

دليل المعلم

العلوم الحياتية

الفصل الدراسي الأول

الصف العاشر

الناشر

المركز الوطني لتطوير المناهج

يسر المركز الوطني لتطوير المناهج، ووزارة التربية والتعليم - إدارة المناهج والكتب المدرسية، استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:
هاتف: 4617304/5-8، فاكس: 4637569، ص.ب: 1930، الرمز البريدي: 11118
أو بوساطة البريد الإلكتروني: scientific.division@moe.gov.jo

بنية كتاب الطالب: دورة التعلم الخماسية

صممت وحدات كتاب الطالب وفق دورة التعلم الخماسية التي تمنح الطلبة الدور الأكبر في العملية التعليمية، وتوفّر لهم فرصاً عديدة للاستقصاء، وحل المشكلات، والبحث، واستخدام التكنولوجيا. وتتضمن ما يأتي:

2 الاستكشاف Exploration:

مشاركة الطلبة في الموضوع؛ ما يمنحهم فرصة لبناء فهمهم الخاص. ويجمع الطلبة في هذه المرحلة بيانات مباشرة تتعلق بالمفهوم الذي يدرسونه عن طريق إجراء أنشطة عملية متنوعة وجاذبة، منها ما يعتمد المنحى التكاملي (STEAM) الذي يساعد الطلبة على اكتساب مهارات العلم.

1 التهيئة Engagement:

إثارة فضول الطلبة الطبيعي ودافعيتهم للبحث والاستكشاف، وتنشيط المعرفة السابقة بالموضوع.

نَجْدِيَّة استهلالية

طيور داروين

المواد والأدوات: حبيبات حلوى الجيلاتين، كرات زجاجية، بذور جُص، بذور أرز، كوكوش ورقية، ملاعق، شوكة، ملاقط، مشابك غسيل، ساعة توقيت.

إرشادات السلامة:

استعمال أدوات التجربة بحذر.

ملحوظة: تُنفَّذ هذه التجربة ضمن مجموعات رباعية، بحيث يُنمِّل كل فرد في المجموعة طائرًا، وتُمثِّل الأدلة التي يختارها (المعلقة، الشوكة، ...، مثلاً، في حين تُنمِّل حلوى الجيلاتين والبذور والكرات الزجاجية غذاءه.

خطوات العمل:

1. اختيار أنا وأفراد مجموعتي أحد أنواع الأدوات الآتية: شوكة، وملعقة، وملقط، ومشبك غسيل. ثم احتفظ بكأس ورقية لإجراء التجربة.
2. أضف كميات متساوية من حلوى الجيلاتين والبذور والكرات الزجاجية بأنواعها على طاولة المجموعة.
3. أبدأ أنا وأفراد مجموعتي التقاط الغذاء باستعمال الأدوات المختارة.
4. استمر في تجميع الغذاء في كأس الورقية مدّة 20 ثانية.
5. أدوّن النتائج بالتعاون مع أفراد المجموعات الأخرى.

التحليل والاستنتاج:

1. بأيّ الأدوات التُقط أكثر عدد من المواد التي تُنمِّل غذاء الطيور؟
2. هل يُؤثّر شكل المتناظر في نوع الغذاء المُلتقط وكميّته؟ **أفسّر** إجابتي.
3. **اتوقّع:** ماذا سيحدث للطيور التي لم تحصل على الغذاء الكافي؟
4. **أصنّف نموذجاً** مع أفراد مجموعتي لمتناظر يُمكنه التقاط أكبر مجموعة من الغذاء.

9

أنامل الصورة

الأرض البدائية

تشير الأدلة إلى أن الأرض تشكّلت قبل 4.6 مليارات سنة تقريباً، وأن الحياة ظهرت قبل 3.7 مليارات سنة. وقد خلق الله تعالى الكائنات الحيّة المتنوعة، فكيف فسّر العلماء تطوّر بعض الكائنات الحيّة وانقراض بعضها الآخر؟ وهل تُعدّ تفسيراتهم نهائية؟

5 التقويم Evaluation:

التحقّق من تعلّم الطلبة وفهمهم للموضوع، ومنح المعلم فرصة لتعرّف نقاط القوة والضعف لدى طلبته.

مراجعة الوحدة

السؤال الأول:

لماذا تفرق من الفترات الأربع إجابات، واحدة فقط صحيحة، أمّنها:

1. تتكوّن غلاف الفيروس (المحفطة) من:
 - أ - كربوهيدرات
 - ب - بروتينات
 - ج - دهون
 - د - سكريات
2. الفيروس الذي يساعد العلماء على دراسة الكثير الفيروسات جميعها هو:
 - أ - تروفيك التبع
 - ب - الكورونا
 - ج - كَلْب الكبريت
 - د - عنيد السطوح
3. أحد الأمراض الفيروسية الآتية يُسبّب فقدان السمع لدى الجنين إذا أصيبت به الحيدة في الأم أثناء الحمل:
 - أ - الحصبة الألمانية
 - ب - الحصبة الألمانية
 - ج - الكَلْب
 - د - التهاب الكبد
4. غشيب مرض كرونيغز، جاكوب هو:
 - أ - الفيروس
 - ب - الفيروس
 - ج - الفيروس
 - د - الفيروس
5. أحد الآليات التي تُركّب الفيروس:
 - أ - الملتصق البروتيني
 - ب - الملتصق البروتيني
 - ج - الرابوسوم
 - د - جزيء RNA

السؤال الثاني:

صنّع إشارة (X) إزاء العبارة الصحيحة، وإشارة (V) إزاء العبارة غير الصحيحة:

1. تمثّل الفيروسات جميعها علفاً عشائياً Viral Envelope حول المحفطة.
2. لدى الفيروسات جميع الإزيمات التي تُزنها للتكاثر.
3. يستطیع الفيروس أن يتعرّف العائل من الخلايا عن طريق مستقبلات بروتينية على سطح الخلية.
4. يستفاد من بعض الفيروسات في العديد من المجالات.
5. تُلقّح الفيروسات جميعها أفراداً جديدة بالمحاصيل الزراعية.

السؤال الثالث:

أفّر بين كل ما يأتي مستخدماً أشكالاً فرّ:

1. الفيروسات، والفيروسات.
2. الفيروسات، والكائنات الحيّة.
3. الفيروسات، والدورة الاندماجية.
4. الفيروسات، والدورة الاندماجية.

السؤال الرابع:

أفّر كلّ ما يأتي:

1. الفيروسات طويقت داخلية إجبارية.
2. الفيروسات كلة الكبريتا هي من أكثر أنواع الفيروسات دراسة.
3. لا يُمكن تُلّصّح المصدر الرئيس لمرض سبّنة الفيروسات.

السؤال الخامس:

ماذا يحدث نتيجة كل ما يأتي:

1. تُلّصّح الفيروس حائل التخصّصية؟
2. دخول الفيروس في خلية كائن حي؟

السؤال السادس:

ما الميزة التي توفّرها كل ما يأتي:

1. الأكلات في ما يُمكن الإصابة بالفيروسات؟
2. الإزيمات التي تُفرّزها الفيروس في أثناء تكاثرها؟

السؤال السابع:

أوتّصّح ما يحدث لكل من الفيروس والكبريتا في كل مرحلة من المراحل الظاهرة في الشكل الآتي:

السؤال الثامن:

لماذا تُعدّ COVID-19 جاحة عالمية؟

السؤال التاسع:

ما الميزة التي توفّرها كل ما يأتي:

1. الأكلات في ما يُمكن الإصابة بالفيروسات؟
2. الإزيمات التي تُفرّزها الفيروس في أثناء تكاثرها؟

السؤال العاشر:

أوتّصّح ما يحدث لكل من الفيروس والكبريتا في كل مرحلة من المراحل الظاهرة في الشكل الآتي:

السؤال الحادي عشر:

ما خصائص الفيروسات التي تجعلها خطيرة جداً على الإنسان والحيوان؟

السؤال الثاني عشر:

توجد أنواع عدّة من فيروسات الخنزير التي تُسبّب مرض الخنزير المسجّ، ويصيب كل نوع منها نوعاً واحداً فقط من الحيوانات. وقد أُنشئت إحدى المحلّات أن عالماً استخدم الهندسة الوراثية في تعديل الجينس النووي لمرض خنزير الفران، وأن الفيروس المُعدّل قتل جميع الفران التي أصابها.

أشار هذا العالم إلى أن البحث العلمي الذي يُنصّب تعديل خصائص الفيروسات هو شيء جاد للسلطة على الأكلات التي تُنتجها الفيروسات، ولكن العلماء يحذرون لأن الأكلات الفيروسات قد تُعدّ طريقها خارج المختبرات، فتصيب الخنازير في بعض الأحيان، وأيضاً البشر.

تعدّ الإشارة إلى أن فيروس الخنازير Smaltovx يصيب البشر، ما يستلزم في كل مطبخ المصابين به، ويُعدّل أن الإنسان قد نجح في القضاء على هذا المرض، وأن العلماء يستغلون بخصائص من فيروس الخنازير في المعطّرات المنتشرة في مختلف أنحاء العالم.

أبدى المعارضون قلقاً من أن فيروس خنازير الفران قد يصيب أنواعاً أخرى غيرها السبّ.

أ - جنت فيروس الخنازير وجنت فيروس خنازير الفران مُتطابقة.

ب - قد تؤدي طفرة في الجينس النووي DNA لخنازير الفران إلى إصابة الحيوانات الأخرى بالفيروس.

35

3 الشرح والتفسير Explanation:

تقديم محتوى يتسم بالتنوع في أساليب العرض، ويضم العديد من الصور والأشكال التوضيحية والرسوم البيانية المرتبطة بالموضوع؛ ما يمنح الطلبة فرصة لبناء المفهوم.



يُسهّل اصطياد الحلالين زامية يعيش أفراد الحلالين في الغروب يتسكن أفراد الحلالين التي من البقاء الأكل، خلافاً لتلك التي التي آباء، والتكاثر، ونقل صفاتهم الوراثية إلى الأجيال القادمة؛ ما يزيد نسبة لونها للبيئة. من الطيور.

تُسهّل اصطياد الحلالين زامية يعيش أفراد الحلالين في الغروب يتسكن أفراد الحلالين التي من البقاء الأكل، خلافاً لتلك التي التي آباء، والتكاثر، ونقل صفاتهم الوراثية إلى الأجيال القادمة؛ ما يزيد نسبة لونها للبيئة. من الطيور.

تُسهّل اصطياد الحلالين زامية يعيش أفراد الحلالين في الغروب يتسكن أفراد الحلالين التي من البقاء الأكل، خلافاً لتلك التي التي آباء، والتكاثر، ونقل صفاتهم الوراثية إلى الأجيال القادمة؛ ما يزيد نسبة لونها للبيئة. من الطيور.

1 الحرس

النشأة: تعدّ صفات الكائنات الحيّة بصورة مستمرة نتيجة تكيّفها مع البيئة ما يؤدي إلى تطورها.

نتائج التعلم: أدركت الآراء والنظريات التي تفرّش لتطوّر الكائنات الحيّة. استكشفت آلية تطوّر الكائنات الحيّة.

المفاهيم والمصطلحات: التكيف، الانتخاب الطبيعي، نظرية داروين، نظرية التوازن المتقطع، السجل الأحفوري، البيولوجيا الجزيئية، علم التشريح المقارن.

Adaptation
Natural Selection
Punctuated Equilibrium Theory
Fossil Record
Molecular Biology
Comparative Anatomy

آراء ونظريات في تطوّر الكائنات الحيّة
Opinions and Theories about Evolution of Organisms
التفسير: Evolution هو حدوث تغيّر في الكائنات الحيّة بمرور الزمن. ولتفسير أسباب التغيّرات التي تطرأ على الكائنات الحيّة، فقد وُضعت آراء ونظريات عدّة، منها:

*** نظرية الانتخاب الطبيعي:** Natural Selection Theory افترض داروين Darwin أنّ الظروف الملائمة تزيد أعداد جماعة من الأفراد، وأنّ الظروف غير الملائمة تحدّ - بمرور الزمن - من أعدادها بسبب تنافس أفراد الجماعة على البقاء. يتكيّف بعض أفراد الجماعة للمحافظة على بقائهم. **والنتيجة:** Adaptation هو حدوث تغيّرات في تركيب الكائنات الحيّة، أو في سلوكها. وينتج من تكيّف الكائن الحيّ تغيّر في صفاته ما يؤدي إلى تطوره. ومن الأمثلة على ذلك تطوّر بعض سلالات البكتيريا لتصبح مقاومة للمضادات الحيوية. أنظر الشكل (1).

افترض داروين في **نظرية الانتخاب الطبيعي:** Natural Selection Theory أنّ أكثر الأفراد قدرة على التكيّف مع البيئة يحظون بفرصة أفضل للبقاء، والتكاثر، وتوريث الصفات لأبنائهم. ومع توالي الأجيال تتجسّد تدريجياً الصفات المرغوبة في النوع ما يؤدي إلى ظهور أفراد أكثر تكيفاً مع البيئة. ألاحظ الشكل (2). وقد اعتقد داروين أنّ التغيّر بين الأنواع يحدث ببطء وزيات بمرور الوقت، في ما يُعرّف بنظرية التدرّج.

الشكل (1): سلالة بكتيريا مقاومة لمضاد حيوي.

4 التوسع Elaboration:

تزويد الطلبة بخبرات إضافية لإثارة مهارات الاستقصاء لديهم، عن طريق إشراكهم في تجارب وأنشطة جديدة تكون أشبه بتحدٍّ يُفضي إلى التوسع في الموضوع، أو تعميق فهمه.

الإثراء والتوسع

محاكاة نماذج الحاسوب لانتشار فيروس جديد

حين يتفشّى مرض جديد على مستوى عالمي كما هو حال COVID-19 الذي أعلنته منظمة الصحة العالمية جائحة عالمية في شهر آذار من عام 2020م، يلجأ الباحثون في المراحل الأولى من تفشّيه - عندما تكون البيانات الموثوقة شحيحة - إلى النماذج الرياضية التي قد تنتبأ بالمكان الذي يُمكن أن يصاب به الأشخاص، ونسبة احتمال إصابتهم بالمرض.

يُستخدم في هذه النماذج معادلات إحصائية معروفة تُحدّد مدى احتمالية انتقال المرض إلى الأفراد، ويُمكن للباحثين تحديث النماذج عند توافر معلومات جديدة، ومقارنة نتائجها بأنماط ملحوظة للمرض. فمثلاً، إذا أراد الباحثون دراسة كيفية تأثير إغلاق مطار مُعيّن في انتشار المرض، فإِنَّ أجهزة الحاسوب خاصّة تُعيد حساب خطر دخول الحالات عبر المطارات الأخرى بسرعة، وكلّ ما يلزم الباحث هو تحديث شبكة مسارات الطيران والسفر الدولي.

ملاحظة: مستعيناً بمصادر المعرفة المناسبة، أبحث عن طرائق العدوى والانتشار لفيروس SARS-CoV-2، والطرائق والأساليب التي اتّبعها الدول المختلفة للحدّ من انتشار المرض، والآثار النفسية والاجتماعية والاقتصادية التي خلفها المرض.



فيروس SARS-CoV-2

يشمل الدرس عناصر متنوعة، عرضت بتسلسل بنائي واضح؛ ما يسهل تعلم الطلبة المفاهيم والمعارف والأفكار الواردة في الدرس.

عناصر محتوى الدرس

الفكرة الرئيسية

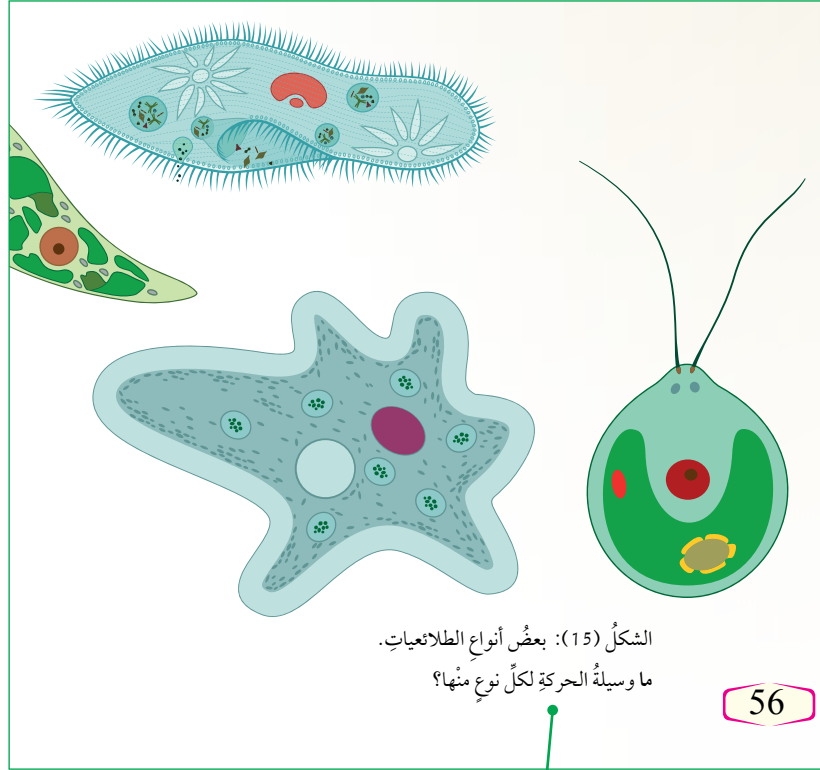
تتضمن تلخيص المفاهيم والأفكار والمعارف التي سيتعلمها الطالب خلال الدرس

الفكرة الرئيسة:

للاتلاحيات خصائص عدّة تُستخدم في تصنيفها.

الصور والأشكال

صور واضحة ومتنوعة تحقق الغرض العلمي.



أسئلة الأشكال

أسئلة إجاباتها تكون من الصورة لتدريب الطلبة على التحليل.

الفطريات جميعاً بجدر خلوية مكوّنة من الكايتين Chitin؛ وهو مركّب معقّد عديد السكّرات يُشبه السليلوز. تتكوّن الفطريات من خيوط فطرية Hyphae تُشكّل مع بعضها غزلاً فطرياً Mycelium. وتكوّن هذه الخيوط في بعض الأنواع مُقسّمةً بحواجز خلوية Septa، خلافاً لبعضها الآخر الذي يُسمّى المدمج الخلوي Coenocytes. أنظر الشكل (31).	وتُصنّف تبعاً لخصائصها. نتائج التعلم: - أحدّد خصائص أبرز مجموعات الفطريات. - أبين أهمية الفطريات في حياة الإنسان والكائنات الحيّة الأخرى. - أذكر أدلة على تهديد الأمراض الفطرية للاقتصاد الوطني. - أوضح علاقة الفطريات بالكائنات الحيّة الأخرى.
--	--

حاجز خلوي

المفاهيم والمصطلحات

تظهر مظلمة وبخط غامق؛ للتركيز عليها وجذب انتباه الطالب لها.

شرح محتوى الدرس

شرح محتوى الدرس بعبارات بسيطة تراعي الفئة العمرية وخصائص الطلبة النائية. ونظم الشرح بحيث تشتمل على عناوين رئيسة يتفرع منها عناوين ثانوية وأحياناً تندرج عناوين فرعية من العناوين الثانوية وتظهر بألوان مختلفة.

مجموعات الطلائعيات Groups of Protists

تُصنّف الطلائعيات بحسب طريقة تغذيتها إلى ثلاث مجموعات، هي:

• الطلائعيات الشبيهة بالنباتات Plant-like Protists

تُعرف هذه المجموعة باسم الطحالب، وهي تقوم بعملية البناء الضوئي لاحتوائها على صبغة الكلوروفيل؛ لذا فإنّها تُشبه النباتات من حيث صنع غذائها بنفسها. تعيش الطحالب في المياه العذبة، والمالحة، والتربة الرطبة، وعلى سيقان الأشجار، وتضمّ مجموعات مختلفة، منها: الطحالب الخضراء، واليوجلينيات، والدياتومات، والطحالب الحمراء، والطحالب البنية.

الطحالب الخضراء Green algae: تحتوي الطحالب الخضراء على صبغات الكلوروفيل a و b، والكاروتينويدات، وهي إما وحيدة الخلية، وإما عديدة الخلايا، أنظر الشكل (16). ويعيش معظمها في المياه العذبة، ويعيش ما تبقى منها في المياه المالحة، أو على اليابسة في أجواء رطبة، مثل البروتوكوكس Protococcus.

اليوجلينيات Euglenoids: مجموعة متنوّعة من الكائنات الحيّة ذاتية التغذية، وهي تُشبه الطحالب الخضراء في احتوائها على صبغات الكلوروفيل a و b والكاروتينويدات، ومنها اليوجلينا التي تمتاز بأنّها وحيدة الخلية، وغير محاطة بجدار خلوي، وهي ذاتية التغذية، وغير ذاتية التغذية، وتوجد غالباً في المياه العذبة، وتتحرك بالأسواط، أنظر الشكل (17).

الدياتومات Diatoms: تمتاز هذه المجموعة بأنّها وحيدة الخلية، واحتوائها على صبغات الكلوروفيل a و c والكاروتينويدات، وجدارها الخلوي الذي يتركّب من أصداف مُزدوجة من السليكا، أنظر الشكل (18).

نشاط

خبرات عملية تكسب الطالب مهارات ومعارف متنوعة ومنها ما هو على المنحى التكاملي (STEAM).

المهارات

تحدي قدرات الطلبة في مجال التفسير، والتحليل، ومعالجة المعلومات؛ لذا فهي تنمي قدراتهم على التأمل، والتفكير، والاستقصاء، لتحقيق مفهوم التعلم مدى الحياة

الربط بـ

تقدم معلومات بغرض التكامل مع المباحث الأخرى أو ربط تعلم الطالب مع مجالات الحياة؛ ليصبح تعلمه ذا معنى.

الربط بالكيمياء

يستفاد من بعض أنواع البكتيريا في المعالجة الحيوية لتسرب النفط، والمياه العادمة، والنفايات السامة؛ إذ إنها تُفرز إنزيمات هاضمة تُفكك الروابط في السلاسل الكربونية.

الربط بعلم الأرض

تُستخدم البكتيريا في استخلاص الفلزات من خاماتها، مثل: الذهب، والفضة، والرصاص (أكتب تقريراً عن ذلك).

أفكر

تنمية مهارات التفكير

افكر

كيف يستفيد النظام البيئي من تنوع التغذية في الطلائعيات؟

أسئلة مراجعة الدرس

أسئلة متنوعة مرتبطة بالفكرة الرئيسة والمفاهيم والمصطلحات والمهارات.

مراجعة الدرس

1. أوضّح أسس تصنيف الطلائعيات.

2. أصف الطلائعيات الآتية إلى مجموعاتها: البراميسيوم، اليوجلينا، البلازموديوم، الأميبا، الليشمانيا، الدياتومات.

3. أدرس الرسم البياني الآتي الذي يُمثل انتشار مرض الليشمانيا في إحدى مناطق العالم، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

نشاط

خصائص الطلائعيات

المواد والأدوات:

شرائح مجهرية جاهزة لأنواع مختلفة من الطلائعيات، مجر إرشادات السلامة:

الحذر عند استعمال الشرائح المجهرية.

خطوات العمل:

1. **الاحظ** الأنواع المختلفة للطلائعيات في الشرائح المجه

2. **أقارن** بين أنواع الطلائعيات التي لاحظتها في الشرائح

3. **أرسم** ما شاهدته من أنواع الطلائعيات، مُحدداً الأجزاء

4. **أدوّن** ما توصّلت إليه في تقرير، ثم أقرأه أمام زملائي.

التحليل والاستنتاج:

1. **أفسّر** سبب اختلاف الطلائعيات في طريقة حصولها على

توظيف التكنولوجيا

تُسهّم التكنولوجيا اسهاماً فاعلاً في تعلم العلوم، وتساعد على استكشاف المفاهيم الجديدة. ويحفز توافر أدوات التكنولوجيا التأمل والتحليل والتفكير لدى الطالب.

أبحث: أيّ الشعوب أكثر

استعمالاً للطحالب في الغذاء؟

كيف يستخدمونها في طعامهم؟

أكتب تقريراً عن ذلك، ثم أناقشه

مع زملائي.

تقويم تكويني

أسئلة للتحقق من مدى فهم الطلبة أثناء سير التعلم (تقويم تكويني).

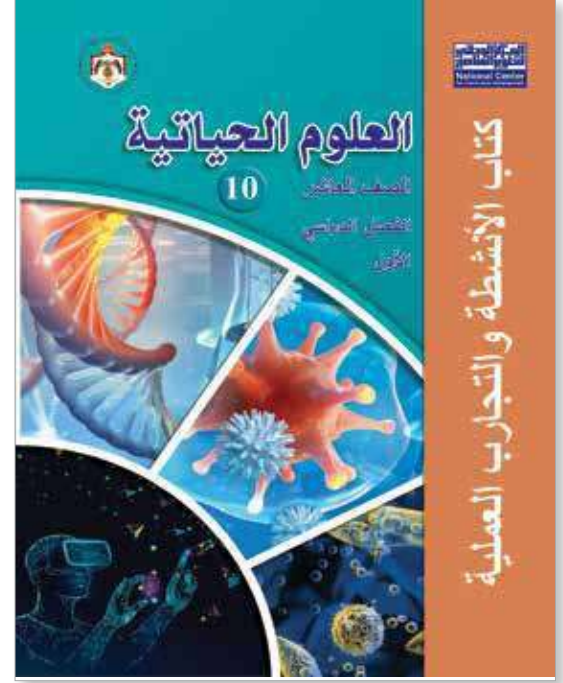
✓ **أتحقّق:** ما الذي يُمكن بعض أنواع الطلائعيات من تصنيع غذائها بنفسها؟

بنية كتاب الأنشطة والتجارب العملية

يخصص كتاب الأنشطة والتجارب العملية لتسجيل الملاحظات ونتائج الأنشطة والتمارين التي ينفذها الطلبة، وما يتعلمونه بشكل رئيس في الدروس. ويتضمن كتاب الأنشطة والتجارب العملية توجيهات للطلبة بشأن ما يجب القيام به. ويسهم في تقديم تغذية راجعة مكتوبة حول تعلم الطلبة وأدائهم.

أوراق عمل خاصة بالأنشطة الموجودة في كتاب الطالب.

تتضمن أوراق العمل المواد والأدوات اللازمة لإجراء النشاط، وإرشادات السلامة الواجب اتباعها في أثناء إجراءات التنفيذ. وتوضح فيها إجراءات العمل مع وجود أماكن مخصصة لتدوين الملاحظات والنتائج التي توصل إليها الطلبة. وتتضمن بعض أوراق العمل صوراً توضيحية لبعض الإجراءات التي توجب ذلك.



تجربة

استهلاكية

طيور داروين

الخلفية العلمية:
تمثل هذه الطيور مجموعة من نحو 15 نوعاً، وتعد العصفائر المزعزعة أصغرها. أما أهم الفروق بين أنواعها فتتمثل في حجم المنقار، وشكله، وتكيفه التام مع مختلف مصادر الغذاء؛ ما يسهل عليها عملية الحصول على الطعام، علماً بأن جميع الطيور باهتة اللون.

الهدف:
استنتاج ملاءمة شكل المنقار لنوع الغذاء.

المواد والأدوات:
حبيبات حلوى الجيلاتين، كرات زجاجية، بذور جص، بذور أرز، كؤوس ورقية، ملاعق، شوكة، ملاقط، مشابك غسيل، ساعة توقيت.

إرشادات السلامة:
الحذر عند استعمال أدوات التجربة.

*** ملحوظة:** تنفذ هذه التجربة ضمن مجموعات رباعية، بحيث يمثل كل فرد في المجموعة طائراً، وتمثل الأداة التي يختارها (الملعقة، الشوكة، ...) مقارن، في حين تمثل حلوى الجيلاتين والبذور والكرات الزجاجية غذاءه.

خطوات العمل:

1. اختار أنا وأفراد مجموعتي أحد أنواع الأدوات الآتية: شوكة، وملعقة، وملقط، ومشبك غسيل. ثم أحفظ بكأس ورقي لإجراء التجربة.
2. أضغ كميات متساوية من حلوى الجيلاتين والبذور والكرات الزجاجية بأنواعها على طاولة المجموعة.
3. أبدأ أنا وأفراد مجموعتي التقاط الغذاء باستعمال الأداة المختارة.
4. استمر في جميع الغذاء مدة 20 ثانية، ثم أضغه في الكأس الورقية.

تجربة

نمذجة الأحافير

الخلفية العلمية:
تعد الأحافير سجلات لحفظ أنماط التطور في الكائنات الحية؛ إذ تبين كيف للكائنات الحية عن أنواعها الحالية، وتعرف العلماء بالأنواع المنقرضة منها.

الهدف:
تعرف كيفية تكون طبقات الأحافير.

المواد والأدوات:
صلصال، أصداًف متنوعة أو أشكال بلاستيكية لكائنات مختلفة، غراء أبيض، قلم.

إرشادات السلامة:
ارتداء القفازين، والحذر عند استعمال الغراء؛ لكيلا يلتصق باليدتين أو الملابس.

خطوات العمل:

1. أبسط كمية من الصلصال، ثم أضغط بإحدى الأصداًف على الصلصال حتى تتركب.
2. أزيل الصلصة بلفظ؛ لكيلا تتأثر الطبقة.
3. أملأ تجويف الطبقة بالغراء الأبيض، ثم أتركه حتى يجف.
4. أزيل الغراء الأبيض بلفظ من الصلصال.

التحليل والاستنتاج:

1. ماذا يمثل الغراء الجاف على الصلصال؟
2. ما المعلومات التي توصلت إليها من الطبقة المتكونة؟
3. ما الذي يستنتجه العلماء من طبقات الكائنات الحية التي يُعثر عليها؟

6 الوحدة 1: نظرية التطور Evolution

صنع عجينة الخبز

تجربة إثرائية

الخلفية العلمية:
تعد صناعة الخبز إحدى أهم الصناعات



ي صنع عجينة الخبز.

ت خميرة جافة، وملعقة كبيرة من السكر، ماء نقي، أدوات عجن، ميزان رقمي.

نماء العمل.
خ الثياب بالطحين.



حببات الخميرة.



الخميرة بعد تفعيلها.

رقة بإضافة ملعقتي منها ومن السكر
ماء الدافئ.

ن الطحين في كمية مناسبة من الماء.
العجين، ثم أضيف إلى الخميرة
وعاء مغطى.

ن من دون إضافة الخميرة، ثم أضعه
لكاني دافئ مدة 24 ساعة، ثم اترغ

كائنات الحي Taxonomy

البكتيريا في اللبن

تجربة إثرائية

الخلفية العلمية:

تُخمّر بعض أنواع البكتيريا الحليب، فينتج
حمض اللبن Lactic acid.
يمتاز لبن الزبادي الناتج عن عملية التخمير
البكتيري بخصائصه، وسهولة هضمه، وبقائه
طازجاً مدة أطول من الحليب.



الهدف:

العمل في اللبن.

بوا أسنان، شرائح مجهرية فارغة، أعطية شرائح، مجهر ضوئي مركب، ماء، قفازي.

نماء العمل.

الشراب في المختبر.
لماء والصابون بعد انتهاء التجربة.

ن على شريحة مجهرية باستعمال عود أسنان.
قطرة ماء، ثم أضغ غطاء الشريحة بلطف وحذر.
ن طريق المجهر الضوئي المركب.
ن الشريحة.

الوحدة 20 تصنيف الكائنات الحية Taxonomy

تجارب إثرائية.

يشتمل كتاب الأنشطة والتجارب العملية
على تجارب إثرائية، منها ما يعمّق فهم
الطلبة لموضوع الدرس، ومنها ما يتيح
للطلبة فرصة التوسع في المعرفة في موضوع
ما.

أسئلة اختبارات دولية، أو أسئلة على نمطها

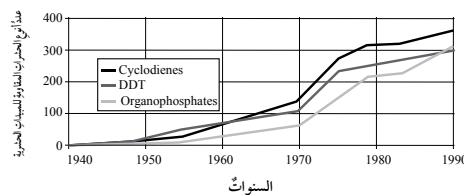
مناعة الحشرات

أدت طفرة جينية واحدة إلى إكساب الحشرات مناعة ضد المبيدات الحشرية مثل DDT؛ لذا سعى العلماء
إلى تحسين طرائق مقاومة الملاء، بالقضاء على البعوض الناقل للمرض. وقد أثبتت نتائج الأبحاث أن
بعض أنواع الحشرات اكتسبت مقاومة ومناعة لأنواع مختلفة من المبيدات الحشرية بمرور الوقت.

السؤال الأول: ما التفرع الذي وُجد في مجموعات الحشرات، ومكّنها من مقاومة المبيدات الحشرية؟

السؤال الثاني: أوصح مزايا الحد من استخدام المبيدات الحشرية الضارة.

السؤال الثالث: مستعيناً بالشكل التالي أعد نشرة عن مفهوم الانتخاب الطبيعي تُبيّن أثر استخدام أنواع مختلفة
من المبيدات الحشرية في ظهور أنواع من الحشرات المقاومة لها.



السؤال الرابع: اتّبع الخطوات الآتية التي تساعدني على عملي البحث، واقتراح التوصيات المناسبة:

أ - تعريف المشكلة:

أكتب عبارة أحدّد فيها المشكلة التي يراؤ حلّها.

الوحدة 1: نظرية التطور Evolution 7

أسئلة اختبارات دولية، أو

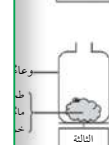
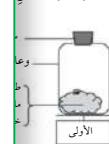
أثر الخميرة في ال

تستهلك الخميرة النشا والسكريات التي في العجين؛ للتكاثر و
الكحول وثاني أكسيد الكربون الذي يتمدّد، فيعمل على نفخ ال

السؤال الأول: ينتفخ العجين المتخمّر بسبب:

- أ - تحول الكحول المُنتج إلى غاز.
- ب - تكاثر خلية فطرية واحدة فيه.
- ج - إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون.
- د - التخمر الذي يُحوّل الماء إلى بخار.

السؤال الثاني: وُرن العجين بعد عجنه مباشرة، ثم تبيّن بعد
بناءً على التجارب المُتمّلة في الشكل الآتي
لتفسير دور الخميرة في نقصان وزن العجين



- أ - الأولى والثانية.
- ب - الأولى والرابعة.
- ج - الثالثة والرابعة.
- د - الثانية والرابعة.

36 الوحدة 3: تصنيف الكائنات الحية Taxonomy

دليل المعلم

يُقدِّم الدليل نظرة عامة عن كل وحدة في كتاب الطالب والدروس المكوِّنة لها. ويعرض الدرس وفق

نموذج تدريس مكون من ثلاث مراحل، ينفذ كل منها من خلال عناصر محددة. وتبدأ كل وحدة بمصفوفة نتائج تتضمن نتائج الوحدة والنتائج السابقة واللاحقة المرتبطة بها؛ لتعين المعلم على الترابط الرأسي للمفاهيم والأفكار، ولتساعده في تصميم أنشطة التعلم والتعليم في الوحدة وتنفيذها.

مراحل نموذج التدريس

1 تقديم الدرس

تقديم الدرس يشمل ما يأتي:

- **الفكرة الرئيسية:** التوضيح للمعلم كيفية عرض الفكرة الرئيسية للدرس.
- **الربط بالمعرفة السابقة:** يُقصدُ به تنشيط التعلم السابق للطالب، الذي يُعدُّ أساساً ليتعرَّف تنظيم المعلومات، وطرائق ترابطها. ويُقدِّم الدليل مقترحات عدَّة لهذا الربط، ويتَّهج أساليب متنوعة تختلف باختلاف موضوع الدرس.

2 التدريس

التدريس يشمل ما يأتي:

● المناقشة

يُقدِّم الدليل للمعلم مقترحات لمناقشة الطلبة في موضوع الدرس، مثل الأسئلة التي تمهِّد للحوار بين المعلم وطلابه، وتُقدِّم إجابات مقترحة لها، تمنح المناقشة الطلبة فرصة للتعبير عن آرائهم، وتُعلِّمهم تنظيم أفكارهم، وحسن الإصغاء، واحترام الرأي الآخر، وتزيد من ثقتهم بأنفسهم.

● بناء المفهوم

تنوعت طرائق بناء المفهوم بالدليل وذلك بحسب طبيعة المفهوم. ويُقدِّم الدليل أفكاراً مقترحة لبناء المفاهيم الواردة في كتاب الطالب.

● استخدام الصور والأشكال

تُسمَّى الصور والأشكال الثقافية البصرية، وتوضَّح المفاهيم الواردة في الدرس. يُبيِّن الدليل للمعلم كيفية توظيفه الصور والأشكال في عملية التدريس، ويُرشِّده إلى كيفية الاستفادة منها في تحفيزهم على التفكير.

● إضاءة للمعلم

معلومة للمعلم تُسهم في إعطائه تفصيلات محددة عن موضوع ما. وقد تُسهم الإضاءة في تقديم إجابات لأسئلة الطلبة التي تكون غالباً خارج نطاق المعلومة الواردة في الكتاب.

1 تقديم الدرس

● الفكرة الرئيسية:

- وجه الطلبة إلى فكرة الدرس الرئيسة لاستخلاص المفهوم منها.
- ما التكيف؟ * ما الانقراض؟

● الربط بالمعرفة السابقة:

- اسأل الطلبة عن مجموعات بعض الحيوانات، والنباتات وأوجه التشابه والاختلاف في ما بينها.

● المناقشة:

- نظم نقاشاً بين الطلبة عن مفهوم الطفرات، يتضمن طرح الأسئلة الآتية عليهم:
- ما المقصود بالطفرات؟ لا تستبعد أيّاً من إجابات الطلبة، ووظِّفها في التوصل إلى مفهوم الطفرات.

● بناء المفهوم: التدفق الجيني

اطلب إلى الطلبة توضيح مفهوم التدفق الجيني، مُعزِّزين إجاباتهم بأمثلة مناسبة، ثم ناقشهم في ما يتوصلون إليه؛ لاستنتاج أن التدفق الجيني هو انتقال الجينات التي يحملها أفراد من مجتمع إلى آخر بسبب الهجرة، مثل: حبوب القمح التي تنتشر في مناطق جديدة، والأشخاص الذين ينتقلون إلى مدن أو بلدان جديدة.

● استخدام الصور والأشكال:

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل المجاور، ثم اشرح عليهم الأسئلة الآتية:
- ما ألوان الحلازين التي في الشكل؟ احسب نسبة الحلازين ذوات اللون الزاهي.
- ألوان الحلازين التي في الشكل، هي: الأزرق، والأحمر، والأخضر، والبني.

إضاءة للمعلم

من آليات التطور: الانجراف الجيني.

تؤدي بعض الكوارث الطبيعية (مثل: الزلازل، والبراكين، والفيضانات) إلى موت عدد كبير من الكائنات الحية عشوائياً، فتقلُّ احتمالات ظهور صفة معينة، في حين تزداد فرص ظهور صفات أخرى بسبب ظهور جاميات الآباء الذين مُنحوا فرصة للتكاثر بنجاحهم من هذه الكوارث.

● أخطاء شائعة

قد يكون لدى بعض الطلبة بناء معرفي غير صحيح، يذكر الدليل هذه الأخطاء.

❖ أخطاء شائعة

قد يعتقد بعض الطلبة خطأً أن تطوّر سلالات من كائن حي يؤدي إلى اختفاء سلالاته الأصلية؛ لذا أخبرهم أن هذه المعلومة غير صحيحة بدليل ظهور سلالات بكتيريا مقاومة لمضاد حيوي ما، وبقاء بعضها غير مقاوم له أحياناً.

● طريقة أخرى للتدريس

يقدم الدليل مقترحات لتدريس المفهوم بأكثر من طريقة. ويمكن للمعلم الاستفادة من تنوع الطرائق المقدمة لتدريس مفهوم ما في خطته العلاجية؛ لمعالجة ضعف بعض الطلبة، إضافةً إلى إمكانية الاستفادة منها في تقديم المفهوم بطرائق تنسجم مع خصائص الطلبة وذكائهم المختلفة.

❖ طريقة أخرى للتدريس

ربما يجد بعض الطلبة صعوبة في فهم التدفق الجيني؛ لذا يمكن توضيح المفهوم باستخدام الرسوم. يمكنك استخدام الشكل الآتي في تدريس المفهوم:

● نشاط سريع

يسهم هذا النشاط في التنسيق بين الموقف التعليمي وأحد المواقف في الحياة العملية، ويستثير قدرات الطلبة، ويُخفّف جانب الملل لديهم.

❖ نشاط سريع:

- أحضر قطعة من الكرتون سوداء اللون، ومجموعة من الخرز الأسود، وأخرى من الخرز الفضي.

● معلومة إضافية

تُسهم المعلومات الإضافية في توسيع مدارك الطلبة.

❖ معلومة إضافية

من الأدلة التي ساقها العلماء على تطوّر الكائنات الحية: **1- علم الأجنة المقارن:** يشير هذا العلم إلى أن الكائنات الحية قريبة الصلة بعضها من بعض تمرّ بمراحل متشابهة من التطوّر الجنيني كما في الشكل الآتي:

● تعزيز

معلومات تُعزّز فهم موضوع الدرس، فضلاً عن اقتراح طرائق متنوعة لتعزيز المفهوم.

❖ تعزيز:

بيّن للطلبة أن نظرية التوازن المتقطع تعرّضت للنقد السلبي؛ ذلك أنه لا توجد أمثلة تُدلل على حدوثها.

● القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمواد الدراسية

يبيّن الدليل للمعلم القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمواد الدراسية والموضوع المرتبط بها، ويبين له أهمية كل مفهوم في حياة الطلبة، وفي بناء شخصية متكاملة متوازنة لكل منهم.

❖ القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* قضايا بيئية (ترشيد الاستهلاك):

الفت انتباه الطلبة إلى أن الأردن بلد لا يوجد فيه مصادر مائية صالحة للشرب، وأنه يعتمد على مياه الأمطار في ذلك؛ لذا يجب على كل فرد الاقتصاد في استهلاك الماء عند استعماله، ثم اذكر لهم أمثلة على ذلك.

التقويم

3

التقويم يشمل ما يأتي:

● إجابات أسئلة مراجعة الدرس.

● إجابات أسئلة الوحدة.

التقويم في كتاب الطالب

روعي التقويم في كتاب الطالب والأنشطة والتمارين ودليل المعلم؛ للتحقق من فهم الطلبة، ويدعم التقويم الإنجازات الفردية، ويتيح للطلبة فرصة التأمل في تعلمهم، ووضع أهداف لأنفسهم. ويوفر التغذية الراجعة والتحفيز والتشجيع لهم. ويُوظف في التقويم استراتيجيات تلبي حاجات الطلبة المتنوعة. وفق ما يأتي:

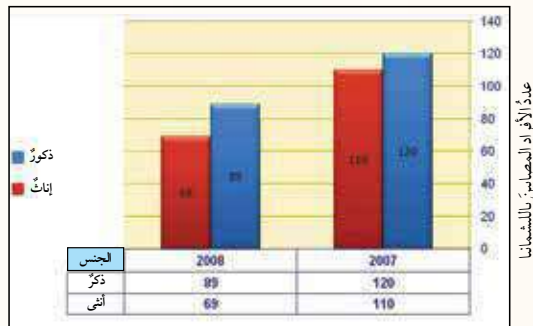
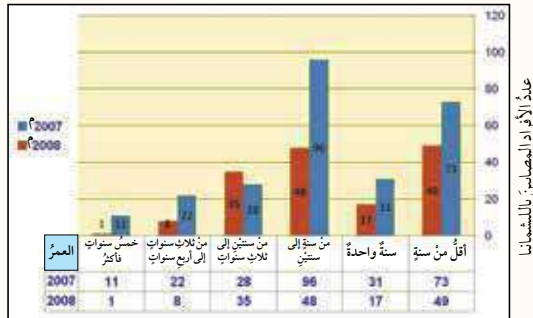
أتحقق

أسئلة للتحقق من مدى فهم الطلبة أثناء سير التعلم (تقويم تكويني).

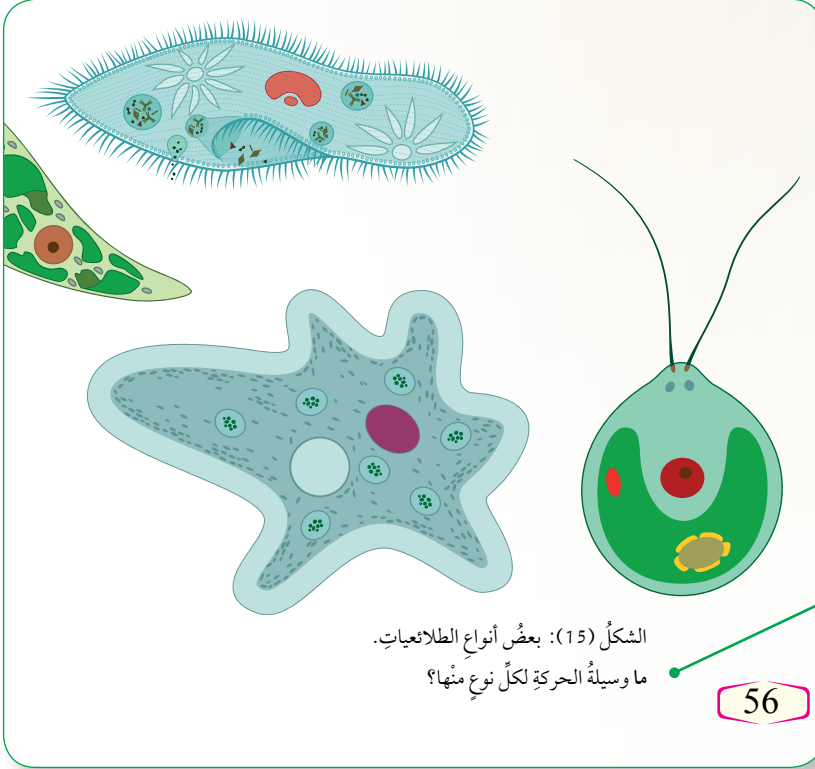
✓ **أتحقّق:** ما الذي يُمكنُ بعضُ أنواعِ الطلائعيات منُ تصنيعِ غذائها بنفسها؟

مراجعةُ الدرس

1. أوضح أسس تصنيف الطلائعيات.
2. أصنّف الطلائعيات الآتية إلى مجموعاتها: البراميسيوم، اليوجلينا، البلازموديوم، الأميبا، الليشمانيا، الديتومات.
3. أدرس الرسم البياني الآتي الذي يُمثّل انتشارَ مرضِ الليشمانيا في إحدى مناطقِ العالمِ، ثمّ أجيب عن الأسئلة التي تليه:



- أ - أيُّ الفئات العمرية أكثرُ عُرضَةً للإصابة بهذا المرضِ؟ أفسّر إجابتي.
- ب - ما الفرضيات التي يُمكنُ اعتمادها مُسوّغاً لانخفاض عددِ الإصاباتِ بالمرضِ عامَ 2008 م عنه في عامَ 2007 م؟
- ج - أعلّل: الذكورُ هم أكثرُ إصابةً بالمرضِ مِنَ الإناثِ.



56

أسئلة الأشكال

أسئلة إجاباتها تكون من الصورة لتدريب الطلبة على التحليل.

مراجعة الوحدة

السؤال الأول:

لكل فقرة من الفقرات الآتية أربع إجابات، واحدة فقط صحيحة، أعددتها:

1. إحدى الآتية لا تُعد من آليات التطور:
 - أ - الأحافير.
 - ب - الطفرات.
 - ج - الانعزال.
 - د - التدفق الجيني.
2. يحدث التطور على مستوى:
 - أ - الخلية.
 - ب - الفرد.
 - ج - الجماعة.
 - د - النظام البيئي.
3. أدرس الشكل الآتي للفراشة، ثم أجيب عما يليه:



شكل الفراشة الذي يُشبه ورقة النبات يساعدُها على:

- 1 - تجنب المفترسين.
- 2 - الحصول على غذاء أكثر.
- 3 - سرعة الطيران.
- 4 - التكاثر مع نظيراتها.

السؤال الثاني:

كيف يؤدي الانعزال إلى تنوع الكائنات الحية؟

السؤال الثالث:

أبين رأيي في اعتماد علم التشريح المقارن لدراسة تطور الكائنات الحية، مُعللاً ذلك.

السؤال الرابع:

أذكر الية حدوث التطور التي أتيناها، مفسراً إجابتي.

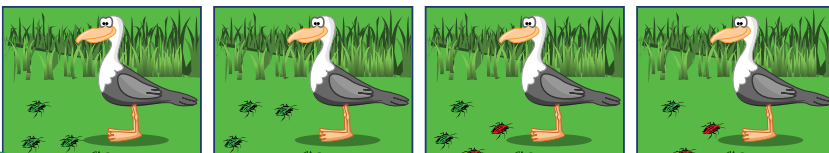
السؤال الخامس:

كيف تؤثر نظرية الانتخاب الطبيعي في تطور الكائنات الحية؟

السؤال السادس:

أدرس الشكل التالي الذي يُمثل جماعة من الخنافس في بقعة من الأرض، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

- 1 - ما ألوان الخنافس في الشكل (أ)؟ أجد نسبة الخنافس ذوات اللون الأخضر.
- 2 - ما لون الخنافس التي أكلتها الطيور في الشكلين: (ب)، و(ج)؟ أفسر إجابتي.
- 3 - أجد نسبة الخنافس ذوات اللون الأخضر في الشكل (د). ماذا أستنتج؟



مراجعة الوحدة

أسئلة متنوعة مرتبطة بالمفاهيم والمصطلحات والمهارات والأفكار العلمية الواردة في الوحدة.

يشمل التقويم في كتاب الأنشطة والتجارب العملية على ما يأتي:

التقويم في كتاب الأنشطة والتجارب العملية

أسئلة الاختبارات الدولية

أسئلة اختبارات دولية، أو أسئلة على نمطها

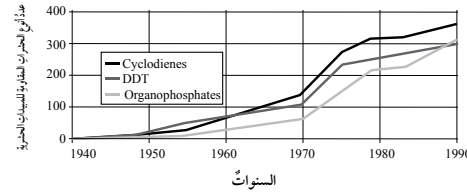
مناعة الحشرات

أدت طفرة جينية واحدة إلى إكساب الحشرات مناعة ضد المبيدات الحشرية مثل DDT؛ لذا سعى العلماء إلى تحسين طرائق مقاومة الملاريا، بالقضاء على البعوض الناقل للمرض. وقد أثبتت نتائج الأبحاث أنَّ بعض أنواع الحشرات اكتسبت مقاومة ومناعة لأنواع مختلفة من المبيدات الحشرية بمرور الوقت.

السؤال الأول: ما التنوع الذي وُجد في مجموعات الحشرات، ومكَّنها من مقاومة المبيدات الحشرية؟

السؤال الثاني: أوضح مزايا الحد من استخدام المبيدات الحشرية الضارة.

السؤال الثالث: مستعيناً بالشكل التالي أعد نشرة عن مفهوم الانتخاب الطبيعي تُبين أثر استخدام أنواع مختلفة من المبيدات الحشرية في ظهور أنواع من الحشرات المقاومة لها.



السؤال الرابع: أتبّع الخطوات الآتية التي تساعدني على عمل البحث، واقتراح التوصيات المناسبة:

أ - تعريف المشكلة:

أكتب عبارة أحدّد فيها المشكلة التي يُراد حلّها.

أسئلة التحليل والاستنتاج

5. املأ الفراغ في الجدول الآتي بالتعاون مع أفراد المجموعات الأخرى:

الأداة (نوع المنقار)	عدد ما جُمِعَ	حبيبات الجيلاتين	بدور الأرز	بدور الجَمَصِ	الكراث الزجاجية
ملقعة					
شوكة					
ملقطة					
مُشَبِّك غسلي					

التحليل والاستنتاج:

1. بأيّ الأدوات التَّحَيَّطَ أكبر عدد من المواد التي تُمثِّل غذاء الطيور؟

2. هل يُؤثِّر شكل المنقار في نوع الغذاء المُلتَقَطَ وكميته؟ أفسِّر إجابتي.

3. أتوقَّع: ماذا سيحدث للطيور التي لم تحصل على الغذاء الكافي؟

4. أصمِّم نموذجاً مع أفراد مجموعتي لمنقار يُمكنه التقاط أكبر مجموعة من الغذاء.

التقويم في دليل المعلم



الربط مع المعرفة السابقة



استراتيجيات التقويم:

التقويم المعتمد على الأداء

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- التقديم: عرض منظم مخطط يقوم به الطالب.
- العرض التوضيحي: عرض شفوي أو عملي يقوم به الطالب.
- الأداء العملي: أداء الطالب مهام محددة بصورة عملية.
- الحديث: تحدث الطالب عن موضوع معين خلال مدة محددة.
- المعرض: عرض الطالب إنتاجه الفكري والعملي.
- المحاكاة/ لعب الأدوار: تنفيذ الطالب حوارًا بكل ما يرافقه من حركات.
- المناقشة/ المناظرة: لقاء بين فريقين من الطلبة يناقشون فيه قضية ما، بحيث يتبنى كل فريق وجهة نظر مختلفة.

الورقة والقلم

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- الاختبار: طريقة منظمة لتحديد مستوى تحصيل الطالب معلومات ومهارات في مادة دراسية تعلمها قبلاً.

التواصل.

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- المؤتمر: لقاء مخطط يعقد بين المعلم والطالب.
- المقابلة: لقاء بين المعلم والطالب.
- الأسئلة والأجوبة: أسئلة مباشرة من المعلم إلى الطالب.

الملاحظة

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- الملاحظة المنظمة: ملاحظة يخطط لها من قبل، ويحدّد فيها ظروف مضبوطة، مثل: الزمان، المكان، والمعايير الخاصة بكل منهما.

مراجعة الذات

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- يوميات الطالب: كتابة الطالب ما قرأه، أو شاهده، أو سمعه.
- ملف الطالب: ملف يضم أفضل أعمال الطالب.
- تقويم الذات: قدرة الطالب على تقييم أدائه، والحكم عليه.

أدوات التقويم:

- قائمة الرصد
- سلم التقدير العددي
- سلم التقدير اللفظي
- سجل وصف سير التعلم
- السجل القصصي

يشتمل كتاب الطالب على مهارات متنوعة:

المهارات

مهارات القرن الحادي والعشرين

يشهد العالم تحولات وتغيرات هائلة ما يتطلب مستويات متقدمة من الأداء والمهارة، والتحول من ثقافة المستوى الأدنى إلى ثقافة الجودة والإتقان، ومن ثقافة الاستهلاك إلى ثقافة الإنتاج. يعد إكساب الطالب مهارات القرن الحادي والعشرين ركيزة أساسية لتحقيق مفهوم التعلم مدى الحياة.

- التعلم الذاتي.
- التفكير الابتكاري.
- التفكير والعمل التعاوني.
- التفكير الناقد.
- التواصل.
- المعرفة المعلوماتية والتكنولوجية.
- المرونة.
- القيادة.
- المبادرة.
- الإنتاجية.

مهارات العلم

العمليات التي يقوم بها الطلبة أثناء التوصل إلى النتائج والحكم والتحقق من صدقها، وتسهم ممارسة هذه المهارات في إثارة الاهتمامات العلمية للطلبة؛ ما يدفعهم إلى مزيد من البحث والاكتشاف.

- الأرقام والحسابات.
- استعمال المتغيرات.
- الاستنتاج.
- التجريب.
- تفسير البيانات.
- التواصل.
- التوقع.
- طرح الاسئلة.
- القياس.
- الملاحظة.

مهارات القراءة

تعد القراءة عملية عقلية يمارس فيها الفرد عدّة مهارات. وتهدف مهارات القراءة بوجه عام إلى تنمية البنى المعرفية وحصيلة المفردات العلمية والذكاءات المتعددة، وتعزيز الجوانب الوجدانية والثقة بالنفس والقدرة على التواصل الفاعل، وتنمية التفكير العلمي والإبداعي.

- الاستنتاج.
- التسلسل والتتابع.
- التصنيف.
- التلخيص.
- التوقع.
- الحقيقة والرأي.
- السبب والنتيجة.
- الفكرة الرئيسة والتفاصيل.
- المشكلة والحل.
- المقارنة.

المهارات العلمية والهندسية

تنمّي هذه المهارات قدرات الطالب على عرض أعماله وأفكاره بدقة وموضوعية، وتبريرها والبرهنة على صدقها، وعرضها بطرائق وأشكال مختلفة، وتبادلها مع الآخرين، واحترام الرأي الآخر. وتؤكد هذه المهارات أهمية إحداث الترابط المرغوب فيه بين المواد الدراسية المختلفة، ومع متطلبات التفكير الناقد والإبداعي.

- استخدام الرياضيات.
- الاعتماد على الحجة والدليل العلمي.
- بناء التفسيرات العلمية وتصميم الحلول الهندسية.
- تحليل وتفسير البيانات.
- التخطيط وإجراء الاستقصاءات.
- تطوير واستخدام النماذج.
- الحصول على المعلومات وتقييمها وإيصالها.
- طرح الأسئلة وتحديد المشكلات.

يعتمد اختيار استراتيجية التدريس أو الأسلوب الداعم على عوامل عدة، منها: التتجات، وخصائص الطلبة النهائية والمعرفية، والإمكانات المتاحة، والزمن المتاح.

استراتيجيات التدريس وأساليب داعمة في التعلم

فكر، انتق زميلاً، شارك Think-Pair-Share:



أسلوب يستخدم لعرض أفكار الطلبة، وفيه يطرح المعلم سؤالاً على الطلبة، ثم يمنحهم الوقت الكافي للتفكير في الإجابة وكتابة أفكارهم في ورقة، ثم يطلب إلى كل طالبين مشاركة بعضهما بعضاً في الأفكار، ثم عرضها على أفراد المجموعات.

الطاولة المستديرة Round Table:



يمتاز هذا الأسلوب بسرعة تجميع أفكار الطلبة؛ إذ يكتب المعلم أو أحد أفراد المجموعة سؤالاً في أعلى ورقة فارغة، ثم يمرر أفراد المجموعة الورقة على

الطاولة، بحيث يضيف كل طالب فقرة جديدة تمثل إسهاماً في إجابة السؤال، ويستمر ذلك حتى يطلب المعلم إنهاء ذلك. بعدئذٍ، ينظم أفراد المجموعة مناقشة للإجابات، ثم تعرض كل مجموعة نتائجها على بقية المجموعات.

دراسة الحالة:



تعتمد هذه الاستراتيجية على إثارة موضوع أو مفهوم ما للنقاش، ثم يعمل الطلبة في مجموعات على جمع البيانات وتنظيمها، وتحليلها للوصول إلى إيضاح كافٍ للموضوع أو تحديد أبعاد المشكلة واقتراح حلول مناسبة لها.

بطاقة الخروج Exit Ticket:



يمثل هذا الأسلوب مهمة قصيرة ينفذها الطلبة قبل خروج المعلم من الصف، وفيها يجيبون عن أسئلة قصيرة محددة مكتوبة في بطاقة صغيرة، ثم يجمع المعلم البطاقات ليقرأ الإجابات، ثم يعلق في الحصة التالية على إجابات الطلبة التي تمثل تغذية راجعة يستند إليها في الحصة اللاحقة.

التعلم التعاوني Collaborative Learning:



عمل الطلبة ضمن مجموعات لمساعدة بعضهم بعضاً في التعلم؛ تحقيقاً لهدف مشترك أو واجب ما؛ على أن يبدي كل طالب مسؤولية في التعلم، ويتولى العديد من الأدوار داخل المجموعة.

التفكير الناقد critical thinking:



نشاط ذهني عملي للحكم على صحة رأي أو اعتقاد عن طريق تحليل المعلومات وفرزها واختبارها بهدف التمييز بين الأفكار الإيجابية والأفكار السلبية.

حل المشكلات Problem Solving:



استراتيجية تقوم على تقديم قضايا ومسائل حقيقية واقعية للطلبة، ثم الطلب إليهم تحييدها ومعالجتها بأسلوب منظم.

أكواب إشارة المرور Traffic Light |Cups:



يستخدم هذا الأسلوب للتدريس والمتابعة باستعمال أكواب متعددة الألوان (أحمر، أصفر، أخضر)، بوصف ذلك إشارة للمعلم في

حال احتياج الطلبة إلى المساعدة. يشير اللون الأخضر إلى عدم حاجة الطلبة إلى المساعدة، ويشير اللون الأصفر إلى حاجتهم إليها، أو إلى وجود سؤال يريدون طرحه على المعلم من دون أن يمنعهم ذلك من الاستمرار في أداء المهام المنوطة بهم. أما اللون الأحمر فيشير إلى حاجة الطلبة الشديدة إلى المساعدة، وعدم قدرتهم على إتمام مهامهم.

استراتيجيات التدريس وأساليب داعمة في التعلم

الطلاقة اللفظية:



يستخدم هذا الأسلوب لتعزيز عمليتي المناقشة والتأمل، وفيه يتبادل أفراد المجموعة الأدوار بالتحدث عن الموضوع المطروح، والاستماع لبعضهم بعضاً مدة محددة من الوقت.

التعلم بالتعاقد:



تعتمد هذه الاستراتيجية على إشراك الطلبة إشراكاً فعلياً في تحمل مسؤولية تعلمهم، تبدأ بتحديد ما سيتعلمونه في فترة زمنية محددة. ويتم من خلال هذه الاستراتيجية عقد اتفاق محدد بين المعلم وطلبة يتضح فيه المصادر التعليمية التي سيلجأ إليها الطلبة خلال عملية بحثهم، وطبيعة الأنشطة التي سيجرونها، وأساليب التقويم وتوقيته.

السقالات التعليمية (Instructional Scaffolding):



تجزئة الدرس إلى أجزاء صغيرة؛ ما يساعد الطلبة على الوصول إلى استيعاب الدرس، أو استخدام الوسائط السمعية والبصرية، أو الخرائط الذهنية، أو الخطوط العريضة، أو إيحاءات الجسد أو الروابط الإلكترونية وغيرها من الوسائل التي تعد بمثابة "السقالات التعليمية" التي تهدف إلى إعانة الطالب على تحقيق التعلم المقصود.

التعلم المقلوب (Flipped Learning):

استعمال التقنيات الحديثة وشبكة الإنترنت على نحو يسمح للمعلم بإعداد الدرس عن طريق مقاطع الفيديو، أو الملفات الصوتية، أو غير ذلك من الوسائط؛ ليطلع عليها الطلبة في منازلهم (تظل متاحة لهم على مدار الوقت)، باستعمال حواسيبهم، أو هواتفهم الذكية، أو أجهزةهم اللوحية قبل الحضور إلى غرفة الصف. في حين يُخصّص وقت اللقاء الصفّي في اليوم التالي لتطبيق المفاهيم والمحتوى العام الذي شاهدوه، وذلك في صورة سلسلة من أنشطة التعلم النشط، والأنشطة الاستقصائية، والتجريبية، والعمل بروح الفريق، وتقييم التقدم في سير العمل.

اثن ومّرر Fold and Pass:



أسلوب يجيب فيه الطلبة أو أفراد المجموعات عن سؤال في ورقة، ثم تُمرّر الورقة على طلبة الصف بعد ثنيها، وتستمر العملية حتى يصدر المعلم للطلبة إشارة بالتوقف، ثم يقرأ أحد أفراد المجموعة ما كُتب في الورقة بصوت عال. وبهذا يتيح للمعلم جمع معلومات عن إجابات الطلبة، ويتاح للطلبة المشاركة بحرية أكبر، وتقديم التغذية الراجعة، وتقويم الآخرين عندما يقرأون إجابات غيرهم.

كنت أعتقد، والآن أعرف (I Used to Think, But Now I know):



أسلوب يقارن فيه الطلبة (لفظاً، أو كتابةً) أفكارهم في بداية الدرس بما وصلت إليه عند نهايته، ومن الممكن استخدامه تقويماً ذاتياً يتيح للمعلم الاطلاع على مدى تحسن التعلم لدى الطلبة، وتصحيح المفاهيم البديلة لديهم، وتخطيط الدرس التالي، وتصميم خبرات جديدة تناسب تعلمهم بصورة أفضل.

جدول التعلم (What I already Know/ What I Want to Learn / What I Learned):



- يعتمد على محاور أساسية ثلاثة وهي:
- ماذا أعرف؟ وهي خطوة مهمة لفهم الموضوع الجديد وإنجاز المهمات، فالتعلم يحدّد إمكاناته حتى يتمكن من استثمارها على أحسن وجه.
- ماذا أريد أن أتعلّم؟ وهي مرحلة تحديد المهمة المتوقعة إنجازها أو المشكلة التي ينبغي حلها.
- ماذا تعلمت؟ وهي مرحلة تقويم ما تعلّمه الطالب من معارف ومهام وأنشطة.

طريقة فراير Frayer Method:



يتطلب هذا الأسلوب إكمال الطلبة (فرادى، أو ضمن مجموعات) المنظم التصوري الآتي:

تمايز التدريس والتعلم

Differentiation of Teaching and Learning

يهدف التمايز إلى الوفاء بحاجات الطلبة الفردية، ويكون في المحتوى، أو في بيئة التعلم، أو في العملية التعليمية التعلمية، ويسهم التقييم المستمر والتجميع المرن في نجاح هذا النهج من التعليم. يكون التمايز في أبسط مستوياته عندما يلجأ المعلم إلى تغيير طريقة تدريسه؛ بُغية إيجاد فرص تعلم لطالب، أو مجموعة صغيرة من الطلبة.

يُمكن للمعلم تحقيق التمايز عن طريق أربعة عناصر رئيسة، هي:

1. المحتوى **Content**: ما يحتاج الطالب إلى تعلمه، وكيفية حصوله على المعلومة.
2. الأنشطة **Activities**: الفعاليات التي يشارك فيها الطالب؛ لفهم المحتوى، أو إتقان المهارة.

3. المُنتجات **Products**: المشاريع التي يتعين على الطالب تنفيذها؛ للتدرب على ما تعلمه في الوحدة، وتوظيفه في حياته، والتوسع فيه.
4. بيئة التعلم **Learning environment**: عناصر البيئة الصفية جميعها.

أمثلة على التمايز في المحتوى:

- تقديم الأفكار باستعمال الوسائل السمعية والبصرية.
- الاجتماع مع مجموعات صغيرة من الطلبة الذين يعانون صعوبات؛ لإعادة تدريسهم فكرة، أو تدريبهم على مهارة؛ أو توسيع دائرة التفكير ومستوياته لدى أقرانهم المُتقدمين Advanced students.

أمثلة على التمايز في الأنشطة:

- الاستفادة من الأنشطة المُتدرّجة التي يمارسها الطلبة كافة، ولكنهم يُظهرون فيها تقدماً حتى مستويات معينة. وهذا النوع من الأنشطة يُسهّل أداء الطلبة، ويتيح لهم الاستمرار في التقدّم، مراعيًا الفروق الفردية بينهم؛ إذ تتباين درجة التعقيد في المستويات التي يصلها الطلبة في هذه الأنشطة.
- تطوير جداول الأعمال الشخصية (قوائم مهام يكتبها المعلم، وهي تتضمن المهام المشتركة التي يتعين على الطلبة كافة إنجازها، وتلك التي تفي بحاجات الطلبة الفردية).
- تقديم أشكال من الدعم العملي للطلبة الذين يحتاجون إلى المساعدة.

- منح الطلبة وقتاً إضافياً لإنجاز المهام؛ بُغية دعم الطلبة الذين يحتاجون إلى المساعدة، وإفساح المجال أمام الطلبة المُتقدمين Advanced students للخوض في الموضوع على نحوٍ أعمق.

أمثلة على التمايز في الأعمال التي يؤديها الطلبة:

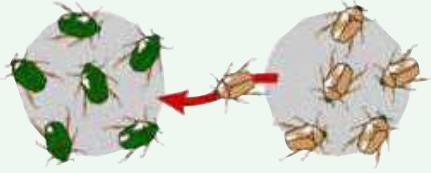
- السماح للطلبة بالعمل فرادى أو ضمن مجموعات صغيرة؛ لتنفيذ المهام المنوطة بهم، وتحفيزهم على ذلك.

أمثلة على التمايز في بيئة التعلم:

- تطوير إجراءات تسمح للطلبة بالحصول على المساعدة عند انشغال المعلمين بطلبة آخرين، وعدم تمكّنهم من تقديم المساعدة المباشرة لهم.
- التحقق من وجود أماكن في غرفة الصف، يُمكن للطلبة العمل فيها بهدوء، ومن دون إلهاء، وكذلك أماكن أخرى تُسهّل العمل التعاوني بين الطلبة.
- ملحوظة: يعتمد التمايز في التعليم على مدى استعداد الطلبة، ومناحي اهتماماتهم، وسجلات تعلمهم.

طريقة أخرى للتدريس

ربما يجد بعض الطلبة صعوبة في فهم التدفق الجيني؛ لذا يمكن توضيح المفهوم باستخدام الرسوم. يمكنك استخدام الشكل الآتي في تدريس المفهوم:



• طريقة أخرى للتدريس.

◀ نشاط سريع:

- أحضر قطعة من الكرتون سوداء اللون، ومجموعة من الخرز الأسود، وأخرى من الخرز الفضي.
- انثر الخرز على قطعة الكرتون، ثم اطلب إلى أحد الطلبة التقاط عدد كبير منها في (15) ثانية.
- وجه الطلبة إلى حساب كمية الخرز التي جُمعت من مجمل الخرز الكلي في صورة نسبة مئوية.
- اسأل الطلبة عن علاقة هذا النشاط بموضوع الانتخاب الطبيعي.

• نشاط سريع.

• مشروع الوحدة.

مشروع الوحدة

- أخبر الطلبة أن مشروع هذه الوحدة هو التنبؤ بمسارات التطور مستقبلاً، استناداً إلى حقيقة مفادها أن بعض الأنواع قد لا تتطور، وأن بعضها الآخر يتطور باستمرار، لِيُنتِج كائنات أكثر تعقيداً أحياناً.
- وزّع الطلبة إلى أربع مجموعات، ثم وزّع عليها المهام كما يأتي:
- * المجموعة الأولى: البحث في الشبكة الدولية للمعلومات عن أبرز التغيرات التي تحدث على سطح الأرض.
- * المجموعة الثانية: تحليل البيانات التي تتوصل إليها المجموعة الأولى، ثم إعداد مخطط يحوي أبرز التغيرات التي تحدث على سطح الأرض.
- * المجموعة الثالثة: التنبؤ بمسارات التطور مستقبلاً، ووضع التوصيات اللازمة للمحافظة على أنواع الكائنات المختلفة.
- * المجموعة الرابعة: إعداد نشرة موجزة عن المشروع، بما في ذلك توصيات المجموعات الثلاث، ثم تعليقها على لوحة الإعلانات المدرسية.

توظيف التكنولوجيا:

في ظل التسارع الملحوظ الذي يشهده العالم في مجال التكنولوجيا، والتوجهات العالمية لمواكبة مختلف القطاعات والمجالات، بما في ذلك قطاع التعليم، فقد تضمّن كتاب الطالب وكتاب الأنشطة والتمارين دروساً تعتمد على التعلّم المتمازج (Blended Learning) الذي يربط بين التكنولوجيا وطرائق التعلّم المختلفة، وأنشطة وفق المنحى التكاملي (STEAM) تُعدّ التكنولوجيا المحور الرئيس فيها .

عند توظيف المعلّم للتكنولوجيا، يتعيّن عليه مراعاة ما يأتي:

- التحقّق من موثوقية المواقع الإلكترونية التي يقترحها على الطلبة؛ يوجد العديد من المواقع التي تحتوي على معلومات علمية غير دقيقة.
- زيارة الموقع الإلكتروني قبل وضعه ضمن قائمة المواقع الإلكترونية المقترحة؛ إذ تتعرّض بعض المواقع الإلكترونية أحياناً إلى القرصنة الإلكترونية واستبدال الموضوعات المعروضة.
- إرشاد الطلبة إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة التي تنتهي عادة بأحد الاختصارات الآتية: (.org .edu .gov).



توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع الأدلة على حدوث التطور في الكائنات المسببة للأمراض، علماً بأنّه يُمكنك إعداد عروض تقديمية تتعلّق بموضوع الدرس.

شارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو تطبيق التواصل الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو استعمل أيّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذويهم.



الوحدة الأولى: نظرية التطور

تجربة استهلاكية: طيور داروين.			
الدرس	نتائج التعلم	التجارب والأنشطة	عدد الحصص
الأول: تطور الكائنات الحية.	• يناقش الآراء والنظريات التي تعرض لتطور الكائنات الحية. • يستكشف آلية تطور الكائنات الحية.	• نمذجة الأحافير.	2

نتائج التعلم السابقة	الصف	نتائج التعلم اللاحقة	الصف
• يتعرف طرائق تمكن الحيوانات والنباتات من العيش والتكيف في البيئات المختلفة. • يستنتج مفهوم التكيف. • يتعرف مراحل تغيرات الحياة على الأرض. • يوضح مفهوم النوع. • يتعرف وراثة الصفات في الكائنات الحية. • يوضح تركيب الحمض النووي. • يوضح دور DNA في وراثة الصفات وبناء البروتين.	السابع السابع السابع الثامن السابع الثامن الثامن		

نظرية التطور
Evolution Theory

قال تعالى:

﴿وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِنْ طِينٍ ۝ ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَكِينٍ ۝ ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظْلًا ۝ فَكَسَوْنَا الْعِظْلَ لَحْمًا ثُمَّ أَنْشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ۝ ثُمَّ إِنَّكُمْ بَعْدَ ذَلِكَ لَمَيِّتُونَ ۝ ثُمَّ إِنَّكُمْ يَوْمَ الْقِيَمَةِ تُبْعَثُونَ ۝﴾
(سورة المؤمنون، الآيات: 12-16).



أتأمل الصورة

الأرض البدائية

تشير الأدلة إلى أن الأرض تشكّلت قبل 4.6 مليارات سنة تقريباً، وأن الحياة ظهرت قبل 3.7 مليارات سنة. وقد خلق الله تعالى الكائنات الحيّة المتنوعة، فكيف فسّر العلماء تطوّر بعض الكائنات الحيّة وانقراض بعضها الآخر؟ وهل تعدّ تفسيراتهم نهائية؟

أتأمل الصورة

- وجّه الطلبة إلى تأمل الصورة في بداية الوحدة، ثم اشرح عليهم الأسئلة الآتية:

1- ماذا تُمثّل هذه الصورة؟ تقبل إجابات الطلبة.

إجابة متوقعة:

تُمثّل الصورة الأرض بداية نشأتها وتكوينها، أو شكل سطح الأرض قديماً. ويظهر في الصورة بركان، ومياه تغطي مساحات واسعة من سطح الأرض.

- 2- فيم تختلف الأرض بداية تكونها عن الأرض اليوم من حيث الخصائص والمكونات؟

إجابة متوقعة:

لا توجد دلالات أو مؤشرات لوجود حياة على سطح الأرض بداية تكونها، في حين توجد مظاهر للحياة على سطحها اليوم.

- 3- متى تشكّلت الأرض؟ تقبل إجابات الطلبة.

إجابة متوقعة:

تشكّلت الأرض قبل 4,6 مليارات سنة تقريباً.

- 4- هل وُجدت كائنات حيّة على الأرض البدائية؟

إجابة متوقعة:

لا.

- 5- متى ظهرت أول الكائنات الحيّة على الأرض؟

إجابة متوقعة:

ظهرت أول الكائنات الحيّة على الأرض قبل 3,7 مليارات سنة (تقبل إجابات الطلبة).

- اطلب إلى أحد الطلبة قراءة الآيتين الكريمتين، ثم ناقش الطلبة في تفسيرها، وبيان علاقتها بموضوع الوحدة.

الفكرة العامة:

قدّم العلماء تفسيرًا للتنوع الكبير في الكائنات الحيّة من جهةٍ، وللتشابه بين بعضها من جهةٍ أخرى، استنادًا إلى نظرية التطور.

الدرس الأول: تطور الكائنات الحيّة.

الفكرة الرئيسة: تشير أدلة علمية إلى تطور أنواع من الكائنات الحيّة، وانقراض أنواع أخرى.

الفكرة العامة:

اكتب الفكرة العامة على اللوح، ثم وجّه الطلبة إلى وضع خطوط عريضة للوحدة، وصياغة أسئلة عامة منها، مثل:

• ما التطور؟

• ما الانقراض؟

مشروع الوحدة

• أخبر الطلبة أنّ مشروع هذه الوحدة هو التنبؤ بمسارات التطور مستقبلاً، استنادًا إلى حقيقة مفادها أنّ بعض الأنواع قد لا تتطور، وأن بعضها الآخر يتطور باستمرار، ليُنتج كائنات أكثر تعقيدًا أحيانًا.

• وزّع الطلبة إلى أربع مجموعات، ثم وزّع عليها المهام كما يأتي:

* المجموعة الأولى: البحث في الشبكة الدولية للمعلومات عن أبرز التغيّرات التي تحدث على سطح الأرض.

* المجموعة الثانية: تحليل البيانات التي تتوصّل إليها المجموعة الأولى، ثم إعداد مخطط يحوي أبرز التغيّرات التي تحدث على سطح الأرض.

* المجموعة الثالثة: التنبؤ بمسارات التطور مستقبلاً، ووضع التوصيات اللازمة للمحافظة على أنواع الكائنات المختلفة.

* المجموعة الرابعة: إعداد نشرة موجزة عن المشروع، بما في ذلك توصيات المجموعات الثلاث، ثم تعليقها على لوحة الإعلانات المدرسية.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية:

* القضايا ذات العلاقة بالعمل : إدارة المشاريع.

أخبر الطلبة أنّ إدارة المشاريع بكفاية تؤدي إلى نجاح المشروع، وأنّ تضافر جهود المشاركين كافة أثناء العمل في أيّ مشروع يسهم في نجاحه واستدامته.

تجربة استهلاكية

الهدف:

استكشاف ملاءمة شكل المنقار لنوع الغذاء.

إرشادات السلامة:

- نبه الطلبة إلى استعمال أدوات التجربة بحذر، وعدم تناول المواد الغذائية المستعملة في التجربة.

المهارات العلمية:

الملاحظة، الاستنتاج، تصميم نموذج.

المواد البديلة:

يُمكن إجراء التجربة باستعمال أكياس حفظ الطعام في حال لم تتوافر الكؤوس الورقية، وكذلك استعمال أدوات و بذور نباتات أخرى إذا لم تتوافر المواد المشار إليها في التجربة.

الإجراءات والإرشادات:

- جهّز المواد والأدوات الخاصة بالتجربة.
- اطلب إلى الطلبة تدوين نتائج التجربة، وإجابات أسئلة بند (التحليل والاستنتاج) في كتاب الأنشطة والتجارب العملية.
- وزّع الطلبة إلى مجموعات رباعية، ثم أخبرهم أن كل فرد في المجموعة يُمثل طائراً، وأنّ الأداة التي يختارها تُمثل منقاره، أمّا الأكواب الورقية فتُمثل معدته.
- تابع الطلبة في أثناء تنفيذ التجربة، ثم قدّم لهم التغذية الراجعة المناسبة.

التحليل والاستنتاج:

- 1 - سَتَبَاين الإجابات بحسب نوع الغذاء.
- 2 - يُؤثّر شكل المنقار في نوع الغذاء المُلتَقَط وكميته. فمثلاً، تُعدّ الشوكة أنسب الأدوات للحصول على حلوى الجيلاتين، في حين يُعدّ مشبك الغسيل الأنسب لالتقاط البذور. أمّا الملقط فهو الأنسب لالتقاط الكرات الزجاجية.
- 3 - سَتَبَاين الإجابات؛ فمن الممكن أن تقلّ أعدادها، أو تموت، أو تنقرض، أو تتنافس على الغذاء....
- 4 - سَتَنوّع النماذج التي تُصمّمها المجموعات المختلفة؛ لذا اطلب إلى أفراد المجموعات تنفيذ تصاميمهم واختبارها.

تجربة استهلاكية

طيور داروين



المواد والأدوات: حبيبات حلوى الجيلاتين، كرات زجاجية، بذور حمص، بذور أرز، كؤوس ورقية، ملاعق، شوكة، ملاقط، مشابك غسيل، ساعة توقيت.

إرشادات السلامة:

استعمال أدوات التجربة بحذر.

ملحوظة: تُنفَّذ هذه التجربة ضمن مجموعات رباعية، بحيث يُمثل كل فرد في المجموعة طائراً، وتُمثل الأداة التي يختارها (المعلقة، الشوكة، ...) منقاره، في حين تُمثل حلوى الجيلاتين والبذور والكرات الزجاجية غذاءً.

خطوات العمل:

- 1 اختار أنا وأفراد مجموعتي أحد أنواع الأدوات الآتية: شوكة، ملقطة، وملقط، مشبك غسيل. ثم احتفظ بكأس ورقية لإجراء التجربة.
- 2 أضع كميات متساوية من حلوى الجيلاتين والبذور والكرات الزجاجية بأنواعها على طاولة المجموعة.
- 3 أبدأ أنا وأفراد مجموعتي التقاط الغذاء باستعمال الأداة المختارة.
- 4 أستمّر في تجميع الغذاء في كأس الورقية مدّة 20 ثانية.
- 5 أدوّن النتائج بالتعاون مع أفراد المجموعات الأخرى.

التحليل والاستنتاج:

1. بأيّ الأدوات التُقط أكبر عدد من المواد التي تُمثل غذاء الطيور؟
2. هل يُؤثّر شكل المنقار في نوع الغذاء المُلتَقَط وكميته؟ **أفسّر** إجابتي.
3. **أتوقّع:** ماذا سيحدث للطيور التي لم تحصل على الغذاء الكافي؟
4. **أصمّم نموذجاً** مع أفراد مجموعتي لمنقار يُمكنه التقاط أكبر مجموعة من الغذاء.

9

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* بناء الشخصية: إدارة الوقت

قبل إجراء خطوة تجميع الغذاء في التجربة الاستهلاكية، الفت انتباه الطلبة إلى أهمية إدارة الوقت في بناء الشخصية المتكاملة؛ إذ إنّها تُسهّم في زيادة الإنتاجية، وتُسرع إنجاز المهام، وتعمل على إيجاد حلول سريعة للمشكلات بجهد أقل.

استراتيجية التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: قائمة رصد

4: (1) ينفذ خطوات التجربة بدقة.

(2) يُبدي تعاوناً مع زملائه.

(3) يستنتج أثر شكل المنقار في نوع الغذاء المُلتَقَط.

(4) يصمّم نموذجاً لمنقار يمكنه التقاط أكبر

مجموعة من الغذاء.

3: يحقق ثلاثة من المهمات أعلاه.

2: يحقق 2 من المهمات أعلاه.

1: يحقق مهمم واحدة من المهمات أعلاه.

اسم الطالب	المهام				المجموع
	1	2	3	4	

آراء ونظريات في تطوُّر الكائنات الحيَّة

Opinions and Theories about Evolution of Organisms

التطوُّر Evolution هو حدوثُ تغيُّرٍ في الكائنات الحيَّة بمرور الزمن. ولتفسير أسباب التغيُّرات التي تطرأ على الكائنات الحيَّة، فقد وُضعت آراء ونظريات عدَّة، منها:

• نظرية الانتخاب الطبيعي Natural Selection Theory

افترض داروين Darwin أنَّ الظروف الملائمة تزيد أعداد جماعة من الأفراد، وأنَّ الظروف غير الملائمة تحدُّ - بمرور الزمن - من أعدادها بسبب تنافس أفراد الجماعة على البقاء. يتكيَّف بعض أفراد الجماعة للمحافظة على بقائهم. والتكيُّف Adaptation هو حدوثُ تحوُّرات في تركيب الكائنات الحيَّة، أو في سلوكها. وينتجُ من تكيُّف الكائن الحيِّ تغيُّر في صفاته؛ ما يؤدي إلى تطوُّره. ومن الأمثلة على ذلك تطوُّر بعض سلالات البكتيريا لتصبح مقاومةً للمضادات الحيوية، أنظر الشكل (1). افترض داروين في نظرية الانتخاب الطبيعي Natural Selection Theory أيضًا أنَّ أكثر الأفراد قدرةً على التكيُّف مع البيئة يحظون بفرصة أفضل للبقاء، والتكاثر، وتوريث الصفات لأبنائهم. ومع توالي الأجيال تتجمَّع تدريجيًّا الصفات المرغوبة في النوع؛ ما يؤدي إلى ظهور أفراد أكثر تكيُّفًا مع البيئة، ألاحظ الشكل (2). وقد اعتقد داروين أنَّ التغيُّر بين الأنواع يحدث ببطء وثباتٍ بمرور الوقت، في ما يُعرف بنظرية التدرُّج.



الشكل (1): سلالة بكتيريا مقاومةً لمضاد حيوي.

الفكرة الرئيسة:

تتغيَّر صفات الكائنات الحيَّة بصورة مستمرة نتيجة تكيُّفها مع البيئة؛ ما يؤدي إلى تطوُّرها.

نتائج التعلم:

- أناقش الآراء والنظريات التي تعرَّض لتطوُّر الكائنات الحيَّة.
- استكشف آلية تطوُّر الكائنات الحيَّة.

المفاهيم والمصطلحات:

التكيُّف Adaptation
الانتخاب الطبيعي Natural Selection
نظرية التوازن المُتقطَّع
Punctuated Equilibrium Theory
السجلُّ الأحفوري Fossil Record
البيولوجيا الجزيئية Molecular Biology
علم التشريح المقارن Comparative Anatomy

الفكرة الرئيسة:

• وجَّه الطلبة إلى فكرة الدرس الرئيسة لاستخلاص المفهوم منها.
* ما التكيُّف؟

* ما الانقراض؟

• اطرح على الطلبة أسئلة عدَّة، ثم ناقشهم في إجاباتهم؛ للتوصُّل إلى حقيقة تطوُّر الكائنات الحيَّة، مثل:

* هل توجد صلة قرابة بين الحصان وحمار الوحش؟

إجابة متوقعة:

لا شكَّ في أنَّها يختلفان عن بعضهما؛ لذا، فهما يُمثَّلان نوعين مختلفين من الكائنات الحيَّة، مع وجود بعض التشابه في مظهر كلٍّ منهما.

• اطرح على الطلبة السؤال الآتي:

* ما سبب هذا التشابه؟

إجابة متوقعة:

سبب هذا التشابه هو تطوُّر الكائنات.

• وضح للطلبة أنَّ صفات الكائنات الحيَّة تتغيَّر باستمرار؛ نتيجة تكيُّفها مع البيئة، وهذا يؤدي إلى تطوُّرها.

الربط بالمعرفة السابقة:

• اسأل الطلبة عن مجموعات بعض الحيوانات، والنباتات وأوجه التشابه والاختلاف في ما بينها.

تقبُّل إجابات الطلبة.

• اسأل الطلبة عن بعض أنواع الكائنات الحيَّة المنقرضة، وعن الحيوانات أو النباتات التي تُشبهها اليوم (إن وُجدت).

تقبُّل إجابات الطلبة.

2 التدريس

المناقشة:

ناقش الطلبة في نظرية الانتخاب الطبيعي، والأساس الذي اعتمده داروين في بناء نظريته؛ لاستنتاج أنَّ أكثر الأفراد قدرةً على التكيُّف مع البيئة يحظون بفرصة أفضل للبقاء، والتكاثر، وتوريث الصفات لأبنائهم. ومع تعاقب الأجيال وتتابعها، تتجمَّع الصفات المرغوبة في النوع تدريجيًّا؛ ما يؤدي إلى ظهور أفراد أكثر قدرةً على البقاء، وأكثر تكيُّفًا مع البيئة من غيرهم.

نشاط سريع:

- أحضر قطعة من الكرتون سوداء اللون، ومجموعة من الخرز الأسود، وأخرى من الخرز الفضي.
- انثر الخرز على قطعة الكرتون، ثم اطلب إلى أحد الطلبة التقاط عدد كبير منها في (15) ثانية.
- وجَّه الطلبة إلى حساب كمية الخرز التي جُمعت من مجمل الخرز الكلي في صورة نسبة مئوية.
- اسأل الطلبة عن علاقة هذا النشاط بموضوع الانتخاب الطبيعي.

* احسب نسبة الحلازين ذوات اللون البني التي في

الشكل. ماذا تستنتج؟

نسبة الحلازين ذوات اللون البني التي في

الشكل، هي: 27/18، 18/13، 25/23.

وهذا يشير إلى أن لها القدرة على التخفي؛ ما

مكّنها من البقاء حيّة.

* وجه الطلبة إلى تأمل الشكل (3)، ثم اطلب

إليهم تلخيص نظرية التوازن المتقطع.

تلخيص نظرية التوازن المتقطع: حدوث تغير في

الأنواع على نحو سريع لا يستغرق مددًا طويلة

تظهر بعده الأنواع الجديدة، تعقبها مددًا طويلة

من الاستقرار تخلو من حدوث أيّ تغييرات لهذه

الأنواع.

• بين للطلبة أن نظرية التوازن المتقطع تعرّضت للنقد

السلبى؛ ذلك أنه لا توجد أمثلة تدلّ على حدوثها.



يتمكّن أفراد الحلازون بُني اللون
أحياناً، والتكاثر، ونقل صفاتهم الوراثية
إلى الأجيال القادمة؛ ما يزيد نسبة
وجود هذا النوع في البيئة.

يعيش أفراد الحلازون بُني اللون
مدّة أطول بسبب ملاءمة لونهم
للبيئة، ونجاحهم في الاختباء
من الطيور.

يسهل اصطاد الحلازين زاهية
الألوان، خلافاً لتلك البنية التي
يُمكنها الاختباء بسبب ملاءمة
لونها للبيئة.

الشكل (2): الانتخاب الطبيعي لكائنات حيّة.

• نظرية التوازن المتقطع Punctuated Equilibrium Theory

وضع هذه النظرية العالمان إدرج وغولد Eldredge & Gould عام 1972م، وهي تفيّد بوجود نمط من التطوّر، يتمثّل في سرعة حدوث التغيّر في الأنواع، وأنّه لا يكون دائماً بطيئاً، ولا يستغرق مددًا طويلة؛ إذ تحدث قفزات سريعة تظهر بعدها الأنواع الجديدة، تليها مدد طويلة من الاستقرار تخلو من حدوث أيّ تغييرات لهذه الأنواع، أنظر الشكل (3) الذي يبيّن نظرية التوازن المتقطع مُقارَنةً بنظرية التدرّج.

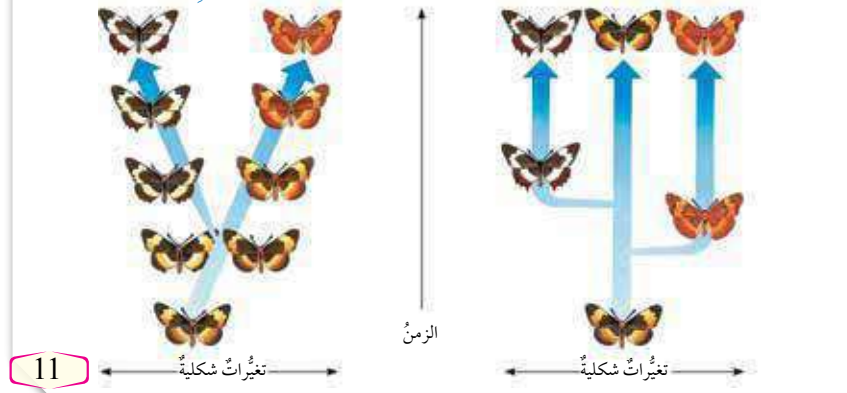
الشكل (3):

أ- نظرية التوازن المتقطع.

ب- نظرية التدرّج.

ب- نظرية التدرّج: التغيّر بين الأنواع ببطء وثبات بمرور الوقت حسب افترض داروين.

أ- نظرية التوازن المتقطع: تفرّع الأنواع عند حدوث تغيّر مفاجئ.



افطاء شائعة

قد يعتقد بعض الطلبة خطأً أن تطوّر سلالات من كائن حيّ يؤدي إلى اختفاء سلالاته الأصلية؛ لذا أخبرهم أن هذه المعلومة غير صحيحة بدليل ظهور سلالات بكتيريا مُقاومة لمضاد حيوي ما، وبقاء بعضها غير مُقاوم له أحياناً.

◀ استخدام الصور والأشكال:

• اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل المجاور، ثم اطرح عليهم الأسئلة الآتية:

* ما ألوان الحلازين التي في الشكل؟ احسب نسبة الحلازين ذوات اللون الزاهي.

ألوان الحلازين التي في الشكل، هي: الأزرق، والأحمر، والأخضر، والبني.

نسبة الحلازين ذوات اللون الزاهي، هي: 27/9، 27/7، 27/2.

* ما ألوان الحلازين التي أكلتها الطيور في الشكل؟ فسّر إجابتك.

ألوان الحلازين التي أكلتها الطيور في الشكل، هي: الأحمر، والأخضر، والأزرق.

والسبب في ذلك أن الطيور يُمكنها تمييز الحلازين ذوات الألوان السابقة لاختلاف

ألوانها عن لون الأرض البني.

✓ **أنحقق:**

نظرية التوازن المتقطع تتطلب وقتاً أقل لنشوء صفات جديدة في الكائنات الحية؛ لأنها تمثل تغيير الأنواع بسرعة، فهو لا يكون بطيئاً دائماً، ولا يستغرق مدداً طويلة؛ إذ تحدث قفزات سريعة تظهر بعدها الأنواع الجديدة.

أفكر

إجابة مقترحة:

لا تُفسر نظريات التطور الحديثة سبب اختلاف أسلاف الكائنات الحية عن تلك الموجودة اليوم، علماً بأن التطور لا يحدث بنشوء أنواع من الكائنات الحية المختلفة من سلف مشترك، وإنما يحدث تنوع في صفات الكائنات الحية؛ لكي تتكيف في بيئاتها، وهذا التنوع لا يُخرج الكائن الحي عن دائرة نوعه. وقد ربطت نظريات التطور بين الكائنات الحية على أساس التشابه في بعض صفاتها.

إهداء للمعلم

من الفرضيات والنظريات التي وُضعت لتوضيح تطوُّر الكائنات الحية:

1 - فرضيتا العالم الفرنسي لامارك (Lamarck)، وهما:

أ - فرضية الاستعمال والإهمال: تنص هذه الفرضية على أن كل عضو في الجسم يقوى، وينمو، ويتطور بالاستعمال، في حين يضعف، ويضمّر، ويختفي بعدم الاستعمال.

ب - فرضية توارث الصفات المكتسبة: تشير هذه الفرضية إلى أن التغيرات والصفات التي يكتسبها الأفراد تُورث من جيل إلى آخر. وقد ثبت أن كلتا الفرضيتين غير صحيحة.

2 - نظرية التوازن المتقطع:

فشلت هذه النظرية في تفسير حدوث آلية الانتواع Speciation بصورة تفصيلية؛ فهي تعاني قصوراً في تفسير حدوث هذه الظاهرة، وقد نقدها العالم بنيامين ليشتنشتاين عام 1995 م.

وقد تعرّضت نظرية التوازن المتقطع لنقد بعض العلماء؛ إذ لا يوجد مثال على حدوثها.

✓ **أنحقق:** أيّ النظريتين تتطلب وقتاً أقل لنشوء صفات جديدة في الكائنات الحية: التدرُّج أم التوازن المتقطع؟

أدلة على حدوث تطوُّر للكائنات الحية

Evidences of Evolution in Living Organisms

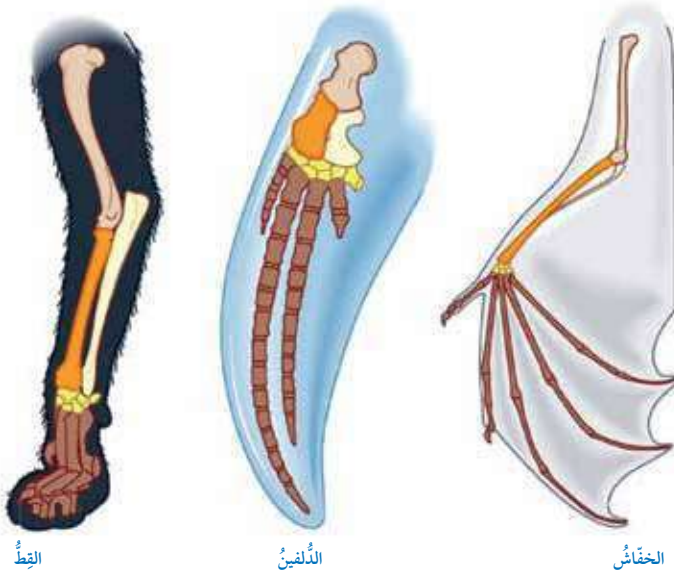
حاول العلماء تقديم أدلة على نظرية التطور، منها:

• **علم التشريح المقارن Comparative Anatomy**

يرى معظم العلماء أن التشابه في تراكيب مُعيَّنة ضمن مجموعة من الثدييات هو دليل على أن خالقها واحد. ويُعدُّ علم التشريح المقارن Comparative Anatomy أحد الأدلة المُقترحة لتفسير نظرية التطور. ويبيِّن الشكل (4) تشابه تركيب الطرفين الأماميين لعددٍ من الثدييات.

أفكر هل تُفسر نظريات التطور تفسيراً كافياً سبب اختلاف أسلاف الكائنات الحية عن تلك الموجودة اليوم؟ أفسر إجابتني.

الشكل (4): تركيب عظام الأطراف الأمامية في بعضي الثدييات.



12

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع الأدلة على حدوث التطور في الكائنات المسببة للأمراض، علماً بأنه يُمكنك إعداد عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس.

شارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو تطبيق التواصل الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو استعمال أي وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذوهم.



◀ المناقشة:

- ورّع الطلبة إلى ثلاث مجموعات، ثم ورّع عليها المهام كما يأتي:

- * المجموعة الأولى: تبني الأفكار التي تؤيد التطور والأدلة العلمية على حدوثه.
- * المجموعة الثانية: تبني الأفكار التي تدحض التطور، مُعززة بالأدلة والحجج.
- * المجموعة الثالثة: تقييم أداء المجموعات الأخرى، والحكم على أدائها باستعمال أدوات تقييم مُعدّة سلفاً.

- اطرح أسئلة على أفراد المجموعتين الأوليين؛ لبدء الحوار والنقاش بينهما. يُمكنك توظيف الآية الكريمة الآتية في سياق الحوار والنقاش:

﴿قَدْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ثُمَّ اللَّهُ يُنشِئُ النَّشْأَةَ الْآخِرَةَ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ﴾ (سورة العنكبوت، الآية: 20).

أبحث:

وجّه الطلبة إلى البحث في مصادر المعرفة المناسبة عن قضية البحث، وتقبّل النتائج كلها؛ على أن يتضمن البحث المعلومات الآتية:

حالات الانقراض الجماعية:

حدث آخر انقراض في العصر الطباشيري منذ نحو (66) مليون عام، وكان الأكثر شهرة؛ إذ شهد انقراضاً جماعياً لأنواع عدّة من الحيوانات والنباتات. لقد وضع العلماء لذلك فرضيات عدّة، منها: المذنب الذي ضرب الأرض منذ (65) مليون سنة، وخلف - جرّاء ارتطامه بشبه جزيرة ياكوتان في المكسيك - سحابة ترابية حجبت الشمس عن الأرض مدّة (6) أشهر؛ ما أدّى إلى توقّف عملية البناء الضوئي في النباتات التي على الأرض، فماتت معظمها، ثم ماتت الحيوانات؛ لأنّها لم تجد ما تقتات عليه من نباتات أو حيوانات. إلّا أنّ المعارضين لنظرية ارتطام أجسام فضائية بالأرض أفادوا بأنّ الحفريات في رسوبيات شرق مونتانا بشمال غرب داكوتا (عمرها 2,2 مليون سنة) أثبتت أنّ الديناصورات كانت تعيش هناك، وأنّ رواسب الفيضانات الكاسحة طمرت عظام هذه الديناصورات تدريجياً خلال ملايين عدّة من السنين إبّان العصر الطباشيري.



الشكل (5): عظام الكاحل في بعض الفقاريات.

• السجلّ الأحفوري Fossil Record

هو أحد الأدلة المُقترحة لتفسير نظرية التطور؛ إذ يُنظر إلى **السجلّ الأحفوري Fossil Record** بوصفه سجلاً لحفظ أنماط التطور في الكائنات الحيّة، فضلاً عن بيان تغييرات الأنواع الحالية عن الأنواع السالفة، والتعريف بالأنواع المُقرضة منها، أنظر الشكل (5).

• البيولوجيا الجزيئية Molecular Biology

لاحظ العلماء وجود تشابه بين الكائنات الحيّة على المستوى الجزيئي، مثل: التشابه في الحموض الأمينية (وحدات بناء البروتين)، والتشابه في مُكوّنات الحموض النووية (DNA)؛ ما يدلّ على وحدانية الخالق.

أبحث في مصادر المعرفة المناسبة عن تاريخ حالات الانقراض الجماعية التي حدثت على الأرض، ثمّ أكتب تقريراً عن ذلك، ثمّ أناقشه مع زملائي.

معلومة إضافية

من الأدلة التي ساقها العلماء على تطوّر الكائنات الحية:

- 1- **علم الأجنة المقارن:** يشير هذا العلم إلى أنّ الكائنات الحيّة قريبة الصلة بعضها من بعض تمرّ بمراحل متشابهة من التطوّر الجنيني كما في الشكل الآتي:



لكنّ بعض العلماء رفضوا هذا الدليل، مدّعين أنّ الشكل مُزيّف.

- 2- **السجلّ الأحفوري:** ذكر داروين في كتابه (أصل الأنواع) أنّ ظهور قفزات فجائية في السجلّ الأحفوري يعني انهيار النظرية. وقد نوّه العالم ستيفن ماير لاحقاً - بأنّ ذلك بدا جلياً من أحافير حقبة الانفجار الكامبري التي تضمّ أحافير لكائنات مُعقّدة التركيب، لا تمتلك سلفاً يوازيها، ولا خلفاً يضاهيها في ذلك.

الهدف:

تعرف كيفية تكون طبقات الأحافير.

إرشادات السلامة:

ارتداء القفازين، والحذر عند استعمال الغراء؛ لكيلا يلتصق باليدين، أو الملابس.

المهارات العلمية:

إعداد نماذج، الاستنتاج.

الإجراءات والتوجيهات:

- جهّز المواد والأدوات الخاصة بالتجربة.
- اطلب إلى الطلبة تدوين نتائج التجربة، وإجابات أسئلة بند (التحليل والاستنتاج) في كتاب الأنشطة والتجارب العملية.
- وزّع الطلبة إلى مجموعات، ثم اطلب إليهم تنفيذ التجربة بدقة للحصول على نموذج كامل، والالتزام بإرشادات السلامة في أثناء تنفيذها.
- تابع الطلبة في أثناء تنفيذ التجربة، ثم قدّم لهم التغذية الراجعة المناسبة.

التحليل والاستنتاج:

1. يُمثّل الغراء الجاف على الصلصال طبيعة الكائن الحي.
2. المعلومات التي توصّلت إليها من الطبعة المتكوّنة: شكل الكائن الحي، وحجمه.
3. المعلومات التي يستنتجها العلماء من طبقات الكائنات الحيّة التي يُعثر عليها: أنواع الكائنات الحيّة التي عاشت قديماً ثم انقرضت، والتغيّرات التي طرأت عليها.

✓ أنحقّق:

علم التشريح المقارن، السجل الأحفوري، البيولوجيا الجزيئية.

المواد والأدوات:

صلصال، أصداًف متنوعة أو أشكال بلاستيكية لكائنات مختلفة، غراء أبيض، قفاقيز.

إرشادات السلامة:

ارتداء القفازين والحذر عند استعمال الغراء؛ لكيلا يلتصق باليدين أو الملابس.

خطوات العمل:

1. أُبسط كمية من الصلصال، ثم أضغط بإحدى الأصداًف على الصلصال حتّى تتكوّن طبعة واضحة عليه.
2. أزيل الصدف بلطف؛ لكيلا تتأثر الطبعة.
3. أملأ تجويف الطبعة بالغراء الأبيض، ثم أتركه حتّى يجف.

✓ أنحقّق: أعدّد الأدلة التي قدّمها العلماء على نظرية التطور.

آليات تطوّر الكائنات الحيّة

توصّل العلماء إلى بعض طرائق حدوث التطوّر، وهذه أبرزها:

• الانعزال Isolation

يؤدي انعزال بعض الأفراد عن بقية الجماعة إلى تغيّر محتواها الجيني، فيظهر أفراد ذوو صفات جديدة. ومن أمثاليته: الانعزال الجغرافي، والبيئي، والسلوكي، والفصلي، والتركيبّي. ويبيّن الشكل (6) آلية حدوث الانعزال الجغرافي.

أداة تقويم تجربة الأحافير

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

أداة التقويم: قائمة الرصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يتبع خطوات إجراء التجربة بدقة.		
2	يعد طبعة متقنة لكائنات حية مختلفة.		
3	يستنتج أهمية طبقات الكائنات الحية		

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية:

* التفكير: الأدلة والبراهين.

بيّن للطلبة أنّ تقديم الأدلة والبراهين يُعزّز التفكير، وأنّه ينبغي للإنسان أن يحرص على إثراء أبحاثه، وما توصّل إليه بالأدلة والبراهين التي تضفي طابع القوة والمصداقية عليها.

استخدام الصور والأشكال:

وجّه الطلبة إلى تأمل الشكل، ثم اسألهم:

1- ما المقصود بالانعزال؟

الانعزال: انفصال بعض الأفراد عن بقية الجماعة؛ نظراً إلى تغير محتواها الجيني، وظهور صفات جديدة.

2- ما أثر الانعزال في تطوّر الكائنات الحيّة؟

أثر الانعزال في تطوّر الكائنات الحيّة: تغير المحتوى الجيني، وظهور نوع يحمل صفات جديدة؛ ما يدل على تطوّره.

3- كم نوعاً للأزهار في المنطقة؟

يوجد نوعان للأزهار في المنطقة.

4- ما الذي فصل بين مجموعتي الأزهار؟

الذي فصل بين مجموعتي الأزهار هو البحر.

5- بعد إزالة الحاجز بينهما، هل تتوقع أنهما سيتمكّنان من التكاثر؟ وضح إجابتك

لا، لن يتمكّنا من التكاثر؛ لأنّهما أصبحا نوعين مختلفين في المحتوى الجيني، ما سيُسبب اختلافاً في تركيبهما.

6- وضح آلية حدوث الانعزال الجغرافي.

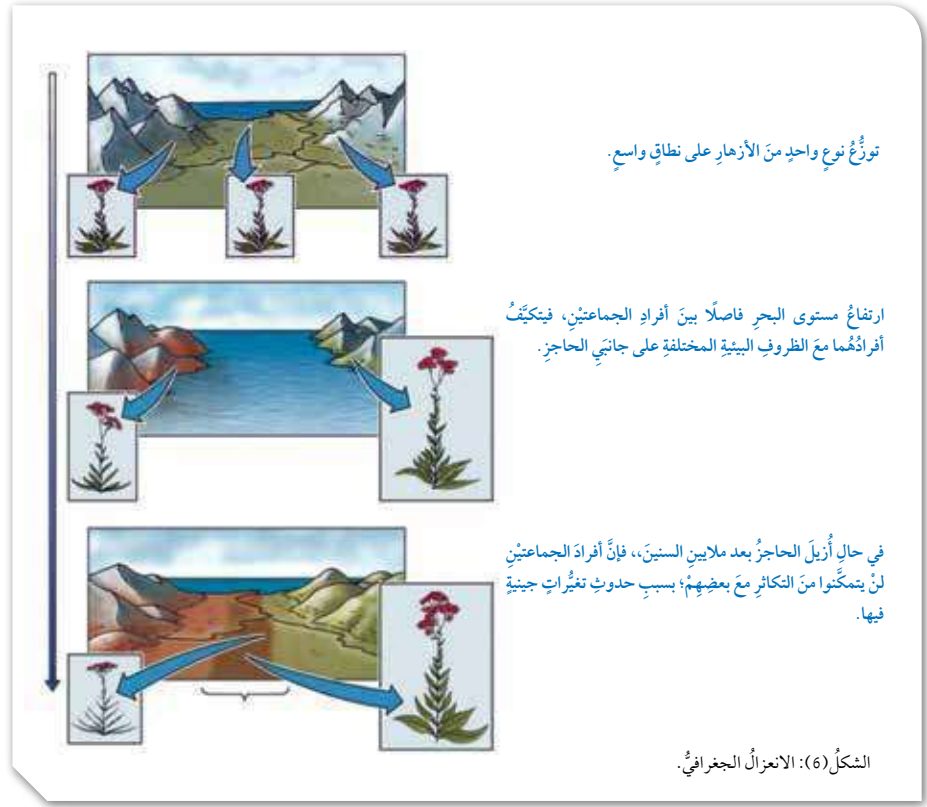
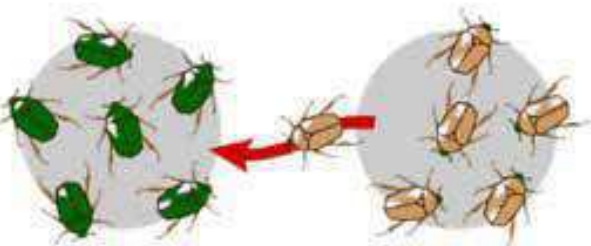
آلية حدوث الانعزال الجغرافي: عندما انفصل أفراد النوع الواحد بعضهم عن بعض بحاجز جغرافي، فإنّهم يتوزّعون على جانبي الحاجز الحديث التكوين، وبعد ملايين السنين لن يتمكّنا من التكاثر؛ نظراً إلى تغير محتواهم الجيني.

بناء المفهوم: التدفق الجيني

اطلب إلى الطلبة توضيح مفهوم التدفق الجيني، مُعزّزين إجاباتهم بأمثلة مناسبة، ثم ناقشهم في ما يتوصّلون إليه؛ لاستنتاج أنّ التدفق الجيني هو انتقال الجينات التي يحملها أفراد من مجتمع إلى آخر بسبب الهجرة، مثل: حبوب اللقاح التي تنتشر في مناطق جديدة، والأشخاص الذين ينتقلون إلى مدن أو بلدان جديدة.

طريقة أخرى للتدريس

ربّما يجد بعض الطلبة صعوبة في فهم التدفق الجيني؛ لذا يمكن توضيح المفهوم باستخدام الرسوم. يمكنك استخدام الشكل الآتي في تدريس المفهوم:



توزّع نوع واحد من الأزهار على نطاق واسع.

ارتفاع مستوى البحر فاصلاً بين أفراد الجماعة، فيكتثف أفرادها مع الظروف البيئية المختلفة على جانبي الحاجز.

في حال أُزيل الحاجز بعد ملايين السنين، فإنّ أفراد الجماعة لن يتمكّنا من التكاثر مع بعضهم؛ بسبب حدوث تغيرات جينية فيها.

الشكل (6): الانعزال الجغرافي.

• التدفق الجيني Genetic Flow

هو انتقال الجينات التي يحملها أفراد من مجتمع إلى آخر بسبب الهجرة. ومن أمثله: حبوب اللقاح التي تنتشر في جهة جديدة، والأشخاص الذين ينتقلون إلى مدن أو بلدان جديدة؛ ما ينقل المادة الوراثية إلى مجتمع لم تكن فيه من قبل. ولهذا فقد يكون التدفق الجيني مصدراً مهماً للتنوع الجيني.

إدانة للمعلم

من آليات التطوّر: الانجراف الجيني.

تؤدي بعض الكوارث الطبيعية (مثل: الزلازل، والبراكين، والفيضانات) إلى موت عدد كبير من الكائنات الحية عشوائياً، فتقلّ احتمالات ظهور صفة معينة، في حين تزداد فرص ظهور صفات أخرى بسبب ظهور جاميات الآباء الذين مُنحوا فرصة للتكاثر بنجاحهم من هذه الكوارث. وتأسيساً على ذلك، فإنّ الانجراف الجيني عملية عشوائية تؤدي إلى حدوث تغيرات في المحتوى الجيني للجماعة في وقت قصير نتيجة حوادث مفاجئة.

◀ المناقشة:

نظم نقاشًا بين الطلبة عن مفهوم الطفرات، يتضمن طرح الأسئلة الآتية عليهم:

- ما المقصود بالطفرات؟ لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، ووظفها في التوصل إلى مفهوم الطفرات.
- كيف تُورث الطفرات؟ تُورث الطفرات من الآباء إلى الأبناء عن طريق الجاميتات.
- ما تأثيرها؟ لا يوجد تأثير لمعظمها، ولكن بعضها قد يكون مفيدًا، وبعضها الآخر قد يكون ضارًا.
- علل: «تُعَدُّ الطفرات من آليات التطور». تُعَدُّ الطفرات من آليات التطور؛ لأنها تؤدي إلى ظهور أنواع جديدة، أو أفراد يحملون صفات جديدة في أثناء حدوث عملية الانتخاب الطبيعي.

الربط بعلوم الأرض

الانجراف القاري:

- اطلب إلى طالب قراءة النص، ثم ناقش الطلبة في مضمونه، واطرح عليهم الأسئلة الآتية:
- مَنْ وضع فرضية الانجراف القاري؟ ألفرد فجنر.
- علام تنص فرضية الانجراف القاري؟

تنص فرضية الانجراف القاري على أن الأرض تكونت في بدايتها من قارة واحدة كبيرة تُسمى بانجيا. وبمرور الأزمنة الجيولوجية انقسمت إلى قارات أصغر حجمًا، واستمرت في التحرك والابتعاد عن بعضها، ولم تتخذ موضعًا ثابتًا منذ تكون الأرض؛ إذ كانت تتحرك حركة مستمرة، ولكن ببطء شديد، منذ بداية تكونها.

- ما الأدلة على صحة هذه الفرضية؟

الأدلة على صحة هذه الفرضية: التشابه الكبير بين الصخور، والمحتوى الأحفوري على جانبي المحيط الأطلسي في المناطق الشرقية للأمريكتين، والمناطق الغربية لإفريقيا وأوروبا.

3 التقويم

مراجعة الدرس

- 1 التوازن المتقطع: نمط من أنماط التطور يتمثل في حدوث تغير في الأنواع بسرعة، علمًا بأنه لا يكون بطيئًا دائمًا، ولا يستغرق مُدَّةً طويلة؛ إذ تحدث قفزات سريعة تظهر بعدها الأنواع الجديدة، تليها مُدَّة طويلة من الاستقرار تخلو من حدوث أي تغيرات لهذه الأنواع.
- 2 الانتخاب الطبيعي: تغير الأنواع بمرور الزمن، وهو يستغرق مُدَّةً زمنية طويلة. فالتغير يحدث ببطء وثبات بمرور الوقت، في ما يُعرف بالتدرُّج. إنَّ هاتين النظريتين تُؤيِّدان حدوث التطور للكائنات الحية، إلَّا أنَّهما تتعارضان في ما يخص سرعة حدوث هذا التطور.
- 3 الطفرة: التغيرات المفاجئة في تركيب المادة الوراثية التي تؤدي إلى ظهور صفات جديدة لم تكن موجودة سابقًا. وهي تُورث من الآباء إلى الأبناء عن طريق الجاميتات، ولا يوجد لمعظمها أيُّ تأثير، ولكن بعضها قد يكون مفيدًا، وبعضها الآخر يُمكن أن يكون ضارًا.
- 4 الانعزال الجغرافي: وجود أفراد النوع الواحد في أماكن مختلفة.

• الطفرات Mutations

هي التغيرات المفاجئة في تركيب المادة الوراثية، التي تؤدي إلى ظهور صفات جديدة لم تكن سابقًا. تُورث هذه الطفرات من الآباء إلى الأبناء عن طريق الجاميتات، ولا يوجد لمعظمها أيُّ تأثير، ولكن بعضها قد يكون مفيدًا، وبعضها الآخر يُمكن أن يكون ضارًا. وهي تمثِّل إحدى آليات التطور التي قد تؤدي إلى ظهور أنواع جديدة، أو أفراد يحملون صفات جديدة في أثناء حدوث عملية الانتخاب الطبيعي.

الربط بعلوم الأرض

الانجراف القاري Continental Drift

وضع هذه الفرضية العالم الألماني ألفرد فجنر Alfred Wegener عام 1912م، وهي تنص على أن الأرض تكونت في بدايتها من قارة واحدة كبيرة تُسمى بانجيا Pangea. وبمرور الأزمنة الجيولوجية انقسمت هذه القارة إلى قارات أصغر، أخذت في التحرك والابتعاد عن بعضها، ولم تتخذ موضعًا ثابتًا منذ أن تكونت الأرض؛ إذ إنها تتحرك حركة مستمرة، ولكن ببطء شديد من بداية تكونها إلى الآن. ومن الأدلة عليها التشابه الكبير بين الصخور والمحتوى الأحفوري على جانبي المحيط الأطلسي في المناطق الشرقية للأمريكتين والمناطق الغربية لإفريقيا وأوروبا.

✓ **أنحقق:** ما الذي يُسبب التدفق الجيني بين أفراد الجماعة؟

أبحث

مستعينًا بمصادر المعرفة المناسبة، أبحث عن أنواع الانعزال الأخرى (الانعزال البيئي، والسلوكي، والفصلي، والتركيبية)، ثم أكتب تقريرًا عن ذلك لأقرأه أمام زملائي.

مراجعة الدرس

1. أقارن بين نظرية التوازن المتقطع ونظرية الانتخاب الطبيعي من حيث نمط حدوث التطور.
2. أوضح المقصود بالطفرة، والانعزال الجغرافي.

أبحث:

وجَّه الطلبة إلى كتابة تقرير عن قضية البحث، وتقبَّل النتائج كلها؛ على أن تتضمن المعلومات الآتية:

حالات الانقراض الجماعية: قد تعيش مجموعات من الكائنات الحية من النوع نفسه في المنطقة نفسها، إلَّا أنَّها لا تسكنان المكان نفسه، ونادرًا ما تلتقيان، بالرغم من أنَّهما غير منعزلتين عن بعضهما جغرافيًا، وبمرور الوقت تتطور كل مجموعة إلى نوع جديد. الانعزال السلوكي: يُقصد به اختلاف أنماط المغازلة بين أفراد النوع الواحد.

الانعزال الفصلي: في هذا النمط من الانعزال يحدث التزاوج في فصول مختلفة، أو في أوقات مختلفة من اليوم. الانعزال التركيبي: تمنع الاختلافات التركيبية وصول الجاميتات الذكرية إلى الأعضاء الأنثوية؛ نظرًا إلى عدم وجود توافق تركيب في أعضاء التكاثر.

الانتخاب الصناعي

الهدف:

استنتاج الفرق بين الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي.

إرشادات وإجراءات:

اطلب إلى طالب قراءة النص، ثم ناقش الطلبة في مضمونه، واطرح عليهم الأسئلة الآتية:

- ما المقصود بالانتخاب الصناعي؟

الانتخاب الصناعي: سيطرة الإنسان على التكاثر؛
بُغْيَةُ التأثير في الصفات الموجودة في النسل.

- اذكر أمثلة على كائنات حيّة تُنتخب صناعياً، مُبيّناً سبب ذلك.

من الأمثلة على كائنات حيّة تُنتخب صناعياً: البقر، والأغنام، والخيل.

سبب ذلك هو توفير كمية كبيرة من حليب البقر والأغنام، وإنتاج سلالات مقاومة للأمراض، وإنتاج خيول سريعة ذات مظهر جميل.

- ما الفرق بين الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي؟
الانتخاب الطبيعي يحدث دون تدخل الإنسان. أمّا الانتخاب الصناعي فيتدخل الإنسان في حدوثه.

- لماذا ينتخب مربو الأسماك أسماك الغابي ذات الجسم الأصفر الموشح بالسواد صناعياً دون غيرها؟

ينتخب مربو الأسماك أسماك الغابي ذات الجسم الأصفر الموشح بالسواد صناعياً دون غيرها؛ لزيادة الطلب عليها.

أُتْبَنَّا:

- 1- ذات الجسم الفضي، والذيل الدائري، والذيل المدبب، والذيل الذي يشبه المروحة، والذيل المثلث.
- 2- تختفي بقية الصفات.

وجّه الطلبة إلى البحث في مصادر المعرفة المناسبة عن قضية البحث، وتقبّل النتائج كلها؛ على أن يتضمن البحث معلومات إضافية غير تلك الواردة في الفقرة المرتبطة بأهمية الانتخاب الصناعي، وأمثلة أخرى على استعماله في الحياة.

الإثراء والتوسع

الانتخاب الصناعي

هو سيطرة الإنسان على التكاثر بُغْيَةَ التأثير في الصفات الموجودة بالنسل. فمثلاً، تهدف تربية أبقار الألبان إلى زيادة كمية الحليب التي تُنتجها، ونسبة نجاح الأحمال. ومن ثمّ، فإن الانتخاب الصناعي يساعد على اختيار الأفراد ذوي الصفات المرغوبة للتكاثر، واستثناء غيرهم من ذوي الصفات غير المرغوبة. يتشابه الانتخاب الصناعي مع الانتخاب الطبيعي في أن كليهما يؤثّر في المادة الوراثية للجماعة، ويُغيّر من صفاتها. بيد أن النوع الأول قد يؤثّر سلبيّاً في أفراد الجماعة؛ فصفات الكائنات الحيّة التي يسعى الإنسان إلى المحافظة عليها، واستمرار توارثها، قد لا تزيد من فرص بقاء هذه الكائنات أو تكاثرها. من الأمثلة على الانتخاب الصناعي اختيار مربّي الأسماك سمكة الغابي Guppies ذات الجسم الأصفر الموشح بالسواد والذيل الأصفر العريض لتكثيرها؛ نظراً إلى زيادة الطلب عليها. اختار صفة واحدة من صفات أسماك الغابي الظاهرة في الصورة، موضحاً كيف ساهم على جيل كامل من هذا النوع بحمل الصفة التي اختارها.

أُتْبَنَّا: إذا اختار مربو الأسماك هذه الصفة على مدار عشرة أجيال، فماذا سيحدث؟
اِبحث في مصادر المعرفة المناسبة عن هذا الموضوع، ثم أكتب تقريراً عنه، ثم أناقشه مع زملائك.



القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية:

* التفكير: التنبؤ.

أخبر الطلبة أن التنبؤ من أهم مهارات التفكير، وأنه يُستعمل لتوظيف الخبرات، والمعارف، والمعلومات السابقة؛ لتوقع نتيجة معينة، أو حلّ لمشكلة ما، أو قضية معينة.

السؤال الأول:

1. أ. الأحافير.

2. ج. الجماعة.

3. 1. تجنب المفترسين.

السؤال الثاني:

يؤدي انزعال بعض الأفراد عن بقية الجماعة إلى تغيير محتواها الجيني، فيظهر أفراد ذوو صفات جديدة.

السؤال الثالث:

لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة.

السؤال الرابع:

لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة.

السؤال الخامس:

تنص نظرية الانتخاب الطبيعي على أن الكائنات الحية تتباين في درجة تكيفها مع ظروف البيئة المختلفة. واستنادًا إلى ذلك، فإن الأنواع التي تستطيع التكيف هي التي تبقى حية، وتعيش، وتورث صفاتها لنسلها؛ ما يعني تطورها. أما الأنواع التي لا يمكنها التكيف فتنقرض.

السؤال السادس:

1- ألوان الخنافس في الشكل (أ): أخضر، وأحمر.

نسبة الخنافس ذوات اللون الأخضر: 50%.

2- لون الخنافس التي أكلتها الطيور في الشكلين:

(ب)، و(ج) هو الأحمر؛ لأن لونها مغاير للبيئة،

فيسهل تمييزها، واصطيادها.

3- نسبة الخنافس ذوات اللون الأخضر في الشكل (د)

هي 100%.

أستنتج أن لونها مجانس للبيئة؛ ما يسهل عليها

الاختباء، فيتعدّر اصطيادها، وتكاثر، وتزداد

أعدادها.

السؤال الأول:

لكل فقرة من الفقرات الآتية أربع إجابات، واحدة فقط صحيحة، أعددتها:

1. إحدى الآتية لا تعد من آليات التطور:

- أ - الأحافير.
ب - الطفرات.
ج - الانزعال.
د - التدفق الجيني.

2. يحدث التطور على مستوى:

- أ - الخلية.
ب - الفرد.
ج - الجماعة.
د - النظام البيئي.

3. أدرس الشكل الآتي للفراشة، ثم أجب عما يليه:



شكل الفراشة الذي يُشبه ورقة النبات يساعدها على:

- 1 - تجنب المفترسين.
2 - الحصول على غذاء أكثر.
3 - سرعة الطيران.
4 - التكاثر مع نظيراتها.

السؤال الثاني:

كيف يؤدي الانزعال إلى تنوع الكائنات الحية؟

السؤال الثالث:

أبيّن رأيي في اعتماد علم التشريح المقارن لدراسة تطور الكائنات الحية، مُعللاً ذلك.

السؤال الرابع:

أذكر آلية حدوث التطور التي أتبناها، مُفسّرًا إجابتي.

السؤال الخامس:

كيف تؤثر نظرية الانتخاب الطبيعي في تطور الكائنات الحية؟

السؤال السادس:

أدرس الشكل التالي الذي يُمثل جماعة من الخنافس في بقعة من الأرض، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

1 - ما ألوان الخنافس في الشكل (أ)؟ أجد نسبة

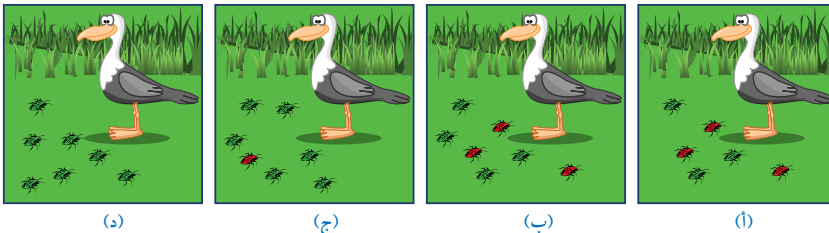
الخنافس ذوات اللون الأخضر.

2 - ما لون الخنافس التي أكلتها الطيور في الشكلين:

(ب)، و(ج)؟ أفسّر إجابتي.

3 - أجد نسبة الخنافس ذوات اللون الأخضر في

الشكل (د). ماذا أستنتج؟



الوحدة الثانية: الفيروسات والفيروسات والبريونات

الدرس	نتائج التعلم	التجارب والأنشطة	عدد الحصص
الأول: الفيروسات.	● يبحث في خصائص الفيروسات. ● يقيم علاقة الفيروسات بالكائنات الحية، مُبيِّنًا أثرها في صحّة الإنسان. ● يقدّر جهود العلماء في علم الفيروسات.	● انتشار الفيروسات.	2
الثاني: الفيروسات والبريونات.	● يبحث في خصائص الفيروسات والبريونات.	● تركيب البريونات وطريقة عملها.	1

نتائج التعلم السابقة	الصف	نتائج التعلم اللاحقة	الصف
● يُصنّف الكائنات من الفيروسات إلى الفطريات.	السابع		

• وجه الطلبة إلى تأمل الصورة في بداية الوحدة، التي تُمثل شاهداً فرعونيًا منقوشاً لرجل مصاب بشلل الأطفال، يظهر على خلفية الصفحة التي تُمثل صورة لفيروس. ثم اطرح عليهم الأسئلة الآتية:

1- ما العلاقة بين النقش الفرعوني وصورة الخلفية؟
إجابة متوقعة:

يظهر في النقش أحد الفراعنة المصاب بشلل الأطفال، وهو مرض فيروسي، والصورة في الخلفية هي لفيروس.

2- هل عرف الفراعنة مُسبب مرض شلل الأطفال؟
إجابة متوقعة:
لا.

3- لماذا لم يتمكن الفراعنة من معرفة هذا المُسبب؟
إجابة متوقعة:

لأن الفيروس لم يكن معروفًا في عصر الفراعنة؛ لصغر حجمه، وعدم إمكانية رؤيته بالعين المُجرّدة.

4- ما الفيروسات؟

إجابة متوقعة:

كائنات دقيقة غير حيّة لا تُرى بالعين المُجرّدة. (لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة).

قال تعالى: ﴿فَلَا أُقِيمُ بِمَا بُصِّرُونَ﴾ وَمَا لَا بُصْرُونَ ﴿٣٨﴾

(الحاقة، الآيةان: 38-39).



أتأمل الصورة

ما تزال معرفتنا بالفيروسات حديثة نوعًا ما، ولكن السجلات التاريخية تشير إلى إصابة الإنسان بالأمراض الفيروسية من دون معرفة طبيعتها منذ أكثر من 3000 عام؛ إذ عُثر في أحد قبور السلالة الفرعونية الحاكمة على رسم يُمثل رجلاً مصاباً بشلل الأطفال. فما الفيروسات؟ وكيف تنتشر؟

الفكرة العامة:

اكتب الفكرة العامة على اللوح، ثم وجّه الطلبة إلى وضع خطوط عريضة للوحدة، واستخراج المفاهيم والحقائق التي تتناولها، مبيّناً لهم أهمية دراسة الفيروسات والفيريديات والبريونات، وتأثيرها الكبير في حياة الإنسان والحيوان والنبات، وما تُسبّبه من أمراض، ثم اطرَح عليهم الأسئلة الآتية:

- صِف التركيب العام للخلية الحيّة. إجابة مُحتملة: تشابه خلايا الكائنات الحيّة في التركيب العام؛ فهي تتكوّن من مادة وراثية، وسيتوبلازم، وغشاء بلازمي، وريبوسومات بوجه عام.
- هل الفيروسات كائنات حيّة أم جمادات؟ لماذا؟ السؤال يُحفّز الطلبة على التفكير في تركيب الفيروس، وبيان أوجه الاختلاف بينه وبين الخلية الحيّة. في هذه المرحلة، لا يُتوقع من الطالب أن يُدلي بإجابة صحيحة، ولكن المهم هو ترسيخ حقيقة أن الفيروس ليس خلية حيّة. لأنه لا يستطيع القيام التكاثر والقيام بالعمليات الحيوية خارج جسم العائل.
- هل يُمكن رؤية الفيروس باستعمال المجهر الضوئي؟ يُسهم هذا السؤال في توجيه الطلبة إلى التفكير في حجم الأشياء بالرغم من أنها غير مرئية لهم. الإجابة المتوقعة: لا

أخبر الطلبة أنه توجد مُسبّبات للأمراض تُسببها الفيروسات، وأنّها أبسط منها تركيباً (يُوجّل الخوض في تفاصيل ذلك إلى الدرس الثاني)، وأنّ جميع هذه الجسيمات غير حيّة، وقد تُسبّب الأمراض.

مشروع الوحدة

- أخبر الطلبة أن مشروع هذه الوحدة هو حملة توعوية لتعريف المجتمع المدرسي والمجتمع المحلي بالفيروسات والأمراض الناجمة عنها.
- وزّع الطلبة إلى ثلاث مجموعات، ثم وزّع عليها المهام كما يأتي:

المجموعة الأولى: جمع البيانات اللازمة لإعداد مطوية تعريفية بالفيروسات، وأبرز الأمراض الناجمة عنها. المجموعة الثانية: التنسيق لاستضافة زائر (مُتخصّص في علم الفيروسات)، وعقد ندوة

الفكرة العامة:

الفيروسات والفيريديات والبريونات جسيمات تفتقر إلى التركيب الخلوي، وتتكاثر داخل خلايا الكائنات الحيّة، وقد تُسبّب لها الأمراض.

الدرس الأول: الفيروسات.

الفكرة الرئيسيّة: تتطلّف الفيروسات على الكائنات الحيّة، بمن فيها الإنسان، وهي لا تستطيع التكاثر إلا داخل خلايا هذه الكائنات؛ ما قد يُسبّب لها العديد من الأمراض.

الدرس الثاني: الفيريديات والبريونات.

الفكرة الرئيسيّة: الفيريديات والبريونات جسيمات مُعدّية أصغر وأبسط تركيباً من الفيروسات الحقيقية.

أي مواد أخرى يرونها مناسبة.

- وجّه الطلبة إلى وضع النموذج في مكان بارز بالقاعة التي ستقام فيها فعاليات الحملة، واطلب إليهم حساب مقدار نسبة التكبير بين حجم المجسم وحجم الفيروس الطبيعي، ووضع هذه الحسابات على بطاقة النموذج التعريفية لإطلاع الحضور عليها.

يتحدّث فيها عن الفيروسات وما تُسبّبه من أمراض.

المجموعة الثانية: تصميم نموذج يُمثّل مقطعاً عرضياً للفيروس المُسبّب لمرض COVID-19.

- أخبر الطلبة أنه يُمكنهم استعمال كرة تنس طاولة، وبراغي صغيرة، وشريط لولبي من الورق أو سلك، وألوان، أو

القضايا المشتركة في المناهج والمواد الدراسية:

* القضايا ذات العلاقة بالعمل: إدارة المشاريع.

أخبر الطلبة أن الكفاءة في إدارة المشاريع تؤدي إلى نجاح المشروع، وزيادة الإنتاجية في حال كان المشروع إنتاجياً، وأنّ مشروع هذه الوحدة يُسهم في نشر الوعي الصحي في مجتمع المدرسة والمجتمع المحلي.

تجربة استهلاكية

الهدف:

استنتاج كيفية انتشار أحد الفيروسات بين الأشخاص، مثل فيروس التهاب الكبد الوبائي.

إرشادات السلامة:

- وجه الطلبة إلى توخي الحذر دائماً عند استعمال المواد الكيميائية، وعدم شرب الماء المستخدم في التجربة.

المهارات العلمية:

الملاحظة، الاستنتاج، التفسير، القياس.

الإجراءات والإرشادات:

- وضّح للطلبة أن الماء في هذه التجربة يُمثل سوائل الجسم (مثل: الدم، والبلازما)، وأن هذه التجربة تحاكي إحدى الطرائق الرئيسة لانتقال فيروس التهاب الكبد الوبائي، وأنه بالرغم من أنها غير مرئية، فإن الماء الموجود في عدد قليل من الكؤوس مُلوّث بالفيروس (كربونات الصوديوم).
- بعد استعمال الطلبة جميعاً السوائل، تُختبر محتويات الكؤوس بحثاً عن الفيروس باستعمال محلول الفينول فتالين، وهو مادة كيميائية يتغير لونها عند وجود كربونات الصوديوم (وسط قاعدي).

النتائج المتوقعة:

- تغير لون محتويات بعض الكؤوس إلى اللون الزهري أو الأحمر، وعدم تغيره في أخرى.

التحليل والاستنتاج:

- 1- سبب تغير اللون في كؤوس، وعدم تغيره في أخرى يعود إلى أن تغير اللون يحدث فقط في الكؤوس الملوّثة.
- 2- يبدأ الطلبة في محاولة تحديد زملائهم في الفصل الذين لديهم الكأس الملوّثة أصلاً، وذلك باستبعاد الكؤوس التي لم يحدث فيها تغير في اللون، ثم محاولة تتبع الاختلاط الذي أصاب السوائل عن طريق الأرقام التي دوّنها الطلبة في أثناء تنفيذ التجربة. سيتمكن الطلبة من استبعاد عدد من الكؤوس بوصفها مصدرًا للعدوى - إلا أنهم لن يتمكنوا غالباً من تعرّف المصدر الرئيس للعدوى، وهذا ما يحدث غالباً عند انتشار مرض فيروسي. يناقش الطلبة الاستراتيجيات المختلفة التي استخدموها في توصّلهم إلى النتيجة.
- 3- تُمثّل كربونات الصوديوم في هذه التجربة الفيروس.

تجربة استهلاكية

انتشار الفيروسات

تنتشر العديد من الفيروسات بين الأشخاص عن طريق سوائل الجسم المختلفة، مثل: الدم، واللعاب. تُمثّل هذه التجربة محاكاة لانتشار أحد الفيروسات بين الناس، مثل فيروس التهاب الكبد الوبائي. المواد والأدوات:

(٢٤-٣٢) كأس بلاستيكية شفافة، ماء مقطر، محلول الفينول فتالين، كربونات الصوديوم (صودا الغسيل)، قطارة.

إرشادات السلامة: الحذر عند استعمال المواد الكيميائية.

ملحوظة: يشترك في تنفيذ التجربة طلبة الصف كافة.

خطوات العمل:

- 1 أرقم الكؤوس جميعها، ثم أوزعها عشوائياً على طاولة العمل.
- 2 أضيف ملعقة من كربونات الصوديوم إلى كأس من الماء المقطر، ثم أحرّكها حتى تذوب في الماء بصورة كاملة، ثم أوزع محتواها على ثلاث كؤوس أختارها عشوائياً من المجموعة، بحيث أملأ كل كأس حتى رُبْعها.
- 3 أملأ بقية الكؤوس بالماء حتى رُبْعها.
- 4 أوزع الكؤوس جميعها على زملائي.
- 5 أفرغ محتوى كأس في كأس أحد زملائي، ثم أعيد توزيع محتوى الكأس الناتج بالتساوي على الكأسين (أكرّر هذه العملية مع زميلين آخرين، مُدوّناً رقم كأس كل منهما).
- 6 أضيف قطرة (أو قطرتين) من محلول الفينول فتالين إلى كأس.
- 7 ألاحظ حدوث أيّ تغيير في لون السائل، ثم أقرّنه بلون السائل في كؤوس الزملاء بعد إضافتهم قطرات من المحلول إليها.

التحليل والاستنتاج:

1. أفسّر سبب تغير اللون في كؤوس، وعدم تغيره في أخرى.
2. استنتج: أي الكؤوس كانت مصدر العدوى؟
3. ناقش زملائي في الاستراتيجية التي اتبعتها للوصول إلى استنتاجي.
4. ماذا تُمثّل مادة كربونات الصوديوم؟

21

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* بناء الشخصية: المشاركة.

أخبر الطلبة أن مشاركة الزملاء في تنفيذ الأنشطة تساعد على بناء الشخصية، وتسرع عملية الإنتاج، وتحسّن النتائج.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

أداة التقويم: سُلم تقدير لفظي.

الرقم	معيّار الأداء	متوسط	جيد	ممتاز	العلامة
1	يلتزم التزاماً كاملاً بشروط السلامة العامة في أثناء تنفيذ التجربة.	يلتزم أحياناً بشروط السلامة العامة في أثناء تنفيذ التجربة.	يلتزم غالباً بشروط السلامة العامة في أثناء تنفيذ التجربة.	يلتزم التزاماً كاملاً بشروط السلامة العامة في أثناء تنفيذ التجربة.	
2	يلتزم بخطوات العمل جميعها بدقة واهتمام.	يلتزم ببعض خطوات العمل.	يلتزم بمعظم خطوات العمل بدقة.	يلتزم بخطوات العمل جميعها بدقة واهتمام.	
3	يرصد ملاحظاته باستمرار في أثناء تنفيذ التجربة.	يرصد ملاحظاته أحياناً في أثناء تنفيذ التجربة.	يرصد ملاحظاته غالباً في أثناء تنفيذ التجربة.	يرصد ملاحظاته باستمرار في أثناء تنفيذ التجربة.	
4	يُفسّر جميع النتائج التي توصّل إليها بصورة علمية.	يُفسّر بعض النتائج التي توصّل إليها بصورة علمية.	يُفسّر معظم النتائج التي توصّل إليها بصورة علمية.	يُفسّر جميع النتائج التي توصّل إليها بصورة علمية.	

ملحوظة: تُرصد العلامة تبعاً لأداء الطالب أو المجموعة، ويتراوح مداها بين 1 و 3؛ أي: متوسط=1، جيد=2، ممتاز=3؛ ما يعني أن مجموع العلامات لا يقل عن 4، ولا يزيد على 12

اكتشاف الفيروسات The Discovery of Viruses

أخذت معرفتنا الحديثة بماهية الفيروسات تبلور مع التجارب التي بدأها العالم الروسي ديمتري إيفانوفسكي Dmitry Ivanovsky عام 1892 م لدراسة مرض تبرقش التبغ، أنظر الشكل (1)، ثم أكملها العالم الهولندي مارتينوس بايرينك Martinus Beijerinck عام 1898 م، الذي توصل إلى أن مسبب المرض هو جسيمات معدية أصغر من البكتيريا، سماها الفيروسات Viruses.

وفي عام 1935 م تمكن العالم الأمريكي ويندل ستانلي Wendell Stanley من بلورة هذه الجسيمات المعدية، التي أصبحت تُعرف الآن باسم فيروس فسيفساء التبغ (TMV). بعد ذلك أمكن رؤية فيروس فسيفساء التبغ وغيره من الفيروسات باستعمال المجهر الإلكتروني.

✓ **تحقق:** ما اسم أول فيروس مكتشف؟

الشكل (1): مرض تبرقش التبغ.

الفكرة الرئيسة:

تمثل الفيروسات حلقة الوصل بين الكائنات الحية والجمادات. وبالرغم من افتقارها إلى صفات الحياة الأساسية للخلية، فإنها تسلك سلوك الكائنات الحية لحظة دخولها إلى الخلايا.

نتائج التعلم:

- أعدد خصائص الفيروسات.
- أقيم علاقة الفيروسات بالكائنات الحية، مبيّنًا أثرها في صحة الإنسان.
- أقدّر جهود العلماء في علم الفيروسات.

المفاهيم والمصطلحات:

Virus	الفيروس
Capsid	الغلاف البروتيني (المحفظة)
Viral Envelope	الغلاف الغشائي
Bacteriophage	الفيروس أكل البكتيريا
Lytic Cycle	الدورة الحادة
Lysogenic Cycle	الدورة الاندماجية

طريقة أخرى للتدريس

- استخدم الأسلوب القصصي في سرد المراحل المختلفة التي مرّ بها العلماء حتى اكتشف الفيروس.
- ابدأ الحديث بالعودة إلى الصفحة الأولى من هذه الوحدة، التي تنص على ما يأتي: «ما تزال معرفتنا بالفيروسات حديثة نوعًا ما، ولكن السجلات التاريخية تشير إلى إصابة الإنسان بالأمراض الفيروسية دون معرفة طبيعتها منذ أكثر من 3000 عام؛ إذ عُثر في أحد قبور السلالة الفرعونية الحاكمة على رسم يُمثل رجلاً مصابًا بشلل الأطفال.» ثم اقرأ الآيتين من سورة الحاقة: ﴿فَلَا أُقْسِمُ بِمَا تُبْصَرُونَ﴾ (38) وَمَا لَا تُبْصَرُونَ، مبيّنًا أن سبب تأخر معرفتنا بالفيروسات مرده إلى صغر حجمها، وتعدّد رؤيتها حتى باستعمال المجهر الضوئي.
- بين للطلبة طبيعة التجارب التي قام بها إيفانوفسكي لدراسة مرض تبرقش أوراق التبغ.

معلومة إضافية

نقد إيفانوفسكي تجربته بناءً على تجارب وملاحظات سابقة، مثل تجربة ماير التي مفادها فرك أوراق نبات التبغ السليمة بعصارة من نبات مصاب بالمرض، وانتقال العدوى إليها. وكان استنتاجه أن عصارة النبات المصاب تستطيع أن تنقل العدوى، وأن المسبب للمرض هو بكتيريا صغيرة لا يمكن مشاهدتها باستعمال المجهر.

الفيروسات Viruses

1 تقديم الدرس

الفكرة الرئيسة:

- اكتب على اللوح فكرة الدرس الرئيسة، ثم أخبر الطلبة أن الفيروسات تمثل حلقة الوصل بين الكائنات الحية والجمادات، ثم اطرح عليهم السؤال الآتي: لماذا تُعدّ الفيروسات حلقة الوصل بين الكائنات الحية والجمادات؟

لأن أجسام الكائنات الحية تتكوّن من خلايا تحوي عضيات تتيح لها أداء أنشطتها المختلفة من عمليات بناء وهدم وتكاثر، وهذا ما تفتقر إليه الفيروسات.

الربط بالمعرفة السابقة:

- ذكّر الطلبة بما درسوه عن تصنيف الكائنات الحية في صفوف سابقة، وأن الفيروسات لا تُصنّف ضمن ممالك التصنيف ونطقه (جمع نطاق).

2 التدريس

المناقشة:

- ناقش الطلبة في دور العلماء في اكتشاف الفيروسات، وذلك بطرح الأسئلة الآتية:
 - ما دور العلماء في اكتشاف الفيروسات؟ إجراء التجارب والأبحاث عن مسببات الأمراض الغامضة.
 - كيف قادت دراسة مرض تبرقش التبغ إلى اكتشاف الفيروسات؟ الترشيح لم يستطع فصل مسبب المرض عن السائل، وظلّ السائل المرشح معدّيًا، وقد خلّص إيفانوفسكي إلى أن سبب الإصابة بمرض التبغ هو كائنات حجمها صغير بما يكفي للمرور عن طريق المرشح.
 - ما أثر التقدم التكنولوجي في دراسة الفيروسات؟ التمكن من مشاهدة الأجسام الصغيرة جدًا مثل الفيروسات.

إضاءة للمعلّم

بلورة الفيروسات (crystallization of viruses): عملية تتضمن تحويل المكونات الفيروسية إلى جزيئات صلبة منظمّة، تحوي عددًا كبيرًا من الجزيئات الصغرى. ساعدت عملية تبلور الجزيئات الفيروسية العلماء على فهم خصائص الفيروسات، وخصائص المحفظة التي تحيط بكلّ منها، إضافة إلى فهم نشاط الفيروسات المُمرضة، ومستويات الطفرات التي تحدث فيها.

بناء المفهوم:

الفيروسات.

● ناقش الطلبة في مفهوم الفيروسات، وأنها كائنات مُتطفلة إجباريًا.

● اطرح على الطلبة السؤالين الآتيين:

- ما أهم خصائص الكائنات المُتطفلة إجباريًا؟ لا تستطيع هذه الكائنات إكمال دورة حياتها من دون عائل؛ فبعضها يفتقر إلى الإنزيمات والبروتينات اللازمة لعملية نسخ المادة الوراثية ومضاعفتها لإتمام عملية التكاثر.

- اذكر أمثلة على طفيليات إجبارية، وأخرى غير إجبارية (اختيارية). طفيليات إجبارية: الفيروسات، طفيليات غير إجبارية: القمل.

● وضح للطلبة أن الفيروسات طفيليات إجبارية؛ إذ إنها تفتقر إلى البروتينات والإنزيمات اللازمة لإتمام عملية التكاثر.

● بين للطلبة أهم خصائص الفيروسات، ثم قارنها بالكائنات الحية.

أنظمة نشاط

قد يُصنّف بعض الطلبة خطأً الفيروسات ضمن الكائنات الحية؛ لذا تحقق من تبنيهم المفهوم الصحيح.

استخدام الصور والأشكال:

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكلين (2) و(3)، ثم اطرح عليهم السؤال الآتي:

ما أنظمة تصنيف الفيروسات؟ يوجد أكثر من نظام لتصنيف الفيروسات، مثل: التصنيف بحسب المادة الوراثية، والتصنيف بحسب الشكل. لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة.

نشاط سريع

- أعد بطاقات تعريفية لفيروسات تُسبب أمراضًا شائعة ومعروفة، ثم وزّع الطلبة إلى مجموعات، ثم اطلب إلى أفراد كل مجموعة إعداد مفتاح تصنيف للفيروسات المُعرّفة في البطاقات.

- اطلب إلى الطلبة مشاركة بعضهم في النتائج التي يتوصلون إليها.

تحقق:

التركيب الأساسي المشترك للفيروسات هو الحمض النووي، والمحفظة Capsid.

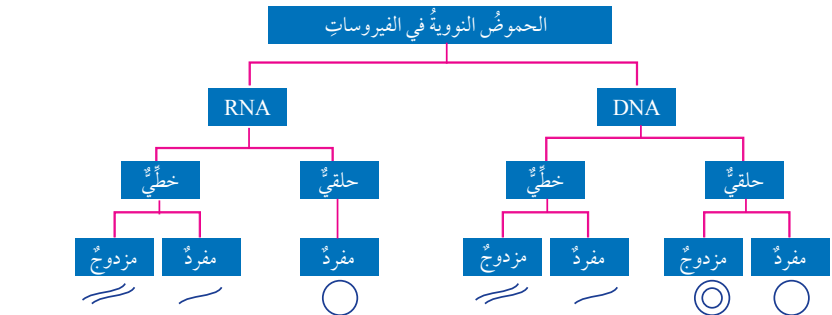
الخصائص العامة للفيروسات General Characteristics of Viruses

تمثل الفيروسات حلقة الوصل بين الكائنات الحية والجمادات. والفيروسات طفيليات داخلية إجبارية؛ إذ تفتقر إلى البروتينات والإنزيمات الضرورية لعملية نسخ المادة الوراثية ومضاعفتها لإتمام عملية التكاثر، فتعتمد بذلك على إنزيمات خلايا العائل عندما تتمكن من دخولها.

للفيروسات تركيب أساسي مشترك بينها جميعًا، هو المحض النووي المحاط بغلاف بروتيني يُعرف باسم **المحفظة Capsid**، ولكنها -خلافًا للكائنات الحية- تفتقر إلى الغشاء البلازمي والسيتوبلازم، ولا تستطيع تكوين البروتينات، ويمتاز بعضها بوجود **غلاف غشائي Viral envelope** حول المحفظة، مُستق من الأغشية البلازمية للخلايا التي تدخلها. تُصنّف الفيروسات بحسب نوع الحموض النووية التي تتكوّن منها؛ فإما أن يكون المحض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين DNA، فيُطلق عليها اسم فيروسات DNA، وإما أن يكون المحض النووي الرايبوزي RNA، فيُطلق عليها اسم فيروسات RNA، أنظر الشكل (2).

يمكن تصنيف الفيروسات تبعًا لشكلها الخارجي إلى أنواع عدّة كما في الشكل (3).

✓ **أنحقق:** ما التركيب المشترك لأنواع الفيروسات جميعها؟



الشكل (2): تصنيف الفيروسات بحسب حمضها النووي. أذكر أنواع الفيروسات.

23



إجابة سؤال الشكل (2):

1- فيروسات تحتوي على الحمض النووي DNA. ومن أنواعها: أ- فيروسات تحتوي على DNA حلقي، وتتفرّع إلى نوعين؛ فمنها ما يحتوي على DNA حلقي مفرد، ومنها ما يحتوي على DNA حلقي مزدوج. ب- فيروسات تحتوي على DNA خطي، وتتفرّع إلى نوعين؛ فمنها ما يحتوي على DNA خطي مفرد، ومنها ما يحتوي على DNA خطي مزدوج.

2- فيروسات تحتوي على الحمض النووي RNA. ومن أنواعها:

أ - فيروسات تحتوي على RNA حلقي.

ب- فيروسات تحتوي على RNA خطي، وتتفرّع إلى نوعين؛ فمنها ما يحتوي على RNA خطي مفرد، ومنها ما يحتوي على RNA خطي مزدوج.



إجابة سؤال الشكل (3):

متعدّد السطوح، وذيلي، وأسطواني، وكروي.

استخدام الصور والأشكال:

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (4).
- وضح للطلبة أن الفيروسات آكلة البكتيريا هي فيروسات تصيب الخلايا البكتيرية، وأن لها تركيباً معقداً، مبيّناً لهم أجزائها.
- أخبر الطلبة أنه يستفاد من الفيروسات آكلة البكتيريا في دراسة آلية تكاثر الفيروسات.
- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (5)، شارحاً لهم خطوات الدورة الحالة كما وردت في الشكل.
- تتبع الخطوات في الشكل. يُمكنك إعادة رسم هذه الخطوات على اللوح، باستعمال ألوان مختلفة؛ لتمييز المادة الوراثية للبكتيريا من المادة الوراثية للفيروس.

المناقشة:

- ناقش الطلبة في دور الخلية في تكاثر الفيروسات، وذلك بطرح السؤالين الآتيين عليهم:
- ما الذي تُوفره الخلية للفيروس؟ يستعمل الفيروس إنزيمات وبروتينات الخلية لمضاعفة المادة الوراثية الخاصة به، وبناء بروتيناته.
- لماذا أُطلق على هذه الدورة اسم الدورة الحالة؟ اشتق الاسم من آخر مرحلة من مراحل الدورة، التي تتضمن تحلل جدار الخلية وموتها. ويمتاز التكاثر باستخدام هذه الطريقة بسرعة إنتاج أعداد كبيرة من الفيروسات.

أفهام شائعة

الفيروسات آكلة البكتيريا هي فيروسات تبتلع البكتيريا، وتتغذى بها.

تعزيز:

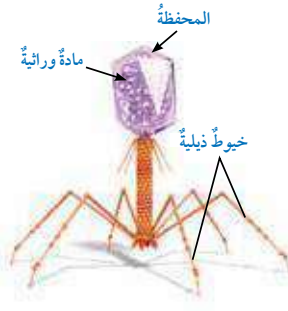
- لتوضيح مفهوم الدورة الحالة، اطرح على الطلبة السؤال الآتي:
- إذا احتوى بالون فيه هواء على غبار، فماذا سيحدث لذرات الغبار عند انفجار البالون؟
- وضح للطلبة أن الفيروس يتكاثر داخل الخلية على نحوٍ أشبه بذرات الغبار في البالون، وأنه يخرج من الخلية عند زيادة أعداده كما تخرج ذرات الغبار من البالون عند انفجاره.

تكاثر الفيروسات Viral Reproduction

تُعدُّ الفيروسات آكلة البكتيريا Bacteriophages أحد أكثر أنواع الفيروسات التي درسها العلماء. وقد عُرِفَت آلية تكاثر الفيروسات عن طريق دراسة هذا النوع، أنظر الشكل (4). تتكاثر الفيروسات آكلة البكتيريا بطريقتين، هما: الدورة الحالة، والدورة الاندماجية.

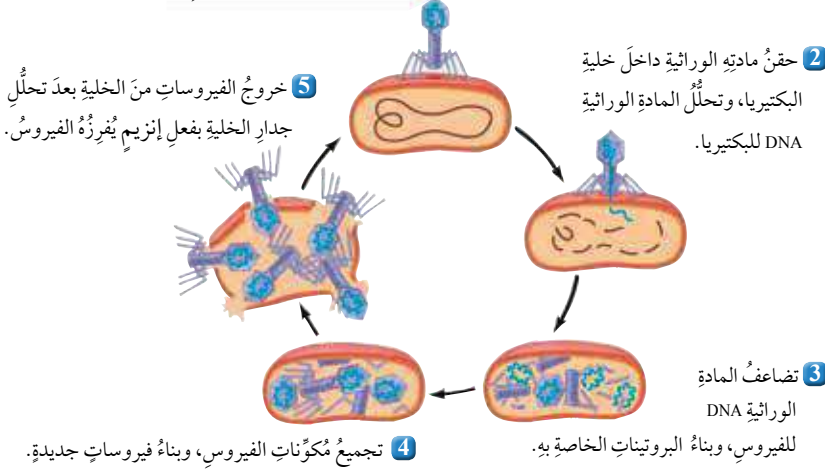
• الدورة الحالة Lytic Cycle

يحقن الفيروس مادته الوراثية داخل خلية البكتيريا، فيتكاثر داخلها، ثم تنتهي هذه الدورة بموت خلية العائل (البكتيريا) وتحللها، وخروج الفيروسات الجديدة. يُطلق على الفيروسات التي تتكاثر بهذه الطريقة اسم الفيروسات المُمرضة بشدة Virulent، ويبيّن الشكل (5) المراحل التي يمرُّ بها الفيروس في هذه الدورة.



الشكل (4): تركيب الفيروسات آكلة البكتيريا.

1 التصاق الفيروس بخلية البكتيريا عن طريق خيوطه الذيلية بعد تعرّفه مستقبلات خاصة على سطح الخلية.



الشكل (5): الدورة الحالة لفيروس آكل البكتيريا.

24

القضايا المشتركة في المناهج والمواد الدراسية:

* التفكير: التحليل.

أخبر الطلبة أن التحليل إحدى خطوات التفكير، وأنه يُعدُّ مهارة مهمة يُمكن توظيفها في كثير من الأمور الحياتية، مثل تحليل الرسوم والأشكال والنتائج والبيانات المتعلقة بموضوع ما للوصول إلى المعرفة.

استخدام الصور والأشكال:

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (6).
- اشرح للطلبة خطوات الدورة الاندماجية كما وردت في النص، ثم اطلب إلى الطلبة تتبعها في الشكل، مشيرًا إلى أن جينات الفيروس قد تكون كامنة مدة طويلة بحسب الظروف المحيطة.
- وضح للطلبة سبب تسمية الدورة الاندماجية بهذا الاسم: اندماج المادة الوراثية للفيروس في المادة الوراثية للخلية.

أفكر

- وجه الشبه الأساسي بين الفيروسات البيولوجية والفيروسات الإلكترونية أنها كائنات غير حية، تنتقل من جسم إلى آخر، وتُسبب الأذى للعائل، إضافة إلى تكاثرها، وزيادة أعدادها.
- يمكنك توجيه الطلبة إلى البحث في شبكة الإنترنت عما يؤكد إجاباتهم، ويفضي إلى الاتفاق على جوانب مشتركة أخرى بعد بحثها.

تحقق:

الدورة الحاملة تُنتج أعدادًا كثيرة من الفيروس في مدة زمنية قصيرة، خلافاً للدورة الاندماجية التي تتضاعف فيها المادة الوراثية للفيروس مرة واحدة مع كل انقسام للخلية البكتيرية، غير أنها لا تُنتج فيروسًا متكاملًا. وقد يستمر الفيروس كامناً مدة زمنية طويلة، وفي حال أصبحت الظروف غير ملائمة فإنه يتحول إلى الدورة الحاملة لإنتاج أعداد كبيرة من الفيروس.

طريقة أخرى للتدريس

الطاولة المستديرة

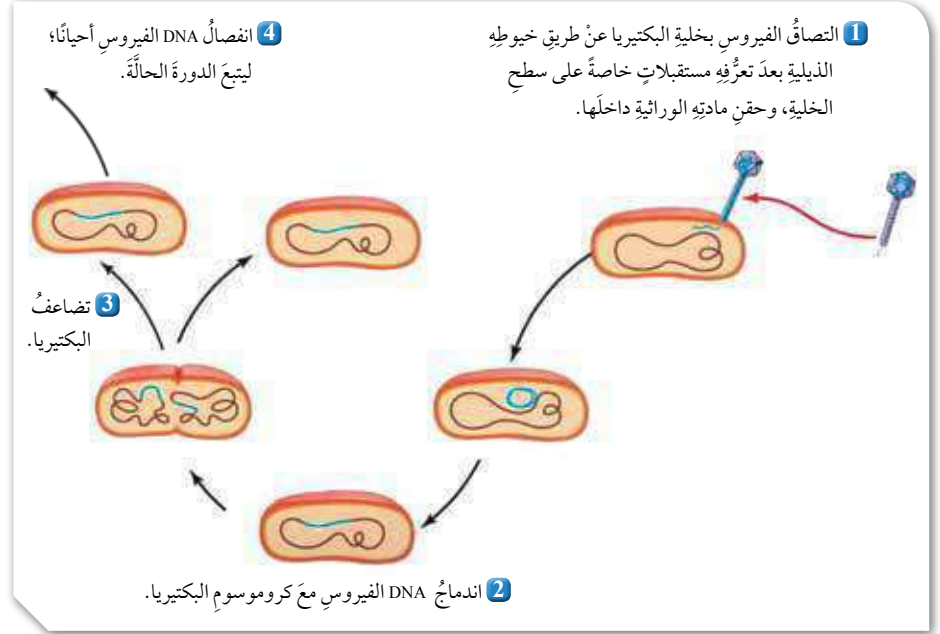
اطرح السؤال الآتي على الطلبة: صف المراحل التي يمر بها الفيروس في الدورة الحاملة. اطلب إلى أحد الطلبة في كل مجموعة كتابة السؤال في أعلى ورقة فارغة، ثم اطلب تمرير الورقة على الطاولة وليكتب كل طالب في المجموعة فقرة حول اجابة السؤال وحدد لهم الزمن لذلك، بعد انتهاء الزمن الطلب منهم التوقف عن الكتابة ومناقشة الاجابات للتوصل للإجابة التي يتفق عليها افراد المجموعة جميعها، ثم يتم عرض ما توصلت اليه المجموعات وإدارة نقاش حول ذلك.

الدورة الاندماجية Lysogenic Cycle

تتضاعف المادة الوراثية للفيروس في هذه الدورة من دون تحليل خلية البكتيريا؛ إذ تندمج المادة الوراثية الخاصة بالفيروس في كروموسوم خلية البكتيريا، وتتضاعف معه كلما تكاثرت البكتيريا. وفي هذه الأثناء تكون جينات الفيروس كامنة، لكنها قد تنشط نتيجة لعوامل مختلفة، فيبدأ الفيروس بالتكاثر في الدورة الحاملة، ويخرج من الخلية، أنظر الشكل (6).

تحقق: ما أوجه الاختلاف بين الدورة الاندماجية والدورة الحاملة من حيث تضاعف عدد الفيروسات؟

الشكل (6): الدورة الاندماجية لفيروس آكل البكتيريا.



25

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية المناسبة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع تكاثر الفيروسات بالدورة الحاملة والدورة الاندماجية، علماً بأنه يمكنك إعداد عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس.

شارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو تطبيق التواصل الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو استعمل أي وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذوهم.

اطرح على الطلبة السؤال الآتي:

- هل يُمكن للفيروس الذي يصيب الحيوان أن يصيب الإنسان؟ ستتعّد إجابات الطلبة، مثل: فيروسا إنفلونزا الطيور، وإنفلونزا الخنازير. لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة.

- قد يثير هذا النقاش بعض التساؤلات عن موضوع التخصص بين الفيروس والخلية العائل الذي ذُكر آنفًا.

- وضح للطلبة أنّه توجد تخصّصية في الفيروسات من حيث نوع الخلايا التي يتطفّل عليها الفيروس؛ إذ إنّهُ يستطيع التكاثر في أنواع محدّدة من الخلايا. فالفيروس الذي يصيب البكتيريا لا يكون قادرًا على إصابة الإنسان، والفيروس الذي يصيب النبات لا يصيب الإنسان.

الربط بالطب

- ناقش الطلبة في ما يعرفونه عن فيروس كورونا المُسبّب لجائحة كورونا التي أظهرت بوضوح خطورة تفشي الأمراض الناتجة من الفيروسات المستجدة (EMERGING VIRUSES) على المستوى العالمي.

- وضح للطلبة أنّ جائحة كورونا ليست الأولى في تاريخ البشرية التي خلّفت كثيرًا من الوفيات؛ فقد تسبّب فيروس الإنفلونزا، أو ما عُرف بالإنفلونزا الإسبانية عام 1918-1919م، في موت (20-50) مليون إنسان في أسوأ انتشار لوباء عالمي.

افكر

تُستخدَم الفيروسات في تصنيع المطاعيم بعد معالجتها كيميائيًا، أو حراريًا، أو إشعاعيًا لإضعافها، وقد تُستعمل أجزاء من الفيروس مثل بروتيناته السطحية. يستفاد من المطعوم في تحفيز الجهاز المناعي؛ بتعريضه لمُسببات الأمراض المُضعفة (أي التي تمّ إضعافها)، أو أجزاء منها، فيستطيع الجسم تعرّفها وإيقافها على نحوٍ أسرع في حال تعرّض لها مستقبلاً.

الأمراض الفيروسية Viral Diseases

يستطيع كل فيروس أن يتكاثر في أنواع محدّدة من الخلايا؛ فالفيروس الذي يصيب البكتيريا لا يكون قادرًا على إصابة الإنسان أو النبات. وقد تتخطى بعض الفيروسات حاجز الأنواع، فتنتقل إلى أنواع أخرى، وتُعَدُّ الحمى النزيفية القاتلة (الإيبولا)، ومتلازمة التنفس الحادّ الوخيم (السارس)، ومتلازمة الشرق الأوسط التنفسية، وإنفلونزا الطيور، وإنفلونزا الخنازير، والإيدز من الأمثلة الحديثة على الأمراض الفيروسية التي بدأت بالحيوانات، ثم انتقلت إلى الإنسان، أنظر الشكل (7).

الربط بالصحة

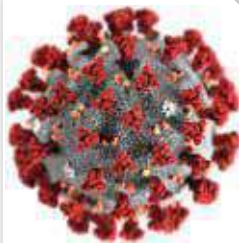
أدى انتشار الفيروس التاجي الجديد Corona virus، الذي اكتُشف أول مرّة بالصين في شهر كانون الأول من عام 2019م، إلى تفشي مرض يصيب الجهاز التنفسي، وما لبث أن انتشر ليصل إلى بلدان أخرى. أطلق على هذا الفيروس اسم SARS-CoV-2، وسمّي المرض الذي يُسبّبه Coronavirus disease 2019، واختصاره: COVID-19، أنظر الشكل (8).

تجدد الإشارة إلى أنّ الفيروسات التاجية هي مجموعة كبيرة من الفيروسات الشائعة بين البشر والعديد من الحيوانات، بما في ذلك الجمال، والماشية، والقطط، والخفافيش. وفي حالات نادرة يُمكن للفيروسات التاجية الحيوانية أن تصيب البشر، ثم تنتشر بين الناس، من مثل: MERS-CoV، وSARS-CoV، والفيروس الجديد SARS-CoV-2.

لقد أثار الانتشار السريع للمرض قلقًا كبيرًا بين الناس كافة؛ ففي شهر آذار من عام 2020م، أعلنت منظمة الصحة العالمية أنّ تفشي مرض COVID-19 يُمثّل جائحةً عالميةً بعد انتشاره على نحوٍ سريع جدًّا حتّى وصل إلى معظم دول العالم، أنظر الجدول (1) الذي يعرض أمثلة على بعض الأمراض الفيروسية.



الشكل (7): فيروس الإيبولا الذي يتسبّب في وفاة ما نسبته 90 ٪ من الأشخاص المصابين.



الشكل (8): فيروس SARS-CoV-2.

افكر كيف يستفاد من الفيروسات في تحفيز جهاز المناعة؟ أعزّز إجابتي بأمثلة.

القضايا المشتركة في المناهج والمواد الدراسية:

* المهارات الحياتية: الوعي الصحي.

أخبر الطلبة بأهمية الوعي الصحي، وأنّه يُعدُّ عنصرًا أساسيًا لنجاح أيّ سياسة صحيّة فاعلة، وأنّ الوعي الصحي يُسهم في زيادة شعور الأفراد بالمسؤولية تجاه صحتهم وصحة من حولهم.

◀ المناقشة:

● ناقش الطلبة في ما يعرفونه عن الأمراض الوارد ذكرها في الجدول (1). قد يكون لدى الطلبة معلومات وتصوّرات غير صحيحة عن هذه الأمراض، وبخاصة ما يتعلّق منها بطرائق انتقال العدوى، وطرائق الوقاية؛ لذا نَبّه الطلبة إلى ذلك، وعرّفهم بما هو صحيح عنها، مُبيّنًا أثر ذلك في الحدّ من انتشار هذه الأمراض.

نشاط سرّي

وزّع الطلبة إلى مجموعات، ثم اطلب إلى أفراد كل مجموعة إعداد خطة لمنع انتشار أحد الأمراض الفيروسية الوارد ذكرها في الجدول.

طريقة أخرى للتدريس

التفكير الناقد

اعرض على الطلبة الفقرة الآتية:

يعتقد البعض أن المطاعيم التي يأخذها الأطفال للوقاية من الأمراض المعدية تُحدث مشاكل صحية لدى الأطفال الذين يأخذونها أكثر من فوائدها، وقد تستغل لإحداث تأثيرات سلبية على بعض المجتمعات. اطلب من كل طالب كتابة رأيه بالمعتقد في الفقرة مدعّمًا بالأدلة. ليعرض الطلبة آراءهم ويتم إدارة نقاش حول ذلك.

الجدول (1): أمثلة على أمراض فيروسية تصيب الإنسان.				
اسم المرض	الفيروس المسبب	طريقة انتقال العدوى	مدة الحضانة*	الأعراض
التهاب الكبد	فيروس التهاب الكبد: A، B، و C، و E.	الماء والغذاء الملوثان ببراز شخص مصاب. - الدم.	تعمد على النوع، وقد تمتدّ من أسبوعين إلى 6 أشهر في حالة فيروس C.	- يرقأ. - ألم في البطن. - قيء. - مطعوم التهاب الكبد.
الحصبة	فيروس الحصبة.	رذاذ التنفّس. - لمس المريض.	(15-7) يومًا.	- أعراض الزكام. - طفح جلدي أحمر. - مطعوم MMR ** (المطعوم الثلاثي).
النكاف	فيروس النكاف.	رذاذ التنفّس.	(21-14) يومًا.	- تورّم الغُدّة اللعابية النكافية. - من مضاعفاته: التهاب الخصيتين لدى الذكور. - مطعوم MMR (المطعوم الثلاثي).
الحصبة الألمانية	فيروس الحصبة الألمانية.	رذاذ التنفّس.	(21-14) يومًا.	- بقع حمراء على الوجه والأذنين والساقين. - قد تُسبب الحصبة تشوّهات للجنين، مثل فقدان السمع إذا أُصيبَت بها السيدة في الأشهر الثلاثة الأولى من الحمل. - مطعوم MMR (المطعوم الثلاثي).
جُدري الماء	فيروس جُدري الماء النطاقي.	رذاذ التنفّس. - لمس المريض.	(16-14) يومًا.	- فقدان الشهية. - صداع. - ارتفاع درجة الحرارة. - بقع حمراء تتطوّر إلى بثور مملوءة بسائل؛ ما يثير الحكة على الوجه، وفروة الرأس، والجذع، وأعلى الذراعين، والساقين. - مطعوم جُدري الماء.

*مدة الحضانة: المدة الزمنية الفاصلة بين التعرّض لأحد مسببات المرض وأول ظهور لأعراضه.
**مطعوم MMR: مطعوم الحصبة Measles، والنكاف Mumps، والحصبة الألمانية Rubella.

27

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية المناسبة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن أمراض فيروسية تصيب الإنسان، علماً بأنّه يُمكنك إعداد عروض تقديمية تتعلّق بموضوع الدرس.

شارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو تطبيق التواصل الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو استعمال أيّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذوئهم.

◀ بناء المفهوم:

مدة الحضانة.

- عرّف للطلبة مفهوم مدة الحضانة: المدة الزمنية الفاصلة بين التعرّض لأحد مسببات المرض وأول ظهور لأعراضه.
- وضح للطلبة أنّ الفيروس في هذه الأثناء يكون نشطاً في التكاثر حتى يصل إلى العدد الكافي لظهور أعراض المرض، وأنّ الشخص المصاب عندئذ قد يتسبّب - في بعض الحالات - في نقل العدوى.

◀ المناقشة:

- اطرح على الطلبة السؤال الآتي:

- كيف يُمكن الاستفادة من الفيروسات؟ ستتعّد

إجابات الطلبة.

- لا تستبعد أيّاً من إجابات الطلبة.

- وضح للطلبة أنّه توجد فوائد عدّة للفيروسات؛ إذ تُسهم في التوازن البيئي، وقد تسبّب فيروسات المحيطات في قتل ما بين 20٪ إلى 40٪ من الكائنات الحية الدقيقة البحرية يومياً، وينتج من تحللها عدد من العناصر الغذائية الأساسية للعوالق النباتية (PHYTOPLANKTON) في بداية السلسلة الغذائية بالمحيط، إضافةً إلى ثاني أكسيد الكربون والغازات الأخرى التي تُؤثّر في مناخ الأرض. ويُمكن لأحد الفيروسات أن يُخفّف من العدوى بأمراض تُسببها فيروسات أخرى أو بكتيريا. وتُستعمل الفيروسات أيضاً في تحضير المطاعيم. وهي تعتمد على العائل الذي تصيبه لانتشارها، وقد استعملها الإنسان لتغيير بعض الصفات في محصوله الزراعي قبل أن يكون على دراية بماهيتها. ومن أبرز الأمثلة على ذلك ما كان سائداً في هولندا في القرن السابع عشر للميلاد؛ من تكثير لأزهار التيولب المنقوشة التي كان لها قيمة كبيرة في هولندا وقتئذٍ، وتمثّل ذلك في النشر المتعمّد للفيروس (فيروس فسيفساء التيولب) الذي بتنا نعرف اليوم أنّه يُسبّب النقوش في بتلات أزهار التيولب.

اسم المرض	الفيروس المسبب	طريقة انتقال العدوى	مدة الحضانة*	الأعراض	طرائق الوقاية
فيروس الروتا (أكثر الفيروسات المسببة للإسهال والقيء بين الرضع والأطفال).	فيروس الروتا.	- تناول طعام ملوث بالفيروس. - وضع اليد الملوثة بالفيروس في الفم (عند الأطفال).	يومان تقريباً.	- ارتفاع درجة الحرارة. - إسهال مائي. - قيء.	- العناية بنظافة اليدين. - مطعوم فيروس الروتا.
الإيدز	فيروس العوز المناعيّ البشريّ المكتسب HIV.	- الأدوات الحادة: سوائل الجسم، مثل: الدم، والسوائل الجنسية، وحليب الأم.	(9 أشهر - 20 سنة).	- بعد (2-4) أسابيع من التعرّض للفيروس: أعراض شبيهة بأعراض الرشح. - بعد (9 أشهر - 20 سنة): انخفاض الوزن، والخمول، والإصابة بالأورام السرطانية، وانعدام المناعة.	- الالتزام الديني والأخلاقي. - فحص الدم المتبرّع به للتأكد أنّه خالٍ من الأمراض. - عدم مشاركة الآخرين في أدوية الشخص. - تجنب استخدام الأدوات الحادة أو الناقية المستعملة، وغير المعقّمة.

وفي المقابل، فإنّ للفيروسات فوائد عديدة، منها: الإسهام في التوازن البيئي، والحفاظ على جاهزية جهاز المناعة لدى الإنسان، فضلاً عن استعمالها وسيلة في الدراسات البيولوجية.

حظيت أزهارُ التيولب المنقوشة باهتمام كبير في هولندا خلال القرن السابع عشر للميلاد. وقد اكتشف العلماء سرّ هذه النقوش عام 1927م؛ إذ تبين لهم أنّ هذه الأزهار مصابة بفيروس يؤدي إلى تلون البتلات فيها، أنظر الشكل (9).



الشكل (9): أزهارُ التيولب المنقوشة.

28

طريقة أخرى للتدريس

- اطلب إلى الطلبة إحضار بطاقة المطاعيم الخاصة بكلّ منهم، ثم دراستها، وكتابة أسماء الأمراض الفيروسية المدوّنة فيها، التي اكتسبوا مناعة من الإصابة بها عن طريق هذه المطاعيم.
- يُمكنك الاستفادة من ذلك في التمهيد لدرس الأمراض الفيروسية.



- أخبر الطلبة أنه يمكن الاستفادة من الكائنات في مناحي الحياة المختلفة، وأن العلماء قد تعرفوا بعض فوائدها، وأن الأبحاث ما تزال في طور الكشف عن فوائد لكائنات أخرى.
- وضح للطلبة أن الفيروسات المُحللة للأورام تقتل تحديداً الخلايا السرطانية.

✓ أتتحقق:

توجد أنواع مُحددة من الخلايا التي يستطيع الفيروس أن يتكاثر فيها. وبالرغم من أن بعض الفيروسات استطاعت أن تتخطى حاجز النوع، فإنه لا توجد أدلة علمية - حتى الآن - تؤكد أن الفيروسات النباتية قد استطاعت تجاوز حاجز مملكة النباتات لتصيب الإنسان.

أبحث:



وجه الطلبة إلى الاستفادة من مصادر المعرفة المناسبة (مثل: وزارة الصحة، ومنظمة الصحة العالمية، والمراكز المتخصصة في السيطرة على الأمراض والأوبئة) في البحث عن أحد الفيروسات (فيروس إيبولا مثلاً)، وكتابة تقرير عنه. ينتقل فيروس إيبولا إلى تجمعات السكان البشرية عن طريق ملامسة دم الحيوانات المصابة بعدوى المرض، أو إفرازاتها، أو أعضائها، أو السوائل الأخرى من أجسامها. ومن هذه الحيوانات قرود الشمبانزي، والغوريلا، وخفافيش الفاكهة، والنسائيس، وطيء الغابة، وحيوانات النيص التي يُعثر عليها ميتة في الغابات المطيرة.

من أعراض الإصابة بفيروس إيبولا: الحمى، وآلام العضلات، والصداع، والتهاب الحلق، يتبعها تقيؤ، وإسهال، وظهور طفح جلدي، واختلال في وظائف الكلى والكبد، والإصابة - في بعض الحالات - بنزيف داخلي وخارجي. أما أبرز طرائق الوقاية فتتمثل في عدم ملامسة الحيوانات، أو سوائها.

4 قد يكون الطلبة على دراية أكثر باستراتيجيات منع العدوى وانتشار الفيروس، وهي مختلفة عن الاستراتيجية التي يعمل بها الدواء. الاستراتيجية التي قد تُناقش هنا عامة، ومن أمثلتها: استراتيجية منع دخول الفيروس إلى الخلية عن طريق منع الفيروس من تعرف الخلية، واستراتيجية تعطيل بعض الإنزيمات التي تُكوّن الخلية بأوامر من مادة الفيروس الوراثية.



لاحظ الأطباء منذ بدايات القرن الماضي أن بعض مرضى السرطان يُظهرون تحسناً مبدئياً بعد الإصابة بأحد الفيروسات؛ ما جعلهم يُقبلون على استخدام الفيروسات في علاج السرطان، وما تزال البحوث اليوم تتقصى نجاعة هذه العملية؛ إذ تميل بعض الفيروسات (مثل: الفيروسات المُحللة للأورام Oncolytic viruses، والفيروسات المُعدلة في المختبر) إلى التكاثر داخل الخلايا السرطانية وقتلها من دون الإضرار بالخلايا السليمة.

أبحث: مستعيناً بمصادر المعرفة المناسبة، أبحث عن الأمراض الفيروسية الآتية: الإيبولا، السارس، متلازمة الشرق الأوسط التنفسية، ثم أنظّم جدولاً يحتوي على العائل الأساسي (الحيوان) للفيروس، وكيفية انتقال عدوى المرض، وطرائق الوقاية منه، ثم أناقشه مع زملائي، ثم ألصقه على لوحة الإعلانات في المدرسة.

✓ أنتحق: إذا لمسْتُ نبات تبغ مصاباً بمرض التبرقش، فهل يمكن أن أصاب بالعدوى؟ أفسر إجابتي.

مراجعة الدرس

1. أوضّح سبب عدم تصنيف الفيروسات ضمن الكائنات الحية.
2. أقارن بين كل مما يأتي:
أ - الدورة الاندماجية والدورة الحالة لتكاثر الفيروسات من حيث: آلية الحدوث، والنتائج.
ب - مرض الحصبة ومرض الحصبة الألمانية من حيث: طريقة انتقال العدوى، والأعراض.
3. أصنّف الفيروسات بناءً على حموضها النووية.
4. أقتح استراتيجية لتطوير أدوية تُحد من تكاثر الفيروسات.

مراجعة الدرس

- 1 لا تُصنّف الفيروسات ضمن الكائنات الحية؛ لافتقارها إلى السيتوبلازم، والغشاء البلازمي.
- 2 أ- في الدورة الاندماجية تتضاعف المادة الوراثية للفيروس من دون تحليل خلية البكتيريا؛ إذ تندمج المادة الوراثية الخاصة بالفيروس في كروموسوم خلية البكتيريا، وتتضاعف معه كلما تكاثرت البكتيريا. وفي هذه الأثناء تكون جينات الفيروس كامنة، أما في الدورة الحالة فيتكاثر الفيروس داخل الخلية البكتيرية، ثم تنتهي هذه الدورة بموت خلية العائل وتحللها، وخروج الفيروسات الجديدة.
- ب- تنتقل الحصبة عن طريق رذاذ التنفس ولمس المريض، وتُشبه أعراضها أعراض الزكام، إضافة إلى ظهور طفح جلدي أحمر. في حين تنتقل الحصبة الألمانية عن طريق رذاذ التنفس، ومن أعراضها بقع حمراء على الوجه والأماكن.
- 3 1. تُصنّف الفيروسات بناءً على حموضها النووية إلى: 1-1 فيروسات DNA التي تنقسم إلى فيروسات تحتوي على DNA حلقي مفرد أو مزدوج، وفيروسات تحتوي على DNA خطي مفرد أو مزدوج.
2. فيروسات RNA التي تنقسم إلى فيروسات تحتوي على RNA حلقي مفرد، وفيروسات تحتوي على RNA خطي مفرد أو مزدوج.

الفكرة الرئيسية:

- ناقش الطلبة في فكرة الدرس الرئيسية، ثم ا طرح عليهم السؤالين الآتيين:

* ما الفيريويديات والبريونات؟

جسيمات صغيرة تُسبب الأمراض.

* كيف تؤثر في الكائنات الحية؟

تُسبب لها الأمراض، ولكن الكائنات التي تتأثر بكل منها مختلفة.

لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، واسمح لهم بطرح الأسئلة، ونقد إجابات زملائهم بأسلوب علمي، مع احترام الرأي والرأي الآخر.

الربط بالمعرفة السابقة:

- ذكر الطلبة بما درسوه في الدرس السابق من أن التركيب الأساسي المشترك للفيروسات هو الحمض النووي، والغلاف البروتيني، أو المحفظة، وأن المادة الوراثية هي التي تُمكن الفيروس من التكاثر.

المناقشة:

- ناقش الطلبة في مفهوم الفيريويديات، ثم ا طرح عليهم السؤال الآتي:

- فيم تختلف الفيريويديات عن الفيروسات من حيث التركيب؟ من الإجابات المحتملة:

- ليس لها غلاف بروتيني.

- تختلف الفيريويديات عن الفيروسات في أن مادتها

الوراثية هي فقط من نوع RNA.

- الفيريويديات تصيب فقط الخلايا النباتية.

لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، واسمح لهم بطرح الأسئلة.

الفيريويديات Viroids

الفيريويديت Viroid: جزيء RNA حلقي صغير غير محاط بغلاف بروتيني. وقد اكتشف العالم الأمريكي ثيودور دينر Theodore Diener الفيريويديات عام 1971م بوصفها مسببًا لمرض الدرنّة المغزلية في البطاطا، أنظر الشكل (10). تصيب الفيريويديات الخلايا النباتية، وتوجّه الخلية إلى إنتاج مزيد من الفيريويديات مُستعملة إنزيمات الخلية.

تُسبب الفيريويديات العديد من الأمراض التي تصيب المحاصيل الزراعية، مثل: البطاطا، والحمضيات، والبندورة، والخيار، والتفاح، وتفاوت درجة خطورة الإصابة بها تبعًا لنوع الفيريويدي؛ إذ يلحق بعضها أضرارًا كبيرة بالأشجار كما هو حال فيرويدي جوز الهند كادانج-كادانج Cadang-Cadang الذي تسبب في القضاء على أكثر من 20 مليون شجرة جوز هند في جنوب شرق آسيا، في حين يعمل بعض آخر على نخر الأوراق، وقصر السيقان، وتشقق اللحاء، وتأخر نمو البراعم والأزهار ونضج الثمار. وقلة من الفيريويديات تُحدث أعراضًا خفيفة، أو لا تظهر أعراضًا أبدًا.



الشكل (10): بطاطا مصابة بمرض الدرنّة المغزلية.

بناء المفهوم:

الفيريويديات.

- عرّف للطلبة مفهوم الفيريويديات: جسيمات ليس لها غلاف بروتيني، وهي تختلف عن الفيروسات في أن مادتها الوراثية هي فقط من نوع RNA. تصيب الفيريويديات فقط الخلايا النباتية (هذا ما توصل إليه العلم حتى الآن)، وتُسبب معظمها الأمراض التي تتباين في درجة خطورتها؛ فبعضها قد يتسبب في موت النبات مثل فيرويدي جوز الهند كادانج-كادانج (Cadang-Cadang)، وبعض آخر تكون أعراضه خفيفة.

- ا طرح على الطلبة السؤال الآتي:

ما الأثر الاقتصادي للفيريويديات؟

لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وناقشهم فيها.

◀ المناقشة:

• اطرح على الطلبة السؤالين الآتيين:

- هل لديكم أي معرفة عن مرض جنون البقر؟

إجابة مُحتملة:

نعم

- ما الذي يُسببه؟

إجابة مُحتملة:

البريونات.

لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وحفّزهم على

الإجابة عن السؤال، واطلب إليهم تقديم الدليل

الذي اعتمدوه في إجاباتهم.

• أخبر الطلبة أنه يوجد نوع آخر من الجزيئات المعدية،

يختلف في طبيعته عن الفيروسات، ويصيب الحيوانات

والإنسان، وأن من هذه الجزيئات نوعًا يُسبب مرض

جنون البقر.

• استعرض مع الطلبة طبيعة هذا المرض، وأعراضه.

• اطرح على الطلبة السؤال الآتي:

- ماذا يحصل عند موت خلايا عصبية في منطقة من

الدماغ لها وظيفة مُعيّنة؟

إجابة مُحتملة:

موت الخلايا العصبية يؤدي إلى تغيّرات سلوكية

ووظيفية مرتبطة بهذه الخلايا.

• اطرح على الطلبة السؤال الآتي:

- كيف اكتُشفت البريونات؟

إجابة مُحتملة:

يُعزى الفضل في اكتشاف مُسبب مرض جنون البقر

ومرض كروتزفيلد-جاكوب إلى العالم برونزير

الذي توصّل إلى أن مُسببات هذه الأمراض هي

مواد بروتينية سمّاها البريونات، التي تفتقر إلى المادة

الوراثية المسؤولة عادةً عن عملية التكاثر.

• اطرح على الطلبة السؤال الآتي:

- كيف يُحدث البريون المرض؟

إجابة مُحتملة:

قد يصيب البريون الخلية عن طريق العدوى، أو

حدوث طفرة في الخلية، فيلتف البروتين - في أثناء

تصنيعه - بصورة غير صحيحة ليتحوّل إلى برون.

لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة.

البريونات Prions

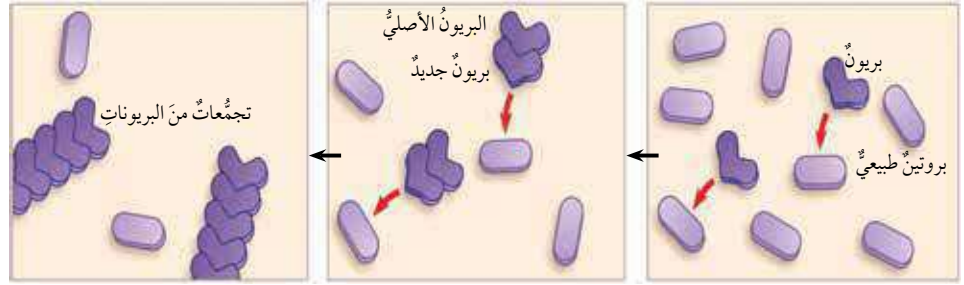


الشكل (11): بقرة مصابة بمرض جنون البقر.

البريونات Prions: بروتينات مُعدية تُسبب أمراضًا مختلفة تصيب الجهاز العصبي المركزي لبعض أنواع الحيوانات، مثل: مرض جنون البقر الذي يصيب الأبقار والمواشي كما في الشكل (11)، ومرض الداء العصبي في الخراف، والهزال المُزمن في الغزلان والأيائل؛ إذ تظهر في أدمغة الحيوانات المصابة تجاويف صغيرة مُتعددة بسبب موت الخلايا العصبية؛ ما يمنع الدماغَ مظهرًا إسفنجيًا، وتؤدي هذه التغيّرات في تركيب الدماغ إلى تغيّرات في سلوك الحيوان تنتهي بالموت. تُسبب البريونات أيضًا اعتلالات في دماغ الإنسان، مثل مرض كروتزفيلد-جاكوب Creutzfeldt-Jakob الذي أدى إلى وفاة 200 شخص في بريطانيا منذ عام 1994م.

تمكّن العالم الأمريكي ستانلي برونزير Stanley Prusiner من تفسير آلية عمل البريونات، وقد مُنح جائزة نوبل عام 1997م تقديرًا لجهوده في هذا المجال. وبحسب تفسير برونزير، فإن البريونات هي بروتينات طبيعية التفت بصورة مغلوطة، فتحوّلت إلى بروتينات مُعدية. وعند دخولها في الخلية، فإنها تحوّل البروتين الطبيعي إلى برون، وما إن تتجمّع داخل الخلية حتّى تُكوّن سلسلة تعمل على تحويل عددٍ آخر من البروتينات إلى بروتينات، ويؤثّر هذا التجمّع من البريونات سلبيًا في العمليات الحيوية داخل الخلية؛ ما يؤدي إلى ظهور أعراض المرض، أنظر الشكل (12).

الشكل (12): تضاعف البريونات.



31

القضايا المشتركة في المناهج والمواد الدراسية:

* المهارات الحياتية: الوعي الصحي.

أخبر الطلبة بأهمية الوعي الصحي، وأنه يُعدّ عنصرًا أساسيًا لنجاح أي سياسة صحيّة فاعلة، وأن الوعي الصحي يُساهم في زيادة شعور الأفراد بالمسؤولية تجاه صحتهم وصحة من حولهم.

معلومة إضافية:

من المفيد التوضيح للطلبة أن البروتين يمرّ في أثناء تصنيعه بمراحل عدّة مُعقّدة، تتضمن التفافات عديدة للبروتين، حتّى يصل إلى شكله النهائي الذي يُمكنه من أداء وظيفته الطبيعية. بيّن للطلبة أن البريون يستطيع تحطّي حاجز الأنواع؛ إذ قد ينتقل من الحيوان إلى الإنسان، وأن من أهم تحديات البريونات يتمثل في مقاومتها الشديدة للحرارة؛ إذ لا يُمكن إتلافها عند تعريضها للحرارة، خلافاً للبروتينات الطبيعية.

الهدف:

تصميم نموذج يُوضّح تأثير البريون المُمرض في البروتين الطبيعي.

زمن التنفيذ: 15 دقيقة.

إرشادات السلامة:

وجّه الطلبة إلى توخي الحذر عند استعمال المواد والأدوات.

المهارات العلمية:

التصميم، الاستنتاج، عمل نموذج، التحليل.

الإجراءات والتوجيهات:

- وزّع على الطلبة المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط.
- تابع الطلبة في أثناء تنفيذ النشاط، وقدم لهم التغذية الراجعة، وأجب عن تساؤلاتهم.

النتائج المتوقعة:

- تصاميم ونماذج مختلفة تُبين تأثير البريون المُمرض في البروتين الطبيعي.

التحليل والاستنتاج:

- 1- البروتينات الطبيعية شكلها طبيعي، أما البريونات المُمرضة فشكلها غير طبيعي، ولا يُمكنها أداء وظائف البروتين الطبيعي.
- 2- تُحوّل البروتينات الطبيعية إلى بروتينات غير طبيعية. 512-2 بروتوناً.

القضايا المشتركة في المناهج والمواد الدراسية:

* المهارات الحياتية: الابتكار.

أخبر الطلبة أنّ الابتكار هو إحدى المهارات الحياتية التي تُطوّر المعرفة، وتُسهّل مناحي الحياة بالتغلب على المشكلات الحياتية.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

أداة التقويم: سلّم تقدير.

الرقم	معيّار الأداء	1	2	3
1	يُصمّم نموذجاً لبروتين طبيعي من المواد المتوفرة لديه.			
2	يُصمّم نموذجاً لبروتين غير طبيعي من المواد المتوفرة لديه.			
3	يعمل نموذجاً يُوضّح تأثير البروتين غير الطبيعي في البروتين الطبيعي.			
4	يُوضّح الفرق بين البروتين المُمرض والبروتين الطبيعي.			

مفتاح الإجابة: 1: حقّق الحد الأدنى من المعيار، 2: حقّق الحدّ المقبول من المعيار، 3: حقّق الحدّ الأعلى من المعيار.

تركيب البريونات وطريقة عملها

المواد والأدوات:

شريطاً لاف هدايا عريضاً، مختلفاً اللون، خيطاً صوفٍ مُمائلين للبروتين من حيث اللون، لاصقاً أو صمغ، كروتون مُقوّى.

خطوات العمل:

1. **أصمّم** من أحد الشريطين وخيط الصوف المُمائل لهُ في اللون نموذجاً للبروتين الطبيعي، ومن الشريط الآخر وخيط الصوف المُمائل لهُ في اللون نموذجاً للبريون المُمرض.
2. **أعمل نموذجاً**: أثبتت تصاميمي على الكروتون المُقوّى باستعمال اللاصق؛ لعمل نموذج يُوضّح تأثير البريون المُمرض في البروتين الطبيعي.

التحليل والاستنتاج:

1. ما الفرق بين البروتينات الطبيعية والبريونات المُمرضة؟ ما أثر البريونات المُمرضة في البريونات الطبيعية؟
2. مستعيناً بالشكل الوارد في كتاب الأنشطة والتجارب العملية، كم عدد البريونات المُمرضة في حال استمرت السلسلة في الخطوة الثالثة حتى عشر مراحل؟

يُمكن للبريونات أن تنتقل من حيوان إلى آخر عن طريق الأعلاف التي تُخلطُ بلحوم حيوانات قد تكون مصابة، ثم تُقدّم للحيوانات أكلة العشب، ويُمكن أيضاً أن تنتقل من الحيوانات إلى البشر بعد تناولهم لحوم الحيوانات المصابة؛ فطهي هذه اللحوم لا يقضي على البريونات، ولا يوجد حتى الآن أيّ علاج للأمراض التي تُسببها، علماً بأنّ مدّة حضانة هذه الأمراض طويلة، وقد تصل إلى 10 سنوات؛ ما يجعل تتبع مصادرها الرئيسة أمراً صعباً.

✓ **أنحقّق**: ما آلية عمل البريونات؟

مراجعة الدرس

1. لماذا لا تُصنّف الفيروسات والبريونات من الكائنات الحيّة؟
2. أقرّرن بين تركيب الفيروسات والبريونات.
3. ما أنواع الكائنات الحيّة التي تصيبها الفيروسات والبريونات؟
4. أفسّر: لماذا تتأثر العمليات الحيوية في جسم الشخص المصاب بمرض كروتزفيلد-جاكوب؟

32

التقويم

3

مراجعة الدرس

1. تفتقر الفيروسات والبريونات إلى السيتوبلازم والغشاء البلازمي والريبوسومات، وتفتقر البريونات إلى المادة الوراثية.
2. تتكوّن الفيروسات من جزيء RNA حلقي صغير غير محاط بغلاف بروتيني، وتتكوّن البريونات من بروتينات طبيعية التفت بصورة مغلوطة.
3. تصيب الفيروسات النبات، وتصيب البريونات الإنسان والحيوانات مثل الأبقار والمواشي.
4. تُحوّل البريونات البروتينات الطبيعية إلى بروتينات لا يُمكنها أداء وظيفة البروتين الطبيعي.

معلومة إضافية

بدأ تأليف هذا الكتاب في الوقت الذي أخذ فيه COVID-19 يحتاج العالم. وقد دعت معظم الدول مواطنيها إلى تطبيق مبدأ التباعد الاجتماعي، في حين فرضت دول عدّة - من بينها الأردن - حظراً على السكان. ورافق ذلك ظهور العديد من الدراسات التي تنبأت بالأعداد المُحتَمَلة للإصابات، والمواعيد التي من المُؤمَل فيها وصول الإصابات إلى العدد صفر في كل بلد. لقد كان الأردن من الدول الرائدة التي استطاعت السيطرة على الوباء في مرحلة مُبكرة من ظهوره وانتشاره، وقد عاش الطلبة هذه التجربة. اطلب إلى الطلبة كتابة تقرير عن الاستراتيجية التي اتبعتها الأردن للسيطرة على هذا الوباء، والاطلاع على الإحصائيات المتوفرة عن هذا الموضوع.

محاكاة نماذج الحاسوب لانتشار فيروس جديد

محاكاة نماذج الحاسوب لانتشار فيروس جديد

الهدف

تعرف أهمية توظيف نماذج الحاسوب في التنبؤ بإمكانية انتشار الإصابة بمرض ما.

إجراءات وتوجيهات:

● وجه الطلبة إلى قراءة النص، ثم ناقشهم في مضمونه، ثم اطرّح عليهم الأسئلة الآتية:

- متى يُلجأ إلى النماذج الرياضية في حال تفشي مرض ما؟ عندما تكون البيانات الموثوقة شحيحة.

- لماذا تُحدّث نماذج الحاسوب المُستخدمة؟ لاستيعاب أيّ معلومات جديدة؛ ما يُسهم في دقة التنبؤ بمدى تفشي المرض.

- اذكر تطبيقاً تضمّن توظيف نماذج الحاسوب في جائحة كورونا. تحديث شبكة مسارات الطيران، والسفر الدولي.

● وجه الطلبة إلى البحث في المواقع الإلكترونية المناسبة عن طرائق الإصابة بفيروس كورونا، والطرائق والأساليب التي اتبعتها الدول للحدّ من هذه الجائحة، ثم كتابة تقرير عن ذلك.

● وجه الطلبة أيضاً إلى البحث عن دور العلماء الأردنيين في عمل برنامج محاكاة لانتشار فيروس كوفيد-19 على مستوى العالم، وأهمية ذلك لأصحاب القرار في تحييد بؤر الانتشار والتعامل معها.

● ناقش الطلبة في الآثار النفسية والاجتماعية والاقتصادية التي نجمت عن هذا المرض، مُبيّناً لهم أنّ بعض الأطباء قد يعانون القلق والعزلة بسبب انتشار فيروس كورونا، وأنّ الاقتصاد العام والاستثمار في القطاعات المختلفة قد تأثّر بهذه الجائحة.



فيروس SARS-CoV-2.

يُستخدم في هذه النماذج معادلات إحصائية معروفة تُحدّد مدى احتمالية انتقال المرض إلى الأفراد، ويُمكن للباحثين تحديث النماذج عند توافر معلومات جديدة، ومقارنة نتائجها بأنماط ملحوظة للمرض. فمثلاً، إذا أراد الباحثون دراسة كيفية تأثير إغلاق مطار مُعَيّن في الانتشار العالمي للمرض، فإنّ أجهزة الحاسوب خاصّتهم تُعيد حساب خطر دخول الحالات عبر المطارات الأخرى بسرعة، وكلّ ما يلزم الباحث هو تحديث شبكة مسارات الطيران والسفر الدولي.

ابحث مستعيناً بمصادر المعرفة المناسبة، أبحث عن طرائق العدوى والانتشار لفيروس SARS-CoV-2، والطرائق والأساليب التي اتبعتها الدول المختلفة للحدّ من انتشار المرض، والآثار النفسية والاجتماعية والاقتصادية التي خلفها المرض.

القضايا المشتركة في المناهج والمواد الدراسية:

✱ القضايا ذات العلاقة بالزمن: تخطيط المستقبل.

أخبر الطلبة أنّ تخطيط المستقبل يتطلّب وضع خطة زمنية تضمّن أبرز الأهداف المستقبلية التي يُؤمل تحقيقها، وزمن تحقيق كلّ منها.

السؤال الأول:

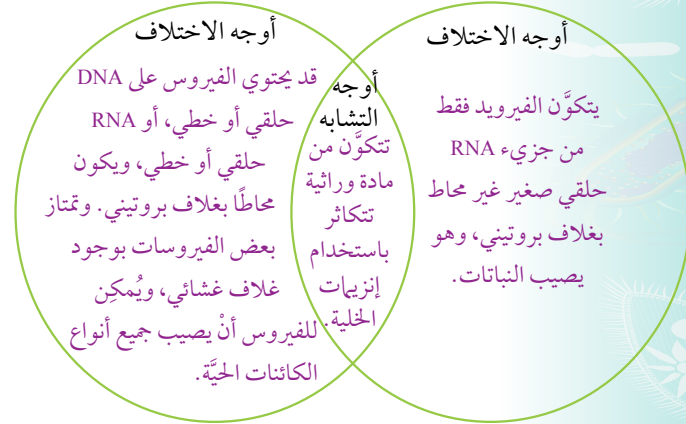
1. ب - بروتينات.
2. ج - أكل البكتيريا.
3. ب - الحصبة الألمانية.
4. ج - البريون.
5. د - جزيء RNA.

السؤال الثاني:

1. تملك الفيروسات جميعها غلافًا غشائيًا VIRAL (X) حول المحفظة.
2. لدى الفيروسات جميع الإنزيمات التي تلزمها للتكاثر. (X)
3. يستطيع الفيروس أن يتعرف العائل من الخلايا عن طريق مستقبلات بروتينية على سطح الخلية. (✓)
4. يستفاد من بعض الفيروسات في العديد من المجالات. (✓)
5. تلحق الفيروسات جميعها أضرارًا جسيمة بالمحاصيل الزراعية. (X)

السؤال الثالث:

1. الفيروسات الفيروسات



السؤال الرابع:

1. تفتقر الفيروسات إلى البروتينات والإنزيمات الضرورية لعملية نسخ المادة الوراثية ومضاعفتها لإتمام عملية التكاثر، فتعتمد بذلك على استعمال إنزيمات خلايا العائل عندما تتمكن من دخولها.
2. تستعمل الفيروسات آكلة البكتيريا بوصفها نموذجًا لإجراء التجارب؛ نظرًا إلى سهولة تتبع دورة حياتها، لأن العائل خلية بكتيرية.
3. تمتاز هذه الأمراض بمدّة حضانة طويلة قد تصل إلى 10 سنوات؛ ما يجعل تتبع المصدر أمرًا صعبًا.

السؤال الخامس:

- أ - ينتقل الفيروس إلى أنواع أخرى لم تكن ضمن العوائل التي يتطفّل عليها، مثل انتقال فيروس يصيب الحيوانات إلى الإنسان.
- ب - يبدأ الفيروس بالتكاثر مُستخدِمًا بروتينات وإنزيمات الخلية.

السؤال الثاني:

- أضع إشارة (✓) إزاء العبارة الصحيحة، وإشارة (X) إزاء العبارة غير الصحيحة:
1. تملك الفيروسات جميعها غلافًا غشائيًا Viral Envelope حول المحفظة. ()
 2. لدى الفيروسات جميع الإنزيمات التي تلزمها للتكاثر. ()
 3. يستطيع الفيروس أن يتعرف العائل من الخلايا عن طريق مستقبلات بروتينية على سطح الخلية. ()
 4. يستفاد من بعض الفيروسات في العديد من المجالات. ()
 5. تلحق الفيروسات جميعها أضرارًا جسيمة بالمحاصيل الزراعية. ()

السؤال الثالث:

- أقارن بين كلّ مما يأتي مُستخدِمًا أشكال فن:
1. الفيروسات، والفيروسات.
 2. الفيروسات، والبريونات.
 3. الفيروسات، والكائنات الحية.
 4. الدورة الحائلة، والدورة الاندماجية.

السؤال الرابع:

- أفسّر كلًّا مما يأتي:
1. الفيروسات طفيليات داخلية إجبارية.
 2. الفيروسات آكلة البكتيريا هي من أكثر أنواع الفيروسات دراسة.
 3. لا يُمكن تتبع المصدر الرئيس لمرض سببه البريونات.

السؤال الخامس:

- ماذا يحدث نتيجة كلّ مما يأتي:
- أ - تخطي الفيروس حاجز التخصصية؟
 - ب - دخول الفيروس في خلية كائن حي؟

مراجعة الوحدة

السؤال السادس:

- المادة الوراثية DNA.
- خيوط ذيلية.

السؤال السابع:

المدة الزمنية الفاصلة بين التعرض لأحد مسببات المرض وأول ظهور لأعراضه.

السؤال الثامن:

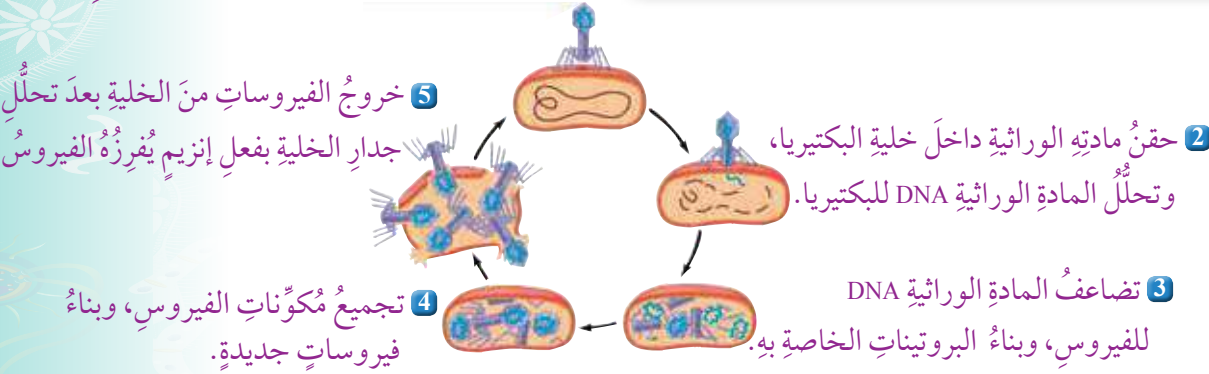
انتشر الوباء بصورة سريعة حتى شمل معظم بلدان العالم.

السؤال التاسع:

1. يُمكن للبريونات أن تنتقل من حيوان إلى آخر عن طريق الأعلاف التي قد تُخلط بلحوم حيوانات مصابة، ثم تُقدّم للحيوانات آكلة العشب، وهي ممارسة ممنوعة في معظم الدول.
2. تحلل جدار الخلية.

السؤال العاشر:

- 1 التصاق الفيروس بخلية البكتيريا عن طريق خيوطه الذيلية بعد تعرّفه مستقبلات خاصة على سطح الخلية.



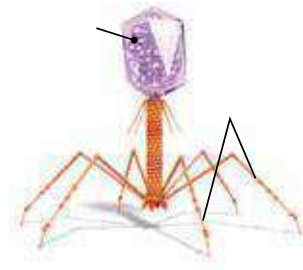
السؤال الحادي عشر:

- تصيب البريونات الجهاز العصبي، وتؤدي إلى موت الخلايا.
- طهي اللحوم لا يقضي على البريونات.
- مدة حضنة هذه الأمراض طويلة، وقد تصل إلى 10 سنوات؛ ما يجعل تتبع مصادرها الرئيسة أمراً صعباً.
- لا يوجد حتى الآن أي علاج للأمراض التي تسببها.

مراجعة الوحدة

السؤال السادس:

أكتب اسم كل جزء مُشار إليه في الشكل الآتي.



السؤال السابع:

ما المقصود بمدة الحضنة للفيروس؟

السؤال الثامن:

لماذا عدّ فيروس COVID-19 جائحة عالمية؟

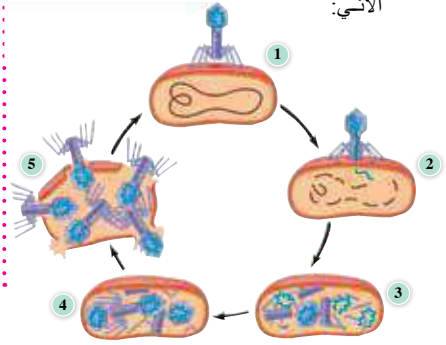
السؤال التاسع:

ما المهمة التي تؤديها كل مما يأتي:

1. الأعلاف في ما يخص الإصابة بالبريونات؟
2. الإنزيمات التي يُفرزها الفيروس في أثناء تكاثره؟

السؤال العاشر:

أوضح ما يحدث لكل من الفيروس والبكتيريا في كل مرحلة من المراحل الظاهرة في الشكل الآتي:



السؤال الثاني عشر:

1. ب- قد تؤدي طفرة في الحمض النووي DNA لجذري الفئران إلى إصابة الحيوانات الأخرى بالفيروس.

2. أ - نعم.

ب- لا.

ج- نعم.

3. أ - نعم.

ب- نعم.

ج- نعم.

ج- قد تتسبب طفرة في جعل الحمض النووي DNA لجذري الفئران مُطابقاً مع الحمض النووي للجذري.

د- عدد الجينات في فيروس جذري الماء هو نفسه في فيروسات الجذري الأخرى.

2. لم يُخفِ المعارضون قلقهم من أن الفيروس المعدل للجذري قد يتفشى خارج المختبر، مسبباً انقراض بعض أنواع الفئران. أكتب في ما يأتي كلمة (نعم) إزاء النتيجة المحتملة في حال انقراض بعض أنواع الفئران:

أ - تأثر بعض السلاسل الغذائية.

ب- موت القطط المنزلية بسبب نقص الطعام.

ج- الازدياد المؤقت في أعداد النباتات التي تتغذى الفئران ببذورها.

3. تحاول إحدى الشركات تطوير فيروس يُسبب العقم للفئران (أي يجعلها غير قادرة على الإنجاب)؛ ما يساعد على التحكم في أعدادها. إذا افترضنا أن الشركة قد تمكنت من تطوير هذا الفيروس، فهل يجب عليها قبل إطلاقه وتسويقه عمل بحوث تتضمن إجابات للأسئلة الآتية؟ (أجب بـ (نعم)، أو (لا) في كل حالة):

أ - ما أفضل طريقة لنشر الفيروس؟

ب- متى سنطور الفئران مناعة ضد الفيروس؟

ج- هل سيؤثر الفيروس في أنواع الحيوانات الأخرى؟

الوحدة 3 : تصنيف الكائنات الحيّة.

الدرس	نتائج التعلّم	التجارب والأنشطة	عدد الحصص
تجربة استهلاكية: تجربة استهلاكية: التصنيف.			
الأول: أسس علم التصنيف.	- يستكشف أنظمة تصنيف الكائنات الحيّة. - يستكشف خصائص المجموعات التصنيفية، ويُحدّد أقسامها الرئيسة.		1
الثاني: البكتيريا والأثرية.	- يبحث في خصائص البكتيريا والأثرية. - يبحث في أنماط من علاقة البكتيريا بكائنات حيّة أخرى. - يصف فوائد البكتيريا ومضارها للإنسان. - يُحلّل بيانات للتوصّل إلى أدلة تُثبت خطر أنواع البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية.		2
الثالث: الطلائعيات.	- يتعرّف خصائص الطلائعيات. - يُقيّم علاقة الطلائعيات بالكائنات الحيّة، مُبيّنًا أثرها في الإنسان.	● خصائص الطلائعيات.	2
الثاني: البكتيريا والأثرية.	- يُحدّد خصائص أبرز مجموعات الفطريات. - يُبيّن أهمية الفطريات في حياة الإنسان والكائنات الحيّة الأخرى. - يذكر أدلة على تهديد الأمراض الفطرية للاقتصاد الوطني. - يُوضّح علاقة الفطريات بالكائنات الحيّة الأخرى.	● تركيب الفطريات وخصائصها.	2

الدرس	نتائج التعلّم السابقة	الصف	نتائج التعلّم اللاحقة	الصف
أسس علم التصنيف.	● يتعرّف المفاهيم الخاصة بتصنيف الكائنات الحيّة.	السابع		
البكتيريا والأثرية.	● يُصنّف الكائنات الحيّة من الفيروسات إلى الفطريات.	السابع		
الطلائعيات.	● يُصنّف الكائنات الحيّة من الفيروسات إلى الفطريات.	السابع		
الفطريات.	● يُصنّف الكائنات الحيّة من الفيروسات إلى الفطريات.	السابع		

🔵 وجه الطلبة إلى تأمل الصورة في بداية الوحدة، وناقشهم في الآية الكريمة، ثم ا طرح عليهم الأسئلة الآتية:

1- ما الأساس الذي اعتمدته الآية الكريمة في تصنيف الحيوانات؟

الأساس الذي اعتمدته الآية الكريمة في تصنيف الحيوانات هو طريقة الحركة.

2- ما المجموعات التصنيفية للحيوانات بناءً على الأساس الوارد في الآية الكريمة؟

المجموعات التصنيفية للحيوانات بناءً على الأساس الوارد في الآية الكريمة هي: الزاحفة، التي تستخدم رجلين، التي تستخدم أربع أرجل.

3- هل تُصنّف الكائنات الحيّة جميعها على أساس ذلك؟

لا، لا تُصنّف الكائنات الحيّة جميعها على أساس ذلك.

4- هل تتشابه الكائنات الحيّة جميعها من حيث الصفات؟ عزّز إجابتك بأمثلة.

لا، لا تشابه الكائنات الحيّة جميعها من حيث الصفات؛ فالجمل مثلا لا يُشبه البوم.

لا تستبعد أيًّا من إجابات الطلبة، وأخبرهم أنَّ هذه الموضوعات ستُطرح في هذا الدرس.

الوحدة

3

تصنيف الكائنات الحية

Taxonomy of Living Organisms

قَالَ تَعَالَى: ﴿وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِنْ مَاءٍ فَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ﴾
(العنبر، الآية 45).



الفكرة العامة:

- ناقش الطلبة في الفكرة العامة للوحدة، واذكر لهم أمثلة على الخصائص المشتركة للكائنات الحية، مثل: التغذية، والنمو، ثم اطلب إليهم ذكر أمثلة أخرى عليها.
- اعرض أمام الطلبة الفكرة الرئيسية لكل درس من دروس الوحدة، ثم ناقشهم في توقعاتهم عما سيدرسونه في كل منها.

مشروع الوحدة

- أخبر الطلبة أن مشروع هذه الوحدة هو تصميم برنامج حاسوبي لتصنيف الكائنات الحية البرية التي تعيش في الأردن، بحيث يشمل ذلك تصنيف الكائن الحي لحظة إدخال اسمه العلمي في البرنامج، مبيّنًا لهم أن البرامج جميعها ستخضع للتحكيم، ثم يعلن اسم البرنامج الفائز.
- وجه الطلبة إلى البحث في مصادر المعرفة الموثوقة، مثل موقع الجمعية الملكية لحماية الطبيعة الإلكتروني: www.rscn.org.jo

الفكرة العامة:

تشارك الكائنات الحية جميعها في خصائصها الرئيسية بالرغم من وجود تنوع حيوي هائل فيها.

الدرس الأول: أسس علم التصنيف.

الفكرة الرئيسية: صنّف العلماء الكائنات الحية في مجموعات بحسب صفاتها؛ لتسهيل عملية دراستها.

الدرس الثاني: البكتيريا والأثرثات.

الفكرة الرئيسية: تتشابه البكتيريا والأثرثات في كثير من الخصائص الشكلية، وتختلف في العديد من الخصائص التركيبية.

الدرس الثالث: الطلائعيات.

الفكرة الرئيسية: الطلائعيات كائنات حية وحيدة الخلية، أو عديدة الخلايا، ولها خصائص عدة تُستخدم في تصنيفها.

الدرس الرابع: الفطريات.

الفكرة الرئيسية: تؤثر الفطريات في حياتنا؛ فمنها المفيد، ومنها ما يسبب الأمراض.

القضايا المشتركة في المناهج والمواد الدراسية:

* القضايا ذات العلاقة بالعمل: إدارة المشاريع.

أخبر الطلبة أن الكفاءة في إدارة المشاريع تؤدي إلى نجاح المشروع، وأنّ تضافر جهود المشاركين كافة أثناء العمل في أي مشروع يسهم في نجاحه واستدامته.

تجربة استهلاكية

الهدف:

تطبيق عملية التصنيف عملياً، للتوصل إلى مفهوم التصنيف، وأهميته.

زمن التنفيذ: 20 دقيقة.

إرشادات السلامة:

- وجه الطلبة إلى توخي الحذر دائماً عند استعمال المواد الكيميائية.

المهارات العلمية:

التصنيف، الملاحظة، المقارنة، التحليل.

الإجراءات والإرشادات:

- اطلب إلى الطلبة التخلص من الأوراق التي تحمل برادة الرصاص والقطن المبلى بالكحول، بجمعها في كيس بلاستيكي، ثم إغلاقه جيداً قبل وضعه في حاوية النفايات.
- وزّع الطلبة إلى مجموعات، وتأكد أن أفراد المجموعات كافة مارسوا أدوارهم بفاعلية.

النتائج المتوقعة:

- ستختلف نتائج المجموعات؛ لذا يُفضل تعليق نتائج كل مجموعة على اللوح، لملاحظة الاختلافات بصورة أوضح.

التحليل والاستنتاج:

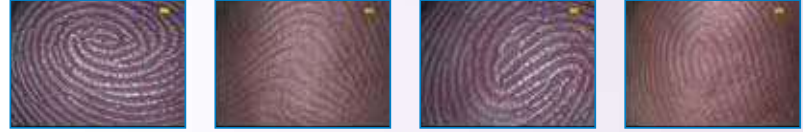
- 1- ستتعدد إجابات المجموعات حسبما يظهر مع كل مجموعة من أشكال البصمة.
- 2- ستعتمد المناقشة على ما يتوصل إليه أفراد كل مجموعة؛ فمنهم من سيُصنّف اعتماداً على نمط انحناء خطوط البصمة، ومنهم من سيعتمد في ذلك على عدد الخطوط، أو عدد تفرعات كل منها، وغير ذلك.
- 3- سيعتمد ذلك على اجتهاد أفراد كل مجموعة.

تجربة استهلاكية

التصنيف

تُستخدَم أنظمة التصنيف في مجالات الحياة المختلفة لتنظيم المعلومات. وتعمل معظم أنظمة التصنيف على ترتيب الأشياء وتقسيمها إلى مجموعات بحسب تشابهها. فمثلاً، يوجد نظام خاص لتصنيف بصمات الأصابع، وتسهيل مقارنتها، وهو يُستخدَم في المناحي الأمنية وتطبيق القانون. المواد والأدوات: قلم رصاص، ورق أبيض، شريط لاصق شفاف، عدسة مكبرة، قطن، كحول طبي.

إرشادات السلامة: الحذر عند استعمال المواد الكيميائية.



خطوات العمل:

- 1 أخط بقلم الرصاص على ورقة بيضاء حتى تتكوّن بُرَادَتُهُ.
- 2 أضغظ بإبهامي على برادة قلم الرصاص ليلتصق بعضها بإصبعي.
- 3 أضغ قطعة من الشريط اللاصق على إبهامي، ثم أنزعها ببطء، ثم ألصقها على ورقة بيضاء.
- 4 أمسح إصبعي بالقطن والكحول لإزالة آثار البرادة.
- 5 أكرّر هذه العملية مع عدد من زملائي لأحصل على بصمات مختلفة.
- 6 أنفخص البصمات باستعمال العدسة المكبرة.
- 7 ألاحظ شكل الخطوط، ونمط توزيعها لكل بصمة.
- 8 أقارن بين الأنماط المختلفة للخطوط.

التحليل والاستنتاج:

1. أصنّف البصمات التي حصلت عليها بحسب أنماط الخطوط.
2. أناقش نظام التصنيف الذي اعتمدته مع زملائي، وأقارنه بالأنظمة التي اعتمدها.
3. أصنّف البصمات وفق خصيصية أخرى.

39

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* بناء الشخصية: المشاركة.

أخبر الطلبة أن الابتكار هو إحدى المهارات الحياتية التي تُطوّر المعرفة، وتُسهّل مناحي الحياة بالتغلب على المشكلات الحياتية.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

أداة التقويم: سلّم تقدير رقمي.

الرقم	معيّار الأداء	1	2	3
1	يتعاون مع أفراد مجموعته.			
2	يفحص البصمات بالعدسة المكبرة.			
3	يصف أشكال الخطوط لبصمات الأصابع.			
4	يتوصّل إلى نظام تصنيف للبصمات.			

مفتاح الإجابة: 1: حقّق الحد الأدنى من المعيار، 2: حقّق الحدّ المقبول من المعيار، 3: حقّق الحدّ الأعلى من المعيار.

لمحة تاريخية Historical Background

علم التصنيف Taxonomy هو من أقدم العلوم، وقد مرَّ بمراحلٍ عدَّةٍ عمل فيها العلماء على تطويره؛ إذ صنَّف الفيلسوف اليونانيُّ أرسطو Aristotle النباتات بحسبِ حجومها إلى أشجارٍ، وشجيراتٍ، وأعشابٍ، ثمَّ صنَّف الحيوانات تبعاً لمكانٍ معيشتها إلى هوائيةٍ، وبريَّةٍ، ومائيةٍ. أمَّا بعضُ علماء المسلمين، مثل الجاحظ والقزويني، فقد صنَّفوا الحيوانات بناءً على طريقة حركتها.

صنَّف العالمُ الإنجليزيُّ جون راي John Ray النباتات إلى مجموعاتٍ مختلفةٍ بناءً على أوجه التشابه والاختلاف بينها، وهو أولٌ من أشار إلى مفهوم **النوع Species**؛ وهو مجموعة من الأفراد المتشابهين الذين يتزاوجون في ما بينهم على نحوٍ حرٍّ، ويُتَجَوَّنُ أفراداً جديدين. ثمَّ جاء العالمُ السويديُّ كارلوس لينوس Carolus Linnaeus الذي وضع أسس التصنيف العلمي الحديث، ونظام **التسمية الثنائية** للكائنات الحية **Binomial Nomenclature**.

بالرغم من أن نظام لينوس، وما طرأ عليه من تعديل وتحديث، ما يزال مُستعملاً حتى الآن، فقد استُحدثت أنظمةٌ أخرى عديدة، منها نظام **التصنيف الفرعي Cladistic Taxonomy** الذي تُصنَّف فيه الكائنات الحية تبعاً للخصائص المشتركة بينها.



كارلوس لينوس
(1707-1778 م.)

جون راي
(1627-1705 م.)

أرسطو
(322-384 ق.م.)

✓ **أنتحق:** أتتبع مراحل تصنيف الكائنات الحية.

40

✓ **أنتحق:**

صنَّف أرسطو النباتات بحسب حجومها، ثم صنَّف الحيوانات تبعاً لمكان معيشتها. بعد ذلك صنَّف علماء المسلمين الحيوانات بناءً على طريقة حركتها، ومن هؤلاء العلماء: الجاحظ، والقزويني. ثم صنَّف العالم جون راي النباتات إلى مجموعات مختلفة بناءً على أوجه التشابه والاختلاف بينها، مشيراً إلى مفهوم النوع. ثم وضع العالم كارلوس لينوس أسس التصنيف العلمي الحديث ونظام التسمية الثنائية.

أسس علم التصنيف

تقديم الدرس

الفكرة الرئيسية:

• اطلب إلى الطلبة تحيُّل أنواع الكائنات الحية الموجودة في هذا الكون، وتحمين أعداد كلٍّ منها، ثم اطرح عليهم الأسئلة الآتية:

* كيف يُمكن للعلماء دراسة كل هذه الأعداد من الكائنات الحية؟ عن طريق وضعها في مجموعات بحسب خصائصها، ثم دراسة المجموعة بدلاً من دراسة كل كائن حي.

* هل يحمل كل كائن حيَّ الاسم نفسه في المناطق جميعها لدى الشعوب كافة؟ لا، لأنَّ كل منطقة تُطلق اسماً خاصاً على كل كائن حيٍّ، ولأنَّ الشعوب تختلف في لغاتها ولهجاتها.

* كيف يمكن حل مشكلة اختلاف أسماء الكائنات الحية من مكان إلى آخر؟ عن طريق توحيد الأسماء، بإطلاق اسم علمي على كل كائن، وبلغة واحدة، هي اللاتينية بحسب ما اتفق عليه العلماء.

* اعرض أمام الطلبة نتائج التعلُّم.

الربط بالمعرفة السابقة:

• ذكّر الطلبة بما درسوه في صفوف سابقة عن عمليات تصنيف الحيوانات والنباتات، وأهم الأسس المُستخدمة في ذلك، ثم اطرح عليهم السؤال الآتي: كيف تُصنَّف النباتات والحيوانات الأليفة؟

التدريس

المناقشة:

• ناقش الطلبة في تطوُّر أسس علم التصنيف تاريخياً، ثم اطرح عليهم السؤالين الآتيين:

- كيف تطوَّرت أسس علم التصنيف؟
- ما دور العلماء في ذلك؟

لا تستبعد أيّاً من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

• وضح للطلبة التطوُّر التاريخي لأسس التصنيف، ودور العلماء في كل مرحلة من مراحل هذا التطوُّر.

بناء المفهوم:

نظام التسمية الثنائية للكائنات الحية.

- ناقش الطلبة في مفهوم نظام التسمية الثنائية للكائنات الحية، ثم ا طرح عليهم السؤال الآتي:
- ما المقصود بنظام التسمية الثنائية للكائنات الحية؟
- لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.
- وضح للطلبة نظام التسمية الثنائية للكائنات الحية، وأهم خصائصه، واذكر أمثلة عليه، ثم اكتب على اللوح قائمة تحوي أسماء كائنات حية، ثم اطلب إلى الطلبة تحديد أيها يدل على اسم علمي.

أبحث:



وجّه الطلبة إلى استخدام محركات البحث في شبكة الإنترنت، أو البحث في المراجع العلمية بمكتبة المدرسة عن معنى الاسم العلمي للإنسان، ثم ناقشهم في ما يتوصلون إليه لتحديد معنى هذا الاسم، وهو: النوع الذي يُطلق على الإنسان الحديث، ويعني الإنسان العاقل.

تحقق:

- يستخدم العلماء اللغة اللاتينية في علم التصنيف لكتابة الاسم العلمي للكائنات الحية؛ لأنها لغة العلم القديمة التي اتفق عليها جميع العلماء.

Artemisia herba-alba

نظام التسمية الثنائية للكائنات الحية Binomial Nomenclature

يتيح هذا النظام للعلماء كافة استعمال اسم موحد للكائن الحي، هو الاسم العلمي الذي يُكتب باللغة اللاتينية، ويتألف من كلمتين؛ الأولى تدل على الجنس Genus الذي ينتمي إليه الكائن الحي، ويُكتب الحرف الأول منها كبيرًا. والكلمة الثانية تشير إلى النوع Species الذي ينتمي إليه الكائن الحي، ويُكتب الحرف الأول منها صغيرًا. ويجب أن تُكتب الكلمتان بخط مائل، أو يُمكن وضع خط تحت كل كلمة على حدة. فمثلاً، الاسم العلمي للإنسان: *Homo sapiens*، ولشجرة الزيتون: *Olea europaea*، ولنحل العسل: *Apis mellifera*. يُذكر أن نبات الميرمية يُستعمل بكثرة في الأردن، بوصفه مشروبًا سائحًا، فضلاً عن استخدامه في الطب الشعبي، وتوجد له عدة أسماء شائعة في البلدان العربية، من مثل: القصعين، والعيزقان، ولسان الأيل. واسمهُ العلمي *Salvia officinalis*، أنظر الشكل (1).



أبحث في معنى الاسم العلمي للإنسان *Homo sapiens*.

تحقق:

- لماذا يستخدم العلماء اللغة اللاتينية في علم التصنيف؟
- أصوب الاسم العلمي الآتي لنبات الشيح، وهو من نباتات الأردن البرية: *Artemisia Herba-alba*.

الشكل (1): نبات الميرمية *Salvia officinalis*.



41

طريقة أخرى للتدريس

استراتيجية التدريس: التعلم التعاوني (العمل في مجموعات).

- جهّز أوراق عمل تحوي أسماء علمية لكائنات حية متنوعة. يُمكنك تضمين أوراق العمل جدولاً يبيّن اسم النوع واسم الجنس لهذه الكائنات؛ على أن تُكتب وفق النمط المعتمد في كتابة الاسم العلمي الصحيح.
- وزّع الطلبة إلى مجموعات، ثم وزّع على كل مجموعة نسخة من ورقة العمل.
- اطلب إلى أفراد كل مجموعة مناقشتها، وكتابة الأسماء العلمية للكائنات الحية الواردة فيها في (10) دقائق.
- وجّه أفراد كل مجموعة إلى عرض نتائج مجموعتهم أمام أفراد المجموعات الأخرى.

بناء المفهوم:

النظام الهرمي لتصنيف الكائنات الحية.

- أخبر الطلبة أن النظام الهرمي لتصنيف الكائنات الحية هو نظام يتدرج لتصنيف الكائن الحي من النوع إلى المملكة.
- وضح للطلبة مفهوم النظام الهرمي لتصنيف الكائنات الحية ببيان خصائصه، وذكر أمثلة عليه.

استخدام الصور والأشكال:

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (2)، موضحاً لهم النظام الهرمي في تصنيف الورد الفرنسي، ثم اطلب إلى أحدهم ذكر التصنيف المعتمد لهذا النبات كاملاً.
- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (3)، مبيناً لهم تقسيم العالم وتكر الكائنات الحية إلى خمس ممالك، ثم اشرح عليهم أسئلة تُبين مدى معرفتهم بأبرز خصائص المجموعات العامة التي يُمثلها الشكل.

أنحقق:

- استعمل لينوس النظام الهرمي لتصنيف الكائنات الحية، في حين اعتمد وتكر تصنيف الكائنات الحية بحسب صفات الخلية، مثل: أشكالها، والعضيات الموجودة فيها، ونمط تغذيتها (ذاتية التغذية، امتصاصية التغذية، التهامية التغذية).

مستويات التصنيف

Taxonomic Levels

يقوم النظام الهرمي لتصنيف الكائنات الحية على تجميع الأنواع في فئات أشمل اعتماداً على أوجه التشابه والاختلاف في صفاتها. وكان كارلوس لينوس أول من استعمل هذا النظام، ثم طُوّر في ما بعد ليشمل سبعة مستويات. يبدأ النظام بوصف الكائن الحي وصفاً دقيقاً، وتعريفه على أساس النوع Species، ثم يجمع معاً الكائنات الحية التي تتشابه كثيراً في صفاتها ضمن ما يُسمى الجنس Genus، ثم يضع الأجناس ذوات الصفات المتشابهة في عائلة واحدة، ثم يجمع العائلات المتشابهة في رتبة، فصفاً، فقبيلة؛ لتتجمع القبائل المتشابهة في مملكة واحدة، أنظر الشكل (2).

في عام 1969م، اقترح العالم الأمريكي روبرت وتكر Robert Whittaker نظاماً جديداً لتصنيف الكائنات الحية بحسب صفات الخلية، مثل: أشكالها، والعضيات الموجودة فيها، ونمط تغذيتها (ذاتية التغذية، امتصاصية التغذية، التهامية التغذية)، ووجود الغلاف النووي، والدراسات الوراثية، ودراسات المجهر الإلكتروني.

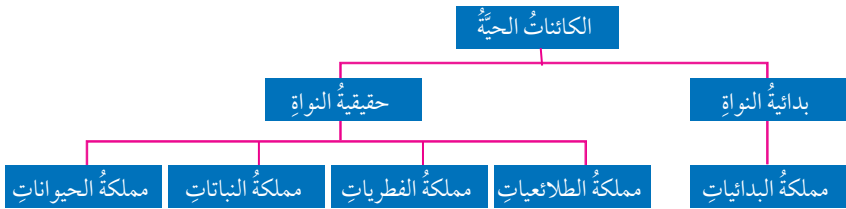
قسّم وتكر الكائنات الحية إلى خمس ممالك، هي: البدائيات (تشمل جميع الكائنات بدائية النواة)، والطلائعيات، والفطريات، والنباتات، والحيوانات، أنظر الشكل (3). وقد جد العلماء أن نظام التصنيف هذا لا يُمثل الصورة الحقيقية للعلاقات بين الكائنات الحية المختلفة؛ ما مهّد الطريق لظهور نظام التصنيف الحديث للكائنات الحية.

الشكل (2): النظام الهرمي لتصنيف الورد الفرنسي.
أذكر الاسم العلمي لنبات الورد الفرنسي.

أنحقق:

- ما نظام التصنيف الذي اعتمدته كل من لينوس، وتكر؟
- أوضح المعايير التي اعتمدها وتكر في تقسيم الكائنات الحية إلى خمس ممالك.

الشكل (3): تصنيف الكائنات الحية إلى خمس ممالك.



42

طريقة أخرى للتدريس

استراتيجية التدريس: التعلم التعاوني (العمل في مجموعات).

- جهّز سبع قطع من الكرتون، ثم اكتب على كل منها اسم أحد مستويات التصنيف بحسب نظام التصنيف الحديث.
- وزّع الطلبة إلى مجموعات، ثم وزّع على كل مجموعة قطعة الكرتون الخاصة بها.
- اطلب إلى أفراد كل مجموعة تصميم نظام هرمي صحيح في (10) دقائق.
- وجّه أفراد كل مجموعة إلى تقديم نماذجهم التي تُمثّل نظام التصنيف الهرمي.
- أدر نقاشاً عن النماذج التي أعدها الطلبة.

◀ المناقشة:

● ناقش الطلبة في التصنيف الحديث للكائنات الحية،

ثم ا طرح عليهم السؤال الآتي:

- ما الأساس الذي اعتمد في تصنيف الكائنات الحية

بحسب نظام التصنيف الحديث؟

- لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة.

- وضح للطلبة دور العالم كارل ووز في تطوير أسس

تصنيف الكائنات الحية، وتصنيفه الكائنات الحية

إلى مجموعات رئيسة، واذكر أمثلة على كل منها.

◀ استخدام الصور والأشكال:

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (4)، والإفادة منه

في تعرف التصنيف الحديث للكائنات الحية.

- وضح للطلبة سبب تسمية الدورة الاندماجية بهذا

الاسم: اندماج المادة الوراثية للفيروس في المادة

الوراثية للخلية.

✓ أتتحقق:

نطاق حقيقيات النوى، مملكة النباتات، القبيلة

Angiospermae، الصف Dicotyledonae، الرتبة

Rosates، العائلة Rosaceae، الجنس Prunus، النوع

armeniaca.

Modern Classification التصنيف الحديث للكائنات الحية

بناءً على دراسات العالم كارل ووز Carl Woese الخاصة بمقارنة المادة الوراثية لمجموعات مختلفة من البدائيات، فقد صُنِّفَت البدائيات إلى مجموعتين مختلفتين، هما: البكتيريا Bacteria، والأثرقيات Archaea (البكتيريا القديمة، أو العتائق)، ورُتِّبَت الكائنات الحية في ثلاث مجموعات مختلفة تُسمى **النطاق Domain**، وهي:

1. نطاق الأثرقيات.
2. نطاق البكتيريا.
3. نطاق حقيقيات النوى (الطلائعيات، والفطريات، والنباتات، والحيوانات)، أنظر الشكل (4).

ما يزال علم التصنيف في تطور وتحديث مستمر. وقد أدى التطور المتسارع في علم البيولوجيا الجزيئية، وما نجم عنه من كم هائل من المعلومات عن المادة الوراثية DNA للكائنات الحية إلى حدوث نقلة نوعية في علم التصنيف، ومحاولة العلماء تقسيم الكائنات الحية إلى مجموعات تُفسّر العلاقات في ما بينها بناءً على المادة الوراثية، والاستعانة بعلم الحاسوب واللوغاريتميات في سعي لإيجاد نظام تصنيف مثالي.

الشكل (4): التصنيف الحديث للكائنات الحية.



43

طريقة أخرى للتدريس

أكواب إشارة المرور.

يُمكن استخدام هذا الأسلوب في تطبيق طريقة التدريس الخاصة بتصنيف الكائنات الحية إلى ممالك ونطاقات بحسب نظام التصنيف الحديث.

- ورّع الطلبة إلى مجموعات، ثم أعط كل مجموعة ثلاثة أكواب (أحمر، أخضر، أصفر).

- ورّع على كل مجموعة ورقة تحوي عددًا من أسماء الكائنات الحية المختلفة.

- وجّه أفراد كل مجموعة إلى تصنيف الكائنات الحية بحسب نظام التصنيف الحديث.

- وضح لأفراد المجموعات أن الأكواب تُستعمل بوصفها إشارة للمعلم كما يأتي:

اللون الأحمر يشير إلى حاجة الطلبة الشديدة العاجلة إلى المساعدة، واللون الأصفر يشير إلى حاجتهم البسيطة إلى المساعدة، أما اللون الأخضر فيشير إلى عدم حاجتهم إلى المساعدة.

- اطلب إلى أفراد كل مجموعة مقارنة نتائج مجموعتهم بنتائج المجموعات الأخرى.

- اطلب إلى الطلبة البحث في أهمية علم التصنيف في مجال تمييز الكائنات الحيّة المُسبّبة للأمراض، وإيجاد الأدوية لمعالجتها.

أبحث:

وجّه الطلبة إلى البحث في مصادر المعرفة المتوفرة عن إسهامات العلماء المسلمين (مثل: ابن البيطار، والقزويني) في مجال تصنيف الكائنات الحيّة، ثم كتابة تقرير عن ذلك. وعرضه على بقية زملاء

التقويم 3

مراجعة الدرس

- 1 الاسم مُوحّد للكائن الحيّ في مختلف أنحاء العالم.
- 2 تجميع الأنواع في فئات أشمل اعتماداً على أوجه التشابه والاختلاف في صفاتها.
- 3 الأسد: *Panthera leo*، النمر: *Panthera tigris*.
- 4 رسم مُخطّط:
نطاق حقيقيات النوى، مملكة الحيوانات،
القبيلة Chordata، الصف Mammalia،
الرتبة Primates، العائلة Hominidae،
الجنس *Homo*، النوع *H. sapiens*.

طريقة أخرى للتدريس

استراتيجية التدريس: التعلّم التعاوني (جيكسو).

1. وزّع الطلبة إلى مجموعات رباعية، ثم أعط كل طالب في المجموعة رقماً من (1-4).
2. أعط المجموعة الأولى ورقة العمل رقم (1)، والمجموعة الثانية ورقة العمل رقم (2)، والمجموعة الثالثة ورقة العمل رقم (3)، والمجموعة الرابعة ورقة العمل رقم (4).
3. اطلب إلى أفراد كل مجموعة مناقشة ما ورد في ورقة العمل في (3) دقائق.
4. أعدّ تشكيل المجموعات، بحيث يجلس الطلبة الذين يحملون الرقم نفسه في مجموعة واحدة.
5. اطلب إلى الطلبة مناقشة أوراق العمل في (10) دقائق، بحيث يشرح الطالب الذي يحمل الرقم (1) موضوعات ورقة العمل الأولى، وهكذا بالنسبة إلى بقية أوراق العمل.

ساعد علم التصنيف على تمييز الكائنات الحيّة المُسبّبة للأمراض، وفهم طبيعة الكائن الحيّ المُسبّب للمرض؛ إذ إنّ تحديد أنواع هذه الكائنات وخصائصها أسهم بفاعلية في إيجاد الأدوية اللازمة لعلاج الأمراض.
لابن البيطار، والقزويني، وغيرهما من علماء العرب والمسلمين إسهاماتٌ عدّة في مجال تصنيف الكائنات الحيّة.



العالم ابن البيطار.

أبحث في مصادر المعرفة المناسبة عن إسهامات هؤلاء العلماء، والكتب التي ألفوها، ثم أكتب تقريراً عن ذلك، ثم أناقشهُ مع زملائي.

مراجعة الدرس

1. فيم يستفاد من الاسم العلمي للكائنات الحيّة؟
2. ما المعايير التي اعتمدها كارلوس لينوس في تصنيف الكائنات الحيّة؟
3. يتتمي نوع حيوان الأسد *leo* وحيوان النمر *tigris* إلى الجنس *Panthera*. أكتب الاسم العلمي لكل منهما.
4. يتتمي الإنسان *Homo sapiens* إلى عائلة *Hominidae*، ونبيلة *Chordata*، ورتبة *Primates*، وصف *Mammalia*. أرسم مُخطّطاً يُمثّل التصنيف الحديث للإنسان.

44

ورقة عمل (2)

بالتعاون مع زملائي في المجموعة، أُجيب عن السؤالين الآتيين:
1. أوضّح المقصود بالنظام الهرمي لتصنيف الكائنات الحيّة.
2. أبين آلية التصنيف المعتمدة بناءً على النظام الهرمي لتصنيف الكائنات الحيّة.

ورقة عمل (1)

بالتعاون مع زملائي في المجموعة، أُجيب عن الأسئلة الآتية:
1. أوضّح أهمية نظام التسمية الثنائية للكائنات الحيّة.
2. أبين مُكوّنات الاسم العلمي، وكيفية كتابته.
3. أذكر أمثلة على أسماء علمية لكائنات حيّة.

ورقة عمل (4)

بالتعاون مع زملائي في المجموعة، أُجيب عن السؤالين الآتيين:
1. أوضّح نظام التصنيف الذي اعتمده العالم كارل ووز.
2. أبين دور تطور علم البيولوجيا الجزيئية والعلوم الأخرى في تحسين علم تصنيف الكائنات الحيّة وتطويره.

ورقة عمل (3)

بالتعاون مع زملائي في المجموعة، أُجيب عن السؤالين الآتيين:
1. أوضّح أسس التصنيف التي اعتمدها العالم الأمريكي روبرت وتكر.
2. أبين أقسام الكائنات الحيّة بناءً على نظام العالم روبرت وتكر.

6. تجوّل بين أفراد المجموعات مُوجّهاً ومُرشّداً. وبعد انتهاء الزمن المُحدّد للتنفيذ، اطلب إلى الطلبة العودة إلى مجموعاتهم الأصلية.
7. اطلب إلى أفراد بعض المجموعات عرض نتائج مجموعاتهم أمام أفراد المجموعات الأخرى في (7) دقائق.
8. أدِر في (5) دقائق نقاشاً عن نتائج المجموعات.

الدرس 2

البكتيريا والأثرية

تقديم الدرس

الفكرة الرئيسية:

- ناقش الطلبة في فكرة الدرس الرئيسية، مبيّنًا لهم وجود العديد من الخصائص المشتركة بين البكتيريا والأثرية، فضلًا عن خصائص الأثرية التي تتفرد بها. بعد ذلك استعرض نتائج التعلم لهذا الدرس، والمفردات الخاصة به.

الربط بالمعرفة السابقة:

- ذكر الطلبة بما درسه سابقًا عن الطفيليات، وموقع البكتيريا والأثرية في سلم التصنيف الحديث.
- استعمل استراتيجية (KWL) للكشف عن المعرفة السابقة وما يرغب الطلبة في تعلّمه عن البكتيريا والأثرية، بالطلب إليهم ملء العمودين الأول والثاني من الجدول الآتي، والاحتفاظ به حتى نهاية الحصة:

L	W	K
ماذا تعلّمت؟	ماذا أريد أن أعرف.	ماذا أعرف؟

التدريس

المناقشة:

- ناقش الطلبة في خصائص كلّ من البكتيريا والأثرية، بطرح السؤال الآتي عليهم:
- ما الخصائص التركيبية لكلّ من البكتيريا والأثرية؟ لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.
- وضّح للطلبة أنّ كلًّا من البكتيريا والأثرية تتكوّن من خلية واحدة، وأنّ لكل خلية جدارًا خلويًا، وغشاءً بلازميًا، وسيتوبلازم يخلو من العضيات الغشائية. يُمكنك إنشاء جدول للمقارنة يتضمّن أوجه التشابه وأوجه الاختلاف في ما بينها كما يأتي:

خصائص تمتاز بها البكتيريا	الخصائص المشتركة للبكتيريا والأثرية	خصائص تمتاز بها الأثرية

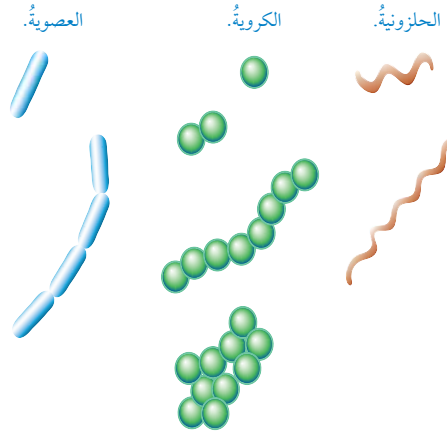
البكتيريا والأثرية

Bacteria and Archaea

الدرس 2

الخصائص العامة General Characteristics

تشابه البكتيريا والأثرية في صفات عديدة؛ فهما تُصنّفان من الكائنات الحيّة بدائيّة النوى، وكلّ منهما تتكوّن من خلية صغيرة جدًا ذات جدار خلويّ، وغشاء بلازمي، وسيتوبلازم يخلو من النواة والعضيات الغشائية؛ نظرًا إلى وجود المادة الوراثية فيها على شكل شريط حلقيّ مُزدوج من DNA محاط بالسيتوبلازم. قد تحتوي الخلية على البلازميد، وهو قطعة صغيرة حلقيّة من المادة الوراثية منفصلة عن المادة الوراثية الرئيسية. للبكتيريا ثلاثة أشكال رئيسية، وهذه الأشكال هي: أكثرها انتشارًا، وتُسمّى بحسبها، وهي: **العصوية** *Bacillus*، **الحلزونية** *Spirillum*، و**الكروية** *Coccus*. وقد توجد البكتيريا منفردة، أو على شكل ثنائيات، أو سلاسل، أو على شكل عنقوديّ كما في الشكل (5).



الشكل (5): أشكال البكتيريا وهيئات وجودها.

الفكرة الرئيسية:

تشابه البكتيريا والأثرية في كثير من الخصائص الشكلية، وتختلف في العديد من الخصائص التركيبية.

نتائج التعلم:

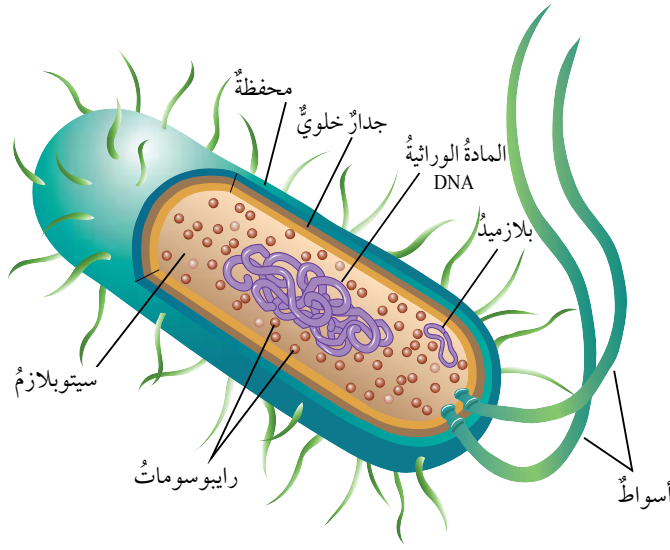
- أبحث في خصائص البكتيريا والأثرية.
- أبحث في أنماط من علاقة البكتيريا بكائنات حيّة أخرى.
- أصف فوائد البكتيريا ومضارها للإنسان.
- أحلّل بيانات للتوصل إلى أدلة تُثبت خطر أنواع البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية.

المفاهيم والمصطلحات:

Bacteria	البكتيريا
Archaea	الأثرية
Bacillus	العصوية
Spirillum	الحلزونية
Coccus	الكروية

استخدام الصور والأشكال:

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (5)، ثم اسألهم عن أشكال البكتيريا الظاهرة فيه، وهيئات وجودها.
- أخبر الطلبة بالأشكال المختلفة للبكتيريا (حلزونية، عصوية، كروية)، مبيّنًا لهم أنّها قد توجد منفردة، أو في صورة ثنائيات، أو سلاسل، أو عنقود.



الشكل (6): التركيب العام للبكتيريا.

تتحرك كل من البكتيريا والأثرية في الوسط الذي تعيش فيه عن طريق الانزلاق، أو الأسواط، أنظر الشكل (6).

من أوجه الاختلاف بين البكتيريا والأثرية أن الجدار الخلوي والغشاء البلازمي في الأثرية يختلفان عنهما في البكتيريا من حيث التركيب الكيميائي؛ فالجدار الخلوي في البكتيريا يحتوي على **الببتيدوغلايكان Peptidoglycan** الذي لا يوجد في الأثرية. وتتمثل أهمية الببتيدوغلايكان في تصنيف البكتيريا إلى نوعين بناءً على صبغة غرام، وهذا عامل مهم في تحديد البكتيريا المسببة للمرض، واختيار المضاد الحيوي المناسب للقضاء عليها.

تستخدم الأثرية بوصفها مصادر متنوعة لإنتاج الطاقة، مثل: الأمونيا، وغاز الهيدروجين، والمركبات العضوية. وتستخدم الأثرية التي تعيش في البيئات المالحة أشعة الشمس مصدرًا للطاقة، وتستطيع أنواع أخرى تثبيت ثاني أكسيد الكربون. وقد تمكنت الأثرية من العيش في البيئات القاسية، مثل: الينابيع الساخنة، والمياه المالحة مثل مياه البحر الميت، وغيرهما. قُسمت الأثرية إلى أنواع عدة، منها: المُحبّة للحرارة، والمُحبّة للملوحة، والمُنتجة للميثان؛ لذا رَجَّح العلماء وجودها منذ نشأة الحياة على سطح الأرض.

افكر هل يُمكن للمضادات الحيوية المُستخدمة في القضاء على البكتيريا أن تقضي على الأثرية؟ أفسر إجابتي.

تحقق ما الأشكال الرئيسة للبكتيريا؟

46

تحقق

العصوية، والكروية، والحلزونية.

أفهام نقاشية

عدم التمييز بين البكتيريا والأثرية.

استخدام الصور والأشكال

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (6)، ثم بين لهم التركيب العام للبكتيريا، مُركِّزًا على عدم وجود نواة، وعلى مكان وجود المادة الوراثية، وأشكالها (مبعثرة في السيتوبلازم (DNA)، وقد يوجد بلازميد في بعض أنواع البكتيريا).
- وضّح للطلبة التركيب الخارجي لخلية البكتيريا.

المنافشة:

- أكمل مناقشة الطلبة في ما سبق، مُستخدمًا الجدول في رصد خصائص كل من البكتيريا والأثرية، ومُبيِّنًا أهمية احتواء جدار البكتيريا الخلوي على الببتيدوغلايكان في تصنيفها بحسب صبغة غرام، وأهمية ذلك في تحديد البكتيريا المُسببة للمرض.
- وضّح للطلبة المصادر المختلفة للطاقة التي تستخدمها الأثرية، وأنواع الأثرية بحسب البيئات التي تُفضل العيش فيها.

معلومة إضافية

تعدّ صبغة غرام (Gram Stain) من أهم أنواع الصبغات المُستخدمة في تعرّف نوع البكتيريا. ويستطيع الطبيب معرفة نوع البكتيريا بصورة أولية للبدء بمعالجة المريض بالمضاد الحيوي المناسب سريعًا. إذا ظهرت عيّنة البكتيريا باللون الأحمر بعد صبغها، فإنّها تُصنّف إلى سالبة غرام، أمّا إذا ظهرت باللون البنفسجي فإنّها تُصنّف إلى سالبة غرام. ويعتمد لون البكتيريا في صبغة جرام على التركيب الكيميائي لجدار الخلية.

افكر

- ربّما، ولكن في البكتيريا يُمكن تحديد المضاد الحيوي بدقة؛ نظرًا إلى إمكانية تصنيف البكتيريا إلى نوعين تبعًا لصبغة غرام (بناءً على وجود الببتيدوغلايكان الذي يدخل في تركيب جدار خلية البكتيريا، وعدم وجوده في الأثرية).

استخدام الصور والأشكال

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (7)، ثم تتبّع مراحل تكاثر البكتيريا.
- أخبر الطلبة أنّ البكتيريا تتكاثر بالانشطار، مُبيّنًا لهم كل مرحلة من مراحل تكاثرها، وأهمية كل مرحلة؛ فعملية تضاعف المادة الوراثية ضرورية لحصول كل خلية ناتجة على نسخة منها، وانتقال المادة إلى طرفي الخلية ضروري لانقسام الخلية إلى خليتين، يحتوي كلّ منهما على المادة الوراثية كاملة. أخبرهم أنّ أهمية التخصّص في منطقة الوسط تتمثّل في توزيع السيتوبلازم بين الخليتين الجديدتين، وتكوّن جُدُر بينهما، وأنّ ذلك يفضي إلى تكوّن خليتين متشابهتين في التركيب والشكل.

✓ **أنتحقّق:**

لكي تحصل كل خلية بكتيرية ناتجة من التكاثر على نسخة من المادة الوراثية.

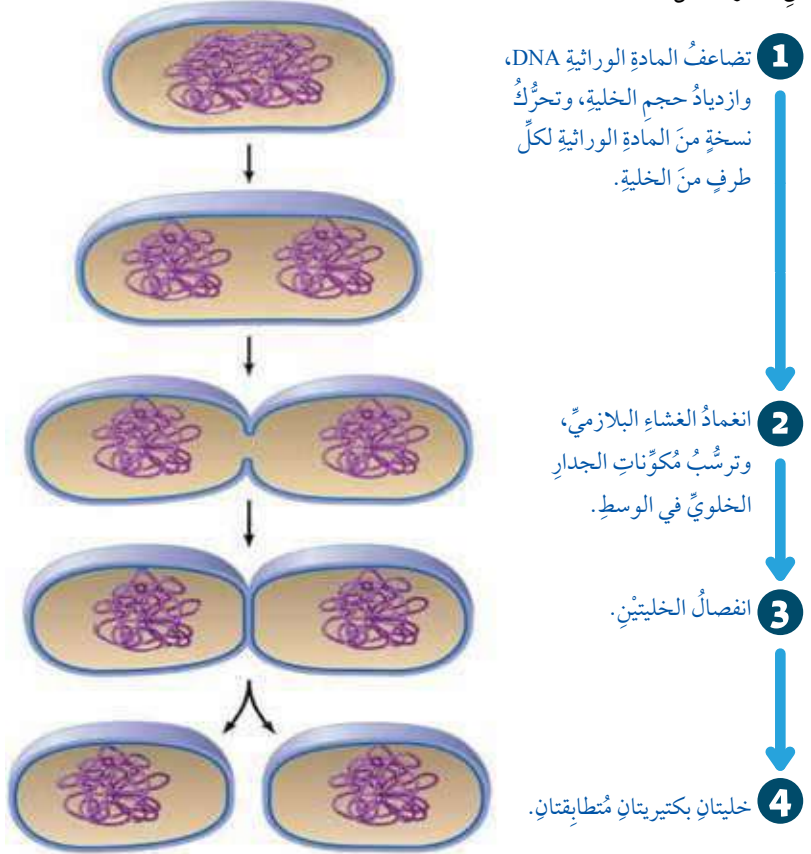
افطام نقاشة

عدم التمييز بين الانشطار والانقسام المتساوي.

التكاثر في البكتيريا Reproduction in Bacteria

تتكاثر البكتيريا بالانشطار الثنائي Binary Fission؛ إذ يتضاعف الحمض النوويّ المُكوّن للكروموسوم الحلقيّ، فيتكوّن كروموسوم حلقيّ آخر جديد، ثم يبدأ هذان الكروموسومان بالتباعد عن بعضهما، فيتحرّك أحدهما إلى أحد طرفي الخلية، ويتحرّك الآخر إلى الطرف المقابل، ثم يبدأ الغشاء البلازمي للخلية البكتيرية بالتخصّص في منطقة المنتصف، فيتكوّن جدار خلويّ يُقسّم الخلية البكتيرية إلى خليتين، أنظر الشكل (7).

الشكل (7): الانشطار الثنائي في البكتيريا.



✓ **أنتحقّق:** ما أهمية تضاعف الكروموسوم الحلقيّ في عملية تكاثر البكتيريا؟

استخدام الصور والأشكال

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (8)، ثم ا طرح عليهم السؤال الآتي:

- ما الاقتران؟ لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

- أخبر الطلبة أن الاقتران من طرائق انتقال المادة الوراثية من خلية بكتيرية إلى أخرى بعد اتصالهما معًا، وأن إحداها تكون معطية والأخرى مُستقبلة. وجه الطلبة إلى متابعة مراحل الاقتران في الشكل، مُبينًا لهم كل مرحلة، وأهميتها في انتقال المادة الوراثية من البكتيريا المعطية إلى البكتيريا المُستقبلة، وأهمية ذلك للخلية المُستقبلة.

نشاط سريع

مثل انتقال البلازميد باستعمال كرة من خيط، وذلك بدرجة الكرة ليمتد طرف الخيط المُكوّن لها، ثم لف طرف الخيط الممتد على شكل كرة من جديد، فتنتج كرتان من الخيط نفسه.

تعزيز:

يُمكن توضيح مفهوم الاقتران عن طريق تحيّل بركتي ماء، إحداها في منطقة مرتفعة، والأخرى في منطقة منخفضة، أو احتواء إحداها على ماء أكثر من الأخرى المجاورة لها، ثم وصلها بقناة، ومناقشة الطلبة في اتجاه انتقال الماء، والزمن الذي ستوقف فيه عملية الانتقال.

إدلاء للمعلم

الاقتران البكتيري: (Bacterial Conjugation)

تتضمّن عملية الاقتران انتقال بلازميد؛ ما يعود بالنفع على الخلية المُستقبلة، مثل مقاومة المضادات الحيوية. يتطلب حدوث الاقتران البكتيري توافر ما يأتي:

- البكتيريا المعطية: البكتيريا التي تحوي البلازميد، وتمتد منها الشعيرة الجنسية، البكتيريا المُستقبلة: البكتيريا التي لا تحتوي على البلازميد.

من خصائص البلازميد:

- القدرة على الاندماج مع كروموسوم البكتيريا المُستقبلة.
- القدرة على التضاعف الذاتي، واحتواؤه على موقع التضاعف (OriV)، وموقع الانتقال (OriT).
- احتواؤه على نظام (tra and trb) الذي يُمثّل

طرائق الانتقال الجيني في الخلايا البكتيرية

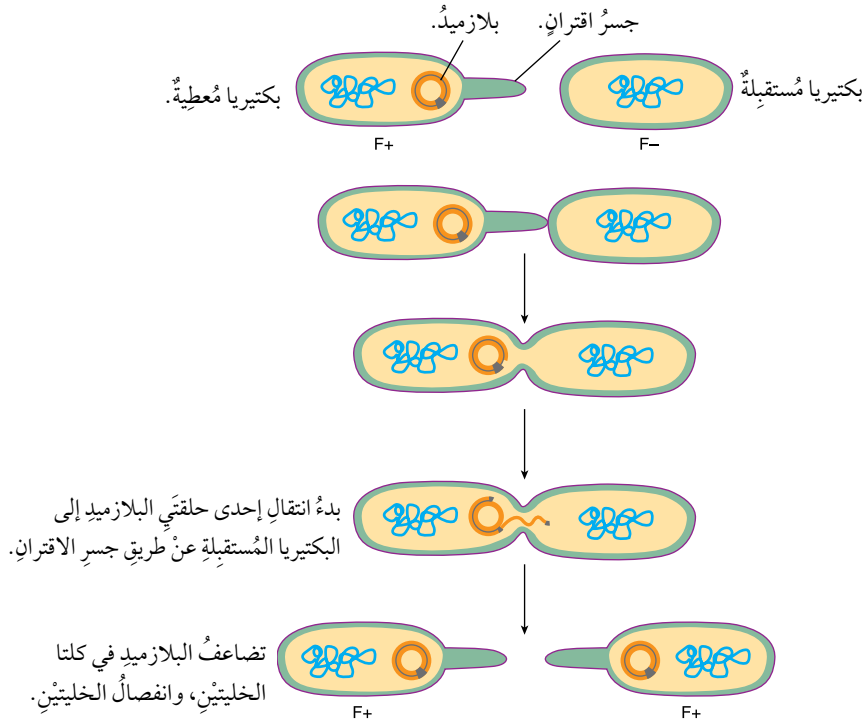
Methods of Genetic Transfer in Bacterial Cells

تنتقل المادة الوراثية بين الخلايا البكتيرية بطرائق عدّة؛ ما يُكسبها صفات جديدة. من أهم هذه الطرائق:

• الاقتران Conjugation

يحدث الاقتران بين خليتين بكتيريتين بعد اتصالهما معًا عن طريق امتداد شعيرة جنسية من الخلية المُعطية حتّى يصل الخلية المُستقبلة، فيرتبط بالمُستقبلة البروتينية على سطحها مُكوّنًا جسرًا اتصال بين الخليتين، ثم تحدث عملية نقل لنسخة من البلازميد من الخلية المُعطية إلى الخلية المُستقبلة، أنظر الشكل (8).

الشكل (8): عملية الاقتران في البكتيريا.



48

مجموعة من الجينات (40 جينًا تقريبًا) التي يجب توافرها لضمان عملية الاقتران. وهذه الجينات تشمل:

- جين الشعيرات الجنسية، والجينات المنظمة الأخرى.
- جين إنزيم الاختراق، وهو الجين المسؤول عن اختراق الجدار الخلوي للخلية المُستقبلة، وبدء الاندماج الخلوي.
- جين إنزيم الإرخاء الذي يعمل وحده، أو مع مجموعة من البروتينات، مُكوّنًا ما يُسمّى معقد الإرخاء (relaxosome)؛ إذ يعمل على تكوين قطع في أحد شريطي البلازميد الحلقي عند موقع الانتقال (OriT).

يُمكن تلخيص عملية الاقتران في ما يأتي:

- بدء الاتصال عن طريق مدّ جسر الاقتران، اختراق الجدار الخلوي، وبدء الاندماج الغشائي، ثم تهيئة البلازميد للانتقال إلى الخلية المستلمة، بعمل قطع في (OriT) بواسطة معقد الإرخاء (relaxosome).
- بدء انتقال أحد شريطي البلازميد في أثناء تكوين الشريط المُتمم للشريط غير المقطوع (الباقى في البكتيريا المانحة) بعملية تُسمّى (Conjugative replication)، وتكون مشابهة لعملية الكرة المتدحرجة. انتهاء عملية الانتقال، وبدء تكوين الشريط المُتمم للشريط المنقول.

استخدام الصور والأشكال

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (9)، ثم اسألهم عن مفهوم التحول. لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.
- عرّف للطلبة مفهوم التحول في نقل المادة الوراثية عند البكتيريا، مُبينًا خصائصه.
- وجه الطلبة إلى متابعة خطوات عملية التحول الواردة في الشكل، مُبينًا لهم أهمية كل خطوة، وأثر العملية في الخلية البكتيرية.

أنشطة شائعة

عدم التمييز بين مفهوم التحول في نقل المادة الوراثية عند البكتيريا والتحول في دورة حياة بعض الحشرات.

إملاء للمعلم

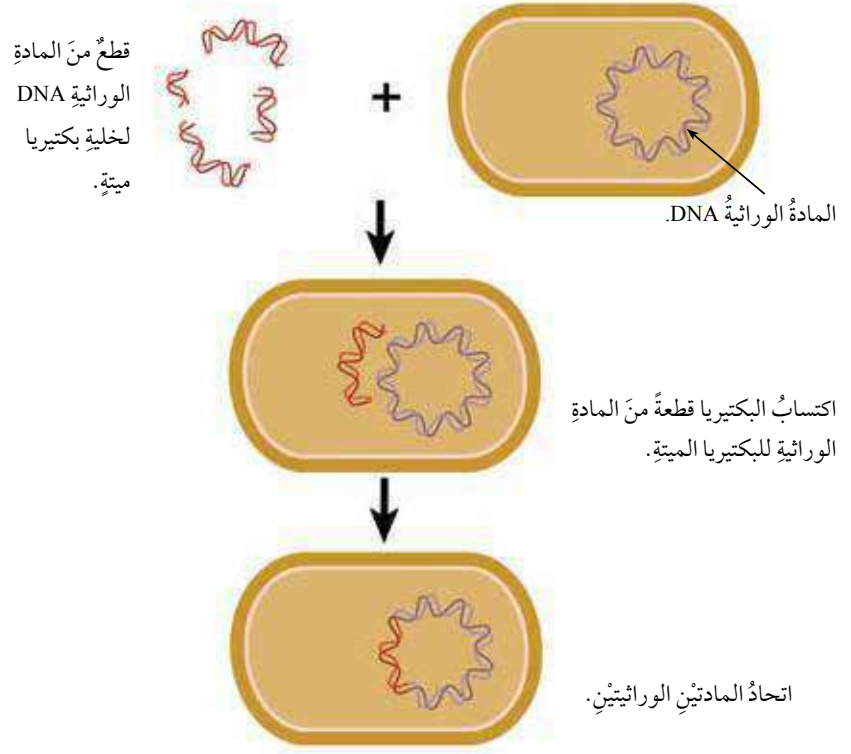
- يوجد عاملان أساسيان يُؤثران في التحول؛ الأول: حجم (DNA)، وامتلاكه القابلية للارتباط بالمادة الوراثية للبكتيريا. ويوصف التحول بحساسيته للإنزيمات الهاضمة للحموض النووية (nucleases) في البيئة. والثاني: جاهزية الخلية المستلمة لإجراء التحول.

- تمتاز بعض أنواع البكتيريا بقدرتها على أخذ (DNA) بصورة طبيعية، ولكنها تستقبله فقط في وقت مُحدد من دورة نموها يُمثل قدرتها على إنتاج بروتين يُعرف بعامل الكفاءة (competence factor).

التحول Transformation

يحدث التحول عند انتقال قطعة من المادة الوراثية DNA من البيئة المحيطة إلى داخل خلية البكتيريا، وهي تنتقل غالبًا من خلية بكتيريا ميتة؛ إذ ترتبط قطعة من الحمض النووي (DNA) بالخلية البكتيرية المُستقبلة، وتنقلها الخلية البكتيرية إلى داخلها عن طريق الغشاء البلازمي، ثم تندمج قطعة الحمض النووي المنقولة في الحمض النووي الأصلي للخلية، فتنشأ صفات جديدة في الخلية البكتيرية المُستقبلة، أنظر الشكل (9).

الشكل (9): التحول في البكتيريا.



استخدام الصور والأشكال:

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (10)، ثم ا طرح عليهم السؤال الآتي:

ما المقصود بالنقل؟ لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

- وضّح للطلبة مفهوم النقل، ودور الفيروسات آكلة البكتيريا في هذه العملية.

وجّه الطلبة إلى متابعة مراحل عملية نقل المادة الوراثية من خلية بكتيرية إلى أخرى بوساطة الفيروسات آكلة البكتيريا، مُبيّنًا لهم المراحل المختلفة لذلك، وأهمية كل مرحلة في هذه العملية.

✓ **أتحقّق:**

النقل، والتحوّل، والاقتران.

طريقة أخرى للتدريس

استراتيجية التدريس: التعلّم التعاوني (جيكسو).

- وزّع الطلبة إلى مجموعات خماسية، ثم أعط كل طالب في المجموعة رقمًا من (1-5). (يُطلَق على هذه المجموعات اسم المجموعات الأصلية)، ثم وزّع المهام على طلبة المجموعات كما يأتي:
- * الطلبة الذين يحملون الرقم (1): دراسة الصفحة (45) والصفحة (46) من كتاب الطالب، وتدوين الملاحظات عليهما.

- * الطلبة الذين يحملون الرقم (2): دراسة موضوع (التكاثر في البكتيريا) في الصفحة (47) من كتاب الطالب، وتدوين الملاحظات عليه.

- * الطلبة الذين يحملون الرقم (3): دراسة موضوع (الاقتران) بوصفه إحدى طرائق الانتقال الجيني في الخلايا البكتيرية، وتدوين الملاحظات عليه.
- * الطلبة الذين يحملون الرقم (4): دراسة موضوع (التحوّل)، وتدوين الملاحظات عليه.
- * الطلبة الذين يحملون الرقم (5): دراسة موضوع (النقل)، وتدوين الملاحظات عليه.

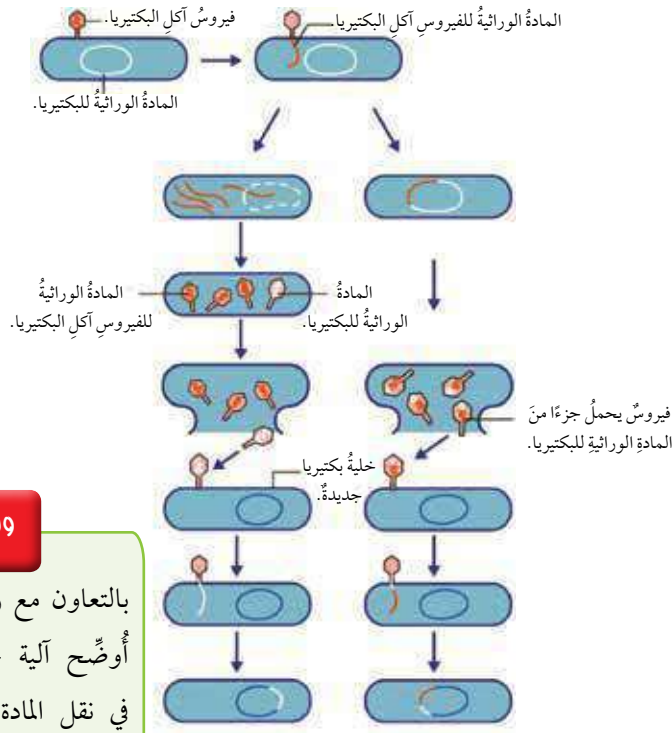
أعدّ تشكيل المجموعات، بحيث يجلس الطلبة الذين يحملون الرقم نفسه معًا. (يُطلَق على هذه المجموعات اسم مجموعات الخبراء).

- اطلب إلى الطلبة الاستفادة من الأشكال في أثناء تنفيذ المهام. اطلب إلى أفراد بعض المجموعات عرض نتائج مجموعاتهم أمام أفراد المجموعات الأخرى في (7) دقائق.

النقل Transduction

ينتقل جزء من المادة الوراثية DNA من خلية بكتيرية إلى خلية بكتيرية أخرى عن طريق أحد أنواع الفيروسات آكلة البكتيريا. فعندما يتكاثر فيروس آكل البكتيريا تنتج فيروسات قد يحمل بعضها جزءًا من المادة الوراثية للبكتيريا. وحين يهاجم أحد هذه الفيروسات خلية بكتيرية جديدة، فإنه ينقل إليها جزءًا من المادة الوراثية للخلية البكتيرية السابقة، فيحدث اندماج لهذا الجزء في المادة الوراثية للخلية البكتيرية الجديدة، أنظر الشكل (10).

الشكل (10): النقل في البكتيريا.



✓ **أتحقّق:** ما طرائق الانتقال الجيني في الخلايا البكتيرية؟

50

ورقة عمل (5)

بالتعاون مع زملائي في المجموعة، أوضّح آلية حدوث عملية النقل في نقل المادة الوراثية بين الخلايا البكتيرية، مستعينًا بالشكل. أنظّم إجابتي في تقرير، ثم أعرضه على زملائي.

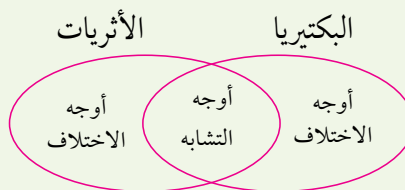
ورقة عمل (2)

بالتعاون مع زملائي في المجموعة، أجب عن السؤالين الآتيين مستعينًا بالشكل:

1. ما طريقة تكاثر البكتيريا؟
2. أوضّح مراحل تكاثر البكتيريا. أنظّم إجابتي في تقرير، ثم أعرضه على زملائي.

ورقة عمل (1)

المجموعة، أفرّن بين الأثرية والبكتيريا، مُمثّلًا ذلك في شكل كالآتي:



ورقة عمل (4)

بالتعاون مع زملائي في المجموعة، أوضّح آلية حدوث عملية التحوّل في نقل المادة الوراثية بين الخلايا البكتيرية، مستعينًا بالشكل. أنظّم إجابتي في تقرير، ثم أعرضه على زملائي.

ورقة عمل (3)

بالتعاون مع زملائي في المجموعة، أوضّح آلية حدوث عملية الاقتران في نقل المادة الوراثية بين الخلايا البكتيرية، مستعينًا بالشكل. أنظّم إجابتي في تقرير، ثم أعرضه على زملائي.

نشاط سريع

- أحضر شتلة نبات العدس أو الحمص كاملاً بعد اقتلاعه من الجذور، ثم اطلب إلى الطلبة تفحص العقد الجذرية كما في الشكل (11).
- وضح للطلبة أن كثيراً من العقد الجذرية تتكوّن على جذور البقوليات، وأنها تحوي البكتيريا والمركبات النيتروجينية؛ ما يسهم في زيادة خصوبة التربة.
- وضح للطلبة بالأمثلة أهمية العلاقة الرمية للبكتيريا. وكذلك العلاقة التكافلية للبكتيريا مع النباتات البقولية، وكيفية استفادة كلّ منها من هذه العلاقة.
- بيّن للطلبة علاقات البكتيريا مع الإنسان، والنبات، والحيوان، وأثرها في كلّ منهم.

✓ أتحقّق:

تعيش البكتيريا العقدية في عقد جذور النباتات، وتعمل على تحويل النيتروجين الجوي إلى مركّب الأمونيا الذي يتحوّل بفعل بكتيريا أخرى إلى نترات الأمونيوم الذي يلزم النباتات لتصنيع البروتينات التي تحتاج إليها.

◀ تعزيز المفهوم:

- يُمكنك توجيه الطلبة إلى مفهوم الدورة الزراعية، ودوره في المحافظة على إنتاجية الأرض من دون استعمال المخصبات الصناعية، وذلك بزراعة البقوليات ضمن الدورة الزراعية، والاعتماد فقط على النيتروجين الطبيعي الذي تُكوّنه البكتيريا في التربة.

علاقة البكتيريا بالكائنات الحيّة الأخرى

Relationships Between Bacteria and Other Organism

تُكوّن البكتيريا علاقات غذائية مع الكائنات الحيّة الأخرى لضمان بقائها، مثل **العلاقة الرمية Saprophytic** التي تُحلّل المواد العضوية. وبعض أنواع البكتيريا تُنشئ **علاقة تكافلية Symbiotic**، مثل البكتيريا العقدية (الرايزوبيوم) التي تعيش في العقد الجذرية للنباتات البقولية؛ إذ تُوفّر البكتيريا النيتروجين القابل لاستخدام النبات عن طريق تثبيت غاز النيتروجين من الهواء الموجود بين جزيئات التربة، وربطه بالهيدروجين لتكوين مركّب الأمونيا الذي يدخل في عمليات تحوّل بوساطة بكتيريا أخرى حرّة في التربة إلى نترات؛ ما يسهم في خصوبة التربة. وفي المقابل، يُزوّد النبات البكتيريا بالغذاء والمأوى، أنظر الشكل (11).

وبالمثل، تعيش أنواع من البكتيريا في أمعاء الإنسان والحيوان، مثل بكتيريا *E. coli*، فتتغذى بالطعام المهضوم، وتنتج العديد من الفيتامينات التي يستفيد منها الكائن الحي. تعيش بعض أنواع البكتيريا أيضاً على أجسام الحيوانات أو أجزاء النباتات من دون إلحاق أيّ أذى بها، في حين تتطفّل أنواع أخرى منها على الكائنات الحيّة، وتسبّب لها الأمراض، مثل بكتيريا السالمونيلا.

✓ **أتحقّق:** كيف تعمل البكتيريا العقدية على زيادة خصوبة التربة؟

الشكل (11): العقد الجذرية في البقوليات.



اطرح على الطلبة السؤال الآتي:

- كيف تؤثر البكتيريا في حياة الإنسان؟ للبكتيريا دور كبير في حياة الانسان؛ إذ يسهم بعضها في المحافظة على صحته بصورة جيدة، ويسهم بعضها الآخر في المحافظة على البيئة، مؤثرة بذلك في حياة الإنسان بصورة غير مباشرة.
- لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

وضّح للطلبة أنّه توجد أنواع من البكتيريا تسبّب الأمراض لكلّ من الإنسان، والحيوان، والنبات. ثم اذكر أمثلة على ذلك.

مستعينًا بالجدول (1)، اذكر أمثلة على الأمراض البكتيرية التي تصيب الإنسان، وأبرز أعراض كلّ منها، وأسباب الإصابة بها.

نشاط سريع

أحضّر غصن زيتون مصابًا بسل الزيتون، ثم اطلب إلى الطلبة تفحصه.

أثر البكتيريا في حياة الإنسان

The Effect of Bacteria in Human Life

قد تلحق بعض أنواع البكتيريا ضررًا بالإنسان، ولكن بعضها الآخر مفيدٌ له، ومهمٌ في تسهيل مناحي حياته. ومن أهم فوائدها للإنسان أنها تحلّل المخلفات العضوية للكائنات الحية وبقايا الكائنات الميتة، وتعيد إلى التربة الموادّ العضوية الضرورية للنباتات. أمّا البكتيريا القولونية التي تعيش في أمعاء الإنسان فإنّها تساعد على هضم الطعام، وإنتاج الفيتامينات، مثل: فيتامين K، وفيتامين H (البيوتين)، أنظر الشكل (12).

تُسهم بعض أنواع البكتيريا في المحافظة على البيئة؛ وذلك بتحليل البقع النفطية في مياه البحار، ومعالجة مياه الصرف الصحي. وفي المقابل، فإن بعض أنواع البكتيريا ضارة، وقد تسبّب للإنسان العديد من الأمراض، مثل: الكزاز، وحمى التيفوئيد، والالتهاب الرئوي، والزهرى، والكوليرا. وقد تسبّب أيضًا أمراضًا للماشية التي يعتمد عليها الإنسان في غذائه، مثل: مرضى الجعرة الخبيثة، وأمراض النباتات الزراعية، من مثل: مرض تبقع الأوراق، واللفحة النارية، والذبول البكتيري، وسل الزيتون، أنظر الشكل (13).



الشكل (12): بعض أنواع بكتيريا القولون.

الشكل (13): بعض الأمراض البكتيرية

في النباتات:

أ- مرض تبقع الأوراق.

ب- مرض سل الزيتون.



القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* المهارات الحياتية: الوعي الصحي.

أخبر الطلبة بأهمية الوعي الصحي، وأنّه يُعدّ عنصرًا أساسيًا لنجاح أيّ سياسة صحيّة فاعلة، وأنّ الوعي الصحي يسهم في زيادة شعور الأفراد بالمسؤولية تجاه صحتهم وصحة من حولهم.

◀ المناقشة:

● ناقش الطلبة في ما يعرفونه عن الأمراض الواردة في

الجدول (1).

● قد تكون معرفة بعض الطلبة بهذه الأمراض غير صحيحة، وبخاصة ما يتعلّق منها بطرائق انتقال العدوى، وطرائق الوقاية؛ لذا أخبرهم بالمعلومات الصحيحة عنها، مُبيّنًا أثر ذلك في الحدّ من انتشار هذه الأمراض.

● وظّف معلومات الجدول في توعية الطلبة بأهمية النظافة الشخصية، والابتعاد عن مُسبّبات الأمراض.

الربط بالفيزياء

يُمكنك توجيه الطلبة إلى الاستفادة من هذه الروابط في كتابة التقارير المطلوبة منهم في موضوع (استخدام البكتيريا في استخلاص الفلزّات من خاماتها).

يعرّض الجدول (1) أمثلة على بعض الأمراض البكتيرية التي تصيب الإنسان، مُبيّنًا أعراضها، وأسباب حدوث كلّ منها.

الجدول (1): أمثلة على أمراض بكتيرية تصيب الإنسان.	اسم المرض	البكتيريا المُسببة	الأعراض	الأسباب
حبّ الشباب	<i>Cutibacterium acnes</i>	– بثورٌ ببيضاء الرأس، أو سوداء الرأس، تظهر على الوجه. – أو بثورٌ صغيرة حمراء مؤلمة قد تتطوّر إلى نتوءات كبيرة صُلْبة مؤلمة تحت سطح الجلد.	– إفرازُ الدهون الزائد في الجلد. – انسدادُ بصيلات الشعر بسبب تراكم الدهون؛ ما يزيد من مُعدّل نمو البكتيريا فيها.	
الجمرة الخبيثة	<i>Bacillus anthracis</i>	– حُمى. – ضيقُ التنفّس. – عُسرُ البلع. – سُعال دمويّ.	– استنشاقُ البكتيريا المُسببة للجمرة الخبيثة عند التعامل مع الحيوانات المصابة بالبكتيريا، أو مع صوفها، أو جلودها.	
الكزاز	<i>Clostridium tetani</i>	– تشنّجات عضلية شديدة. – حُمى. – تصلّب في عضلات الفكّ. – تسارع نبضات القلب.	– تلوّث الجرح بالبكتيريا المُسببة للمرض.	
تسوّس الأسنان	<i>Streptococcus mutans</i>	– حساسية الأسنان. – آلام طفيفة أو حادّة عند تناول أطعمة ساخنة، أو باردة، أو مشروبات مُخلّلة. – ظهور بقع على الأسنان؛ بُنية، أو سوداء. – حدوث ثقب في الأسنان المصابة يُمكن ملاحظتها بالعين.	– وجود أعداد كبيرة من البكتيريا في الفم بسبب عدم تنظيف الأسنان، وتناول كثير من الكربوهيدرات، والإكثار من تناول المشروبات المُخلّلة، ورقائق البطاطا.	

الربط بالكيمياء

يستفاد من بعض أنواع البكتيريا في المعالجة الحيوية لتسرّب النفط، والمياه العادمة، والنفايات السامة؛ إذ إنّها تُفرز إنزيمات هاضمة تُفكّك الروابط في السلاسل الكربونية.

الربط بالأرض

تُستخدم البكتيريا في استخلاص الفلزّات من خاماتها، مثل: الذهب، والفضة، والرصاص (أكتب تقريرًا عن ذلك).

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

✱ المهارات الحياتية: الاتصال.

أخبر الطلبة بأهمية الاتصال في تبادل المعلومات بوصفه مهارة حياتية.

◀ المناقشة:

- وضح للطلبة أن البكتيريا تتكيف مع الظروف الجديدة، لا سيما عند تعرضها للمضادات الحيوية؛ إذ تموت منها أعداد كبيرة جداً، وما تبقى يستخدم آليات المقاومة للمضادات الحيوية، ويتكاثر حتى يبدو أحياناً أشبه بسلالة جديدة يتعذر السيطرة عليها.

◀ استخدام الصور والأشكال:

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (14)، ثم ا طرح عليهم السؤال الآتي:

كيف تقاوم البكتيريا المضادات الحيوية؟

لا تستبعد أيّاً من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

- وضح للطلبة آليات مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية حسبما يظهر في الشكل، موضحاً المفاهيم الواردة في كل آلية.

إجابة سؤال الشكل (14):

1. إفراز إنزيمات تحطم المضاد الحيوي قبل أن يكون له أي تأثير.
2. إعادة نشر المضادات خارج خلاياها.
3. انتقال الجزء المسؤول عن المضاد الحيوي منها إلى بكتيريا أخرى بالاقتران.
4. تغيير الموقع (المستقبل) حيث يعمل المضاد الحيوي.

الربط بالصحة

أكد للطلبة خطورة ظهور الأنواع المقاومة للمضادات الحيوية.

✓ أنحقق:

يُمكن الحد من خطر البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية عن طريق ما يأتي:

1. عدم تناول المضادات الحيوية إلا بوصفة طبية.
2. عدم الإفراط في تناول المضادات الحيوية.
3. قراءة النشرات الطبية المرفقة للمضادات الحيوية، والالتزام بالتعليمات الواردة فيها.

مقاومة المضادات الحيوية

تقاوم بعض أنواع البكتيريا عمل المضادات الحيوية، وتحدث المقاومة عندما تتغير البكتيريا استجابةً للتكيف مع الأدوية؛ ما يؤدي إلى ظهور سلالات جديدة مقاومة للمضادات الحيوية، وتُسبب للإنسان والحيوان أمراضاً يستغرق علاجها وقتاً أطول مقارنةً بنظيرتها غير المقاومة للمضادات. ويُبين الشكل (14) طرائق مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية.



الربط بالصحة

إن مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية آخذة في الارتفاع إلى مستويات خطيرة في مختلف أنحاء العالم؛ إذ تشير الإحصائيات إلى إصابة 2.8 مليون شخص - على الأقل - سنوياً بعدوى البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية، في الولايات المتحدة الأمريكية وحدها؛ ما تسبب في وفاة أكثر من 35000 شخص. تحدث مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية على نحو طبيعي بمرور الوقت نتيجة التغيرات الجينية. وبالرغم من ذلك، فإن إساءة استعمال المضادات الحيوية، والإفراط في تناولها، يُسرّع هذه العملية. وفي هذا السياق، يصعب علاج الالتهابات التي تُسببها البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية. من الأمثلة على البكتيريا المقاومة للمضادات العنقوديات الذهبية المقاومة للمثيسلين MRSA، وهي بكتيريا شائعة تنتشر في مرافق الرعاية الصحية، وتُسبب التهابات جلدية، وأحياناً التهاباً رئوياً، وقد تنتشر العدوى لتصل الدم، ويُمكن أن يكون لها مضاعفات تُهدد الحياة.

✓ **أنحقق:** كيف يُمكن الحد من خطر الإصابة بالبكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية؟

الشكل (14): طرائق مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية. أوضح: ما أهم الطرائق التي تستخدمها البكتيريا في مقاومة المضادات الحيوية؟

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* المهارات الحياتية: الوعي الصحي.

أخبر الطلبة بأهمية الوعي الصحي، وأنه يُعدّ عنصراً أساسياً لنجاح أي سياسة صحية فاعلة، وأن الوعي الصحي يُسهم في زيادة شعور الأفراد بالمسؤولية تجاه صحتهم وصحة من حولهم.

مراجعة الدرس

المقاومة للمضادات (المُتَوَقَّع).

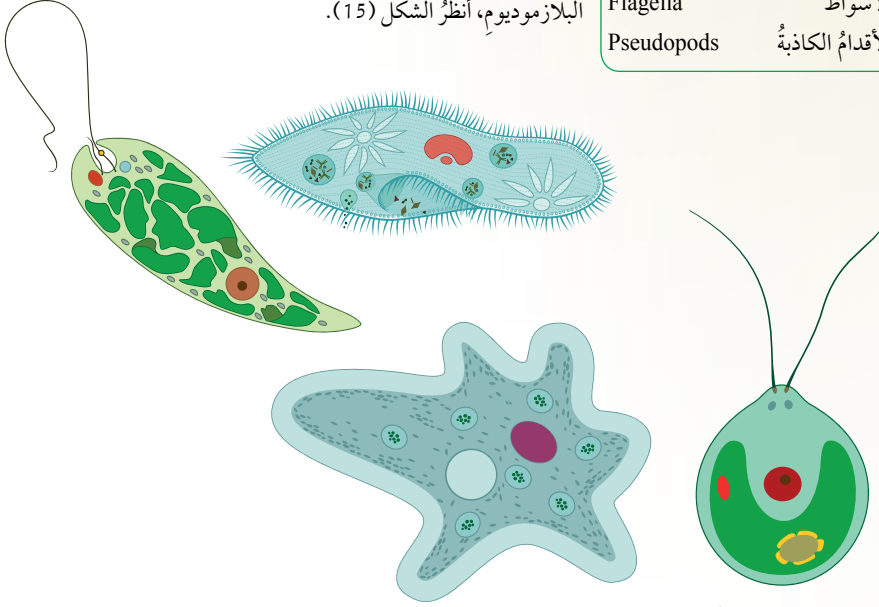
ب- أُرْتُبُ أَسْبَابَ الْوَفَايَاتِ تَصَاعُديًّا بِحَسَبِ أَعْدَادِ الْوَفَايَاتِ الْمُتَوَقَّعَةِ لِكُلِّ مِنْهَا.

خصائص الطلائعيات وتصنيفها

Characteristics and Classification of Protists

الطلائعيات كائنات حية حقيقية النوى، ومعظمها وحيدة الخلية، ومنها ما هو عديد الخلايا. وهي تحتوي على عضيات مختلفة، وتعيش في البيئات المائية العذبة أو المالحة، وعلى اليابسة في البيئات الرطبة.

تختلف الطلائعيات في طريقة حركتها؛ فمنها ما يتحرك باستخدام الأهداب مثل البراميسيوم، أو الأسواط مثل اليوجلينا، أو الأقدام الكاذبة مثل الأميبا. ولكن بعضها لا يملك تراكيب خاصة بالحركة، فيتحرك بالانزلاق مع سوائل جسم العائل، من مثل البلازموديوم، أنظر الشكل (15).



الشكل (15): بعض أنواع الطلائعيات.
ما وسيلة الحركة لكل نوع منها؟

الفكرة الرئيسية:

للطلائعيات خصائص عدة تُستخدم في تصنيفها.

نتائج التعلم:

- أتعرف خصائص الطلائعيات.
- أقيم علاقة الطلائعيات بالكائنات الحية، مُبيّنًا أثرها في الإنسان.

المفاهيم والمصطلحات:

الطلائعيات	Protists
الأهداب	Cilia
الأسواط	Flagella
الأقدام الكاذبة	Pseudopods

الطلائعيات

1 تقديم الدرس

الفكرة الرئيسية:

- ناقش الطلبة في فكرة الدرس الرئيسية، ثم ا طرح عليهم السؤال الآتي:

- اذكر أمثلة على الطلائعيات.

من الإجابات المحتملة:

- البراميسيوم.
- الأميبا.
- لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة.
- وضح للطلبة الأسس التصنيفية للطلائعيات، ثم استعرض نتائج التعلم لهذا الدرس، والمفردات الخاصة به.
- وضح للطلبة الأسس التصنيفية للطلائعيات، ثم استعرض نتائج التعلم لهذا الدرس، والمفردات الخاصة به.

الربط بالمعرفة السابقة:

- ذكّر الطلبة بسلم التصنيف للكائنات الحية، وتحديد موقع الطلائعيات فيه.

2 التدريس

استخدام الصور والأشكال:

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (15)، ثم اسألهم عما شاهدوه في هذا الشكل، واطلب إليهم تحديد خصائص كل كائن حيّ فيه، وماهية الخصائص المشتركة بين بعض هذه الكائنات. احتواؤها على عضيات، وامتلاكها وسيلة حركة: أسواط، أو أهداب، أو أقدام كاذبة.

- وضح للطلبة الخصائص العامة للطلائعيات، وكيف تُستخدم في تصنيفها.

- ناقش الطلبة في خصائص الطلائعيات، ثم اكتب أهم الخصائص على اللوح.

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية المناسبة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع الطلائعيات، علمًا بأنه يُمكنك إعداد عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس.

شارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو تطبيق التواصل الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو استعمل أي وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذوهم.



النشاط 1

الهدف:

تعرف خصائص الطلائعيات.

زمن التنفيذ: 25 دقيقة.

إرشادات السلامة:

وجّه الطلبة إلى توخي الحذر في أثناء استعمال الشرائح المجهرية.

المهارات العلمية:

الملاحظة، المقارنة، التفسير، التنبؤ.

الإجراءات والتوجيهات:

- وزع الطلبة في مجموعات.
- وزّع على أفراد المجموعات المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط.
- تابع الطلبة في أثناء تنفيذ النشاط، وقدم لهم التغذية الراجعة، وأجب عن تساؤلاتهم.
- وزّع على أفراد المجموعات نسخة من نموذج التقرير الموجود في كتاب الأنشطة والتجارب العملية.

التحليل والاستنتاج:

- 1- لاختلاف تراكيبها.
- 2- تعتمد الاجابة على نوع الطلائعيات التي شاهدها الطلبة (الأهداب، الأسواط، الأقدام الكاذبة، الانزلاق).
- 3- تعتمد الاجابة على ما شاهده الطلبة، وهي مرتبطة بما يحويه كل نوع من التراكيب.

تحتوي بعض الطلائعيات (مثل الطحالب) على صبغة الكلوروفيل؛ ما يجعلها ذاتية التغذية، خلافاً لبعضها الآخر غير ذاتي التغذية (مثل الأميبا)، علمًا بأن لكلٍّ منها خصائص مختلفة عن الأخرى.

نشاط

خصائص الطلائعيات

المواد والأدوات:

شرائح مجهرية جاهزة لأنواع مختلفة من الطلائعيات، مجهر ضوئي.

إرشادات السلامة:

الحذر عند استعمال الشرائح المجهرية.

خطوات العمل:

- 1 **ألاحظُ** الأنواع المختلفة للطلائعيات في الشرائح المجهرية باستعمال المجهر الضوئي.
- 2 **أقارنُ** بين أنواع الطلائعيات التي لاحظتها في الشرائح المجهرية.
- 3 **أرسمُ** ما شاهدته من أنواع الطلائعيات، مُحدِّدًا الأجزاء الظاهرة في كلٍّ منها.
- 4 **أدوّنُ** ما توصّلتُ إليه في تقرير، ثم أقرأه أمام زملائي.

التحليل والاستنتاج:

1. **أفسّرُ** سبب اختلاف الطلائعيات في طريقة حصولها على الغذاء.
2. كيف يتحرك كلُّ نوع من أنواع الطلائعيات التي شاهدتها تحت المجهر؟
3. **أنتبّأُ** بطريقة التغذية لكلِّ نوع من الطلائعيات التي شاهدتها في الشرائح.

✓ **أتحقّقُ:** ما الذي يُمكنُ بعض أنواع الطلائعيات من تصنيع غذائها بنفسها؟

57

استراتيجية التقييم: التقييم المعتمد على الأداء.

أداة التقييم: قائمة رصد.

✓ أتحقّقُ:

بسبب قدرتها على القيام بعملية البناء الضوئي نتيجة احتوائها على مادة الكلوروفيل.

القضايا المشتركة في المناهج والمواد الدراسية:

* المهارات الحياتية: فن التعامل.

أخبر الطلبة أنّ استعمال المجهر هو من المهارات الحياتية المكتسبة التي تُسهم في الحفاظ على الأدوات والأجهزة، وتُحسّن من أدائها وفعاليتها.

الرقم	معيّار الأداء	1	2	3
1	يستعمل الشرائح المجهرية جميعها استعمالاً صحيحاً.			
2	يستعمل قوة التكبير المناسبة لكل شريحة.			
3	يرسم كل ما شاهده باستعمال المجهر.			
4	يصف جميع الطلائعيات التي شاهدها باستعمال المجهر.			
5	يُحدّد طريقة حركة كلٍّ من الطلائعيات التي شاهدها.			

مفتاح الإجابة: 1: حقّق الحد الأدنى من المعيار، 2: حقّق الحدّ المقبول من المعيار، 3: حقّق الحدّ الأعلى من المعيار.

◀ المناقشة:

• ا طرح على الطلبة السؤال الآتي:

- ما مجموعات الطلائعيات؟ الشبيهة بالحيوانات،
والشبيهة بالنباتات، والشبيهة بالفطريات.

لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على
 طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام
الرأي الآخر.

• وضح للطلبة مجموعات الطلائعيات، وأسس
التصنيف، وأهم خصائص الطلائعيات الشبيهة
بالنباتات، وأهم أقسامها.

• شارك الطلبة في المقارنة بين الطحالب الخضراء
والبوغيات والدياتومات من حيث التركيب،
 وأنواع الصبغات.

انظمة

تصنيف الطحالب الخضراء على أساس أتمها من
النباتات.

◀ بناء المفهوم:

الطلائعيات الشبيهة بالنباتات:

استراتيجية التدريس: التعلم التعاوني (جيكسو).

• وزّع الطلبة إلى مجموعات رباعية، ثم أعط كل طالب
في المجموعة رقمًا من (1-4).

• اطلب إلى أفراد كل مجموعة مناقشة ما يتعلق بإحدى
مجموعات الطلائعيات الشبيهة بالنباتات في (3)
دقائق.

• أعد تشكيل المجموعات، بحيث يجلس الطلبة
الذين يحملون الرقم نفسه معًا.

• اطلب إلى الطلبة مناقشة ما تعلموه عن مجموعات
الطلائعيات الشبيهة بالنباتات في (10) دقائق.

• تجوّل بين أفراد المجموعات موجّهًا ومُساعدًا
ومُرشدًا. وبعد انتهاء الزمن المحدّد للتنفيذ، اطلب
إلى الطلبة العودة إلى مجموعاتهم الأصلية، ثم
تلخيص أبرز ما تعلموه في ورق قلاب.

• اطلب إلى أفراد بعض المجموعات عرض نتائج
مجموعاتهم أمام أفراد المجموعات الأخرى في (7)
دقائق.

• أدِر في (5) دقائق نقاشًا عن نتائج المجموعات.

مجموعات الطلائعيات

تُصنّف الطلائعيات بحسب طريقة تغذيتها إلى ثلاث مجموعات، هي:

• الطلائعيات الشبيهة بالنباتات Plant-like Protists

تُعرف هذه المجموعة باسم الطحالب، وهي تقوم بعملية البناء
الضوئي لاحتوائها على صبغة الكلوروفيل؛ لذا فإنها تُشبه النباتات
من حيث صنع غذائها بنفسها. تعيش الطحالب في المياه العذبة،
والمالحة، والتربة الرطبة، وعلى سيقان الأشجار، وتضم مجموعات
مختلفة، منها: الطحالب الخضراء، واليوجلينيات، والدياتومات،
والطحالب الحمراء، والطحالب البنية.

الطحالب الخضراء Green algae: تحتوي الطحالب الخضراء
على صبغات الكلوروفيل a و b، والكاروتينويدات، وهي إما
وحيدة الخلية، وإما عديدة الخلايا، أنظر الشكل (16). ويعيش
معظمها في المياه العذبة، ويعيش ما تبقى منها في المياه المالحة،
أو على اليابسة في أجواء رطبة، مثل البروتوكوكس Protococcus.

اليوجلينيات Euglenoids: مجموعة متنوّعة من الكائنات الحية ذاتية
التغذية، وهي تُشبه الطحالب الخضراء في احتوائها على صبغات
الكلوروفيل a و b والكاروتينويدات، ومنها اليوجلينا التي تمتاز بأنّها
وحيدة الخلية، وغير محاطة بجدار خلوي، وهي ذاتية التغذية، وغير
ذاتية التغذية، وتوجد غالبًا في المياه العذبة، وتتحرك بالأسواط،
أنظر الشكل (17).

الدياتومات Diatoms: تمتاز هذه المجموعة بأنّها وحيدة الخلية،
واحتوائها على صبغات الكلوروفيل a و c والكاروتينويدات، وجدارها
الخلوي الذي يتركّب من أصداف مُزدوجة من السليكا، أنظر
الشكل (18).



الشكل (16): طحالب خضراء.



الشكل (17): اليوجلينا.

الشكل (18): الدياتومات.



58

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية المناسبة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية
جاهزة عن موضوع تصنيف الطلائعيات، علماً بأنّه يُمكنك إعداد عروض تقديمية
تتعلّق بموضوع الدرس.

شارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو
تطبيق التواصل الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft
teams)، أو استعمل أيّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذويهم.



◀ المناقشة:

- ناقش الطلبة في خصائص الطحالب الحمراء والطحالب البنية، مُبينًا لهم سبب تسمية كلٍّ منهما ثم قارن بينهما من حيث الصبغات.

✓ أتتحقق:

- لأنّها تحتوي على أصباغ مختلفة تعطي كلّاً منها لونها.
- لاحتوائها على صبغات الكلوروفيل a و b، والكاروتينويدات.

طريقة أخرى للتدريس

- استراتيجية: فكر، انتقِ زميلًا، شارك.
- وزع الطلبة إلى مجموعات من 4-6. كلف كل طالب بالتفكير منفردًا بإجابات أسئلة ورقة العمل لمدة دقيقتين، ثم اطلب من كل طالب مشاركة زميل له بإجابات الأسئلة وحدد لهما 3 دقائق، ثم اطلب من افراد المجموعة مشاركة الاجابات
- يُمكنك توظيف أسلوب أكواب إشارة المرور.
- ضع على كل طاولة من طاولات المجموعات ثلاثة أكواب ملونة، بحيث تكون فوق بعضها.
- أخبر الطلبة أنّ لون الكوب الموجود في الأعلى يشير إلى مدى حاجة المجموعة إلى المساعدة كالآتي:

* **الأزرق:** نحن نعمل بصورة جيدة.

* **الأصفر:** نحتاج إلى المساعدة، إلّا أنّنا ما نزال قادرين على العمل.

* **الأحمر:** لا يُمكننا إتمام العمل من دون مساعدة. وليكن الكوب ذو اللون الأزرق في الأعلى هو البداية.

- تجوّل بين أفراد المجموعات مُوجّهًا ومُساعدًا ومُرشّدًا، ومُلاحظًا ألوان الأكواب التي في الأعلى، ومُقدّمًا الدعم أولاً للون الأحمر ثم الأصفر.

- اطلب إلى أفراد المجموعات عرض نتائج مجموعاتهم، ومناقشتها في ما بينهم.

- يُمكن اختيار بعض المجموعات لعرض نتائجها؛ تمييزًا للإجابات الصحيحة من غير الصحيحة.

الشكل (19): طحالب حمراء.



✓ أتتحقق:

- لماذا تمتاز أنواع الطلائعيات الشبيهة بالنباتات بألوانٍ عدّة؟
- أفسّر العبارة الآتية: "اليوجلينات تُشبه الطحالب الخضراء".

الشكل (20): طحالب بُنية.

الطحالب الحمراء Red algae: طحالب عديدة الخلايا تحتوي على صبغة الكلوروفيل a، والصبغة الحمراء الفايكويريثرين Phycoerythrin، أنظر الشكل (19).

الطحالب البنية Brown algae: طحالب عديدة الخلايا تضم أعشاب البحر Kelp، وتحتوي على صبغتي الكلوروفيل a و c، وهي تمتاز بلونها البنيّ أو الزيتيّ نظرًا إلى احتوائها على صبغة الفيوكوزانثين Fucoxanthin، أنظر الشكل (20).



59

ورقة عمل

أُجيب عن الأسئلة الآتية منفردًا، ثم أشارك زميلي في المجموعة في إجابتي للتوصّل إلى إجابات مشتركة:

1. ما الخصائص العامة للطلائعيات الشبيهة بالنباتات؟
2. ما مجموعات الطلائعيات الشبيهة بالنباتات؟
3. أصف خصائص كل مجموعة من مجموعات الطلائعيات الشبيهة بالنباتات. أنظّم الإجابات في تقرير، ثم أعرضه أمام زملائي في المجموعات الأخرى.

◀ المناقشة:

• ناقش الطلبة في أهمية الطحالب في النظام البيئي، ثم أسألهم:

- ما أهمية الطحالب في النظام البيئي؟ تستفيد الكائنات البحرية من الطحالب؛ إذ تُعدُّ أحد مصادر غذائها، وتزودها بالأكسجين. وكذلك يتغذى بها الإنسان؛ فهي مصدر مهم للبروتينات، والدهون، والكربوهيدرات، والفيتامينات.
- شجّع الطلبة على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

◀ استخدام الصور والأشكال:

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (21)، مُبينًا لهم مجموعات الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات.
- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (22)، مُبينًا لهم تركيب البراميسيوم، وأنه يحتوي على نواتين؛ إحداهما كبيرة مسؤولة عن العمليات الحيوية، والأخرى صغيرة مسؤولة عن التكاثر. ثم اذكر لهم أهم خصائص الهدبيات.

أبحث:

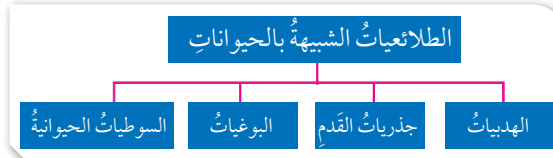
وجّه الطلبة إلى البحث في محركات البحث عن الموضوع، مُستعملين كلمات مفتاحية مثل: الطحالب غذاء للإنسان، استخدام الطحالب في الغذاء.

أهمية الطحالب في النظام البيئي

تُعدُّ الطحالب المُنتج الأساسي في السلسلة الغذائية للكائنات الحيّة التي تعيش في مياه البحار والمحيطات؛ إذ تتغذى بها كثيرٌ من الأسماك الصغيرة والعوالق. فأهميتها للنظام البيئي في المياه كأهمية النباتات على اليابسة. وهي تُنتج الأكسجين الضروري لتنفس الكائنات الحيّة المائية، فضلًا عن إنتاجها الكربوهيدرات والدهون - خلال عملية البناء الضوئي - التي تُعدُّ مصدرَ طاقة وغذاءً للكائنات الحيّة الأخرى. توجد أنواعٌ أخرى منها تُمثلُ غذاءً للإنسان؛ إذ تُستخدمُ تجاريًا في إنتاج كميات كبيرة من البروتينات، والدهون، والكربوهيدرات، والفيتامينات.

• الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات Animal-like Protists

تتغذى هذه الطلائعيات بكائنات حيّة أخرى، وهي بذلك تُشبهُ الحيوانات، ولكنها لا تملك أجهزةً مُخصصةً مثل الحيوانات، وقد صُنّفت بحسب وسائل الحركة إلى أربع مجموعات كما في الشكل (21).



الهدبيات Ciliates: تتحرّك الهدبيات عن طريق الأهداب؛ إذ تعمل حركة الأهداب على دفع جسم الكائن الهدبي في الماء، فضلًا عن دورها في عملية التغذية، ومن أمثلتها البراميسيوم *Paramecium* الذي تُغطّي الأهداب جسمه كاملاً. للهدبيات نواتان؛ إحداهما كبيرة مسؤولة عن العمليات الحيوية في الخلية، والأخرى صغيرة مسؤولة عن التكاثر، أنظر الشكل (22).

الشكل (21): مجموعة الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات.

الشكل (22): البراميسيوم.



توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية المناسبة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع أهمية الطحالب في النظام البيئي، علماً بأنه يُمكنك إعداد عروض تقديمية تتعلّق بموضوع الدرس.

شارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو تطبيق التواصل الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو استعمل أي وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذوهم.

◀ المناقشة:

- ناقش الطلبة في الأنواع المتطفلة من الهدييات، وأثرها الممرض في الإنسان، مثل البالانتديوم، ثم اسألهم: - ما نوع المرض الذي يُسببه هذا النوع؟

الزحار البالانتديومي.

- كيف يُمكن تجنب الإصابة به؟

الاهتمام بمصادر الطعام والشراب، والحرص على نظافتها.

لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

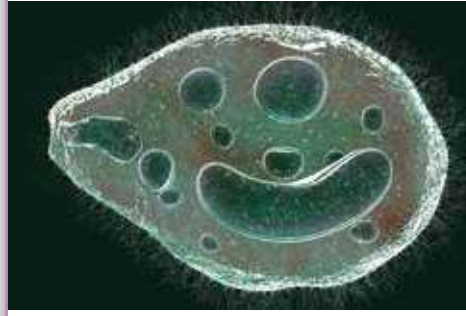
- ناقش الطلبة في جذريات القدم، ثم ا طرح سؤالاً عن أهم خصائصها.

- لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

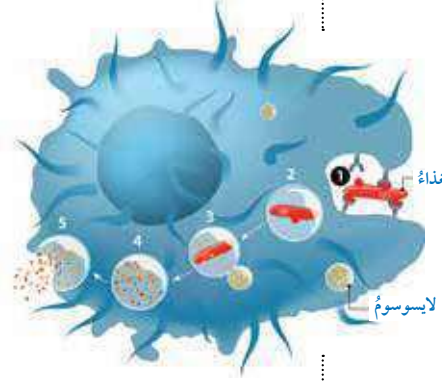
- وضح للطلبة خصائص جذريات القدم من خلال مثال الأميبا وأثرها على صحة الانسان والمرض الذي تسببه الأميبا وأعراضه وكيفية الوقاية من الاصابة.

◀ تعزيز:

- لتوضيح مفهوم الأقدام الكاذبة، اطلب إلى الطلبة عمل تشكيلات من بالون طويل منفوخ، أو باستعمال قطعة معجون، ثم ربط ذلك بتشكّل الأقدام الكاذبة، حيث يُمكن إعادة تشكيلها في أماكن مختلفة، مثل تشكيلات البالون.



الشكل (23): البالانتديوم.



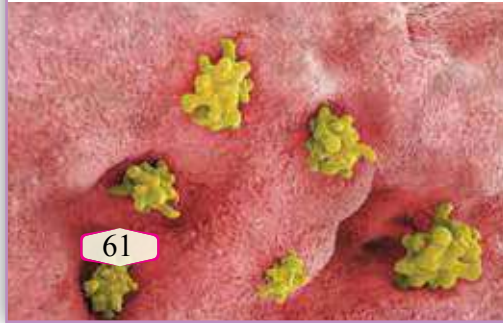
الشكل (24): عملية البلعمة في الأميبا. أوضح: كيف تبتلع الأميبا الطعام، وتتخلص من الفضلات؟

الشكل (26): أميبا الزحار داخل أمعاء مريض.

تعيش معظم الهدييات حرة في البيئات المائية، ولكن توجد منها أنواع متطفلة، مثل البالانتديوم *Balantidium coli*، أنظر الشكل (23)، الذي يتطفل على الإنسان، مسبباً له مرض الزحار البالانتديومي الذي ينتقل عن طريق الطعام والشراب الملوّثين. ومن أهم أعراضه الإسهال الذي يخالطه الدم والمخاط.

جذريات القدم *Sarcodina*: تتحرك جذريات القدم بالأقدام الكاذبة *Pseudopods*، وهي بروزات مؤقتة في البروتوبلازم، وتستخدم أيضاً في الحصول على الغذاء بعملية البلعمة، أنظر الشكل (24)؛ إذ إنها تحيط الطعام بالأقدام الكاذبة، ثم تهضمه، وتمتصه. تمتاز الأقدام الكاذبة بأنها دائمة التغير من حيث المكان والشكل، ومن أمثلتها الأميبا التي تعيش حرة في البيئات المائية والرطبة، أنظر الشكل (25)، ويعيش بعضها متطفلاً على الإنسان، مثل الإنتاميبا هيسطوليتيكا *Entamoeba histolytica* التي تنتقل عن طريق الطعام والماء الملوّثين، وتسبب مرض الزحار الأميبي الذي أهم أعراضه إسهال شديد يخالطه الدم والمخاط، أنظر الشكل (26).

الشكل (25): الأقدام الكاذبة للأميبا.



القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* المهارات الحياتية: الوعي الصحي.

أخبر الطلبة بأهمية الوعي الصحي، وأنه يعدّ عنصراً أساسياً لنجاح أي سياسة صحيّة فاعلة، وأن الوعي الصحي يسهم في زيادة شعور الأفراد بالمسؤولية تجاه صحتهم وصحة من حولهم.

◀ المناقشة:

● ناقش الطلبة في موضوع السوطيات والبوغيات، ثم اسألهم:

- ما خصائص كل من السوطيات والبوغيات؟
تتحرك السوطيات الحيوانية عن طريق الأسواط، وتنوع في معيشتها؛ فمنها ما يعيش حرًا، ومنها ما يعيش تكافليًا مع كائنات أخرى، أو متطفلة في أجسام بعض الكائنات. أما البوغيات فتتحرك بالانزلاق، وتعيش مُتطفلة.

- لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

● وضح للطلبة خصائص كل من السوطيات والبوغيات، وقارن بينهما من حيث الأمراض التي يسببها بعضهما، وكيفية انتقالها إلى جسم الإنسان.
● ناقش الطلبة في كيفية تجنب الإصابة بأمراض تسببها كل من السوطيات والبوغيات، ثم اطلب إليهم اقتراح طرائق الوقاية المناسبة، وكتابتها على اللوح.

إجابة سؤال الشكل (27):

عن طريق لدغة أنثى بعوضة الأنوفليس.

طريقة أخرى للتدريس

استراتيجية فراير للمفاهيم.

- وزّع الطلبة إلى مجموعات، ثم اطلب إلى أفراد كل مجموعة دراسة الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات، وتصميم الشكل الآتي على ورق مقوى، والإجابة عن محتواه:

مجموعاتها:	خصائص كل مجموعة:
أمثلة على كل مجموعة:	الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات
أمراض تسببها:	



الشكل (27): بعوضة الأنوفليس وهي تمتص دم مصاب بالمalaria. أفسر: كيف ينتقل مرض المalarيا من شخص إلى آخر؟



أ



ب

الشكل (28): أ - ذبابة الرمل. ب - الليشمانيا.

البوغيات Sporozoa: تعيش البوغيات مُتطفلة، وتتحرك بالانزلاق داخل سوائل جسم العائل لعدم امتلاكها تراكيب للحركة، وتتكاثر بالأبواغ، ويعتمد اكتمال دورة الحياة لديها على عائلين في مختلف مراحل حياتها، ومن أمثلتها البلازموديوم Plasmodium الذي يُسبب بعض أنواعه مرض المalarيا للإنسان. ينتقل البلازموديوم إلى الإنسان عند لدغته من أنثى بعوضة الأنوفليس، أنظر الشكل (27).

السوطيات الحيوانية Zooflagellates: تتحرك السوطيات الحيوانية عن طريق الأسواط، ويملك بعضها سوطًا واحدًا أو أكثر، وتعيش معظمها حرة في المياه العذبة، أو تكافليًا مع كائنات حية أخرى، ويعيش ما تبقى منها مُتطفلاً في جسم الإنسان وأجسام الحيوانات، ومن أمثلتها الليشمانيا Leishmania الذي يُسبب الإصابة بثلاثة أنواع من مرض الليشمانيا، أكثرها انتشارًا في دول حوض البحر الأبيض المتوسط مرض الليشمانيا الجلدي، الذي ينتقل إلى الإنسان عن طريق ذبابة الرمل، أنظر الشكل (28).

- تجوّل بين أفراد المجموعات مُوجّهًا ومُساعدًا ومُرشدًا.

- اطلب إلى أفراد المجموعات عرض نتائج مجموعاتهم، ومناقشتها في ما بينهم، ثم تثبيتها في مكان بارز من غرفة الصف.

استراتيجية المعرض.

وزّع على الطلبة قصاصات ورق قابلة للصق، ثم اطلب إليهم التنقل بين المعروضات، وكتابة ملاحظات عليها، ثم لصقها على اللوحات المعروضة.

العرض التوضيحي.

- اطلب إلى كل مجموعة اختيار مُقرّر لها؛ لعرض ما توصّلت إليه أمام المجموعات الأخرى، والردّ على ملاحظات أفرادها.

- أدرّ نقاشًا يبيّن كيفية الوقاية من الأمراض التي تسببها بعض الطلائعيات، وكيفية توحيثهم بذلك، واستخدم التقويم التكويني المُتمثل في استراتيجية التواصل: الأسئلة والأجوبة.

المناقشة:

اطرح على الطلبة الأسئلة الآتية:

- ما سبب تسمية الطلائعيات الشبيهة بالفطريات بهذا الاسم؟ بسبب تشابهها مع الفطريات في طريقة حصولها على الغذاء.
- ما أنواعها؟ المائية، والغروية.
- ما خصائص كل نوع؟ تعيش الفطريات المائية في المياه والأماكن الرطبة، وتعيش الفطريات الغروية غالباً في الغابات، حيث بقايا أخشاب الأشجار، وأوراق النباتات.
- لا تستبعد أيّاً من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

وضّح للطلبة خصائص كل نوع من الطلائعيات الشبيهة بالفطريات.

افكر

- من الطلائعيات ما ينتج الغذاء والأكسجين للنظام البيئي، ومنها ما يُحلّصه من المواد العضوية الناتجة من مخلفات الكائنات الحية.

تحقق

- تحصل على غذائها من تحليل المواد العضوية الموجودة في بيئتها، وجدارها الخلوي يحتوي على السيليلوز، وتعيش في المياه والأماكن الرطبة.

تعزير:

- لتوضيح مفهوم الفطريات المائية، وجّه الطلبة إلى البحث عن فطريات مائية على جدران الغرف الصفية في المدرسة، أو المختبرات والمكتبة، وغير ذلك من الأماكن التي توجد فيها نسبة عالية من الرطوبة، وتحديد أيّ فصول السنة مناسبة لتكاثرها، ثم تدوين ملاحظاتهم.

القضايا المشتركة في المناهج والمواد الدراسية:

* القضايا البيئية: العلاقة بالبيئة.

- أخبر الطلبة بأهمية البيئة ووجوب المحافظة عليها؛ لأنّها من أهم القضايا البيئية. فالمحافظة على البيئة يُحسّن حياة الإنسان والكائنات الحية الأخرى؛ ما يؤدي إلى التوازن البيئي.

أسهم الطبّ إسهاماً فاعلاً في خدمة البشرية على مرّ العصور؛ إذ إنّه اكتشف الأمراض، ومُسبباتها، وطرائق علاجها، ووسائل الوقاية منها. أتممّ دور طبيب، وأكتب تقريراً عن دور مهنة الطبّ في الكشف عن الأمراض الناتجة من بعض الطلائعيات، وطرائق معالجتها، وكيفية الوقاية منها.

• الطلائعيات الشبيهة بالفطريات Fungus-like Protists

تشابه هذه المجموعة مع الفطريات في طريقة حصولها على الغذاء؛ فهي غير ذاتية التغذية؛ إذ تحصل على غذائها من تحليل المواد العضوية الموجودة في بيئتها، ولكنها تختلف عن الفطريات في تركيب جدارها الخلوي؛ إذ يحتوي على السيليلوز، خلافاً لجدار الفطريات الخلوي الذي يحتوي على الكايتين. تنقسم الطلائعيات الشبيهة بالفطريات إلى نوعين، هما:



الشكل (29): فطريات مائية.

الفطريات المائية Water molds: تعيش هذه الفطريات في المياه والأماكن الرطبة، وتحصل على غذائها بامتصاص المواد العضوية من المياه أو التربة، ومنها ما يتطفل على كائنات حيّة أخرى، مثل التطفل على خياشيم الأسماك، أو جلودها، أنظر الشكل (29).

الفطريات الغروية Slime molds: تعيش هذه الفطريات في التربة الرطبة، وبخاصة تربة الغابات، حيث توجد بقايا الأخشاب وأوراق النباتات، أنظر الشكل (30).



الشكل (30): فطريات غروية.

افكر كيف يستفيد النظام البيئي من تنوع التغذية في الطلائعيات؟

تحقق: ألخص أهم خصائص الطلائعيات الشبيهة بالفطريات.

إدانة للمعلم

المد الأحمر (Red tide)

- ظاهرة طبيعية بيئية تحدث بسبب نوع أو أكثر من الطلائعيات الشبيهة بالنباتات في مياه البحار أو البحيرات؛ ما يُسبب تغيير لون المياه بصورة واضحة؛ إذ يتغير لونها إلى الأحمر معظم الوقت، وقد يتراوح لونها بين البني، والبرتقالي، والأصفر الفاتح، والأخضر، والوردي، ويعتمد اللون الناتج على لون الطحالب التي سببت الظاهرة.
- عندما تكون الأحوال البيئية غير مناسبة، تُنتج بعض أنواع الطحالب حويصلات تُسمى أبواغاً. وتستقر هذه الأبواغ في القاع، وقد تظل فيه في حالة سكون أشهراً أو سنوات بانتظار أحوال بيئية مناسبة. وعند تحسّن الأحوال، وتزايد نسبة المغذيات، وبخاصة عندما تكون درجات الحرارة والإضاءة مناسبة؛ إذ تتحرك الأبواغ إلى الأعلى، وتبدأ بالنمو.
- عندما تنمو الأبواغ، وتتفتح، وتتحول إلى خلايا سباحة تتكاثر (الخلايا) عن طريق التكاثر لاجنسياً، عن طريق الانقسام لتكوين خلايا جديدة يصل عددها إلى الآلاف؛ ما يُسبب حدوث المد الأحمر. وعندما ينخفض مستوى المغذيات في الماء تصل الخلايا إلى نهاية دورة الحياة، فيتوقف التكاثر، وتتحول إلى أبواغ تهبط إلى القاع بانتظار أن تتحسن الأحوال للنمو مرة أخرى.

مراجعة الدرس

1 نوع التغذية، ووسيلة الحركة، وتركيب عضياتها.

2 البراميسيوم: مجموعة الهدديات من الطلائعيات

الشبيهة بالحيوانات.

اليوجلينا: مجموعة اليوجلينات من الطلائعيات

الشبيهة بالنباتات.

البلازموديوم: مجموعة البوغيات من الطلائعيات

الشبيهة بالحيوانات.

الأميبا: مجموعة جذريات القدم من الطلائعيات

الشبيهة بالحيوانات.

الليشانيا: مجموعة السوطيات الحيوانية من

الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات.

الدياتومات: مجموعة الدياتومات من الطلائعيات

الشبيهة بالنباتات.

3

أ: من سنة إلى سنتين؛ لأن هذه الفئة تكون في مرحلة بداية المشي واللعب بالتراب من دون قدرة على حماية نفسها من الحشرات (لا تستبعد أي إجابة أخرى مقنعة).

ب: تعتمد الإجابة على مدى عمق تفكير الطالب. ومن هذه الفرضيات: زيادة اهتمام الدولة بمكافحة الحشرات، أو زيادة التوعية بمخاطر المرض، أو حدوث تغير مناخي أثر في تكاثر الذباب المسبب للمرض، وغير ذلك.

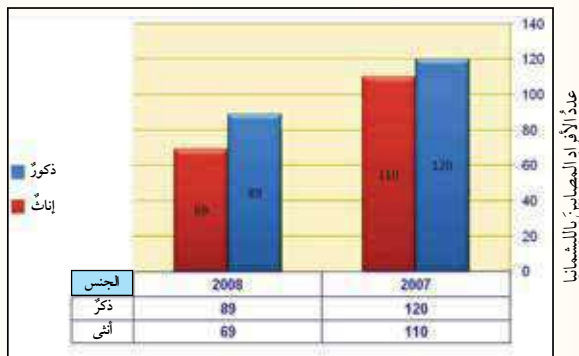
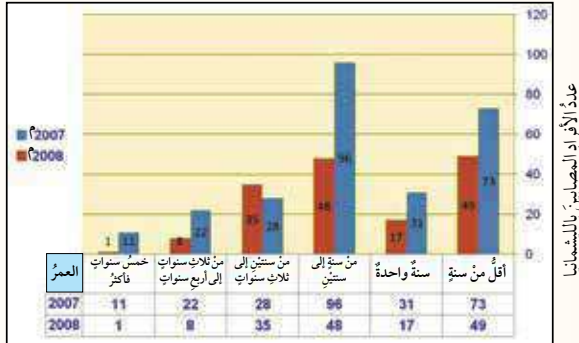
ج: لأنهم أكثر خروجاً من المنزل، وعملاً في الزراعة، وتعاملًا مع التربة (لا تستبعد أي إجابة أخرى مقنعة).

مراجعة الدرس

1. أوضّح أسس تصنيف الطلائعيات.

2. أصنّف الطلائعيات الآتية إلى مجموعاتها: البراميسيوم، اليوجلينا، البلازموديوم، الأميبا، الليشانيا، الدياتومات.

3. أدرس الرسم البياني الآتي الذي يُمثل انتشار مرض الليشانيا في إحدى مناطق العالم، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه:



أ - أي الفئات العمرية أكثر عُرضة للإصابة بهذا المرض؟ أفسّر إجابتي.

ب- ما الفرضيات التي يمكن اعتمادها مسوّغاً لانخفاض عدد الإصابات بالمرض عام 2008م عنه في عام 2007م؟

ج- أعلّل: الذكور هم أكثر إصابة بالمرض من الإناث.

الدرس 4

الفطريات

تقديم الدرس

الفكرة الرئيسية:

- ناقش الطلبة في فكرة الدرس الرئيسية، ثم اسألهم عن أسباب التنوع والانتشار الواسع للفطريات.

لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

- وضّح للطلبة أنّه بالرغم من تشابه الفطريات في العديد من الخصائص، فإنّها تتباين في خصائص أخرى جعلتها متكيفة مع أنظمة بيئية مختلفة، من حيث تغذيتها، وعلاقاتها بالكائنات الحيّة الأخرى في بيئتها.

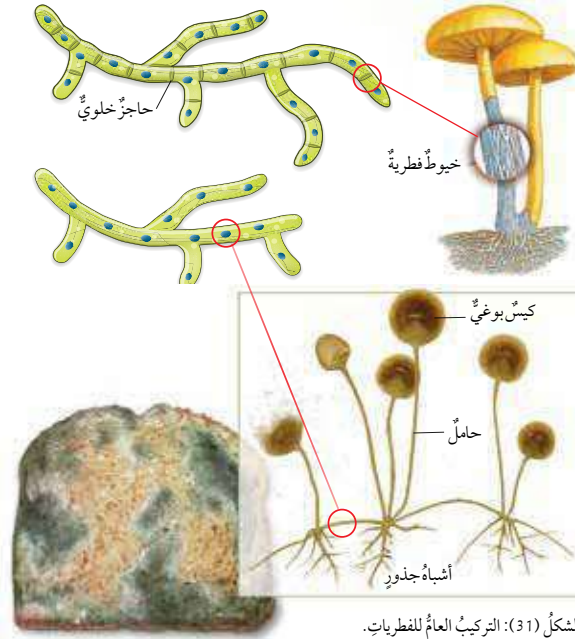
الربط بالمعرفة السابقة:

- راجع الطلبة في الخصائص العامة للكائنات حقيقية النوى، والكائنات بدائية النوى، وفي أسس التصنيف، بطرح الأسئلة المختلفة عليهم.

الخصائص العامة للفطريات

General Characteristics of Fungi

الفطريات Fungi كائنات حيّة حقيقية النوى، ومعظمها عديدة الخلايا باستثناء الخمائر؛ فإنّها وحيدة الخلية. تحاط خلايا الفطريات جميعًا بجدر خلوية مكوّنة من الكيتين Chitin؛ وهو مركّب معقّد عديد السكّريات يُشبه السيلولوز. تتكوّن الفطريات من خيوط فطرية Hyphae تُشكّل مع بعضها غزلًا فطريًا Mycelium. وتكوّن هذه الخيوط في بعض الأنواع مُقسّمةً بحواجز خلوية Septa، خلافاً لبعضها الآخر الذي يُسمّى المدمج الخلوي Coenocytes، أنظر الشكل (31).



الشكل (31): التركيب العام للفطريات. أذكر مثالاً على فطر خيوطه غير مُقسّمة (مدمج خلوي).

الفكرة الرئيسية:

الفطريات كائنات حيّة واسعة الانتشار والتنوع، تعيش في بيئات مختلفة، وتُصنّف تبعاً لخصائصها.

تتاجن التعلم:

- أحدّد خصائص أبرز مجموعات الفطريات.
- أبين أهمية الفطريات في حياة الإنسان والكائنات الحيّة الأخرى.
- أذكر أدلة على تهديد الأمراض الفطرية للاقتصاد الوطني.
- أوضح علاقة الفطريات بالكائنات الحيّة الأخرى.

المفاهيم والمصطلحات:

Mycelium	الغزل الفطري
Hyphae	الخيوط الفطرية
Sporangia	الأكياس البوغية
Spores	الأبواغ
Budding	التبرعم
Coenocytes	المدمج الخلوي
Saprophytic	الرمي
	العلاقة التكافلية
Symbiotic Relationship	
Parasitism	التطفل



الشكل (32): مشروم المحار الذي يُحلَّل جذوع الأشجار الميتة.

• التغذية

تحصل الفطريات على غذائها بامتصاص المواد العضوية من بيئتها؛ فهي غير ذاتية التغذية؛ إذ تُفرز إنزيمات هاضمة خارج خلاياها على مصدر الغذاء، ثم تمتص المواد المهضومة عن طريق جذورها الخلوية. تُصنّف الفطريات بحسب تغذيتها إلى ثلاثة أنواع، هي:

الفطريات الرمية *Saprophytic fungi*: تتغذى هذه الفطريات بمواد عضوية تمتصها من المخلفات العضوية والكائنات غير الحية في بيئتها، ومن أمثلتها الأنواع المختلفة لفطر المشروم كما في الشكل (32).

الفطريات الطفيلية *Parasitic fungi*: فطريات تعيش مُتطفلة على الكائنات الحية، وتمتص من أنسجتها المواد الغذائية مُسببة لها الأمراض، ومُلاحقة -في الوقت نفسه- خسائر كبيرة بالاقتصاد نتيجة إصابة النباتات والحيوانات بها. ومن الأمثلة على هذا النوع فطر صدأ القمح كما في الشكل (33).

الشكل (33): فطر صدأ القمح.



66

◀ بناء المفهوم:

التطفل

- اسأل الطلبة عن مفهوم التطفل، وأهم خصائصه. لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.
- وضح للطلبة أنه توجد أنواع من الفطريات تمتص غذائها من الكائنات الحية، وتُسمى الفطريات الطفيلية؛ إذ تعتمد في مصادر غذائها على المواد العضوية الموجودة في الأنسجة الحية؛ النباتية أو الحيوانية، حيث تنتشر الخيوط الفطرية بين خلايا أنسجة الكائن الحي، وتمتص المواد العضوية والماء منها مباشرة مُسببة أمراضًا مختلفة. فكيف تؤدي عملية التطفل إلى تدني إنتاج المحاصيل وموتها، والإضرار بالنبات والحيوان؟ اذكر أمثلة على ذلك.

◀ استخدام الصور والأشكال:

- اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (32)، ثم ا طرح عليهم السؤال الآتي:

- ما أهم خصائص الفطريات؟ حقيقة النوى، معظمها عديدة الخلايا باستثناء الخمائر التي تحاط بجدار خلوية.

لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

- شارك الطلبة في المقارنة بين فطر المشروم وفطر عفن الخبز من حيث الشكل، والحجم، والتركيب، والتغذية.
- كوّن فهمًا أعمق للعمليات الحيوية في الخلايا، وسرعة انتشار الفطريات، بمقارنة حركة المواد بين الخلايا في الخيوط التي تحوي المدمج الخلوي، والخيوط التي فيها حواجز خلوية.

إجابة سؤال الشكل (32):

توجد الخيوط الفطرية لعفن الخبز في صورة مدمج خلوي، وتكون مُقسّمة في فطر البنيسيليوم؛ أي تحتوي على حواجز خلوية.

◀ بناء المفهوم:

الترمّم

وضح للطلبة أنه توجد أنواع من الفطريات تتغذى بتحليل المخلفات العضوية والكائنات غير الحية في بيئتها، وتُعرف باسم الفطريات الرمية، ثم اذكر أمثلة عليها.

◀ تعزيز المفهوم:

- وضح للطلبة أن ترك الطعام مكشوفًا مدّة طويلة في درجة حرارة الغرفة سيغيّر من طعمه ورائحته وقوامه، تبعًا لنشاط الفطريات والبكتيريا الرمية التي تتغذى به، وتفسده. اسأل الطلبة السؤال الآتي: ما التطفل؟ وما أهم خصائصه؟

◀ تعزيز المفهوم:

- اسأل الطلبة عن مفهوم تغذية القمل بجلد الإنسان، واربطه بمفهوم التطفل عامة، وبالطفيليات الفطرية بوجه خاص.
- للتأكد من ترسخ مفهومي الترمّم والتطفل في منظومة الطلبة المفاهيمية، والتمييز بينهما، اطلب إليهم ذكر أمثلة تُمثّلها، وأمثلة أخرى لا تُمثّلها.

بناء المفهوم:

التكافل.

• وضح للطلبة أن التكافل علاقة تنشأ بين كائنين، بحيث يُقدّم كلٌّ منهما للآخر مواد لا يستطيع توفيرها بنفسه. ومن ذلك العلاقة التكافلية بين أحد أنواع الفطريات ونوع من الطحالب. وفيها تُفرز الخيوط الفطرية (أشباه الجذور) إنزيمات هاضمة على الصخور، أو على جذوع الأشجار، ثم يمتص منها العناصر والماء، وتُقدّم للطحلب الذي يستخدمها في عملية البناء الضوئي، وتكوين المركّبات الغذائية، مثل الكربوهيدرات، ثم يزود الفطر بها للاستمرار في العيش، وقد أُطلق على هذين الكائنين اسم الأشن. والأشنات أنواع كثيرة تختلف باختلاف الفطر والطحلب الذي يعيش معه، وهي تعمل على تفكيك الصخور، مُهيّئة لظهور تربة غنية في الغابات وغيرها من الأنظمة البيئية.

• للتأكد من ترسخ مفهوم التكافل في منظومة الطلبة المفاهيمية، اطلب إليهم ذكر أمثلة تُمثّل المفهوم، وأمثلة أخرى لا تُمثّله.

تعزيز المفهوم:

• أخبر الطلبة بوجود أنواع من الطيور تعيش عيشة تكافلية مع حيوانات برية، بحيث تُخلّصها من الحشرات، وتستفيد من الحشرات بوصفها غذاءً.

معلومة إضافية:

• تتأثر الأشنات بعوامل التلوث، وبخاصة الأمطار الحمضية؛ إذ تحدّ من انتشارها وعملها، وهذا يحرم الأنظمة البيئية والغابات من أهم مصادر تجدد العناصر الأساسية فيها.

حل سؤال الشكل (34):

- تُفرز الخيوط الفطرية في الأشنات إنزيمات هاضمة، وتمتص المواد الغذائية؛ لذا فهي تبدو كأنها أشباه جذور.

✓ **أتحقّق:**

تقسم التغذية في الفطريات إلى رمية، وتطفلية، وتكافلية.

الفطريات التكافلية Symbiotic fungi:

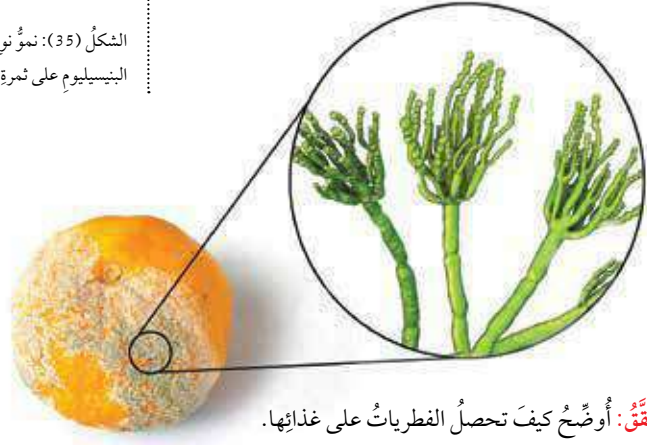
فطريات ترتبط بعلاقات مع كائنات حيّة أخرى. ومن أبرز الأمثلة على العلاقة التكافلية Symbiotic Relationship الأشنات Lichens؛ إذ يعيش هذا الفطر مع الطحالب، مُزوّداً إياها بالماء والأملاح التي يمتصّها من الصخور أو الأشجار التي ينمو عليها، في حين تقوم الطحالب بعملية البناء الضوئي التي تُمدّد الفطر بالغذاء، أنظر الشكل (34).

• التكاثر

تعتمد الفطريات على طريقتين في التكاثر للبقاء، هما:

التكاثر اللاجنسي Asexual reproduction: وفيه تُنتج الفطريات آلاف الأبواغ Spores أحادية المجموعة الكروموسومية (1n). وعند توافر الظروف البيئية المناسبة؛ من: حرارة، ورطوبة، ومواد عضوية، تنمو الأبواغ إلى خيوط فطرية مُكوّنة غزلاً فطرياً. ويبيّن الشكل (35) نمو نوع من فطر البنسيليوم على ثمرة برتقال.

الشكل (35): نمو نوع من فطر البنسيليوم على ثمرة برتقال.



✓ **أتحقّق:** أوضح كيف تحصل الفطريات على غذائها.

معلومة إضافية:

• تُفرز كثير من أنواع الفطريات مُركّبات في وسطها المحيط، مانعةً نمو الكائنات الحيّة الأخرى المنافسة لها على الغذاء، التي تُسمّى المضادات الحيوية. تقع الفطريات في أعلى الهرم الغذائي؛ إذ إنّها من أهم المُحلّلات التي تعيد العناصر إلى البيئة الحيوية في أبسط أشكالها.

إضاءة للمعلّم

يصيب فطر صدأ القمح سنابل القمح، وهو ينتشر بصورة كبيرة عند ارتفاع معدل الرطوبة والحرارة. وكذلك يصيب الفطر الإنسان، مثل مرض قدم الرياضي الذي يتسبّب في آلام شديدة، وفقدان للوظائف الطبيعية للأعضاء. وتتطلب مكافحة هذه الفطريات توافر أموال كثيرة، وتستغرق جهداً كبيراً.



الشكل (36): تبرعم الخميرة.

افكر أيّ طريقتي التكاثر تُسهّم في تنوع صفات الفطريات؟ أفسّر إجابتي.

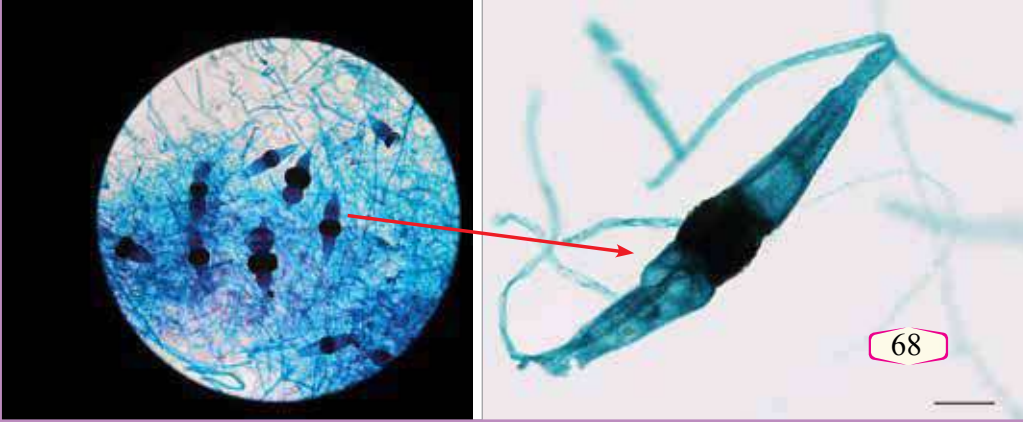
من طرائق التكاثر اللاجنسي للفطريات التبرعم كما في الخمائر Yeasts؛ إذ تنشأ فيها خلية صغيرة من الخلية الأم، أنظر الشكل (36).

التكاثر الجنسي Sexual reproduction: وفيه تتجد نواتا خيطين فطريين، فتنتج نواة ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n) التي تنقسم انقسامًا منصفًا لإنتاج أبواغ أحادية المجموعة الكروموسومية (1n). ويبيّن الشكل (37) كيفية اندماج نواتي خيطين فطريين في عفن الخبز الأسود.

تحقق

- كيف تُنتج الأبواغ في فطر عفن الخبز؟
- فيم يستفاد من تكاثر بعض الفطريات بأكثر من طريقة؟

الشكل (37): اندماج نواتي خيطين فطريين في عفن الخبز الأسود.



68

الكروموسومية. ينتج الزايجوت في الكائنات الحية العليا من جاميتين مختلفين، في ما يُعرف بالفطريات الزايجوتية.

استعن بالشكل (37) لتوضيح المفهوم. ويبيّن للطلبة أنّ الفطريات تتكاثر مُكوّنة خيطاً خلاياه ثنائية المجموعة الكروموسومية، ثم المحفظة، ثم انقسامات اختزالية لإنتاج الأبواغ.

تحقق

أ - توجد في المحفظة البوغية خلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية تدخل انقسامًا منصفًا، فتنتج كل خلية بوغين أحادي المجموعة الكروموسومية.
ب - تزداد قدرة الفطر على التكيف مع الظروف البيئية المتغيرة بحسب تنوع طرائق التكاثر.

- تُعدّ استراتيجية التكاثر الجنسي من أهم العوامل التي تعمل على نقل الجينات بين أفراد النوع الواحد عن طريق عملية التزاوج، مُشكّلة أفرادًا يتمتعون بصفات مزيجة من كلا الأبوين. وبذلك تتحقّق عمليات تكيف مناسبة للتغيّرات في الأنظمة البيئية. يُمكنك توجيه الطلبة إلى كتابة تقرير عن التكاثر الجنسي وأثره في تكيف الأبناء مع التغيّرات البيئية.

افكر

المناقشة:

ناقش الطلبة في التكاثر اللاجنسي، ثم ا طرح عليهم السؤال الآتي:

- ما المقصود بالتكاثر اللاجنسي؟ إنتاج كائن حيّ واحد أفرادًا تشبهه.

- لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

وضّح للطلبة أهمية توافر الظروف المناسبة من حرارة ورطوبة، وتنتج الفطريات خلايا تتقل بالهواء والماء أو بأيّ طريقة أخرى، بحيث يُمثّل الخيط الفطري محفظة تبدأ داخلها انقسامات خلوية، فتنتج آلاف الخلايا أحادية المجموعة الكروموسومية، في ما يُعرف بالأبواغ. وعند نضج المحفظة البوغية تجف المحفظة، وتنشق، فتنتشر منها الأبواغ. وفي بعض الأنواع يُمكن للمحفظة أن تنفجر، فتطلقها بعيدًا في الهواء.

مستعينًا بالشكل (35) الذي يُمثّل نوعًا من فطر البنيسيليوم الذي يترمّم على البرتقالة ليُشكّل أعدادًا هائلة من الأبواغ، اذكر أمثلة على هذا النوع من الفطر.

تعزيز المفهوم:

أخبر الطلبة أنّه توجد كائنات حيّة أخرى، مثل نبات الخنشار، يُمكنها أن تُنتج أبواغًا للتكاثر. وضّح للطلبة أنّ التبرعم من طرائق التكاثر اللاجنسي؛ ففطر الخميرة الذي يُعدّ من الفطريات وحيدة الخلية قد تكيف بإنتاج خلايا جديدة (خلايا ابنة) عن طريق ضخ جزء من السيتوبلازم باتجاه معين نحو الغلاف الخلوي، فظهر انتفاخ انتقلت إليه نسخة من المادة الوراثية، ثم نمت مُكوّنة خلية جديدة ستنفصل عن الخلية الأم فيما بعد.

المناقشة:

ناقش الطلبة في التكاثر الجنسي بسؤالهم عن آلية حدوثه.

- لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

وضّح للطلبة أنّه عند التقاء خيطين تقترن خليتين، وتندمج نواتهما معًا، فتتكوّن خلية ثنائية المجموعة

الهدف:

دراسة تركيب الفطريات، وخصائصه.

زمن التنفيذ: 20 دقيقة.

إرشادات السلامة:

نبّه الطلبة إلى عدم استنشاق الأبواغ عند استعمال العينات المتعفّنة، وارتداء القفازات والكمامات، وترك مسافة متر بين كل منهم، واستعمال المعقّمات بعد تنفيذ التجربة.

المهارات العلمية:

الملاحظة القياس، الاستدلال العلمي المقارنة.

الإجراءات والتوجيهات:

- وجّه الطلبة إلى الاستعانة بكتاب الأنشطة والتجارب العملية لإجراء التجربة، ثم وصف تركيب فطر عفن الخبز، وفطر المشروم، والفرق بينهما.
- يُمكن للطالب التوصل إلى خصائص الفطريات عن طريق فحص العينات التي أمامه، وفيها تظهر الخيوط الفطرية التي تُكوّن جسم الفطر كاملاً مع اختلاف شكله بين عفن الخبز والمشروم، وقدرتها على إنتاج الأبواغ للتكاثر مع اختلاف شكل المحافظ البوغية بينهما.

التحليل والاستنتاج:

1. يتكوّن عفن الخبز من مجموعة خيوط داخل قطعة الخبز (أشباه جذور)، وخيوط على قطعة الخبز، تُسمّى الغزل الفطري، ويحمل كل خيط في أعلاه محفظة بوغية. أمّا فطر المشروم فهو جسم ثمرى له ساق تحمل قنسوة فيها الخياشيم التي تنتج الأبواغ الفطرية، وفي أسفل الساق توجد أشباه الجذور.
2. المقارنة بينهما من حيث الشكل، والحجم، وطريقة التغذية؛ إذ يمتاز فطر عفن الخبز بخيوطه الدقيقة، وإلى مُكبّر لدراسته ودراسة تركيبه. في حين يمتاز فطر المشروم بحجمه المتنوع الكبيرة ولكنّها يتغذيان تغذية رمية.
3. جميع الفطريات غير ذاتية التغذية، ومعظمها ثابتة لا تتحرّك، وهي تتكاثر بالأبواغ، وتوجد في جميع الأنظمة البيئية، وتقع في قمة الهرم الغذائي (المحلّلات).

تركيب الفطريات وخصائصها

المواد والأدوات:

قطعة خبز مُتَعَفّن، فطر مشروم طازج، مجهر ضوئي مُركّب، مجهر تشريحي، شرائح زجاجية، أغطية شرائح، قفايز، قطارة، ماء مُقَطّر، أدوات تشريح.

إرشادات السلامة:

الحذر عند استعمال العينات المتعفّنة، وعدم استنشاق الأبواغ؛ لاحتمال إثارتها الحساسية في الجهاز التنفسي.

خطوات العمل:

1 أنفحص قطعة الخبز المتعفّن باستخدام المجهر التشريحي، بعد وضعها في طبق بترى، ملاحظاً وجود كل من الخيوط الفطرية، وحوامل الأكياس البوغية، والأكياس البوغية المُكوّنة للأبواغ.



2 أحضر شريحة من عفن الخبز، وأفحص العينة بالمجهر الضوئي المُركّب، ثم أقرنها بالشكل.

3 أنفحص تركيب فطر المشروم باستخدام المجهر التشريحي.

4 أرسم تركيب فطر عفن الخبز، وفطر المشروم.

التحليل والاستنتاج:

1. أصف تركيب الفطريات التي فحصتها.
2. أقرن بين ما شاهدت تحت عدسة المجهر والشكل الذي أمامي.
3. أستنتج خصائص عامة للفطريات من العيّنتين اللتين تفحصتهما.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

أداة التقويم: قائمة رصد.

الرقم	معيّار الأداء	نعم	لا
1	يتفحص قطعة الخبز المتعفّنة وفطر المشروم باستعمال الميكروسكوب التشريحي.		
2	يصف تركيب الفطريات التي فحصها.		
3	يقارن بين تركيب عفن الخبز وفطر المشروم.		
4	يستنتج التركيب العام للفطريات.		
5	يرسم ما قد شاهده من تركيب لعفن الخبز والمشروم.		

مفتاح الإجابة: نعم (حقق المعيار)، لا (لم يحقق المعيار).

◀ المناقشة:

- ناقش الطلبة في الفطريات الأصبية والفطريات الاقترانية، ثم ا طرح عليهم السؤال الآتي:
- ما أهم خصائص كل من الفطريات الأصبية والفطريات الاقترانية؟

- لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

- وضح للطلبة أنّ الفطريات الأصبية تمتاز ببساطة تركيبها الخلوي، وأنها تُصنّف ضمن الفطريات الطحلبية لاستيطانها المناطق المائية، وهي من أهم المُسببات المرضية للكائنات المائية؛ إذ تتطفل عليها، وتحدّد من أعدادها.
- وضح للطلبة أنّ الفطريات الاقترانية رمية التغذية، وأنّ بعضها تتطفل على الحيوانات والنباتات، مُسببة لها الأمراض.

معلومة إضافية

- توجد حشرة ينمو في فتحات جسمها نوع من الفطر؛ ما يُغيّر سلوك الحشرة، ثم يؤدي إلى موتها. تنقل هذه الحشرة أبواغ الفطر إلى بقية الحشرات؛ ما يُفسّر استخدام أنواع من الفطر في مكافحة الحيوية للحشرات.



تصنيفُ الفطريات Classification of Fungi

تُصنّفُ الفطرياتُ إلى مجموعتين عِدّةٍ، منها:

• الفطرياتُ الأصبية (Chytridiomycota)

أبسطُ الفطريات تركيبًا، ومعظمها يعيش في الماء، وبعضها قد يوجد في التربة الرطبة، تتحرّكُ أبواغها بوساطة الأسواط، وتعيشُ رميةً أو مُتطفلةً، ويُعتقَدُ أنّها السببُ في تناقصِ أعدادِ البرمائياتِ عالميًا، ومنها الضفادعُ، أنظر الشكل (38).

• الفطرياتُ الاقترانية (الزيجوتية) Zygomycota

يعيشُ معظمُ أنواعِ هذه المجموعة معيشةً رميةً، ويتطفلُ بعضها على كائناتٍ حيّةٍ أخرى، مثل: النباتات، والحشرات. ومن أشهرِ هذه الفطرياتِ فطرُ عفنِ الخبز، أنظر الشكل (39).

الشكل (38): أحدُ أنواعِ الفطريات الأصبية التي تصيبُ البرمائياتِ.

الشكل (39): فطرياتُ اقترانية تتطفلُ على الحشرات.

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية المناسبة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع مجموعات الفطريات، علمًا بأنّه يُمكنك إعداد عروض تقديمية تتعلّق بموضوع الدرس.

شارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو تطبيق التواصل الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو استعمل أيّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذويهم.



◀ المناقشة:

- ناقش الطلبة في الفطريات الكيبيية والفطريات الكيسية، ثم اسألهم عن خصائص كلٍّ منها.

- لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

- وضح للطلبة أن الفطريات الكيبيية تعيش متكافلة مع جذور النباتات، بحيث تحصل على السكريات والكربوهيدرات من عمليات البناء الضوئي في النبات، وتُقدّم للنبات كميات من الماء والأملاح التي تمتصها، وبذلك تزيد من دفع الماء والعناصر في النبات؛ ما يزيد معدل نموه الخضري.

- وضح للطلبة أن الفطريات الكيسية تُمثل أكبر المجموعات الفطرية، وأنها أكثر تنوعًا، وأنها تدخل في الصناعات الغذائية منذ القدم، وتُعرف بالخمائر التي تُحوّل الحليب إلى مشتقات ألبان وأجبان وكحوليات، وتُعدّ الكمأة من الفطريات الغنية بالبروتينات والمركّبات الأخرى. ومنها الفطريات المُتطفلة مثل فطر البياض الدقيقي الذي يُدَمّر محاصيل العنب، ويؤدي إلى خسائر اقتصادية. وكذلك مكافحته؛ فهي مكلفة اقتصاديًا. تصيب الفطريات المُتطفلة أجزاء كثيرة من جسم الإنسان، ومن أشهرها إصابة الأقدام، حيث تنمو الخيوط الفطرية بين أصابع القدمين أولاً، ثم تنتشر إذا لم تُعالج.

الشكل (40): دور فطريات الجذور (الكيبيية) في تحسين امتصاص جذور النباتات للماء والأملاح المعدنية:
أ - نبات من دون وجود فطريات الجذور.
ب - نبات بوجود فطريات الجذور.
أوضح الفرق بين النباتين.



● الفطريات الكيبيية Glomeromycota

تعيش أنواع هذه المجموعة على جذور النباتات معيشة تكافلية، وتُسمى أربسكولار مايكوريزا Arbuscular mycorrhiza، وهي تعمل على تحسين امتصاص جذور النباتات للماء والأملاح المعدنية، أنظر الشكل (40).

● الفطريات الكيسية Ascomycota

تُعدّ أكبر مجموعات الفطريات، وتُمثّل أهمية كبيرة في الصناعات والمُنتجات الغذائية. ومن أمثلتها: الخمائر المختلفة، والكمأة، أنظر الشكل (41).

غير أن بعضها يُسبّب الأمراض للكائنات الحيّة، مثل: مرض البياض الدقيقي الذي يصيب نباتات عدّة، منها: نبات العنب؛ ومرض قدم الرياضي الذي يصيب الإنسان، أنظر الشكل (42).



الشكل (41): فطر الكمأة.

الشكل (42):
أ - مرض البياض الدقيقي.
ب - مرض قدم الرياضي.



القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* المهارات الحياتية: الوعي الصحي.

أخبر الطلبة بأهمية الوعي الصحي، وأنه يُعدّ عنصرًا أساسيًا لنجاح أي سياسة صحيّة فاعلة، وأن الوعي الصحي يُسهم في زيادة شعور الأفراد بالمسؤولية تجاه صحتهم وصحة من حولهم.

اجابة سؤال الشكل (40)

في النبات (ب) يظهر نمو أكبر للمجموع الخضري والجذري من النبات (أ) بسبب مساعدة فطريات الجذور للنبات بزيادة دفع الماء والأملاح.

معلومة إضافية

- يجب اتباع إجراءات وقائية لتجنّب إصابة القدمين، مثل: تهوية القدمين، وتجنّب الرطوبة الزائدة، والمواظبة على غسل القدمين جيدًا، وعدم ارتداء حذاء مُستعمل إلا بعد تعقيمه.

◀ المناقشة:

- ناقش الطلبة في موضوع الفطريات القمعية، ثم اسألهم عن خصائصها.

- لا تستبعد أيًا من إجابات الطلبة، وشجّعهم على طرح الأسئلة، ونقد إجابات بعضهم، واحترام الرأي الآخر.

- وضح للطلبة أنّ الفطريات القمعية كثيرة الانتشار، وأنها رمية التغذية، وأنّ بعضها يُستعمل غذاء للإنسان، وبعضها الآخر ضار يُسبب التسمّم..
- نبّه الطلبة إلى عدم تناول المشروم إلا بعد التأكد من مصدره، وسُمّيته.

✓ أنحقّق:

الكمأة والخميرة من الفطريات الكيسية وعفن الخبز من الفطريات الزيجوتية والمشروم من الفطريات القمعية.

طريقة أخرى للتدريس

- استراتيجية التدريس: التعلّم التعاوني (جيكسو).
- وزّع الطلبة إلى مجموعات خماسية، ثم أعط كل طالب في المجموعة رقمًا من (1-5). (يُطلق على هذه المجموعات اسم المجموعات الأصلية).
 - وزّع المهام على طلبة المجموعات كما يأتي:
 - * الطلبة الذين يحملون الرقم (1): دراسة موضوع الفطريات الأصصية، وتدوين الملاحظات عليه.
 - * الطلبة الذين يحملون الرقم (2): دراسة موضوع الفطريات الاقترانية (الزيجوتية)، وتدوين الملاحظات عليه.
 - * الطلبة الذين يحملون الرقم (3): دراسة موضوع الفطريات الكبيبة، وتدوين الملاحظات عليه.
 - * الطلبة الذين يحملون الرقم (4): دراسة موضوع الفطريات الكيسية، وتدوين الملاحظات عليه.
 - * الطلبة الذين يحملون الرقم (5): دراسة موضوع الفطريات القمعية، وتدوين الملاحظات عليه.
 - تجوّل بين أفراد المجموعات مُوجّهاً ومُساعدًا ومُرشّدًا.
 - أعدّ تشكيل المجموعات، بحيث يجلس الطلبة الذين يحملون الرقم نفسه معًا (يُطلق على هذه المجموعات اسم مجموعات الخبراء).
 - اطلب إلى الطلبة الاستفادة من الأشكال في أثناء تنفيذ المهام.

الشكل (43): بعض أنواع فطر المشروم.

• الفطريات القمعية Basidiomycota

تنتشر هذه المجموعة انتشارًا كبيرًا، وتعيش معيشة رميّة، وتتباين في حجمها وألوانها. ومن أمثلتها المشروم الذي يُعدّ أحد الأطعمة الصحيّة للإنسان، ولكنّ بعض أنواعه سامة بالرغم من جمال مظهرها وألوانها، أنظر الشكل (43).

الربط بالزراعة

تُعدّ فاكهة الأسكنديا أحد أهم مصادر الدخل لمزارعي منطقة راجب في لواء كفرنجة بمحافظة عجلون؛ إذ تبلغ فيها مساحة الأراضي المزروعة بأشجار الأسكنديا نحو ألف دونم، ولكنها تعرّضت لأضرار كبيرة بسبب الفطريات والآفات الزراعية الأخرى؛ ما سبّب خسائر مادية كبيرة للمزارعين.

✓ أنحقّق: أصفّ الفطريات الآتية إلى المجموعات التي تنتمي إليها: الكمأة، عفن الخبز، الخميرة، المشروم.

أبحث

بالتعاون مع زملائي أبحث في مصادر المعرفة المناسبة عن أمراض فطرية تصيب الإنسان، وأعراض كل منها، وطرائق الوقاية منها، ثم أعدّ منشورًا توعويًا، ثم ألصقه على لوحة الإعلانات في المدرسة.

يُمكن زيارة أحد المراكز الطبية للاستفسار عن انتشار الأمراض الفطرية في المنطقة أو الحيّ.

أهمية الفطريات The Importance of Fungi

يُبين الجدول الآتي الأهمية البيئية، والطبية والزراعية، والاقتصادية، والرؤى المستقبلية للفطريات.

الأهمية البيئية	الأهمية الطبية والزراعية	الأهمية الاقتصادية	الرؤى المستقبلية
- تحليل بعض الفطريات (مثل فطر المشروم) المواد العضوية، مُعيدةً إلى البيئة العناصر اللازمة لحياة الكائنات الحيّة الأخرى فيها.	- إنتاج الفطريات المضادات الحيوية، مثل فطر البنيسيليوم <i>Penicillium chrysogenum</i> الذي يُنتج المضاد الحيوي البنسيلين <i>Penicillin</i> .	- استعمال بعض أنواع الفطريات (مثل فطر المشروم) والكما، مصدرًا غذائيًا، وإسهام بعضها في الصناعات الغذائية، مثل خميرة الخبز.	- إنتاج مركّبات حيوية مختلفة من الفطريات اعتمادًا على الهندسة الجينية.
- عمل الأشنات على تثبيت الصخور، وزيادة خصوبة التربة.	- استخدام بعض المركّبات التي تُنتجها الفطريات في مكافحة الحشرات وغيرها.	- توفير القطاعات التي تُعنى بالفطريات فرص عمل عن طريق إنشاء مزارع ومصانع للفطر، وإنتاج الغاز الحيوي منه.	- السيطرة على التلوث الناتج من النفط والمواد المُثبّعة.
- استخدام بعض أنواع الفطريات (مثل فطر المحار) في المعالجة الحيوية؛ لإزالة الملوثات من الماء والتربة.			- إنتاج موادّ مضادة للسرطان والفيروسات.

✓ **أنحقّق:** ما العلاقة بين اختفاء الأشنات ومستوى خصوبة التربة في الغابات؟

أصمّم مشروعًا اقتصاديًا عن الفطريات، مستفيدًا من المعلومات التي تعرّفناها، وخبرات معلّمي في تنفيذه، بوصف ذلك مجال عملٍ مستقبليًا.

73

✓ **أنحقّق:**

الأشنات من الكائنات التي تُحلّل الصخور والمركّبات العضوية في الغابة، وتُفتّتها، وترفد تربتها بالعناصر الغذائية اللازمة لنموها السريع؛ لذا فإن موت الأشنات المتسارع نتيجة التلوث والتغيّر الحراري للنظام البيئي سيقلّل من العناصر الغذائية، فيقل الغطاء النباتي.

المناقشة:

- ناقش الطلبة في أهمية الفطريات الاقتصادية والبيئية، ثم اطلب إليهم ذكر أمثلة على الأهمية الاقتصادية والبيئية، مُبينًا لهم ما ورد في الجدول من معلومات عن أهمية الفطريات للإنسان والبيئة.

القضايا المشتركة في المناهج والمواد الدراسية:

* القضايا ذات العلاقة بالعمل: الإنتاجية.

أخبر الطلبة بأهمية الإنتاج في استدامة العمل، وأنّ إنتاجية أي مشروع دليل على نجاحه.

تصميم مشروع اقتصادي (STEAM):

وزّع الطلبة إلى أربع مجموعات، ثم اختر غرفة مناسبة لزراعة الفطر فيها.

خطوات العمل:

بيئة الزراعة:

يُمكن زراعة الفطر المحار في القش، أو نشارة الخشب، أو ثفل القهوة. وهذا يتطلب أولاً تعقيم البيئة عن طريق الغلي، أو بالميكروويف؛ لضمان قتل أيّ جراثيم، أو أبواغ فطرية غير مرغوب فيها. يُمكنك شراء أبواغ الفطر من شركات المواد الزراعية.

الزراعة:

تُجهّز صوانٍ أو أكياس خاصة ومُعقّمة، توضع فيها القش، وتخلط بالأبواغ في بيئة درجة حرارتها 21 درجة مئوية مدّة أسبوعين، ثم تُنقل إلى الغرف الدائمة التي تتراوح درجة الحرارة فيها بين (14-21) درجة مئوية.

المتابعة:

الطلب إلى أفراد المجموعات الأربع رشّ المزرعة بالماء، وإزالة أيّ نمو لنباتات خضراء أو سوداء، والمحافظة على درجة الحرارة.

جني الفطر:

يُمكن جني الفطر عند انفصال الرأس (القلنسوة) عن الساق باستخدام سكين حاد، لا باليد؛ للمحافظة على كل نمو جديد عند القاعدة. وجّه الطلبة إلى الاستعانة بالمواقع الإلكترونية المناسبة.

مراجعة الدرس

- 1 يُمثّل الرسم الطاقة المنتقلة من المستوى الأدنى إلى المستوى الأعلى في الهرم الغذائي، وهي الفطريات.



- 2 يعود سبب انتشار الفطريات في البيئات الحيوية إلى تنوعها، وقدرتها الكبيرة على التكيف، واستعمالها استراتيجيات التكاثر المختلفة.

3

مراجعة الدرس

1. أرسمُ هرمًا أُبينُ فيه أهمية الفطريات بيئيًا.
2. أفسّر سبب انتشار الفطريات في مختلف البيئات الحيوية.
3. أقارنُ بين فطر عفن الخبز وفطر المشروم كما في الجدول الآتي:

وجه المقارنة	المجموعة التي ينتمي إليها	الخيوط الفطرية (مقسّمة، مدمج خلوي)	الأجزاء الرئيسية
عفن الخبز			
المشروم			

4. ما نوع العلاقة التي تربط بين الشائيات الآتية:
أ - المايكورايزا، والنباتات؟
ب - الفطريات الاقترانية (الزيجوتية)، والحشرات؟
5. أوضّح أهمية الفطريات اقتصاديًا.
6. أتوقّع: إذا اختفت الفطريات عن سطح الأرض، فماذا سيحدث للعالم؟ أعد قائمة تُبين السلبيات والإيجابيات الناجمة عن اختفائها.

74

- 4 أ - المايكورايزا وجذور النباتات (تكافلية).
ب - الفطريات الزايجوتية والحشرات (تطفلية).

- 5 تُعدّ الفطريات مصدرًا غذائيًا مهمًا؛ فهي تحلّ بمعظم الصناعات الغذائية، مثل: الألبان، والأجبان، والمُخلّلات، وإنتاج الكحول.

- 6 اختفاء الفطريات سيقلّل كثيرًا من تحلّل أجسام الكائنات الحيّة ومُحلّلاتها؛ ما يؤدي إلى تراكمها، ويحرم التربة من التجدد، فتتوقف دورة العناصر في الأنظمة البيئية، ثم ينهار النظام البيئي. لا توجد إيجابيات البتة.

وجه المقارنة	المجموعة التي ينتمي إليها	الخيوط الفطرية (مقسّمة، مدمج خلوي)	الأجزاء الرئيسية
عفن الخبز	الفطريات الزايجوتية.	تحتوي خيوطها على مدمج خلوي.	الغزل الفطري، الخيوط الفطرية (خيوط مفردة)، الحافظات البوغية.
المشروم	الفطريات القمعية.	خيوطها مُقسّمة.	الغزل الفطري، الجسم الثمري (خيوط مجتمعة)، القلنسوة التي تحوي خياشيم بوغية.

الإثراء والتوسع

أمثلة على العلاقة بين أنواع السوطيات والكائنات الحية الأخرى

الهدف

- تقديم معلومات إضافية عن العلاقات بين السوطيات والكائنات الحية.
- حفز الطلبة إلى البحث عن معلومات إضافية عن هذه العلاقات.

إجراءات وتوجيهات:

- اطلب إلى كل طالب قراءة النص، ثم ناقش الطلبة في مضمونه، واطرح عليهم الأسئلة الآتية:
- ما طبيعة العلاقة بين التراكونيمفا والنمل الأبيض؟ علاقة تكافلية؛ إذ يعيش التراكونيمفا في معي النمل الأبيض، مفرزاً إنزيمات هاضمة لمادة السيليلوز التي يأكلها النمل. والنمل بدوره يوفر للتراكونيمفا الحماية والغذاء.
- اذكر مثلاً على طفيليات متطفلة في جسم الإنسان وأجسام الحيوانات. الجيارديا الذي يتطفل على أمعاء الإنسان الدقيقة.
- وجه الطلبة إلى البحث في مصادر المعرفة المناسبة عن قضية البحث.
- اطلب إلى الطلبة كتابة تقرير عما توصلوا إليه من عملية البحث، يتضمن أسماء السوطيات، والأمراض التي تسببها للإنسان، وأعراضها، وكيفية الوقاية منها.

أمثلة على العلاقة بين بعض أنواع السوطيات والكائنات الحية الأخرى

الإثراء والتوسع

تعيش بعض أنواع السوطيات تكافلياً مع كائنات حية أخرى، مثل التراكونيمفا *Trichonympha* الذي يعيش في معي النمل الأبيض، مفرزاً الإنزيمات الهاضمة لمادة السيليلوز التي يأكلها النمل؛ فهو يوفر للتراكونيمفا المأوى والحماية والغذاء لقاء الغذاء الذي مصدره الرئيس الخشب، ولكنه لا يستطيع هضمه لعدم امتلاكه الإنزيمات الخاصة بذلك. ولهذا لا يستطيع النمل الأبيض والتراكونيمفا العيش منفردين.

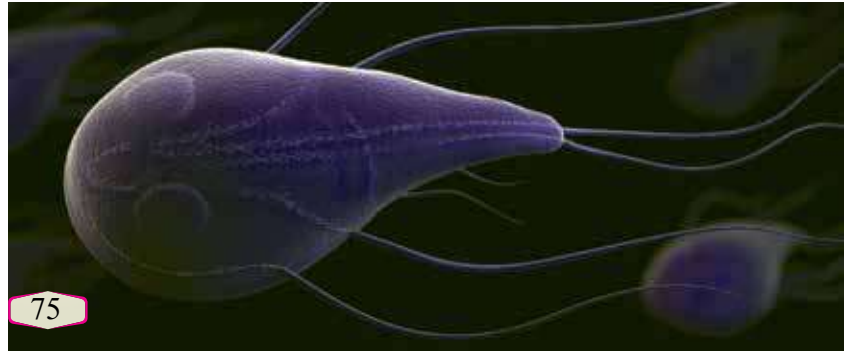
تعيش بعض أنواع السوطيات متطفلة في جسم الإنسان وأجسام الحيوانات، مثل الجيارديا *Giardia* الذي يتطفل على أمعاء الإنسان الدقيقة، مسبباً له مرض الجيارديا (حمى القنطس)؛ وهو عدوى معوية يعاني فيها المصاب تشنجات، وانتفاخاً في البطن، وغثياناً، ونوبات من الإسهال المائي.



التراكونيمفا.

ابدأ مستعيناً بمصادر المعرفة المناسبة، أبحث عن سوطيات أخرى تُسبب الأمراض للإنسان، وطرائق الوقاية منها.

الجيارديا.



السؤال الأول:

1. ج - خمس ممالك.
2. ب - النوع.
3. أ - طريقة الحركة في وسطها.
4. ج - البراميسيوم.
5. د - البالانتيدوم.
6. د - البنية.
7. أ - جدارها الخلوي من السيليلوز.
8. ج - تطفلياً.
9. د - مشروم المحار.
10. ب - الغزل الفطري.
11. أ - الكايتين.

السؤال الثاني:

1. خطأ
2. خطأ
3. صح
4. خطأ
5. صح

السؤال الثالث:

1. لتسهيل دراستها.
2. لأنه يصعب السيطرة على انتشار الفطريات بسبب أعداد أبواغها الهائل الذي تنتجه، ولأنها مجهرية، وتنتقل بالهواء وتنمو في معظم البيئات، ولها قدرة على التكيف والتنوع.
3. لأن الجدار الخلوي في البكتيريا يحتوي على السيتيدوغلايكان.
4. لأن الأقدام الكاذبة تمتاز بأنها دائمة التغير من حيث المكان والشكل.
5. لعدم امتلاكها تراكيب للحركة.
6. لأنها تقوم بعملية البناء الضوئي؛ لاحتوائها على صبغة الكلوروفيل.
7. عن طريق التكاثر الجنسي تُدمج نواتا خليتين من خيطين مختلفين لإنتاج زيجوت يحمل صفاتها معاً، فينتج أفراد يحملون صفات متنوعة.

السؤال الأول:

لكل فقرة من الفقرات الآتية أربع إجابات، واحدة فقط صحيحة، أحدها:

1. عدد الممالك التي اعتمدها النظام الحديث لتصنيف الكائنات الحية هو:

- أ - ثلاث ممالك. ب - أربع ممالك.
ج - خمس ممالك. د - ست ممالك.

2. الوحدة الأساسية في تصنيف الكائنات الحية هي:

- أ - الصف. ب - النوع.
ج - المملكة. د - القبيلة.

3. إحدى الآتية من الخصائص المشتركة بين البكتيريا والأثرقيات:

- أ - طريقة الحركة في الوسط.
ب - تركيب الجدار الخلوي.

ج - العيش في البيئات القاسية.

د - استخدام مصادر متنوعة من الطاقة.

4. من الطلائعيات التي لها نواتان:

- أ - الأميبا. ب - البلازموديوم.
ج - البراميسيوم. د - التريبانوسوما.

5. إحدى الطلائعيات الآتية تُصنّف من الهدبيات:

- أ - الجيارديا. ب - الليشمانيا.
ج - التريبانوسوما. د - البالانتيدوم.

6. الطحالب التي تحتوي على صبغة الفيوكوزانتين هي:

- أ - الحمراء. ب - الخضراء.
ج - الذهبية. د - البنية.

7. من الخصائص التي تميز الطلائعيات الشبيهة بالفطريات عن الفطريات:

- أ - جدارها الخلوي من السيليلوز.
ب - عيشها في البيئات الجافة.

ج - صنعها غذاءها وحدها.

د - منعها حدوث التعفن.

8. يتغذى فطر البياض الدقيق:

- أ - رمياً. ب - تكافلياً.
ج - تطفلياً. د - كل ما ذكر.

9. من الفطريات التي تُستخدم في تنقية المياه الجارية:

- أ - الخميرة. ب - الكمأة.
ج - المشروم السام. د - مشروم المحار.

10. تُشكّل الخيوط الفطرية مع بعضها:

- أ - الحواجز الخلوية.
ب - الغزل الفطري.

ج - الأبواغ الفطرية.

د - محفظة الأبواغ.

11. يتركّب الجدار الخلوي للفطريات من:

- أ - الكايتين. ب - السيليلوز.
ج - المدمج الخلوي. د - الأملاح المعدنية.

السؤال الثاني:

أضغ إشارة (✓) إزاء العبارة الصحيحة، وإشارة (X) إزاء العبارة غير الصحيحة:

1. تعيش الفطريات المُسببة للأمراض معيشةً رميةً. ()

2. الخيوط الفطرية لفطر البنيسيليوم هي من نوع المدمج الخلوي. ()

3. الكمأة هي من الفطريات التي يتغذى بها الإنسان. ()

4. تعيش الفطريات الأصيصية في أمعاء الإنسان. ()

5. من المزايا الإيجابية للفطريات قدرتها على التكاثر بالأبواغ. ()

السؤال الثالث:

أفسر كلاً مما يأتي:

1. لدراسة تصنيف الكائنات الحية أهمية كبيرة في الحياة.

8. تحمل الفطريات خصائص الخلايا حقيقية النواة كما هو حال النباتات والحيوانات.

من صفاتها النباتية عدم قدرتها على الحركة، ووجود الجدار الخلوي، وتكاثرها بالأبواغ، ولكنها تختلف عن النباتات بعدم قدرتها على التمثيل الضوئي، وتعتمد على المواد العضوية في تغذيتها، وهي صفة تتمتع بها الحيوانات. ولأنها تحمل صفات النبات والحيوان معاً؛ فقد فصلت الفطريات، وصُنّفت بوصفها مملكة مستقلة.

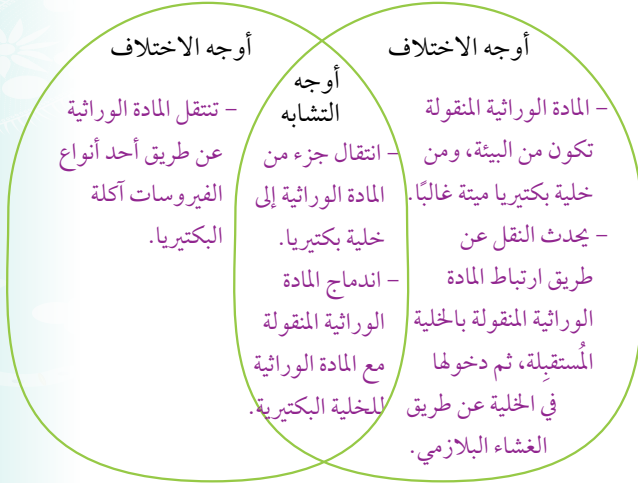
مراجعة الوحدة

السؤال الرابع:

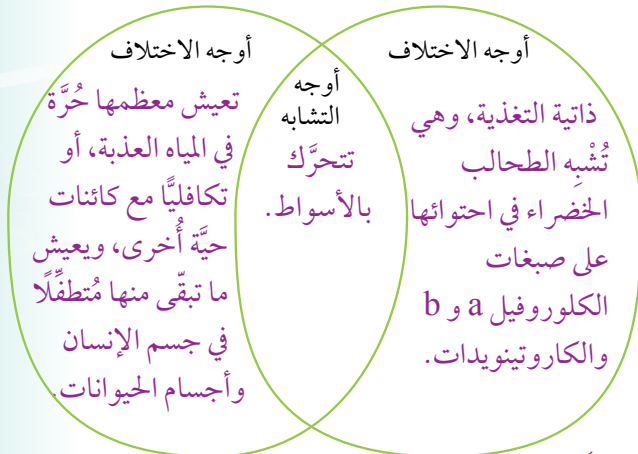
- أ (عدم اكتمال عملية الانشطار، وإنتاج خلية واحدة تحتوي على نسختين من المادة الوراثية.
- ب) تنشأ صفات جديدة في الخلية البكتيرية.
- ج (نقص الغذاء والأكسجين للكائنات الحية البحرية.
- د (سيصبح لونها أخضر.

السؤال الخامس:

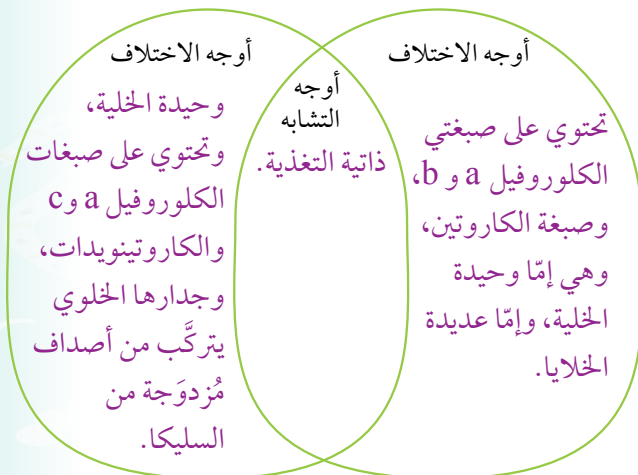
- أ) طريقة التحول طريقة النقل.



ب) الطحالب اليوجلينية السوطيات



ج) الطحالب الخضراء الدياتومات



السؤال السادس:

تحدث مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية على نحو طبيعي بمرور الوقت نتيجة التغيرات الجينية، ولكن إساءة استعمال المضادات الحيوية، والإفراط في تناولها يُسرّع هذه العملية.

مراجعة الوحدة

السؤال الثامن:

ما الظروف الملائمة لنمو أبواغ الفطريات؟

السؤال التاسع:

أقارن بين مجموعتي الفطريات كما في الجدول الآتي:

اسم المجموعة	نوع التغذية	مكان العيش	الأثر في البيئة والحيوان
الفطريات الأصبغة			
الفطريات القمعية			

السؤال الرابع:

ماذا يحدث نتيجة كل مما يأتي:

- أ - عدم تخصر الغشاء البلازمي للخلية البكتيرية في أثناء تكاثرها؟
- ب- انتقال قطعة من حمض نووي إلى خلية بكتيريا؟
- ج- انقراض الطحالب في النظام البيئي المائي؟
- د - فقد الطحالب البنية صبغة الفيوكوزانثين؟

السؤال الخامس:

أقارن بين كل مما يأتي مستخدماً أشكال فن:

- أ- انتقال المادة الوراثية في البكتيريا بطريقتي التحول، والنقل.
- ب- الطحالب اليوجلينية، والسوطيات.
- ج- الطحالب الخضراء، والدياتومات.

السؤال العاشر:

أدرس الشكل الآتي الذي يتضمن رسماً بيانياً يمثل النسبة المئوية لكل من الفطريات التي تصيب النباتات، والفطريات التي تصيب الحيوانات حول العالم في الأعوام (1995 - 2010 م)، ورسماً آخر يُبين أعداد الفطريات التي قُضي عليها في الأعوام (1900-2010م)، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

السؤال السابع:

عند التقاء خيطين مختلفين تَقترن الخليتان، وتندمج نواتهما معاً مُكوّنة خلية ثنائية المجموعة الكروموسومية، وتكاثر الخلايا مُكوّنة خيطاً خلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية، ثم تدخل الخلايا في انقسامات اختزالية لإنتاج الأبواغ.

السؤال الثامن:

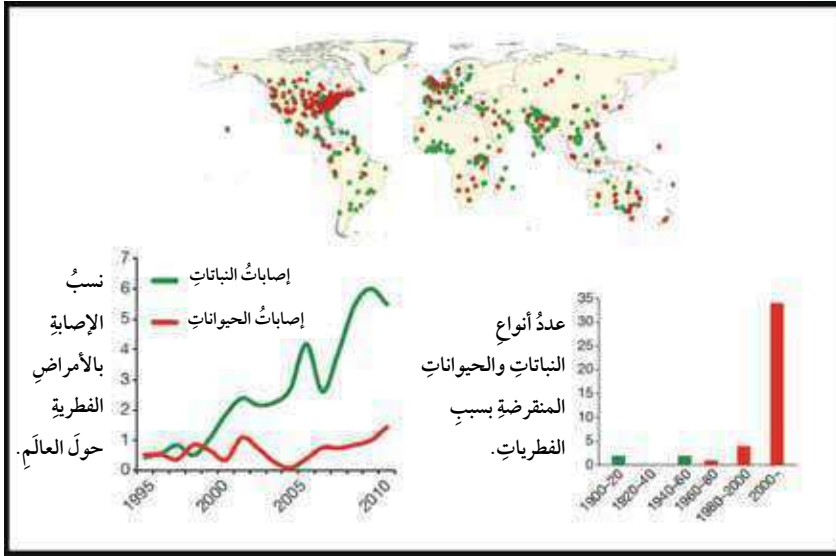
أهم الظروف الملائمة لنمو الفطريات: توافر المواد العضوية، وتوافر درجة حرارة عالية نسبياً وتوافر الرطوبة الملائمة وتفضيل المناطق التي لا يصل إليها ضوء الشمس المباشر.

السؤال التاسع:

اسم المجموعة	نوع التغذية	مكان العيش	الأثر في البيئة والحيوان
الفطريات الأصبغة	رمية، وتطفلية.	الماء، والتربة الرطبة.	الأمراض، والموت، والإضرار بالبيئة.
الفطريات القمعية	رمية.	في التربة.	غذاء للحيوان، وتحليل لبقايا الكائنات الحية، وتجديد خصوبة التربة.

السؤال العاشر:

1. نسبة انتشار الفطريات التي تصيب النباتات حول العالم أكبر من تلك التي تصيب الحيوانات.
2. عدم وجود البيانات بسبب الحرب العالمية.
3. بسبب استعمال مضادات للفطريات، وطرائق الوقاية الفاعلة، وتغيّر الظروف المناخية.



- أ - أيّ الإصابات بالأمراض الفطرية بين عامي (2005 م و 2010 م) أكثر انتشاراً: إصابات النباتات أم إصابات الحيوانات؟
- ب - أتوقع سبب (أو أسباب) عدم انقراض حيوانات ونباتات بين عامي (1920 م و 1940 م).
- ج - أصوغ فرضية تُوضّح سبب انقراض أنواع كثيرة من الحيوانات في الأعوام التي تلت عام 2000 م.

اجابات أسئلة أوراق العمل

اجابات أسئلة أوراق العمل:

ورقة عمل (1)

البكتيريا

بالتعاون مع افراد مجموعتي اقرن بين الأثریات والبكتريا مستخدماً شكل كالآتي:



ورقة عمل (2)

بالتعاون مع افراد مجموعتي اجيب عما يأتي مستعيناً بالشكل:

1. ما طريقة تكاثر البكتيريا؟

- تتكاثر البكتيريا بالانشطار الثنائي

2. اوضح مراحل تكاثر البكتيريا.

- يتضاعف الحمض النووي المكوّن للكروموسوم الحلقي، فيتكوّن كروموسوم حلقي آخر جديد.

- ثم يبدأ هذان الكروموسومان بالتباعد عن بعضهما، فيتحرَّك أحدهما إلى أحد طرفي الخلية، ويتحرَّك الآخر إلى الطرف المقابل.

- ثم يبدأ الغشاء البلازمي للخلية البكتيرية بالتخضّر في منطقة المنتصف، فيتكوّن جدار خلوي يقسم الخلية البكتيرية إلى خليتين.

انظم اجاباتي في تقرير اعرضه على زملائي.

- بالتعاون مع افراد مجموعتي أوضح آلية حدوث عملية الاقتران في نقل المادة الوراثية بين الخلايا البكتيرية ، استعن بالشكل .
- يحدث الاقتران بين خليتين بكتيريتين.
 - تتصل الخليتين البكتيريتين معاً عن طريق امتداد شعيرة جنسية من الخلية المَعْطِية حتى يصل الخلية المُستقبِلة.
 - يرتبط امتداد الشعيرة الجنسية بالمُستقبِلات البروتينية على سطح الخلية المستقبلة.
 - ينتج عن ذلك تكون جسر اتصال بين الخليتين.
 - ثم تحدث عملية نقل لنسخة من البلازميد، من الخلية المَعْطِية إلى الخلية المُستقبِلة.

- بالتعاون مع افراد مجموعتي أوضح آلية حدوث عملية التحول في نقل المادة الوراثية بين الخلايا البكتيرية، مستعينا بالشكل .
- يحدث التحول عند انتقال قطعة من المادة الوراثية DNA من البيئة المحيطة إلى داخل خلية البكتيريا.
 - وتنتقل غالباً من خلية بكتيريا ميتة.
 - ترتبط قطعة من الحمض (DNA) بالخلية البكتيرية المُستقبِلة.
 - تنقل الخلية البكتيرية قطعة الحمض النووي خلال الغشاء البلازمي إلى داخلها.
 - ثم تندمج قطعة الحمض النووي المنقولة في الحمض النووي الأصلي للخلية.
 - تنشأ صفات جديدة في الخلية البكتيرية المُستقبِلة.

- بالتعاون مع افراد مجموعتي أوضح آلية حدوث عملية النقل في نقل المادة الوراثية بين الخلايا البكتيرية مستعينا بالشكل
- ينتقل جزء من المادة الوراثية DNA من خلية بكتيرية إلى خلية بكتيرية أخرى عن طريق أحد أنواع الفيروسات آكلة البكتيريا.
 - عندما يتكاثر فيروس آكل البكتيريا في الدورة الاندماجية، فإنه يحقن مادته الوراثية في البكتيريا.
 - يندمج جزء من المادة الوراثية للبكتيريا في المادة الوراثية للفيروس.
 - وحين يهاجم الفيروس خلية بكتيرية جديدة، فإنه ينقل إليها جزءاً من المادة الوراثية للخلية البكتيرية التي هاجمها سابقاً،
 - يحدث اندماج لهذا الجزء في المادة الوراثية للخلية البكتيرية الجديدة.
 - انظم إجابتي في تقرير أعرضه على زملائي .

أجب عن الاسئلة الآتية منفردا ثم اشارك اجاباتي مع أحد زملائي في المجموعة، ثم اشارك افراد مجموعتي للتوصل الى إجابات مشتركة للخصائص العامة للطلائعيات الشبيه بالنباتات؟

- تقوم بعملية البناء الضوئي.
- تحتوي على صبغة الكلوروفيل.
- تُشبه النباتات من حيث صنع غذائها بنفسها.
- تعيش الطحالب في المياه العذبة، والمالحة، والترية الرطبة، وعلى سيقان الأشجار.

1. ما مجموعات الطلائعيات الشبيهة بالنباتات؟

تضم مجموعات مختلفة منها: الطحالب الخضراء، واليوغلينات، والدياتومات، والطحالب الحمراء، والطحالب البنية.

2. أصف خصائص كل مجموعة من مجموعات الطلائعيات الشبيهة بالنباتات.

الطحالب الخضراء: تحتوي الطحالب الخضراء على صبغتي الكلوروفيل a و b، وصبغة الكاروتين، وهي إما وحيدة الخلية، وإما عديدة الخلايا، ويعيش معظمها في المياه العذبة، ويعيش ما تبقى منها في المياه المالحة، أو على اليابسة في أجواء رطبة.

اليوغلينات: مجموعة متنوعة من الكائنات الحية ذاتية التغذية، وهي تشبه الطحالب الخضراء في احتوائها على صبغات الكلوروفيل: a و b والكاروتينويدات، ومنها اليوغلينا التي تمتاز بأنها وحيدة الخلية، وغير محاطة بجدار خلوي، وهي ذاتية وغير ذاتية التغذية، وتوجد غالباً في المياه العذبة، وتتحرك بالأسواط.

الدياتومات: تمتاز هذه المجموعة بأنها وحيدة الخلية، واحتوائها على صبغات الكلوروفيل a و c والكاروتينويدات، وجدارها الخلوي يتركب من أصداف مزدوجة من السليكا.

إجابات أسئلة اختبارات دولية، أو على نمطها

الوحدة الأولى

إجابات أسئلة اختبارات دولية، أو على نمطها:

السؤال الأول: مناعة الحشرات.

التحليل:

1 التنوع الذي وُجد في مجموعات الحشرات، ومكّنها من مقاومة المبيدات الحشرية هو الطفرة الجينية الواحدة التي سببت مناعة للمبيدات الحشرية، مثل: (DDT).

2 مزايا الحد من استخدام المبيدات الحشرية الضارة: التقليل من تلوث البيئة؛ ما يُقلّل من المخاطر الصحية على البشر.

3 أ - بعض أنواع الحشرات اكتسبت مقاومة ومناعة لأنواع مختلفة من المبيدات الحشرية بمرور الوقت.

ب - طفرة جينية واحدة أكسبت الحشرات مناعة من المبيدات الحشرية.

ج - في عام 1940 م، لم تُبد الحشرات - على اختلاف أنواعها - أي مقاومة للمبيد الحشري (DDT)؛ أي إنّ المبيد الحشري كان فاعلاً بنسبة 100% تقريباً. وفي عام 1950 م، كان عدد أنواع الحشرات المقاومة لهذا المبيد أقل من (100) نوع، وكذلك الحال عام 1960 م، في حين ازداد عدد أنواع الحشرات المقاومة له ليصل إلى (100) نوع عام 1970 م، ثم ازداد العدد عام 1980 م بحيث تراوح بين (200) نوع و(300) نوع. وفي عام 1990 م، وصل العدد إلى (300) نوع؛ أي إنّ مناعة الحشرات ضد المبيد الحشري ازدادت بمرور الوقت. وتأسيساً على ذلك، يُمكن التنبؤ بأنّ مختلف أنواع الحشرات ستصبح مقاومة لهذا المبيد الحشري.

د -

1 - يُمكن السيطرة على مقاومة الحشرات للمبيدات الحشرية باستعمال المقاومة الطبيعية (المقاومة الحيوية).

2 - من المقترحات: الامتناع عن زيادة كمية المبيد المُستعمل؛ للحصول على نتائج أفضل، والامتناع عن استعمال أنواع عديدة من المبيدات للحشرة نفسها.

السؤال الثاني: الانعزال الجغرافي.

1 انفصلت أسلاف مجموعة الأسماك إلى مجموعتين قبل (3.5) مليون سنة.

2 نظرًا إلى حدوث انعزال جغرافي بين المجموعتين أدّى إلى تغيير المحتوى الجيني، وظهور صفات جديدة تمنعها من التكاثر.

3 لا، لا يُمكن أن يحدث تكاثر بينهما؛ لأنّهما أصبحتا نوعين مختلفين من الكائنات الحيّة.

السؤال الثالث: أسلاف حصان اليوم.

1 إجابة مُقترحة:

أ - التغيير التدريجي أو التقدم في الهيكل العظمي للساق بمرور الوقت.

ب - الهياكل العظمية للساق متشابهة كثيرًا لكنّها تغيّرت تدريجيًا.

ج - حدوث دمج لأصابع القدم في أثناء الزمن الممتد بين (2 - 55) مليون سنة مضت.

د - عدد أصابع القدم قلّ أيضًا بمرور الزمن.

إجابة مُقترحة:

تغيّرت الساق (ملحوظة: إجابة صحيحة، لكنّها غير مُحدّدة على نحو كافٍ).

أو: تسببت الطفرات الجينية في التحوّلات (ملحوظة: إجابة صحيحة، لكنّها غير مُحدّدة على نحو كافٍ).

أو: عظام الساق متشابهة (ملحوظة: إجابة صحيحة، لكنّها غير مُحدّدة على نحو كافٍ).

السؤال الثالث:

الإجابة:

1 نعم، أو لا؛ كلتا الإجابتين صحيحة.

2 لا.

3 نعم.

1 - يساعد هذا البحث العلماء على اكتشاف كيف تطوّرت الخيول بمرور الزمن.	نعم، لا
2 - عمل مقارنة بين الخيول في كل عصر من حيث العدد.	نعم، لا
3 - فحص الهياكل العظمية لأسلاف الخيول التي عاشت قبل (40-50) مليون سنة.	نعم، لا

الوحدة الثانية

إجابات أسئلة اختبارات دولية، أو على نمطها:

- 1 الأشخاص الذين يعانون مشكلات صحية مزمنة، وكبار السن.
- 2 المستشفيات؛ إذ تتوفر فيها كوادر مُتخصّصة، وأماكن للعزل.
- 3 نعم، سيتوافر لقاح ناجع لهذه الجائحة بعد الدراسات المستفيضة للفيروس وخصائصه، وتجريب المنتجات قبل استخدامها، إلا أنّ اللقاحات التي ستُعدّ لهذه الجائحة لن تكون ناجعة لفيروسات جديدة؛ نظرًا إلى اختلاف خصائص الفيروسات الجديدة عن سابقتها.
- 4 الأصل أنّ تكون كذلك، إلا أنّ بعض اللقاحات قد لا تكون متاحة للدول الفقيرة لارتفاع أثمانها، وبذا لن يتمكن الجميع من الحصول عليها.
- 5 تأثّر الحياة العامة بهذه الجائحة؛ إذ قد تتأثّر أماكن العمل في حال تخفيض أعداد العاملين فيها؛ ما يُسبّب تأخّر الأعمال والمعاملات. وقد تتأثّر عملية التدريس في المدارس؛ لذا تلجأ الدول إلى إعداد خطط بديلة للتعلّم عن بُعد.

الوحدة الثالثة

إجابات أسئلة كتاب الأنشطة والتجارب العملية

إجابات أسئلة اختبارات دولية، أو على نمطها

كائنات مجهرية:

- إجابة السؤال الأول: ج. الطحالب.
- إجابة السؤال الثاني: د. الفيروسات.
- إجابة السؤال الثالث: ج. الطحالب.
- إجابة السؤال الرابع: الانشطار بسبب تضاعف الأعداد في أثناء الانقسام.

تسوس الأسنان:

- إجابة السؤال الأول: د. تنتج البكتيريا الحمض.
- إجابة السؤال الثاني: ب. يتعرض الأشخاص الذين يتناولون السكر بكثرة للإصابة بتسوس الأسنان أكثر من غيرهم.
- إجابة السؤال الثالث: نعم، نعم، لا.

كائنات مجهرية تُنقذ العالم

- نعم، لأن إضافة اليوغلينا في صورة مسحوق البودرة إلى المكملات الغذائية، أو المشروبات، أو البسكويت طريقة فاعلة جداً في تزويد الإنسان بحاجاته اليومية من الغذاء؛ لأنها ذات قيمة غذائية كبيرة؛ إذ تحوي ٥٩ نوعاً مختلفاً من الفيتامينات والمعادن والحموض الأمينية.
- تعتمد الإجابة على رأي الطالب، وتُقبل الإجابة المبررة علمياً.
- مثال على إجابة متوقعة وصياغة فرضية: بدراسة أثر استخدام اليوغلينا في الغذاء لدى بعض المجتمعات الفقيرة، وملاحظة أثر ذلك في صحتهم.
- إجابة متوقعة: استخدام اليوغلينا غذاءً يُحسّن من صحة الأفراد.
- طريقة مقترحة لاختبار الفرضية: عمل دراسة مقارنة بين مجتمعين متجانسين في بيئتين متشابهتين؛ أحدهما يستخدم اليوغلينا في غذائه، والآخر لا يستخدمها، ورصد البيانات وتحليلها.
- مثال آخر مقترح لوضع فرضية: تحسين اليوغلينا الأنظمة البيئية.
- طريقة مقترحة لاختبار الفرضية: عمل مقارنة بين نظامين بيئيين؛ أحدهما يحوي اليوغلينا، والآخر لا يحويها.

كرات الطحالب الخضراء

إجابة السؤال الأول:

- تتكوّن من الأكسجين؛ لأنها تنتج من عملية البناء الضوئي.

إجابة السؤال الثاني:

- عن طريق تقليل كثافة الطحالب؛ كثافة الغاز قليل فيطفو على سطح الماء دافعاً معه الطحالب.

إجابة السؤال الثالث:

اجابة متوقعة: نقل الطحالب من منطقة مُلوّثة إلى منطقة غير مُلوّثة، وملاحظة أثر ذلك فيها، أو الحدّ من التلوّث وملاحظة أثر ذلك في الطحالب.

إجابة السؤال الرابع:

تعتمد الإجابة على رأي الطالب، وتُقبل أيّ فرضية علمية صحيحة.

اجابة متوقعة: بسبب استخدامها في الصناعة، أو بسبب تلوّث المياه بالمبيدات والمواد الكيميائية، أو بسبب كثرة استخدام قوارب الصيد في مياه البحيرات.

الفطريات

نشاط

اسم التجربة: تركيب الفطريات وخصائصها

1. اصف تركيب الفطريات التي فحصتها

يتكوّن عفن الخبز من مجموعة خيوط داخل قطعة الخبز (أشباه جذور)، وخيوط على قطعة الخبز، تُسمّى الغزل الفطر، ويحمل كل خيط في أعلاه محفظة بوغية. أما فطر المشروم فهو جسم ثمرى له ساق تحمل قلنسوة فيها الخياشيم التي تنتج الأبواغ الفطرية، وفي أسفل الساق توجد أشباه الجذور.

2. أفرّن بين ما شاهدت تحت عدسة المجهر والشكل الذي أمامي.

يمتاز فطر عفن الخبز بخيوطه الدقيقة، وإلى مُكبّ لدراسته ودراسة تركيبه. في حين يمتاز فطر المشروم بحجمه المتنوع الكبير، ولكنها يتغذيان تغذية رمية.

3. أستنتج خصائص عامة للفطريات من العيّتين اللتين تفحصتهما.

جميع الفطريات غير ذاتية التغذية، ومعظمها ثابتة لا تتحرك، وهي تتكاثر بالأبواغ وتوجد في جميع الأنظمة البيئية، وتقع في قمة الهرم الغذائي.

4. أفرّن بين فطر عفن الخبز وفطر المشروم.

وجه المقارنة	الشكل	مكان العيش	الحجم	طريقة معيشته
فطر عفن الخبز:	خيوطي.	الماء، والتربة الرطبة.	صغير، ومجهري.	رمية.
فطر المشروم:	ثمرى.	في التربة.	كبير.	رمية.

التحليل:

1. أصف تركيب العيّتين اللتين فحصتهما.

عفن الخبز: مجموعة من الخيوط تحمل في أعلاها المحافظ البوغية.

المشروم: ساق ثمرية في أعلاها القلنسوة التي تُنتج الأبواغ، وفي أسفلها خيوط شبيهة بالجذور.

2. أستنتج خصائص عامة للفطريات من العيّتين اللتين لديك.

- تتكوّن الفطريات من الخيوط الفطرية المفردة أو المتجمعة.

- تتكاثر بالأبواغ وتنشرها بطرائق مختلفة.

- تتغذى بالمواد العضوية وبقايا الكائنات الحية.

3. أتنبأ باستخدامات جديدة للفطريات في دعم الأنظمة البيئية.

تساعد الفطريات على تدوير النفايات، وتحليلها، وتنظيف البيئة منها وتنقية الماء، وإنتاج مركّبات كيميائية جديدة، وتعديل صفاتها الوراثية وتقليل

معدلات التلوث البيئي، وتشكيل تربة خصبة للنباتات، وتنشيط الاقتصاد، وفتح آفاق عمل جديدة في مجال الغذاء والدواء.

تجربة إثرائية

اسم التجربة: صناعة عجينة الخبز.

1. أقارن بين كتلة العجيتين.

التحليل:

أصف القوام والرائحة لكل من العجيتين.

تنتفخ العجينة، وتتخذ القوام المسامي الإسفنجي، وتمتاز برائحة كحولية نفاذة نوعاً ما.

أستنتج دور الخميرة في انتفاخ العجين.

تتكاثر خلايا الخميرة في العجين، وتتغذى بالكربوهيدرات، مُحَوِّلَةً السكر في العجين إلى كحول، وتُنتِج ثاني أكسيد الكربون الذي يتمدد داخل العجين،

فيعمل مسامات مجهرية، وتنتفخ العجينة.

أفسر سبب الاختلاف في وزن العجيتين.

ينقص وزن العجينة بعد التخمر نتيجة تحطُّم السكر إلى الكحول وثاني أكسيد الكربون الذي يتبخّر من العجين.

إجابات أسئلة اختبارات دولية، أو على نمطها

أثر الخميرة في العجين

السؤال الأول: ج - إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون.

السؤال الثاني: ج - الثالثة والرابعة.

السؤال الثالث: النشا والسكر هما مصدر جزيئات ثاني أكسيد الكربون

السؤال الرابع:

بعض ذرات الكربون من السكر.	نعم	
بعض ذرات الكربون من الملح		لا
بعض ذرات الكربون من الماء		لا