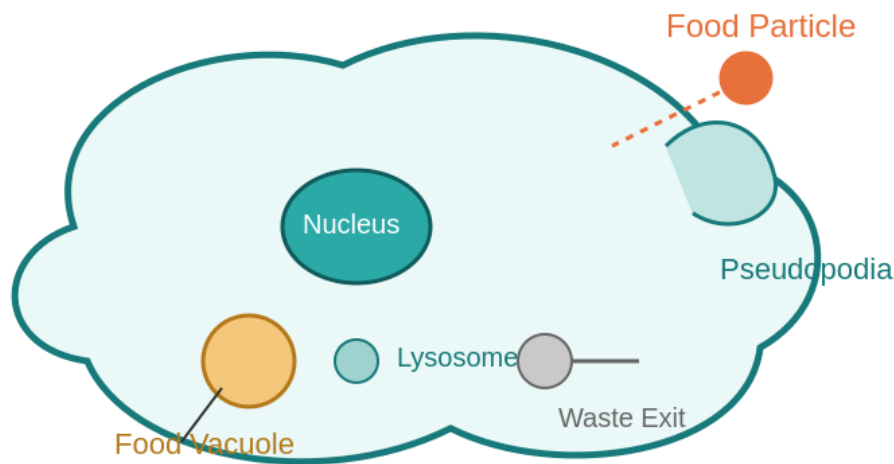


الشكل (١): التركيب العام لخلية طلائعية نموذجية

التغذية (Nutrition)

تتنوّع طرق حصول الطلائعيات على غذائها بين ثلاثة أنماط رئيسية:

أمثلة	الوصف	النمط
الطحالب الخضراء، الدياتومات	تصنع غذاءها بنفسها عبر البناء الضوئي باستخدام صبغة الكلوروفيل.	ذاتية التغذية Autotrophs
الأميبا، الهدييات	تحصل على غذائها بابتلاع كائنات أو جزيئات عضوية (البلعمة Phagocytosis)، أو بامتصاص غذاء محلل عبر إفراز إنزيمات (Saprobies).	غير ذاتية التغذية Heterotrophs
بعض الطحالب الذهبية، اليوجلينا	تجمع بين النمطين السابقين، وتعتمد الآلية المستخدمة على مدى توفر الضوء.	خليطة التغذية Mixotrophs



الشكل (٢): عملية البلعمة (Phagocytosis) لدى الطلائعيات غير ذاتية التغذية

الحركة والتكاثر (Motility & Reproduction)

يتحرك كثير من الطلائعيات بوسائل متخصصة كالأهداب أو الأسواط أو الأقدام الكاذبة، بينما تفتقر أنواع أخرى — كالبوغيات المتطفلة — إلى أي وسيلة حركة ذاتية. أما التكاثر فيغلب عليه النمط اللاجنسي (بالانقسام أو التبرعم)، وقد يحدث تكاثر جنسي في مراحل معينة من دورة الحياة، وقد تجمع بعض الأنواع بين النمطين خلال دورة حياتها الواحدة.

نشاط ونقاش

ناقش أسباب وأهمية تحوّل بعض الطلائعيات إلى التكاثر الجنسي خلال دورة حياتها، وما الذي قد يدفع كائنًا وحيد الخلية إلى تبني هذا الخيار في ظروف بيئية معينة؟

٢-٢ تصنيف الطلائعيات (Classification of Protista)

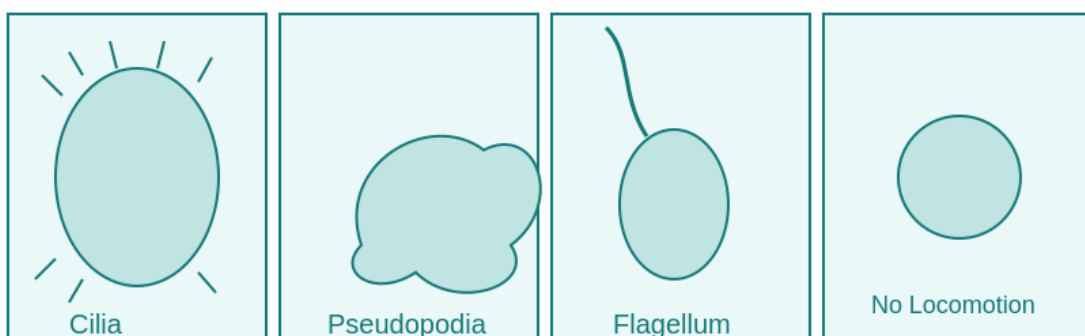
صنّف العلماء الطلائعيات في ثلاث مجموعات رئيسة حسب طريقة حصولها على غذائها:

- الطلائعيات شبيهة الحيوانات (الأوليات — Protozoans).
- الطلائعيات شبيهة النباتات (الطحالب — Algae).
- الطلائعيات شبيهة الفطريات (Fungus-like Protists).

أولاً: الطلائعيات شبيهة الحيوانات (الأوليات)

تتواجد حرّة أو متطفلة، ولا يوجد فيها أجهزة متخصصة كما في الحيوانات المتطورة، وتمتاز خلايا بعضها بوجود فجوات منقبضة. يعدّ التكاثر اللاجنسي فيها شائعاً، بينما يُعدّ الجنسي نادراً. تُقسّم إلى أربع قبائل وفق وسيلة الحركة:

أمثلة وملاحظات	وسيلة الحركة	القبيلة
البراميسيوم — يتميز بنواتين: كبيرة (تنظيم العمليات الحيوية) وصغيرة (التكاثر)	أهداب قصيرة تغطي الجسم كلياً أو جزئياً	الهدبيات Ciliophora
الإنتميبيا الهستوليتيكا (متطفلة في الإنسان)، المثقبات، الشعاعيات	أقدام كاذبة (زوائد بروتوبلازمية)	الأميبيات Amoebozoa
الجيارديا، التريكوموناس، الليشمانيا (جميعها ممرضة للإنسان)	سوط واحد أو أكثر	السوطيات Mastigophora
البلازموديوم فيفاكس، المسبّب لمرض الملاريا	بلا وسيلة حركة ذاتية (متطفلة إلزامياً)	البوغيات Sporozoa

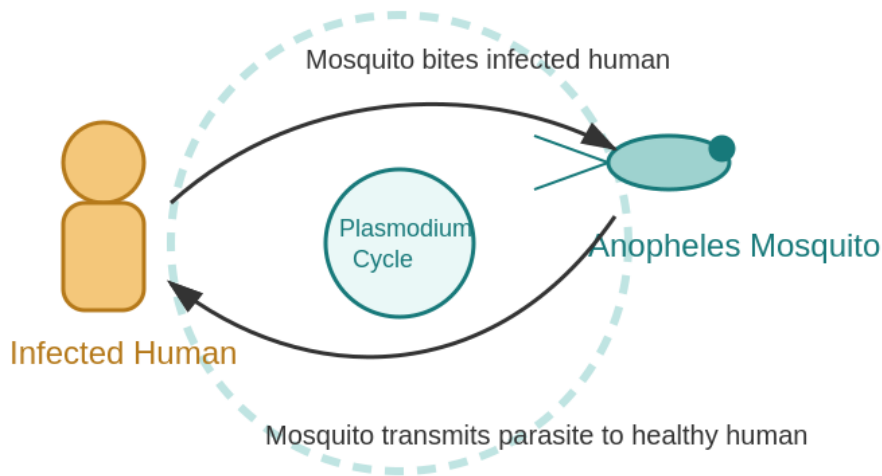


الشكل (٣): أهم وسائل الحركة في قبائل الطلائعيات شبيهة الحيوانات

أمراض بارزة تسببها السوطيات والبوغيات

طريقة الانتقال الرئيسية	أهم مناطق الإصابة	الكائن الممرض
المياه والأطعمة الملوثة	الجزء العلوي من الأمعاء الدقيقة (الاثنا عشر)، وخاصة عند الأطفال	الجيارديا Giardia

طريقة الانتقال الرئيسية	أهم مناطق الإصابة	الكائن الممرض
الاتصال الجنسي، ومشاركة الأدوات الشخصية	الجهاز التناسلي والمثانة البولية والبروستات	التريكوموناس Trichomonas
لدغة ذبابة الرمل الناقلة	الأجهزة الحشوية، ونخاع العظم، والجلد (تقرّحات وندوب)	الليشمانيا Leishmania
لدغة أنثى بعوضة الأنوفيلة	خلايا الدم الحمراء والكبد	البلازموديوم (المالاريا) Plasmodium



الشكل (٤): دورة انتقال طفيل الملاريا (*Plasmodium*) بين الإنسان والبعوضة الناقلة

نصيحة صحية

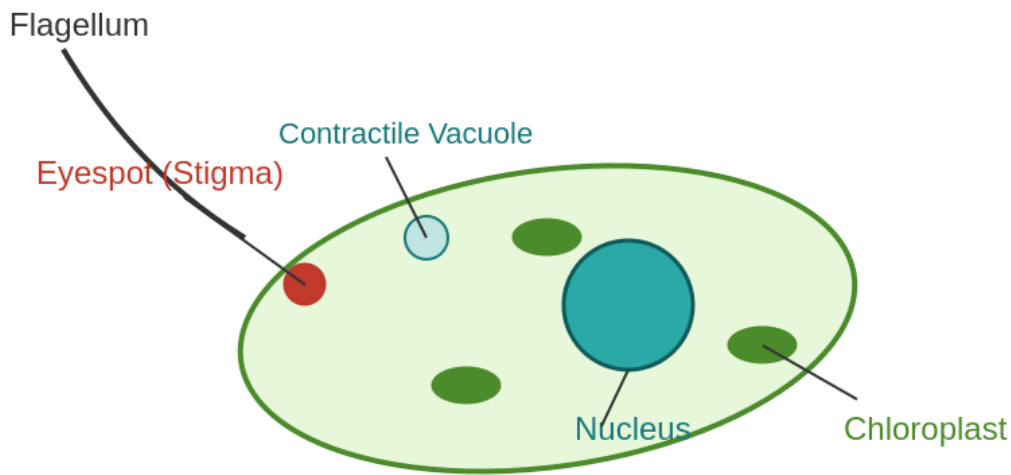
اغسل يديك جيّدًا قبل الأكل وبعد استخدام الحّمّام، واحرص على غسل الخضراوات والفواكه وشرب مياه نظيفة أو مُعالَجة؛ فذلك يقلّل بشكل كبير من خطر الإصابة بالطفيليات المعوية مثل الجيارديا.

ثانيًا: الطلائعيات شبيهة النباتات (الطحالب)

تُعرف بالطحالب، وهي ذات أعداد كبيرة ومتنوّعة تمتاز باحتوائها على صبغة الكلوروفيل إضافة إلى صبغات ملوّنة أخرى. يعتمد تصنيفها على ثلاث خصائص: نوع الكلوروفيل والصبغات الثانوية، ونوع الغذاء المخزّن، وتركيب الجدار الخلوي.

الجدار الخلوي	الغذاء المخزّن	الصبغات	القبيلة
سليولوز	نشأ	كلوروفيل + كاروتين	الخضراء Chlorophyta
بلا جدار خلوي صلب	—	كلوروفيل + كاروتين	اليوجلينيّة Euglenophyta

الجدار الخلوي	الغذاء المخزن	الصبغات	القبيلة
أصداف مزدوجة من السيليكا	زيوت	كلوروفيل + كاروتين	الدياتومات Diatoms
سليولوز	نشأ	فيكوبلين أحمر	الحمراء Rhodophyta
سليولوز وسيليكا	زيوت أو سكر	كاروتين (لون ذهبي)	الذهبية Chrysophyta
سليولوز (أعشاب بحرية ضخمة)	سكريات معقدة (تسكر)	كاروتين ثانوي	البنية Phaeophyta



الشكل (٥): التركيب الخلوي لليوجلينا (*Euglena*) الممثلة لقبيلة الطحالب اليوجلينية

الفروقات: الطحالب الخضراء مقابل الطحالب الحمراء

الطحالب الحمراء	الطحالب الخضراء	وجه المقارنة
فيكوبلين أحمر إضافة إلى الكلوروفيل	كلوروفيل وكاروتين	الصبغات
من مجهرية إلى متعددة الخلايا كبيرة	من وحيدة إلى متعددة الخلايا	الحجم والتركيب
نشأ	نشأ	الغذاء المخزن
غالبًا في البيئات البحرية العميقة نسبيًا	المياه العذبة والمالحة والرطوبة	البيئة الغالبة

يمكن لليوجلينا أن "تفقد" صبغة الكلوروفيل الخاصة بها مؤقتًا في الظلام وتتحول إلى التغذية غير الذاتية بالكامل، ثم تستعيدها عند عودة الضوء — وهي مثال حي على الخليطة التغذوية (Mixotrophs).

ثالثًا: الطلائعيات شبيهة الفطريات

تضمّ الفطريات الغروية (Slime molds)، ذات الألوان الزاهية البرتقالية أو الصفراء. تتحرك على شكل كتلة مخاطية زاحفة تبتلع البكتيريا والمواد العضوية المتحللة لتتغذى عليها، وتجمع بذلك بين خصائص حركية شبيهة بالحيوان وخصائص تغذوية شبيهة بالفطر.

٢-٣ الآثار الإيجابية للطلائعيات في حياتنا

التطبيقات الحياتية اليومية

- إنتاج جزء كبير من الأكسجين الجوي عبر البناء الضوئي في الطحالب البحرية.
- دخول بعض الطحالب في تحضير الحساء والتوابل وأطباق غذائية متعددة.
- استخدام مستخلصات بعض الطحالب في أدوات ومستحضرات التجميل.

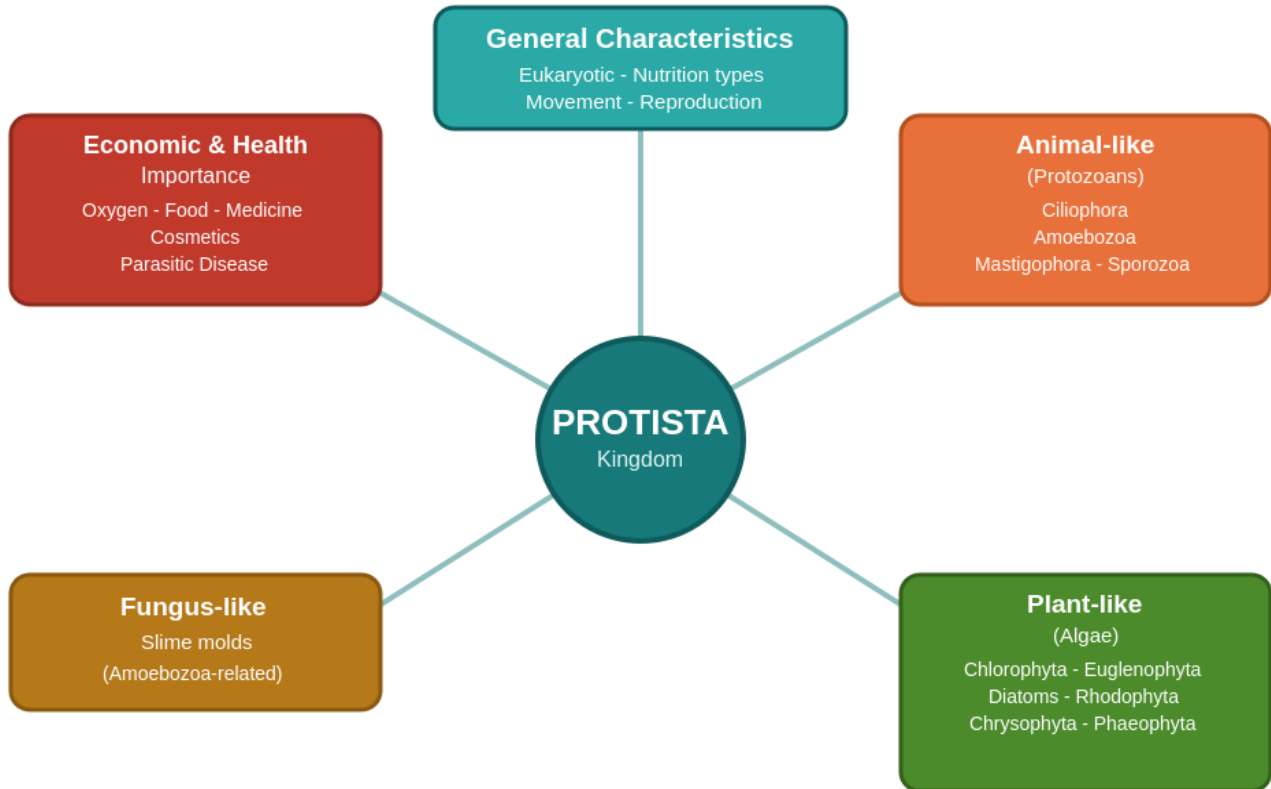
التطبيقات الصناعية والطبية

التطبيق	المجال
دراسة دورات حياة الطفيليات (كالبلازموديوم والليشمانيا) لتطوير أدوية ولقاحات مضادة.	الطب
استخدام بعض الطلائعيات كنماذج بحثية في الهندسة الوراثية والبيولوجيا الجزيئية.	التكنولوجيا الحيوية
استخلاص مواد هلامية من الطحالب الحمراء تُستخدم كمثبتات وقوامات غذائية.	الصناعات الغذائية
إنتاج مادة الآغار (Agar) من الطحالب لاستخدامها في المختبرات الطبية والدوائية.	الصناعات الدوائية
استخدام تقنيات حيوية قائمة على بعض الطلائعيات كمبيدات حيوية للقضاء على آفات المحاصيل.	الزراعة
دور العوالق الطلائعية في السلسلة الغذائية المائية وتنقية المياه بامتصاص الملوثات العضوية.	البيئة

ابحث

ابحث في مصادر علمية موثوقة (مثل NCBI أو WHO) عن استخدامات حديثة أخرى للطلائعيات في صناعة الوقود الحيوي أو معالجة مياه الصرف الصحي.

توضّح الخريطة المفاهيمية التالية العلاقات الرئيسة بين مفاهيم الفصل، انطلاقًا من مملكة الطلائعيات في المركز وصولًا إلى تصنيفاتها الفرعية وأهميتها:



الشكل (٦): خريطة مفاهيمية تلخّص تصنيف مملكة الطلائعيات وأهميتها

ملخص الفصل

أهم الأفكار

- الطلائعيات مملكة من الكائنات حقيقية النواة، لا تنتمي إلى الحيوان ولا النبات ولا الفطر رغم مشاركتها لبعض خصائصها.
- تتنوّع طرق تغذيتها بين ذاتية وغير ذاتية وخليطة، وتتنوّع وسائل حركتها بين أهداب وأسواط وأقدام كاذبة أو انعدام الحركة.
- تُصنّف إلى ثلاث مجموعات رئيسة حسب طريقة التغذية: شبيهة الحيوانات، شبيهة النباتات، شبيهة الفطريات.
- لبعض أنواعها أهمية اقتصادية وبيئية وطبية كبيرة، بينما يسبّب بعضها الآخر أمراضًا خطيرة للإنسان.

*Protista — Phagocytosis — Pseudopodia — Cilia — Flagellum — Contractile
Vacuole — Mixotrophs — Autotrophs — Heterotrophs*

- القبائل الأربع للأوليات ووسيلة الحركة المميّزة لكل منها.
- الأمراض الأربعة الرئيسة المذكورة (الجيارديا، التريكوموناس، الليشمانيا، الملاريا) وطرق انتقالها.
- القبائل الست للطحالب والصبغة المميّزة لكل منها.

أولاً: صح أم خطأ

- () جميع الطلائعيات كائنات مجهرية وحيدة الخلية.
- () تحتوي جميع خلايا الطلائعيات على نواة حقيقية.
- () تعيش جميع أفراد قبيلة البوغيات معيشة متطفلة.
- () يمكن لبعض الطلائعيات الجمع بين التغذية الذاتية وغير الذاتية.

ثانياً: أكمل الفراغ

- تُسمى عملية ابتلاع الخلية لجسيمات الغذاء
- الكائن المسبب لمرض الملاريا هو
- تُخزن الطحالب الحمراء غذاءها على شكل

ثالثاً: اختيار من متعدد

- ما الخاصية التي تصنف الطلائعيات على أساسها من حقيقيات النوى؟ أ- السيتوبلازم ب- الغشاء البلازمي ج- الغشاء النووي د- الرايبوسومات
- ما وسيلة الحركة المميّزة لقبيلة الهدبيات؟ أ- الأسواط ب- الأقدام الكاذبة ج- الأهداب د- لا تتحرك
- أي الطحالب التالية تخزن غذاءها على شكل زيوت وتمتلك صدف مزدوجة من السيليكا؟ أ- الخضراء ب- الدياتومات ج- الحمراء د- البنية

رابعاً: علّل / فسّر

- علّل: تُصنّف اليوجلينا ضمن الطلائعيات الخليطة التغذية.
- فسّر سبب اعتماد العلماء على وسيلة الحركة كأساس لتصنيف الأوليات.

خامساً: قارن / رتب

- قارن بين الأوليات والطحالب من حيث وسيلة الحركة وطريقة الحصول على الغذاء.
- رتب الخطوات التي يمرّ بها البلازموديوم لينتقل من إنسان مصاب إلى إنسان سليم عبر البعوضة الناقلة.

سادساً: صل (وصل الكائن بالقبيلة المناسبة)

العمود (ب) — القبيلة	العمود (أ) — الكائن
الأميبيات	البراميسيوم
الهدبيات	الإنتمايا الهستوليتيكا
البوغيات	الليشمانيا
السوطيات	البلازموديوم فيفاكس

سابعاً: تحليل الرسوم

- بالنظر إلى الجدول المقارن بين قبائل الطحالب: أيّ القبائل تشترك في تخزين النشا كغذاء مخزن؟ وماذا يوحي هذا التشابه من حيث القرابة التطورية المحتملة؟

ثامناً: أسئلة تطبيقية وتفكير ناقد

- لو انخفضت أعداد العوالق الطلائعية الضوئية في المحيطات بشكل كبير، فما الأثر المتوقع على مستويات الأكسجين والسلسلة الغذائية البحرية؟
- اقترح إجراءين وقائيين يمكن تطبيقهما في منطقتك للحدّ من انتشار الأمراض التي تسببها السوطيات والبوغيات.

تاسعاً: أسئلة مقالية قصيرة

- اكتب فقرة قصيرة تشرح فيها كيف تحصل الطلائعيات غير ذاتية التغذية على غذائها، مستخدماً مصطلحي البلعمة والإفراز الإنزيمي.

عاشراً: سؤال مفتوح للنقاش

- في رأيك، هل ينبغي إعادة النظر في تصنيف بعض الطلائعيات ضمن ممالك مستقلة نظراً للتنوع الكبير بينها؟ ناقش وجهة نظرك.