المرحلة الأساسية 4

الكائنات الحية الدقيقة: مقدمة عن الميكروبات

الدرس 1: مقدمة عن الميكروبات

يتعرف الطلاب على عالم البكتيريا المثير. سيتعرفون في هذا الدرس على البكتيريا والفيروسات والفطريات بمختلف أشكالها، وحقيقة

وجودها في أي مكان.

مخرجات التعلم

سيتمكن جميع الطلاب مما يلي:

- معرفة أن البكتيريا المفيدة موجودة في أجسامنا.
- معرفة أن الميكروبات تتميز بأحجام مختلفة.
- فهم الاختلافات الأساسية بين أنواع الميكروبات الرئيسية الخمسة

سيتمكن معظم الطلاب مما يلي:

- فهم كيفية تطبيق مجموعة متنوعة من المفاهيم والنماذج العلمية وكيفية تقديم تفسيرات علمية.

روابط المنهج الدراسي

PHSE (التربية الشخصية والاجتماعية والصحية) **/ RHSE** (التثقيف في مجال العلاقات والجنس والصحة)

- الصحة والوقاية

العلوم

- التفكير العلمي
- التحليل والتقييم
- المهارات والاستراتيجيات التجريبية

علم الأحياء

- تطوير الأدوية
- الخلايا
- الصحة والأمراض

العربية

- القراءة
- الكتابة

الفن والتصميم

- التواصل بالرسومات البيانية

الدرس 1: مقدمة عن الميكروبات

الموارد اللازمة

المقدمة

لكل طالب

- **نسخة من SH1 (**المادة التدريبية للطالب 1)

النشاط الرئيسي: التخلص من الميكروب

لكل مجموعة

- نسخة من SH2
- نسخة من SH3
- نسخة من SH4
- نسخة من SH5

نشاط إرشادي: الملصقات

لكل طالب

- الأقلام/الأقلام الرصاص
- ورق

النشاط الرئيسي البديل: تثقيف الزملاء

لكل مجموعة

- مجموعات مكونة من 3 أو 4 طلاب

المواد الداعمة

- SH1 ما حجم الميكروب؟
- SH2 التخلص من الميكروب
- SH3 التخلص من الميكروب
- SH4 التخلص من الميكروب
- SH5 التخلص من الميكروب
- SW1 (ورقة عمل الطالب 1) اختبار

الإعداد المسبق

يمكن قص وتغليف مجموعة من بطاقات اللعب (SH2 – SH5) لكل مجموعة.

الدرس 1: مقدمة عن الميكروبات

الكلمات الرئيسية

البكتيريا

الخلية

الفطريات

الميكروبات

المجهر

مسببات الأمراض

الفيروس

الصحة والسلامة

يُرجى استشارة CLEAPPS، لاتباع ممارسات ميكروبيولوجية آمنة في الفصل الدراسي

www.cleapps.org.uk

الروابط الإلكترونية

مقدمة عن الميكروبات (e-bug.eu)

المقدمة

1. ابدأ الدرس بسؤال الطلاب عما يعرفونه بالفعل عن الميكروبات. معظم الطلاب سيكونون علم بأن الميكروبات قد تكون مسببة للأمراض، لكنهم قد لا يعرفون الميكروبات قد تكون أيضًا مفيدة لنا. اسأل الطلاب أين يمكنهم إيجاد البكتيريا؟ هل يعتقدون أنها ضرورية في حياتنا؟
2. اشرح أن الميكروبات هي أصغر الكائنات الحية حجمًا على الأرض وأن كلمة كائن دقيق تُترجم حرفيًا إلى ميكرو: صغير وكائن: الحياة. الميكروبات صغيرة للغاية من حيث الحجم، بحيث لا يمكن رؤيتها بدون استخدام المجهر. أنشأ أنطوني فان ليفينهوك (Antonie van Leeuwenhoek) أول مجهر في عام 1676. استخدم المجهر لفحص عناصر مختلفة متواجدة حول منزله ووصف الكائنات الحية (البكتيريا) التي وجدها عند كشط سطح أسنانه على أنها "الحيوانات المجهرية".
3. وضِّح للطلاب وجود ثلاثة أنواع مختلفة من الميكروبات، وهي: البكتيريا والفيروسات والفطريات. استعن بالمادة التدريبية SH1 لتوضيح تباين أنواع الميكروبات الثلاثة من حيث الشكل والبنية.
4. وضح للصف أنه يمكنهم العثور على الميكروبات في كل مكان – فهي تتواجد في الهواء الذي نتنفسه، وعلى الطعام الذي نتناوله، وفي الماء الذي نشربه، وعلى سطح أجسامنا، وداخل اجسامنا. أكد أنه على الرغم من وجود ميكروبات ضارة يمكن أن تصيبنا بالأمراض، إلا أن هناك العديد من الميكروبات المفيدة التي يمكننا استخدامها.
5. أكد أنه على الرغم من أن الميكروبات تسبب الأمراض، إلا أن هناك أيضًا ميكروبات مفيدة. اطلب من الطلاب تحديد بعض فوائد الميكروبات المفيدة. في حال لم يتمكنوا من ذلك، قدم لهم أمثلة على سبيل المثال *العصية اللبنية* في الزبادي، وهي بكتيريا البروبيوتيك الموجودة في أمعائنا التي تساعد على الهضم، وفطر *البنيسيليوم* الذي ينتج البنسلين المضاد الحيوي.

نشاط

النشاط الرئيسي: التخلص من الميكروب

في هذا النشاط، تلعب مجموعات من الطلاب، مكونة من 3 إلى 4 طلاب لعبة البطاقات التي ستساعدهم على تذكر بعض الكلمات التقنية المتعلقة بالميكروبات، بالإضافة إلى تعريف الطلاب بمجموعة متنوعة من أسماء الميكروبات، والاختلافات من حيث الحجم، والقدرة على إحداث ضرر، وإذا كانت مقاومة للمضادات الحيوية. حجم الميكروب وعدد الأنواع صحيحان في وقت تأليف الموارد، ومع ذلك نظرًا لاكتشاف ميكروبات جديدة وإعادة تصنيفها باستمرار، فقد تكون هذه الأرقام عرضة للتغيير.

سيتم استخدام الأرقام المتبقية المعروضة فقط باعتبارها دليلًا، وهي توضيحية فقط. لا توجد صيغ معينة لإعداد هذه البطاقات، كما قد تخضع للتغيير، بمعنى أن الفصائل البكتيرية قد تعمل على تطوير مقاومة ضد المزيد من المضادات الحيوية، ما يؤدي إلى زيادة عددها وخطورتها على البشر.

وزع مجموعة من بطاقات اللعب بعنوان التخلص من الميكروب SH5 - SH2 لكل مجموعة. أخبر الطلاب أن الاختصار "ن.م" الموجود على بطاقات اللعب**يعني نانومتر. يوجد عشرة ملايين نانومتر في السنتيمتر.**

'قواعد اللعب

1. يجب على موزع البطاقات أن يخلط البطاقات جيدًا وأن يوزع البطاقات على كل لاعب مع وضع وجه البطاقة باتجاه الأسفل. يحمل كل لاعب بطاقاته على أنه يكون وجه البطاقات باتجاه الأعلى حتى يتمكن من رؤية البطاقة العلوية فقط.

2. يبدأ اللاعب الموجود على يسار موزع البطاقات بقراءة اسم الميكروب الموجود على البطاقة العلوية واختيار عنصر لقراءته (مثل، الحجم 50). ثم يقرأ اللاعبون الآخرون العنصر نفسه بصوت واضح، ويستمرون بذلك طالب تلو الآخر في اتجاه عقارب الساعة. يفوز اللاعب صاحب أعلى قيمة، حيث يأخذ البطاقات العلوية الخاصة باللاعبين الآخرين ويضعهم في أسفل مجموعة البطاقات الخاصة بهم، ويقرأ اسم الميكروب المكتوب على بطاقتهم التالية ويختار العنصر للمقارنة.

3. إذا حصل لاعبان أو أكثر على بطاقات علوية بنفس القيمة، تُوضَع جميع البطاقات في المنتصف ويعيد نفس اللاعب الاختيار مجددًا من البطاقة التالية. ثم يأخذ الفائز البطاقات الموجودة في المنتصف. الفائز هو الشخص الذي يكون بحوزته جميع البطاقات في النهاية.

النشاط الرئيسي البديل: تثقيف الزملاء

قسّم الفصل إلى مجموعات مكونة من 3 – 4 طلاب. وضِّح للطلاب أنهم سيتولون إعداد عرض تقديمي لتثقيف كل مجموعة من الزملاء الأصغر سنًا حول الميكروبات. اسمح للطلاب باختيار المستوى الذي يستهدفه عرضهم التقديمي - مرحلة التأسيس المبكرة، المراحل الأساسية الأولى (KS1)، والثانية (KS2)، والثالثة (KS3).

اطلب من الطلاب تصميم عرض تقديمي شيق لتثقيف زملائهم الأصغر سنًا حول ما يلي:

1. ما هي الميكروبات؟
2. أين توجد الميكروبات؟
3. أشكال الميكروبات وبنياتها
4. الميكروبات المفيدة والضارة للإنسان

اقترح على الطلاب أهمية أن تتضمن عروضهم التقديمية حقائق مذهلة عن الميكروبات، وبعض الأنشطة والعناصر التفاعلية، وأن يكون العرض التقديمي ممتعًا من الناحية البصرية بالنسبة للمشاهدين الأصغر سنًا.

الأنشطة الإرشادية

قسّم الفصل إلى مجموعات مكونة من 3 – 4 طلاب. ينبغي لكل مجموعة دراسة وإعداد أحد الملصقات لتعزيز المعرفة بأحد الموضوعات التالية:

1. اختر نوعًا محددًا من أنواع البكتيريا أو الفيروسات أو الفطريات، مثل *السالمونيلا أو الإنفلونزا أ* أو*البنسيليوم*. يجب أن يتضمن الملصق ما يلي:
   a. بنية هذا الميكروب
   b. الأماكن المختلفة التي يمكن العثور على الميكروب بها
   c. كيف تؤثر على البشر، سواء كان التأثير إيجابيًا أو سلبيًا
   d. أي شروط نمو محددة تميز هذه المجموعة من الميكروبات

أو

2. ملصق زمني عن تاريخ الميكروبات. قد يتضمن الملصق ما يلي:
   a. 1676: اكتشف فان ليفينهوك "الحيوانات المجهرية" باستخدام المجهر منزلي الصنع
   b. 1796: اكتشف جينر (Jenner) لقاح مرض الجدري
   c. 1850: دعا سيملفيس (Semmelweis) إلى غسل اليدين لوقف انتشار المرض
   d. 1861: نشر باستير (Pasteur) نظرية الجراثيم: مفهوم أن الجراثيم تسبب المرض
   e. 1892: اكتشف إيفانوفسكي (Ivanovski) الفيروسات
   f. 1905: حصل كوش على جائزة نوبل في الطب تقديرًا لعمله على استجلاء حقيقة مرض السل الرئوي وأسبابه
   g. 1929: اكتشف فلمنج (Fleming) المضادات الحيوية

تعزيز عملية التعلم

تحقق من استيعاب الطلاب بسؤالهم عما إذا كانت العبارات التالية صحيحة أم خاطئة.

1. **يوجد نوعان رئيسان من الميكروبات: البكتيريا والفطريات؟**

الإجابة: خطأ، يوجد ثلاثة نواع من الميكروبات/ البكتيريا والفيروسات والفطريات.

2. **تأخذ البكتيريا ثلاثة أشكال: مكورات (كرات)، عصيات (نبابيت)، وحلزونية.**

الإجابة: **صحيح**.

3. **لا توجد الميكروبات إلا في الأطعمة التي نتناولها فقط.**

الإجابة: خطأ، توجد الميكروبات في كل مكان، حيث يحملها الهواء الذي نتنفسه، كما توجد على الأطعمة التي نأكلها والمياه التي نشربها، وعلى أجسامنا، بل وداخل البراكين أيضًا.

4. **قد تكون الميكروبات مفيدة أو ضارة، أو مفيدة وضارة في الوقت ذاته.**

الإجابة: صحيح

الفيروسات لا تعيش مستقلة – يجب أن تعيش داخل خلية/كائن حي آخر

غلاف بروتيني للفيروس

طبقة مزدوجة من الدهون تحمل الخلايا

المادة الوراثية.

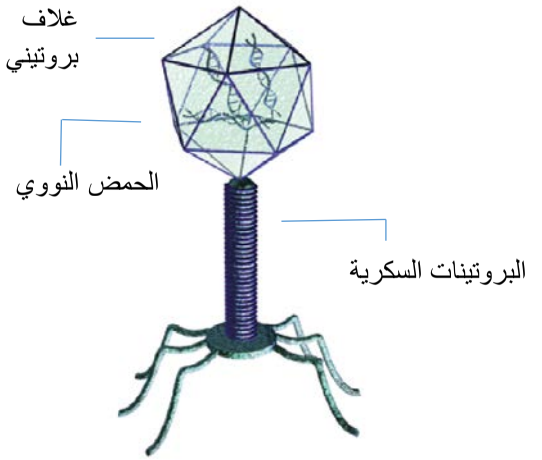
البروتينات السكرية

تحقق غرضين:

1. تثبيت الفيروس في الخلية المضيفة.
2. نقل المادة الوراثية من الفيروس إلى الخلية المضيفة.

الحمض النووي

إما مادة الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين أو الحمض النووي الريبوزي، لكن نادرًا ما تحتوي الفيروسات على كليهما. تحتوي معظم الفيروسات على مادة الحمض النووي الريبوزي.



الفيروسات

تعيش البكتيريا مستقلة وتوجد في كل مكان

الكروموسوم:

المادة الوراثية للخلية (الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين).

جدار الخلية:

يتكون جدار الخلية من الببتيدوجليكان، ويحافظ على الشكل العام للخلية البكتيرية.

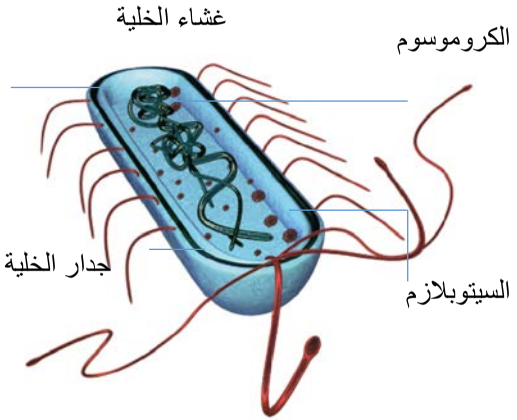
غشاء الخلية:

يبطن جدار الخلية من الداخل لتوفير حدود لمحتويات الخلية كما يشكل حاجزًا أمام دخول المواد إلى الخلية والخروج منها.

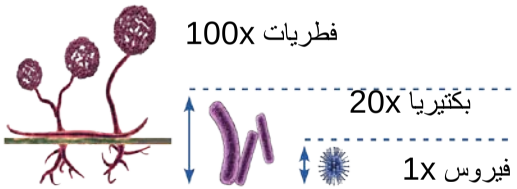
السيتوبلازم:

مادة تشبه الهلام موجودة داخل الخلية

تضم محتويات الخلية.



البكتيريا



حجم الميكروب

الحوافظ البوغية:

الجسم المنتج للبوغ.

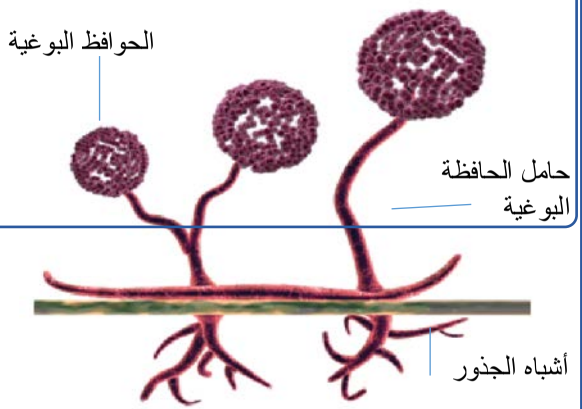
حامل الحافظة البوغية:

ساق خيطي حيث

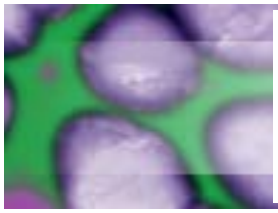
تتكون حافظة الأبواغ.

أشباه الجذور:

خيوط فطرية تحت سطحية متخصصة لامتصاص المواد الغذائية.



الفطريات



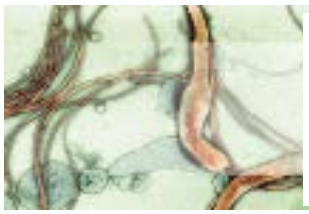
المكورات العقدية

ستريب-تو-كوكوس

البكتيريا

أقصى حجم (نانومتر)	1,000
عدد الأنواع	21
يشكل خطورة على الإنسان	50
يمثل فائدة للإنسان	75
مقاومة المضادات الحيوية	50

العديد من انواع *المكورات العقدية* لا تشكل ضررًا على الإنسان وهي من الميكروبات الطبيعية للفم واليدين. ومع ذلك، تسبب بكتيريا *المكورات العقدية* المجموعة A حوالي 15% من التهابات الحلق.



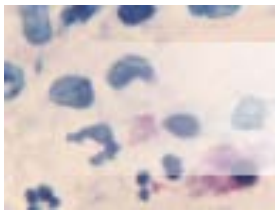
بكتيريا الزهري

تريب-و-ني-ما

البكتيريا

أقصى حجم (نانومتر)	2,000
عدد الأنواع	3
يشكل خطورة على الإنسان	115
يمثل فائدة للإنسان	8
مقاومة المضادات الحيوية	50

مرض الزهري هو مرض شديد العدوى تسببه بكتيريا الزهري. يمكن أن يؤدي مرض الزهري في الحالات الشديدة إلى تلف الدماغ أو الوفاة. يمكن علاج مرض الزهري باستخدام المضادات الحيوية ولكن السلالات المقاومة أصبحت أكثر شيوعًا.



الكلاميديا

الكلام-يد-ي-ا

البكتيريا

أقصى حجم (نانومتر)	1,000
عدد الأنواع	3
يشكل خطورة على الإنسان	37
يمثل فائدة للإنسان	1
مقاومة المضادات الحيوية	70

الكلاميديا هي عدوى تنتقل عن طريق الاتصال الجنسي تسببها بكتيريا تُسمى *المتدثرة الحثرية*. رغم أن الأعراض عادة ما تكون طفيفة، إلا إن الإفرازات التي تخرج من القضيب أو المهبل قد تؤدي إلى العقم.

الإشريكية القولونية

إيش-ير-يش-يا

البكتيريا

أقصى حجم (نانومتر)	2,000
عدد الأنواع	7
يشكل خطورة على الإنسان	70
يمثل فائدة للإنسان	184
مقاومة المضادات الحيوية	80

العديد من سلالات *الإشريكية القولونية* غير ضارة، وتوجد بأعداد هائلة في أمعاء الإنسان والحيوان. ومع ذلك تسبب *الإشريكية القولونية* في بعض الحالات التهابات المسالك البولية والتسمم الغذائي.

إنفلونزا أ

إن-فلو-ن-زا

الفيروس

أقصى حجم (نانومتر)	90
عدد الأنواع	1
يشكل خطورة على الإنسان	146
يمثل فائدة للإنسان	12
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

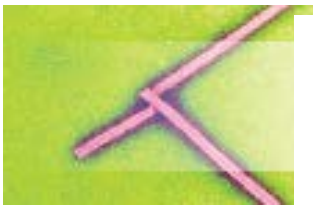
الإنفلونزا هي عدوى تسببها الفيروسات المخاطية القويمة. يُصاب كل عام من 5 إلى 40% من السكان بالإنفلونزا ولكن يتعافى معظم الأفراد بالكامل في غضون أسبوعين.

فيروس بسيط

فيروس سيم-بلكس

أقصى حجم (نانومتر)	200
عدد الأنواع	2
يشكل خطورة على الإنسان	64
يمثل فائدة للإنسان	2
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

فيروس الهربس البسيط هو واحد من أقدم أنواع العدوى المنقولة جنسيًا المعروفة. لا تسبب عدوى الهربس أي أعراض في كثير من الحالات، ولكن تظهر أعراض شبيهة بالجرب لدى حوالي ثلث المصابين.



فيروسات تبرقش الدخان

موب-ا-مو-فيروس

الفيروس

أقصى حجم (نانومتر)	18
عدد الأنواع	125
يشكل خطورة على الإنسان	12
يمثل فائدة للإنسان	34
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

فيروسات تبرقش الدخان هي مجموعة من الفيروسات تصيب النباتات، وأكثرها شيوعًا هو فيروس تبرقش التبغ، الذي يصيب التبغ والنباتات الأخرى. كان هذا الفيروس مفيدًا للغاية في مجال البحث العلمي.

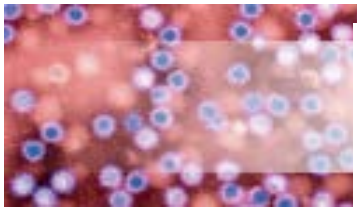
فيروس ليسا

ليس-ا-فيروس

الفيروس

أقصى حجم (نانومتر)	180
عدد الأنواع	10
يشكل خطورة على الإنسان	74
يمثل فائدة للإنسان	5
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

يصيب فيروس ليسا كلًا من النباتات والحيوانات. أكثر أنواع فيروس ليسا شيوعًا هو فيروس داء الكلب وعادة ما يرتبط بالكلاب. يتسبب فيروس داء الكلب في أكثر من 55,000 حالة وفاة في جميع أنحاء العالم كل عام ولكن يمكن الوقاية منه عن طريق تلقي اللقاحات.



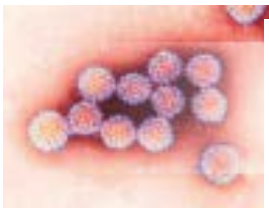
نوروفيروس

نور-و-فيروس

الفيروس

أقصى حجم (نانومتر)	35
عدد الأنواع	8
يشكل خطورة على الإنسان	25
يمثل فائدة للإنسان	0
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

الإنفلونزا هي عدوى تسببها الفيروسات المخاطية القويمة. يُصاب كل عام من 5 إلى 40% من السكان بالإنفلونزا ولكن يتعافى معظم الأفراد بالكامل في غضون أسبوعين.



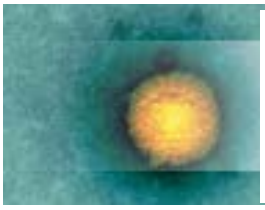
فيروس الورم الحليمي

باب-يل-و-ما-فيروس

الفيروس

أقصى حجم (نانومتر)	55
عدد الأنواع	170
يشكل خطورة على الإنسان	130
يمثل فائدة للإنسان	0
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

فيروس الهربس البسيط هو واحد من أقدم أنواع العدوى المنقولة جنسيًا المعروفة. لا تسبب عدوى الهربس أي أعراض في كثير من الحالات، ولكن تظهر أعراض شبيهة بالجرب لدى حوالي ثلث المصابين.



الحماق النطاقي

فار-ي-سيل-و-فيروس

الفيروس

أقصى حجم (نانومتر)	200
عدد الأنواع	2
يشكل خطورة على الإنسان	21
يمثل فائدة للإنسان	7
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

فيروسات تبرقش الدخان هي مجموعة من الفيروسات تصيب النباتات، وأكثرها شيوعًا هو فيروس تبرقش التبغ، الذي يصيب التبغ والنباتات الأخرى. كان هذا الفيروس مفيدًا للغاية في مجال البحث العلمي.

زيكا

زي-كا

الفيروس

أقصى حجم (نانومتر)	40
عدد الأنواع	1
يشكل خطورة على الإنسان	98
يمثل فائدة للإنسان	0
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

يصيب فيروس ليسا كلًا من النباتات والحيوانات. أكثر أنواع فيروس ليسا شيوعًا هو فيروس داء الكلب وعادة ما يرتبط بالكلاب. يتسبب فيروس داء الكلب في أكثر من 55,000 حالة وفاة في جميع أنحاء العالم كل عام ولكن يمكن الوقاية منه عن طريق تلقي اللقاحات.

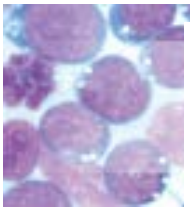
الجرثومة الفُطرية

مي-كو-باك-تير-ي-وم

البكتيريا

أقصى حجم (نانومتر)	4,000
عدد الأنواع	5
يشكل خطورة على الإنسان	150
يمثل فائدة للإنسان	0
مقاومة المضادات الحيوية	100

السل هو مرض يسببه تسببه بكتيريا المتفطرة السلية وهو أحد الأسباب العشرة الأولى للوفاة في جميع أنحاء العالم. على الرغم من أنه يمكن علاجة باستخدام المضادات الحيوية، إلا أن العديد من سلالات السل أصبحت مقاومة للعديد من المضادات الحيوية.



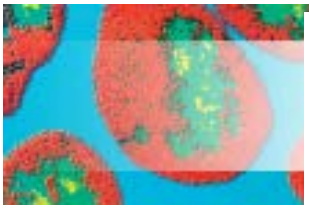
الفيروسات الهربسية الليمفاوية

ليم-فو-كريب-تو-فيروس

الفيروس

أقصى حجم (نانومتر)	110
عدد الأنواع	7
يشكل خطورة على الإنسان	37
يمثل فائدة للإنسان	2
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

يتسبب فيروس إبشتاين-بار، وهو نوع من الفيروسات الهربسية الليمفاوية، في مرض يُعرف باسم داء كثرة الوحيدات أو الحمى الغدية. تشمل الأعراض التهابات الحلق والتعب الشديد. يتطلب انتقال العدوى اتصالًا وثيقًا مثل التقبيل.



النيسرية

نـي-سر-ي-ة

البكتيريا

أقصى حجم (نانومتر)	800
عدد الأنواع	13
يشكل خطورة على الإنسان	120
يمثل فائدة للإنسان	0
مقاومة المضادات الحيوية	20

النيسرية السحائية هي فصيل من البكتيريا التي قد تسبب الإصابة بالالتهاب السحائي، أحد الأمراض المهددة للحياة. تتوفر اللقاحات للحماية من الأنواع الأربعة الرئيسية لهذه البكتيريا وهي النوع A، والنوع C، والنوع W، والنوع Y.

فيروسات خيطية

فيل-و-في-روس

الفيروس

أقصى حجم (نانومتر)	1,500
عدد الأنواع	1
يشكل خطورة على الإنسان	200
يمثل فائدة للإنسان	0
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

تسبب الفيروسات الخيطية مرض يُعرف باسم الإيبولا. هو أحد أخطر الفيروسات المعروفة للإنسان. توفى الضحايا المصابين بالفيروس بنسبة تتراوح من 25 إلى 90% قبل تطوير لقاح والموافقة عليه في عام 2019.

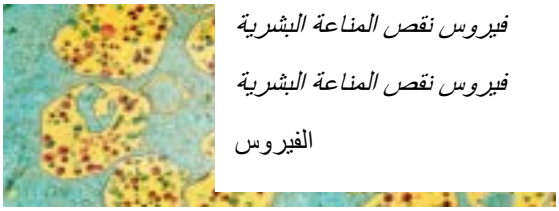
الفيروس الأنفي

رينو-فيروس

الفيروس

أقصى حجم (نانومتر)	25
عدد الأنواع	2
يشكل خطورة على الإنسان	28
يمثل فائدة للإنسان	14
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

يوجد أكثر من 250 نوعًا مختلفًا من فيروسات البرد، إلا إن الفيروس الأنفي هو أكثرها شيوعًا إلى حد كبير. يمكن للفيروس الأنفي البقاء على قيد الحياة لمدة ثلاث ساعات خارج انف الإنسان. إذا لامس الفيروس إصبعك وفركت أنفك بهذا الإصبع، فستلتقط الفيروس وتُصاب بالمرض.



فيروس نقص المناعة البشرية

فيروس نقص المناعة البشرية

الفيروس

أقصى حجم (نانومتر)	120
عدد الأنواع	2
يشكل خطورة على الإنسان	150
يمثل فائدة للإنسان	0
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

فيروس نقص المناعة البشرية هو مرض ينتقل عن طريق الاتصال الجنسي مما يؤدي إلى الإصابة بمتلازمة نقص المناعة المكتسب (AIDS). الأفراد المصابون بهذا المرض أكثر عرضة للإصابة بالعدوى والسرطان.

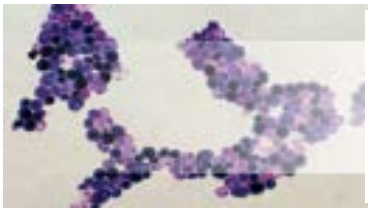
السكيراء

ساك-ا-رو-مي-سيس

الفطريات

أقصى حجم (نانومتر)	1,000
عدد الأنواع	19
يشكل خطورة على الإنسان	1
يمثل فائدة للإنسان	184
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

تم استخدام خميرة السكيراء الجعوية (خميرة البيرة)، منذ 6,000 عام على الأقل، في صناعة البيرة والخبز. كما أنها تُستخدم في صناعة النبيذ، وعلى نطاق واسع في الأبحاث الطبية الحيوية. يمكن أن تتحول خلية خميرة واحدة إلى 1,000,000 خلية في ست ساعات فقط.



المبيضات

كان-ديد-ا

الفطريات

أقصى حجم (نانومتر)	10,000
عدد الأنواع	44
يشكل خطورة على الإنسان	74
يمثل فائدة للإنسان	175
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

توجد المبيضات بشكل طبيعي في فم الإنسان والسبيل الهضمي. تعيش هذه الفطريات في ظل الظروف العادية لدى 80% من البشر بدون أي آثار ضارة، على الرغم من أن فرط النمو يؤدي إلى الإصابة بداء المبيضات (السُلاق).

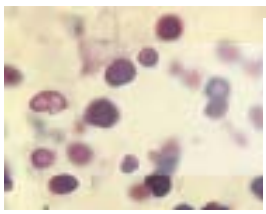
البنيسيليوم

بن-ي-سيل-ي-وم

الفطريات

أقصى حجم (نانومتر)	332,000
عدد الأنواع	16
يشكل خطورة على الإنسان	64
يمثل فائدة للإنسان	198
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

البنيسيليوم هو فطر ينتج البنسلين بشكل طبيعي وهو مضاد حيوي. منذ هذا الاكتشاف، تم إنتاج المضاد الحيوي بكميات كبيرة لمكافحة العدوى البكتيرية. لسوء الحظ، أصبحت العديد من الأنواع البكتيرية مقاومة لهذا المضاد الحيوي بسبب الإفراط في استخدامه.



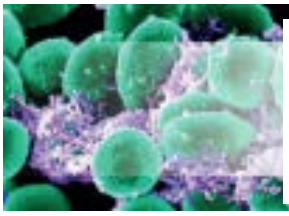
المستخفيات

كريب-تو-كوكس

الفطريات

أقصى حجم (نانومتر)	7,500
عدد الأنواع	37
يشكل خطورة على الإنسان	98
يمثل فائدة للإنسان	37
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

المستخفيات هي فطريات تنمو مثل الخميرة. تُعرف بأنها تسبب شكلًا حادًا من التهاب السحايا لدى الأشخاص المصابين بفيروس نقص المناعة البشرية/متلازمة نقص المناعة المكتسب. تعيش غالبية المكورات الخفية في التربة وهي غير ضارة بالإنسان.



المكورات العنقودية

ستاف-يل-و-كوكس

البكتيريا

أقصى حجم (نانومتر)	1,000
عدد الأنواع	19
يشكل خطورة على الإنسان	174
يمثل فائدة للإنسان	20
مقاومة المضادات الحيوية	90

المكورات العنقودية الذهبية المقاومة للميثيسيلين (MRSA) أحد أنواع المكورات العنقودية الذهبية التي تعرضت لطفرة أكسبتها مقاومة ضد معظم المضادات الحيوية. يمكن أن تسبب عدوى شديدة للإنسان.

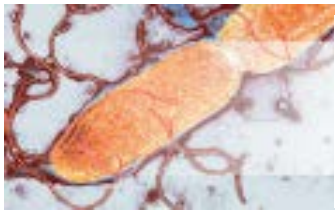
العصية اللبنية

لاك-تو-با-سيل-وس

البكتيريا

أقصى حجم (نانومتر)	1,500
عدد الأنواع	125
يشكل خطورة على الإنسان	0
يمثل فائدة للإنسان	195
مقاومة المضادات الحيوية	10

العصية اللبنية شائعة للغاية وعادة ما تكون غير ضارة للإنسان، كما تشكل جزءًا صغيرًا من فلورا الأمعاء. تم استخدام هذه البكتيريا على نطاق واسع في صناعة الغذاء - في صناعة الزبادي والجبن.



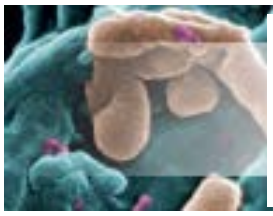
سالمونيلا

سام-ون-يلا

البكتيريا

أقصى حجم (نانومتر)	1,000
عدد الأنواع	3
يشكل خطورة على الإنسان	89
يمثل فائدة للإنسان	15
مقاومة المضادات الحيوية	60

أشيع ما تُعرَف به السالمونيلا هو تسببها في الإصابة بالتسمم الغذائي. تتراوح الأعراض من القيء إلى الإسهال. أصبحت السالمونيلا مقاومة للمضادات الحيوية مع ما يقدر بنحو 6,200 حالة مقاومة سنويًا في الولايات المتحدة.



عدوى الزائفة

سود-و-مون-اس

البكتيريا

أقصى حجم (نانومتر)	5,000
عدد الأنواع	126
يشكل خطورة على الإنسان	50
يمثل فائدة للإنسان	150
مقاومة المضادات الحيوية	90

العدوى الزائفة هي واحدة من أكثر الميكروبات شيوعًا الموجودة في جميع البيئات تقريبًا. على الرغم من أن بعضها قد يسبب المرض للإنسان، إلا أن الأنواع الأخرى لها دور في عملية التحلل. أصبحت بعض أنواع العدوى الزائفة مقاومة للعلاجات بالمضادات الحيوية المتعددة.

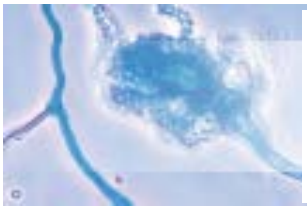
ستاكي بوتريس

ستاك-ي-بو-تريس

الفطريات

أقصى حجم (نانومتر)	72,000
عدد الأنواع	2
يشكل خطورة على الإنسان	83
يمثل فائدة للإنسان	2
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

ستاكي بوتريس (أو يُعرف باسم عفن القش)، هو فطر أسود سام، على الرغم من أنه غير مسبب للأمراض في حد ذاته إلا أنه ينتج عددًا من السموم يمكن أن تسبب الطفح الجلدي أو ردود فعل تهدد الحياة لأولئك الذين يعانون من مشكلات في الجهاز التنفسي.



الرشاشيات

اس-بر-جيل-وس

الفطريات

أقصى حجم (نانومتر)	101,000,000
عدد الأنواع	200
يشكل خطورة على الإنسان	47
يمثل فائدة للإنسان	124
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

الرشاشيات منها المفيد ومنها الضار للإنسان. يتم استخدام العديد منها في مجال الصناعة وصناعة الأدوية. تشكل أكثر من 99% من إنتاج حمض الستريك العالمي، وهو أحد مكونات الأدوية التي يزعم المصنعون أنها يمكن أن تقلل من غازات البطن والانتفاخ.

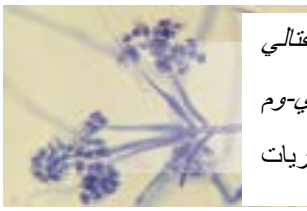
السعفة

تين-ي-ا

الفطريات

أقصى حجم (نانومتر)	110,000
عدد الأنواع	12
يشكل خطورة على الإنسان	43
يمثل فائدة للإنسان	14
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

على الرغم من أن هناك مجموعة متنوعة من الفطريات يمكن أن تسبب الطفح الجلدي في القدم، إلا أن السعفة تسبب حكة وتشقق الجلد الموجود بين أصابع القدم، وتسبب مرض يُعرف باسم القدم الرياضية، وهي من أكثر العدوى الفطرية شيوعًا التي تصيب الجلد. يصيب مرض القدم الرياضية على ما يقرب من 70% من السكان.



فطر انفتالي

فر-تي-سيل-ي-وم

الفطريات

أقصى حجم (نانومتر)	8,500,000
عدد الأنواع	4
يشكل خطورة على الإنسان	1
يمثل فائدة للإنسان	18
مقاومة المضادات الحيوية	لا يوجد

فطر انفتالي هو فطر منتشر على نطاق واسع ينمو في النباتات والتربة المتحللة. قد يكون بعضها مسببًا للأمراض لكل من الحشرات، والنباتات، والفطريات الأخرى ولكن نادرًا ما يسبب مرضًا للإنسان.