

تم تحميل ورفع المادة على منصة

المعلم التعليمي



للعودة الى الموقع اكتب في بحث جوجل



المعلم التعليمي



ALMUALM.COM

البكتيريا والفيروسات

Bacteria and Viruses

3

العلم

الفكرة العامة

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

1-3 البكتيريا

الفكرة الرئيسية

بدائية النوى مخلوقات حية تعيش في جميع البيئات.

2-3 الفيروسات والبريونات

الفكرة الرئيسية

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

حقائق في علم الأحياء

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

البكتيريا الخضراء المزرقة
صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح

فيروس ربدي
Rhabdo virus

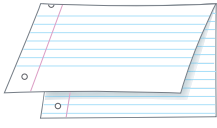
صورة بالمجهر الإلكتروني النافذ تم تحسينها.

نشاطات تمهيدية

تكاثر الفيروسس: قم بإعداد المطوية الآتية لتساعدك على تنظيم دورات تكاثر الفيروسس.

المطويات منظمات الأفكار

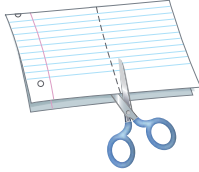
الخطوة 1: اطو ورقة إلى نصفين، كما في الشكل الآتي:



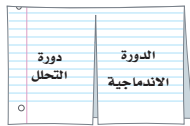
الخطوة 2: اطوها ثانية إلى نصفين، كما في الشكل الآتي:



الخطوة 3: قُصها على طول الثنية الوسطى للطبقة العليا فقط، كما في الشكل الآتي:



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



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

تجربة استدلالية

ما الفرق بين الخلايا الحيوانية وبين الخلايا البكتيرية؟

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

خطوات العمل

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

التحليل:

يترك للطالب

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

الخلايا الحيوانية والخلايا البكتيرية تصنف كمخلوقات حية لتركيبها الخلوي وقيامها بأنشطة مختلفة كالحركة والتكاثر والنمو وغيرها حتى وإن اختلفت صورها



Bacteria البكتيريا

الأهداف

- تمييز البديات والبكتيريا وفتاتها التصنيفية.
- تصف آليات بقاء البكتيريا منفردة في الظروف البيئية القاسية.
- تصف تأثير البكتيريا في الإنسان.

مراجعة المفردات:

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

المفردات الجديدة

نظر النواة

المحفظة

الهديات

الانقسام الثنائي

الاقتران

البوغ الداخلي

الفكرة الرئيسية بدائية النوى مخلوقات حية تعيش في جميع البيئات.

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

تنوع بدائية النوى Diversity of Prokaryotes

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

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

أما البديات فتعيش في البيئات القاسية وتسمى أحياناً المُحبة للظروف القاسية. وتشابه البديات مع الخلايا الحقيقية النواة في بعض الخصائص، منها بروتينات السيتوبلازم، والهستونات. ويبين الشكل 3-1 مخلوقات حية لفوق المملكتين.



البديات



بكتيريا



تقوم البكتيريا الخضراء المزرقة بعملية البناء الضوئي

الشكل 3-1 البديات مخلوقات وحيدة الخلية. الصورة الوسطى تمثل أحد أنواع البكتيريا، وتبين الصورة اليسرى البديات، أما الصورة اليمنى فتبين البكتيريا الخضراء المزرقة، وهي بكتيريا تقوم بعملية البناء الضوئي.



بحيرة الملح العظمى



ينابيع ساخنة

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

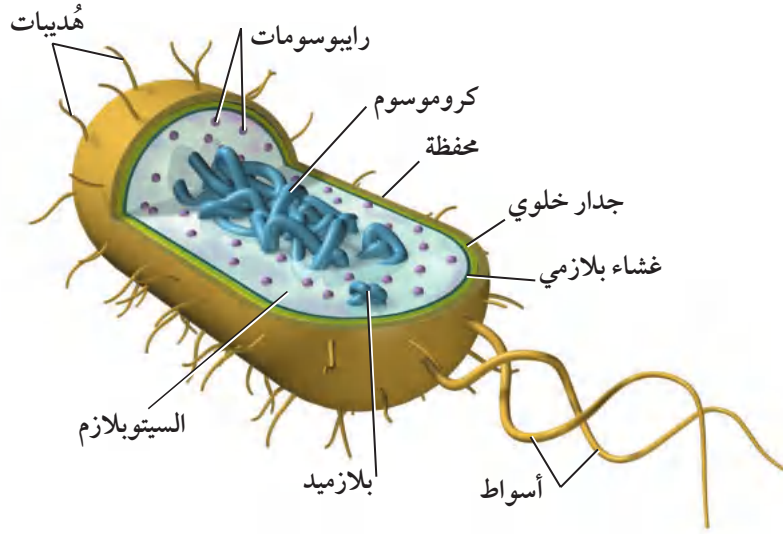
البدائيات Archaea: توجد البدائيات في البيئات القاسية التي لا تعيش فيها المخلوقات الحية الأخرى. فالبدائيات المحبة للحموضة والحرارة (Thermoacidophiles) تعيش في بيئات ساخنة حمضية، ومنها ينابيع المياه الكبريتية الساخنة المبينة في الشكل 2-3، والفوهات الساخنة في قاع المحيط، وحول البراكين. تعيش هذه البدائيات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

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

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

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

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



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

تركيب البدائية النوى Prokaryote Structure

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

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

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

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

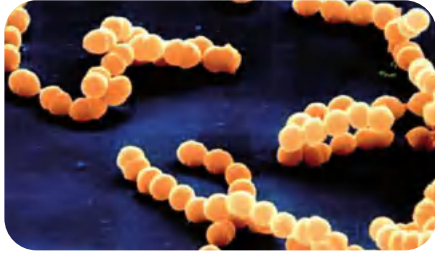
تجربة استطلاعية

مراجعة: بناءً على ما قرأته عن الخلايا البكتيرية، كيف يمكن أن تجيب عن أسئلة التحليل؟

تجربة علمية

هل تستطيع ترشيح الميكروبات؟

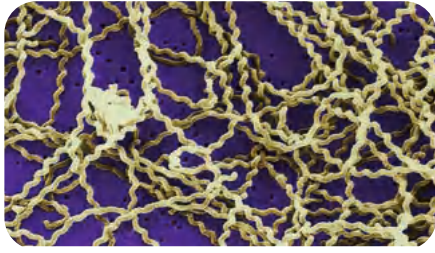
ارجع إلى دليل التجارب العملية على منصة عين الاثرانية



بكتيريا كروية

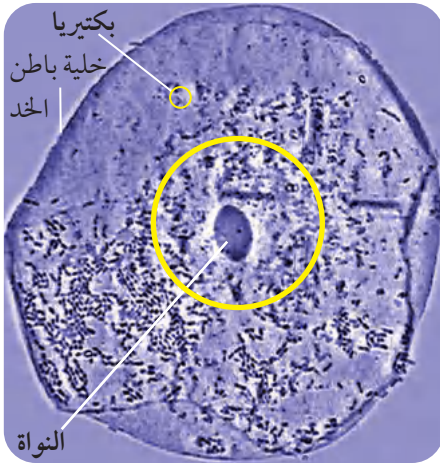


بكتيريا عصوية



بكتيريا حلزونية (لولبية)

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



■ الشكل 3-5 مقارنة حجمية تبين كيف أن خلية بطانة الخد أكبر من البكتيريا الموجودة في فم الإنسان.

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

تعرف البدائيات النوى Identifying Prokaryotes

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

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

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

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

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

تجربة 1 - 3

تصنيف البكتيريا

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

خطوات العمل

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

التحليل: يترك للطالب

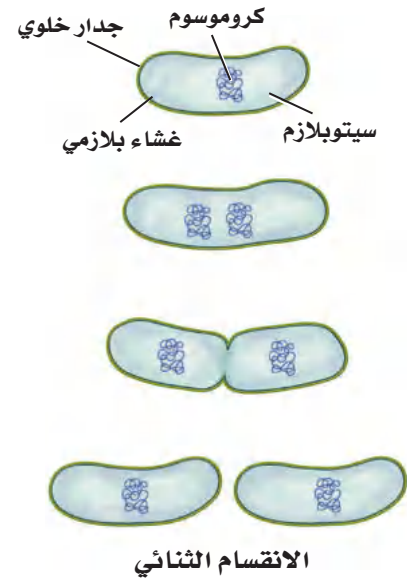
1. فسّر البيانات. بناءً على ملاحظتك كوّن فرضية حول كيفية التمييز بين مجموعتي البكتيريا.
2. صف شكلين مختلفين للخلايا التي شاهدتها في الشرائح.

تكاثر البدائيات النوى

Reproduction of Prokaryotes

تتكاثر معظم المخلوقات البدائية النوى بطريقة لاجنسية، تسمى الانقسام الثنائي. الشكل 3-6. **الانقسام الثنائي** Binary fission هو انقسام الخلية إلى خليتين متماثلتين وراثيًا. وفي هذه العملية يتضاعف الكروموسوم، ثم يفصل الكروموسوم الأصلي عن نسخته الجديدة. وفي أثناء حدوث ذلك تستطيل الخلية وتصبح أكبر حجمًا. وتكون بعد ذلك قطعة جديدة من غشاء الخلية ومن جدارها الخلوي يفصلان الخلية إلى خليتين متماثلتين. ويتم هذا بسرعة كبيرة قد تصل إلى مرة كل 20 دقيقة تحت ظروف بيئية مثالية. فعندما تكون الظروف ملائمة قد تتكاثر خلية بكتيرية واحدة عن طريق الانقسام الثنائي لتصل إلى بليون خلية في 10 ساعات تقريبًا.

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



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

الانقسام الثنائي عن طريق الاقتران

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

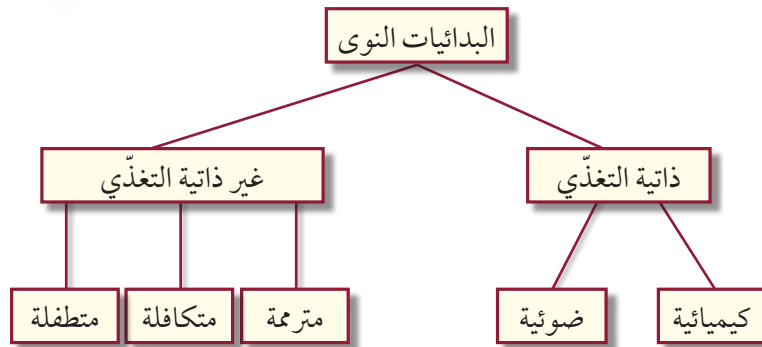


عمليات الأيض في البدائيات النوى Metabolism of prokaryotes

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

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

■ الشكل 3-8 تُوضع البدائيات النوى في مجموعات تبعاً لكيفية حصولها على غذائها. قد تكون بدائية النوى غير ذاتية التغذي مترمة أو متطفلة أو متكافلة، أو ذاتية التغذي؛ فقد تقوم بعملية البناء الضوئي، أو بالتمثيل الكيميائي.



إرشادات الدراسة

تلخيص: اكتب ملخصاً تبين فيه تنوع البدائيات النوى وأهميتها، وكيف تتكاثر؟

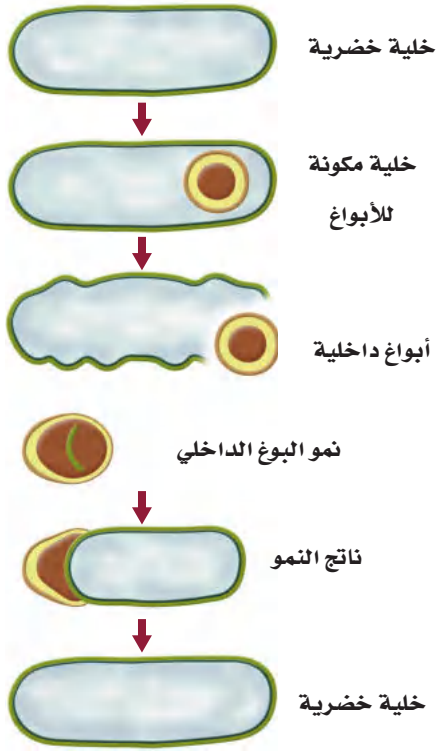
الذائيات التغذّي الضوئي Photoautotrophs: بعض أنواع البكتيريا ذاتية التغذي تقوم بعملية البناء الضوئي بطريقة تشبه النباتات. وهذه البكتيريا يجب أن تعيش في بيئات يتوافر فيها الضوء، ومنها البرك الضحلة والجداول؛ وذلك لبناء المادة العضوية واستخدامها غذاءً. اعتقد العلماء سابقاً أن الطحالب الخضراء المزرقمة مخلوقات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

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

بقاء البكتيريا Survival of Bacteria

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

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



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

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

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

بيئة البكتيريا Ecology of Bacteria

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

تدوير المواد الغذائية وتثبيت النيتروجين

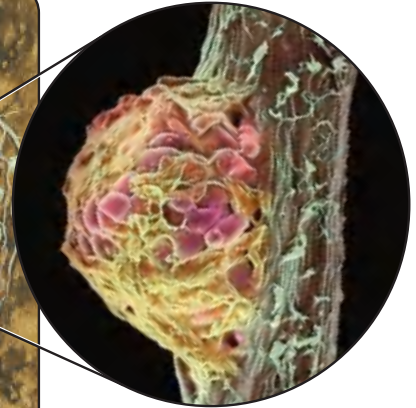
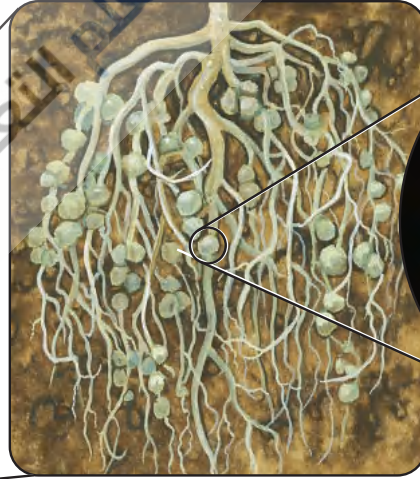
تسمى المخلوقات التي تحصل على الطاقة من المخلوقات الميتة المحللات، أو ملتهممة المادة العضوية. ومن هذه المحللات البكتيريا. وهي تعمل على إعادة مواد غذائية مهمة إلى البيئة. ومن دون إعادة تدوير هذه المواد الغذائية فإن كل المواد الخام الضرورية للحياة سوف تستهلك. كما أنه يلزمنا استخدام المزيد من الأسمدة للنباتات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

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

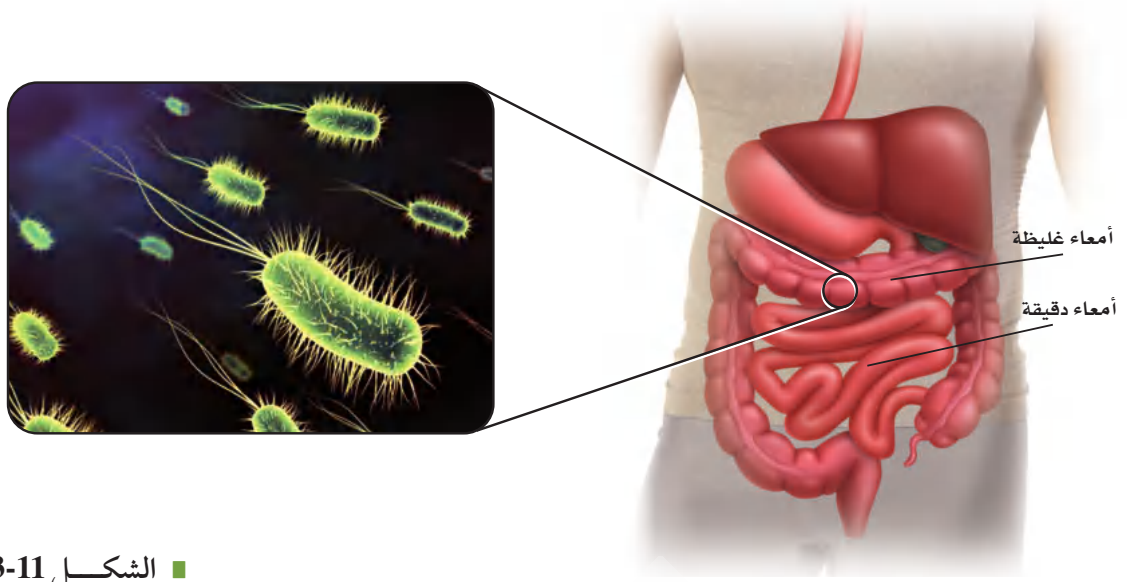
عالم التغذية: يساعد علماء التغذية على الحفاظ على نكهة الغذاء ولونه وقوامه وقيمته الغذائية وسلامته؛ فهم يقومون بقياس قيم المواد الغذائية، واختبار وجود المخلفات الضارة، ومنها البكتيريا.

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

■ **الشكل 10-3** إن البكتيريا المثبتة للنيتروجين - التي تعيش على عقد جذور النباتات - قادرة على أخذ نيتروجين الهواء وتحويله إلى شكل يستخدمه النبات.



صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح مكبرة 120 مرة.



■ الشكل 11-3 إن لبيكتيريا الأمعاء
أشيرشيا كولاي *E. coli* التي تعيش في
أمعائنا أهمية كبيرة في بقائنا أحياء.

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

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

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

✓ **ماذا قرأت؟** صف فوائد البكتيريا.

البكتيريا المسببة للأمراض Disease causing bacteria: نسبة صغيرة من

هناك الفلورا الطبيعية وهي مهمة جدا
للجسم لأنها حين تنمو وتتكاثر على الجسم
تتنافس مع البكتيريا المسببة للمرض
وتمنعها من إحداث المرض مثل بكتيريا
أشيرشيا كولاي تدخل في صناعه بعض
الأغذية كالجبنة واللبنة والمخلل
والشيكولاتة والزبادي مسؤولة عن الإنتاج
لفيتامين ب 12 والرايبوفلافين وهي مهمه
في مجال الأدوية والبحث العلمي وإنتاج
بعض المضادات الحيوية مثل
الستربتومايسين والتتراسايكلين
والفانكوميسين

ج2: ذلك لوجود عدة اختلافات بين فوق المملكتين ألا وهما فوق المملكة البكتيرية الحقيقية وفوق مملكة البكتيريا البدائية فجدار الخلية البكتيرية يحتوي على ببتيدوجلايكان في حين لا تحتوي البكتيريا الدائمة عله كما ان الدهون في الأغشية البلازمية والبروتينات الريبوزومية وحمض أر أن أي مختلفة فالبروتينات الريبوزومية في البكتيريا البدائية شبيهه بتلك الموجوده في الخلايا الحقيقية النوى

أنواع البكتيريا تسبب الأمراض. ويمكن أن تُحدث البكتيريا الأمراض بإحدى طريقتين؛ فبعضها يتكاثر سريعاً قبل أن تتمكن دفاعات الجسم من القضاء عليها، وقد ينشر أنواعاً من العدوى الخطيرة في أجزاء أخرى من الجسم.

وبعضها الآخر يفرز سموماً أو مواد أخرى. فالبكتيريا المسببة لتسمم الغذاء تفرز سموماً يسبب شللاً لخلايا الجهاز العصبي. وكذلك يمكن أن تسبب البكتيريا تجاويف في الأسنان في أثناء استعمالها السكر الموجود في الفم، حيث تنتج أحماضاً تسبب تلف الأسنان وتسوسها. ويشير الجدول 3-1 إلى معظم الأمراض التي تسببها البكتيريا.

كما أن بعض أنواع البكتيريا تسبب أمراضاً للنباتات تنقل العدوى فيما بينها. وانطلاقاً من رؤية المملكة 2030 يحاول الباحثون إيجاد طرائق لمنع الأمراض التي تسببها البكتيريا للحيوان والنبات. وللحصول على مزيد من المعلومات حول الأمراض البكتيرية ارجع إلى موقع البوابة الإلكترونية لوزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية www.moh.gov.sa



الجدول 3-1	أمراض تسببها البكتيريا للإنسان
المرض	الفئة
ذات الرئة، السعال الديكي، السل، الجمرة الخبيثة	الأمراض التنفسية
حب الشباب، البثور	أمراض الجلد
أنواع عديدة من تسمم الغذاء، الكوليرا	أمراض القناة الهضمية
التسمم الوشيقي (البوتولينومي)، التيتانوس، التهاب السحايا البكتيري	أمراض الجهاز العصبي
السفلس (الزهري)، السيلان	أمراض تنتقل بواسطة الجنس
مرض لايم، حمى التيفوئيد	أمراض أخرى

ج4: أشيرشيا كولاي. البكتيريا المفيدة اللاهوائية التي تدخل في صناعة الأغذية، البكتيريا التي تدخل في صناعة الستر بتومايسين ج5: لنشابه تركيبها وعملياتها الحيوية والأيضية بشكل كبير بينما النباتات والحيوانات فالاختلاف بينهم جلي واضح يظهر في الشكل الخارجي وغيره من الصفات

التقويم 3-1

الخلاصة	فهم الأفكار الرئيسية	التفكير الناقد
• تنتمي بدائية النوى إلى فوق مملكتين.	1. الفكرة الرئيسية ارسم مخططاً لخلية بكتيرية. ينترك للطالب	5. حلل . لماذا يعد فهم تنوع بدائية النوى أكثر صعوبة لدى علماء الأحياء مقارنة بالنباتات أو الحيوانات؟
• معظم بدائية النوى مفيدة.	2. ناقش الأساس المنطقي الذي اعتمده علماء التصنيف لوضع بدائية النوى في مجموعتين بدلاً من مجموعة واحدة.	6. علم الأحياء لو سقطت خلية بكتيريا واحدة من نوع سالمونيلا الساعة الواحدة بعد الظهر على طعامك في المطبخ وكان الطعام يشكل ظرفاً مثاليًا لتكاثرها فاحسب عدد خلايا البكتيريا عند الساعة الثالثة بعد الظهر. علمًا بأن البكتيريا تتضاعف كل 20 دقيقة.
• لبدائية النوى آليات متعددة للمحافظة على بقائها.	3. اشرح آليات بقاء البكتيريا.	
• تُسبب بعض البكتيريا المرض.	4. اذكر أمثلة للطرائق التي تفيد بها البكتيريا الإنسان.	

ج3: هناك بعض الطرق التي تواجه البكتيريا بها الظروف البيئية القاسية منها الأبواغ الداخلية: البوغ الداخلي خلية كامنة تقاوم الجفاف وتستطيع مقاومة الحرارة العالية والبرودة الشديدة والجفاف والتعرض لكميات كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية وجميعها ظروف تقتل الخلية البكتيرية العادية

الطفرات: تقوم البكتيريا بعمل طفرة حتى لا تنقرض وتستطيع النمو والتكاثر وتقاوم المضادات الحيوية



الفيروسات والبريونات

Viruses and Prions

الأهداف

توضيح التركيب العام للفيروسات.

تقارن بين تسلسل الأحداث في تضاعف

الفيروس عن طريق دورة التحلل، والدورة

الاندماجية، وتضاعف الفيروس العكسي.

تناقش تركيب البريونات وتضاعفها

وتأثيراتها عند التسبب في المرض.

مراجعة المفردات:

البروتين: بلمر معقد كبير يتكون من

الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين

وأحياناً الكبريت.

المفردات الجديدة

الفيروس

محفظة الفيروس

دورة التحلل

الدورة الاندماجية

الفيروس الارتجاعي

البريون

الفكرة الرئيسية الفيروسات والبريونات أصغر وأقل تعقيداً من البكتيريا في تركيبها، وهي تهاجم الخلايا، ويمكن أن تتغير الوظائف الخلوية.

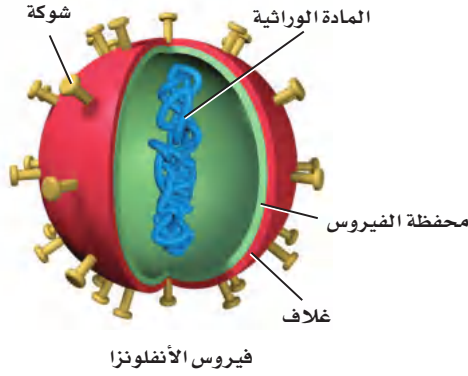
الربط مع الحياة: تحمل لنا الأخبار كل يوم قصصاً عن انتشار الأمراض في العالم، فهنا خبر عن كورونا، وآخر عن أنفلونزا الطيور أو الخنازير، وثالث عن مرض سارس. ما المشترك بين هذه الأمراض؟ جميعها تسببها فيروسات.

الفيروسات Viruses

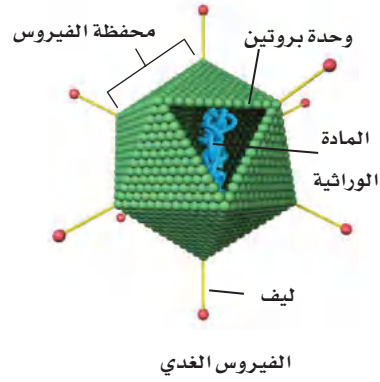
على الرغم من أن بعض الفيروسات ليس ضاراً، إلا أن بعضها الآخر يسبب العدوى والضرر لأنواع المخلوقات الحية كافة. **الفيروس** virus شريط غير حي من مادة وراثية يقع ضمن غلاف من البروتين. ومعظم علماء الأحياء لا يعدون الفيروسات حية؛ إذ لا يتحقق فيها جميع خصائص الحياة. فالفيروسات ليس لديها عضيات لتحصل على المواد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

﴿ وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾ [الروم].

المرض	الضئة
الايديز، القوباء التناسلية (الهيريس).	أمراض تنتقل عن طريق الجنس
النكاف، جذري الماء، الحصبة.	أمراض الطفولة
الرشح (الزكام)، الأنفلونزا.	الأمراض التنفسية
الثآليل، داء المنطقة التناسلية.	أمراض الجلد
الالتهاب المعدي - المعوي.	أمراض القناة الهضمية
شلل الأطفال، الكلب (السعار)، التهاب السحايا الفيروسي.	أمراض الجهاز العصبي
الجذري، و التهاب الكبد الوبائي.	أمراض أخرى



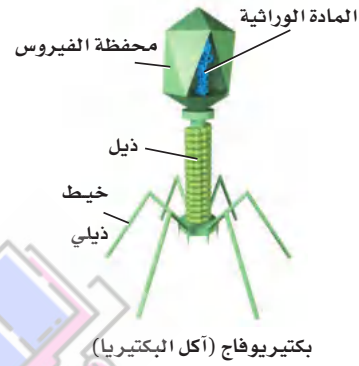
فيروس الأنفلونزا



الفيروس الغدي



فيروس تبرقش أوراق نبات التبغ



بكتيريوفاج (أكل البكتيريا)

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

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

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

✓ **ماذا قرأت؟** ارسم التركيب العام للفيروس.

يترك للطلاب

إرشادات الدراسة

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

www.moh.gov.sa

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

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

العدوى الفيروسية Viral Infection

لا بد من دخول الفيروس إلى خلية العائل لكي يتكاثر؛ إذ يلتصق الفيروس أولاً بالخلية المضيفة باستخدام مستقبلات محددة على الغشاء البلازمي لها. وتوجد مستقبلات محددة للأنواع المختلفة من الفيروسات في المخلوقات المختلفة. ويفسر هذا عدم قدرة العديد من الفيروسات على الانتقال بين الأنواع المختلفة.

وعندما يلتصق الفيروس بنجاح بخلية العائل تدخل مادة الفيروس الوراثية إلى سيتوبلازم الخلية. وفي بعض الحالات يدخل الفيروس بأكمله إلى خلية العائل، وتتحطم المحفظة بسرعة، مما يُعرّي المادة الوراثية. وبعدها يستخدم الفيروس خلية العائل للتضاعف، إما عن طريق دورة التحلل Lytic cycle أو الدورة الاندماجية Lysogenic cycle. كما هو موضح في الشكل 3-13.

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

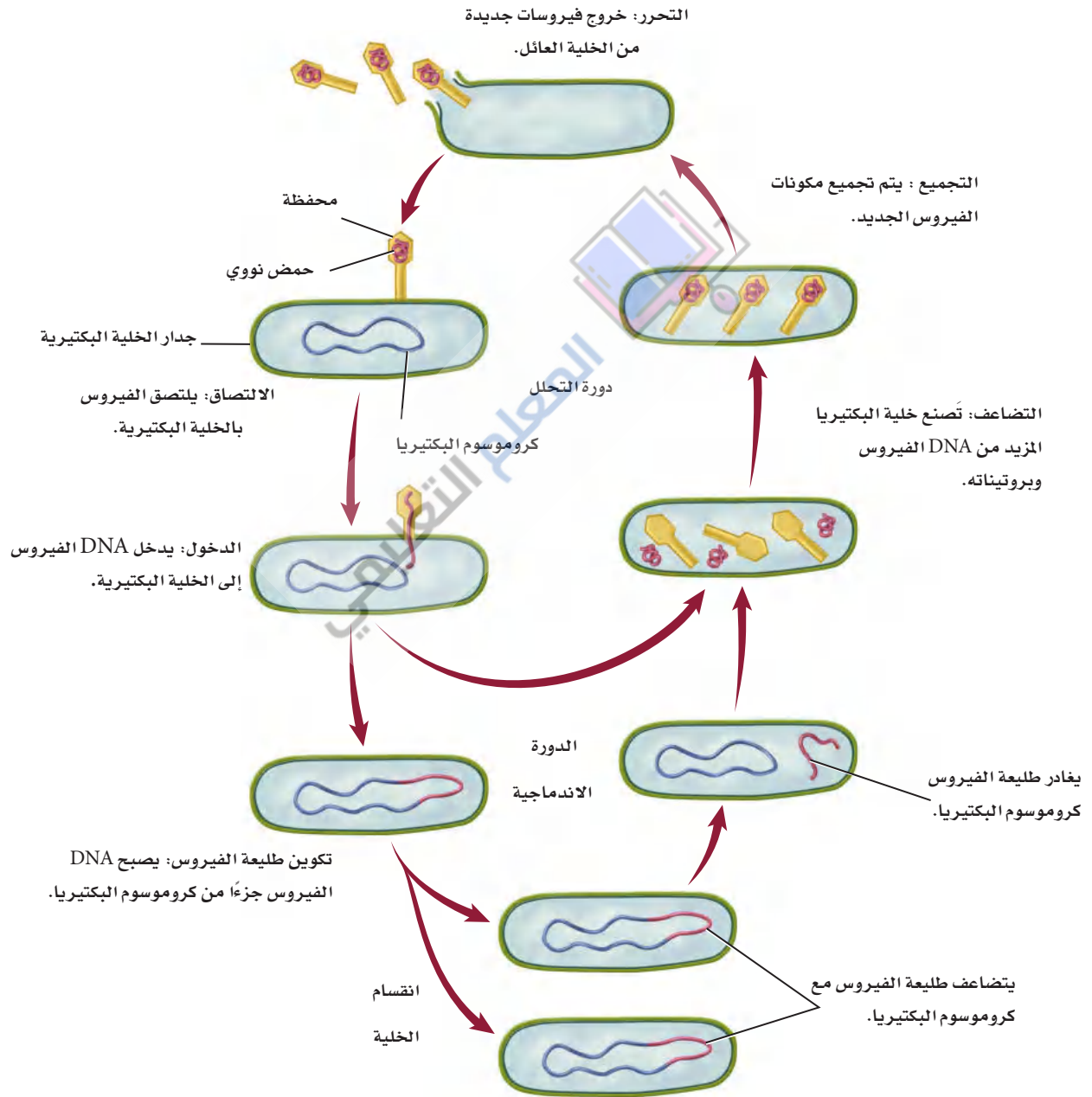
مهن مرتبطة مع علم الأحياء

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

Visualizing Viral Replication

دورة تكاثر الفيروس

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



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

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

المطويات

صمّم مطويتك معلومات من هذا القسم.

مختبر تحليل البيانات 1-3

بناءً على معلومات حقيقية

نمذجة العدوى الفيروسية

هل البروتين أم DNA هو مادة الوراثة؟

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

البيانات والملاحظات

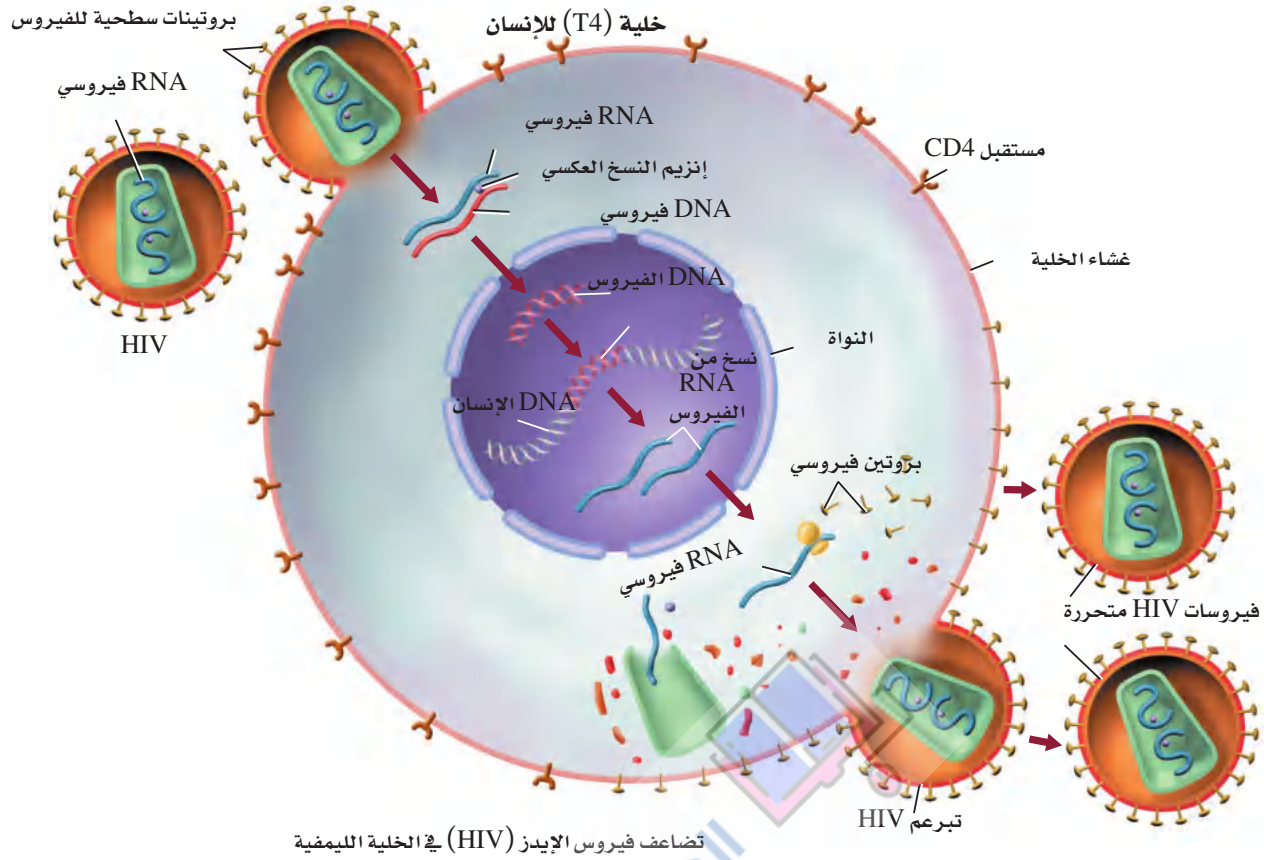
- بقي 80% تقريباً من البروتين المحتوي على الكبريت على سطح الخلية العائل.
- معظم DNA الفيروس دخل خلية العائل عند الإصابة.

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

التفكير الناقد

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

أخذت البيانات في هذا المختبر من: Hershey, A.D. and Chase, M. 1952. Independent functions of viral protein and nucleic acid in growth of bacteriophage. *Journal of General Physiology* 36: 39–56

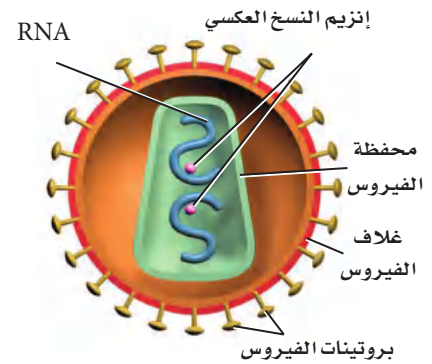


الفيروسات الارتجاعية Retroviruses

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

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

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



■ الشكل 3-14 تختلف المادة الوراثية ودورة تكاثر الفيروس الارتجاعي، مثل HIV (المسبب للإيدز) عن DNA للفيروسات الأخرى.

استنتج بم تماز وظيفة إنزيم النسخ العكسي؟

يقوم بإنتاج دي أن أي

ج: يحدث هذا في دوره التحلل حيث تنتج خلايا العائل نسخاً عديدة من دي أن أي أو آر أن أي للفيروس ثم تقوم جينات الفيروس أو البريون بتوجيه خليه العائل لتصنع العديد من بروتين محفظة الفيروس أو البريون والإنزيمات الضرورية لتكاثرهما
ج: فيروس القوباء يتكاثر من خلال الدورة الاندماجية عن طريق دخول دي أن أي الخاص بالفيروس لنواة العائل واندماجهما مع كروموسوم العائل أما فيروس نقص المناعة المكتسبه فهو من الفيروسات المرتجعة ذات دورة تكاثر معقدة وهو يحتوي على مادة وراثية آر أن أي بدلا من دي أن أي

البريونات Prions

يسمى البروتين الذي يسبب العدوى أو المرض proteinaceous infectious particle "أي الدقيقه البروتينية المُعدية"، واختصاراً **بريون** prion. ورغم أن الأمراض التي تسببها البريونات دُرست منذ عقود إلا أنها لم تفهم جيداً حتى عام 1982م، عندما شَخَّص ستانلي بروزاينر الدقائق المعدية بأنها بروتينات. وتوجد البريونات بشكل طبيعي في الخلايا، إلا أن وظيفتها ليست معروفة تماماً، وهي تشبه شكل اللولب. وعند حدوث طفرات في الجينات المسؤولة عن إنتاجها يُطوى البروتين ويتغير شكله عن الطبيعي، وقد يصبح البريون بعد الطفرة مثل صفحة كتاب طويت عدة مرات. وترتبط البريونات الناتجة عن الطفرة مع أمراض تسمى اعتلال الدماغ الإسفنجي المُعدِي. ومن الأمراض التي تسببها البريونات أيضاً مرض جنون البقر، ومرض كروتزفلدت جاكوب (في الإنسان)، والداء العصبي في الأغنام، ومرض الهزال المزمن في الغزال والوعول.

الإصابة بالبريونات Prions infection: يبين الشكل 3-15 حجم دماغ طبيعي مقارنة بحجم دماغ مصاب بالبريونات. وقد وجد العلماء أمراً مثيراً حول اضطراب طبي البروتينات؛ إذ وجد أن البريونات قد تسبب طفرة في البروتينات الطبيعية التي تصيب الخلايا العصبية في الدماغ مسببة انفجارها، حيث ينتج فراغ في الدماغ، وهذا ما أكسبه اسم اعتلال الدماغ الإسفنجي.



■ الشكل 3-15 مقارنة شكل دماغ طبيعي بدمغ مريض مصاب بمرض كروتزفلدت (الاعتلال الدماغ الإسفنجي).

ج: تقوم تلك العقاقير بمهاجمة المادة الوراثية للفيروس تمنعه من التضاعف أصلاً وبهذا لا يستطيع الفيروس أن يكمل دوره حياته في خلايا العائل

ج: صعوبة إنتاج أدوية أو لقاحات لهذا الفيروس تكمن في أنه ذو دورة تكاثر معقدة لا تستطيع العقاقير التحكم فيها وإيقافها

التقويم 2-3

الخلاصة

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

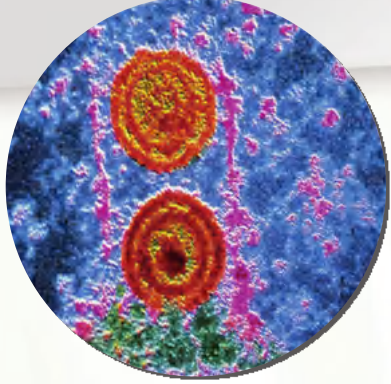
فهم الأفكار الرئيسية

1. **الفكرة الرئيسية** صف كيف تغير الفيروسات والبريونات وظائف الخلية؟
2. قارن بين تضاعف فيروس القوباء وفيروس نقص المناعة المكتسبة.
3. ارسم شكلاً تخطيطياً للفيروس بين أجزاءه. **يترك للطالب**

التفكير الناقد

4. اقترح أفكاراً لتطوير عقاقير توقف دورات تضاعف الفيروس.
5. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب فقرة تشرح فيها صعوبة تطوير أدوية أو لقاحات لفيروس الإيدز، آخذاً في الحسبان أن إنزيم النسخ العكسي يُحدث اختلافاً بسيطاً في النسخ أحياناً.

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



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

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

الكتابة في علم الأحياء

كُتِب: صار COVID19 وباءً عالمياً. قم بالبحث في دورة حياة فيروس COVID19، وصمّم كتيباً يفصّل كيفية انتشاره، ودورة حياته، والخيارات المتوافرة لمعالجته.

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

قد تسبب الفيروسات عدوى خفيفة، وقد تكون مهددة للحياة. ولأنها غير حية فإنها تسخر الخلية العائل لكي تتضاعف. لهذا فإن محاولاتنا لوقف تضاعف الفيروس قد تسبب قتل الخلية العائل، كما أن الفيروسات تحدث بها طفرات بشكل مستمر. على أن تطوير أدوية مضادة للفيروسات قد أصبح سهلاً الآن بفضل بعض التقنيات. **البيولوجيا المعلوماتية:** لقد تم فك شفرة المحتوى الجيني للفيروسات، وأصبح من السهل تحديد البروتينات التي يمكن استهدافها وتدميرها في الفيروس بفضل التقدم في البيولوجيا المعلوماتية. وهي علم مكون من علم الأحياء والحاسوب، تساعد على تنظيم كميات هائلة من البيانات العلمية وتحليلها. فالباحث هنا يدخل تتابع المادة الوراثية للفيروس في قاعدة بيانات، فيقوم الحاسوب بمسح عشرات الآلاف من الأدوية ليجد من بينها العلاج الذي يقتل الفيروس. وإذا لم يكن هناك علاج مناسب لهذه السلالة من الفيروس فإن العلماء يستطيعون تطوير عقار مناسب عن طريق الحاسوب.

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

مختبر الأحياء

استقص: كيف يمكن تحديد المضاد الحيوي الأقوى؟



الخلفية النظرية: عندما يعاني المريض من التهاب بكتيري حاد يقوم الطبيب باختيار عدة مضادات حيوية لعلاج الالتهاب.

سؤال: كيف يمكن فحص فاعلية المضادات الحيوية؟

المواد والأدوات

- أوساط زراعية بكتيرية.
- أقراص تنظيف الأذن طويلة.
- أقراص ورقية مشبعة بمضادات حيوية
- أقراص ورقية كمجموعات وعاء ضابطة
- قلم تخطيط.
- آجار مغذٍ معقم.
- إيثانول 70 %
- مقياس حرارة
- محلول مُطهر
- ملابطة
- حقيبة تعقيم تستعمل مرة واحدة
- لهب بنزن

6. التنظيف والتخلص من الفضلات تخلص من جميع المواد بحسب تعليمات معلمك، ثم طهر منطقتك.

حل ثم استنتج

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

2. كوّن فرضية لماذا ينصحك الطبيب بتناول كل أقراص المضادات الحيوية التي وصفها لك ضد الالتهاب البكتيري حتى إن تحسنت حالتك قبل أن تنهي العلاج؟ **لا احتمال تواجد البكتيريا ولكن ساكنة وأنها لم يقضى عليها تماماً بل انتهت الأعراض فقط**

3. وضح ما محددات التجربة التي صممتها؟ **يتترك للطالب**

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

احتياطات السلامة



تحذير: بعد الانتهاء من التجربة نظف منطقة عملك بالمحلول المُطهر.

خطط و نفذ المختبر

1. املاً بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. صمّم تجربة لفحص فاعلية مضادات حيوية متنوعة، حدد المجموعة الضابطة والمتغيرات في تجربتك.
3. ارسم جدول بيانات لتسجيل القياسات والملاحظات التي تشاهدها.
4. تأكد من موافقة معلمك على مخطط التجربة قبل بدء تنفيذها.
5. شارك بياناتك.

الانخراط في المجتمع

اعمل ملصقاً عن سوء استخدام المضادات الحيوية دون وصفة طبية، واستعمال مضادات البكتيريا في المنزل دون استشارة الطبيب يؤدّي إلى ظهور البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية. ابحث في الأسباب التي تجعل البكتيريا مقاومة للعلاج، والخطوات التي يجب على أفراد مجتمعك اتباعها لحل هذه المشكلة. اعمل ملصقاً يوضح لأفراد مجتمعك هذه القضية.

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

المفاهيم الرئيسية

المفردات

3-1 البكتيريا

الفكرة الرئيسية بدائية النوى مخلوقات حية تعيش في جميع البيئات.

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

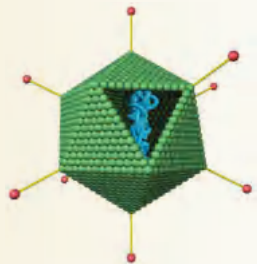


البكتيريا
نظير النواة
المحفظة
المُهدبات
الانقسام الثنائي
الاقتران
البوغ الداخلي

3-2 الفيروسات والبريونات

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

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



الفيروس
محفظة الفيروس
دورة التحلل
الدورة الاندماجية
الفيروس الارتجاعي
البريون

الداخلي فيشملان كامل الخلية البكتيرية (المحفظة تغطي الجدار الخلوي والبوغ الداخلي هو خليه كامله ساكنه)

ج٢: تثبيت النيتروجين؛ لأن الإنشطار الثنائي والاقتران كلاهما طريقة تكاثر

التقويم

3

التقويم

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

- a. المنحنى 1
- b. المنحنى 2
- c. المنحنى 3 ✓
- d. المنحنى 4

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

- a. البدائيات المُحبة للحرارة والحموضة.
- b. البدائيات المحبة للملوحة.
- c. ✓ بكتيريا أشيرشيا كولاي.
- d. فيروس آكل البكتيريا.

استخدم الصور الآتية للإجابة عن السؤال 8.



1



2



3

8. ما الوصف الصحيح للبكتيريا المبينة في الشكل أعلاه؟

- a. 1 كروية، 2 عصوية، 3 لولبية.
- b. ✓ 1 عصوية، 2 كروية، 3 لولبية.
- c. 1 لولبية، 2 كروية، 3 عصوية.
- d. 1 عصوية، 2 لولبية، 3 كروية.

3-1

مراجعة المفردات

اختر المصطلح الذي لا ينتمي إلى المجموعة الآتية، مبيناً السبب:

- 1. محفظة - هُدييات - بوغ داخلي
- 2. انقسام ثنائي - تثبيت النيتروجين - الاقتران.
- 3. بوغ داخلي - نظير النواة - تثبيت النيتروجين.

تثبيت المفاهيم الرئيسية

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

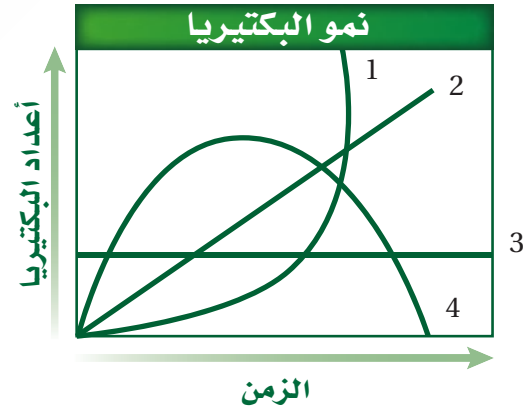
a. ✓ البكتيريا الخضراء المزرقة.

b. المنتجة للميثان.

c. المُحبة للملوحة.

d. المحبة للحرارة والحموضة.

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 5 و6.



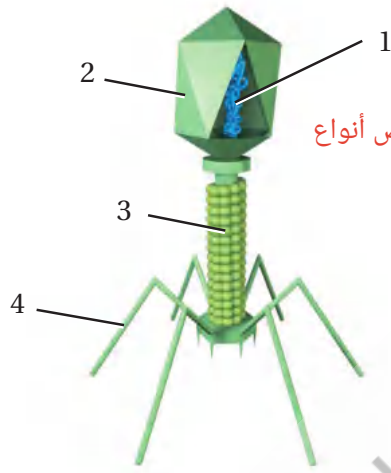
5. أيّ منحنى في هذا الشكل أصدق تمثيلاً لمعدل نمو البكتيريا في الظروف المثلى؟

- a. ✓ المنحنى 1
- b. المنحنى 2
- c. المنحنى 3
- d. المنحنى 4

تثبيت المفاهيم الرئيسية

18. أي المواد الآتية موجودة في جميع الفيروسات؟
 a. المادة الوراثية والمحفظة ✓
 b. نواة ومادة وراثية ومحفظة
 c. نواة ومادة وراثية ومحفظة ورايبوسومات
 d. نواة ومادة وراثية ومحفظة ورايبوسومات وغشاء خلوي.

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 19 و20.



19. ما رقم البيان الذي يشير إلى التركيب الذي يمثل المادة الوراثية للفيروس؟

1. a. ✓
 2. b.
 3. c.
 4. d.
- ج15: كلاتهما طريقة تضاعف للفيروس
 ج16: كلاهما يسبب المرض
 ج17: البريون بروتين؛ أما المحفظة فهي مصنوعة من البروتين

9. ما السبب المحتمل لتسوس الأسنان؟

- a. فيروس اندماجي يصيب الخلايا الحية للسن.
 b. ✓ بكتيريا تتغذى على السكر وتنتج حمضًا.
 c. زيادة فيتامين K من قبل بكتيريا الفم.
 d. بكتيريا مثبتة للنيتروجين تحرر الأمونيا التي تُعزّي مينا السن.

أسئلة بنائية

يترك للطالب

10. صف بعض الخصائص المتنوعة للبدائيات.
 11. إجابة قصيرة: صف خصائص البكتيريا التي تجعل القضاء عليها صعبًا (على مستوى الفرد والجماعة من الناس).
 ج11: بعض البكتيريا تكون أباغا داخلية لمقاومة البيئات القاسية وإن تكاثرها السريع ومقاومتها لبعض أنواع المضادات الحيوية يجعل من الصعب القضاء عليها
التفكير الناقد

12. تأمل كيف يكون شكل الحياة على الأرض لو لم تخلق البكتيريا الخضراء المزرقّة؟
 13. توقع العواقب البيئية التي يمكن أن تحدث لو انقرضت فجأة أنواع البكتيريا المثبتة للنيتروجين كافة.
 14. قدم حججًا تؤيد أو تعارض الجملة الآتية: للبكتيريا أهمية قصوى في حياة المخلوقات الحية على الأرض.

3-2

مراجعة المفردات

- فيم يشترك كل زوجين مما يأتي؟
 15. دورة التحلل - الدورة الاندماجية.
 16. البريون - الفيروس.
 17. المحفظة - البريون.

- ج12: قد لا يكون هناك أكسجين حر في البيئة وهذا سيحدد أنواع الكائنات الحية التي ستبقى
 ج13: إذا توقفت دورة النيتروجين فإن النيتروجين الذي يستخدم في الأحماض الأمينية للمخلوقات الحية سيكون محددًا
 ج14: لها كروموسوم دائري كبير وبلازميد ومحفظة وهي عادة مستديرة أو عصوية أو لولبية ولديها بنتيدوجلايكان في جدارها الخلوي وتعيش على مجموعته واسعه ومتنوعه من المواد الغذائية وتعيش في مختلف بقاع الأرض

23. ما المخلوق الحي الذي يصيبه هذا الفيروس؟

- a. الإنسان ✓
b. البكتيريا
c. النباتات
d. الفطريات

أسئلة بنائية

24. نهاية مفتوحة. قدم حججاً تؤيد أو تعارض فيها الجملة التالية: "الفيروسات مخلوقات حية".

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

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

التفكير الناقد

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

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

ج27: يدخل الحمض النووي نواه الخلية العائله في الدورة الاندماجية وعندما يحدث هذا الأمر فإن الأدوية التي تؤثر في تضاعف دي أن أي قد تعطي أثراً ضاراً في الخلية العائل هذا الأمر لا يعد مشكله في حاله الفيروسات التي تتضاعف باستعمال دوره المحلل

ج28: لأن الفيروسات تعتمد على خلايا العائل من أجل التكاثر وصناعة عقاقير لتؤثر في تكاثر الفيروسات يؤثر بدوره على العمليات الأيضية الخاصه بالعائل

20. ما رمز التركيب الذي يُمثل محفظة الفيروس؟

1. a
2. b ✓
3. c
4. d

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

- a. ✓ يُستخدم RNA الفيروس لصنع DNA.
b. يُستخدم DNA الفيروس لصنع RNA.
c. يُصنع البروتين مباشرة من RNA الفيروس.
d. يُصنع البروتين مباشرة من DNA الفيروس.

22. ما الصحيح عن البريونات؟

- a. ✓ قطع مُرتدة من RNA تصيب الخلايا.
b. بروتينات معدية.

c. الأمراض التي تسببها البريونات تصيب الأبقار فقط.

d. نوع جديد من المادة الوراثية اكتشف حديثاً.

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 23.

ج24: تفتقر الفيروسات إلى كثير من خصائص المخلوقات الحية لذا لا تعد كائنات حيه فهي لا تتحرك مثلاً ولا تشبهها في كثير من الوظائف الحيوية



ج25: الحجر الصحي الهدف منه الحد من انتشار الفيروس بصوره أكبر وعدوى أفراد أكثر لذا فقد يكون الأهم في بعض الحالات التي تنتشر فيها الفيروسات بسرعه كبيره وعلى نطاق اوسع

ج26: البريونات هي بروتينات معدية والفيروس دون محفظة هو مجرد من المادة الوراثية

تقويم إضافي

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

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

أسئلة المستندات:

استخدم الجدول الآتي في الإجابة عن السؤالين 33 و34. يبين الجدول أعداد الوفيات بسبب ثلاثة أنواع من وباء الأنفلونزا ظهرت عالمياً خلال القرن العشرين.

الأنفلونزا هونج كونج	الأنفلونزا الآسيوية	الأنفلونزا الإسبانية	السنة
1968-1969	1957-1958	1918-1919	الوفيات في الولايات المتحدة الأمريكية
34.000	70.000	500.000	الوفيات عالمياً
1-4 ملايين	1 مليون	20-40 مليوناً	

33. أيّ الأوبئة كان أكثر فتكاً؟ **الأنفلونزا الإسبانية**

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

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

مراجعة تراكمية

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

29. كَوّن فرضية وطوّر تقنية لإبطاء دورة تضاعف الفيروس أو إيقافها.

30. طوّر قائمة بالمهن المختلفة ذات العلاقة بالبكتيريا والفيروسات والبريونات.

ج29: التقنية يجب ان تهاجم طورا واحدا على الأقل من أطوار تضاعف الفيروس (الالتصاق مثلا)

ج30: عالم الأحياء الدقيقة، الطبيب، عالم التغذية، عالم الفيروسات، عالم الخلية

ج31: تلتصق دقائق فيروس الإيدز بخليه العائل يدخل آر أن أي الفيروس سيتوبلازم خليه العائل، يقوم بعدها انزيم النسخ العكسي بتكوين دي أن أي من آر أن أي يدخل دي أن أي الفيروس خليه العائل يوجه دي أن أي الفيروس خليه العائل لتكوين دقائق فيروس جديده وتتحرر الدقائق الجديدة عن طريق الاخراج الخلوي

ج32: قد يرجع هذا إلى قرب الفيروس في الانفلونزا الآسيوية من الولايات المتحدة وتعرض له الكثير بعكس انفلونزا هونج كونج

ج33: ذلك يرجع لخمول نشاط الفيروس أو تحوله إلى مظهر آخر لا يعد وبائياً أو قاتلاً

ج34: الملاحظة هي جمع بيانات حول شيء ما أما الاستنتاج فهو الوصول إلى مفهوم البيانات التي تم التوصل إليها، النقد هو تطوير ما توصل إليه الباحث

ج5: تقوم البكتيريا من هذا النوع بتثبيت النيتروجين وتأخذ غذائها التي تحتاجه من حولها وتعيش مع النباتات معيشة تكافلية وتفيد النباتات عن طريق زيادة خصوبة التربة ومضاعفة الإنتاج
ج6: في تواجد بكتيريا العقد الجذرية في الأرض حينها وهذا يؤثر على النباتات التي تزرع بعد ذلك

اختبار مقنن

اختيار من متعدد

- أي مما يأتي يصف دور الأبواغ الداخلية في البكتيريا؟
a. ✓ حالة السكون في البكتيريا في الظروف غير المناسبة.
b. شكل من أشكال التكاثر التزاوجي في البكتيريا يتم من خلاله تبادل المعلومات.
c. غطاء تفرزه البكتيريا للحماية من الظروف البيئية الصعبة.
d. تركيب شعري بالغ الصغر مكوّن من البروتين ملتصق بسطح البكتيريا.

استخدم الجدول الآتي للإجابة عن السؤالين 2 و3.

السلالة البكتيرية	صبغة جرام	الشكل	الأمراض ذات العلاقة
<i>Bacillus cereus</i>	موجبة جرام	عصوية ومرتببة في سلاسل	التهاب السحايا
<i>Escherichia coli</i>	سالبة جرام	كروية	إسهال المسافرين
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	سالبة جرام	عصوية، في أزواج أو سلاسل قصيرة	ذات الرئة
<i>Serratia mercensens</i>	سالبة جرام	تشبه العصي	ذات الرئة

- أي مما يأتي بكتيريا سالبة جرام وتبدو عصوية وبسلاسل قصيرة؟
a. *Bacillus cereus*
b. *Escherichia coli*
c. ✓ *Pseudomonas aeruginosa*
d. *Serratia mercensens*

- ما المرض المرتبط بالبكتيريا السالبة جرام التي توجد في أزواج؟
a. التهاب السحايا.
b. التليف الكيسي.
c. ✓ ذات الرئة.
d. إسهال المسافرين.

أسئلة الإجابات القصيرة

- بكتيريا لها ثلاثة أشكال: الكروي - العصوي - اللولبي
4. قارن بين الأشكال الأساسية للبكتيريا.

أسئلة الإجابات المفتوحة

5. تثبت بعض أنواع البكتيريا النيتروجين في العقد الجذرية لنبات بقولي. بيّن كيف يُعدّ وجود هذه البكتيريا في العقد الجذرية مفيداً للبكتيريا وللنبات.
6. برّر لماذا قد يزرع المزارع في حقله البقول عندما ينوي زراعة محاصيل أخرى؟
7. برر لماذا لا يصف الطبيب مضاداً حيويّاً لمعالجة الأنفلونزا؟

السؤال المقالّي

تعد البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية أحد التحديات التي تواجه البشر؛ حيث تستخدم المضادات الحيوية لعلاج العديد من الأمراض. وعموماً، فقد تحسنت حياة البشر بوجود المضادات الحيوية، ومع ذلك، فقد أدى الاستخدام الواسع للمضادات الحيوية وسوء استعمالها إلى ظهور أنواع من البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية. وهذا يعني أن بعض الأمراض التي تسببها البكتيريا لن يتم مقاومتها باستخدام المضادات الحيوية نفسها، أي أن على الأطباء استخدام أنواع جديدة وقوية من المضادات الحيوية لعلاج هذا المرض. وهذا يعطي البكتيريا فرصة لتطوير مقاومة ضد المضادات الجديدة. وللأسف، فإن مقاومة المضادات الحيوية في البكتيريا تتطور أسرع من سرعة إنتاج المضادات الحيوية الجديدة.

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

8. قيم كيف تُسهم خصائص البكتيريا في التطور السريع في مقاومتها للمضادات الحيوية.

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

الصف	1	1	1	1	1	1	1
الفصل / الدرس	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1
السؤال	8	7	6	5	4	3	2