

تنظيم تنوع الحياة

Organizing Life's Diversity

2

سورة

الفكرة العامة

صنفت المخلوقات الحية بناءً على خصائصها وتراكيبها وعلاقات بعضها ببعض.

1-2 تاريخ التصنيف

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

2-2 التصنيف الحديث

الفكرة 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.



جمل



نبات صحراوي



سحلية

نشاطات تمهيدية

المطويات

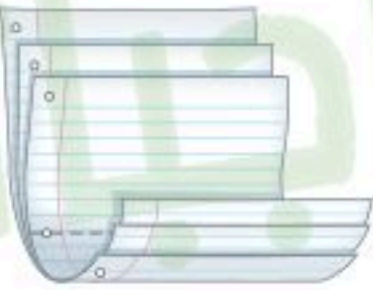
منظمات الأفكار

الممالك الست: اعمل المطوية التالية
لتساعدك على تنظيم معلومات
عن الممالك الست.

الخطوة 1: ضع ثلاث أوراق معًا بشكل متدرج
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، البكتيريا، الطلائعيات،
الفطريات، النباتات، الحيوانات، كما في الشكل الآتي:

الممالك الست
البدائيات
البكتيريا
الطلائعيات
الفطريات
النباتات
الحيوانات

المطويات استخدم هذه المطوية في أثناء دراستك
للتصنيف الحديث في القسم 2-2، ثم دوّن الخصائص،
وضع أمثلة على كل مملكة تحت كل طرف في المطوية.

تجربة استهلاكية

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
هياً 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. املأ 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 مجموعاتك وبين
تلك التي اتبعتها زملاؤك.

**استخدمت عدة استراتيجيات في التصنيف ومن
هذه الاستراتيجيات: قدرة الكائن على الحركة،
نوعه، طريقة التكاثر، طريقة التكيف مع بيئة
الصحراء.**

2. حدّد التعديلات التي يمكن أن تجريها لتجعل نظام التصنيف
الخاص بك أكثر فائدة.

**من التعديلات التي يمكن إجرائها: تحديد خصائص
المخلوقات بصورة دقيقة.**

والتصنيف على أساس صفات الكائن الحي المميزة.

- تقارن بين طرائق كل من أرسطو ولينيوس في تصنيف المخلوقات الحية.
- توضح كيفية كتابة الاسم العلمي باستخدام نظام التسمية الثنائي.
- تلخص مستويات تصنيف المخلوقات الحية.
- يكتب تأملاته حول تنوع المخلوقات الحية.

مراجعة المفردات:

- علم دراسة الشكل الظاهري Morphology: علم يبحث في تركيب المخلوق الحي وشكله أو أحد أجزائه.
- النوع: مجموعة من المخلوقات تتزاوج فيما بينها، وتنتج نسلًا قادرًا على التكاثر بإذن الله.

المفردات الجديدة

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

تاريخ التصنيف

The History of Classification

الفكرة الرئيسية 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 أقراصك 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 وتراكيبها.

أهمية التصنيف Important of Classification

يرى العلماء أن ترتيب الأشياء أو المعلومات يسهّل 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. ﴿وَمِمَّنْ دَابَّةٌ فِي الْأَرْضِ وَلَا تَطِيرُ بِطَيْرٍ بِجَنَاحِهِ إِلَّا أُمٌّ مِّثَالُكُمْ مَا فَرَطْنَا فِي الْكِتَابِ مِنْ شَيْءٍ ثُمَّ إِلَى رَبِّهِمْ يُحْشَرُونَ﴾ (الأنعام: ٣٨). 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 مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ﴾ (النور: ٤٥).

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 قسّم 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

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

ما المفتاح التصنيفي؟

ارجع إلى دليل التجارب العملية على منصة عين الإشرافية



الشكل 2-1 صنف لينوس

هذه الطيور تبعا للفروق التي بينها في الشكل والسلوك.

استنتج. أي المجموعات كان لينوس سيضع فيها طائر النورس؟

مع الطيور التي تخوض الماء كمالك الحزين.

بعض الأسس البسيطة. لذا لم تجد كثير من المخلوقات الحية مكانا لها في نظام أرسطو، ولا سيما 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 لينوس Linnaeus's System: في القرن الثامن عشر الميلادي قام العالم السويدي كارلوس لينوس (1707-1778م) بتوسيع نظام تصنيف أرسطو، وتحويله إلى نظام علمي. وقد اعتمد لينوس 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 المقيمة في الشكل 2-1 تمثل المجموعات الثلاث. فقد صنف العقاب مع الطيور المفترسة، وصنف مالك الحزين مع الطيور التي تخوض الماء، بينما وضع طائر الأرز مع الطيور الجاثمة. ومنذ ذلك التاريخ اعتمد نظام لينوس 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.



طائر الأرز طائر جاثم



مالك الحزين طائر يخوض في الماء



العقاب طائر مفترس



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

الثعلب (الحصني)، أو الوزغ (البرص).

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 للباس 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 تفادي 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 المائل.

المفردات

أصل الكلمة

Binomial nomenclature

التسمية الثنائية جاءت من الكلمة اللاتينية Bi التي تعني اثنين، وكلمة nomen تعني اسماً، والكلمة calatus تعني قائمة.

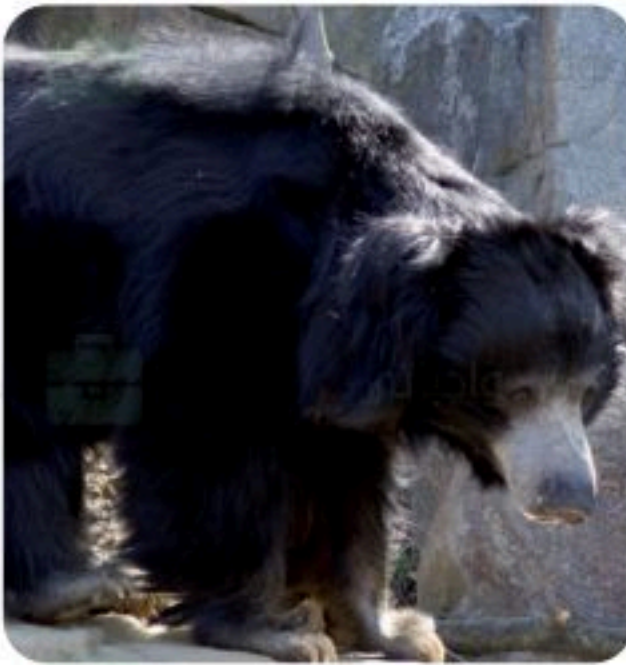
مهن مرتبطة مع علم الأحياء

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

إرشادات الدراسة

تدوين المناقشات: في أثناء قراءتك للدرس استخدم أوراق الملاحظات اللاصقة لتحديد الفقرات التي لا تستطيع استيعابها. بالإضافة إلى ذلك حدد الفقرات التي فهمتها واستوعبتها؛ لتوضحها 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

Melursus ursinus

- 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*.

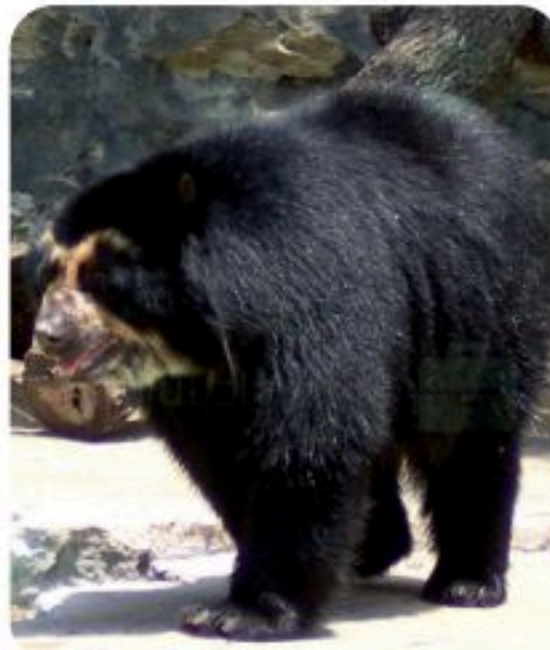
✓ **ماذا قرأت؟** وضح أبرز إسهامات لينوس في جعل التصنيف أكثر دقة مما كان عليه في السابق.

ابتكر التسمية الثنائية التي تعطي كل نوع من المخلوقات اسماً علمياً مكوناً من جزأين: الأول يدل على اسم الجنس، والثاني يدل على اسم النوع الذي يحدد هوية المخلوق الحي.

مستويات التصنيف Taxonomic Categories

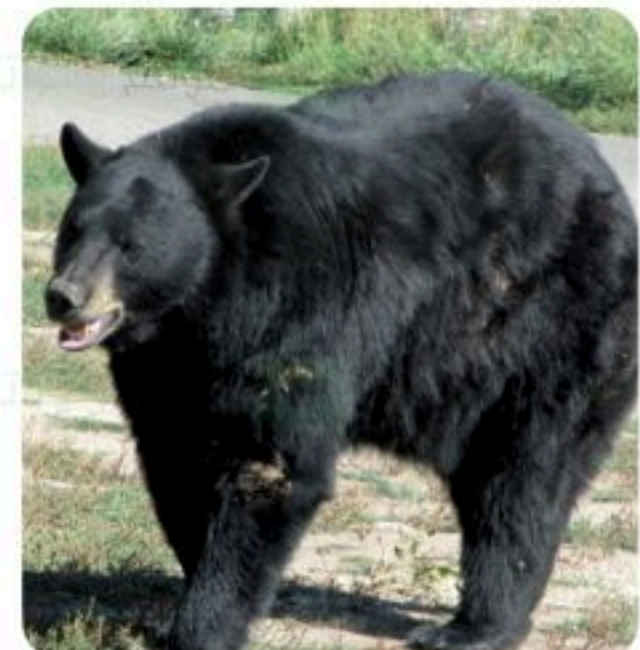
كيف ترتب الكتب على رفوف المكتبة؟ ترتب الكتب بناءً على موضوعاتها؛ من آداب أو علوم أو فنون وغيرها، أو بناءً على تاريخ طباعتها. وهذا ما يفعله علماء التصنيف؛ فهم يرتبون المخلوقات الحية ويعيدون تقسيمها إلى مجموعات بناءً على خصائص محددة. إن فئات التصنيف التي يستخدمها العلماء جزء من نظام هرمي متسلسل تقع فيه 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 تتخيل 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 والتركيب قادرة على التزاوج فيما بينها، وإنتاج نسل خصب في الظروف الطبيعية. أما الجنس genus فيعرف بأنه مجموعة من الأنواع الأكثر ترابطاً وتشابهاً وتشترك في خصائصها. لاحظ أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين أنواع الدببة الثلاثة المبينة في الشكل 2-3.



الدب الآسيوي الأسود

Ursus thibetanus



الدب الأمريكي الأسود

Ursus americanus

فالاسم العلمي للدب الأمريكي الأسود هو (*Ursus americanus*)، وللدب الآسيوي الأسود (*Ursus thibetanus*)، وكلاهما ينتمي إلى الجنس *Ursus* نفسه. وكل الأنواع المنتمية 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 مقارنة بأنياب الجنس *Ursus*.

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

■ الشكل 4-2 إن كل فئة من فئات التصنيف تضم فئات أخرى، مثلها في ذلك مثل الصناديق. 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 رتبة بعضها ذو علاقة ببعضها الآخر. ويبين الشكل 2-4 رتبة أكالات 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 المصنف المكون من شعب أو أقسام مترابطة **مملكة** kingdom. فالدببة تُصنف 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 تنتظم المصنفات في نظام التسلسل الهرمي، كما يبين التصنيف الكامل للدب الأمريكي وللدب الآسيوي ابتداءً من فوق المملكة وانتهاءً بالنوع. لاحظ أنه على الرغم من أن هذين الدين يُصنفان باعتبارهما نوعين مختلفين، إلا أن بقية فئات التصنيف لهما متشابهة.

تجربة 1 - 2

صمّم مفتاحاً ثنائياً التشعب

- الخطوة 3 إلى مجموعات أصغر بناءً على الخاصية المميزة التي اخترتها.
- استمر في تقسيم الأقلام إلى مجموعات فرعية أصغر فأصغر مع الاستمرار في كتابة الأسئلة في مفتاحك التصنيفي إلى أن تصل إلى قلم واحد في كل مجموعة. صمّم مخططاً متشعباً (متفرعاً) تضع فيه اسمًا مميزاً للقلم.
- استخدم المخطط الذي صمّمته في تصنيف القلم الذي يحمله معلمك.

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 ثنائياً التشعب باستخدام مجموعة من الأشياء المألوفة لديك.

الحل في الصفحة التالية

التحليل:

- اربط المصنف الذي حصلت عليه مع المجموعات الأخرى التي استخدمتها لتصنيف القلم. أي المصنفات يمثل المملكة، الشعبة،....، إلخ؟
- وضح. كيف ستكون قادراً على تصنيف القلم الذي يحمله معلمك في الخطوة 6؟
- احكم. كيف يمكن التعديل على نظامك التصنيفي (مفتاحك الثنائي التشعب) ليصبح أكثر فاعلية؟

خطوات العمل

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

تجربة 1 - 2

التحليل:

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

(تتنوع الاجابات بناء على كيفية انشاء المجموعات)
يفترض ان تكون الصفة الأولى في المفتاح التصنيفي تمثل المملكة والصفة الثانية تمثل الشعبة إلخ

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

(يجب ان يتم مقارنة خصائص قلم معلمك المجهولة بكل مجموعة أنشاءها).
قلم عادي - جاف لا يمكن مسح كتابته - لون واحد - اخضر - غامق - ماركة روكو

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

قد يكون نظام التصنيف أكثر فاعلية إذا كانت كل مجموعه مقسمه الى مجموعات فرعية بناء على خاصية مميزة.

التقويم 1-2

فهم الأفكار الرئيسية

1. **الفكرة الرئيسية** شرح أهمية وجود نظام لتصنيف المخلوقات الحية.

يساعد نظام التصنيف على تنظيم العدد الكبير والمتنوع من المخلوقات الحية في مجموعات وفق خصائصها المشتركة ؛ مما يسهل دراستها وفهمها والعثور على المعلومات المتعلقة بها، كما يسهل التواصل وتبادل المعلومات بين العلماء.

2. عرّف المقصود بنظام التسمية الثنائية.

التسمية الثنائية نظام يعطي كل نوع اسماً علمياً مكوناً من جزأين؛ يدل الجزء الأول على اسم الجنس، ويدل الجزء الثاني على اسم النوع. يكتب الحرف الأول من اسم الجنس حرفاً كبيراً، بينما تكتب بقية الحروف واسم النوع بحروف صغيرة، ويكتب الاسم العلمي بالخط المائل في المطبوعات، أو يوضع خط تحته عند كتابته باليد.

3. صنف القط البري *Felis silvestris* بشكل كامل ابتداءً من فوق المملكة إلى النوع، مستعيناً بالشكل 2-4.

- **المملكة: الحيوانية.**

- **الشعبة: الحبليات.**

- **الطائفة: الثدييات.**

- **الرتبة: آكلات اللحوم.**

- **الفصيلة: السنوريات.**

- **الجنس: Felis قط**

- **النوع: Felis silvestris قط بري**

التقويم 1-2

التفكير الناقد

4. الكتابة في علم الأحياء

اكتب قصة قصيرة تصف تطبيقاً لنظام تصنيف المخلوقات الحية.

في رحلة مدرسية إلى محمية طبيعية شاهدت سارة حيواناً صغيراً يشبه القط. لاحظت أن جسمه مغطى بالشعر، وله عمود فقري، ويتغذى على اللحوم، ويمتلك أسنناً ومخالب تشبه السنوريات.

استخدمت سارة المفتاح التصنيفي وقارنت صفاته بالمعلومات الموجودة في دليل المخلوقات الحية، فصنفته ضمن حقيقية النوى، والمملكة الحيوانية، وشعبة الحبليات، وطائفة الثدييات، ورتبة آكلات اللحوم، وفصيلة السنوريات. ثم توصلت إلى أنه القط البري، وسجلت اسمه العلمي *Felis silvestris* حتى لا يحدث التباس بينه وبين المخلوقات ذات الأسماء الشائعة المتشابهة.

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

يوجد تنوع أكبر بين أفراد الشعبة الواحدة؛ لأن الشعبة مصنف أوسع يضم عدة طوائف، ولذلك يشترك أفرادها في خصائص عامة أقل. أما الطائفة فهي أكثر تحديداً، ويشترك أفرادها في عدد أكبر من الخصائص.

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

تشابه النظامان في اعتمادهما على ملاحظة شكل المخلوق الحي وبعض صفاته وسلوكه، حيث قسم أرسطو المخلوقات الحية إلى نباتات وحيوانات، وصنف الحيوانات بحسب وجود الدم الأحمر وبيئاتها وأشكالها، كما صنف النباتات بحسب حجمها وتركيبها إلى أشجار وشجيرات وأعشاب. وكان نظامه بسيطاً ومبنياً على عدد محدود من المخلوقات؛ لذلك لم يناسب بعض المخلوقات التي تجمع صفات مختلفة.

أما لينوس فقد وسع نظام أرسطو وحوله إلى نظام علمي أكثر تنظيماً وتفصيلاً، واستخدم مراتب تصنيفية متدرجة، كما وضع نظام التسمية الثنائية الذي يمنح كل نوع اسماً علمياً مكوناً من اسم الجنس واسم النوع.



www.ien.edu.sa

التصنيف الحديث

Modern Classification

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

الربط مع الحياة: هل جربت يوماً طريقة جديدة لتنظيم واجباتك المدرسية؟ يعدل العلماء نظرياتهم العلمية عندما تتوافر 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، واقترحوا 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 فتُصنّف طبقاً لنوع الخلية والتركيب والتغذي.

2-2

الأهداف

- تقارن الخصائص الرئيسة لفوق الممالك الثلاث.
- تميز بين الممالك الست.
- تصنف 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 للبداثيات *Staphylothermus marinus* مكبرة 2700 مرة تبين 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 قربًا 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) المبينة 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 جُدرها 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 تركيبًا شبكيًا بسيطًا ومساميًا يمتاز بالقوة.

المفردات

أصل الكلمة

البدائيات archaea

جاءت من الكلمة اليونانية archaios وتعني القديم أو البدائي.

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



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 التغذية تُنتج غذاءها بنفسها، ومعظمها غير ذاتي التغذية 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. املاء 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 ملاحظاتك في الجدول.

التحليل:

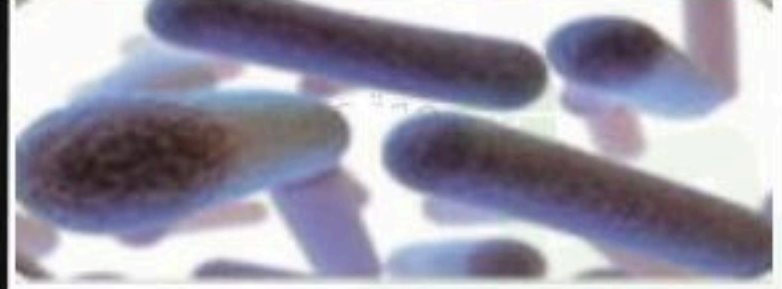
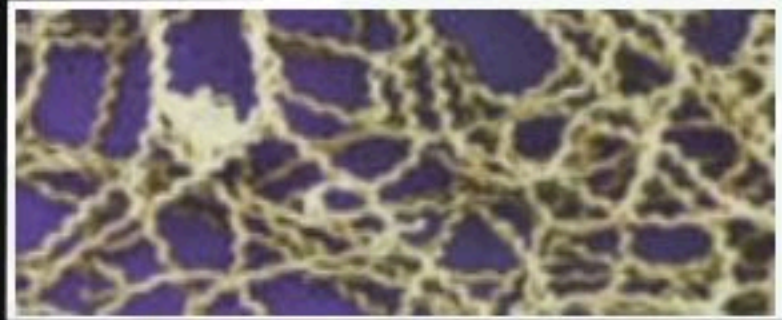
1. قارن بين أشكال الخلايا البكتيرية التي شاهدتها.
2. صف هل كوّنت عينة البكتيريا مستعمرة؟ ما شكلها؟
3. صمّم نظاماً لتصنيف البكتيريا التي شاهدتها، بناءً على المعلومات التي جمعتها.

الحل في الصفحة التالية

2 - 2

التحليل:

1. قارن بين أشكال الخلايا البكتيرية التي شاهدتها.

شكل البكتيريا	الصور
كروية	
عصوية	
حلزونية	

معظم البكتيريا لها شكل من ثلاثة اشكال رئيسية هي العصوية والكروية والحلزونية (اللولبية).

2. صف هل كوّنت عينة البكتيريا مستعمرة؟ ما شكلها؟

تعتمد على نوع الخلايا فبعض أنواع البكتيريا تنمو في صورة سلسلة طويلة وبعضها يتجمع على شكل كتل.

3. صمّم نظامًا لتصنيف البكتيريا التي شاهدتها، بناءً على المعلومات التي جمعتها.

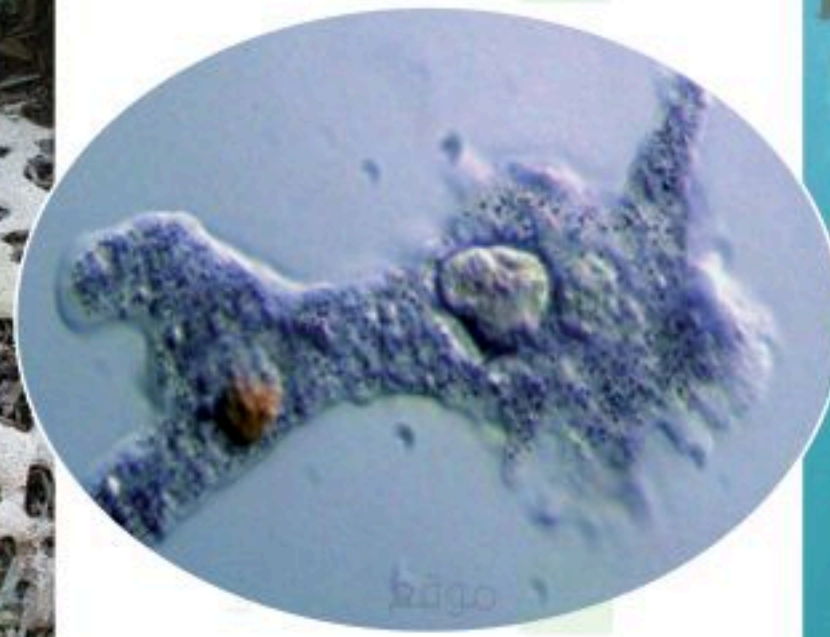
يمكن استخدام البيانات في تطوير أنظمة التصنيف تعتمد خصائص شكلية مثل شكل الجسم.

الاستنتاج :

تصنيف البكتيريا حسب تركيبها وشكلها وتجمعاتها.



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 المبينة 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. وتُصنف عادة في ثلاث مجموعات رئيسية؛ فتُسمى 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 مبلمر قاسي يوفر الدعامة للخلية. ويتألف الفطر من كتلة 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؟

- يشبه النبات:

عشب البحر.

- يشبه الحيوان:

الأميبا.

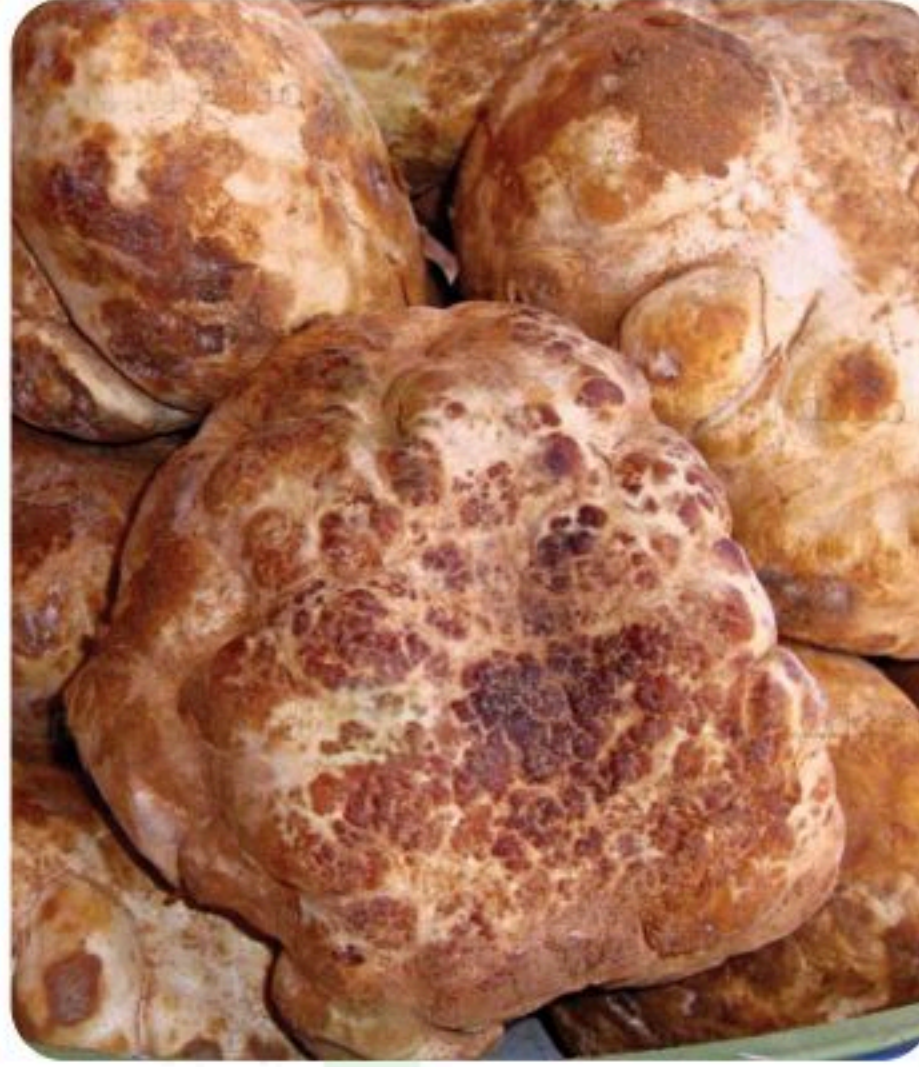
- يشبه الفطريات:

الفطر الغروي.

المطلوبات

ضمّن مطويتك 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 التغذية. بعض الفطريات تتغذى تطفلياً، حيث تنمو على مخلوقات حية أخرى وتتغذى عليها. وبعض الفطريات رميية، أي تحصل على غذائها من مواد عضوية متحللة أو ميتة. وتختلف الفطريات عن المخلوقات الحية غير ذاتية التغذية 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 لإنتاج الجبن والخبز كفطر الخميرة.

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

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

✓ **ماذا قرأت؟** صف ثلاث خصائص للنباتات.

النباتات متعددة الخلايا، ولها جدار خلوي مكون من السليلوز، ولها خلايا منتظمة تكون أنسجة.

Life's Six Kingdoms

ممالك الحياة الست

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

الحل في الصفحة التالية



Life's Six Kingdoms

ممالك الحياة الست

التفكير الناقد. حدد خصائص كل مملكة من الممالك الست.

- **المملكة الحيوانية:** عديدة الخلايا، حقيقية النوى، غير ذاتية التغذية، ليس لخلاياها جدار خلوي، ومنظمة في أنسجة.

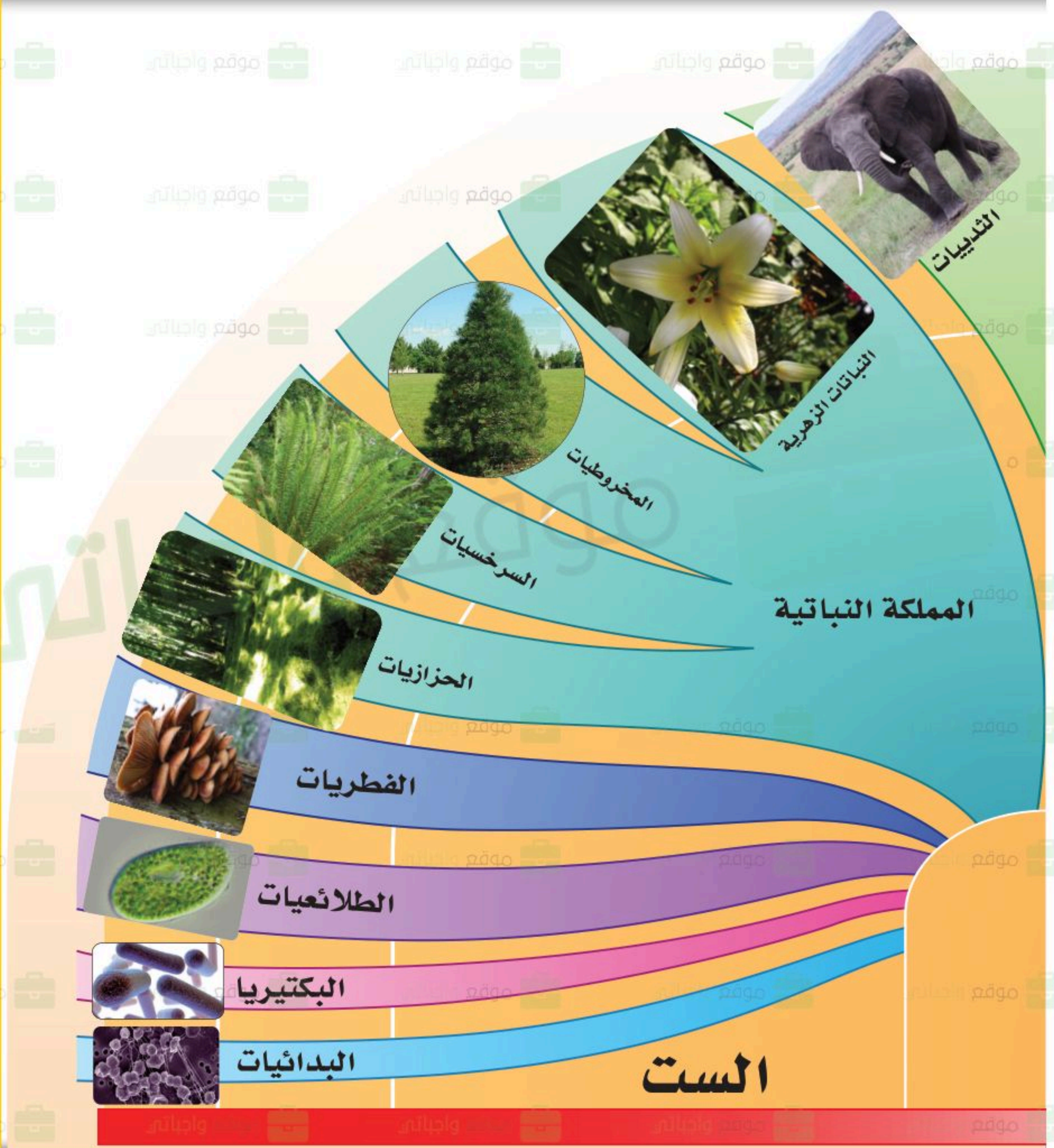
- **المملكة النباتية:** حقيقية النوى، عديدة الخلايا تحتوي على جدار خلوي من السليلوز، جميع النباتات لها خلايا منظمة في أنسجة، معظمها ذاتي التغذية يحتوي على بلاستيدات خضراء.

- **مملكة الفطريات:** حقيقي النوى، غالباً عديدة الخلايا، غير ذاتية التغذية وغير متحركة.

- **مملكة الطلائعيات:** حقيقة النوى، تكون وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا، بعضها يحتوي على جدار خلوي من السليلوز، ليس لها أعضاء.

- **مملكة البكتيريا:** بدائية النوى، وحيدة الخلية، تحتوي على جدار خلوي من ببتيدوجلايكان، ذاتية وغير ذاتية التغذية.

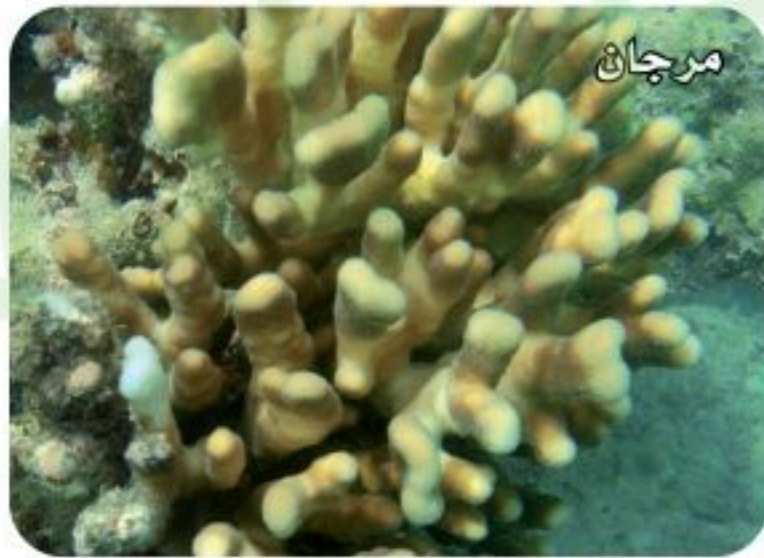
- **مملكة البدائيات:** بدائية أقدم من البكتيريا، لها جدار خلوي من دون الببتيدوجلايكان، ذاتية وغير ذاتية التغذية.



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 تُنظم 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 بالأنفلونزا فإنه يكون قد أصيب بفيروس. الفيروس حمض نووي محاط بغلاف من البروتين. وليس للفيروسات خلايا، وهي ليست خلايا في ذاتها ولا تعد كائنات حية إلا عند دخولها خلية مضيفة حية. ولأنها غير حية فإنها لا تدخل - عادة - في أنظمة تصنيف المخلوقات الحية. لقد أوجد علماء الفيروسات نظام تصنيف خاصًا لوضع الفيروسات في مجموعات. وستتعلم المزيد عنها في الفصل الآتي.

يبين الجدول 2-2 خصائص الممالك الست.

الجدول 2-2				خصائص المملكة			
فوق المملكة	البديات	البكتيريا	حقيقية النوى				
مملكة	البديات Archaea	البكتيريا Bacteria	الطلائعيات	الفطريات	النباتات	الحيوانات	
المثال	البديات المنتجة للميثان <i>Methanopyrus</i>	البكتيريا الكاذبة <i>Pseudomonas</i>	براميسيوم	فطر المشروم	حزازيات	دودة الأرض	
							
	تكبير المجهر الإلكتروني الماسح 5500×	تكبير المجهر الإلكتروني النافذ 25,000×	تكبير المجهر المركب 150×				
نوع الخلايا	بدائية النوى	حقيقية النوى					
جدار الخلية	جدار خلوي من دون ببتيدوجلايكان	جدار خلوي يحتوي على ببتيدوجلايكان	جدر خلوية يحتوي بعضها على سيليلوز	جدار خلوي يحتوي على كاييتين	جدار خلوي يحتوي على سيليلوز	لا يوجد جدار خلوي	
عدد الخلايا	وحيدة الخلية	وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا	غالباً عديدة الخلايا	عديدة الخلايا			
التغذي	ذاتية أو غير ذاتية التغذي	غير ذاتية التغذي	ذاتية التغذي	غير ذاتية التغذي	ذاتية التغذي	غير ذاتية التغذي	

التقويم 2-2

فهم الأفكار الرئيسية

1. **الفكرة الرئيسية** اذكر فوق الممالك الثلاث في نظام التصنيف، وسمّ الممالك في كل منها.
 - **فوق مملكة البدائيات:** تضم مملكة البدائيات.
 - **فوق مملكة البكتيريا:** تضم مملكة البكتيريا.
 - **فوق مملكة الحقيقية النوى:** تضم أربع ممالك، هي مملكة الطلائعيات، ومملكة الفطريات، والمملكة النباتية، والمملكة الحيوانية.

2. قارن بين خصائص فوق الممالك الثلاث.

- **فوق مملكة البدائيات:** مخلوقاتها وحيدة الخلية وبدائية النوى، ولا تحتوي جدرها الخلوية على الببتيدوجلايكان. قد تكون ذاتية أو غير ذاتية التغذية، ويعيش بعضها في الظروف البيئية القاسية.
- **فوق مملكة البكتيريا:** مخلوقاتها وحيدة الخلية وبدائية النوى، وتحتوي جدرها الخلوية على الببتيدوجلايكان. قد تكون ذاتية أو غير ذاتية التغذية، وتنتشر في بيئات متنوعة.
- **فوق مملكة الحقيقية النوى:** تتكون مخلوقاتها من خلايا تحتوي على نواة وعضيات محاطة بأغشية. وقد تكون وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا، وذاتية أو غير ذاتية التغذية، وتختلف جدرها الخلوية باختلاف المملكة التي تنتمي إليها.

3. وضح الفرق بين مملكة الطلائعيات ومملكة الفطريات من حيث المواد المكونة للجدار الخلوي.

تحتوي الجدر الخلوية لبعض الطلائعيات على مادة السيليلوز، في حين تحتوي الجدر الخلوية في الفطريات على مادة الكايتين.

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

فوق المملكة: الحقيقية النوى.
المملكة: الحيوانية.

يُصنّف في المملكة الحيوانية؛ لأنه عديد الخلايا، وله أعضاء وأجهزة، ولا تحتوي خلاياه على جدار خلوي، كما أنه غير ذاتي التغذية ويلتهم غذاءه.

التقويم 2-2

التفكير الناقد

5. لخص السبب الذي دفع علماء التصنيف إلى فصل مملكة البكتيريا عن مملكة البدائيات. فصل العلماء المملكتين بعد أن أظهرت الدراسات الكيميائية الحيوية وجود اختلافات واضحة بينهما ؛ فجدرا خلايا **البكتيريا** تحتوي على الببتيدوجلايكان بينما لا تحتوي جدران خلايا البدائيات عليه. كما أن بعض بروتينات **البدائيات** تشبه البروتينات الموجودة في المخلوقات الحقيقية النوى؛ لذلك صُنفت في فوق مملكة مستقلة.

6. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب بأسلوبك مقالاً علمياً تؤيد أو تُعارض فيه تضمين الفيروسات في نظام تصنيف المخلوقات الحية.

الفيروسات حالة استثنائية، أعارض تضمين الفيروسات في نظام تصنيف المخلوقات الحية؛ لأنها لا تمتلك خلايا، بل تتكون من حمض نووي محاط بغلاف بروتيني.

ولذلك فإنها لا تمتلك التراكيب الخلوية الموجودة في المخلوقات الحية. كما أن الفيروسات لا تقوم بالعمليات الحيوية بصورة مستقلة، فلا تنمو ولا تتغذى ولا تحافظ على اتزان داخلي، ولا تستطيع التكاثر بنفسها. وإنما تنشط وتنتج نسخاً جديدة منها بعد دخولها إلى خلية مضيفة حية والاستفادة من مكوناتها.

وعلى الرغم من احتواء الفيروسات على مادة وراثية وقدرتها على التغير، فإن ذلك لا يكفي لعدّها مخلوقات حية؛ لأنها تعتمد اعتماداً كاملاً على خلية أخرى في تكاثرها، وتكون خارج الخلية المضيفة غير نشطة.

لذلك أرى أن عدم وضع الفيروسات ضمن الممالك الست قرار علمي صحيح. ويمكن تصنيفها في نظام خاص بالفيروسات يعتمد على نوع مادتها الوراثية وشكلها وطريقة تكاثرها، بدلاً من تضمينها في نظام تصنيف المخلوقات الحية.

شريط شفرات DNA

قد ينظر معظم الناس إلى مشروع جمع عينات من عضلات 940 نوعًا من الأسماك في زجاجات صغيرة 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 بين هربرت أن قطعة من DNA الموجود في الميتوكوندريا -تسمى أكسيدز سيتوكروم (ويرمز إليها COI)- يمكن أن تستخدم أداة لتمييز الأنواع الحيوانية بعضها من بعض. فجين COI يمكن عزله بسهولة، ويساعد على تعرف الحيوان. وكما هو الحال في شفرة تعرف الطرود عالميًا يمكن استخدام تتابع DNA وخزنه في قاعدة بيانات يمكن الوصول إلى محتوياتها بسهولة. ويمكن استخدام ماسح يدوي وتمريه 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 لأسئلتك. أرسل أسئلتك وإجاباتك عن طريق لوحة النقاش بمنصة مدرستي الرقمية.

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 يتعرف 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 يسمح 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.

ترتيب DNA

نحل العسل



النحل الطنان



طائر أبي الحناء



طائر السمّنة



الناسك

يبين هذا التمثيل باستخدام شريط شفرات DNA أن الأنواع الأكثر قربًا لديها شفرات شرائط أكثر شبهاً.

مختبر الأحياء

كيف يمكن تصنيف المخلوقات الحية باستعمال مخطط العلاقات التركيبية؟

جدول بياني لتحليل مخطط العلاقات التركيبية				
الخصائص				المخلوقات الحية
4	3	2	1	
b(1)	a(0)	a(0)	b(1)	A
a(0)	b(1)	b(1)	b(1)	B
a(0)	b(1)	a(0)	b(1)	C

Lipscomb, D. 1998. Basics of cladistic analysis. George Washington University. : أخذت البيانات من

حلل ثم استنتج الحل في الصفحة التالية

1. التفكير الناقد كيف حددت الصفات المشتركة والصفات غير المشتركة بين المخلوقات الحية التي فحصتها؟
2. وضح كيف حددت الصفات التي تستخدم في وضع المخلوقات الحية التي فحصتها في مجموعات مختلفة؟
3. وضح أي المخلوقات الحية التي فحصتها لا يشترك مع باقي المخلوقات الحية في مخططك؟
4. انقد تبادل جدولك مع مجموعة أخرى من طلاب صفك، واستعمل بياناتهم في رسم مخطط علاقات تركيبية، ثم قارن المخططين معاً، ووضح الاختلاف بينهما.
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.

طَبِّقْ مَهَارَتَكَ

اعمل بيانات جزيئية - ومنها سلاسل الأحماض
الأمينية للبروتينات المشتركة - تستعمل في رسم
مخطط العلاقات التركيبية. ابحث حول السيوكروم
c، وهو البروتين الذي يدخل في عملية التنفس
الهوائي، ثم وضح كيف يستعمل هذا البروتين في
رسم مخطط العلاقات التركيبية؟

الخلفية النظرية: عند عمل مخطط العلاقات التركيبية تستعمل الخصائص المشتركة في تقسيم المخلوقات الحية إلى مجموعات تسمى التشكيلات، في هذا المختبر تستخدم بيانات افتراضية تعلمك كيف تعمل مخطط علاقات تركيبية بسيطة، ثم تعمل مخطط العلاقات التركيبية الخاص بك.

سؤال: كيف تستعمل خصائص المخلفات الحية في

عمل مخطط علاقات تركيبيه؟

المواد والأدوات

اختر المواد المناسبة للتجربة التي تصممها.

- ورقة وقلم رصاص.
- مخططات علاقات تركيبية.
- صور لمخلوقات حية متنوعة.
- مراجع تصف خصائص المخلوقات الحية.

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. افحص البيانات في الجدول المرفق.
3. قارن الخصائص المشتركة بين المخلوقات الحية في الجدول المرفق. ارمز إلى الصفات العامة المشتركة بين جميع المخلوقات الحية في الجدول بالرقم (0) والصفات الخاصة بنوع معين بالرقم (1).
4. استعمل المعلومات الواردة في الجدول لعمل مخطط علاقات تركيبية يُبين بشكل واضح الصفات المشتركة بين المخلوقات الحية.
5. تأكد من موافقة معلمك على مخطط العلاقات التركيبية الخاص بك قبل بدء تنفيذه.
6. اختر أربعة مخلوقات حية تنتمي إلى الممالك التي درستها سابقاً.
7. اعمل جدولاً للصفات بين المخلوقات الحية التي اخترتها، كما في الجدول الذي استعملته في الخطوة 2، واستعمل جدولك لعمل مخطط علاقات تركيبية لمجموعة المخلوقات الحية التي اخترتها بناءً على الصفات المشتركة بينها.

حل ثم استنتج

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

بإمكاننا تحديد الصفات المشتركة وغير المشتركة من خلال المظاهر الخارجية للكائن وسلوكه ويمكننا الاطلاع على تصنيف كل مخلوق.

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

من خلال استخدام الصفات المميزة الخاصة بكل كائن حي ليتمكن التفريق بينهما وتصنيفهما في مجموعات مختلفة.

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

لاحظنا اختلاف نبات الفاصوليا في المخطط عن باقي المخلوقات وذلك لأنه الكائن الوحيد ذاتي التغذية ويقوم بعملية البناء 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.

اختر زملائي مخلوقات حية تختلف عن التي اخترتها 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.

عندما تتشابه الصفات بين مخلوقين يصعب وضعهما على المخطط بالتالي يصعب اكتشاف الصفة المميزة لهما؛ لذلك يجب أن يتم وضعها في مجموعات تصنيفية قريبة من بعضها.

دليل مراجعة الفصل

2

المقدمة

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

المفردات	المفاهيم الرئيسية
1-2 تاريخ التصنيف التصنيف علم التصنيف التسمية الثنائية المُصنّف الجنس الفصيلة الرتبة الطائفة الشعبة - القسم المملكة فوق المملكة	الفكرة الرئيسية يستخدم علماء الأحياء نظاماً دقيقاً للتصنيف لتنظيم هذا الكم الكبير من المعلومات المتعلقة بتنوع المخلوقات الحية. • طور 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. • تُصنف المخلوقات الحية طبقاً لنظام تصنيف ذي تسلسل هرمي متداخل.
2-2 التصنيف الحديث البدائيات البكتيريا الطلائعيات الفطريات	الفكرة الرئيسية يتكوّن نظام تصنيف المخلوقات الحية الحديث من ست ممالك تقع ضمن ثلاث فئات كبيرة تسمى فوق ممالك. • تضم فوق مملكة البدائيات وفوق مملكة البكتيريا وفوق مملكة الحقيقية النوى كلاً من البدائيات، والبكتيريا، ومخلوقات حقيقية النوى. • تُصنف المخلوقات على مستوى المملكة بناءً على نوع الخلايا والتركيب والتغذية. • يضم فوق مملكة الحقيقية النوى أربع ممالك، هي الطلائعيات والفطريات والنباتات والحيوانات. • ليس للفيروسات مكان في أنظمة تصنيف المخلوقات الحية؛ لأنها غير حية.

2 التقويم

2-1

مراجعة المفردات

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.

تثبيت المفاهيم الرئيسية

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	الحيتان	أكلة اللحوم	أكلة اللحوم	أكلة اللحوم
الفصيلة	الحوتية	القطية	الكلبية	الكلبية
الجنس	Balaenoptera	Felis	Canis	Canis
النوع	B.musculus	F.catus	C.latrans	C.lupus
الاسم الشائع	الحوت الأزرق	القط المنزلي	الثعلب	الذئب

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؟

a. الفصيلة b. الطائفة

c. الرتبة d. الجنس

أسئلة بنائية

6. إجابة قصيرة. اشرح قواعد استخدام الاسم العلمي.

Cardinalis cristata

1. أن يتكون من كلمتين هما:

- الأولى: اسم الجنس وتبدأ بحرف كبير

- الثانية: اسم النوع وتبدأ بحرف صغير

2. أن يكتب الاسم العلمي بحروف مائلة في

الكتب والمجلات

3. أن يوضع تحته خط عند كتابته بخط اليد.

4. 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؟

لأنه لا تنطبق عليه قواعد كتابة الأسم

العلمي.

2 التقويم

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

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

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

2-2

مراجعة المفردات

ما المصطلح الذي يصف كلا من العبارات الآتية؟

8. مخلوقات حية بدائية جدارها الخلوي يحتوي على بيتيدوجلايكان.

البكتيريا.

9. مخلوقات بدائية النوى تعيش في بيئات قاسية الظروف.

البدائيات.

10. مخلوقات تُستخدم في صنع بعض الأطعمة كالخبز والجبن.

الفطريات.

تثبيت المفاهيم الرئيسية

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

2 تقويم الفصل

أسئلة بنائية

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

فئة فوق المملكة أكبر من المملكة وتشمل مملكة واحدة أو أكثر.

17. إجابة قصيرة. توقع في أي فوق مملكة يضع عالم تصنيف مخلوقا اكتشف حديثا لديه القدرة على البناء

الضوئي، ولديه خلية عضياتها لا تحاط بغشاء، وليس لديه بيتيدوجلايكان؟

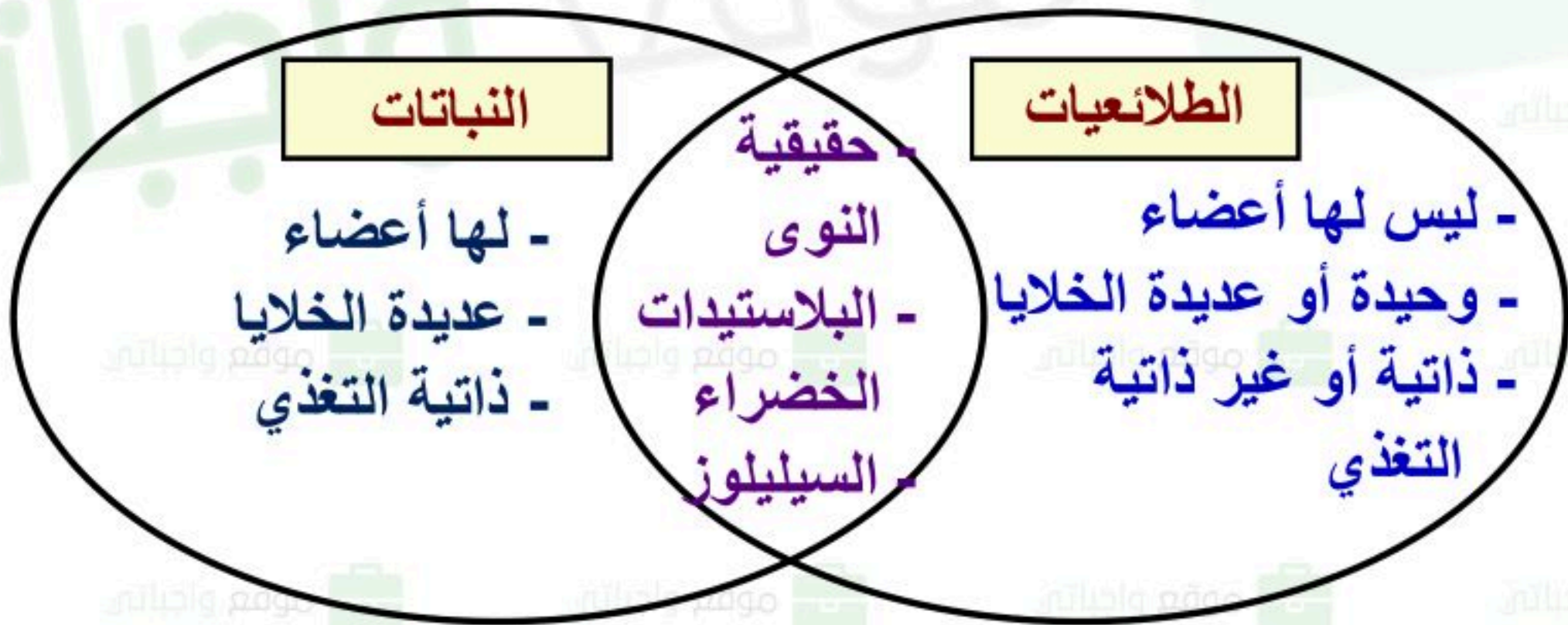
فوق مملكة البدائيات.

18. نهاية مفتوحة. اكتب ملخصا 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 بيتيد وجلايكان وتعيش في الظروف القاسية
التي لا تتحملها البكتيريا.**

التفكير الناقد

19. حل. اعتمادا على الممالك السابقة التي درستها، ما أوجه الشبه بين الطلائعيات والنباتات؟



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 معيشتهم لا تتداخل. استعن بمعلوماتك عن

مفهوم النوع وعملية التنوع لتقرر ما إذا كان يجب وضعهما في النوع نفسه أم لا.

**لا يجب وضعهما في نفس النوع، لعدم قدرتهما على التزاوج فيما بينهما
في الظروف الطبيعية.**

اختبار مقنن

أسئلة الإجابات القصيرة

1. استنتج. لماذا صنف العالم أرسطو المخلوقات الحية إلى حيوانات ونباتات فقط؟
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 يلاحظها من خصائص المخلوقات غير الحية كالصخور.

المخلوقات الحية لها خصائص مثل النمو والتكاثر والإتزان الداخلي والاستجابة للمثيرات والتكيف بينما الصخور ليست كائنات حية بل جماد.

أسئلة الإجابات المفتوحة

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

يمنح نظام التسمية الثنائية كل نوع اسماً علمياً عالمياً محدداً يتكون من اسم الجنس واسم النوع.

وتكمن أهميته في منع الالتباس الناتج عن تعدد الأسماء الشائعة، وتسهيل التواصل وتبادل المعلومات بين العلماء في مختلف أنحاء العالم، كما يوضح ارتباط الأنواع التي تنتمي إلى الجنس نفسه.

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

تكشف المجاهر المتطورة تفاصيل دقيقة عن نوع الخلايا وتراكيبها وعضياتها بينما تكشف الفحوص الكيميائية الحيوية والجينية أوجه التشابه والاختلاف في البروتينات والمادة الوراثية.

وقد تقود هذه المعلومات الجديدة إلى نقل مخلوق من مجموعة إلى أخرى أو إنشاء مجموعات تصنيفية جديدة.

ومن أمثلة ذلك فصل البدائيات عن البكتيريا ووضعها في فوق مملكة مستقلة.

اختبار مقنن

سؤال مقالي

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

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.

يتوقع أن يعيد العلماء تصنيف مملكة الطلائعيات ، وقد يقسمونها إلى عدة ممالك أو مجموعات مستقلة؛ لأنها تضم مخلوقات شديدة التنوع والاختلاف.

فدراسة جيناتها وتركيبها الكيميائي الحيوي قد تكشف أن بعض الطلائعيات أقرب إلى النباتات أو الحيوانات أو الفطريات من قربها إلى طلائعيات أخرى، ولذلك ستعدل مجموعاتها بما يعكس علاقاتها الطبيعية والوراثية بصورة أدق.

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

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