المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

العلوم الحياتية

الجزء الثاني

١٠

الصف العاشر

العلوم الحياتية
الجزء الثاني
الصف العاشر
١٤٤٠هـ/٢٠١٩م

ISBN : 978-9957-84-720-3

المطبعة الوطنية

العلوم الحياتية

الجزء الثاني

١٠

الصف العاشر

الناشر
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

يسرّ إدارة المناهج والكتب المدرسيّة استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:
هاتف: ٨-٥/٤٦١٧٣٠٤ فاكس: ٤٦٣٧٥٦٩ ص.ب (١٩٣٠) الرّمز البريديّ: ١١١١٨
أو بوساطة البريد الإلكترونيّ: E-mail: Scientific.Division@moe.gov.jo

قرّرت وزارة التّربية والتّعليم تدريس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنيّة الهاشميّة جميعها، بناءً على قرار مجلس التّربية والتّعليم رقم (٢٠١٦/٥٧) تاريخ ٢٠١٦/٣/٦م، بدءًا من العام الدراسيّ ٢٠١٦م/ ٢٠١٧م.

الحقوق جميعها محفوظة لوزارة التّربية والتّعليم

عمّان – الأردنّ/ ص.ب (١٩٣٠)

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنيّة
(٢٠١٦/٣/١٢٤٥)
ISBN: 978 - 9957 - 84 - 720 - 3

قام بتأليف هذا الكتاب كل من:
عطاف عايش الهباهبة، ختام خليل سالم، حسين علي الهيشان.

وأشرف على تأليفه كل من:
أ. د. سامي خضر عبد الحافظ (رئيسًا)، أ. د. سامح محمد التميمي، أ.د. أحمد علي العقلة، د. أحمد محمد قبلان، د. أمل موسى زهران، أ. حيدر جميل مدانات، د. زايد حسن عكور، د. يسرى عبدالقادر العرواني (مقررًا).

التحرير العلمي : د. يسرى عبد القادر العرواني
التحرير الفني : أنس خليل الجرابعه
التصميم : عائد فؤاد سمّور
الرسم : إبراهيم محمد شاكر
التحرير اللغوي: محمود محمد زعتر
الإنتاج : د. عبد الرحمن سليمان أبو صعيليك

دقق الطباعة وراجعها : روناهي "محمد صالح" الكردي

الطّبعة الأولى **١٤٣٧هـ / ٢٠١٦م**
أعيدت طباعته **٢٠١٧– ٢٠١٩م**

قائمةُ المحتوياتِ

الموضوعُ — الصّفحةُ

الوحدةُ الرّابعةُ: أسسُ التّصنيفِ والبدائياتُ ٤

الفصلُ الأوّلُ: أسسُ علمِ التّصنيفِ ٥

الفصلُ الثّاني: البدائياتُ (البكتيريا والأثرياتُ)..... ١٣

الوحدةُ الخامسةُ: الطّلائعيّاتُ ٣٤

الفصلُ الأوّلُ: الطّلائعيّاتُ ٣٥

الوحدةُ السادسةُ: الفطريّاتُ ٥٤

الفصلُ الأوّلُ: الفطريّاتُ ٥٥

الوحدةُ السابعةُ: النّباتاتُ ٧٦

الفصلُ الأوّلُ: الخصائصُ العامّةُ للنّباتاتِ وتصنيفُها ٧٧

الفصلُ الثّاني: النّباتاتُ اللّاوعائيّةُ ٨٧

الفصلُ الثّالثُ: النّباتاتُ الوعائيّةُ اللّابذريّةُ ٩٥

الفصلُ الرّابعُ: النّباتاتُ الوعائيّةُ البذريّةُ ١٠٣

المسردُ ١٢٢

قائمةُ المراجعِ ١٢٥

٤

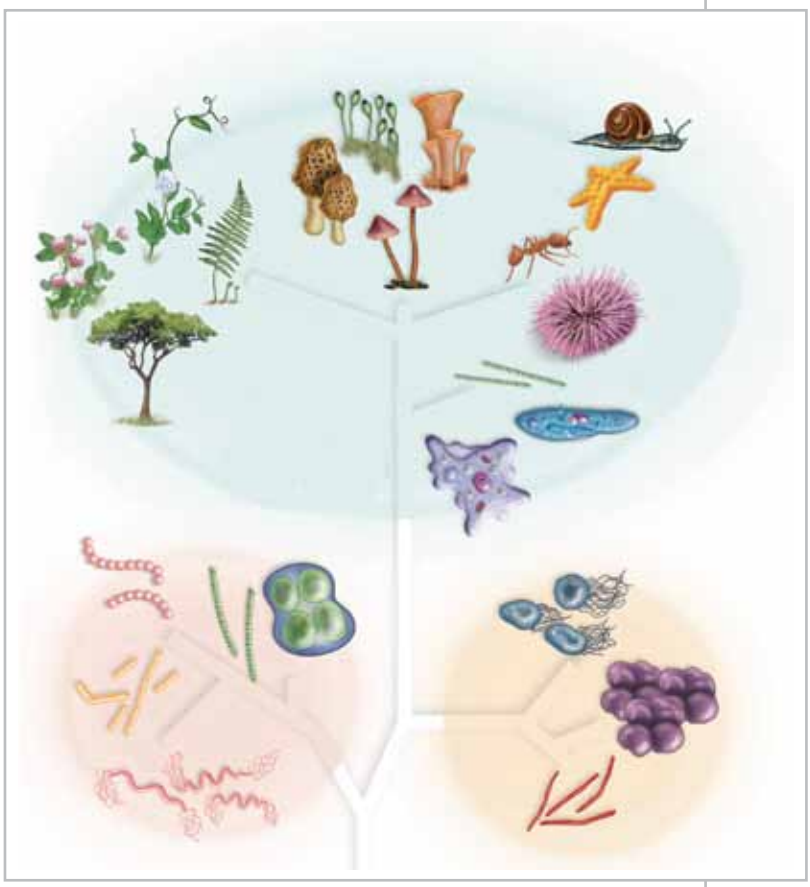
الوحدةُ الرابعةُ

أسسُ التّصنيفِ والبدائياتُ

قالَ تعالى:

﴿ وَٱللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَآبَّةٍ مِّن مَّآءٍ ۖ فَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰ بَطْنِهِۦ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰٓ أَرْبَعٍ ۚ يَخْلُقُ ٱللَّهُ مَا يَشَآءُ ۚ إِنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ ﴾

(سورةُ النورِ، آية ٤٥)



؟

- ما أهميةُ تصنيفِ الكائناتِ الحيةِ ودراسةِ تنوّعِها؟

الفصلُ الأوّلُ

أسسُ علمِ التّصنيفِ

Bases of Taxonomy

إذا ذهبتَ في رحلةٍ إلى إحدى محافظاتِ الأردنِّ الجميلةِ، ستلاحظُ تنوعًا في الكائناتِ الحيةِ، لاحظَهُ العلماءُ في المناطقِ الجغرافيةِ جميعِها على مرِّ العصورِ، فطوّروا أنظمةَ تصنيفٍ؛ للتمييزِ بينَ ملايينِ الأنواعِ من الكائناتِ الحيةِ، ووضعِها في مجموعاتٍ مختلفةٍ. فما المعاييرُ التي استخدمَها العلماءُ في التّصنيفِ؟ وما المشكلاتُ التي واجهتهم في عملِهم؟ هذهِ الأسئلةُ وغيرُها ستتمكنُ من الإجابةِ عنها بعدَ دراستِكَ هذا الفصلَ.

ويتوقعُ منكَ بعدَ ذلكَ أن تكونَ قادرًا على أن:

- تبحثَ في الطرائقِ والمعاييرِ المستخدمةِ في تصنيفِ الكائناتِ الحيةِ.
- توضحَ أهميةَ استخدامِ الاسمِ العلميِّ في تسميةِ الكائناتِ الحيةِ.
- تحددَ بعضَ مشكلاتِ التّصنيفِ، وتقترحَ حلولًا مناسبةً لها.
- تقدرَ جهودَ علماءِ التّصنيفِ.

المفاهيمُ

علمُ التّصنيفِ.
نظامُ التسميةِ الثنائيةِ.
مستوياتُ التّصنيفِ.
الاسمُ العلميُّ.

أوّلًا علمُ التصنيفِ

يعيشُ في جزرِ سانتَ كروزَ التابعةِ لمجموعةِ جزرِ جالاباغوسَ جماعتانِ من السلاحفِ البريةِ تُعرفانِ بالسلاحفِ الشرقيةِ الأصغرِ حجمًا، والسلاحفِ الغربيةِ الأكبرِ حجمًا، ونظرًا للتشابهِ الكبيرِ في خصائصِهما المظهريةِ اعتبرَ العلماءُ أنَّ الجماعتينِ تنتميانِ للنوعِ نفسهِ *Chelonoidis porteri*، إلّا أنّ فريقًا منَ العلماءِ قارنَ بينَ مادةِ الوراثةِ في عيناتٍ من الجماعتينِ، وأثبتَ أنّ جماعتي السلاحفِ تتباينانِ في تركيبِ مادةِ الوراثةِ؛ أيْ أنّهما تنتميانِ لنوعينِ مختلفينِ.

وهنا برزتْ مشكلةُ تسميةِ النوعِ الآخرِ؛ لذلكَ عملَ العلماءُ على مقارنةِ الخصائصِ المظهريةِ والجزيئيةِ معَ العيناتِ المعياريةِ المحفوظةِ في متاحفِ التاريخِ الطبيعيِّ، فوجدوا أنَّ السلاحفَ الغربيةَ الأكبرَ حجمًا هي الأقدمُ؛ لذا حافظوا على اسمِها العلميِّ، *Chelonoidis porteri* وأطلقوا على السلاحفِ الشرقيةِ الأصغرِ التي تمثلُ النوعَ الأحدثَ الاسمَ العلميَّ *Chelonoidis donfaustoi*.

الشكلُ (٤-١): سلحفاةٌ في جزرِ سانتَ كروزَ.

إنَّ العلمَ الذي يهتمُّ بتسميةِ الكائناتِ الحيةِ ووضعِها في مجموعاتٍ حسبَ اشتراكِها في صفاتٍ محددةٍ يُسمّى علمَ التصنيفِ. فمن هم العلماءُ الذينَ أسهموا في تطورِ هذا العلمِ؟ للإجابةِ ادرسِ الجدولَ (٤-١) الآتي:

الجدولُ (٤-١): علماءُ أسهموا في تطورِ علمِ التّصنيفِ.

العالمُ	مساهماتُهُ في علمِ التّصنيفِ
أرسطو	قسّمَ الكائناتِ الحيةَ إلى حيواناتٍ ونباتاتٍ، وصنّفَ النباتاتِ حسبَ حجمِها وتركيبِها إلى أشجارٍ وشُجيراتٍ وأعشابٍ.

ثيوفراستسُ	أولُ من حاولَ تصنيفَ النباتاتِ على أساسِ أشكالِها وطرائقِ نموِّها.
ابنُ البيطارِ	ألفَ كتابَ (الجامع والمُغْني)، وشرحَ فيهِ عن نباتاتِ بيئتِهِ ووصفَ أشكالَها وفوائدَها.
القزويني	ألفَ كتابَ (عجائبُ المخلوقاتِ وغرائبُ الموجوداتِ) وذكرَ فيه الحيواناتِ والنباتاتِ وفقَ ترتيبِ الحروفِ.
جون ري	وضعَ مفهومَ النوعِ عامَ ١٦٨٦م.

ثانيًا نظامُ تسميةِ الكائناتِ الحيةِ (التسميةُ الثنائيةُ)

هل سبقَ أن رأيتَ النباتَ في الشكلِ (٤–٢)؟ يُسمى هذا النباتُ في البيئةِ المحليةِ بعددٍ من الأسماءِ منها: بخورُ مريمَ، وقرنُ الغزالِ، وصابونُ الراعي، ولهُ مسمياتٌ مختلفةٌ في اللغاتِ الأخرى، وهذا ينطبقُ على أعدادٍ كبيرةٍ جدًّا منَ الكائناتِ الحيةِ؛ لذلكَ عملَ العالمُ كارلوس لينيوس (Carl Linnaeus) عامَ ١٧٥٣م على وضعِ نظامٍ عالميٍّ لتسميةِ الكائناتِ الحيةِ عُرفَ باسمِ نظامِ التسميةِ الثنائيةِ، وفي هذا النظامِ يعبَّرُ عن كلِّ كائنٍ حيٍّ باسمٍ لاتينيٍّ، يطلقُ عليهِ الاسمُ العلميُّ للكائنِ الحيِّ، وقد وضعَ لينيوسُ اسمًا علميًّا لنحوِ ١١٠٠٠ نوعٍ منَ الكائناتِ الحيةِ، أشهرُها الاسمُ العلميُّ لنوعِكَ *Homo sapiens* وتعني: الإنسانُ العاقلُ، فما أسسُ كتابةِ الاسمِ العلميِّ؟ تفحّصِ الشكلَ (٤–٣)، ثم أجبْ عن الأسئلةِ التي تليه:

الشكلُ (٤–٢): نباتٌ بأسماءٍ محليةٍ متنوعةٍ.

Cyclamen africanum　　*Cyclamen alpinum*

الشكلُ (٤–٣): نوعانِ ينتميانِ للجنسِ نفسِهِ.

١– ما عددُ مقاطعِ الاسمِ العلميِّ؟ وما اسمُ كلٍّ منهما؟

٢– كيفَ يبدأُ كلٌّ من المقطعِ الأولِ والمقطعِ الثاني من كلِّ اسمٍ علميٍّ؟

٣– ماذا يُسمى المقطعُ المشتركُ في الاسمينِ السابقينِ؟

٤– هل تتوقعُ أن يشتركَ نوعانِ في الاسمِ العلميِّ نفسِه؟

لعلكَ لاحظتَ عدمَ اشتراكِ نوعينِ من الكائناتِ الحيةِ في الاسمِ العلميِّ نفسِهِ، وأن الاسمَ العلميَّ يُكتبُ باللغةِ اللاتينيةِ، ويُسمى المقطعُ الأولُ اسمَ الجنسِ مثل Cyclamen، ويبدأُ بحرفٍ كبيرٍ، ويُسمى المقطعُ الثاني اسمَ النوعِ مثل alpinum، ويبدأُ بحرفٍ صغيرٍ، وعنَد كتابةِ الاسمِ العلميِّ يوضعُ تحتَهُ خطٌّ، أو يُكتبُ مائلًا، وتنتمي الأنواعُ المتشابهةُ لجنسٍ واحدٍ.

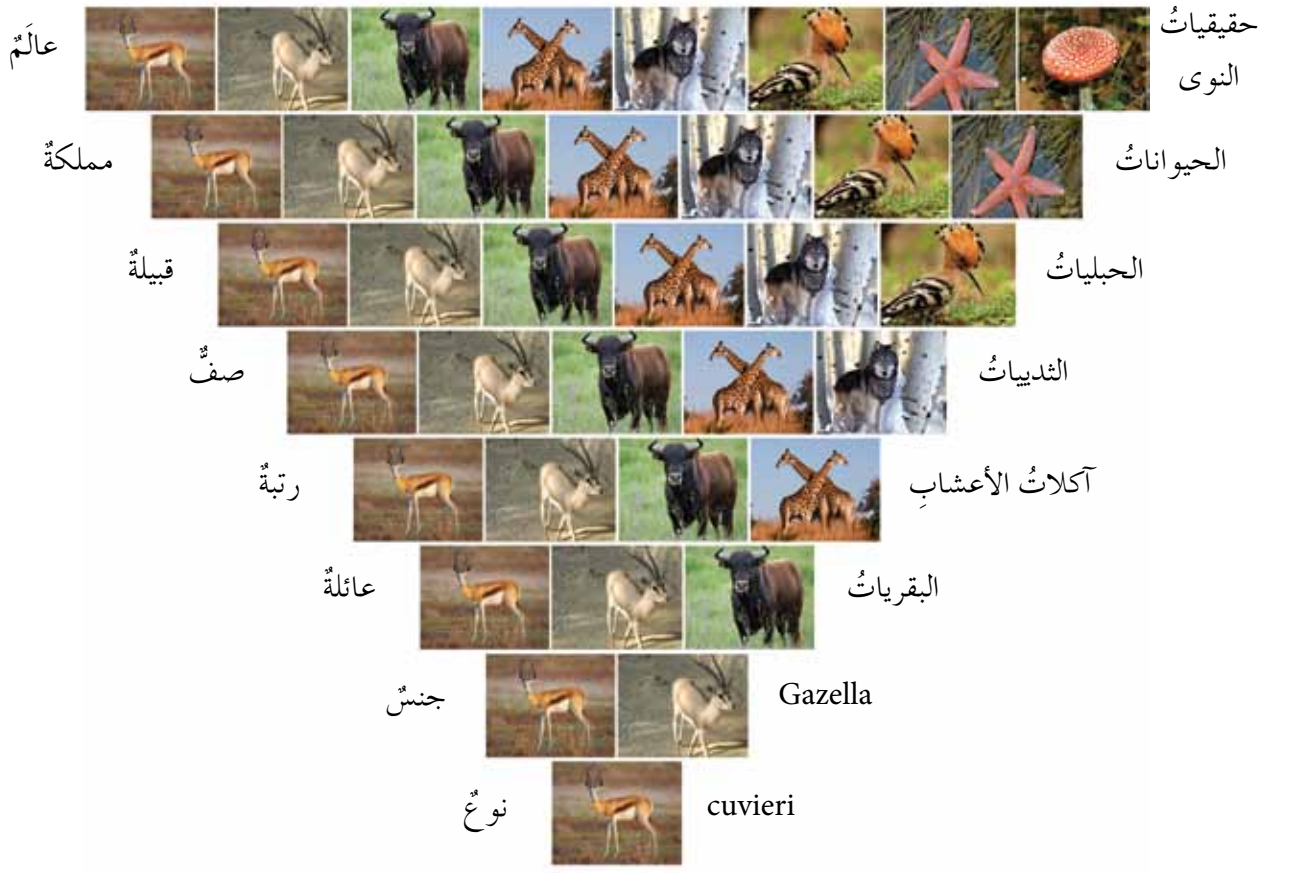
فكر

يضمُّ الجنسُ Panthera نوعينِ من الكائناتِ الحيةِ: leo ويُسمى محليًّا الأسدَ، وpardus ويُسمى محليًّا الفهدَ. اكتبِ الاسمَ العلميَّ لكلٍّ من الأسدِ والفهدِ مراعيًا أسسَ كتابةِ الاسمِ العلميِّ.

- ما المستوى التصنيفيُّ الذي يضمُّ الأجناسَ المتشابهةَ؟

ثالثًا المستوى التصنيفيُّ

تبدأُ المستوياتُ التصنيفيةُ بالنوعِ وتنتهي بالعالَمِ، وكلُّ واحدٍ منها يُسمى مستوًى تصنيفيًّا، تفحصِ المثالَ في الشكلِ (٤–٤).



الشكلُ (٤–٤): مستوياتُ التّصنيفِ لأحدِ أنواعِ الغزلانِ.

لعلكَ لاحظتَ أن هذهِ المستوياتِ المتتابعةَ تُصنِّفُ العالَمَ الواحدَ إلى عدّةِ ممالكَ، والمملكةَ الواحدةَ إلى عدةِ قبائلَ، والقبيلةَ الواحدةَ إلى عدةِ صفوفٍ، والصفَّ الواحدَ إلى عدةِ رتبٍ، والرتبةَ الواحدةَ إلى عدةِ عائلاتٍ، والعائلةَ الواحدةَ إلى عدةِ أجناسٍ، والجنسَ الواحدَ إلى عدةِ أنواعٍ.

ولكلِّ مستوًى من المستوياتِ التصنيفيةِ خصائصُ عامةٌ، وصفاتٌ مشتركةٌ، وقدِ ابتكرَ العالمُ وتكرُ (Whittaker) نظامًا لتصنيفِ الكائناتِ الحيةِ قسّم فيهِ الكائناتِ الحيةَ إلى خمسِ ممالكَ حسبَ المعاييرِ الآتيةِ:

١ نوعُ الخليةِ

أ – خليةٌ بدائيةُ النواةِ: خلايا هذهِ الكائناتِ لاتمتلكُ عضياتٍ، ومادتُها الوراثيةُ غيرُ محاطةٍ بغلافٍ، وتنتمي هذهِ الكائناتُ الحيةُ للبدائياتِ.

ب– خليةٌ حقيقيةُ النواةِ: خلايا هذهِ الكائناتِ تمتلكُ عضياتٍ، ومادتُها الوراثيةُ محاطةٌ بغلافٍ، ولتصنيفِ هذهِ الكائناتِ الحيةِ نلجأُ للمعيارِ رقمِ ٢.

٢ مستوى التنظيمِ في الخليةِ

أ – كائناتٌ وحيدةُ الخليةِ أو تمتلكُ عددًا من الخلايا، وتندرجُ هذهِ الكائناتُ الحيةُ ضمنَ الطلائعياتِ.

ب– كائناتٌ عديدةُ الخلايا، تتكونُ أجسامُها من أعضاءٍ وأجهزةٍ، وهنا نلجأُ للمعيارِ رقمِ ٣.

٣ نمطُ التغذيةِ

أ – ذاتيةُ التغذيةِ: تنتمي هذهِ الكائناتُ الحيةُ للنّباتاتِ.

ب– امتصاصيةُ التغذيةِ: تنتمي هذهِ الكائناتُ الحيةُ للفطرياتِ.

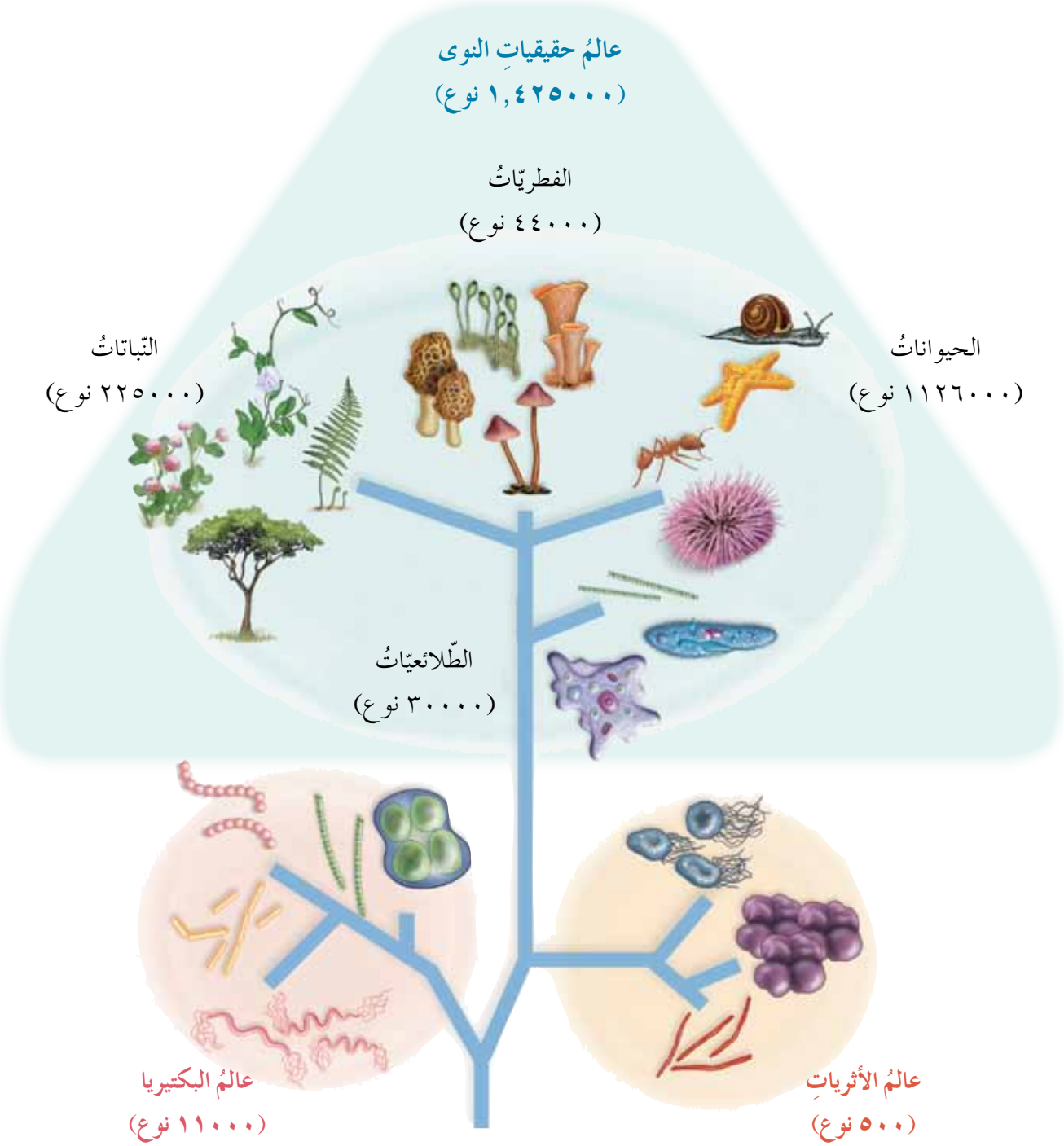
جـ– التهاميةُ التغذيةِ: تنتمي هذهِ الكائناتُ الحيةُ للحيواناتِ.

ولكنَّ ظهورَ كائناتٍ حيةٍ بدائيةِ النواةِ تختلفُ جينيًّا عن البدائياتِ الأخرى؛ جعلَ العالمَ كارل ووز (Carl Woese) يقومُ بإجراءِ مقارنةٍ للمادةِ الوراثيةِ بينَ البدائياتِ، وتمكنَ من فصلِ البدائياتِ إلى مجموعتينِ متباينتينِ: البكتيريا، والأثرياتِ، ورتّبَ الكائناتِ الحيةَ في ثلاثِ مجموعاتٍ أساسيةٍ سمّاها العوالمَ. وهي:

١– عالمُ البكتيريا: يشملُ البكتيريا.

٢– عالمُ الأثرياتِ: يشملُ الأثرياتِ.

٣– عالمُ حقيقياتِ النوى: يشملُ الطلائعياتِ، والنباتاتِ، والفطرياتِ، والحيواناتِ، لاحظِ الشكلَ (٤–٥).



تصنيفُ الكائناتِ الحيّةِ

الشكلُ (٤–٥): نظامُ التّصنيفِ الحديثُ.

وقد تُوضَعُ بعضُ الكائناتِ الحيةِ ضمنَ تصنيفٍ معينٍ، ثمَّ تُظهِرُ الاكتشافاتُ الجديدةُ بالتقنياتِ الجزيئيةِ خضوعَها لتصنيفٍ آخرَ ضمنَ نظامِ التّصنيفِ الحديثِ.

١– لكلِّ فقرةٍ من الفقراتِ الآتيةِ إجابةٌ صحيحةٌ واحدةٌ فقط. حددها:

(١) أيُّ اللغاتِ الآتيةِ يُستخدمُ في كتابةِ الاسمِ العلميِّ؟

أ – الإغريقيةُ ب– اللاتينيةُ جـ– الإنجليزيةُ د – العربيةُ

(٢) إذا كانَ الإنسانُ ودبُّ الباندا ينتميانِ للصفِ نفسِهِ كمستوًى تصنيفيٍّ، فما المستوى التصنيفيُّ الآخرُ الذي يشتركانِ فيهِ؟

أ – العائلةُ ب– الرتبةُ جـ– القبيلةُ د – الجنسُ

(٣) أيُّ الأسماءِ العلميةِ الآتيةِ هو الاسمُ العلميُّ لنوعِكَ مكتوبًا بطريقةٍ صحيحةٍ؟

أ – *Homo habilis* ب– *homo sapiens*

جـ– *Homo sapiens* د – *homo habilis*

(٤) أيُّ العلماءِ الآتيةِ أسماؤهم وضعَ نظامَ التسميةِ الثنائيةِ؟

أ – جريجور مندل ب– كارلوس لينيوس

جـ– تشارلز داروين د – واطسون وكريك

٢– افترضْ أنّ الجينَ (س) في النوعِ (أ) يحتوي ١٠ قواعدَ نيتروجينيةٍ مختلفةٍ عن الجينِ نفسهِ في النوعِ (ب)، وينتجُ هذا الاختلافُ عن طفراتٍ؛ فإذا علمتَ أنّ الطفرةَ تحدثُ بمعدلِ طفرتينِ كل ١٠٠٠٠ عام، وأنّ الطفرةَ الواحدةَ تشتملُ قاعدةً نيتروجينيةً واحدةً، فقدِّرِ الفترةَ الزمنيةَ لانفصالِ هذينِ النوعينِ عن النوعِ الأصليِّ.

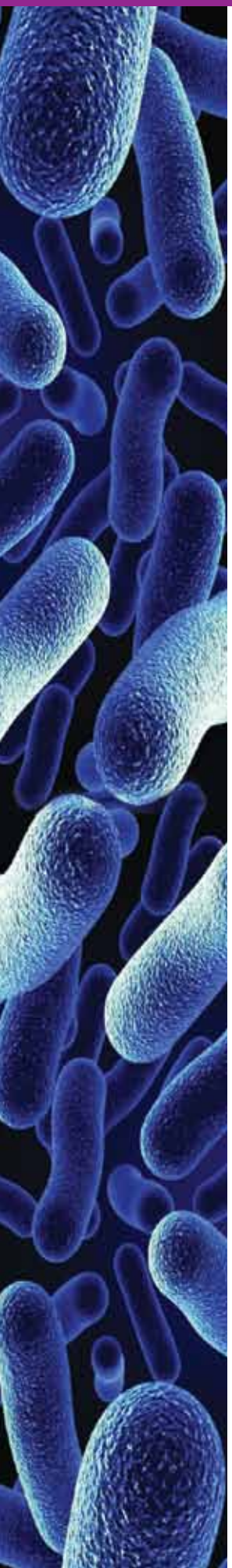
٣– بينِ الخطأَ في كتابةِ الاسمينِ العلميينِ الآتيينِ:

أ – mandragora autumnalis

ب– Sarcopoterium Spinosum

٤– بينْ دورَ كلٍّ من العلماءِ الآتيةِ أسماؤهم في تطورِ علمِ التّصنيفِ:

أ – جون ري ب– ثيوفراستس جـ– كارل ووز



الفصلُ الثّاني

البدائياتُ (البكتيريا والأثرياتُ)

Prokaryotes
(Bacteria and Archaea)

هل لاحظتَ وجودَ عبواتِ التعقيمِ في ممراتِ المستشفياتِ والمحالِّ الكبرى؟ وهل تساءلتَ عن الهدفِ من تواجدِها في هذهِ الأماكنِ؟ وهل سمعتَ عن حملاتِ التوعيةِ بالسّلِّ الرِّئويِّ والأمراضِ الأخرى التي تسببُها البكتيريا؟ فما البكتيريا؟ وما خصائصُها التركيبيةُ؟ وما أشكالُها؟ وكيفَ تتكاثرُ؟ وما أهميتُها للإنسانِ والبيئةِ؟ هذهِ الأسئلةُ وغيرُها ستتمكنُ من الإجابةِ عنها بعدَ دراستِكَ هذا الفصلَ.

ويتوقعُ منكَ بعدَ ذلكَ أن تكونَ قادرًا على أن:

- تستقصيَ الخصائصَ العامةَ للبكتيريا.
- توضحَ كيفيةَ تكاثرِ البكتيريا، وطرائقَ انتقالِ المادةِ الوراثيةِ فيها.
- تستقصيَ العواملَ التي تؤثرُ في نموِّ البكتيريا.
- تبحثَ في بعضِ الأمراضِ التي تسببُها البكتيريا؛ للتوصلِ إلى أعراضِها وطرائقِ الوقايةِ منها.
- تستقصيَ الأهميةَ الاقتصاديةَ للبكتيريا.
- تبحثَ في الأثرياتِ من حيثُ أنواعُها وبيئاتُها وأهميتُها.

المفاهيمُ

البدائياتُ.
الانشطارُ الثنائيُّ.
الاقترانُ.
التحولُ.
النقلُ بالفيروسِ.
الأثرياتُ.

كثرُ الحديثُ مؤخرًا عن ظهورِ سُلالاتٍ جديدةٍ من البكتيريا المقاومةِ للمضاداتِ الحيويةِ؛ ويعودُ ذلكَ إلى الاستخدامِ المفرطِ للمضاداتِ بشكلٍ غيرِ مبررٍ في حالاتِ البردِ والإنفلونزا، وإلى عدمِ إنهاءِ تناولِ الجرعاتِ كلِّها بعدَ البدءِ في علاجِ الأمراضِ البكتيريةِ. وقد حذرتْ منظمةُ الصحةِ العالميةِ من ظهورِ هذهِ السلالاتِ الجديدةِ، ومن إمكانيةِ ظهورِ أمراضٍ جديدةٍ مدمرةٍ للبشرِ والحيواناتِ نتيجةَ سوءِ استخدامِ المضاداتِ الحيويةِ.

ويُطلقُ العلماءُ على عالَمَي البكتيريا والأثرياتِ اسمَ البدائياتِ (Prokaryotes)، فما هذهِ الكائناتُ؟ وما خصائصُها العامةُ؟ وما أهميتُها في البيئةِ؟ وما آثارُها على حياةِ الكائناتِ الحيةِ الأخرى، ومنها الإنسانُ؟

أوّلًا عالمُ البكتيريا Domain Bacteria

كانتِ البكتيريا أولَ الكائناتِ الحيةِ التي وُجدتْ على الأرضِ قبلَ ٣,٥ بليونِ سنةٍ، ويُعدُّ عالَمُ البكتيريا أكثرَ البدائياتِ شيوعًا؛ فقد سُمِّيَ حوالي ١١٠٠٠ نوعٍ منها حتى الآنَ، إلّا أنّ عددَ الأنواعِ الحقيقيَّ أكبرُ من ذلكَ بكثيرٍ. فما تركيبُها؟

١ تركيبُ الخليةِ البكتيريةِ

لتتعرفْ بعضًا من الخصائصِ العامةِ للبكتيريا نفذِ النشاطَ (٤-١) الآتيَ:

النشاطُ (٤-١): مشاهدةُ خلايا بكتيريةٍ

المهارةُ: الاستقصاءُ. **الزمنُ:** ١٥ دقيقةً.

الموادُّ والأدواتُ اللّازمةُ: مِجهرٌ ضَوئيٌّ مركّبٌ، شرائحُ مجهريةٌ جاهزةٌ لبكتيريا متنوعةٍ.

الإجراءاتُ:

١- استخدمِ المجهرَ الضوئيَّ؛ لمشاهدةِ مجموعةٍ من الشرائحِ المجهريةِ للبكتيريا.

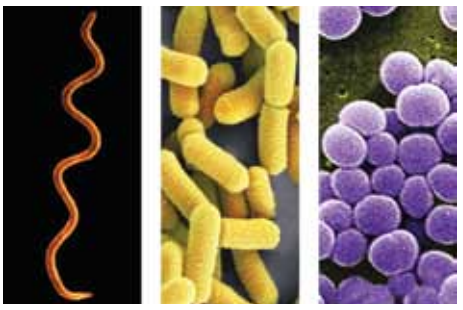
٢- ارسمْ تخطيطيًّا أشكالَ البكتيريا التي شاهدتَها، وقارنْها بالشكلِ (٤-٦).

سؤالان:

أ – صفْ أشكالَ البكتيريا التي تمكنتَ من رؤيتِها بالمِجهرِ.

ب– هل تحتوي خلايا البكتيريا على نوى؟

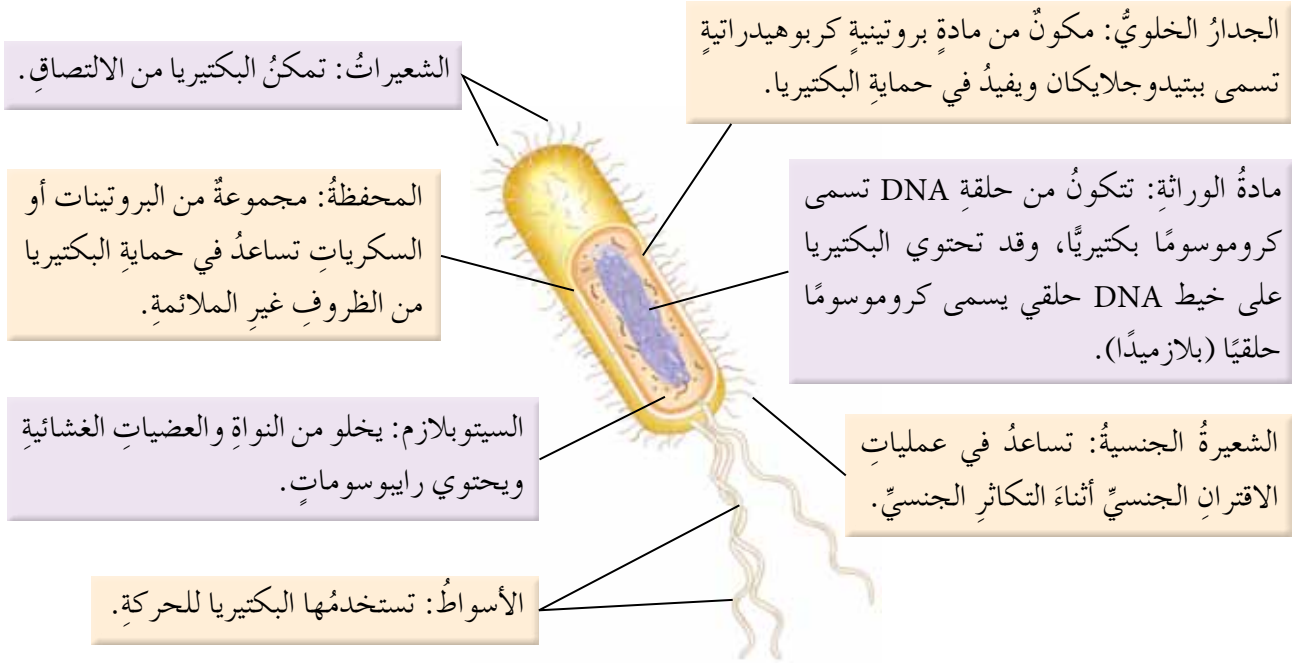
التحدياتُ التي واجهتني .....



أ – بكتيريا كرويةٌ. ب– بكتيريا عصويةٌ. جـ– بكتيريا لولبيةٌ.

الشكلُ (٤–٦): أشكالُ البكتيريا.

إن البكتيريا كائناتٌ حيةٌ وحيدةُ الخليةِ، صغيرةُ الحجمِ (٠,٥–٥ ميكرومتر)، ولها أشكالٌ متعددةٌ، وقد تُوجدُ البكتيريا على هيئةٍ منفردةٍ، أو على شكلِ ثنائياتٍ، أو سلاسلَ، أو تجمعاتٍ عنقوديةٍ في البيئاتِ المختلفةِ، ولمعرفةِ التركيبِ العامِّ للبكتيريا تفحّصِ الشكلَ (٤–٧)، ثمّ أجبْ عن الأسئلةِ التي تليه:



الشكلُ (٤–٧): التركيبُ العامُّ لبكتيريا *E.coli*، ووظائفُ أجزائِها.

١– قارنْ بينَ الجدارِ الخلويِّ والمحفظةِ من حيثُ الوظيفةُ؟

٢– ما شكلُ المادةِ الوراثيةِ في البكتيريا؟

إنّ الخلايا البكتيريةَ تُحاطُ بجدارٍ خلويٍّ، يختلفُ في سمكِهِ من نوعِ بكتيريا لآخرَ، وتُصنفُ البكتيريا حسبَ سُمكِ الجدارِ الخلويِّ إلى بكتيريا موجبةِ الغرامِ، وبكتيريا سالبةِ الغرامِ، نسبةً للطبيبِ غرام (Hans Gram) الذي ابتكرَ طريقةً لصبغِ البكتيريا.

قضيّةٌ للبحثِ

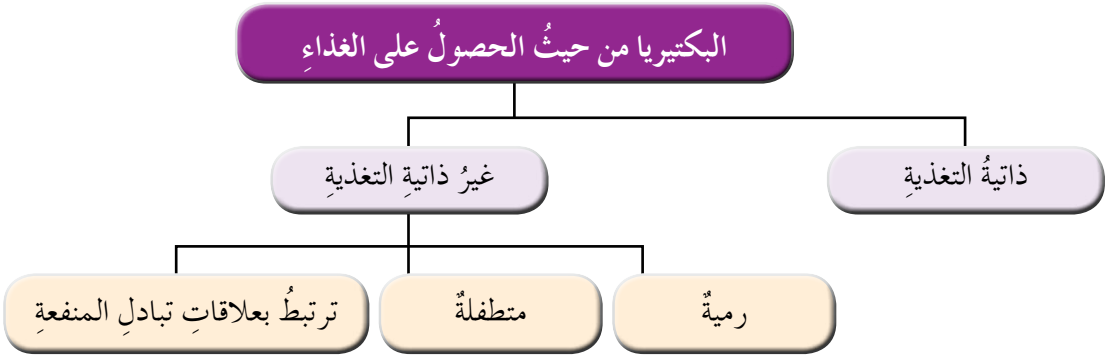
ابحثْ في الخطواتِ التي اتبعَها العالمُ غرامُ في تصنيفِ البكتيريا إلى بكتيريا موجبةِ الغرامِ، وبكتيريا سالبةِ الغرامِ موضحًا الفروقَ في تركيبِ الجدارِ الخلويِّ بينَ هذينِ النوعينِ مستخدمًا المصادرَ المعرفيةَ المتاحةَ: (الكتبَ، الموسوعاتِ العلميةَ، الشبكةَ العنكبوتيةَ،...) ثم اعرضْ ما تتوصلُ إليهِ في تقريرٍ تقدمُه إلى معلمِكَ.

فكر

يعملُ عقارُ البنسلينِ على منعِ ترابطِ جزيئاتِ ببتيدوجلايكان المكونةِ للجدارِ الخلويِّ للبكتيريا. كيفَ يمكنُ أن يؤثرَ ذلكَ في الخلايا البكتيريةِ؟

٢ التغذيةُ في البكتيريا

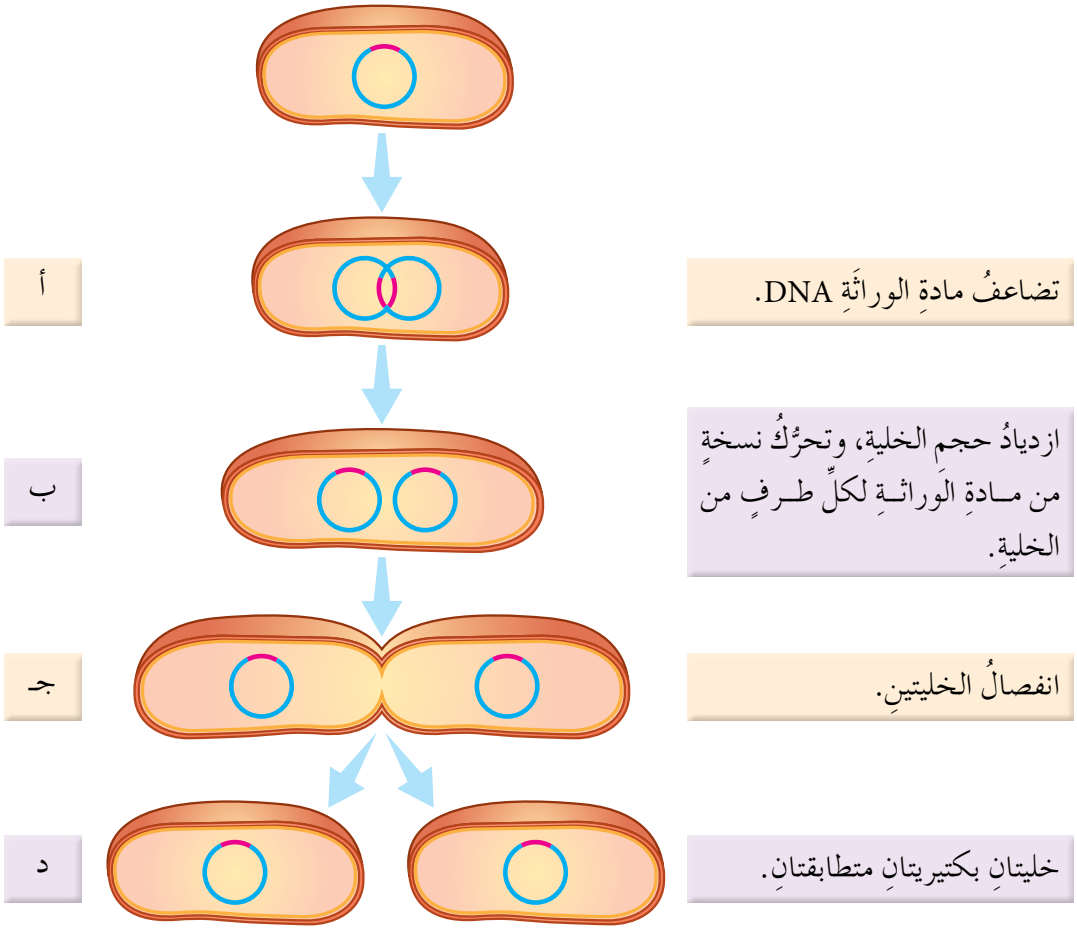
درستَ سابقًا أن البكتيريا تحتاجُ للغذاءِ كغيرِها من الكائناتِ الحيةِ، وتتنوعُ في طرائقِ حصولِها عليه. ولمعرفةِ هذهِ الطرائقِ تتبعِ المخططَ الآتيَ:



الشكلُ(٤-٨): تنوعُ البكتيريا في طرائقِ حصولِها على الغذاءِ.

٣ تكاثرُ البكتيريا

تتكاثرُ البكتيريا في الظروفِ الملائمةِ لاجنسيًّا بطريقةٍ تُسمى الانشطارَ الثنائيَّ. ولمعرفةِ كيفيةِ حدوثِ هذا التكاثرِ تفحّصِ الشكلَ (٤–٩)، ثمّ أجبْ عن الأسئلةِ التي تليه:



الشكلُ (٤–٩): الانشطارُ الثنائيُّ.

١– ماذا يحدثُ للمادةِ الوراثيةِ في البكتيريا في الشكلِ (٤–٩/أ)؟

٢– ماذا تلاحظُ على حجمِ البكتيريا في الشكلِ (٤–٩/ب)؟

٣– كم خليةً تنتجُ في نهايةِ الانقسامِ؟

لعلكَ لاحظتَ أن عمليةَ الانشطارِ الثنائيِّ تبدأُ بتضاعفِ مادةِ الوراثةِ، وتحركِها إلى طرفي الخليةِ، ثم يتكونُ فاصلٌ يقسمُ خليةَ البكتيريا إلى خليتينِ متطابقتينِ.

فكر رياضيًّا

إذا علمتَ أن بعضَ أنواعِ البكتيريا تتكاثرُ بالانشطارِ الثنائيِّ مرةً كلَّ ٢٠دقيقةً. فكم خليةَ بكتيريا ستنتجُ لو استمرتْ خليةُ بكتيريا واحدةٌ بالانقسامِ مدةَ ساعتينِ؟ أو مدةَ يومٍ كاملٍ؟

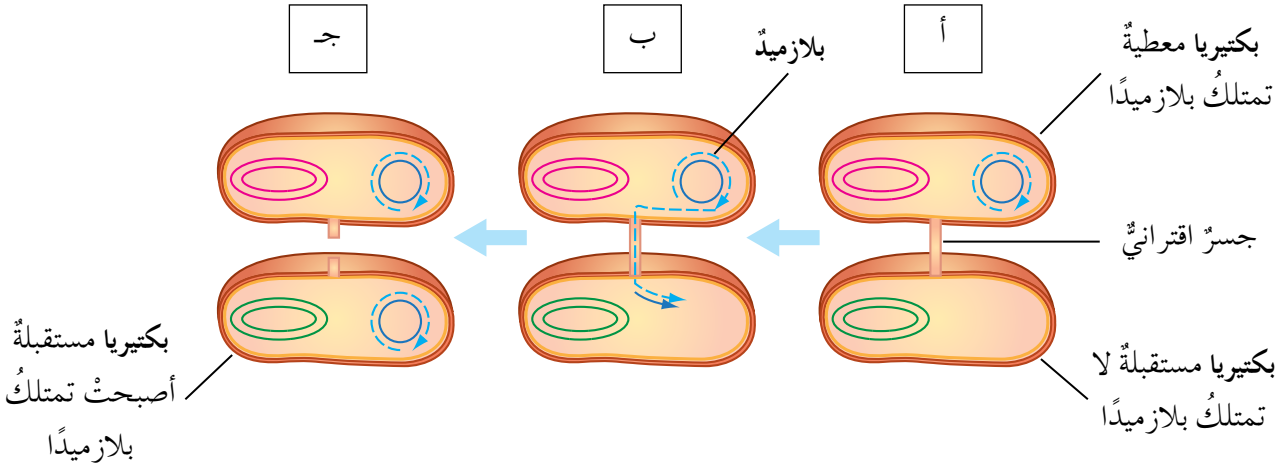
عرفتَ أنّ الانشطارَ الثنائيَّ ينتجُ خلايا متطابقةً جينيًّا؛ فكيفَ يمكنُ تفسيرُ التغيرِ في تركيبِ المادةِ الوراثيةِ في سلالةٍ من البكتيريا بينَ جيلٍ وآخرَ؟

٤ التنوعُ الجينيُّ في البكتيريا

تنتقلُ المادةُ الوراثيةُ من خليةٍ بكتيريةٍ لأخرى بعدةِ طرائقَ، وهذا يؤدي الى التنوعِ الجينيِّ في البكتيريا، وهذه الطرائقُ هيَ:

أ – الاقترانُ

تتبادلُ بعضُ الأنواعِ من البكتيريا مادتَها الوراثيةَ عن طريقِ تكوينِ جسرٍ اقترانيٍّ مؤقتٍ يساعدُ في تكوينِهِ الشعيراتُ الجنسيةُ من كلا الخليتينِ البكتيريتينِ. فكيفَ يحدثُ ذلكَ؟ للإجابةِ تفحّصِ الشكلَ (٤–١٠)، ثم أجبْ عن الأسئلة التي تليه:



الشكلُ (٤–١٠): النقلُ بالاقترانِ.

١- قارنْ بينَ البكتيريا المعطيةِ والبكتيريا المستقبلةِ، من حيثُ وجودُ البلازميدِ في المرحلةِ (أ).

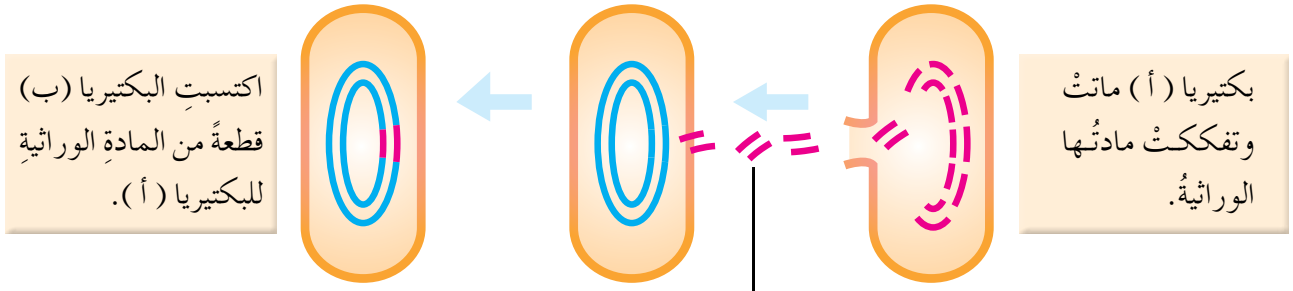
٢- صفْ ما يحدثُ للبلازميدِ في المرحلةِ (ب).

٣- ما الفرقُ بينَ البكتيريا المستقبلةِ في كلٍّ من المرحلتينِ (أ) و (جـ)؟

لعلكَ لاحظتَ أنّ بعضَ الخلايا المحتويةِ على البلازميدِ تكوّنُ جسرًا اقترانيًّا معَ بكتيريا أخرى من النوعِ نفسِهِ لا يوجدُ بها بلازميداتٌ، ثم ينتسخُ هذا البلازميدُ وينتقلُ من الخليةِ المعطيةِ للخليةِ المستقبلةِ التي أصبحت تمتلكُ صفاتٍ أخرى جديدةً تنقلُها عندَ انشطارِها للأجيالِ القادمةِ.

ب-التحولُ

قد تلتقطُ البكتيريا قطعًا من المادةِ الوراثيةِ من البيئةِ المحيطةِ مصدرُها بكتيريا ميتةٌ بوساطةِ مستقبلاتٍ خاصةٍ على سطوحِها، ولدى دخولِها للخليةِ ترتبطُ بمكانِها المتممِ في المادةِ الوراثيةِ منتجةً سلالةً جديدةً تحملُ صفاتٍ جديدةً. لاحظِ الشكلَ (٤-١١).



الشكلُ (٤-١١): التحولُ.

وقد تلتقطُ بكتيريا غيرُ ممرضةٍ جينًا مسببًا لمرضٍ ما، فتتحولُ إلى بكتيريا تسببُ المرضَ.

جـ- النقلُ بالفيروسِ

درستَ سابقًا أنّ الفيروساتِ آكلةَ البكتيريا تصيبُ الخلايا البكتيريةَ، فكيفَ يؤدي ذلكَ إلى انتقالِ المادةِ الوراثيةِ بينَ الخلايا البكتيريةِ؟

إنّ الفيروساتِ آكلةَ البكتيريا قد تلتقطُ قطعةً من المادةِ الوراثيةِ للبكتيريا، وعندما تصيبُ خليةً بكتيريةً أخرى تنقلُ إليها تلكَ القطعةَ التي تندمجُ في مكانٍ متممٍ لها في المادةِ الوراثيةِ للبكتيريا.

- ولكن، لماذا لا تستمرُ خليةُ البكتيريا في الانقسامِ والتكاثرِ بشكلٍ مستمرٍّ؟ وما العواملُ التي تؤثرُ في نموِّها وانقسامِها؟

٥ العواملُ المؤثرةُ في نموِّ البكتيريا

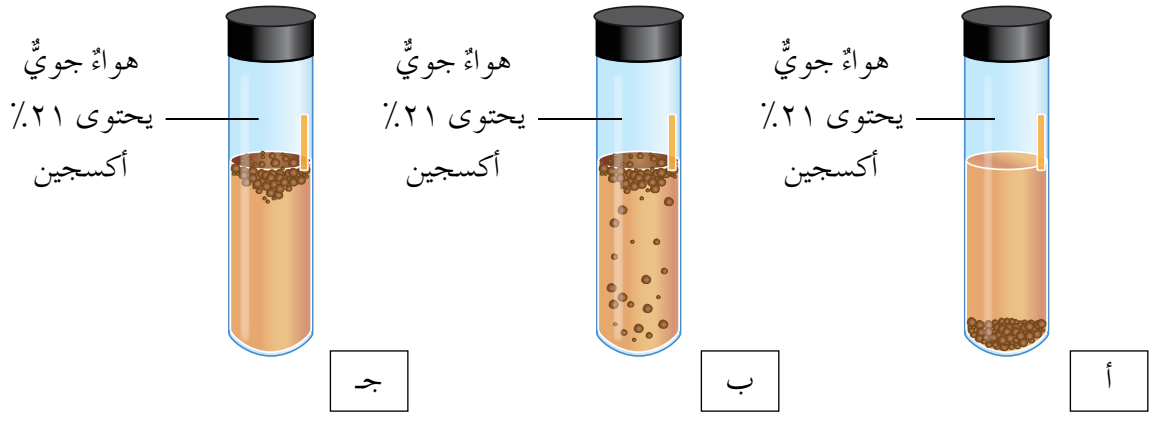
يتأثرُ نموُّ الخلايا البكتيريةِ بعددٍ من العواملِ ومنها:

أ - الماءُ

تحتاجُ البكتيريا للماءِ كغيرِها من الكائناتِ الحيةِ للقيامِ بأنشطتِها الحيويةِ، مثلُ الانشطارِ الثنائيِّ؛ ولذلكَ تُحفظُ بعضُ الأغذيةِ بوضعِها في محلولٍ مرتفعِ التركيزِ أو يتمُّ تجفيفُها.

ب- الأكسجينُ

يختلفُ تأثرُ نموِّ الأنواعِ المختلفةِ من البكتيريا بالأكسجينِ، لمعرفةِ ذلكَ تفحّصِ الشكلَ (٤-١٢)، ثم أجبْ عن السؤالينِ اللذينِ يليانِهِ:



الشكلُ (٤-١٢): أثرُ الأكسجينِ في نموِّ أنواعٍ مختلفةٍ من البكتيريا (تمثلُ النقاطُ البنيةُ النموَّ البكتيريَّ).

١- أينَ يتركزُ النموُّ البكتيريُّ في كلٍّ من الأنبوبِ (أ) والأنبوبِ (جـ)؟ ماذا تستنتجُ من ذلكَ؟

٢- كيفَ يتوزعُ النموُّ البكتيريُّ في الأنبوبِ (ب)؟ ماذا تستنتجُ من ذلكَ؟

لعلكَ لاحظتَ أنّ البكتيريا في الأنبوبِ (أ) نمتْ بعيدًا عن وجودِ الأكسجينِ الذي يُعدُّ قاتلًا لها، وتُسمى هذهِ البكتيريا البكتيريا اللاهوائيةَ الإجباريةَ، أمّا في الأنبوبِ (ب)، فقد كانَ النموُّ غيرَ متساوٍ فاستطاعتِ البكتيريا النموَّ بعدمِ وجودِ الأكسجينِ، ولكنها تركزتْ في المنطقةِ القريبةِ من السطحِ حيثُ يتواجدُ الأكسجينُ، وتُسمى هذه البكتيريا البكتيريا اللاهوائيةَ الاختياريةَ، أمّا في الأنبوبِ (جـ) فقد اقتصرَ النموُّ البكتيريُّ على المكانِ القريبِ من تواجدِ الأكسجينِ، وهذهِ البكتيريا تُسمى البكتيريا الهوائيةَ الإجباريةَ.

جـ- الرقمُ الهيدروجينيُّ

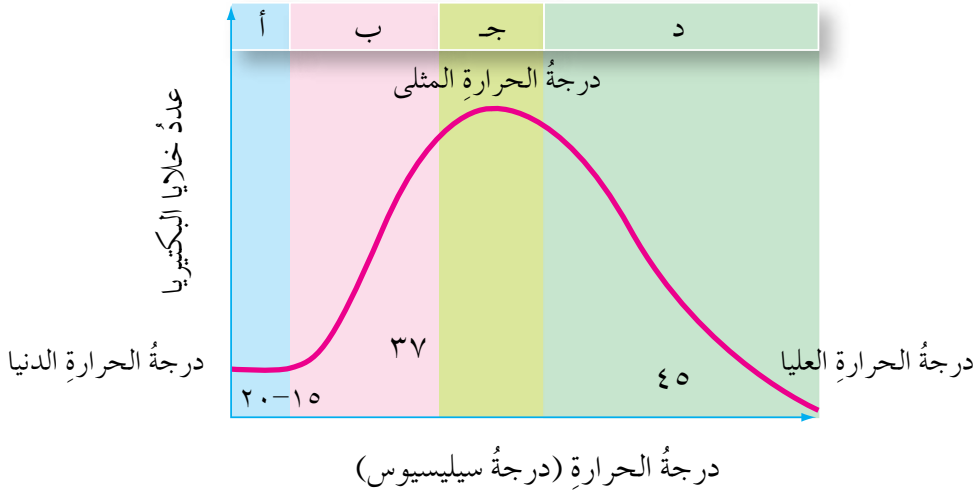
يفضلُ بعضُ الأنواعِ من البكتيريا الأوساطَ المتعادلةَ، ويفضلُ بعضُها الآخرُ الأوساطَ الحامضيةَ، وتفضلُ أنواعٌ أخرى الأوساطَ القاعديةَ. ما الرقمُ الهيدروجينيُّ لكلٍّ من الأوساطِ الثلاثةِ؟

قضيّةٌ للبحثِ

يوجدُ بعضُ أنواعٍ من البكتيريا مثلُ *Helicobacter pylori* في العصارةِ المعديّةِ الشديدةِ الحموضةِ. ابحثْ في الوسائلِ المتاحةِ عن خصائصِ هذهِ البكتيريا، وأثرِها في صحةِ الإنسانِ، واكتبْ ما تتوصلُ إليهِ في تقريرٍ، ثمّ اعرضْه أمامَ زملائكَ

د – درجةُ الحرارةِ

تتأثرُ العملياتُ الحيويةُ في البكتيريا بدرجةِ الحرارةِ، إذ يزدادُ نشاطُ الإنزيماتِ المسؤولةِ عن عملياتِ الهدمِ والبناءِ عندما تكونُ درجةُ حرارةِ الوسطِ الذي تعيشُ فيهِ الدرجةَ المُثلى لنموِّها، فكيفَ يتغيرُ معدلُ نموِّ البكتيريا بتغيرِ درجةِ الحرارةِ ؟ للإجابةِ تفحّصْ وزميلَك الشكلَ (٤–١٣)، ثم أجيبا عن الأسئلةِ التي تليهِ:



الشكلُ (٤–١٣): أثرُ درجةِ الحرارةِ في معدلِ نموِّ بكتيريا (*E. coli*).

١– ماذا تلاحظُ على أعدادِ البكتيريا في المرحلةِ (أ)، وكيفَ تفسرُ ذلكَ؟

٢– كيفَ تفسرُ نموَّ البكتيريا في المرحلةِ (ب) ؟

٣– ماذا تلاحظُ على أعدادِ البكتيريا في المرحلةِ (جـ) ؟ وما اسمُ درجاتِ الحرارةِ هنا؟

٤– كيفَ تعللُ معدلَ نموِّ البكتيريا في المرحلةِ (د) من الشكلِ؟

لعلكَ لاحظتَ أنّ عددَ البكتيريا يثبتُ في البدايةِ بسببِ انخفاضِ نشاطِ الإنزيماتِ، وتُسمى أقلُّ درجةِ حرارةٍ تحتفظُ عندَها البكتيريا بخصائصِها الحيويةِ درجةَ الحرارةِ الدنيا، ثم معَ ازديادِ درجاتِ الحرارةِ ووفرةِ الموادِّ الغذائيةِ يتزايدُ معدلُ نموِّ البكتيريا حتى تثبتَ عندَ أقصى عددٍ منها، وتُسمى درجةُ الحرارةِ التي يتواجدُ عندَها أكبرُ عددٍ من البكتيريا درجةَ الحرارةِ المُثلى، وتختلفُ أنواعُ البكتيريا في درجاتِ الحرارةِ

المثلى لها. ثم بازديادِ درجاتِ الحرارةِ تبدأُ الإنزيماتُ بالتلفِ ما يسببُ انخفاضًا حادًّا في معدلِ نموِّ البكتيريا، وتُسمى أعلى درجةِ حرارةٍ تُبدي عندَها البكتيريا نشاطًا حيويًا درجةَ الحرارةِ العُليا.

فكر

جمعتْ سميةُ عيناتٍ من عدةِ أماكنَ تتوقعُ وجودَ البكتيريا فيها، فجمعتْ بعضًا من مياهِ ينابيعِ حماماتِ ماعينَ، وعيناتٍ من الحليبِ المبرّدِ، وعند تنميةِ البكتيريا في العيناتِ التي جمعتها حصلتْ على النتائجِ الآتيةِ:

- العينةُ (أ) سجلتْ أعلى معدلِ نموٍّ عندَ درجةِ ٣س.
- العينةُ (ب) سجلتْ أعلى معدلِ نموٍّ عندَ درجةِ ٦٠س.

فأيُّ العيناتِ جمعتْها سميةُ من حماماتِ ماعينَ؟ وأيُّها من الحليبِ المبرّدِ؟

هـ – المضاداتُ الحيويةُ

تعالَجُ الأمراضُ البكتيريةُ باستخدامِ مركباتٍ كيميائيةٍ تؤثرُ في تركيبِ البكتيريا، أو تعطلُ العملياتِ الحيويةَ فيها، مثلُ البنسلينِ. هل تستطيعُ ذكرَ أسماءِ مضاداتٍ حيويةٍ أخرى؟

قضيّةٌ للبحثِ

ابحثْ عن الفروقاتِ بينَ الموادِّ المطهرةِ والموادِّ المعقمةِ باستخدامِ أدواتِ البحثِ المتاحةِ: (الشبكةِ العنكبوتيةِ، الكتبِ، الموسوعاتِ العلميةِ)، واعرضْ ما تتوصلُ إليهِ من معلوماتٍ على زملائِكَ وناقشْهم فيها.

٦ الأمراضُ البكتيريةُ

سجلتْ وزارةُ الصحةِ الأردنيةُ في عامِ ٢٠١٤م (٢٣٧) حالةً من الحمّى المالطيةِ (البروسيلا Brucellosis)، وهيَ حالةٌ مرضيةٌ تنتقلُ من الحيوانِ للإنسانِ بشربِ الحليبِ غيرِ المعقمِ أو أحدِ منتجاتِهِ، أو مخالطةِ الحيواناتِ المصابةِ، وبذلكَ تنتقلُ البكتيريا المسببةُ للمرضِ من الحيوانِ للإنسانِ.

فكيفَ تنتقلُ الإصابةُ بالأمراضِ البكتيريةِ من شخصٍ مصابٍ لآخرَ سليمٍ؟ للإجابةِ نفذِ النشاطَ (٤-٢) الآتيَ:

النشاطُ (٤-٢): تمثيلُ انتقالِ الأمراضِ البكتيريةِ

المهارة: الاستقصاءُ. **الزمنُ:** ١٥ دقيقةً.

الموادُّ والأدواتُ اللّازمةُ: أوراقٌ بيضاءُ، ومسحوقٌ ملمعٌ (glitter).

الإجراءاتُ:

١- انثرْ بعضًا من المسحوقِ الملمعِ على الورقةِ البيضاءِ، واضغطْ براحةِ يدِكَ اليمنى عليها.

٢- سلمْ على أحدِ زملائِكَ. ماذا تلاحظُ على يديهِ؟

٣- سلمْ على زميلِكَ الآخرِ. ماذا تلا حظُ؟

٤- يُطلبُ من كلِّ طالبٍ أن يسلمَ على طالبٍ آخرَ، وفي نهايةِ يومِ المدرسةِ سيكونُ كلُّ طلبةِ المدرسةِ قد وصلَهم المسحوقُ اللامعُ.

سؤالٌ:

- لو كانَ المسحوقُ يمثلُ الخلايا البكتيريةَ، وكانَ الطالبُ الأولُ مصابًا بمرضٍ بكتيريٍّ، فماذا تتوقعُ أن يحدثَ لكَ ولبقيةِ زملائِكَ؟

التحدياتُ التي واجهتني .....

وقد تمكنَ الطبيبُ الألمانيُّ روبرت كوخ (Robert Koch) من إثباتِ العلاقةِ بينَ الأمراضِ المُعْديةِ والكائناتِ الحيةِ الدقيقةِ، ومنها البكتيريا. فما أهمُّ الأمراضِ البكتيريةِ التي تصيبُ الإنسانَ؟ للإجابةِ تفحّصِ الجدولَ (٤–٢).

الجدولُ (٤–٢): بعضُ الأمراضِ البكتيريةِ.

المرضُ	الأعراضُ	الاسمُ العلميُّ للبكتيريا المسببةِ للمرضِ* (للاطلاع فقط)
الزحارُ البكتيريُّ	الإسهالُ المصحوبُ بدمٍ وصديدٍ ومغصٍ حادٍّ في البطنِ.	*Shigella dysenteriae*
التيفوئيدُ	حمى، وفقدانُ شهيةٍ، وخمولٌ، وبقعٌ ورديةٌ في منطقةِ الصدرِ.	*Salmonella typhi*
الكوليرا	الإسهالُ الشديدُ، والحمى، والقيءُ.	*Vibrio cholerae*
السلُّ	سعالٌ مصحوبٌ بالدمِ، وألمٌ في الصدرِ، وتعبٌ عامٌّ، وفقدانُ الوزنِ.	*Mycobacterium tuberculosis*
القرحةُ	ألمٌ وحرقةٌ في المعدةِ، وقيءٌ، وفقدانُ الشهيةِ.	*Helicobacter pylori*
التهابُ السحايا	حمى، وصداعٌ، وتشنجُ عضلاتِ الرقبةِ، ونوباتٌ من التشنجاتِ. وقد يؤدي إلى فقدانِ السمعِ، أو تلفٍ في نسيجِ الدماغِ.	*Neisseria meningitidis*
الحمى المالطيةُ	تعبٌ شديدٌ، وخمولٌ، وأعراضٌ تشبهُ الزكامَ، ثم آلامٌ في العضلاتِ.	*Brucella melitensis*

تأمّلْ

- ما الممارساتُ التي ستنصحُ بها زملاءَكَ؛ لتجنبِ الإصابةِ بالأمراضِ البكتيريةِ والوقايةِ منها؟

٧ أهميةُ البكتيريا

تمكنَ العلماءُ من تعريفِ وعزلِ نوعٍ من المركباتِ يُسمّى البروبيوتيكَ، من نوعٍ منَ البكتيريا اللبنيةِ المسماة (Probiotic)، وقد أثبتوا أن لهذهِ المركباتِ دورًا في تحسينِ التوازنِ البكتيريِّ في أمعاءِ الإنسانِ، ويفيدُ أيضًا في الوقايةِ من سرطانِ القولونِ، ويخفضُ كلًّا من الكولسترولِ، وضغطِ الدمِ، ويحسنُ من مناعةِ الجسمِ ومن امتصاصِ بعضِ المعادنِ.

وتؤدي البكتيريا دورًا مهمًّا في أنظمةِ الأرضِ البيئيةِ؛ فالبكتيريا ذاتيةُ التغذيةِ تنتجُ غازَ الأكسجينِ، والبكتيريا العقديةُ في جذورِ البقولياتِ تثبِّتُ النيتروجينَ اللازمَ لنموّها، والبكتيريا الرميةُ تحللُ بقايا الجثثِ والفضلاتِ، وبعضُ البكتيريا النافعةِ تكوّنُ الفيتامينات في أمعائنا، وتدخلُ البكتيريا في الصناعاتِ الغذائيةِ كالأجبانِ والمخللاتِ، وتساعدُ في استخراجِ بعضِ المعادنِ. هلْ هناكَ فوائدُ أخرى للبكتيريا؟

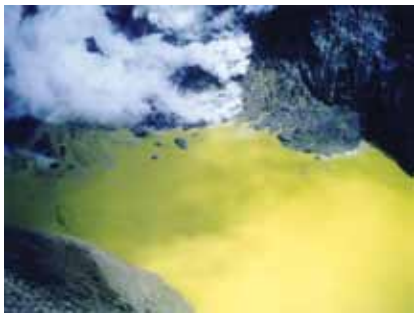
تتحولُ مياهُ بحيرةِ ريتبا في السنغالِ (غربَ إفريقيا) في أشهرِ الجفافِ من كلِّ عامٍ إلى لونٍ ورديٍّ، لاحظِ الشكلَ (٤-١٤)، ويُعَدُّ هذا التلونُ دليلا على ارتفاعِ ملوحةِ المياهِ لنسبٍ تقاربُ ال ٤٠ ٪، وعندَ دراسةِ العلماءِ لهذهِ الظاهرةِ تبينَ أنّ هذا اللونَ يعودُ إلى تريليوناتٍ من كائناتٍ حيةٍ تتحملُ درجاتٍ عاليةً من الملوحةِ، وهي تتبعُ عالمًا من الكائناتِ الحيةِ الدقيقةِ تُسمى الأثرياتِ، فما هذهِ الكائناتُ؟ وكيفَ تختلفُ عن البكتيريا، وعن الكائناتِ حقيقيةِ النواةِ؟

الشكلُ (٤-١٤): تلونُ مياهِ بحيرةِ ريتبا بسببِ الأثرياتِ.

الأثرياتُ كائناتٌ بدائيةُ النواةِ كانتْ تُصنّفُ سابقًا معَ البكتيريا، إلّا أنّ اختلافاتٍ جوهريةً في أغشيتِها وجُدُرِها الخلويةِ أدتْ إلى تصنيفِها في عالمٍ متكاملٍ من عوالمِ الكائناتِ الحيةِ، وإليها تُعزى قدرةُ الأثرياتِ على المعيشةِ في بيئاتٍ قاسيةٍ جدًّا لا يستطيعُ غيرُها من الكائناتِ الحيةِ أن يعيشَ فيها مثلُ، سخاناتِ المياهِ، والبحرِ الميتِ.

ويشملُ عالمُ الأثرياتِ ثلاثةَ أنواعٍ رئيسةٍ:

١ **الأثرياتُ المحبةُ للحموضةِ والحرارةِ:** وتوجدُ هذه البدائياتُ في نفاثاتِ المياهِ الحمضيةِ الساخنةِ، وتستطيعُ التكاثرَ على درجاتٍ تتراوحُ بينَ ٨٠ سْ – ١٠٥ سْ، مثلُ Sulfolobus، وهيَ المنتجةُ لغازِ كبريتيدِ الهيدروجينِ، لاحظِ الشكلَ (٤–١٥).



الشكلُ (٤–١٥): الأثرياتُ المحبةُ للحموضةِ والحرارةِ.

٢ **الأثرياتُ المحبةُ للملوحةِ:** توجدُ في بيئاتٍ شديدةِ الملوحةِ، كالبحرِ الميتِ مثلُ Halobacterium، وهي قادرةٌ على ضخِّ كمياتٍ كبيرةٍ من الكلورِ داخلَ الخليةِ؛ لتمكنَها من عدمِ فقدانِها للماءِ.

٣ **الأثرياتُ المنتجةُ للميثانِ:** تعيشُ في بيئاتٍ شديدةِ القسوةِ، مثلُ المستنقعاتِ والملاحاتِ وأمعاءِ الحيواناتِ، وتستخدمُ الهيدروجينَ وثانيَ أكسيدِ الكربونِ لتنتجَ غازَ الميثانِ، وهيَ المسؤولةُ عن إنتاجِ حوالي ٦٥٪ من غازِ الميثانِ الموجودِ في الجوِّ، والذي تُعزى إليه ظاهرةُ البيتِ الزجاجيِّ للتغيرِ المناخيِّ، وقد توجدُ في ينابيعَ تمتدُّ إلى أعماقٍ تصلُ إلى ٢٠٠م تحتَ سطحِ الأرضِ، وفي أعماقٍ تمتدُّ عدةَ كيلومتراتٍ تحتَ الكتلِ الجليديةِ.

تطبيقاتٌ هندسيةٌ في عالمِ البكتيريا

يبحثُ العلماءُ في سبلِ تقليلِ استخدامِ الوقودِ الأُحفوريِّ من خلالِ تطويرِ سلالاتٍ بكتيريةٍ قادرةٍ على إنتاجِ كمياتٍ من الإيثانولِ من موادَّ كالعشبِ الذي يُتخلّصُ منهُ من الملاعبِ والحدائقِ، ومن منتجاتِ الأوراقِ غيرِ القابلةِ للتدويرِ، ومن الذرةِ.

١– لكلِّ فقرةٍ من الفقراتِ الآتيةِ إجابةٌ واحدةٌ فقط صحيحةٌ. حددها:

(١) أيُّ الأمراضِ الآتيةِ يعالَجُ بالمضاداتِ الحيويةِ؟

أ – الحصبةُ　　ب– النكافُ

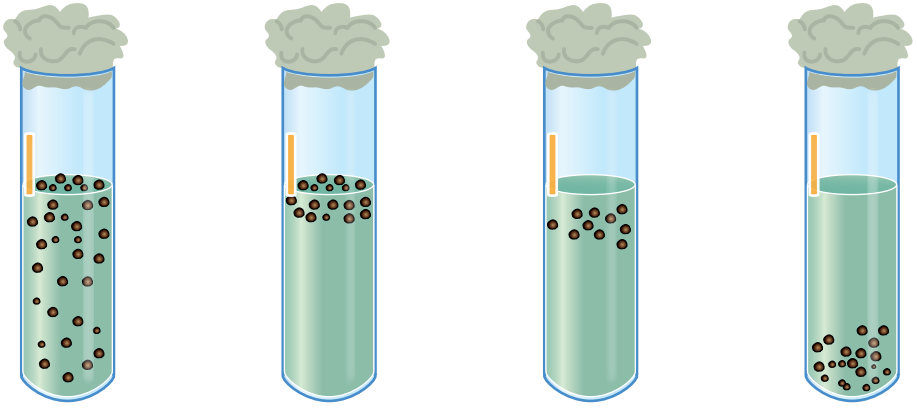
جـ– السلُّ　　د – التهابُ الكبدِ الوبائيِّ

(٢) أيُّ البيئاتِ الأردنيةِ الآتيةِ تتواجدُ فيها الأثرياتُ المحبةُ للملوحةِ؟

أ – نهرُ الأردنِّ　　ب– البحرُ الميتُ

جـ– حماماتُ ماعينَ　　د – خليجُ العقبةِ

(٣) أيُّ الأشكالِ الآتيةِ تمثلُ نموَّ البكتيريا المسببةِ لتسوسِ الأسنانِ عندَ تنميتِها في وسطٍ غذائيٍّ؟



الشكلُ (٤–١٦): السؤالُ الأولُ فرعُ (٣).

(٤) ما الطريقةُ التي تتكاثرُ فيها البكتيريا؟

أ – الانشطارُ الثنائي　　ب– التبرعمُ

جـ– الانقسامُ المتساوي　　د – الانقسامُ المنصّفُ

٢- أعطِ أمثلةً على كلٍّ ممّا يأتي:

أ - أثرياتٍ محبةٍ للملوحةِ.

ب- بكتيريا لاهوائيةٍ إجباريةٍ.

٣- تَقومُ بعضُ المتاجرِ ببيعِ الأغذيةِ المعلبةِ ضمنَ عروضٍ بأسعارٍ أقلَّ؛ لقربِ انتهاءِ تاريخِ صلاحيتِها. ما رأيُكَ في هذهِ العروضِ؟ وهل تتناولُ الغذاءَ المعلبَ فيها؟ ولماذا؟

٤- إذا اكتشفتَ نوعًا من كائناتٍ حيةٍ دقيقةٍ ليسَ لها نوى، تعيشُ قربَ النفاثاتِ الساخنةِ في قاعِ البحرِ أو المحيطِ، فكيفَ تصنفُ هذهِ الكائناتِ الحيةَ؟

٥- ترتبطُ بكتيريا من جنسِ Rhizobium بعلاقةِ تبادلٍ منفعةٍ معَ جذورِ بعضِ الأنواعِ من الفولِ أو الحمصِ أو الترمسِ، فتقومُ البكتيريا بتوفيرِ النيتروجينِ ويقومُ النباتُ بتوفيرِ الغذاءِ. وقد استخدمَ العلماءُ ٦ سلالاتٍ من البكتيريا مع جذورِ النوعِ نفسِهِ من النباتِ، وقاسوا كتلةَ النباتِ بعدَ ١٢ أسبوعًا من بدءِ التجربةِ، وكانتِ النتائجُ كالآتي:

السلالةُ	١	٢	٣	٤	٥	٦
كتلةُ النباتِ بالغرامِ	٠,٩١	٠,٠٦	١,٥٦	١,٧٢	٠,١٤	١,٠٣

أ - مثّلِ النتائجَ بيانيًّا بالأعمدةِ.

ب- أيُّ سلالاتِ البكتيريا أكثرُ كفاءةً في تثبيتِ النيتروجينِ؟ علّلْ إجابتَكَ.

٦- إذا علمتَ أنّ بكتيريا اللبنِ تحوّلُ الحليبَ إلى لبنٍ رائبٍ فكيفَ تفسرُ نجاحَ عمليةِ إنتاجِ اللبنِ عندَ تغطيةِ أوعيةِ الحليبِ، وفشلَها في الأوعيةِ المكشوفةِ؟

١– لكلِّ فقرةٍ من الفقراتِ الآتيةِ إجابةٌ واحدةٌ صحيحةٌ فقط. حددْها:

(١) استُخدمَ التجفيفُ لحفظِ الأطعمةِ منذُ العصورِ السابقةِ، وما زالَ يُستخدمُ حتى الآنَ؛ لحفظِ الباميا والملوخيةِ وأطعمةٍ أخرى عدةٍ. أيُّ العباراتِ الآتيةِ تعللُ فاعليةَ التجفيفِ؟

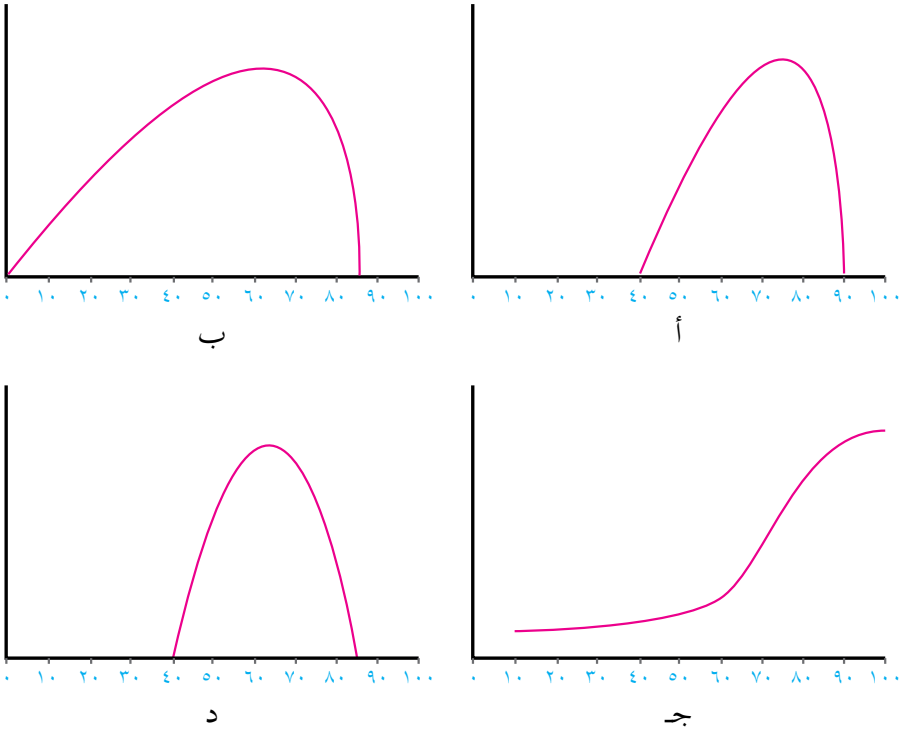
أ – يقللُ من نموِّ البكتيريا التي تسببُ فسادَ الطعامِ.

ب– يمنعُ نموَّ البكتيريا نهائيًّا.

جـ– يزيدُ في نموِّ البكتيريا.

د – يساعدُ في نموِّ البكتيريا التي تحافظُ على الطعامِ.

(٢) تعيشُ بعضُ أنواعِ البكتيريا في مياهِ الينابيعِ المعدنيةِ الحارةِ التي تتراوحُ درجةُ الحرارةِ فيها بينَ (٤٠–٩٠°س)، وبدرجةِ حرارةٍ مثلى (٧٥°س). أيُّ الرسومِ الآتيةِ في الشكلِ (٤–١٧) يوضحُ العلاقةَ بينَ درجةِ الحرارةِ ومعدلِ نموِّ هذه البكتيريا؟



الشكلُ (٤–١٧): السؤالُ الأولُ فرعُ (٢).

(٣) ما نوعُ الأثرياتِ التي تنمو في وسطٍ يحتوي كلوريدَ الصوديومِ؟

أ – منتجةٌ للميثانِ ب– محبةٌ للملوحةِ

جـ– محبةٌ للحموضةِ د – محبةٌ للحرارةِ

(٤) أيُّ المناطقِ الآتيةِ توجدُ فيها الأثرياتُ المحبةُ للحموضةِ والحرارةِ؟

أ – نهرُ الأردنِّ ب– البحرُ الميتُ

جـ– حماماتُ ماعينَ د – خليجُ العقبةِ

(٥) ما المفهومُ الذي بَنى عليهِ العالمُ السويديُّ كارلوس لينيوس نظامَهُ في التّصنيفِ؟

أ – النوعُ ب– التنوعُ

جـ– الجنسُ د – المملكةُ

٢– قارنْ بينَ العوالمِ الثلاثةِ: البكتيريا، والأثرياتِ، وحقيقياتِ النوى حسبَ الجدولِ الآتي:

العالمُ	البكتيريا	الأثرياتُ	حقيقياتُ النوى			
المملكةُ						
نوعُ الخليةِ						
مستوى التنظيمِ						
نمطُ التغذيةِ						
مثالٌ						

٣– فيما يأتي أسماءٌ علميةٌ لثلاثةِ أنواعٍ من الكائناتِ الحيةِ، وفي كلٍّ منها خطأٌ، حددْ هذا الخطأَ وصوبْهُ.

أ – Ailuropoda melanoleuca

ب– conepatus semistriatus

جـ– drosophila Melanogaster

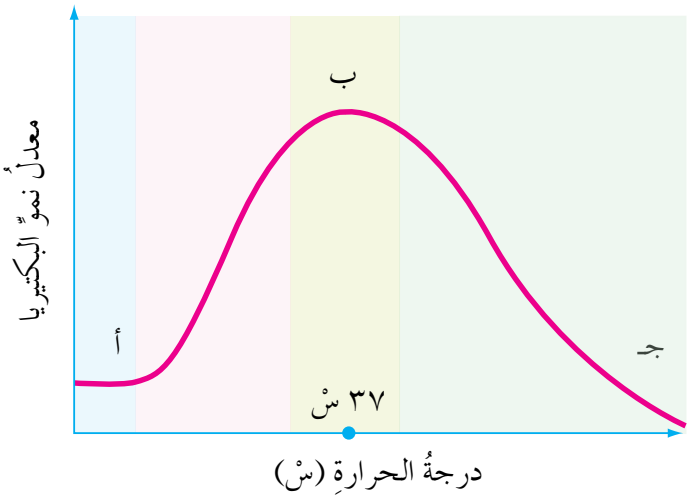
٤– يبينُ الشكلُ (٤–١٨) العلاقةَ بينَ معدلِ نموِّ البكتيريا ودرجةِ الحرارةِ. أجبْ من الرسمِ عن الأسئلةِ الآتيةِ:

أ – ما الرمزُ الذي يشيرُ إلى كلٍّ من درجاتِ الحرارةِ الآتيةِ؟

١. المثلى: .....

٢. العـليا: .....

٣. الدنـيا: .....



الشكلُ (٤–١٨): السؤالُ الرابعُ.

ب– صفْ ما يحدثُ للبكتيريا في المرحلةِ جـ ، معَ التعليلِ.

جـ– هل تعتقدُ أنّ هذهِ البكتيريا ممرضةٌ؟ عللْ إجابتَكَ.

٥– رتبِ المستوياتِ التصنيفيةَ الآتيةَ حسبَ التسلسلِ الصحيحِ من الأكثرِ تعميمًا إلى الأكثرِ تحديدًا:

الرتبةُ : آكلاتُ اللحومِ.

الصفُّ : الثدييات.

المملكةُ : الحيوانيةُ.

القبيلةُ : الحبليات.

العائلةُ : السنّوريات.

الجنسُ : القططُ.

الوحدةُ الخامسةُ

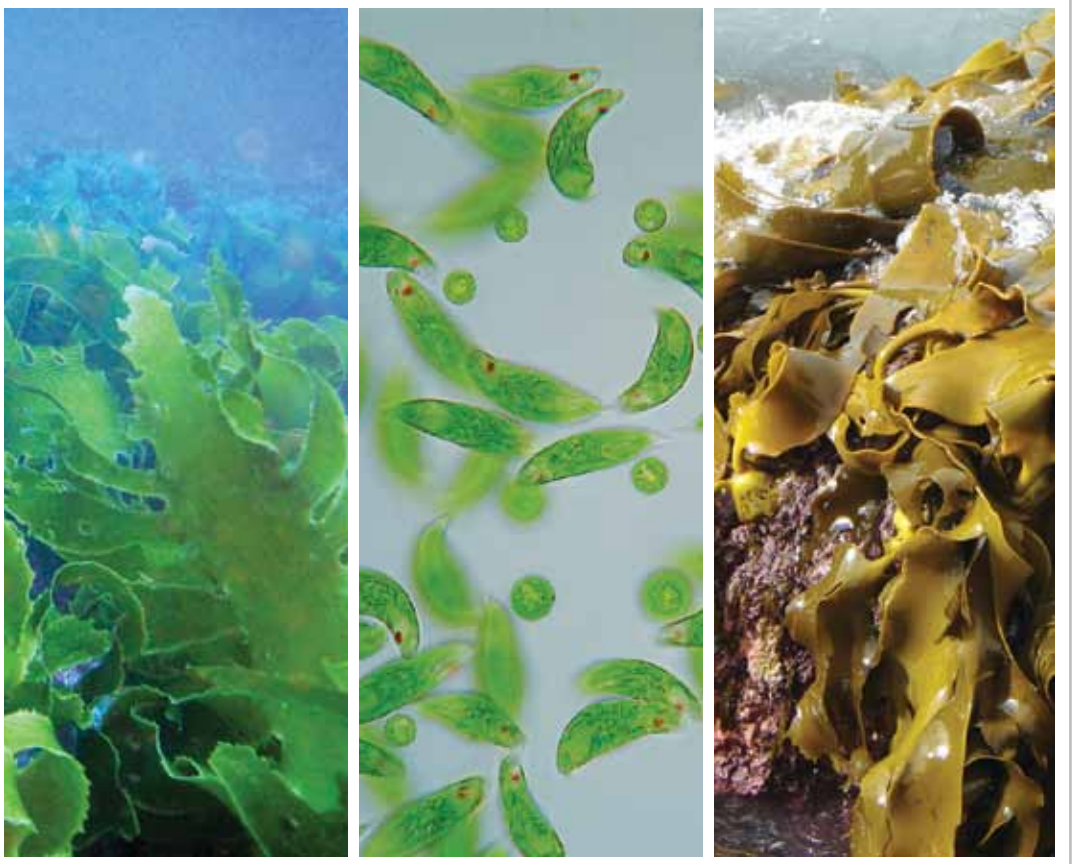
الطّلائعيّاتُ

٥

قالَ تعالى:

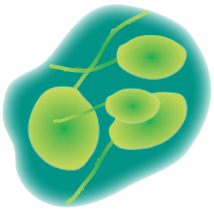
﴿ وَعِندَهُۥ مَفَاتِحُ ٱلْغَيْبِ لَا يَعْلَمُهَآ إِلَّا هُوَ ۚ وَيَعْلَمُ مَا فِى ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ ۚ وَمَا تَسْقُطُ مِن وَرَقَةٍ إِلَّا يَعْلَمُهَا وَلَا حَبَّةٍ فِى ظُلُمَٰتِ ٱلْأَرْضِ وَلَا رَطْبٍ وَلَا يَابِسٍ إِلَّا فِى كِتَٰبٍ مُّبِينٍ ﴾

(سورةُ الأنعامِ، آية ٥٩)



؟

- ما أوجهُ الشبهِ والاختلافِ بينَ الكائناتِ الحيةِ التي تنتمي للطلائعياتِ؟



الطّلائعيّاتُ

Protista

تنوعٌ كبيرٌ في الكائناتِ الحيةِ يمكنُكَ ملاحظتُهُ عندَ فحصِ شريحةٍ مجهريةٍ محضرةٍ من قطرةِ ماءٍ مستنقعٍ، وهيَ تتراوحُ بينَ كائناتٍ حيةٍ وحيدةِ الخليةِ وأخرى عديدةِ الخلايا، وتتباينُ من حيثُ الشكلُ والحركةُ، ويطلقُ على الكثيرِ منها اسمُ الطلائعياتِ. فما هذهِ الكائناتُ الحيةُ؟ وما خصائصُها؟ وما تأثيرُها في حياةِ الإنسانِ؟ هذهِ الأسئلةُ وغيرُها ستتمكنُ من الإجابةِ عنها بعدَ دراستِكَ هذا الفصلَ.

ويتوقعُ منكَ بعدَ ذلكَ أن تكونَ قادرًا على أن:

- تصنفَ الطلائعياتِ إلى مجموعاتِها الرئيسةِ.
- تتتبعَ دورةَ حياةِ بعضِ الطلائعياتِ.
- تبحثَ في أمراضٍ تسببُها بعضُ الطلائعياتِ؛ للوقايةِ منها.

المفاهيمُ

الطّلائعيّاتُ.

المدُّ الأحمرُ.

الانقسامُ المتعددُ.

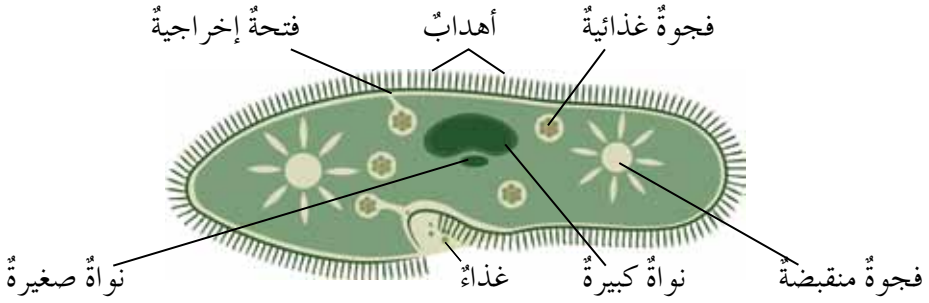
الزحارُ الأميبيُّ.

اللشمانيا.

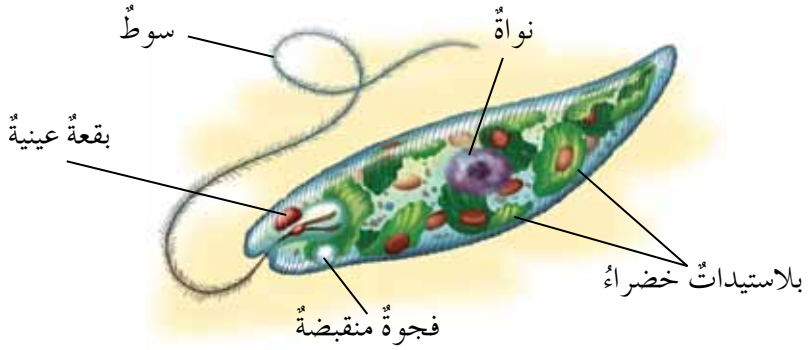
سُجلتْ في عامِ ٢٠١٣م حسبَ التقريرِ السنويِّ لمنظمةِ الصحةِ العالميةِ نحوَ ١٩٨ مليونَ حالةِ ملاريا، نتجَ عنها ما يزيدُ عن نصفِ مليونِ حالةِ وفاةٍ، وتبنتْ منظمةُ الصحةِ العالميةِ استراتيجيةً تهدفُ إلى تقليلِ الإصابةِ بالملاريا بنسبة ٩٠٪ حتى عام ٢٠٣٠م، وقد حصلت العالمةُ الصينيةُ يويو تو جائزةَ نوبل في الطبِّ عامَ ٢٠١٥م لاكتشافها عقارَ «آرتيميسينين»، المستخلصِ من نباتِ الشيحِ، الذي خفّضَ معدلَ الوفياتِ بينَ المصابينَ بشكلٍ كبيرٍ. فما الذي يسببُ مرضَ الملاريا؟ وإلى أيٍّ من الكائناتِ الحيةِ ينتمي هذا المسببُ؟

أوّلًا الخصائصُ العامّةُ للطلائعياتِ

تعيشُ الطّلائعيّاتُ في تجمعاتِ المياهِ بمختلفِ أشكالِها، وفي التربةِ الرطبةِ عندَ مصباتِ مياهِ السدودِ، ويصلُ عددُ أنواعِها إلى ٣٠٠٠٠ نوعٍ، وللتوصلِ إلى بعضِ الخصائصِ العامةِ للطلائعياتِ تفحّصْ وزميلَكَ الشكلَ (٥–١) الذي يوضحُ تركيبَ كائنينِ وحيدي الخليةِ منَ الطلائعياتِ، هما البراميسيومُ واليوغلينا، ثم أجيبا عن الأسئلةِ التي تليهِ:



أ – البراميسيوم.



ب– اليوغلينا.

الشكلُ (٥–١): التركيبُ العامُّ لكلٍّ من: (أ) البراميسيومِ، (ب) اليوغلينا.

١– ما عددُ النوى في كلٍّ من البراميسيومِ، واليوغلينا؟

٢– أيُّ التراكيبِ في الشكلِ يمثلُ وسيلةَ الحركةِ في كلٍّ من البراميسيومِ، واليوغلينا؟

٣– أيُّ التراكيبِ في اليوغلينا مسؤولٌ عن البناءِ الضوئيِّ؟

الطّلائعيّاتُ كائناتٌ حيةٌ حقيقيةُ النواةِ، معظمُها وحيدُ الخليةِ، تؤدي عضياتُها وظائفَ متخصصةً، ففي البراميسيومِ مثلا يلتقطُ البراميسيومُ الفريسةَ، ويدخلُها إلى التجويفِ الفمويِّ بمساعدةِ حركةِ الأهدابِ؛ ليهضمَها داخلَ الفجوةِ الغذائيةِ، ويخرجُ الفضلاتِ من الفتحةِ الإخراجيةِ، ويخرجُ كلُّ من البراميسيومِ واليوغلينا الماءَ الزائدَ بوساطةِ الفجوةِ المنقبضةِ.

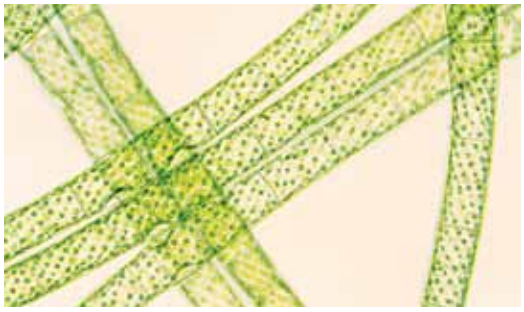
فكر

هل تحتاجُ الطلائعياتُ وحيدةُ الخليةِ لعضيةٍ تعملُ كالجهازِ التنفسيِّ لتبادلِ الغازاتِ؟ عللْ إجابتك.

تتحكمُ النواةُ في اليوغلينا بمختلفِ العملياتِ الحيويةِ اللازمةِ للخليةِ، أمّا البراميسيومُ فلهُ نواتانِ: إحداهُما صغيرةٌ مسؤولةٌ عن التكاثرِ، والأخرى كبيرةٌ مسؤولةٌ عن باقي العملياتِ الحيويةِ اللازمةِ للخليةِ.

وهناك بعضُ الطلائعياتِ عديدةُ الخلايا، لاحظِ الشكلَ (٥–٢) الذي يمثلُ طلائعياتٍ طحلبيةً عديدةَ الخلايا.

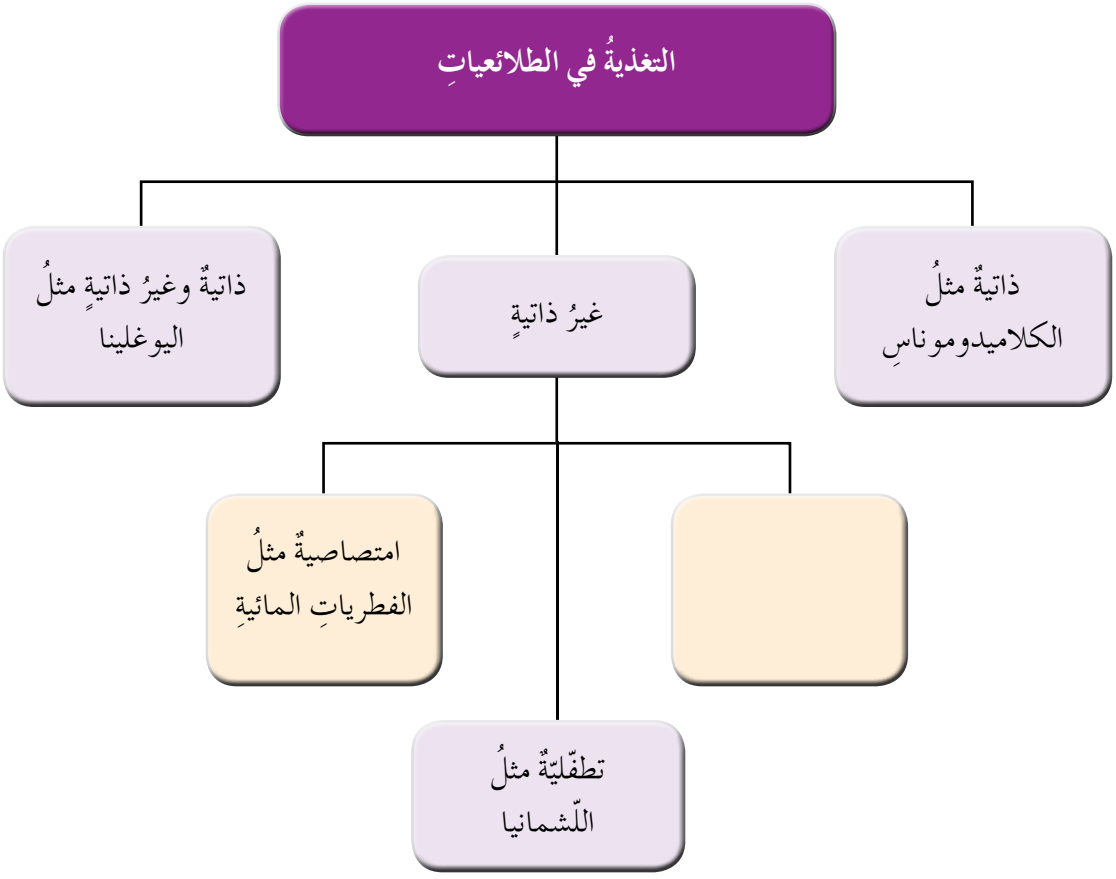
أ – أحدُ أنواعِ الكِلبِ يصلُ طولُهُ إلى ٦٥ مترًا.



ب– سبيروجيرا.

الشكلُ (٥–٢): كِلبٌ وسبيروجيرا.

وتتباينُ الطّلائعيّاتُ في طرائقِ تغذيتِها فكيفَ يكونُ ذلكَ؟ للإجابةِ لاحظِ المخططَ في الشكلِ (٥–٣).



الشكلُ (٥–٣): مخططٌ يوضحُ طرائقَ التغذيةِ في الطلائعياتِ.

إنّ معظمَ الطّلائعيّاتِ إمّا أن تكونَ ذاتيةَ التغذيةِ أو غيرَ ذاتيةٍ، ولكنّ بعضَها مثلُ اليوغلينا تحتوي بلاستيداتٍ خضراءَ تمكنُها من التغذيةِ الذاتيةِ، بالإضافةِ إلى قدرتِها على التهامِ الغذاءِ فتكونُ بذلكَ أيضًا غيرَ ذاتيةِ التغذيةِ.

وتتكاثرُ الطّلائعيّاتُ جنسيًّا ولا جنسيًّا، ويحدثُ التكاثرُ اللاجنسيُّ بطرائقَ عدةٍ منها الانشطارُ الثنائيُّ.

فكر

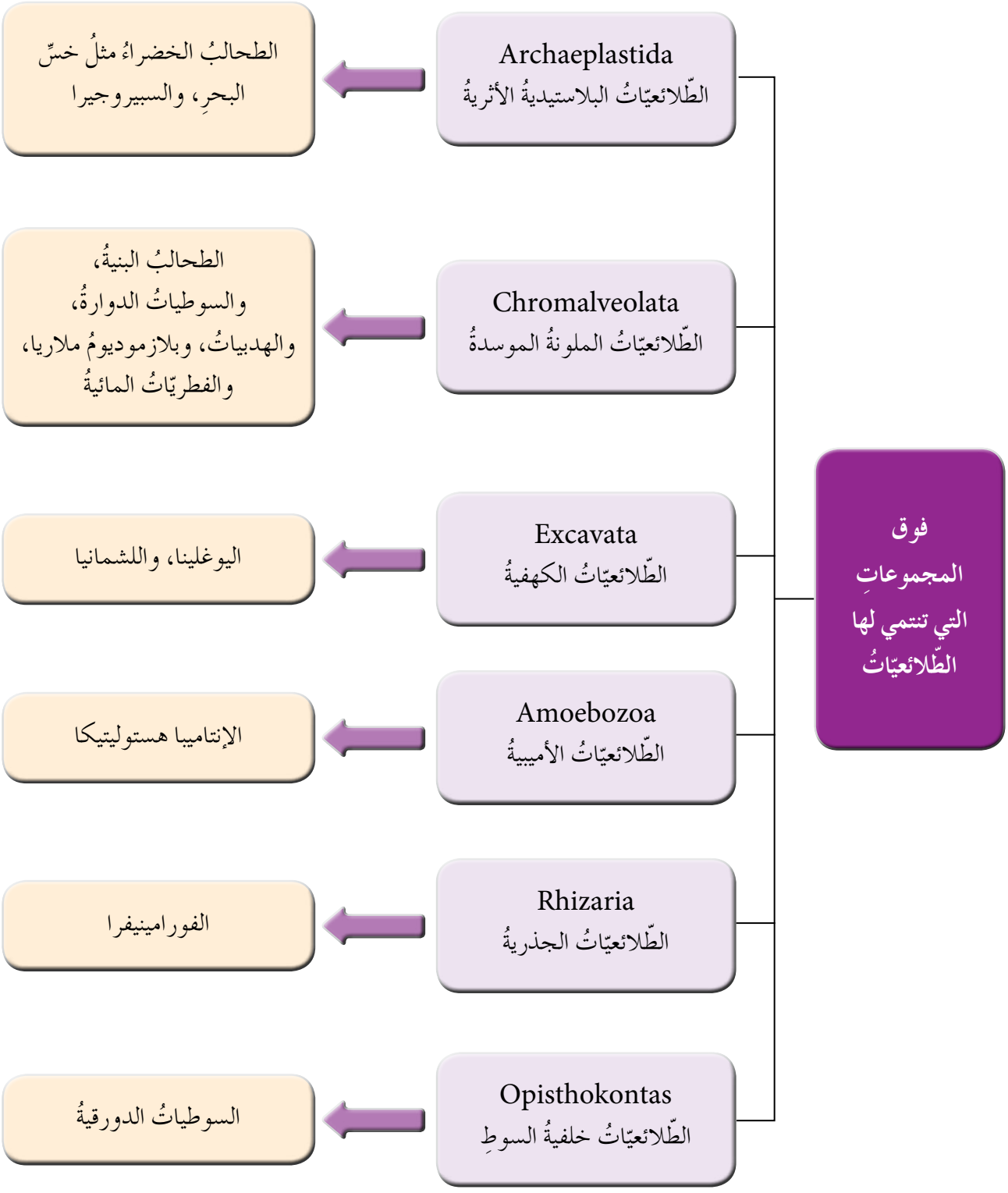
فحصَ باحثٌ قطرةَ ماءٍ من حوضِ أسماكٍ، فوجدَ فيها البراميسيومَ بكثرةٍ، فكيفَ تستفيدُ الأسماكُ من وجودِ البراميسيومِ في بيئتِها؟ اربطْ ذلكَ معَ المكافحةِ الحيويةِ لمسبباتِ الأمراضِ.

ثانيًا تصنيفُ الطلائعياتِ

هل سمعتَ يومًا أنّ الأسماكَ تُصابُ بالأمراضِ؟ إنّ مسبباتِ الأمراضِ للأسماكِ كثيرةٌ، منها الفطريّاتُ المائيةُ التي تتميزُ بأن جدارَها يتكونُ من السيليلوزِ، فهل تنتمي الفطريّاتُ المائيةُ إلى الفطرياتِ أم إلى الطلائعياتِ ؟

درستَ سابقًا في تصنيفِ الكائناتِ الحيةِ أنّ عالمَ حقيقياتِ النوى يحتوي الفطرياتِ والنباتاتِ والحيواناتِ، بالإضافةِ إلى الطلائعياتِ التي تشملُ الكائناتِ الحيةَ التي لا تنطبقُ عليها الخصائصُ العامّةُ لكلٍّ من الفطرياتِ والنباتاتِ والحيواناتِ؛ لذلكَ أوجهُ الاختلافِ بينَ الطلائعياتِ أكثرُ من أوجهِ التشابهِ بينَها.

صُنّفتِ الطّلائعيّاتُ سابقًا إلى أشباهِ نباتاتٍ وأشباهِ حيواناتٍ وأشباهِ فطرياتٍ حسبَ طريقةِ التغذيةِ، ولكنْ حسبَ التّصنيفِ الحديثِ للكائناتِ الحيةِ المعتمدِ على الاختلافاتِ بينَ الكائناتِ الحيةِ من ناحيةِ تركيبِ المادةِ الوراثيةِ، احتوى عالمُ حقيقياتِ النَّوى كائناتٍ حيةٍ تنتمي للنّباتاتِ أو الفطرياتِ أوالحيواناتِ، بالإضافةِ إلى ستٍّ (فوق مجموعاتٍ) رئيسةٍ تشملُ كائناتٍ حيةً تنتمي للطلائعياتِ، فما هيَ (فوقَ المجموعاتِ) التي تنتمي لها الطّلائعيّاتُ؟ للإجابةِ لاحظِ المخططَ في الشكلِ (٥–٤) الآتيَ:



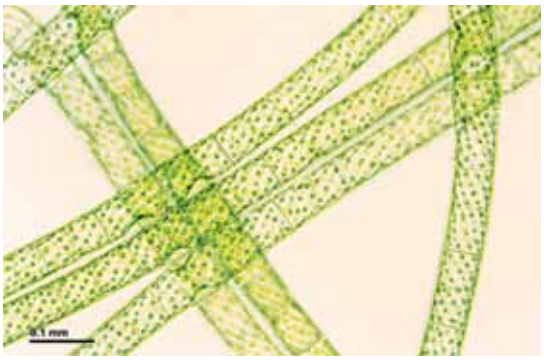
الشكلُ (٥–٤): مخططٌ يوضحُ فوقَ المجموعاتِ التي تنتمي لها الطّلائعيّاتُ.

ثالثًا أمثلةٌ على الطلائعياتِ

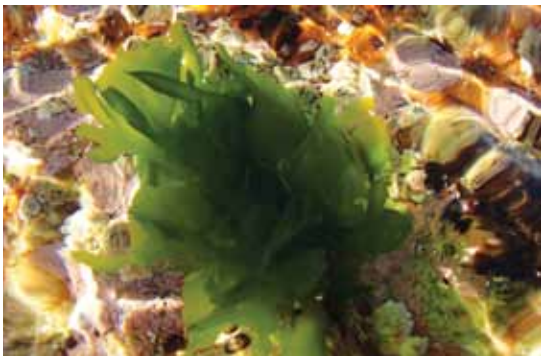
١ الطحالبُ الخضراءُ

تنتمي الطحالبُ الخضراءُ إلى فوقَ مجموعةِ البلاستيداتِ الأثريةِ وتتميزُ بأنها تتغذى ذاتيًّا، ومن الأمثلةِ عليها الكلاميدوموناسُ، والسبيروجيرا، وخسُّ البحرِ.

فكيفَ يختلفُ بعضُها عن بعضٍ؟ للإجابةِ تفحّصْ وزميلَكَ الشكلَ (٥–٥)، ثم أجيبا عن الأسئلةِ التي تليهِ:



أ – السبيروجيرا (خيطيةٌ).



ب– طحلبُ خسِّ البحرِ (عديدُ الخلايا).

جـ– الكلاميدوموناسُ.

الشكلُ (٥–٥): طحالبُ خضراءُ.

١– أيُّ الطحالبِ الخضراءِ وحيدُ الخليةِ، وأيُّها عديدُ الخلايا؟

٢– أيُّ الطحالبِ التي تشاهدُها تحتوي أسواطًا تساعدُها على الحركةِ؟

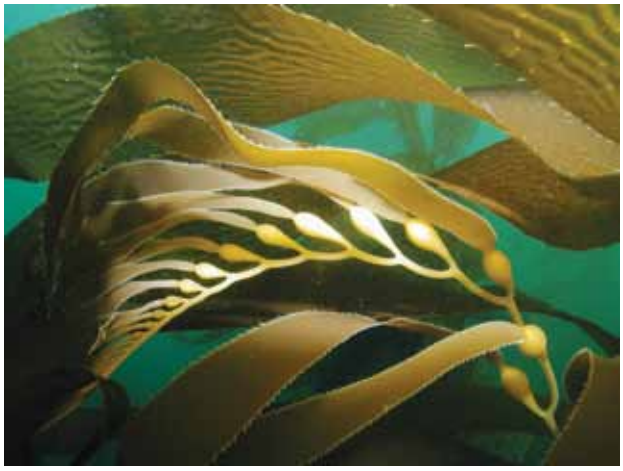
تتباينُ الطحالبُ الخضراءُ في تركيبِها، فمنها ما يتكونُ جسمُهُ من خليةٍ واحدةٍ مثلُ الكلاميدوموناسِ الذي يتميزُ بالقدرةِ على الحركةِ بوساطةِ الأسواطِ، ومنها ما يتكونُ من خلايا عدةٍ كطحلبِ خسِّ البحرِ، ومنها ما هو خيطيُّ الشكلِ كالسبيروجيرا.

والطحالبُ الخضراءُ مهمةٌ للبيئةِ والإنسانِ؛ إذ تتغذى عليها الكائناتُ الحيةُ الأخرى، وتُستخدمُ كسمادٍ فتزيدُ من خصوبةِ التربةِ، ويُستخلصُ منها بعضُ المكملاتِ الغذائيةِ التي تُباعُ على هيئةِ كبسولاتٍ.

٢ الطحالبُ البنيّةُ

تنتمي هذه الطحالبُ إلى فوقَ مجموعةِ الطلائعياتِ الملونةِ، وتتميزُ بأنها كبيرةُ الحجمِ عديدةُ الخلايا، لاحظِ الشكلَ (٥-٦).

تحتوي هذهِ الطلائعياتُ أصباغًا بنيةً بالإضافةِ لصبغةِ الكلوروفيلِ، وهي ذاتيةُ التغذيةِ، وتوفرُ الغذاءَ والموطنَ لبعضِ الكائناتِ الحيةِ في البحارِ، ويمكنُ استخدامُها غذاءً للإنسانِ وسمادًا للتربةِ، ويُستخرجُ منها موادٌّ تُستخدمُ في صنعِ قوالبِ الأسنانِ، ومادةُ الآجارِ التي تُستخدمُ في تحضيرِ أوساطِ الزراعةِ في المختبرِ.



الشكلُ (٥-٦): طحلبٌ بنيٌّ.

فكر

تمتلكُ الطحالبُ البنيةُ جدارًا خلويًّا يتكونُ من السيليلوزِ ومادةٍ هلاميةٍ، اربطْ بينَ ذلكَ وقدرتِها على مقاومةِ التياراتِ المائيةِ والجفافِ علمًا بأنّ أغلبَها يعيشُ في منطقةِ المدِّ والجزرِ.

٣ السوطياتُ الدوارةُ

تنتمي هذهِ الكائناتُ الحيةُ إلى فوقَ مجموعةِ الطلائعياتِ الملونةِ، وتتحركُ بوساطةِ سوطينِ متعامدينِ، حددْ موقعَهما في الشكلِ (٥–٧/ أ)، وتتباينُ السوطياتُ الدوارةُ في معيشتِها فمنها ما يعيشُ تكافليًّا معَ كائناتٍ أخرى في الشعابِ المرجانيةِ، وبعضُها يعيشُ متطفلًا على الكائناتِ الحيةِ الأخرى، ويتميزُ معظُم أنواعِها باحتوائِهِ موادَّ فسفوريةً مشعةً، وتتسببُ السوطياتُ الدوارةُ في ظاهرةِ المدِّ الأحمرِ، لاحظِ الشكلَ (٥–٧/ب).

أ – السوطياتُ الدوارةُ.

ب– ظاهرةُ المدِّ الأحمرِ.

الشكلُ (٥–٧): السوطياتُ الدوارةُ تتسببُ في ظاهرةِ المدِّ الأحمرِ.

المدُّ الأحمرُ

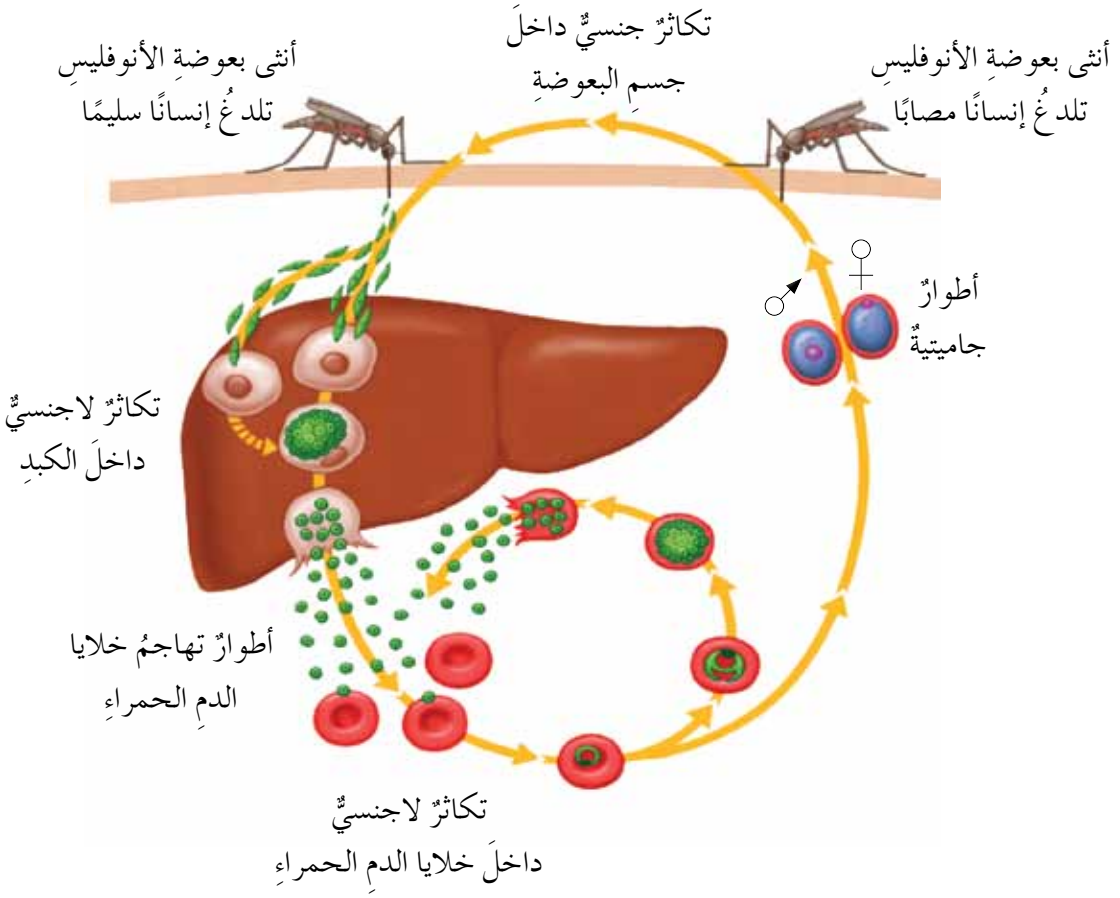
ظاهرةٌ تنتجُ عن تكاثرِ السوطياتِ الدوارةِ بمعدلاتٍ عاليةٍ في الماءِ، ويمكنُ مشاهدتُها في مناطقَ كثيرةٍ من العالمِ ومنها الخليجُ العربيُّ؛ إذ تنتجُ هذه السوطياتُ موادَّ سامةً يمكنُ أن تؤدي إلى موتِ الكائناتِ الحيةِ التي تعيشُ في الماءِ، مثلُ الأسماكِ.

ويفضلُ عدمُ السباحةِ عندَ وجودِ المدِّ الاحمرِ؛ لأنّ ذلكَ قد يؤدي إلى ظهورِ بعضِ الأعراضِ، مثلُ تهيجِ الجلدِ، والسعالِ.

٤ بلازموديومُ ملاريا

ينتمي هذا الطُّفيلُ الوحيدُ الخليةِ لفوقَ مجموعةِ الطلائعياتِ الملونةِ، ويتحركُ بالانزلاقِ داخلَ الوسطِ الذي يعيشُ فيهِ، ويسببُ مرضَ الملاريا. فكيفَ ينتقلُ المرضُ للإنسانِ؟ وكيفَ يؤثرُ فيهِ؟

للإجابة تفَحصْ وزميلَكَ الشكلَ (٥–٨) الذي يمثلُ دورةَ حياةِ طُفيلِ بلازموديومِ الملاريا، ثم أجيبا عن الأسئلةِ التي تليهِ:



الشكلُ (٥–٨): دورةُ حياةِ بلازموديومِ الملاريا.

١– كيفَ تصلُ الأطوارُ الجاميتيةُ إلى ناقلِ المرضِ ؟

٢– ما اسمُ الكائنِ الحيِّ الذي ينقلُ العدوى من إنسانٍ لآخرَ؟

٣- حددْ مواقعَ حدوثِ كلٍّ من: التكاثرِ الجنسيِّ، والتكاثرِ اللاجنسيِّ في دورةِ حياةِ بلازموديومِ ملاريا.

تلدغُ أنثى بعوضةِ الأنوفليسِ الإنسانَ السليم؛ لتتغذى بدمِه، فإذا كانتْ تحتوي الطورَ المعديَ فسينتقلُ إلى دمِ الإنسانِ ومنهُ إلى الكبدِ، ويتكاثرُ هناكَ تكاثرًا لاجنسيًّا، وينتجُ عن هذا التكاثرِ أطوارٌ جديدةٌ تهاجمُ خلايا الدمِ الحمراءِ، وتتكاثرُ داخلَها لاجنسيًّا. فإذا لدغتِ الإنسانَ المصابَ بعوضةُ أنوفليسَ أخرى فستنتقلُ إليها الأطوارُ التي نتجتْ عن التكاثرِ اللاجنسيِّ في خلايا الدمِ الحمراءِ، ويحدثُ بعدَ ذلكَ تكاثرٌ جنسيٌّ داخلَ جسمِ البعوضةِ فتعيدُ دورةَ الحياةِ.

أعراضُ مرضِ الملاريا

تظهرُ الأعراضُ عندَ انفجارِ خلايا الدمِ الحمراءِ وتشملُ: ارتفاعًا شديدًا في درجةِ الحرارةِ، وقشعريرةً شديدةً، وتشنجاتٍ قويةً، واصفرارَ الجلدِ، وفقرَ الدمِ، وقد تؤدي الإصابةُ بهِ إلى الموتِ.

الملاريا في الأردنِّ

أظهرتْ سجلاتُ وزارةِ الصحةِ أن المعدلَ السنويَّ للإصاباتِ بمرضِ الملاريا بلَغ ٨٢ حالةً سنويًّا خلالَ الفترةِ (٢٠٠٤م - ٢٠١٣م) ومعظمُها إصاباتٌ وافدةٌ تُبقي الأردنَّ ضمنَ الدولِ التي تُصنفُ بخلوِّها من هذا المرضِ، ويُشارُ إلى أنّ الأردنَّ استأصلَ مرضَ الملاريا منذُ عامِ ١٩٧٠م وذلكَ باعتمادِ استراتيجيةِ عملٍ ضمنَ محورينِ: الأولُ مكافحةُ البعوضِ الناقلِ للمرضِ في الأماكنِ القريبةِ من السكانِ التي تشكلُ خطورةً عليهم، والثاني يعتمدُ على الرصدِ، واكتشافِ الإصاباتِ الوافدةِ بالملاريا من دولٍ أُخرى، وعلاجِ هذهِ الحالاتِ ومتابعتِها مدةَ سنةٍ.

٥ اللِّشمانيا

ينتمي طُفيلُ اللشمانيا إلى فوقَ مجموعةِ الطلائعياتِ الكهفيةِ، وهو المسببُ لمرضِ اللشمانيا. وبحسبِ تقديراتِ منظمةِ الصحةِ العالميةِ يبلغُ عددُ حالاتِ الإصابةِ المسجلةِ سنويًّا بالمرضِ ١,٣ مليونَ حالةٍ تقريبًا على مستوى العالمِ، ويبلغُ عددُ الوفياتِ بسببِهِ (٢٠٠٠٠ – ٣٠٠٠٠) حالةٍ، ولهذا المرضِ أنواعٌ عدةٌ من أشهرِها اللشمانيا الجلديةُ، وقد سجلتِ المملكةُ الأردنيةُ الهاشميةُ ١٨٠حالةَ لشمانيا جلديةٍ في عامِ ٢٠١٤م، كما أظهرَ تقريرُ وزارةِ الصحةِ. فما خصائصُ طفيلِ اللشمانيا؟ وكيفَ تنتقلُ العدوى بالمرضِ؟ وما أعراضُ الإصابةِ؟ للإجابةِ لاحظِ الشكلَ (٥–٩).

طفيلُ اللشمانيا الجلديةِ

جرذُ الحقلِ خازنُ اللشمانيا

ناقلُ المرضِ ذبابةُ الرملِ

تقرحاتٌ على يدِ مصابٍ باللشمانيا

الشكلُ (٥–٩): طفيلُ اللشمانيا ،وخازنُهُ، وناقلُهُ، وأعراضُ الإصابةِ باللشمانيا الجلديةِ.

إنّ اللشمانيا كائنٌ وحيدُ الخليةِ يتحركُ بوساطةِ الأسواطِ، ويخزنُ داخلَ أحدِ جرذانِ الحقلِ، وينتقلُ بوساطةِ ذبابةِ الرملِ من الجرذِ للإنسانِ؛ ما يؤدي إلى ظهورِ تقرحاتٍ جلديةٍ على جسمِ المريضِ، يبقى أثرُها بعدَ الشفاءِ على شكلِ ندبٍ على الجلدِ، يُطلقُ عليها أسماءٌ دارجةٌ مثلُ: حبةُ حلبٍ، حبةُ بغدادٍ، وحبةُ أريحا.

اصطيادُ ذبابةِ الرملِ

طريقةٌ سهلةٌ غيرُ مكلفةٍ يستخدمُها مواطنو الحمةِ الأردنيةِ؛ لاصطيادِ ذبابةِ الرملِ، وهي وضعُ زيتِ الزيتونِ في طبقٍ مكشوفٍ بالقربِ من أماكنِ نومِهم أثناءَ الليلِ، وفي الصباحِ يلاحظونَ وجودَ أعدادٍ كبيرةٍ منها داخلَ أطباقِ زيتِ الزيتونِ، فيتجنبونَ بذلكَ لدغاتِها.

- ما أنواعُ اللشمانيا الأخرى؟ وما أعراضُها؟ للإجابةِ نفذْ قضيةَ البحثِ الآتيةِ:

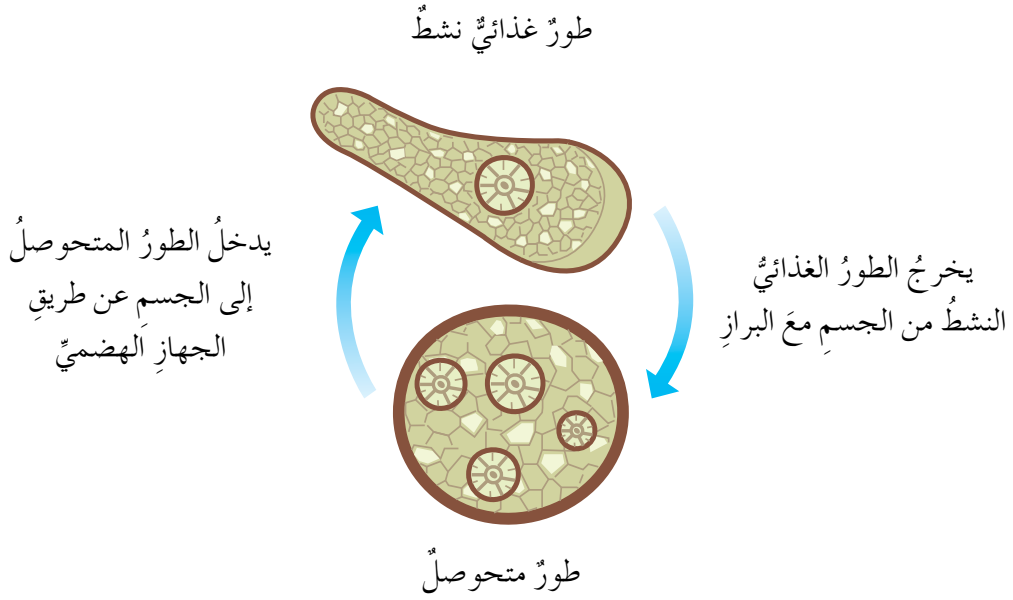
قضيّةٌ للبحثِ

ابحثْ في أعراضِ الإصابةِ بمرضِ اللشمانيا بأنواعِها كافّةً باستخدامِ الشبكةِ العنكبوتيةِ، أو باستشارةِ خبيرٍ، ثم اعرضِ النتائجَ على زملائِكَ، وناقشْهم بأهميةِ مقاومةِ هذهِ الطفيلياتِ؛ للمحافظةِ على حياةِ الإنسانِ.

٦ الإنتاميبا هستوليتيكا

تنتمي الإنتاميبا هستوليتيكا إلى فوقَ مجموعةِ الطلائعياتِ الأميبيةِ، وهي تختلفُ عن الأميبا حرةِ المعيشةِ التي درستَها سابقًا في أنها متطفلةٌ على جسمِ الإنسانِ مسببةٌ له مرضَ الزحارِ الأميبيِّ، ولها طورانِ: طورٌ متحوصلٌ معدٍ وطورٌ غذائيٌّ نشطٌ، فكيفَ يدخلُ الطورُ

المُعدي المتحوصلُ إلى جسمِ الإنسانِ ؟ وأينَ يتحولُ الطورُ المتحوصلُ إلى الطورِ الغذائيِّ النشطِ؟ للإجابةِ لاحظِ الشكلَ (٥–١٠).



الشكلُ (٥–١٠): طورا الإنتاميبا هستوليتيكا.

تنتقلُ الأميبا المعديةُ المتحوصلةُ من اليدينِ غيرِ النظيفتينِ لشخصٍ مصابٍ، أو معَ الغذاءِ، أو الماءِ، وعندَ وصولِها إلى القولونِ تنطلقُ الأميبا النشطةُ من الحوصلةِ وتهاجمُ الغشاءَ المبطَّنَ لهُ؛ فتسببُ تقرحاتٍ في الغشاءِ؛ ما يؤدي إلى الشعورِ بالمغصِ الشديدِ، يصاحبُهُ خروجُ دمٍ ومخاطٍ معَ البرازِ، وارتفاعٌ في درجةِ الحرارةِ.

- ما مدى انتشارِ مرضِ الزحارِ الأميبيِّ في الأردنِّ؟ وكيفَ يمكنُ الحدُّ من انتشارِهِ؟ للإجابةِ نفذْ قضيةَ البحثِ الآتيةِ:

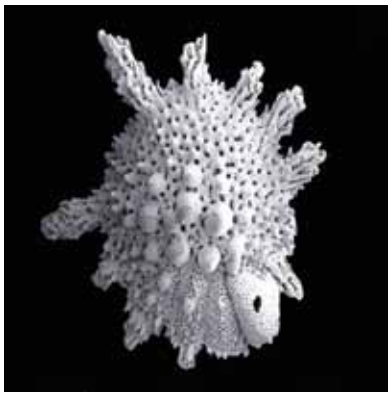
قضيّةٌ للبحثِ

ابحثْ في مدى انتشارِ مرضِ الزحارِ الأميبيِّ في المناطقِ المختلفةِ في الأردنِّ، وطرائقِ الحدِّ من انتشارِه. يمكنُكَ زيارةُ المركزِ الصحيِّ، أو الاستعانةُ بالموقعِ الالكترونيِّ لوزارةِ الصحةِ moh.gov.jo.

٧ الفورامينيفرا

تنتمي هذهِ الكائناتُ إلى فوقَ مجموعةِ الطلائعياتِ الجذريةِ، ولها أقدامٌ كاذبةٌ شعريةٌ، وتحاطُ الفورامينيفرا بغطاءٍ شبيهٍ بالصدفةِ، يحتوي ثقوبًا تمتدُّ من خلالِها الأقدامُ الكاذبةُ. لاحظِ الشكلَ (٥–١١).

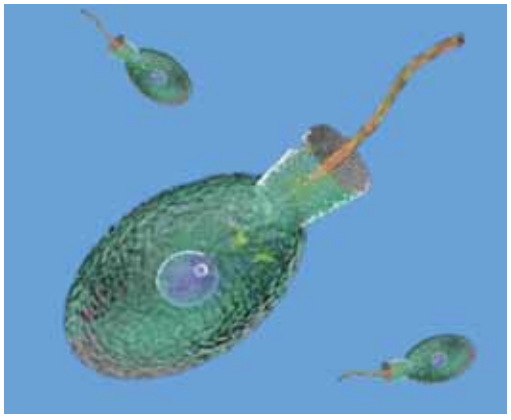
وعندَ موتِ هذهِ الكائناتِ الحيةِ تشكلُ الأصدافُ طبقةً رسوبيةً في قيعانِ المحيطاتِ تمتدُّ مئاتِ الأمتارِ.



الشكلُ (٥–١١): صدفةُ الفورامينيفرا.

٨ السوطياتُ الدورقيةُ

وهي كائناتٌ حيةٌ وحيدةُ الخليةِ، تنتمي لفوقَ مجموعةِ الطلائعياتِ خلفيةِ السوطِ، ولها سوطٌ محاطٌ بتركيبٍ يشبهُ الطوقَ يساعدُها في التغذيةِ والسباحةِ، وتعيشُ في البيئاتِ المائيةِ، وقد تعيشُ منفردةً أوعلى شكلِ مستعمراتٍ، لاحظِ الشكلَ (٥–١٢).



أ – منفردةٌ.

ب– مستعمرةٌ.

الشكلُ (٥–١٢): سوطياتٌ دورقيةٌ مختلفةٌ.

فكر

الكيمياءُ في العلومِ الحياتيةِ

عندَ وضعِ صدفةٍ في وعاءِ خلٍّ، تظهرُ الفُقّاعاتُ. ماذا تتوقعُ أن يكونَ تركيبُها الكيميائيُّ؟

- هل يمكنُكَ مشاهدةُ بعضِ أنواعِ الطلائعياتِ باستخدامِ المجهرِ؟ للإجابةِ نفذِ النشاطَ (٥–١).

النشاطُ (٥–١): مشاهدةُ بعضِ أنواعِ الطلائعياتِ

المهاراتُ: إيجادُ المعلوماتِ وتطبيقُها. **الزمنُ**: حصةٌ صفيةٌ.

الموادُّ والأدواتُ اللّازمةُ: مجهرٌ ضوئيٌّ مركبٌ، وشرائحُ جاهزةٌ لطلائعياتٍ مختلفةٍ.

الإجراءاتُ:

١– استخدمِ المجهرَ الضوئيَّ المركبَ لدراسةِ الشرائحِ الجاهزةِ لطلائعياتٍ مختلفةٍ.

٢– ارسمْ ما تشاهدُهُ في دفترِكَ.

سؤالٌ:

- ما أنواعُ الطلائعياتِ التي درستَها.

التحدياتُ التي واجهتني .....

تأمّلْ

- اقترحْ طرائقَ للحدِّ من انتشارِ الأمراضِ التي يسببُها كلٌّ من الطلائعياتِ الآتيةِ؛ للحفاظِ على سلامةِ أفرادِ المجتمعِ:

١– الملاريا. ٢– اللشمانيا.

أسئلةُ الوحدةِ

١– لكلِّ فقرةٍ من الفقراتِ الآتيةِ إجابةٌ واحدةٌ فقط صحيحةٌ. حددْها:

(١) أيُّ الخصائصِ الآتيةِ مشتركةٌ بينَ أنواعِ الطلائعياتِ جميعِها؟

أ – وحيدةُ الخليةِ ب– خيطيةُ الشكلِ

جـ– ذاتيةُ التغذيةِ د – حقيقيةُ النواةِ

(٢) أيُّ الثنائياتِ الآتيةِ غيرُ صحيحةٍ؟

أ – الهدبياتُ – المدُّ الأحمرُ ب– اليوغلينا – ذاتُ أسواطٍ

جـ– الإنتاميبا هستوليتيكا – التطفلُ د – البلازموديومُ – مرضُ الملاريا

(٣) أيُّ الكائناتِ الحيةِ الآتيةِ تشبهُ السبيروجيرا في طريقةِ التغذيةِ؟

أ – الطحالبُ البنيةُ ب– اللشمانيا

جـ– الإنتاميبا هستوليتيكا د – البلازموديومُ

(٤) إلى أيِّ فوقَ مجموعةٍ من الآتيةِ تنتمي الفورامينيفرا؟

أ – الكهفيةِ ب– الملونةِ الموسدةِ

جـ– الجذريةِ د – خلفيةِ السوطِ

(٥) أيُّ الخصائصِ الآتيةِ تجمعُ بينَ بلازموديومِ الملاريا والطحالبِ البنيةِ؟

أ – وحيدا الخليةِ ب– التغذيةُ الذاتيةُ

جـ– الحركةُ بالاسواطِ د – الانتماءُ للطلائعياتِ الملونةِ الموسدةِ

(٦) أيُّ الكائناتِ الحيةِ الآتيةِ مسؤولٌ عن تكونِ ظاهرةِ المدِّ الاحمرِ؟

أ – الطحالبُ البنيةُ ب– الفورامينيفرا

جـ– السوطياتُ الدورقيةُ د – السوطياتُ الدوارةُ

(٧) أيُّ الآتيةِ ينتجُ الطورَ المعدي في دورةِ حياةِ بلازموديومِ ملاريا؟

أ – تكاثرٌ جنسيٌّ داخلَ خلايا الدمِ الحمراءِ

ب–تكاثرٌ لاجنسيٌّ داخلَ خلايا الدمِ الحمراءِ

جـ– تكاثرٌ جنسيٌّ داخلَ أنثى بعوضةِ الأنوفليسِ

د – تكاثرٌ لاجنسيٌّ داخلَ أنثى بعوضةِ الأنوفليسِ

(٨) أيُّ الآتيةِ يمثلُ وسيلةَ الحركةِ في الفورامينيفرا؟

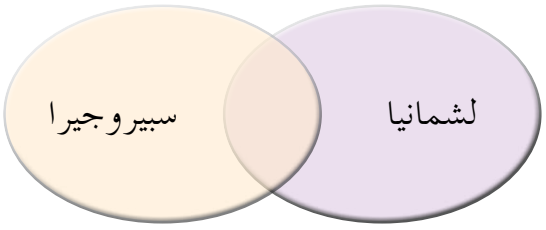
أ – الأقدامُ الكاذبةُ ب– الشعيراتُ

جـ– الأهدابُ د – الأسواطُ

٢– أجرى بشرٌ بحثًا لدراسةِ نوعِ التغذيةِ في أحدِ الكائناتِ وحيدةِ الخليةِ، واستنتجَ أنَّ هذا الكائنَ الحيَّ ذاتيُّ التغذيةِ نظرًا لاحتوائِهِ البلاستيداتِ. افترضْ أنّه أزالَ البلاستيداتِ، ولكنَّ هذا الكائنَ الحيَّ استمرَّ في الحياةِ. فكيفَ تعلّلُ ذلك؟

٣– اشتكى ياسرٌ من إسهالٍ مصحوبٍ بمخاطٍ، وألمٍ في أسفلِ البطنِ، فطلبَ منه الطبيبُ إجراءَ تحاليلَ طبيةٍ كانتْ نتيجتُها إصابتَه بالزحارِ الأميبيِّ، فبدأَ يتناولُ الدواءَ حسبَ التعليماتِ، وعندما شعرَ بالتحسنِ توقفَ عن تناولِهِ، ولكنّ الأعراضَ نفسَها عادتْ لياسرٍ بعدَ فترةٍ. علّلْ ما حصلَ لياسرٍ بالاستفادةِ ممّا درستَهُ عن تكاثرِ الإنتاميبا هستوليتيكا.

٤– استخدمْ شكلَ فن الآتيَ لكتابةِ أوجهِ الشبهِ وأوجهِ الاختلافِ بينَ السبيروجيرا واللشمانيا. تذكرْ أن أوجهَ الشبهِ تُوضعُ في منطقةِ التقاطعِ.



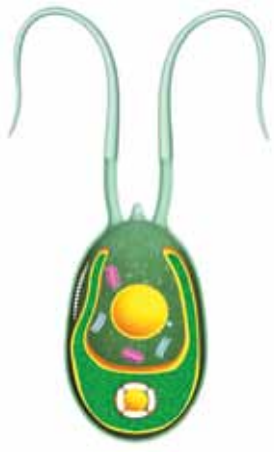
الشكلُ (٥–١٣): السؤالُ الرابعُ.

٥– يمثلُ الشكلُ (٥–١٤) أحدَ أنواعِ الطحالبِ الخضراءِ وحيدةِ الخليةِ. أجبْ عن الأسئلةِ المتعلقةِ بهِ:

أ – ما اسمُ هذا الكائنِ الحيِّ؟

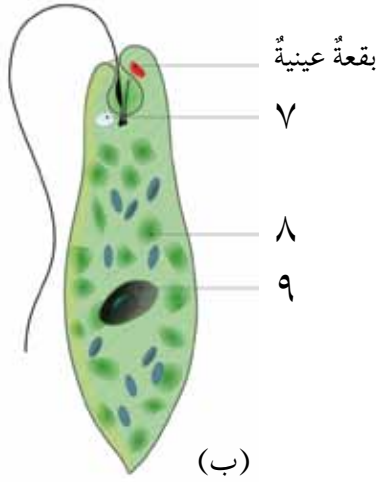
ب– حددْ على الرسمِ اسمَ الجزءِ المسؤولِ عن حركةِ هذا الكائنِ.

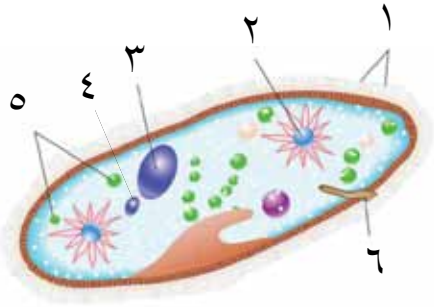
جـ– ما نوعُ التغذيةِ في هذا الكائنِ؟



الشكلُ (٥–١٤): السؤالُ الخامسُ.

٦– يمثلُ الشكلُ (٥–١٥) كائنينِ حيّينِ ينتميانِ للطلائعياتِ. أجبْ عن الأسئلةِ التي تليهما.





الشكلُ (٥–١٥): السؤالُ السادسُ.

أ – سمِّ الكائنينِ الحيّينِ في الشكلِ.

ب– سمِّ الأجزاءَ المشارَ إليها بالأرقامِ (١–٩).

جـ– حددْ على الشكلِ الجزءَ المسؤولَ عن إخراجِ الفضلاتِ في الكائنِ الحيِّ (أ).

د – ما الفرقُ بين الكائنِ (أ) والكائنِ (ب) من حيثُ وسيلةُ الحركةِ؟

هـ– ما رقمُ الجزءِ في الكائنِ الحيِّ (أ) الذي له الوظيفةُ نفسُها في الجزءِ المرقمِ (٧) في (ب)؟

و – هاتِ دليلًا من الشكلِ على أنّ الكائنَ الحيَّ (ب) له القدرةُ على القيامِ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ.

الوحدةُ السادسةُ

الفطرياتُ

قالَ تعالى:

﴿ سُبۡحَٰنَ ٱلَّذِي خَلَقَ ٱلۡأَزۡوَٰجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنۢبِتُ ٱلۡأَرۡضُ وَمِنۡ أَنفُسِهِمۡ وَمِمَّا لَا يَعۡلَمُونَ ﴾

(سورةُ يس، آية ٣٦)

- ما خصائصُ الفطرياتِ؟ وما علاقتُها بالإنسانِ والبيئةِ؟

الفطريّاتُ

Fungi

لعلكَ لاحظتَ تغيراتٍ كثيرةً على الموادِّ الغذائيةِ كتغيرِ رائحةِ الخبزِ الشهيةِ إلى أخرى غيرِ طيبةٍ، وظهورِ بقعٍ خضراءَ أو بنيةٍ على الفواكهِ والخضراواتِ أو على جدرانِ البيوتِ الرطبةِ، ولعلكَ شاهدتَ طبقةً بيضاءَ على لسانِكَ وأخبرَكَ الطبيبُ أنّها فطرياتٌ ويلزمُ علاجُها.

تُعدُّ الفطريّاتُ مملكةً من ممالكِ الكائناتِ الحيةِ حقيقيةِ النواةِ، وهيَ تختلفُ في طرائقِ تغذيتِها وتكاثرِها وأشكالِها وأحجامِها وألوانِها، فما أقسامُها؟ وما علاقتُها بالكائناتِ الحيةِ الأخرى؟ وما أهميتُها البيئيةُ والاقتصاديةُ؟ هذهِ الأسئلةُ وغيرُها ستتمكنُ من الإجابةِ عنها بعدَ دراستِكَ هذا الفصلَ. ويُتوقعُ منكَ بعدَ ذلكَ أن تكونَ قادرًا على أن:

- تتعرفَ تراكيبَ الفطرياتِ وخصائصَها.
- تصنفَ مملكةَ الفطرياتِ إلى قبائلِها الرئيسةِ.
- تصفَ أنماطًا من علاقتِها بالكائناتِ الحيةِ الأخرى.
- تتتبعَ دورةَ حياةِ فطرِ عفنِ الخبزِ.
- تبحثَ في بعضِ الأمراضِ التي تسببُها الفطريّاتُ.
- تبحثَ في الأهميةِ البيئيةِ والاقتصاديةِ للفطرياتِ.

المفاهيمُ

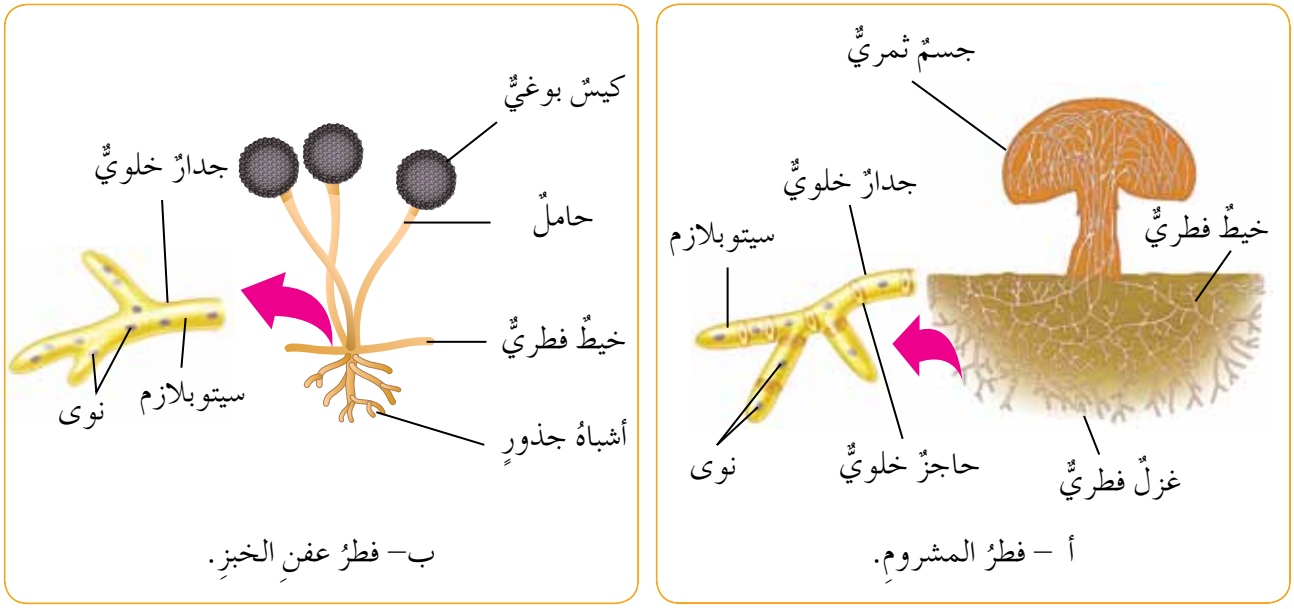
الفطرياتُ.
الغزلُ الفطريُّ.
المدمجُ الخلويُّ.
البوغُ.
فطرياتُ الجذورِ.
الأشناتُ.

يشيرُ تقريرُ منظمةِ الصحةِ العالميةِ لعامِ (٢٠١٥م) أنّ ملايينَ الأشخاصِ في العالمِ معرضونَ لـمادةِ الأفلاتوكسينِ، وهي سمومٌ تفرزُها فطرياتٌ من نوعِ (*Aspergillus flavus*) على المكسراتِ والحبوبِ وترتبطُ بأمراضِ السرطانِ، مثلُ سرطانِ الكبدِ والقولونِ والمعدةِ، كما تسببُ ضعفًا لجهازِ المناعةِ، مؤديةً لموتِ الإنسانِ والحيوانِ على حدٍّ سواءٍ، إذ إنّ هذهِ السمومَ لا يمكنُ القضاءُ عليها بالحرارةِ ولا بالمطهراتِ؛ لذلكَ يجبُ إتلافُ الأغذيةِ التي تحتوي هذهِ السمومَ المسرطنةَ.

ولعلكَ تتساءلُ ما الفطريّاتُ؟ وما الخصائصُ العامّةُ التي تميزُها؟

أوّلًا الخصائصُ العامّةُ للفطرياتِ

تُعدُّ الفطريّاتُ من أوائلِ الكائناتِ الحيةِ التي انتشرتْ في اليابسةِ، ولمعرفةِ خصائصِها العامةِ تفحّصِ الشكلَ (٦–١)، ثم أجبْ عن الأسئلةِ التي تليهِ:



الشكلُ (٦–١): التركيبُ العامُّ للفطرياتِ.

١- بمَ تشتركُ خلايا الفطرياتِ؟

٢- بمَ تتشابهُ الخيوطُ الفطريةُ وبمَ تختلفُ؟

٣- ما اسمُ مجموعةِ الخيوطِ الفطريةِ؟

إنّ معظمَ الفطرياتِ عديدةُ الخلايا باستثناءِ الخمائرِ؛ فهيَ وحيدةُ الخليةِ، وتُحاطُ خلايا الفطرياتِ بجُدُرٍ خلويةٍ سميكةٍ تتركبُ بشكلٍ أساسيٍّ من الكايتينِ، وهو مركبٌ عضويٌّ عديدُ التسكرِ.

ويتكونُ جسمُ الفطرِ من خيوطٍ فطريةٍ قد تكونُ مقسمةً بحواجزَ خلويةٍ كما في فطرِالمشرومِ أو تكونُ على هيئةِ مدمجٍ خلويٍّ كما في فطرِ عفنِ الخبزِ، وتشكلُ مجموعةُ الخيوطِ الفطريةِ في كلا النوعينِ غزلًا فطريًّا يتشابكُ معَ الموادِّ التي يتغذى عليها الفطرُ. فكيفَ يحصلُ الفطرُ على غذائِهِ؟

المدمجُ الخلويُّ

وجودُ عددٍ كبيرٍ من النوى في الخيطِ الفطريِّ دونَ وجودِ حواجزَ خلويةٍ بينَها.

فكر

قارنْ بينَ الفطرياتِ والبكتيريا والنباتاتِ من حيثُ تركيبُ الجدارِ الخلويِّ؟

١ التغذيةُ

تتصفُ الفطريّاتُ بأنّها امتصاصيةُ التغذيةِ، تفرزُ إنزيماتِها الهاضمةَ خارجَ خلاياها على مصدرِ الغذاءِ، ثم تقومُ بامتصاصِ ما هُضمَ من غذاءٍ، فكيف تُصنَّفُ حسبَ علاقتِها الغذائيةِ معَ الكائناتِ الحيةِ الأخرى؟ للإجابةِ لاحظِ الشكلَ (٦-٢) الآتيَ الذي يبينُ العلاقاتِ الغذائيةَ للفطرياتِ معَ الكائناتِ الحيةِ الأخرى.

أ – فطرياتٌ تطفليةٌ (صدأُ الذرةِ).

ب– فطرياتٌ تكافليةٌ (فطرياتُ الجذورِ).

جـ– فطرياتٌ رميةٌ (مشروماتٌ).

الشكلُ (٦–٢): العلاقاتُ الغذائيةُ للفطرياتِ معَ الكائناتِ الحيةِ الأخرى.

إن الفطرياتِ جميعَها غيرُ ذاتيةِ التغذيةِ، وترتبطُ معَ الكائناتِ الحيةِ الأخرى بعلاقاتٍ غذائيةٍ مختلفةٍ، فقد تتطفلُ على غيرِها مسببةً لها الأمراضَ، أو تعيشُ معيشةً تكافليةً معَ غيرِها من الكائناتِ الحيةِ، أو تحللُ بقايا الكائناتِ الحيةِ بعدَ موتِها.

البوغُ

خليةٌ تكاثريةٌ صغيرةٌ، محميةٌ بجدارٍ خلويٍّ سميكٍ من الكايتينِ، تنتشرُ في الهواءِ بسهولةٍ.

٢ التكاثرُ في الفطرياتِ

تتكاثرُ الفطريّاتُ تكاثرًا لاجنسيًّا وتكاثرًا جنسيًّا، فكيفَ يحدثُ ذلكَ؟

أ – التكاثرُ اللاجنسيُّ:

تتكاثرُ الفطريّاتُ لاجنسيًّا بوساطةِ الأبواغِ اللاجنسيةِ أحاديةِ المجموعةِ الكروموسوميةِ (١ن) التي تكونُها في الظروفِ الملائمةِ، مثلُ: الرطوبةِ، والحرارةِ، والموادِّ العضويةِ،

إذْ تنطلقُ ملايينُ الأبواغِ في الهواءِ، فإذا وصلتْ الى بيئةٍ مناسبةٍ تنمو لتكونَ فطرًا جديدًا، مثلُ بعضِ أنواعِ العفنِ كالبنيسيليومِ الذي يسببُ تلفَ الفواكهِ والخضراواتِ. لاحظِ الشكلَ (٦–٣).

الشكلُ (٦–٣): أحدُ أنواعِ فطرِ البنيسيليومِ الذي يصيبُ البرتقالَ.

وتتكاثر الفطريّاتُ لاجنسيًّا بالتبرعمِ كالخمائرِ، لاحظِ الشكلَ (٦–٤).

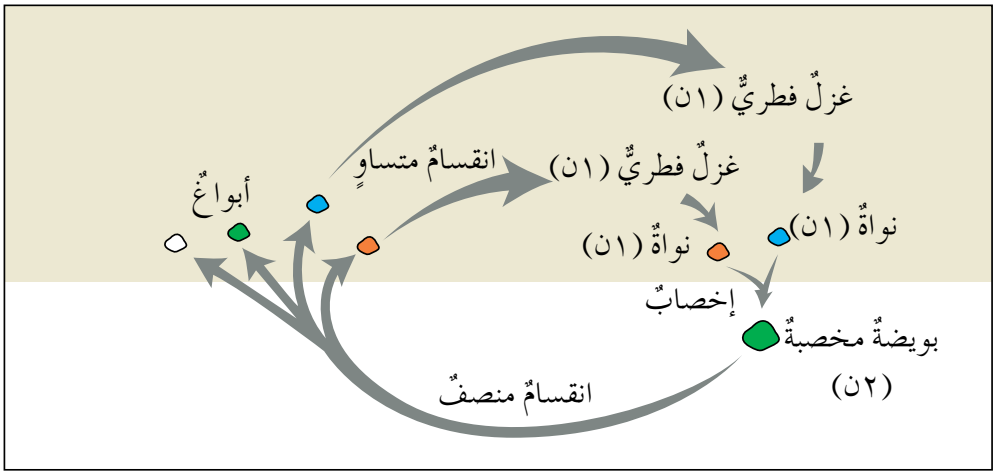
الشكلُ (٦–٤): التبرعمُ في الخميرةِ كما يظهرُ تحتَ المجهرِ الالكترونيِّ الماسحِ.

البرعمُ

خليةٌ صغيرةٌ تنشأُ من الخليةِ الأمِّ تختلفُ عنها بكميةِ السيتوبلازمِ فقط وقد تنفصلُ عنها فيما بعدُ.

ب– التكاثرُ الجنسيُّ:

لاحظِ المخططَ في الشكلِ (٦–٥) الآتيَ الذي يمثلُ التكاثرَ الجنسيَّ في الفطرياتِ.



الشكلُ (٦–٥): التكاثرُ الجنسيُّ في الفطرياتِ.

يبدأُ التكاثرُ الجنسيُّ في الظروفِ غيرِ الملائمةِ باندماجِ نواتي خيطينِ فطريينِ، وينتجُ من ذلكَ نواةٌ ثنائيةُ المجموعةِ الكروموسوميةِ (٢ن)، تنقسمُ انقسامًا منصفًا لإنتاجِ خلايا أحاديةِ المجموعةِ الكروموسوميةِ (١ن)، تشكلُ خيوطًا فطريةً على شكلِ غزلٍ فطريٍّ قادرٍ على إنتاجِ الأبواغِ.

ثانيًا تصنيفُ الفطرياتِ

تصنفُ مملكةُ الفطرياتِ إلى خمسِ قبائلَ اعتمادًا على معلوماتِ الوراثةِ الجزيئيةِ. لاحظِ الجدولَ (٦–١).

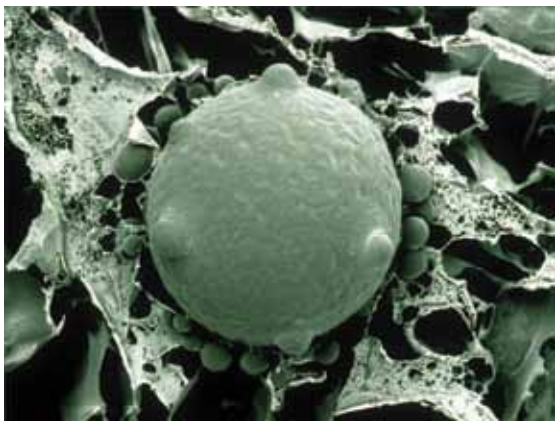
الجدولُ (٦–١): تصنيفُ مملكةِ الفطرياتِ.

اسمُ القبيلةِ	أمثلةٌ عليها
الفطريّاتُ الأصصيةُ	فطرُ الأصيصِ
الفطريّاتُ الزيجوتيةُ	فطرُ عفنِ الخبزِ
الفطريّاتُ الكبيبةُ	فطرياتُ الجذورِ
الفطريّاتُ الكيسيةُ	فطرُ الكمأ وفطرُ البنيسيليومِ
الفطريّاتُ القمعيةُ	فطرُ المشرومِ

١ قبيلةُ الفطرياتِ الأصيصيةِ (Chytridiomycota)

فطرياتُ هذهِ القبيلةِ أبسطُ أنواعِ الفطرياتِ، يعيشُ معظمُها في الماءِ، وأبواغُها لها أسواطٌ تشبهُ السوطياتِ الدورقيةَ، لاحظِ الشكلَ (٦-٦).

لمعظمِ هذهِ الفطرياتِ دورٌ مهمٌّ في تحليلِ أجسامِ الكائناتِ الحيةِ المائيةِ الميتةِ، إلّا أنّ بعضَها يتطفلُ على النباتاتِ والحيواناتِ والطلائعياتِ.



الشكلُ (٦-٦): فطرُ الأصيصِ.

٢ قبيلةُ الفطرياتِ الزيجوتيةِ (Zygomycota)

تترممُ معظمُ أنواعِ هذهِ القبيلةِ على بقايا النباتاتِ والحيواناتِ الميتةِ، أو على منتجاتِ المخابزِ، وبعضُها يتطفّلُ على الطلائعياتِ والديدانِ والحشراتِ والنباتاتِ، ومن أشهرِ الأمثلةِ عليها فطرُ عفنِ الخبزِ. ولمعرفةِ خصائصِ فطرِ عفنِ الخبزِ نفذِ النشاطَ (٦-١) الآتيَ:

النشاطُ (٦-١): تركيبُ فطرِ عفنِ الخبزِ

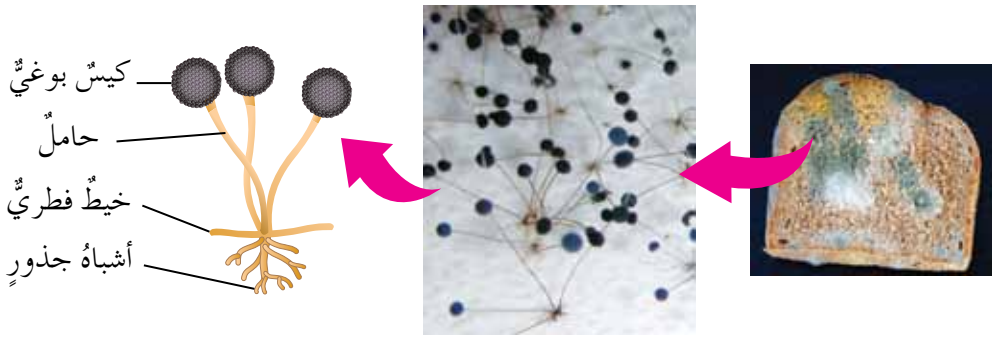
المهاراتُ: العملُ التعاونيُّ، وإيجادُ المعلوماتِ وتطبيقُها. **الزمنُ**: ٤٠ دقيقةً.

الموادُّ والأدواتُ اللّازمةُ: مجهرٌ تشريحيٌّ، ومجهرٌ ضوئيٌّ مركبٌ، وطبقُ بتري، وشرائحُ زجاجيةٌ، وأغطيةُ شرائحَ، وأدواتُ تشريحٍ، وخبزٌ متعفنٌ (يمكنكَ تحضيرُه بحفظِ قطعةِ خبزٍ رطبةٍ في مكانٍ مظلمٍ ودافئٍ عدةَ أيامٍ).

ملحوظةٌ : يجبُ التعاملُ بحذرٍ مع الفطرياتِ لأنّ أبواغَها قد تثيرُ الحساسيةَ في الجهازِ التنفسيِّ لدى بعضِ الأفرادِ.

الإجراءاتُ:

١– ضـعْ قطعةَ الخبزِ المتعفنِ في طبقِ بتري، وافحصْهـا باستخدامِ المجهرِ التشريحيِّ، ولاحـظْ وجـودَ كلٍّ من: الخيـوطِ الفطريةِ، والكيسِ البوغيِّ، والحامـلِ، وقارنْها بالشكلِ (٦–٧).



الشكلُ (٦–٧): تركيبُ فطرِ عفنِ الخبزِ.

٢– حضرْ شريحةً لفطرِ عفنِ الخبزِ، ثم افحصْها باستخدامِ المجهرِ الضوئيِّ المركبِ، وقارنْ ما تشاهدُهُ معَ الشكلِ (٦–٧)، ثم ارسمْ مشاهداتِكَ واحتفظْ بها في ملفِكَ.

سؤالانِ:

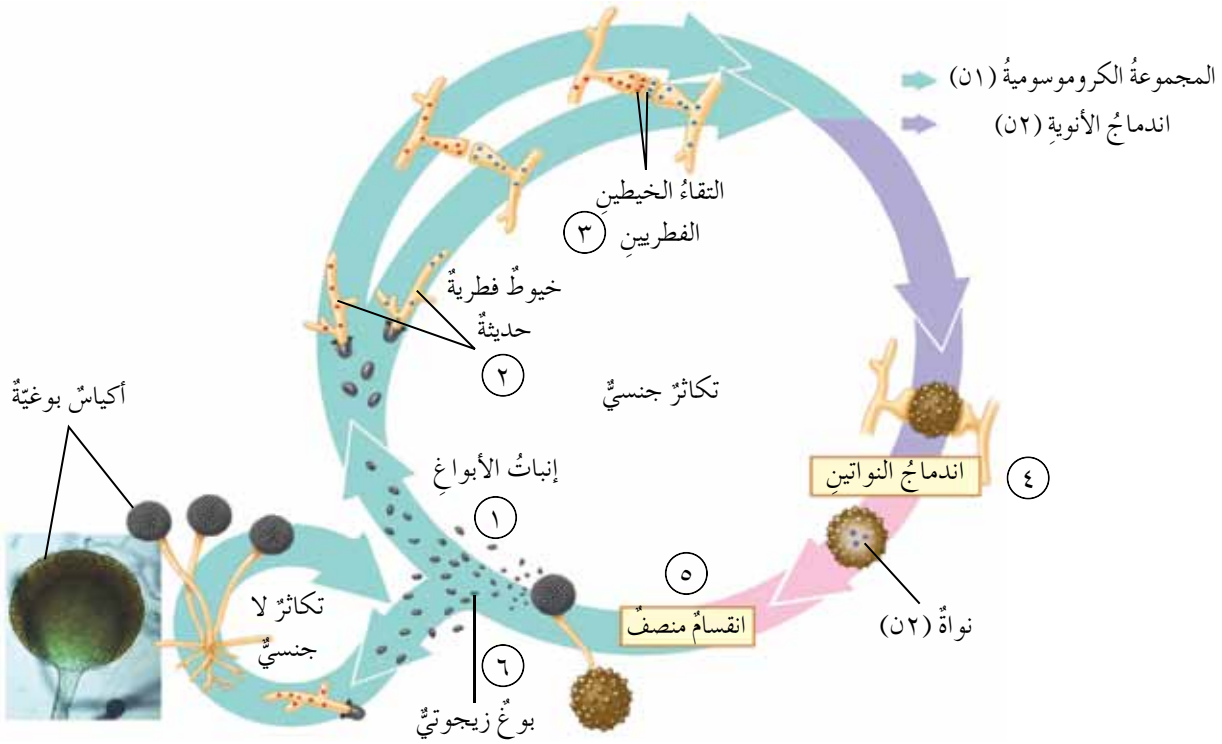
أ – ما نوعُ الخيوطِ الفطريةِ لعفنِ الخبزِ؟

ب– ما وظيفةُ أشباهِ الجذورِ؟

التحدياتُ التي واجهتني .....

لاحظتَ من النشاطِ السابقِ أنّ فطرَ عفنِ الخبزِ يتكونُ من أشباهِ جذورٍ، وخيوطٍ فطريةٍ على شكلِ مدمجٍ خلويٍّ، وحواملَ بوغيةٍ تحملُ الأكياسَ البوغيةَ.

ولعلكَ تتساءلُ الآنَ: كيفَ يتكاثرُ فطرُ عفنِ الخبزِ؟ للإجابةِ تفحّصْ وزميلَكَ الشكلَ (٦–٨) الذي يمثلُ دورةَ حياةِ فطرِ عفنِ الخبزِ، ثم أجيبا عن الأسئلةِ التي تليهِ:



الشكلُ (٦–٨): دورةُ حياةِ فطرِ عفنِ الخبزِ.

١– لماذا تُسمى هذهِ القبيلةُ الفطرياتِ الزيجوتيةَ؟

٢– ما أنواعُ التكاثرِفي فطرِ عفنِ الخبزِ؟

٣– ماذا ينتجُ من تواجدِ الأبواغِ في بيئةٍ ذاتِ ظروفٍ ملائمةٍ؟

عندما تكونُ الظروفُ غيرَ ملائمةٍ يتكاثرُ فطرُ عفنِ الخبزِ جنسيًّا، فكيفَ يحدثُ ذلكَ؟

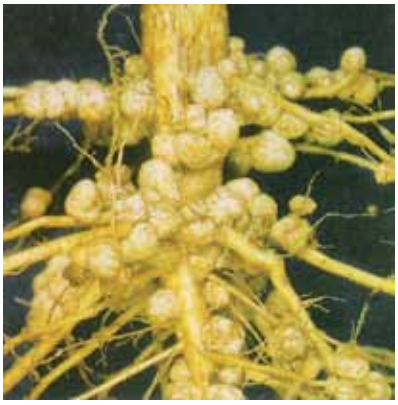
تتحدُ نواتا خيطينِ فطريينِ مختلفينِ في الخصائصِ الوراثيةِ معًا، فتتكونُ نواةٌ ثنائيةُ المجموعةِ الكروموسوميةِ (٢ن)، وتنقسمُ انقسامًا منصفًا ينتجُ منهُ أبواغٌ زيجوتيةٌ أحاديةُ المجموعةِ الكروموسوميةِ (١ن)، ما مصيرها؟

فكر

كيفَ تربطُ بين التكاثرِ الجنسيِّ والتنوعِ في الصفاتِ الوراثيةِ للفطرياتِ؟

٣ قبيلةُ الفطرياتِ الكبيبيةِ (Glomeromycota)

يعيشُ بعضُ أنواعِ هذه القبيلةِ معيشةً تكافليةً معَ جذورِ النباتاتِ، إذ تمكنُ النباتَ من امتصاصِ الأملاحِ من التربةِ والصخورِ، لاحظِ الشكلَ (٦–٩).



الشكلُ (٦–٩): أحدُ أنواعِ فطرياتِ الجذورِ.

٤ قبيلةُ الفطرياتِ الكيسيةِ (Ascomycota)

أكبرُ مجموعاتِ الفطرياتِ، ومنها الخمائرُ التي لها أهميةٌ كبيرةٌ في الصناعاتِ الغذائيةِ، والكمأةُ التي يتغذى عليها الإنسانُ، لاحظِ الشكلَ (٦–١٠).

الشكلُ (٦–١٠): الجسمُ المثمرُ لفطرِ الكمأ.

٥ قبيلةُ الفطرياتِ القمعيةِ (Basidiomycota)

من أشهرِ الأمثلةِ عليها فطرُ المشرومِ الذي يتركبُ جسمُهُ من غزلٍ فطريٍّ ينتشرُ داخلَ مصدرِ الغذاءِ الذي تتغذى عليه، ويظهرُ الفطرُ على هيئةِ جسمٍ ثمريٍّ يحملُ الأبواغَ، ويُستخدمُ بعضُ أنواعِهِ كغذاءٍ صحيٍّ، ولكنّ بعضَه سامٌّ خاصةً ذو الألوانِ الفاقعةِ، ومن الأمثلةِ الأخرى على فطرياتِ هذه القبيلةِ فطرُ الصدأِ الذي يسببُ أمراضًا للنباتِ كالقمحِ والذرةِ وغيرِها من الحبوبِ؛ فيتسببُ بخسائرَ كبيرةٍ في المحاصيلِ الزراعيةِ، لاحظِ الشكلَ (٦–١١).

أ – فطرُ المشرومِ.

ب– فطرُ المشرومِ (سامٌّ).

جـ– فطرُ صدأِ القمحِ.

الشكلُ (٦– ١١): أنواعٌ من الفطرياتِ القمعيةِ.

فكرْ رياضيًّا

تنتشرُ أبواغُ الفطرياتِ بوساطةِ الهواءِ والماءِ والحيواناتِ. ادرسِ البياناتِ في الجدولِ الذي يمثلُ عددًا افتراضيًّا من الأبواغِ التي تنتشرُ بوساطةِ الهواءِ عندَ انفجارِ كيسِ الأبواغِ، والمسافةَ التي تقطعُها. مثّلِ البياناتِ برسمٍ بيانيٍّ ثم أجبْ عن السؤالينِ الآتيينِ:

١- ما العلاقةُ بينَ المسافةِ المقطوعةِ وعددِ الأبواغِ؟

٢- ماذا تستنتجُ من الرسمِ؟

المسافةُ المقطوعةُ / متر	عددُ الأبواغِ / مم^{٣}
١٠	٢٢٠
١٢	١٢٠
٢٢	٨٠
٥٠	٢٠
١٠٠	٠

ثالثًا أهميةُ الفطرياتِ

قد يتبادرُ إلى ذهنِكَ عندَ سماعِكَ كلمةَ فطرياتٍ أنّ جميعَها كائناتٌ حيةٌ ضارةٌ مسببةٌ للأمراضِ، ولكنَّ لها أهميةً كبيرةً من الناحيتينِ البيئيةِ والاقتصاديةِ.

١ الأهميةُ البيئيةُ

تكمنُ الأهميةُ البيئيةُ للفطرياتِ في كونِ بعضِها يعملُ كمحلّلاتٍ لبقايا الكائناتِ الحيةِ، وهيَ بذلكِ تقومُ بدورٍ مزدوجٍ؛ إذ تقللُ من التلوثِ الناتجِ عن تراكمِ الجثثِ والفضلاتِ، وتزيدُ من خصوبةِ التربةِ، الأمرُ الذي يسهمُ في المحافظةِ على التوازنِ البيئيِّ.

فكر

كيفَ تسهمُ الفطريّاتُ في زيادةِ خصوبةِ التربةِ؟

تؤدي الفطريّاتُ أدوارًا بيئيةً مهمةً؛ إذ يستخلصُ منها منتجٌ طبيعيٌّ يُسمى ميكوبوندَ (Mycobond) يستخدمُ كمادةٍ بديلةٍ عن البلاستيكِ؛ لعزلِ وتعليبِ البضائعِ لأنّه لايضرُّ بالبيئةِ؛ فهوَ غيرُ سامٍّ وقابلٌ للتحللِ بسهولةٍ في الطبيعةِ، لاحظِ الشكلَ (٦-١٢).

الشكلُ (٦-١٢): منتجٌ طبيعيٌّ من الفطريّاتِ.

٢ الأهميةُ الاقتصاديةُ

للفطرياتِ أهميةٌ كبيرةٌ اقتصاديًّا:

أ - **الغذاءُ:**

يمتازُ فطرُ المشرومِ بقيمتِهِ الغذائيةِ؛ لاحتوائِهِ البروتيناتِ وبعضَ أنواعِ الفيتامينات (ب، جـ)، وسهولةِ هضمِهِ، لكنّهُ ليسَ الفطرَ الوحيدَ الذي يؤكلُ فهناكَ فطرياتُ الكمأ والعرجونِ، وهناكَ فطرياتٌ تدخلُ في إنتاجِ بعضِ أنواعِ الجبنِ، لاحظِ الشكلَ (٦-١٣).

أ - فطرُ العرجونِ.

ب- الجبنُ الأزرقُ.

الشكلُ (٦-١٣): الأهميةُ الغذائيةُ للفطرياتِ.

والخميرةُ من أوائلِ الفطرياتِ التي استفادَ منها الإنسانُ منذُ آلافِ السنينَ في إنتاجِ الخبزِ ومنتجاتِهِ، وهناكَ أنواعٌ من فطرِ الأسبرجلَّسِ تُنتجُ حمضَ السيتريكِ المستخدمِ في إنتاجِ المشروباتِ الغازيةِ.

ب- الأدويةُ والمضاداتُ الحيويةُ:

درستَ سابقًا في خطواتِ المنهجيةِ العلميةِ كيفَ تمكنَ العالمُ فلمنجُ من اكتشافِ مادةِ البنسلينِ التي ينتجُها فطرُ البنيسيليومِ (*Penicillium notatum*)، والتي أحدثتْ ثورةً في معالجةِ الأمراضِ البكتيريةِ بجانبِ المضاداتِ الحيويةِ الأخرى التي تنتجُها أنواعٌ من الفطرياتِ، مثلُ السيفالوسبورينِ.

- ما الأدويةُ الأخرى التي تُنتجُها الفطريّاتُ بالإضافةِ للمضاداتِ الحيويةِ؟ للإجابةِ نفذْ قضيةَ البحثِ الآتيةَ:

قضيّةٌ للبحثِ

ابحثْ عن أنواعِ الأدويةِ المستخلصةِ من الفطرياتِ، والأمراضِ التي تعالجُها، بالاستعانةِ بمصادرِ البحثِ المتاحةِ: (الكتبِ والموسوعاتِ العلميةِ، والشبكةِ العنكبوتيةِ)، ثم دونْ ما تتوصلُ إليهِ في تقريرٍ، وناقشْهُ معَ زملائِكَ، ثم احتفظْ بهِ في ملفِّكَ الخاصِّ.

تطبيقاتٌ هندسيةٌ

طوّرَ العلماءُ لقاحًا ضدَ فيروسِ التهابِ الكبدِ الوبائيِّ من النوعِ (B)، وذلكَ من خلالِ إدخالِ الجينِ المسؤولِ عن تكوينِ أحدِ بروتيناتِ الغلافِ البروتينيِّ داخلَ بلازميدِ الخميرةِ؛ لإنتاجِ كمياتٍ كبيرةٍ من الغلافِ البروتينيِّ للفيروسِ الذي يُستخدمُ كلقاحٍ.

رابعًا الأمراضُ التي تسببُها الفطريّاتُ

تسببُ بعضُ الفطرياتِ أمراضًا للإنسانِ والحيوانِ والنباتِ، ولمعرفةِ بعضِ الأمراضِ التي تسببُها الفطريّاتُ الكيسيةُ للإنسانِ، ادرسِ الجدولَ (٦–٢).

الجدولُ (٦–٢): أمثلةٌ من الأمراضِ الفطريةِ التي تصيبُ الإنسانِ.

المرضُ	الأعراضُ	الوقايةُ	صورةٌ للمرضِ
فطرُ قدمِ الرياضيِّ	حكةٌ وتهيجُ الجلدِ بينَ الأصابعِ وتشققُهُ، ونزفُ الدمِ منهُ مصحوبًا بألمٍ.	النظافةُ الشخصيةُ، تجفيفُ القدمينِ بعدَ غسلِهما، عدمُ استخدامِ أدواتِ وملابسِ الغيرِ.	
سعفةُ الرأسِ	رقعٌ مستديرةٌ خاليةٌ من الشعرِ يزدادُ حجمُها بالتدريجِ.	النظافةُ الشخصيةُ، وعدمُ استخدامِ أدواتِ الغيرِ.	
الهستوبلازما الرئويةُ	الحمى والسعالُ وآلامُ الصدرِ، وخروجُ دمٍ معَ البصاقِ، وفقدانُ الوزنِ.	ارتداءُ الكماماتِ الواقيةِ عندَ دخولِ الكهوفِ والبيوتِ الزجاجيةِ.	
فطرُ القوباءِ الحلقيةِ	بقعٌ حمراءُ مستديرةٌ متقشرةٌ يصاحبُها حكةٌ وتهيجٌ للجلدِ.	النظافةُ الشخصيةُ وعدمُ استخدامِ أدواتِ الغيرِ.	

فكر

كيف تنتقلُ العدوى بالأمراضِ الفطريةِ من شخصٍ لآخرَ؟

والآنَ، ما الأمراضُ التي تسببُها الفطريّاتُ للنباتِ؟ للإجابةِ لاحظِ الجدولَ (٦–٣).

الجدولُ (٦–٣): أمثلةٌ من الأمراضِ الفطريةِ التي تصيبُ النباتَ.

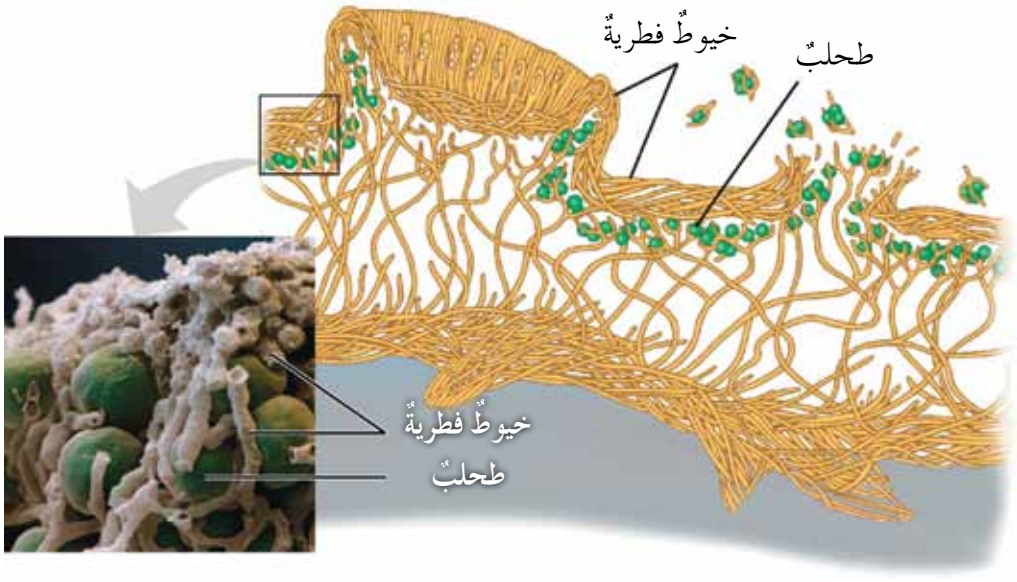
المرضُ	الفطرُ المسببُ	الأعراضُ	صورةٌ للمرضِ
البياضُ الدقيقيُّ	فطرياتٌ كيسيةٌ	بقعٌ رماديةٌ على سطحِ الورقةِ، تشققُ الثمارِ وتساقطُها	
صدأُ القمحِ والذرةِ والشعيرِ	فطرياتٌ قمعيةٌ	بقعٌ بنيةٌ على الأوراقِ تهاجمُ السنابلَ فتتحولُ للّونِ البنيِّ المسودِّ	

فكر

ما الطرائقُ التي تنصحُ بها المزارعينَ للوقايةِ من إصابةِ محاصيلِهم بالأمراضِ الفطريةِ؟

خامسًا الأشناتُ

تُظهرُ أنواعٌ من الفطرياتِ علاقةً تركيبيةً فريدةً من نوعِها بينَها وبينَ الطحالبِ الخضراءِ تُسمى الأشناتِ. ولتوضيحِ طبيعةِ هذهِ العلاقةِ تفحّصْ وزميلَكَ الشكلَ (٦–١٤)، ثم أجيبا عن الأسئلةِ التي تليه.



الشكلُ (٦–١٤): تركيبُ الأشناتِ.

١– ما الذي يشكلُ الجزءَ الخارجيَّ من الأشنِ؟

٢– ماذا يستفيدُ الفطرُ من الطحلبِ؟

٣– ماذا يستفيدُ الطحلبُ من الفطرِ؟

تظهرُ الأشناتُ علاقةً تكافليةً بينَ الطحالبِ الخضراءِ والفطرياتِ؛ إذ تُحاطُ خلايا الطحلبِ بالخيوطِ الفطريةِ التي توفرُ له الحمايةَ من الظروفِ البيئيةِ، ويمتصُّ الفطرُ الماءَ والأملاحَ المعدنيةَ من البيئةِ فيستخدمُها الطحلبُ في عمليةِ البناءِ الضوئيِّ؛ لإنتاجِ الغذاءِ الذي يستفيدُ منه الفطرُ والطحلبُ. وقد تتشكلُ الأشناتُ من علاقةٍ تكافليةٍ بينَ الطحالبِ الخضراءِ المزرقةِ والفطرياتِ. ويُستفادُ من هذهِ العلاقةِ في تثبيتِ نيتروجينِ الهواءِ الجويِّ؛ ما يزيدُ من خصوبةِ التربةِ.

توجدُ الأشناتُ في البيئاتِ جميعِها تقريبًا، ولأنّها تحتاجُ للهواءِ والضوءِ والأملاحِ لتنموَ؛ فهيَ تستطيعُ النموَّ فوقَ الصخورِ، لاحظِ الشكلَ (٦–١٥) الذي يمثلُ أنواعًا مختلفةً من الأشناتِ.

الشكلُ (٦–١٥): أنواعٌ مختلفةٌ من الأشناتِ على الصخورِ أو على جذوعِ الأشجارِ.

وحيثُما تنمو الأشناتُ فهناكَ تغيراتٌ تحدثُ في المنطقةِ المحيطةِ، إذ تفرزُ أحماضًا تفتتُ الصخورَ، وعندَ موتِ الأشناتِ تتشكلُ تربةٌ مناسبةٌ لنموِّ كائناتٍ حيةٍ أخرى كالنباتاتِ اللاوعائيةِ.

وبسببِ افتقارِ الأشناتِ إلى الجذورِ فإنّها تمتصُّ الماءَ والأملاحَ من الهواءِ، ونتيجةً لذلكَ فإنّها تتأثرُ بسهولةٍ بتلوثِ الهواءِ؛ لذلكَ فإنّ وجودَ الأشناتِ هو مؤشرٌ جيدٌ على نقاوةِ الهواءِ في المنطقةِ.

فكر

تتأثرُ الأشناتُ بالمطرِ الحمضيِّ الذي يحتوي ثانيَ أكسيدِ الكبريتِ، والغازاتِ السامةَ. كيفَ يمكنُكَ الحكمُ على درجةِ تلوثِ الهواءِ في بيئةٍ ما من خلالِ الأشناتِ؟

تأمّلْ

من خلالِ ممارساتِكَ اليوميةِ تأملِ السلوكاتِ الآتيةَ، ثم أبدِ رأيَكَ حولَ كلٍّ منها، واكتبْ مبرراتِكَ حولَ كلِّ سلوكٍ.

السلوكُ	أؤيدُ	أعارضُ	المبررُ
أشتري المكسراتِ من باعةٍ متجولينَ.			
أشعرُ بالحرجِ من الناسِ عندَ قضمِ حبةِ مكسراتٍ فاسدةٍ، فأبتلعُها فورًا بدلَ التخلصِ منها.			
أشتري كمياتٍ صغيرةً من الحبوبِ حسبَ الحاجةِ؛ تجنبًا لفسادِها.			
أضعُ الحبوبَ في أكياسٍ محكمةِ الإغلاقِ.			
أتخلصُ من المكسراتِ والحبوبِ المتغيرةِ اللونِ.			
أخلعُ الأحذيةَ عندَ مدخلِ البابِ.			
أتبادلُ الأدواتِ الخاصةَ معَ زملائي كالمشطِ وغطاءِ الرأسِ.			
أتبادلُ الجواربَ أو الأحذيةَ معَ إخوتي.			
ألبسُ جواربي وحذائي طوالَ اليومِ.			
أحرصُ على تجفيفِ رجليَّ بعدَ غسلِهما فورًا وعندَ الوضوءِ.			
أتناولُ أيَّ فطرٍ ألتقطُهُ خلالَ رحلةٍ مدرسيةٍ.			
أحرصُ على حفظِ الخبزِ داخلَ الثلاجةِ أو المجمِّدِ.			

أسئلةُ الوحدةِ

١– لكلِّ فقرةٍ من الفقراتِ الآتيةِ إجابةٌ واحدةٌ فقط صحيحةٌ. حدّدْها.

(١) أيُّ الآتيةِ فطرٌ وحيدُ الخليةِ؟

أ – الكمأُ
ب– المشرومُ
جـ– الخميرةُ
د – عفنُ الخبزِ

(٢) إلى أيِّ قبائلِ الفطرياتِ الآتيةِ ينتمي فطرُ البنيسيليومِ ؟

أ – الأصصيةِ
ب– الكببيةِ
جـ– القمعيةِ
د – الكيسيةِ

(٣) لماذا بادرَ الإنسانُ إلى زراعةِ وتكثيرِ فطرِ المشرومِ في مزارعَ خاصةٍ؟

أ – لتصنيعِ الخميرةِ
ب– لاستخدامِهِ كغذاءٍ
جـ– لتصنيعِ الأسمدةِ اللازمةِ لتغذيةِ الأشجارِ
د – للحصولِ على المضاداتِ الحيويةِ

(٤) ما نوعُ العلاقةِ الغذائيةِ في الأشناتِ؟

أ – تكافليةٌ
ب– رميةٌ
جـ– تطفليةٌ
د – تعايشيةٌ

(٥) إلى أيِّ القبائلِ الآتيةِ تنتمي الفطريّاتُ التي تنتجُ كلًّا من حمضِ السيتريكِ والبنسلينِ؟

أ – القمعيةِ
ب– الكببيةِ
جـ– الكيسيةِ
د – الزيجوتيةِ

(٦) إذا كنتَ تعملُ معَ فريقٍ من مهندسي البيئةِ فأيَّ المؤشراتِ الآتيةِ تستخدِمُ الأشناتُ لجمعِ البياناتِ حولَها ؟

أ – انخفاضُ درجةِ الحرارةِ

ب– التلوثُ

جـ– الجفافُ

د – ارتفاعُ درجةِ الحرارةِ

٢– عللْ كلًّا ممّا يأتي:

أ – الفطريّاتُ منافسٌ كبيرٌ للإنسانِ على الغذاءِ.

ب– من الخطرِ التقاطُ فطرِ المشرومِ من الغاباتِ من أجلِ تناولِهِ.

جـ– للمضاداتِ الحيويةِ التي تنتجُها الفطريّاتُ علاقةٌ بزيادةِ النموِّ السكانيِّ.

د – هناك عدةُ أنواعٍ من الفطرياتِ تنمو في أعشاشِ الطيورِ.

٣– كيفَ تسهمُ الفطريّاتُ في المحافظةِ على التوازنِ الطبيعيِّ في البيئةِ؟

٤– غابةٌ تمتازُ بصيفٍ جافٍّ جدًّا، ثم شتاءٍ باردٍ جدًّا. كيفَ تؤثرُ هذهِ الظروفُ الجويةُ على أنماطِ التكاثرِ للفطرياتِ الخيطيةِ التي تعيشُ فيها؟

٥– بحثَ وسيمٌ وعبدُاللهِ عن طرائقِ مقاومةِ مرضِ البياضِ الدقيقيِّ، فاقترحَ وسيمٌ استخدامَ مبيدٍ فطريٍّ؛ للتخلصِ من الفطرِ المسببِ، واقترحَ عبدُاللهِ تعديلًا جينيًّا للنّباتاتِ التي يمكنُ أن تصابَ بالمرضِ. لو كنتَ صاحبَ قرارٍ، هلَ ستأخذُ برأيِ وسيمٍ أم عبدِاللهِ أم ستتبنى آراءً أخرى؟ عللْ إجابتَكَ؟

٦- أجبْ عن الأسئلةِ التي تلي الشكلَ (٦-١٦).

(أ) نباتٌ ينمو معَ فطرياتِ الجذورِ. (ب) نباتٌ ينمو بدونِ فطرياتِ الجذورِ.

الشكلُ (٦-١٦): السؤالُ السادسُ.

أ - أيُّ النباتينِ أكبرُ حجمًا؟ ولماذا؟

ب- هل يزدادُ نموُّ الفطرِ بزيادةِ نموِّ النباتِ؟ عللْ إجابتَكَ؟

جـ- ما نوعُ العلاقةِ الغذائيةِ بينَهما؟

د - لأيِّ القبائلِ الفطريةِ تنتمي فطرياتُ الجذورِ؟

الوحدةُ السابعة

النّباتاتُ

٧

قالَ تعالى: ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَسَلَكَهُۥ يَنَٰبِيعَ فِى ٱلْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِۦ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهُۥ ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَىٰهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُۥ حُطَٰمًا ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَذِكْرَىٰ لِأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ ﴾

(سورةُ الزمر، آية ٢١)

؟

- ما الخصائصُ العامّةُ للنّباتاتِ؟ وما مجموعاتُها الرئيسةُ؟

الفصلُ الأوّلُ

الخصائصُ العامّةُ للنّباتاتِ وتصنيفُها

Plant characteristics and taxonomy

تهدفُ مديريةُ الحراجِ في الأردنِّ التي أُسستْ عام ١٩٢٢م إلى تطويرِ قطاعِ الغاباتِ والثروةِ الحرجيةِ، وزيادةِ مساحةِ الرقعةِ الخضراءِ من خلالِ إنتاجِ الغراسِ الحرجيةِ والرعويةِ، وتزويدِ المواطنينَ بها ليسهموا في زراعةِ الأشجارِ.

وتنتمي الأشجارُ الحرجيةُ تصنيفيًّا إلى المملكةِ النباتيةِ التي تحتوي مئاتِ الآلافِ من الأنواعِ المختلفةِ في أشكالِها وأحجامِها وتراكيبِها. فما الخصائصُ العامّةُ لها؟ وما طرائقُ تكاثرِها؟ وكيف تُصنّفُ؟ هذهِ الأسئلةُ وغيرُها ستتمكنُ من الإجابةِ عنها بعدَ دراستِكَ هذا الفصلَ.

ويتوقعُ منكَ بعدَ ذلكَ أن تكونَ قادرًا على أن:

- تستقصيَ بعضَ الخصائصِ العامةِ للنّباتاتِ.
- تصنفَ النباتاتِ إلى مجموعاتِها التصنيفيةِ الأساسيةِ.
- تتعرفَ ظاهرةَ تعاقبِ الأجيالِ في النباتاتِ.

المفاهيمُ

الكيوتكلُ.
ظاهرةُ تعاقبِ الأجيالِ.
الطورُ البوغيُّ.
الطورُ الجاميتيُّ.
الأنسجةُ الوعائيّةُ.

أوّلًا الخصائصُ العامّةُ للنّباتاتِ

درستَ سابقًا أنّ النباتاتِ كائناتٌ حيةٌ حقيقيةُ النواةِ عديدةُ الخلايا، يميزُ خلاياها وجودُ جدارٍ خلويٍّ يتكونُ من السيليلوزِ يوفرُ لها الحمايةَ والدعامةَ. فما الخصائصُ العامّةُ الأخرى لها؟ للإجابةِ تفحّصِ الشكلَ (٧–١) الذي يمثلُ مجموعاتِ النباتاتِ الرئيسةَ.

الشكلُ (٧–١): مجموعاتُ النباتاتِ الرئيسةُ.

بماذا تتشابهُ هذهِ النباتاتُ؟ وبماذا تختلفُ فيما بينَها وعن غيرِها من الكائناتِ الحيةِ؟

يظهرُ الشكلُ (٧–١) المجموعاتِ الأربعةَ الرئيسةَ للنّباتاتِ، وتشتركُ جميعُها في خصائصَ عامةٍ وهيَ:

١ ذاتيةُ التغذيةِ

تختلفُ النّباتاتُ عن الفطرياتِ والحيواناتِ بأنّها ذاتيةُ التغذيةِ: تصنعُ غذاءَها بذاتِها من الموادِّ الأوليةِ غيرِ العضويةِ، مكونةً موادَّ عضويةً هيَ المصدرُ الأساسيُّ لغذاءِ الكائناتِ الحيةِ الأخرى، وهيَ بهذهِ الخاصيةِ تشتركُ معَ بعضِ أنواعِ الطلائعياتِ.

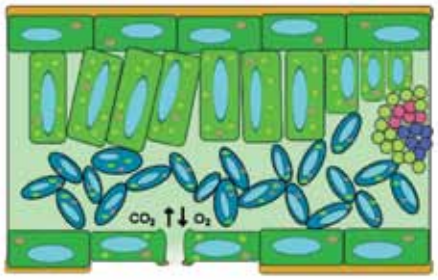
إذ تحتوي خلايا النباتِ مادةَ الكلوروفيلِ اللازمةِ لعمليةِ البناءِ الضوئيِّ التي درستَها سابقًا.

ما أهميةُ ذلكَ للحياةِ على الأرضِ؟ اربطْ ذلكَ معَ تسميةِ النباتاتِ بالمنتجاتِ.

٢ متكيفةٌ للعيشِ على اليابسةِ

تكيفتِ النّباتاتُ للعيشِ على اليابسةِ، ويعودُ ذلكَ لحاجتِها لضوءِ الشمسِ؛ لصنعِ غذائِها،

ومن تكيفاتِها لهذهِ المعيشةِ الاستقرارُ في مكانِها من خلالِ المجموعِ الجذريِّ الذي يثبتُها في الأرضِ، والانتحاءُ الضوئيُّ للمجموعِ الخضريِّ الذي تمثلُهُ السيقانُ والأوراقُ في الأشجارِ، ولكنْ، ما الذي يمنعُ جفافَ أجزائِها معَ أنّها ثابتةٌ في مكانِها؟ للإجابةِ لاحظِ الشكلَ (٧–٢).

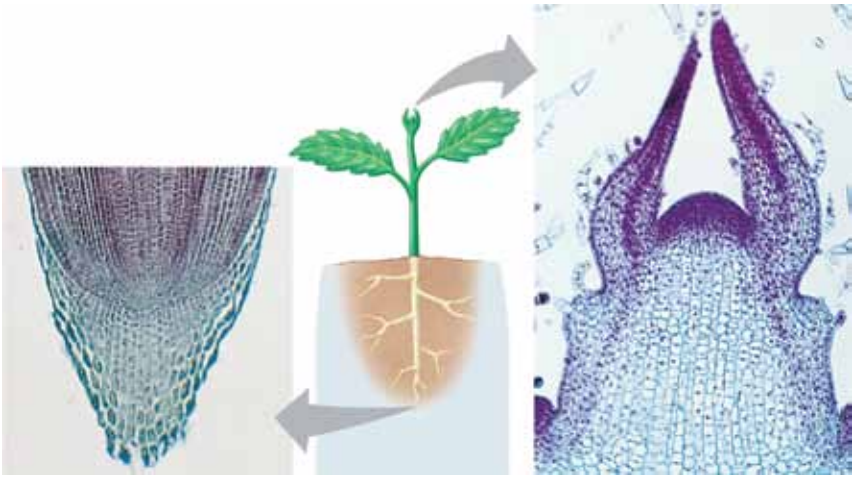


الشكلُ (٧–٢): ورقةُ نباتٍ تظهرُ فيها الطبقةُ الشمعيةُ (الكيوتكلُ).

تحمي النّباتاتُ سطوحَها المعرضةَ لأشعةِ الشمسِ بوجودِ طبقةٍ شمعيةٍ تُدعى الكيوتكلَ تعكسُ أشعةَ الشمسِ، وتعملُ على تقليلِ فقدِ الماءِ في عمليةِ النتحِ.

٣ ذاتُ قممٍ ناميةٍ تمكنُها من النموِّ

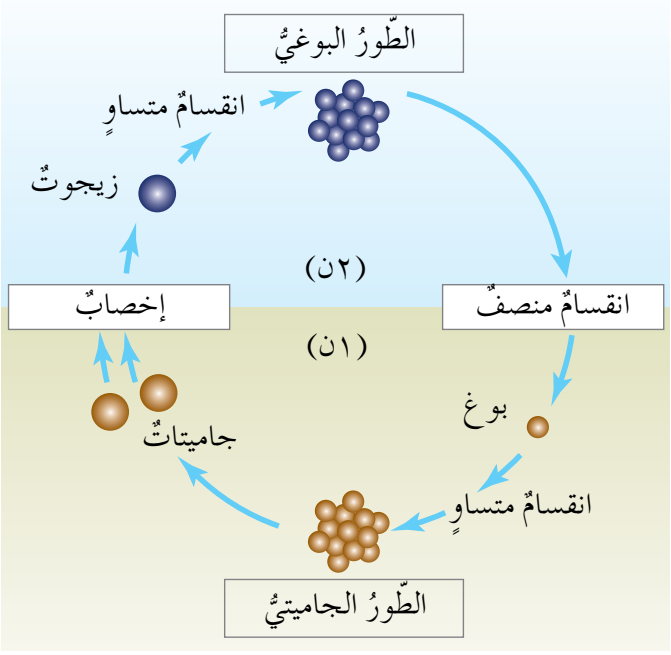
تكيفتْ معظمُ النباتاتِ للنموِّ من خلالِ الأنسجةِ الموجودةِ في قمتي ساقِ وجذرِالنباتِ اللّذينِ يحتويانِ أنسجةً مولدةً تنقسمُ انقساماتٍ متساويةً تؤدي إلى استطالةِ الساقِ إلى الأعلى، والجذرِ إلى الأسفلِ داخلَ التربةِ، لاحظِ الشكلَ (٧–٣).



الشكلُ (٧–٣): القممُ الناميةُ في ساقِ النباتِ وجذرِهِ.

٤ ظاهرةُ تعاقبِ الأجيالِ في النباتاتِ

التعاقبُ آيةٌ بارزةٌ من آياتِ اللهِ – سبحانَهُ وتعالى – في الكونِ، فالليلُ والنهارُ وغيرُهما من الظواهرِ الكونيةِ تتعاقبُ باستمرارٍ، وهذهِ الظاهرةُ تنطبقُ أيضًا على النباتِ، ولمعرفةِ ذلكَ تفحّصْ وزميلَكَ الشكلَ (٧–٤) الممثلَ لدورةِ حياةِ أحدِ النباتاتِ، ثم أجيبا عن الأسئلةِ التي تليهِ.



الشكلُ (٧–٤): ظاهرةُ تعاقبِ الأجيالِ في النباتاتِ.

أ – ما الطورانِ الرئيسانِ اللذانِ يتعاقبانِ لإتمامِ دورةِ حياةِ النباتِ؟

ب– ما نوعُ الانقسامِ في خلايا طورِ النباتِ البوغيِّ؟ وماذا ينتجُ عنهُ؟

جـ– ماذا ينتجُ عن إخصابِ الجاميتِ الذكريِّ للجاميتِ الأنثويِّ؟ وما نوعُ الانقسامِ في الخلايا الناتجةِ؟

د – هل يمكنُ أن تكتملَ دورةُ حياةِ النباتِ بوجودِ أحدِ الطورينِ دونَ الآخرِ؟ عللْ إجابتَكَ.

إنّ النباتَ يمرُّ أثناءَ دورةِ حياتِهِ بطورينِ، هما طورُ النباتِ البوغيِّ ثنائيِّ المجموعةِ الكروموسوميةِ (٢ن)، وطورِ النباتِ الجاميتيِّ أحاديِّ المجموعةِ الكروموسوميةِ (١ن)، وينتجُ النباتُ الجاميتيُّ الذكريُّ جاميتاتٍ ذكريةً (١ن)، وتَنتُجُ البويضاتُ (١ن) في النباتِ

الجاميتيِّ الأنثويِّ، ثم يخصبُ الجاميتُ الذكريُّ البويضةَ، فيتكونُ الزيجوتُ (بويضةٌ مخصبةٌ: ٢ن) الذي ينقسمُ عدةَ انقساماتٍ متساويةٍ متتاليةٍ مكونًا طورَ النباتِ البوغيِّ، وينمو من هذا الطورِ ما يُعرفُ بالمحفظةِ البوغيةِ (٢ن)، حيثُ تنقسمُ الخلايا داخلَ هذهِ المحفظةِ انقسامًا منصفًا مكونةً الأبواغَ (١ن) التي تنقسمُ انقساماتٍ متساويةً متتاليةً مكونةً طورَ النباتِ الجاميتيِّ من جديدٍ.

فكر

ما الخصائصُ التي تمتلكُها الأبواغُ وتمكّنُ النباتَ من استيطانِ مختلفِ بيئاتِ اليابسةِ؟

تفحّصْ وزميلَكَ الشكلَ (٧–٥) الذي يبينُ طوري النباتِ الجاميتيِّ والبوغيِّ في مجموعاتِ النباتاتِ الأربعةِ، ثم أجيبا عن السؤالِ الذي يليهِ:

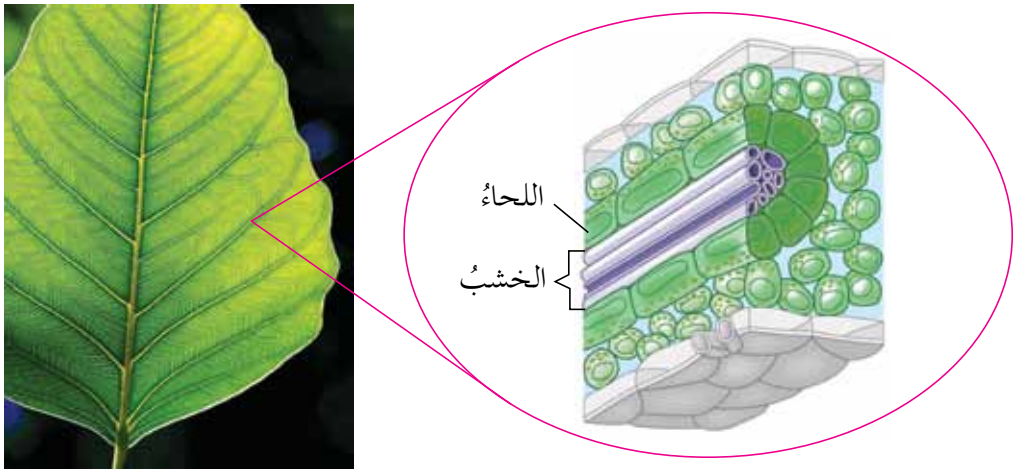
الشكلُ (٧–٥): ظاهرةُ تعاقبِ الطورينِ الجاميتيِّ والبوغيِّ ومستوى السيادةِ في دورةِ حياةِ النباتاتِ.

- في أيِّ النباتاتِ يسودُ الطورُ الجاميتيُّ؟ وفي أيِّها يسودُ الطورُ البوغيُّ؟

لعلكَ لاحظتَ أنّ الطورَ الجاميتيَّ يسودُ في مجموعاتِ النباتاتِ الدنيا مثلُ الحزازياتِ، ويسودُ الطورُ البوغيُّ في النباتاتِ الراقيةِ مثلُ مغطاةِ البذورِ التي يختصرُ فيها الطورُ الجاميتيُّ.

٥ تحتوي أنسجةً متخصصةً

درستَ سابقًا أنّ الجذرَ يمتصُّ الماءَ والأملاحَ التي تنتقلُ إلى الورقةِ، فتقومُ بصنعِ الغذاءِ الذي يتوزعُ إلى أجزاءِ النباتِ جميعِها، فما الجزءُ المسؤولُ عن عملياتِ النقلِ تلكَ؟ للإجابةِ تفحّصِ الشكلَ (٧–٦)، ثم أجبْ عن السؤالِ الذي يليهِ:



الشكلُ (٧–٦): الأنسجةُ الوعائيّةُ في ورقةِ نباتٍ.

- كم نوعًا من الأنسجةِ تلاحظُ في الشكلِ؟ أذكرْها؟

تُدعى الأنسجةُ المتخصصةُ في عملياتِ نقلِ الماءِ والأملاحِ والغذاءِ بينَ أجزاءِ النباتِ المختلفةِ الأنسجةَ الوعائيةَ، إذ تنقلُ أنسجةُ الخشبِ الماءَ والأملاحَ من الجذرِ إلى الساقِ، ثم الأوراقِ، أمّا اللحاءُ فينقلُ الغذاءَ الجاهزَ من الأوراقِ إلى أجزاءِ النباتِ جميعِها.

ولكنْ، هل تحتوي أنواعُ النباتاتِ جميعُها أنسجةً وعائيةً ؟ هذا ما ستعرفُهُ بعدَ دراستِكَ تصنيفَ النباتاتِ.

ثانيًا تصنيفُ النباتاتِ

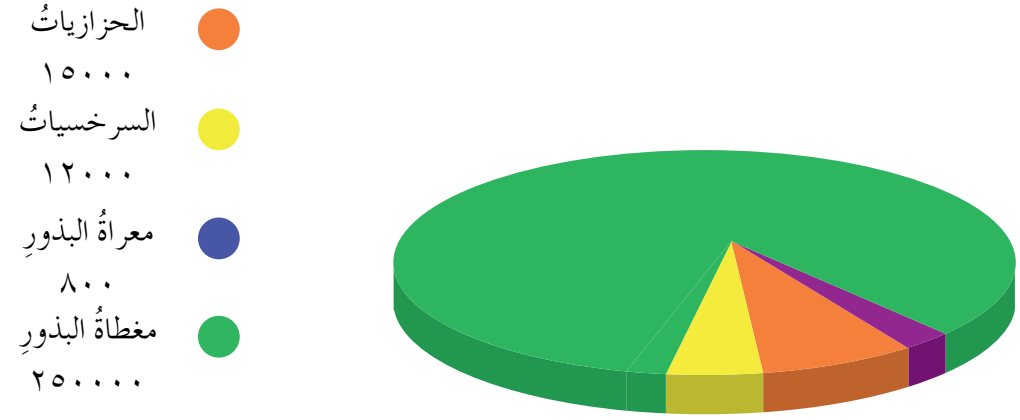
لمعرفةِ مجموعاتِ النباتاتِ الرئيسةِ وأقسامِها وأمثلةٍ عليها لاحظِ الجدولَ (٧–١) الآتي:

الجدولُ (٧–١): تصنيفُ النباتاتِ.

المجموعةُ الرئيسةُ	القسمُ/ القبيلةُ	الاسمُ الشائعُ	مثالٌ
النّباتاتُ اللّاوعائيّةُ	Hepatophyta Anthocerophyta Bryophyta	الحشائشُ الكبديةُ الحشائشُ القرنيةُ الحزازياتُ	ماركنتيا حشائشُ قرنيةٌ فيوناريا
النّباتاتُ الوعائيّةُ اللّابذريّةُ	Lycophyta Pteridophyta	الحشائشُ الذنبيةُ السرخسياتُ	حشائشُ ريشيةٌ كزبرةُ البئرِ
النّباتاتُ الوعائيّةُ البذريّةُ (معراةُ البذورِ)	Cycadophyta Ginkgophyta Coniferophyta Gnetophyta	السايكادياتُ الجنكياتُ المخروطياتُ الجنتياتُ	سايكس جنكو عرعرٌ فنيقيٌّ أفيدرا
النّباتاتُ الوعائيّةُ البذريّةُ (مغطاةُ البذورِ)	Monocots plants Dicots plants	نباتاتُ ذواتِ الفلقةِ نباتاتُ ذواتِ الفلقتينِ	قمحٌ بلوطٌ

فكرْ رياضيًّا

ادرسِ الشكلَ (٧–٧) الذي يمثلُ أعدادًا تقريبيةً لأنواعِ مجموعاتِ النباتاتِ، ثم أجبْ عن الأسئلةِ التي تليهِ:



الشكلُ (٧–٧): أعدادُ الأنواعِ في مجموعاتِ النباتاتِ.

١– ما نسبةُ النباتاتِ التي لا تمثلُ مغطاةَ البذورِ من مجموعِ النباتاتِ؟

٢– ما مجموعةُ النباتاتِ الأقلُّ تنوعًا؟

٣– ما نسبةُ النباتاتِ التي لا تشكلُ بذورًا؟

٤– ما نسبةُ النباتاتِ الوعائيةِ؟

١– لكلِّ فقرةٍ من الفقراتِ الآتيةِ إجابةٌ واحدةٌ فقط صحيحةٌ. حددْها:

(١) أيُّ الخصائصِ الآتيةِ لا تنطبقُ على النباتاتِ؟

أ – القدرةُ على صنعِ الغذاءِ

ب– القدرةُ على الحركةِ الانتقاليةِ

جـ– ظاهرةُ تعاقبِ الأجيالِ

د – وجودُ القممِ الناميةِ

(٢) إلى أيِّ أقسامِ النباتاتِ الآتيةِ تنتمي الحشائشُ الكبديةُ؟

أ – النباتاتِ الوعائيةِ

ب– النباتاتِ اللاوعائيةِ

جـ– النباتاتِ المغطاةِ البذورِ

د – النباتاتِ المعراةِ البذورِ

(٣) أيُّ النباتاتِ الآتيةِ لا تمتلكُ أنسجةً وعائيةً؟

أ – الجنكياتُ ب– الجنتياتُ

جـ– الحزازياتُ د – السرخسياتُ

(٤) أيُّ النباتاتِ الآتيةِ تتكاثرُ بالأبواغِ ؟

أ – الجنكياتُ ب– الجنتياتُ

جـ– المخروطياتُ د – السرخسياتُ

(٥) ما دورُ الخشبِ في النباتاتِ الوعائيةِ ؟

أ – صنعُ الغذاءِ ب– نقلُ الماءِ والأملاحِ

جـ– التكاثرُ د – التثبيتُ في التربةِ

٢- ماذا يمكنُ أن يحدثَ للنباتِ في كلٍّ من الحالاتِ الآتيةِ:

أ - أُزيلَ اللحاءُ من النسيجِ الوعائيِّ.

ب- أُزيلتِ القمةُ الناميةُ من الساقِ.

جـ- أُزيلتِ البلاستيداتُ من أوراقِ النباتِ.

د - أُزيلتِ الطبقةُ الشمعيةُ (الكيوتكلُ) من سطحِ أوراقِ نباتاتِ اليابسةِ.

٣- عللْ كلًّا ممّا يأتي:

أ - يُعدُّ وجودُ النباتاتِ ضروريًّا لحياةِ معظمِ الكائناتِ على اليابسةِ.

ب- لا تكتملُ دورةُ حياةِ النباتِ بدونِ ظاهرةِ تعاقبِ الأجيالِ.

٤- في أيِّ البيئاتِ يمكنُكَ أن تجدَ نباتاتٍ تفتقرُ إلى طبقةِ الكيوتكلِ؟ ولماذا؟

٥- استخدمِ المفاهيمَ الآتيةَ لعملِ خريطةٍ مفاهيميةٍ: نباتاتٌ لاوعائيةٌ، نباتاتٌ وعائيةٌ، خشبٌ، لحاءٌ، سرخسياتٌ، بذورٌ داخلَ مخاريطَ، معراةُ البذورِ، أبواغٌ، مغطاةُ البذورِ، بذورٌ داخلَ الثّمارِ.

الفصلُ الثاني

النّباتاتُ اللّاوعائيّةُ

NONVASCULAR PLANTS

تفتقرُ هذهِ النّباتاتُ للأنسجةِ الوعائيةِ المتخصصةِ بعملياتِ النقلِ بينَ أجزاءِ النباتِ. فما الخصائصُ العامّةُ المشتركةُ لها؟ وكيفَ تتكاثرُ؟ وما أهميتُها؟ هذهِ الأسئلةُ وغيرُها ستتمكنُ من الإجابةِ عنها بعدَ دراستِكَ هذا الفصلَ.

ويتوقعُ منكَ بعدَ ذلكَ أن تكونَ قادرًا على أن:

- تصنفَ النباتاتِ اللاوعائيةَ وفقَ خصائِصِها التركيبيةِ إلى أقسامِها الرئيسةِ.
- تفحصَ عيناتٍ من الحزازياتِ باستخدامِ أدواتٍ مخبريةٍ مناسبةٍ.
- تصفَ دورةَ حياةِ الفيوناريا.
- تظهرَ تقديرًا للأهميةِ البيئيةِ والاقتصاديةِ للنّباتاتِ اللاوعائيةِ.

المفاهيمُ

أشباهُ الجذورِ.

شبهُ الساقِ.

أشباهُ الأوراقِ.

البيتموسُ.

يمتازُ نباتُ السْفاجنومِ – وهو جنسٌ من الحزازياتِ التي تعيشُ في المستنقعاتِ والمناطقِ الرطبةِ – بقدرتِهِ العاليةِ على مقاومةِ التحللِ؛ إذ يفرزُ مركباتٍ كيميائيةً تقللُ نشاطَ البكتيريا المحللةِ مشكلًا طبقاتٍ من الموادِّ العضويةِ المتراصةِ تُسمى البيتموسَ. لاحظِ الشكلَ (٧–٨).

الشكلُ (٧–٨): مومياءُ محفوظةٌ في طبقاتٍ من البيتموسِ (٤٠٥) ق.م.

- فما الخصائصُ العامّةُ للنّباتاتِ اللاوعائيةِ التي تنتمي إليها هذهِ الحزازياتُ؟

أوّلًا الخصائصُ العامّةُ للنّباتاتِ اللاوعائيةِ

تظهرُ النّباتاتُ اللّاوعائيّةُ في أرضِ الغاباتِ الظليلةِ الرطبةِ على شكلِ سجادةٍ خضراءَ سميكةٍ تجذبُ الأنظارَ، فهل تعيشُ هذهِ النّباتاتُ في بلادِنا؟ لاحظِ الشكلَ (٧–٩).

لعلكَ لاحظتَ من الشكلِ أن النباتاتِ اللاوعائيةَ صغيرةُ الحجمِ، إذ يتراوحُ طولُها من (١–١٠) سم، تنمو على شكلِ مجموعاتٍ متقاربةٍ، وتعتمدُ على خاصيةِ الانتشارِ في نقلِ الماءِ والموادِّ الغذائيةِ من جزءٍ إلى آخرَ في النباتِ، لذلك يمكنُ أن تجدَها على جذوعِ الأشجارِ، وجوانبِ الصخورِ في أرضِ الغاباتِ، وحوافِّ البيوتِ القديمةِ.

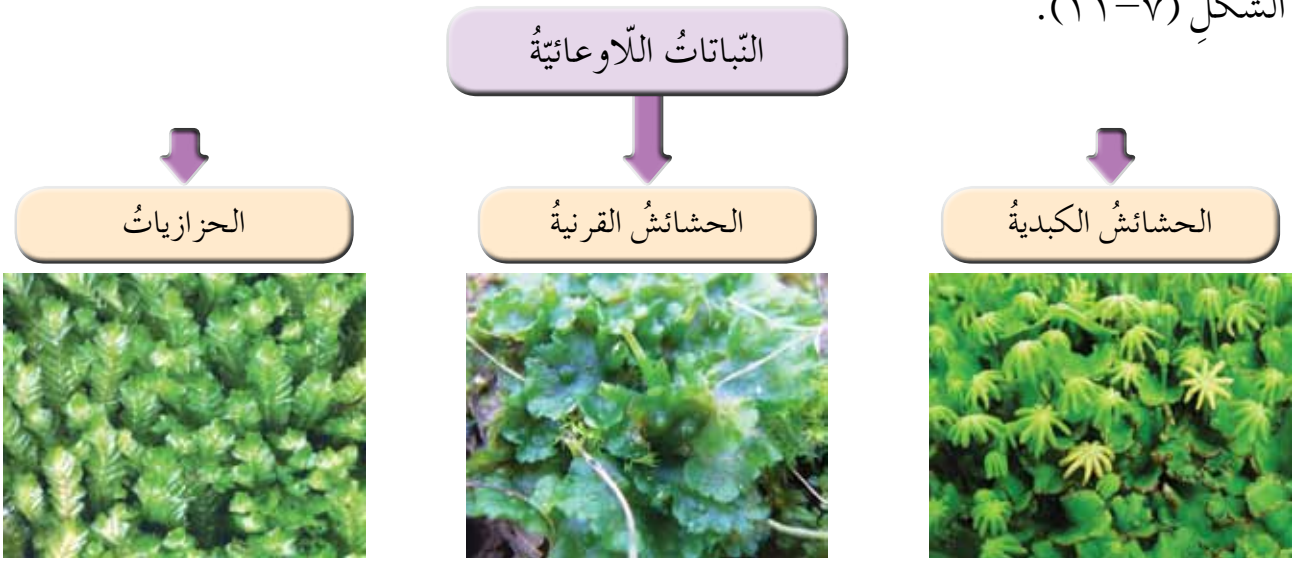
الشكلُ (٧–٩): نوعٌ من الحزازياتِ في إحدى غاباتِ عجلونَ.

ويستطيعُ بعضُ أنواعِها العيشَ في بيئاتٍ قاسيةٍ جدًّا كالتندرا وقممِ الجبالِ والصحاري؛ وذلكَ لقدرتِها على تحملِ فقدِ الماءِ من أجسامِها واسترجاعِهِ عندَ توفرِ الرطوبةِ، ولاحتواءِ بعضِ أنواعِها مثلُ نباتِ السْفاجنومِ خلايا كبيرةَ الحجمِ يمكنُها امتصاصُ أكثرَ من عشرينَ ضعفَ وزنِ النباتِ، لاحظِ الشكلَ (٧–١٠).

الشكلُ (٧–١٠): نباتُ السّفاجنومِ.

ثانيًا تصنيفُ النباتاتِ اللاوعائيةِ

درستَ سابقًا تصنيفَ النباتاتِ اللاوعائيةِ إلى ثلاثِ قبائلَ، ما هيَ؟ لاحظِ المخططَ في الشكلِ (٧–١١).



الشكلُ (٧–١١): مخططُ تصنيفِ النباتاتِ اللاوعائيةِ.

ما سببُ تسميةِ قبائلِ النباتاتِ اللاوعائيةِ بهذهِ الأسماءِ؟ للإجابةِ نفذْ قضيةَ البحثِ الآتيةَ:

قضيّةٌ للبحثِ

ابحثْ مستعينًا بمصادرِ البحثِ المتاحةِ: (الكتبِ، والموسوعاتِ العلميةِ، والشبكةِ العنكبوتيةِ) في أسبابِ تسميةِ قبائلِ النباتاتِ اللاوعائيةِ الثلاثِ، ثم دونْ ما تتوصلُ إليهِ في تقريرٍ، وناقشْهُ معَ زملائِكَ، ثم احتفظْ بهِ في ملفِّكَ الخاصِّ.

يُعدُّ نباتُ الفيوناريا من أشهرِ الأمثلةِ على الحزازياتِ، فممَّ يتركبُ كلٌّ من طوريْ هذا النباتِ؟ للإجابةِ نفذِ النشاطَ (٧–١):

النشاطُ (٧–١): تركيبُ نباتِ الفيوناريا

المهاراتُ: ICT، وإيجادُ المعلوماتِ وتطبيقُها. **الزمنُ**: ٣٠دقيقةً.

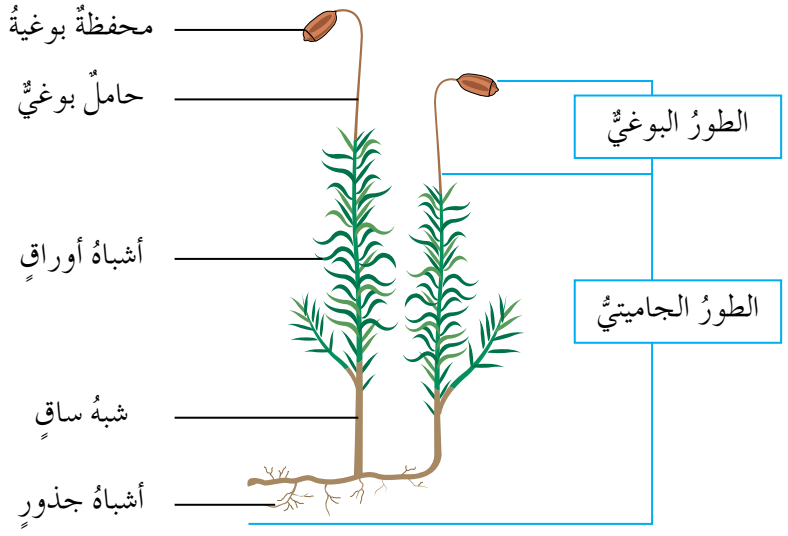
الموادُّ والأدواتُ اللّازمةُ: عيناتٌ من نباتِ الفيوناريا تحتوي الطورينِ البوغيَّ والجاميتيَّ، ومجهرٌ تشريحيٌّ (استعنْ بعدسةٍ محدبةٍ في حالِ عدمِ توافرِ مجهرٍ تشريحيٍّ)، ومجهرٌ ضوئيٌّ مركبٌ، وأدواتُ تشريحٍ، وشرائحُ فارغةٌ، وأغطيةُ شرائحَ.

الإجراءاتُ:

١– اجمعْ عيناتٍ من الفيوناريا من بيئتِكَ (جدارٌ رطبٌ، تربةٌ رطبةٌ).

٢– استخدمِ المجهرَ التشريحيَّ لمشاهدةِ الفيوناريا، وارسمْ مشاهداتِكَ .

٣– حضرْ شريحةً مبللةً لمحفظةِ الأبواغِ، وافحصْها بوساطةِ المجهرِ الضوئيِّ المركبِ، وصفْ مشاهداتِكَ، ثم قارنْ ما تشاهدهُ بالشكلِ (٧–١٢).



الشكلُ (٧–١٢): أجزاءُ نباتِ الفيوناريا.

سؤالانِ:

أ – سمِّ أجزاءَ نباتِ الفيوناريا؟

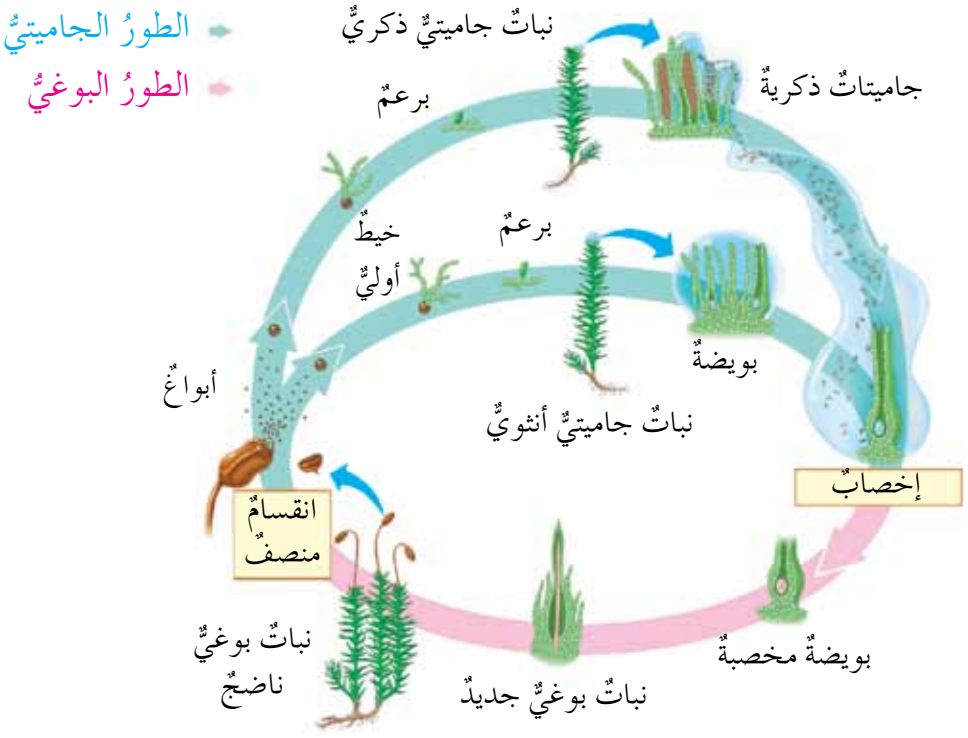
ب– ما العلاقةُ بينَ الطورينِ الجاميتيِّ والبوغيِّ لإكمالِ دورةِ حياةِ النباتِ؟

التحدياتُ التي واجهتني .....

فكر

تُدعى أجزاءُ النباتِ الحزازيِّ أشباهَ جذورٍ، وشبهَ ساقٍ، وأشباهَ أوراقٍ. ما سببُ عدمِ تسميتِها بجذورٍ، وساقٍ، وأوراقٍ حقيقيةٍ؟

لعلكَ لاحظتَ وجودَ طورينِ في تركيبِ النباتاتِ اللاوعائيةِ، فكيفَ تتكاثرُ الفيوناريا؟ وكيفَ أسهمَ ذلكَ في بقائِها واستمرارِها؟ للإجابةِ شاركْ زميلَكَ في تأمُّلِ الشكلِ (٧–١٣) الذي يمثلُ دورةَ حياةِ الفيوناريا، كمثالٍ على النباتاتِ اللاوعائيةِ، ثم أكملا الفراغاتِ في الفقرةِ التي تليهِ.



الشكلُ (٧–١٣): دورةُ حياةِ الفيوناريا.

تنمو الأبواغُ في تربةٍ رطبةٍ ظليلةٍ؛ لتشكلَ خيوطًا أوليةً تنمو وتعطي نباتًا جاميتيًّا، قد يكونُ مذكرًا ينتجُ ..... أو يكونُ مؤنثًا ينتجُ .....، وعندَ نضوجِ الجاميتاتِ المذكرةِ تتحركُ بوساطةِ أسواطٍ للوصولِ للبويضاتِ في بيئةٍ ..... فتندمجُ نواةُ الجاميتِ الذكريِّ بنواةِ الجاميتِ الأنثويِّ لتشكيلِ .....التي تنقسمُ عدةَ انقساماتٍ ..... لينشأَ منها نباتٌ بوغيٌّ حديثٌ، يعتمدُ في غذائِهِ على الطورِ..... الذي يشكلُ معظمَ فترةِ حياةِ النباتِ، ولذلكَ فإنّ الطورَ السائدَ في حياةِ الفيوناريا هو الطورُالجاميتيُّ.

رابعًا الأهميةُ البيئيةُ والاقتصاديةُ للحزازياتِ

يُستخدمُ البيتموسُ للفِّ جذورِ النباتاتِ أثناءَ نقلِها من المشاتلِ للتربةِ الدائمةِ لزراعتِها، ويُستخدمُ كسمادٍ طبيعيٍّ يضافُ للتربةِ القلويةِ لمعادلتِها، بالإضافةِ لحرقِهِ كوقودٍ للتدفئةِ، أو توليدِ الطاقةِ الكهربائيةِ في بعضِ الدولِ المنتجةِ لهُ بكمياتٍ كبيرةٍ، إضافةً إلى فوائدِهِ الطبيةِ. فما الأدوارُ الأخرى التي تؤديها هذهِ النّباتاتُ في البيئةِ؟ لمعرفتِها نفذْ قضيةَ البحثِ الآتيةَ:

قضيّةٌ للبحثِ

ابحثْ في الأهميةِ الاقتصاديةِ والبيئيةِ للحزازياتِ مستعينًا بالشبكةِ العنكبوتيةِ، واكتبْ قائمةً باستخداماتِ النباتاتِ اللاوعائيةِ كالحزازياتِ في الحياةِ اليوميةِ، ثم تبادلِ المعلوماتِ معَ زملائِكَ.

تأمّلْ

يزرعُ اليابانيونَ سقوفَ منازلِهم بنباتاتٍ لاوعائيةٍ كالحزازياتِ؛ لامتصاصِ الرطوبةِ من المنزلِ. ما رأيكُ في استخدامِ هذهِ الطريقةِ في الأردنِّ؟

١– لكلِّ فقرةٍ من الفقراتِ الآتيةِ أربعُ إجاباتٍ، واحدةٌ منها فقط صحيحةٌ. حددْها:

(١) ما الخاصيةُ التي يعتمدُ عليها انتقالُ الماءِ والأملاحِ في النباتاتِ اللاوعائيةِ؟

أ – النقلُ النشطُ ب– البلعمةُ

جـ– الانتشارُ البسيطُ د – الانتشارُ المسهَّلُ

(٢) ما العمليةُ التي تحدثُ في المحفظةِ البوغيةِ أثناءَ دورةِ حياةِ الفيوناريا؟

أ – تلقيحٌ ب– انقسامٌ منصفٌ

جـ– انقسامٌ متساوٍ د – إخصابٌ

(٣) ما نوعُ النباتِ اللاوعائيِّ الذي ينتجُ عن تراكمِ البيتموسِ في طبقاتٍ بعدَ موتِهِ؟

أ – الماركنتيا ب– الخنشار

جـ– السْفاجنومُ د – الفيوناريا

(٤) ما الوظيفةُ التي تؤديها أشباهُ الجذورِ في نباتِ الفيوناريا؟

أ – صنعُ الغذاءِ ب– تثبيتُ النباتِ

جـ– إنتاجُ الأبواغِ د – التكاثرُ

٢– قارنْ بينَ كلٍّ من الطّورِ البوغيِّ والطّورِ الجاميتيِّ في نباتِ الفيوناريا.

٣– تغطي النّباتاتُ اللّاوعائيّةُ الصخورَ وجذورَ الأشجارِ في منطقةٍ رطبةٍ ظليلةٍ. ماذا يمكنُ أن يحدثَ إذا أصبحتِ المنطقةُ جافةً؟ عللْ إجابتَكَ.

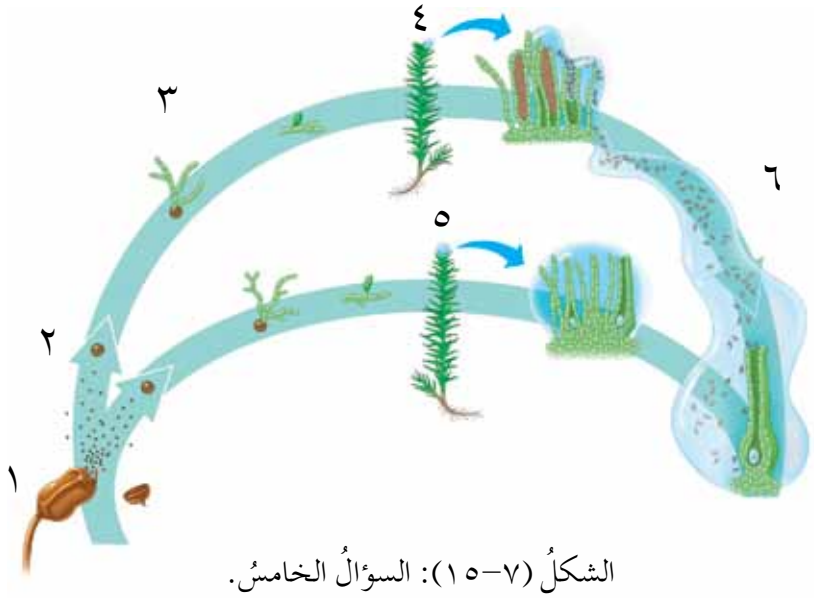
٤- يمثلُ الشكلُ (٧-١٤) أحدَ أنواعِ النباتاتِ اللاوعائيةِ، وهيَ متقاربةٌ وصغيرةُ الحجمِ. ما علاقةُ ذلكَ بكلٍّ من:

أ - عملياتِ التلقيحِ والإخصابِ فيها؟

ب- انتقالِ الماءِ والغذاءِ بينَ خلاياها؟

الشكلُ (٧-١٤): السؤالُ الرابعُ.

٥- يمثلُ الشكلُ (٧-١٥) جزءًا من دورةِ حياةِ الفيوناريا. أجبْ عن الأسئلةِ التي تليهِ.



الشكلُ (٧-١٥): السؤالُ الخامسُ.

أ - ماذا يمثلُ كلٌّ من الأرقامِ (١، ٣، ٤، ٥)؟

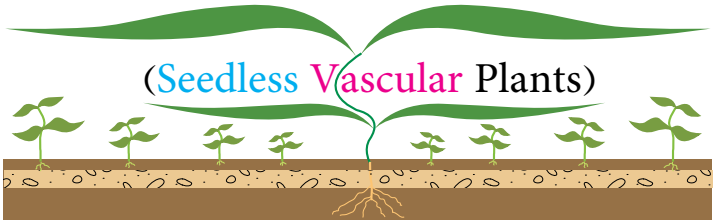
ب- ما الظروفُ الملائمةُ لنموِّ التركيبِ رقمِ (٢)؟

جـ- ما الوسطُ الملائمُ لانتقالِ التركيبِ رقمِ (٦)؟

الفصلُ الثالث

النّباتاتُ الوعائيّةُ اللّابذريّةُ

(Seedless Vascular Plants)



تشتركُ النّباتاتُ الوعائيّةُ اللّابذريّةُ في خصائصَ عدةٍ، منها وجودُ الأنسجةِ الوعائيةِ وتكاثرُها بالأبواغِ، لكنها تختلفُ في أشكالِها وأحجامِها. فكيفَ تُصنّفُ؟ وما مجموعاتُها الرئيسةُ؟ وما خصائصُها؟ هذهِ الأسئلةُ وغيرُها ستتمكنُ من الإجابةِ عنها بعدَ دراستِكَ هذا الفصلَ.

ويتوقعُ منكَ بعدَ ذلكَ أن تكونَ قادرًا على أن:

- تصنفَ النباتاتِ الوعائيةَ اللابذريةَ وفقَ خصائصِها التركيبيةِ إلى مجموعاتِها الرئيسةِ.
- تفحصَ عيناتٍ من النباتاتِ الوعائيةِ اللابذريةِ باستخدامِ أدواتٍ مخبريةٍ مناسبةٍ.
- تصفَ دورةَ حياةِ نباتِ الخنشارِ وتحددَ مراحلَها.
- تظهرَ تقديرًا للأهميةِ البيئيةِ والاقتصاديةِ للنّباتاتِ الوعائيةِ اللابذريةِ.

المفاهيمُ

الساقُ الرايزوميةُ.

الفلترةُ النباتيةُ.

أدى طوفانُ نهرِ هوانَ جيانجَ في الصينِ إلى كارثةٍ بيئيةٍ كبرى، بعدَما حولَ أكثرَ من ٣٠٠٠٠ دونم من الحقولِ الزراعيةِ الخصبةِ إلى صحراءَ؛ بسببِ إلقاءِ أطنانٍ من الزرنيخِ من أحدِ المصانعِ، فاعتقدَ الفلاحونَ أنّ أرضَهم لن تنبتَ بعدَ هذهِ الكارثةِ، لكنّ الباحثَ شينَ تونجينَ وفريقَهُ العلميَّ قاموا بزراعةِ نوعٍ من السرخسياتِ يُدعى بتيريسَ فيتاتا، وخلالَ بضعةِ أشهرٍ عملتْ هذهِ النّباتاتُ على امتصاصِ الزرنيخِ من التربةِ ما أعادَ للتربةِ خصوبتَها.

فما السرخسياتُ؟ وما الخصائصُ العامّةُ للنّباتاتِ الوعائيةِ اللابذريةِ التي تنتمي إليها؟

أوّلًا الخصائصُ العامّةُ للنّباتاتِ الوعائيةِ اللابذريةِ

شكلتِ النّباتاتُ الوعائيّةُ اللّابذريّةُ قديمًا غاباتٍ ضخمةً، بلغَ طولُ بعضِ أشجارِها (٤٠) مترًا، وبسببِ تغيرِ المناخِ الذي أصبحَ يميلُ للجفافِ قلَّ حجمُها كثيرًا، لكنها بقيتْ أكبرَ حجمًا من النباتاتِ اللاوعائيةِ.

وتمتازُ هذهِ النّباتاتُ بامتلاكِها أنسجةً وعائيةً متخصصةً؛ فهي تمتلكُ أوراقًا وسيقانًا وجذورًا حقيقيةً، وتنمو في المناطقِ المداريةِ الرطبةِ حيثُ تشكلُ أشجارًا يبلغُ طولُ بعضِها (٢٤) مترًا، ووصلَ انتشارُها إلى المناطقِ القطبيةِ الباردةِ، حيثُ تبدو هناكَ صغيرةَ الحجمِ على شكلِ حشائشَ، لاحظِ الشكلَ (٧–١٦).

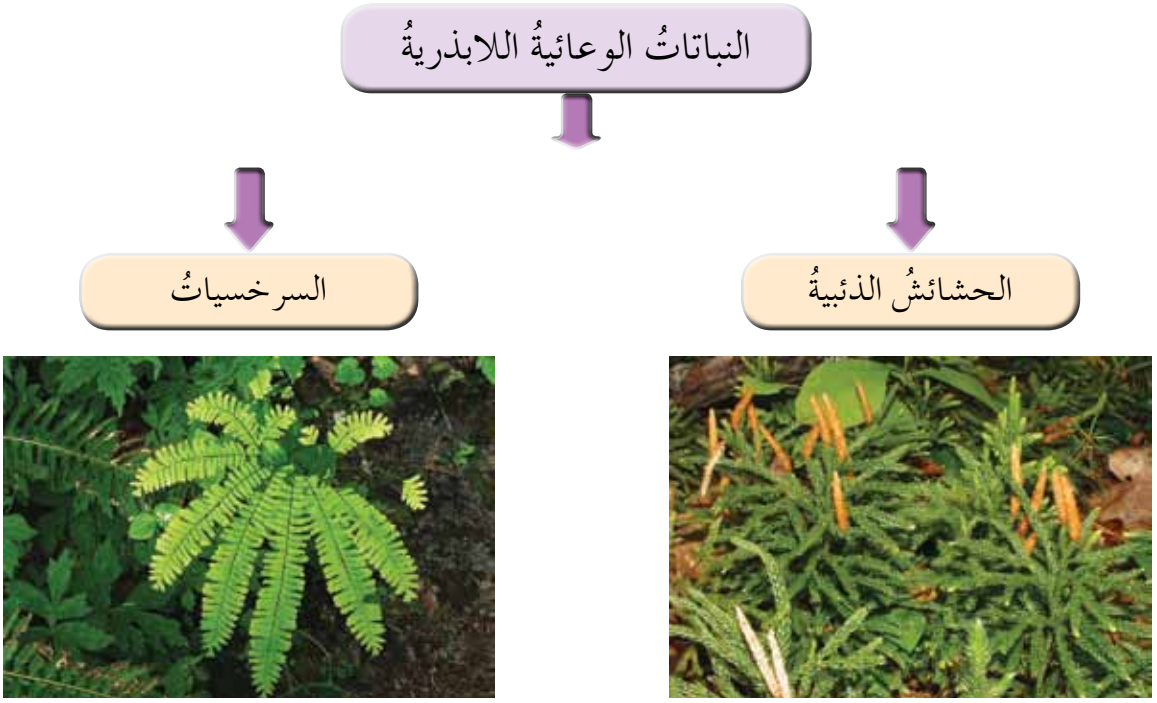
(أ) نباتٌ وعائيٌّ لابذريٌّ عشبيٌّ.

(ب) نباتٌ وعائيٌّ لابذريٌّ شجريٌّ.

الشكلُ (٧–١٦): نباتاتٌ وعائيةٌ لابذريةٌ.

ثانيًا تصنيفُ النباتاتِ الوعائيةِ اللابذريةِ

درستَ سابقًا تصنيفَ النباتاتِ الوعائيةِ اللابذريةِ في قسمينِ، ما هما؟ للإجابةِ لاحظِ المخططَ في الشكلِ (٧–١٧).



الشكلُ (٧–١٧): مخططُ تصنيفِ النباتاتِ الوعائيةِ اللابذريةِ.

ثالثًا تركيبُ ودورةُ حياةِ النباتاتِ الوعائيةِ اللابذريةِ

يُعدُّ الخنشارُ من أشهرِ النباتاتِ الوعائيةِ اللابذريةِ السرخسيةِ، ولمعرفةِ تركيبِهِ نفذِ النشاطَ (٧–٢).

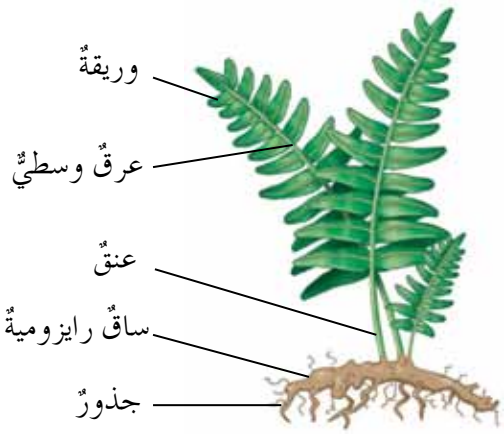
النشاطُ (٧–٢): تركيبُ نباتِ الخنشارِ

المهاراتُ: ICT، وإيجادُ المعلوماتِ وتطبيقُها. **الزمنُ:** ٢٠ دقيقةً.

الموادُّ والأدواتُ اللّازمةُ: عيناتٌ من نباتِ الخنشارِ، ومجهرٌ تشريحيٌّ (استعنْ بعدسةٍ محدبةٍ عندَ عدمِ توافرِ مجهرٍ تشريحيٍّ)، وأدواتُ تشريحٍ، وشرائحُ فارغةٌ، وأغطيةُ شرائحَ.

الإجراءاتُ:

١– قارنْ بينَ أجزاءِ العينةِ التي أحضرتَها معَ الشكلِ (٧–١٨).



(أ) طورٌ بوغيٌّ ناضجٌ

(ب) السطحُ السفليُّ لورقةٍ سرخسيةٍ تحوي محافظَ بوغيةً

الشكلُ (٧– ١٨): تركيبُ نباتِ الخنشارِ.

٢– حددْ موقعَ كلٍّ من: العنقِ، والجذورِ، والوريقةِ، والساقِ الرايزوميةِ، والعرقِ الوسطيِّ على العينةِ.

٣– استخدمْ إبرةَ التشريحِ لنقلِ عددٍ من محافظِ الأبواغِ إلى شريحةٍ زجاجيةٍ فارغةٍ، ثم غطِّها بغطاءِ الشريحةِ.

٤– استخدمِ المجهرَ التشريحيَّ لمشاهدةِ الشريحةِ التي حضرتَها، ثم ارسمْ ما شاهدتَهُ في دفترِكَ.

سؤالٌ:

- هل تمثلُ العينةُ طورًا بوغيًّا أم جاميتيًّا؟

التحدياتُ التي واجهتني .....

الساقُ الرايزوميةُ

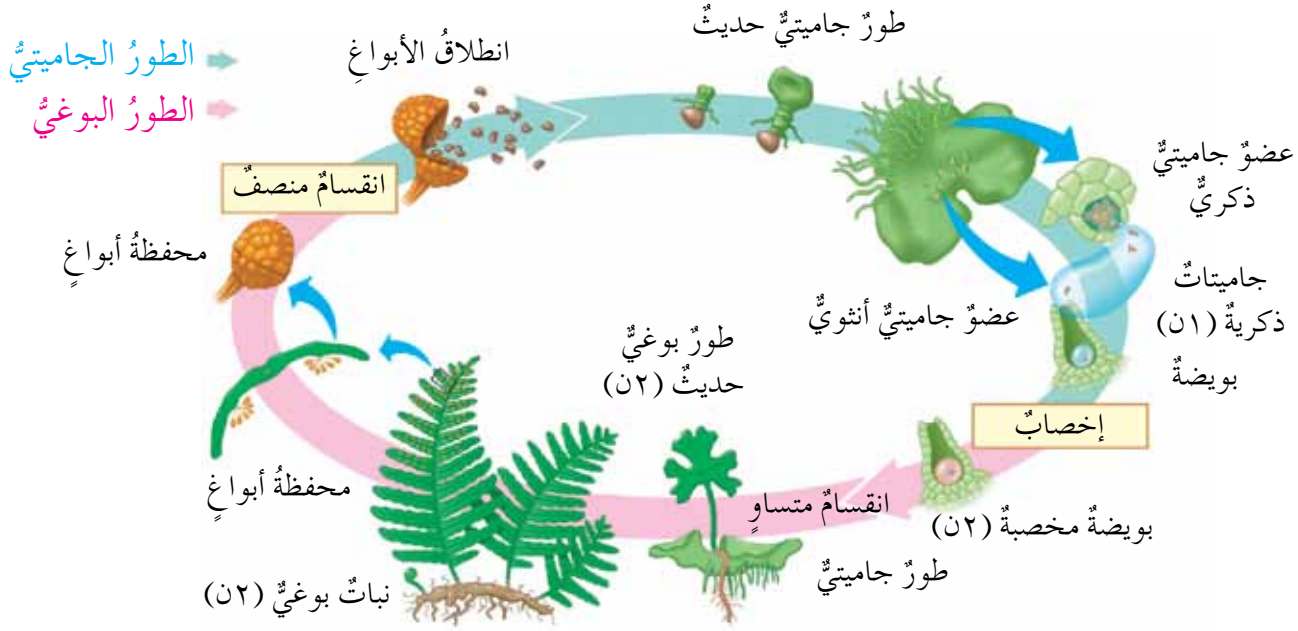
ساقٌ تنمو أفقيًّا على مستوى التربةِ أو تحتَ سطحِها.

يتكونُ نباتُ الخنشارِ من ساقٍ رايزوميةٍ ينشأُ منها جذورٌ وأوراقٌ سرخسيةٌ مركبةٌ؛ إذ تتكونُ الورقةُ من عنقٍ وعرقٍ وسطيٍّ ومجموعةِ وُريقاتٍ تحملُ عندَ

نضجِها على السطحِ السفليِّ بقعًا قاتمةَ اللونِ تُدعى محافظَ بوغيةً، تحتوي بداخِلها عددًا كبيرًا من الأبواغِ.

فما دورُ الأبواغِ في دورةِ حياةِ النباتاتِ الوعائيةِ اللابذريةِ؟

تفحّصْ وزميلَكَ الشكلَ (٧–١٩) الذي يمثلُ دورةَ حياةِ نباتِ الخنشارِ، ثم أكملا الفراغاتِ في الفقرةِ التي تليهِ.



الشكلُ (٧–١٩): دورةُ حياةِ نباتٍ سرخسيٍّ (الخنشارِ).

تُحافظُ النّباتاتُ الوعائيّةُ اللّابذريّةُ على بقائِها بالتكاثرِ من خلالِ تعاقبِ الطورينِ: البوغيِّ والجاميتيِّ، إذ تنمو الأبواغُ في تربةٍ رطبةٍ ظليلةٍ لتشكلَ طورًاجاميتيًّا حديثًا قلبيَّ الشكلِ يحتوي عضوًا جاميتيًّا مذكرًا ينتجُ ..... وعضوًا جاميتيًّا مؤنثًا ينتجُ .....، وتسبحُ الجاميتاتُ الذكريةُ بعدَ نضجِها؛ لتتحدَ معَ البويضاتِ بعمليةِ ..... ينتجُ عنها بويضةٌ مخصبةٌ (٢ن)، تمرُّ بعمليةِ الانقسامِ ..... ليتشكلَ طورٌ بوغيٌّ حديثٌ (٢ن)، وعندما تتشكلُ المحافظُ البوغيةُ على السطحِ السفليِّ للأوراقِ يصبحُ النباتُ البوغيُّ ناضجًا، ويحدثُ فيها انقسامُ ..... لتنتجَ أبواغًا (١ن) تنمو وتنضجُ، يلي ذلكَ انفجارُ المحافظِ البوغيةِ لتنطلقَ ..... لبدءِ دورةِ حياةٍ جديدةٍ. فما الطورُ السائدُ في دورةِ حياةِ الخنشارِ؟

رابعًا الأهميةُ الاقتصاديةُ للنّباتاتِ الوعائيةِ اللابذريةِ

تُعدُّ السرخسياتُ من أقدمِ النباتاتِ التي شكلتْ غاباتٍ شجريةً كبيرةَ الحجمِ، ساهمتْ في تكوينِ الوقودِ الأُحفوريِّ، مثلُ الفحمِ الحجريِّ، ويستفادُ من بعضِ أنواعِها في الطبِّ؛ لاستخلاصِ أدويةٍ لعلاجِ أمراضٍ متعددةٍ، ويستفادُ من بعضِها في تنقيةِ المياهِ الملوثةِ بالزرنيخِ (الفلترةِ النباتيةِ)، لاحظِ الشكلَ (٧–٢٠).

(أ) تكثيرُ السرخسياتِ في المشاتلِ للاستفادةِ منها ماديًّا.

(ب) الفلترةُ النباتيةُ باستخدامِ نباتٍ سرخسيٍّ (بتيريس فيتاتا).

(جـ) فحمٌ حجريٌّ يعودُ في أصلِهِ إلى غاباتٍ سرخسيةٍ ضخمةٍ عاشتْ قبلَ ملايينِ السنينَ.

الشكلُ (٧–٢٠): الأهميةُ الاقتصاديةُ والبيئيةُ للسرخسياتِ.

تأمّلْ

يمكنُ زراعةُ أنواعٍ من السرخسياتِ من نوعِ *Pteris vitata* في محطاتِ التنقيةِ والسدودِ ومصادرِ المياهِ الخارجةِ من المصانعِ الكيميائيةِ؛ لقدرتِها العاليةِ على امتصاصِ الموادِّ السامةِ، مثلُ الزرنيخِ.

صممْ مطويةً تنصحُ فيها أصحابَ هذهِ المصانعِ بزراعةِ هذا النوعِ من السرخسياتِ حفاظًا على البيئةِ.

١– لكلِّ فقرةٍ من الفقراتِ الآتيةِ أربعُ إجاباتٍ، واحدةٌ فقط صحيحةٌ. حددْها:

(١) أيُّ الخصائصِ الآتيةِ مشتركةٌ بينَ الحزازياتِ والسرخسياتِ؟

أ – الطورُ السائدُ في دورةِ الحياةِ　　ب– وجودُ الأنسجةِ الوعائيةِ

جـ– التكاثرُ بالأبواغِ　　د – تستخدمُ كنباتاتٍ للزينةِ

(٢) أيٌّ من الآتيةِ تُقطَّعُ إلى قطعٍ يحوي كلٌّ منها أوراقًا وجذورًا لزراعتِها من جديدٍ عندَ إقامةِ مشروعٍ لتكثيرِ السرخسياتِ خضريًّا؟

أ – الساقُ الأرضيةُ　　ب– الساقُ الرايزوميةُ

جـ– أشباهُ الأوراقِ　　د – أشباهُ الجذورِ

(٣) أينَ تتواجدُ الأبواغُ في الطورِ البوغيِّ لنباتِ الخنشارِ؟

أ – داخلَ مخاريطَ　　ب– على السطحِ السفليِّ للوريقةِ

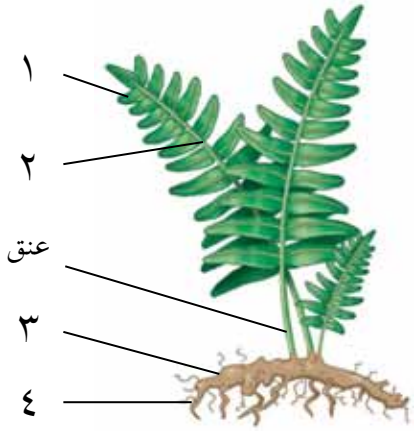
جـ– داخلَ محفظةِ أبواغٍ　　د – على السطحِ العلويِّ للوريقةِ

٢– يمثلُ الشكلُ المجاورُ نباتَ الخنشارِ. تفحّصهُ ثمَّ أجبْ عن الأسئلةِ الآتيةِ:

أ – دونْ في دفترِكَ ما تمثلُهُ الأرقامُ من (١– ٤)؟

ب– سمِّ الطورَ الذي يمثلُهُ الشكلُ.

جـ– ما وظيفةُ كلٍّ ممّا تمثلُهُ الأرقامُ (١، ٤)؟

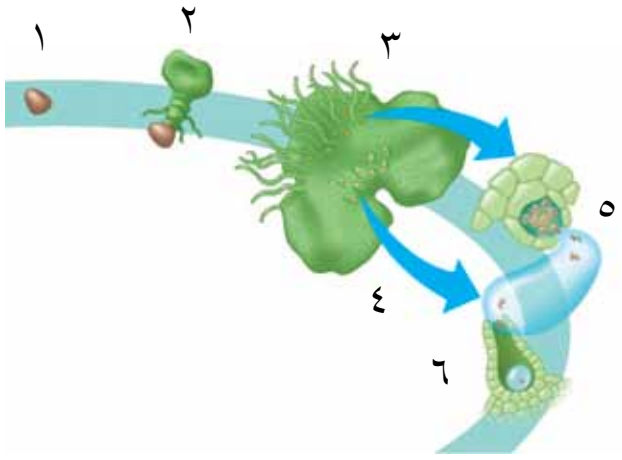


الشكلُ (٧–٢١): السؤالُ الثاني.

٣– قارنْ بينَ الطورِ البوغيِّ والطورِ الجاميتيِّ في السرخسياتِ، ونظمْ إجابتَكَ في الجدولِ الآتي:

وجهُ المقارنةِ	الطورُ البوغيُّ	الطورُ الجاميتيُّ
التركيبُ		
عددُ المجموعةِ الكروموسوميةِ		

٤– يمثلُ الشكلُ (٧–٢٢) جزءًا من دورةِ حياةِ الخنشارِ. أجبْ عن الأسئلةِ التي تليه:



الشكلُ (٧–٢٢): السؤالُ الرابعُ.

أ – ما عددُ المجموعةِ الكروموسوميةِ في التركيبِ رقمِ (١)؟

ب– ما الظروفُ الملائمةُ لنموِّ التركيبِ رقمِ (٢)؟

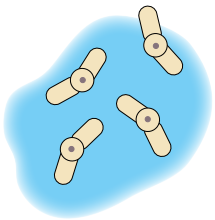
جـ– ماذا يمثلُ كلٌّ من التركيبينِ (٣، ٤)؟

د – ما الوسطُ الملائمُ لانتقالِ التركيبِ رقم (٥) إلى (٦)؟

الفصلُ الرابعُ

النّباتاتُ الوعائيّةُ البذريّةُ

Seed Vascular Plants



تأملِ النباتاتِ حولَكَ، لعلكَ تلاحظُ تنوعًا وتباينًا كبيرًا للنّباتاتِ البذريةِ في العددِ والحجمِ والشكلِ، ولعلكَ تتساءلُ عن الأسبابِ التي أدتْ إلى هذا التنوعِ الهائلِ، والانتشارِ الكبيرِ للنّباتاتِ البذريةِ، فما الخصائصُ العامّةُ لها؟ وما دورُها في حلِّ المشكلاتِ البيئيةِ التي تهددُنا؟ هذهِ الأسئلةُ وغيرُها ستتمكنُ من الإجابةِ عنها بعدَ دراستِكَ هذا الفصلَ.

ويتوقعُ منكَ بعدَ ذلكَ أن تكونَ قادرًا على أن:

- تصنفَ النباتاتِ المعراةَ البذورِ، وتعطيَ أمثلةً عليها.
- تكتشفَ الخصائصَ العامةَ للنّباتاتِ المعراةِ البذورِ باستخدامِ الأدواتِ المناسبةِ.
- تصفَ دورةَ حياةِ النباتاتِ المعراةِ البذورِ.
- تظهرَ تقديرًا للأهميةِ الاقتصاديةِ للنّباتاتِ المعراةِ البذورِ.
- تستقصيَ دورَ النباتاتِ في حلِّ بعضِ المشكلاتِ البيئيةِ المحليةِ والعالميةِ.
- تبحثَ في تنوعِ النباتاتِ في البيئةِ المحليةِ من خلالِ الرحلاتِ الميدانيةِ.
- تشاركَ في حملةٍ لزراعةِ النباتاتِ البذريةِ والمحافظةِ عليها.

المفاهيمُ

معراةُ البذورِ.

مغطاةُ البذورَ.

المعشبةُ النباتيةُ.

الجنكياتُ.

الجنتياتُ.

المخروطياتُ.

السايكادياتُ.

الراتنجُ.

إن إنتاجَ سلالاتٍ محسنةٍ من النباتِ كإنتاجِ نباتاتٍ بلا بذورٍ قد يؤدي إلى تغيرٍ في الصفاتِ الأصليةِ للنباتِ، ولكن، ما الذي سيحدثُ للنّباتاتِ الأصليةِ؟ هل ستنقرضُ النّباتاتُ؟ وتخوفًا من ذلكَ، استحدثتْ أماكنُ لحفظِ بذورِ النباتاتِ تُسمى بنوكَ البذورِ في مناطقِ العالمِ جميعِها، لذلكَ لابدَّ من العملِ على جمعِ بذورِ أنواعِ النباتاتِ المختلفةِ المحليةِ والنادرةِ منها وإرسالِها لهذهِ البنوكِ.

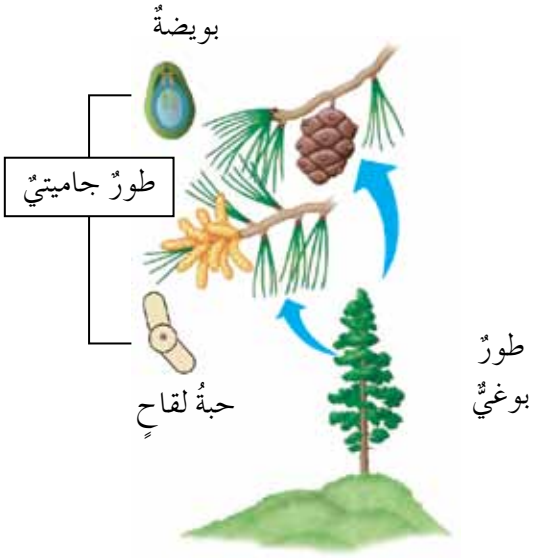
فما البذورُ، وما خصائصُ النباتاتِ البذريةِ؟

أوّلًا خصائصُ النباتاتِ البذريةِ

تُعدُّ النّباتاتُ البذريّةُ من أكثرِ النباتاتِ تنوعًا وانتشارًا في كلِّ البيئاتِ على سطحِ اليابسةِ؛ لما وهبَها الخالقُ – سبحانَهُ وتعالى – من خصائصَ عدّةٍ مكنتْها من التكيفِ في البيئاتِ التي تعيشُ فيها وهي:

١ اختزالُ الطورِ الجاميتيِّ

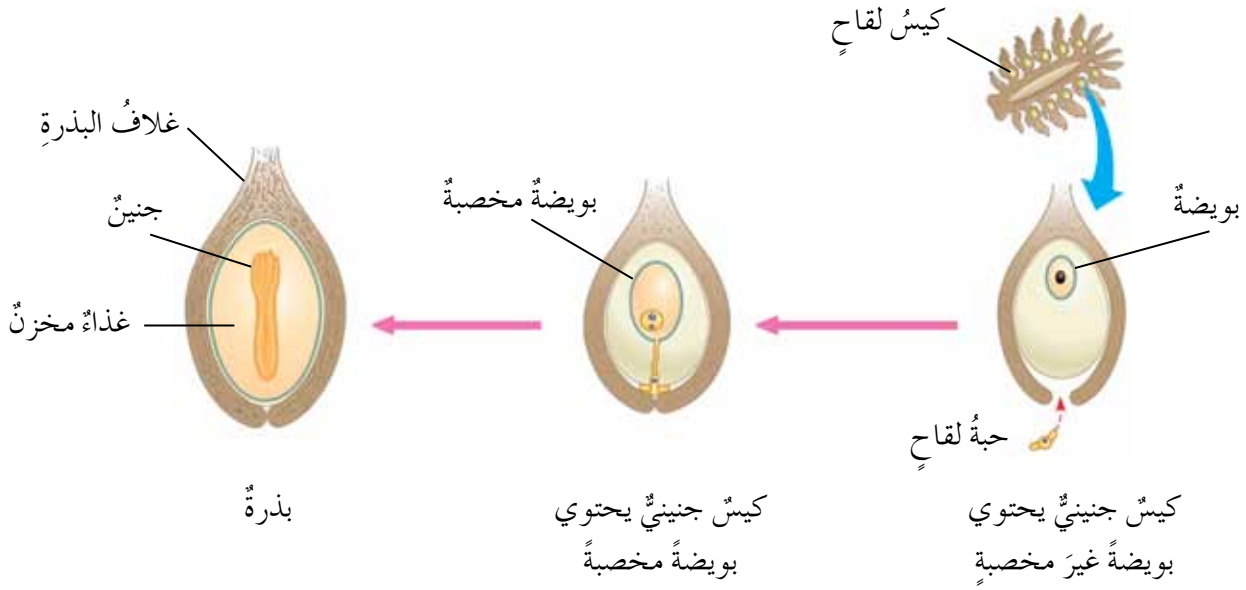
درستَ سابقًا أنّ النباتاتِ اللاوعائيةَ لها دورةُ حياةٍ يسودُ فيها الطورُ الجاميتيُّ، وأنَّ النباتاتِ الوعائيةَ اللابذريةَ يسودُ فيها الطورُ البوغيُّ، وكلاهما يحتاجُ إلى بيئاتٍ رطبةٍ تساعدُ على انتقالِ الجاميتاتِ الذكريةِ إلى البويضاتِ لإخصابِها، ولكنّ التغيرَ البيئيَّ نحوَ الجفافِ أدى إلى اختزالِ الطورِ الجاميتيِّ في النباتاتِ الوعائيةِ البذريةِ، فأصبحَ مجهريًّا، أمعنِ النظرَ في الشكلِ (٧–٢٣).



الشكلُ (٧–٢٣): الطورُ الجاميتيُّ والطورُ البوغيُّ في نباتٍ بذريٍّ (الصنوبرُ).

٢ التكاثرُ بالبذورِ

ما هيَ البذرةُ ؟ وكيفَ تتشكلُ؟ لمعرفةِ ذلكَ شاركْ زميلَكَ في تأمّلِ الشكلِ (٧–٢٤).



الشكلُ (٧–٢٤): مراحلُ تكوينِ البذرةِ.

إذا لُقحتِ البويضةُ بحبةِ لقاحٍ تنتجُ بويضةً مخصبةً (زيجوت) تشكلُ الطورَ البوغيَّ الجنينيَّ، ويتحولُ المبيضُ كاملا إلى بذرةٍ تتألفُ من الجنينِ الذي يحيطُ بهِ غذاءٌ، ويحاطُ بهما غلافٌ سميكٌ يُدعى غلافَ البذرةِ.

وتحتفظُ البذورُ بحيويتِها لفترةٍ من الزمنِ تصلُ إلى عدةِ سنواتٍ؛ لقدرتِها على مقاومةِ الجفافِ وارتفاعِ درجاتِ الحرارةِ، وعندَ توافرِ الظروفِ الملائمةِ تنبتُ البذورُ، وينتجُ عن نموِّها طورٌ بوغيٌّ ناضجٌ جديدٌ، فكيفَ صُنفتِ النّباتاتُ البذريّةُ؟ وما المعيارُ الذي استُخدمَ لذلكَ؟

تفحّصِ الشكلَ (٧–٢٥) ثم أجبْ عن السؤالينِ اللذينِ يليانِهِ.

مخروطٌ

مبيضٌ

(أ) معراةُ البذورِ (ب) مغطاةُ البذورِ

الشكلُ (٧–٢٥): النّباتاتُ البذريّةُ.

١– ماذا يُسمى الجزءُ الذي يكّونُ البذورَ في كلٍّ من النباتينِ: (أ، ب)؟

٢– هل يكوّنُ النباتُ (أ) أزهارًا؟

تصنفُ النّباتاتُ البذريّةُ حسبَ مكانِ تشكلِ البذرةِ إلى نباتاتٍ معراةِ البذورِ، إذْ تتشكلُ البذورُ داخلَ مخاريطَ، ولا تكوّنُ أزهارًا أو ثمارًا، وتستقرُ البذورُ عاريةً فوقَ أسطحِ حراشفِ المخاريطِ، وتتكونُ البذورُ في النباتاتِ المغطاةِ البذورِ (النباتاتِ الزهريةِ) داخلَ مبيضِ الزهرةِ.

ولعلكَ تتساءلُ: كيفَ يُصنفُ كلٌّ من النباتاتِ المعراةِ البذورِ والمغطاةِ البذورِ؟

أ – **تصنيفُ النباتاتِ المعراةِ البذورِ**

تعرضتِ المملكةُ الأردنيةُ الهاشميةُ صيفَ عامِ ٢٠١٥م لموجاتِ حرارةٍ مرتفعةٍ أعلى من معدلِها السنويِّ بمقدارِ ١٠ درجاتٍ، نجمَ عنها اندلاعُ حرائقَ في مناطقَ عدةٍ، مثلُ: عجلونُ وبصيرا وبرقشُ، لاحظِ الشكلَ (٧–٢٦). وقد أظهرتْ إحصاءاتُ مديريةِ

الشكلُ (٧–٢٦): حرائقُ في منطقةِ عجلونَ صيفَ عامِ ٢٠١٥م.

الحراجِ في وزارةِ الزراعةِ تناقصًا ملحوظًا في المساحةِ العامةِ المغطاةِ بالأشجارِ الحرجيةِ.

ولعلكَ تتساءلُ: كيفَ تُصنفُ الأشجارُ الحرجيةُ ضمنَ مملكةِ النباتاتِ؟ للإجابةِ تفحّصِ الشكلَ (٧–٢٧)، ثم أجبْ عن السؤالينِ اللذينِ يليانِهِ.

(أ) السايكادياتُ

(ب) الجنكياتُ

(جـ) الجنتياتُ

(د) المخروطياتُ

الشكلُ (٧–٢٧): أقسامُ النباتاتِ المعراةِ البذورِ.

١– ما القسمُ الذي يتميزُ بأكبرِ حجمٍ للمخاريطِ؟

٢– عللْ تسميةَ قسمِ المخروطياتِ بهذا الاسمِ؟

لعلكَ لاحظتَ أن النباتاتِ المعراةِ البذورِ تنقسمُ إلى أربعةِ أقسامٍ:

١. السايكادياتُ

وجدتْ أنواعُها بكثرةٍ قبلَ ملايينِ السنينَ، لكنّ معظمَها انقرضَ، ولم يتبقَّ منها إلّا (١٣٠) نوعًا تقريبًا، وهي تنمو في المناطقِ الاستوائيةِ، وأشجارُها دائمةُ الخضرةِ، والأوراقُ ريشيةٌ عريضةٌ، ولها مخاريطُ أنثويةٌ كبيرةُ الحجمِ، مثلُ شجرةِ السايكسِ.

٢. الجنكياتُ

بقيَ منها نوعٌ واحدٌ حاليًّا (شجرةُ الجنكو)، وتُحاطُ البذورُ بأغطيةٍ؛ لأنها لا تتكونُ داخلَ مخاريطَ.

٣. الجنتياتُ

يوجدُ منها حاليًّا (٧٥) نوعًا تقريبًا، وتظهرُ على شكلِ شجيراتٍ، تنمو في المناطقِ الجافةِ، وتحتفظُ بالبذورِ داخلَ المخروطِ الأنثويِّ، مثلُ الأفيدرا.

٤. المخروطياتُ

يوجدُ منها حوالي (٦٠٠) نوعٍ تقريبًا، وتنتشرُ في معظمِ البيئاتِ، وخاصةً المعتدلةَ والباردةَ، وتشكلُ أشجارًا دائمةَ الخضرةِ، وقشرةُ سيقانِها سميكةٌ، وأوراقُها إبريةٌ، وتحتفظُ بالبذورِ داخلَ المخروطِ الأنثويِّ الأكبرِ حجمًا من المخروطِ الذكريِّ، وأكثرُها انتشارًا في بلادِنا السرْوُ والصنوبرُ والعرعرُ.

يغطي الصنوبرُ الحلبيُّ حوالي ٧٨ ألفَ دونمٍ في دبينَ، كما يغطي العرعرُ الفنيقيُّ حوالي ٧٦ ألفَ دونمٍ في الطفيلةِ والشوبكِ.

ولمعرفةِ المزيدِ عن خصائصِ المخروطياتِ نفذِ النشاطَ (٧-٣).

النشاطُ (٧-٣): خصائصُ المخروطياتِ

المهاراتُ: ICT، وإيجادُ المعلوماتِ وتطبيقُها، والاستقصاءُ. **الزمنُ:** ٢٠ دقيقةً.

الموادُّ والأدواتُ اللّازمةُ: أغصانٌ من أشجارِ الصنوبرِ أو السرْوِ أو العرعرِ تحملُ مخاريطَ ذكريةً وأخرى أنثويةً، وعدسةٌ محدبةٌ، وصورٌ تمثلُ نباتاتٍ من المخروطياتِ.

الإجراءاتُ:

١- أحضرْ من حديقةِ مدرستِكَ أو بيتِكَ عيناتٍ من أغصانِ نباتِ الصنوبرِ أو السرْوِ أو أيِّ نباتٍ متواجدٍ من المخروطياتِ، وعندَ عدمِ توافرِ عيناتٍ يمكنُكَ الاستعانةُ بالصورِ التي جمعتَها.

٢- صفِ الشكلَ العامَّ للنباتِ ؟

٣- حاولْ خدشَ قشرةِ ساقِ النباتِ، هل استطعتَ خدشَها؟ ماذا تستنتجُ من ذلكَ؟

٤- باستخدامِ عدسةٍ مكبرةٍ تفحصِ الأوراقَ، ولاحظْ أشكالَها وكيفيةَ نموِّها على الغصنِ بشكلٍ متوازٍ.

٥- ادرسْ مقطعًا عرضيًّا في ورقةِ نباتِ الصنوبرِ، ولاحظِ الحُزمَ الوعائيةَ (الخشبَ واللحاءَ)، ثمّ ارسمْ ما تشاهدُهُ في دفترِكَ.

سؤالٌ:

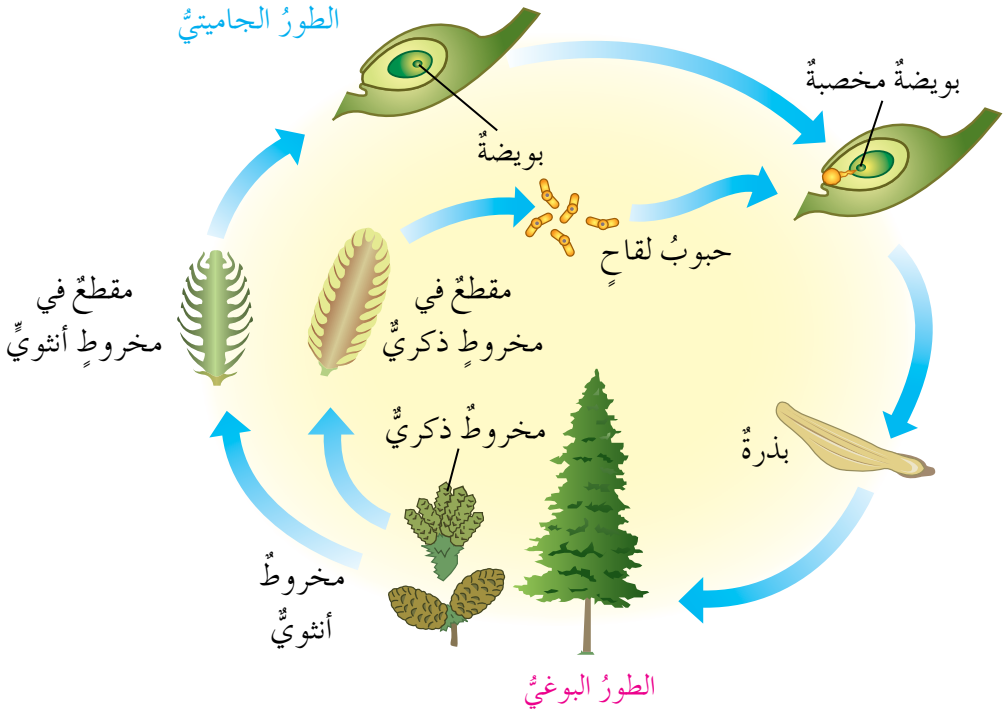
- اربطْ بينَ سماكةِ قشرةِ الساقِ وقدرةِ النباتِ على مقاومةِ الحشراتِ والآفاتِ المسببةِ للأمراضِ.

التحدياتُ التي واجهتني .....

ولعلكَ تتساءلُ: ما وظيفةُ المخاريطِ الذكريةِ والأنثويةِ؟ وما دورُهما في دورةِ حياةِ النباتِ؟

ثالثًا دورةُ حياةِ المخروطياتِ

حافظتِ النّباتاتُ المخروطيةُ على بقائِها منذُ ملايينِ السنينَ؛ لقدرتِها على التكيفِ والتكاثرِ في البيئاتِ التي عاشتْ فيها، فكيفَ حدثَ ذلكَ ؟ للإجابةِ تفحّصْ وزميلَكَ الشكلَ (٧–٢٨) الذي يمثلُ دورةَ حياةِ نباتِ الصنوبرِ، ثم املآ الفراغاتِ في الفقرةِ التي تليهِ:



الشكلُ (٧–٢٨): دورةُ حياةِ نباتِ الصنوبرِ.

تنتجُ شجرةُ الصنوبرِ بعدَ نضجِها نوعينِ من المخاريطِ مختلفَي الحجمِ، فالمخروطُ الأصغرُ حجمًا يُدعى المخروطَ الذكريَّ، وينتجُ .....، ويُدعى المخروطُ الأكبرُ حجمًا .....، وينتجُ .....، تتطايرُ حبوبُ اللقاحِ في الهواءِ من المخروطِ الذكريِّ لتصلَ إلى البويضاتِ داخلَ المخروطِ الأنثويِّ للنباتِ نفسِهِ أو لنباتٍ آخرَ في عمليةٍ تُدعى التلقيحَ، ثم تندمجُ نواةُ حبةِ اللقاحِ (١ن) بنواةِ البويضةِ (١ن) بعدَ نضجِها داخلَ المخروطِ الأنثويِّ بعمليةٍ تُدعى .....، ينتجُ عنها جنينٌ (٢ن)، يحاطُ بكميةٍ من الغذاءِ المخزنِ ويشكلانِ معًا .....، وعندَ توافرِالظروفِ الملائمةِ تنبتُ البذرةُ ويتكونُ الطورُ البوغيُّ ثنائيُّ المجموعةِ الكروموسوميةِ (٢ن). فهل تظهرُ ظاهرةُ تبادلِ الأجيالِ في دورةِ حياةِ الصنوبرِ؟ وما الطورُ السائدُ فيها؟

فكر

توجدُ المخاريطُ الذكريةُ على الأجزاءِ السفليةِ لشجرِ الصنوبرِ وتوجدُ المخاريطُ الأنثويةُ على أجزائِهِ العلويةِ. ما علاقةُ ذلكَ بالتنوعِ والقدرةِ على اكتسابِ صفاتٍ جديدةٍ؟

رابعًا الأهميةُ الاقتصاديةُ للنّباتاتِ المعراةِ البذورِ

وهبَ اللهُ تعالى النباتاتِ المعراةَ البذورِ خصائصَ مكنتْها من التكيفِ معَ بيئاتِها؛ فقشرةُ الساقِ سميكةٌ، وتفرزُ مادةَ الراتنجِ العطريةِ التي تساعدُ على مقاومةِ الحشراتِ والآفاتِ المسببةِ للأمراضِ.

وللنّباتاتِ المعراةِ البذورِ أهميةٌ كبيرةٌ في حياتِنا؛ إذ تُستخدمُ في البناءِ وصناعةِ الأثاثِ والورقِ، وتدخلُ مادةُ الراتنجِ في صناعةِ الدهاناتِ والحبرِ وزيتِ التربنتينِ الذي يُستخدمُ في الصناعةِ والطبِّ، ولمعرفةِ المزيدِ من فوائدِ واستخداماتِ النباتاتِ المعراةِ البذورِ نفذْ قضيةَ البحثِ الآتيةَ:

قضيّةٌ للبحثِ

مستعينًا بالمصادرِ البحثيةِ المناسبةِ: (كتبٍ، وموسوعاتٍ علميةٍ، وشبكةٍ عنكبوتيةٍ وخبراءَ)، ابحثْ ضمنَ مجموعاتٍ في الموضوعاتِ الآتيةِ:

١- أهميةِ النباتاتِ المعراةِ البذورِ كمصدرٍ للأدويةِ مثلُ: مضاداتٌ للأكسدةِ، وعلاجٌ للالتهاباتِ والسرطاناتِ.

٢- أهميةِ النباتاتِ المعراةِ البذورِ في حلِّ المشكلاتِ البيئيةِ كالتصحرِ، والتلوثِ، وانجرافِ التربةِ، وامتصاصِ غازاتِ أكاسيدِ النيتروجينِ الضارةِ من الجوِّ.

٣- أهميةِ النباتاتِ المعراةِ البذورِ في المحافظةِ على التنوعِ الحيويِّ، والقيامِ بأنشطةٍ ترفيهيةٍ كالرحلاتِ والتنزهِ والصيدِ.

ثمّ تعرضُ كلّ مجموعةٍ نتائجَ ما توصلت إليهِ من خلالِ عرضٍ تقديميٍّ.

ب- تصنيفُ النباتاتِ المغطاةِ البذورِ

تُصنفُ النّباتاتُ المغطاةُ البذورِ وفقَ خصائصِها التركيبيةِ إلى مجموعتينِ، لمعرفتهما تفحّصِ الشكلَ (٧-٢٩)، ثم أجبْ عن الأسئلةِ التي تليهِ:

الشكلُ (٧-٢٩): مقارنةٌ بينَ نباتاتِ ذواتِ الفلقةِ ونباتاتِ ذواتِ الفلقتينِ.

١- ماعددُ الفلقاتِ في بذورِ النباتينِ؟

٢- ما شكلُ عروقِ الأوراقِ في كلٍّ من النباتينِ؟

٣- ما عددُ الأوراقِ الملونةِ (البتلات) في أزهارِ النباتينِ؟

تُصنفُ النّباتاتُ المغطاةُ البذورِ إلى نباتاتِ ذواتِ الفلقةِ، وتتكونُ البذرةُ من فلقةٍ واحدةٍ، وتظهرُ العروقُ في أوراقِها بشكلٍ متوازٍ، وتظهرُ المجموعاتُ الزهريةُ على شكلِ ثلاثِ أوراقٍ أو مضاعفاتِها، ومن الأمثلةِ عليها نباتُ القمحِ والأرزِّ وغيرِهما. أما النّباتاتُ ذواتُ الفلقتينِ فتتكونُ البذرةُ فيها من فلقتينِ، وتظهرُ العروقُ في الورقةِ بشكلٍ ريشيٍّ أو شبكيٍّ، وتتوزعُ المجموعاتُ الزهريةُ على شكلِ أربعٍ أو خمسِ أوراقٍ أو مضاعفاتِها، ومن الأمثلةِ عليها نباتُ الزيتونِ والبلوطِ وغيرِهما.

ما مدى تنوعِ النباتاتِ في البيئةِ الأردنيةِ؟ للإجابةِ نفذِ النشاطَ (٧-٤):

النشاطُ (٧-٤): رحلةٌ ميدانيةٌ لدراسةِ التنوعِ الحيويِّ للنّباتاتِ

المهاراتُ: ICT، وإيجادُ المعلوماتِ وتطبيقُها، والاستقصاءُ. **الزمنُ**: يومٌ دراسيٌّ.

الموادُّ والأدواتُ اللّازمةُ: فأسٌ صغيرٌ، وأوراقُ جرائدَ قديمةٍ، وكرتونٌ أبيضُ، ولاصقٌ شفافٌ، وآلةُ تصويرٍ.

الإجراءاتُ:

١- نسقْ معَ معلمِكَ وطلابِ صفِّكَ؛ للقيامِ برحلةٍ ميدانيةٍ إلى أحدِ المواقعِ الآتيةِ في المملكةِ: (عجلونُ، دبينُ، زَيّ، ضانا، الشوميُّ، أمّ قيس، الأغوارُ)، أو أيِّ بيئةٍ أردنيةٍ فيها تنوعٌ نباتيٌّ.

٢- اخترْ بالتعاونِ معَ زملائِكَ بقعةً محددةً من المنطقةِ التي قمتَ بزيارتِها.

٣- تعرفْ أنواعَ النباتاتِ داخلَ المنطقةِ المختارةِ.

٤- التقطْ صورةً واضحةً لكلِّ نوعٍ من أنواعِ النباتِ.

٥- اقتلعْ باستخدامِ الفأسِ نبتةً واحدةً لكلِّ نوعٍ موجودٍ في تلكَ البيئةِ.

٦- ثبتِ النّباتاتِ على ورقٍ أبيضَ بلاصقٍ شفافٍ معَ كتابةِ معلوماتٍ تدلُّ عليها.

مثلُ: الاسمُ الشائعُ، ومكانُ الجمعِ، وصورةٌ للنباتِ في بيئتِهِ الطبيعيةِ.

(يمكنُكَ زيارةُ المعشبةِ النباتيةِ في إحدى الجامعاتِ؛ للمساعدةِ أو العودةُ لمراجعَ مختصةٍ).

سؤالانِ:

أ - ما أهميةُ وجودِ تنوعٍ حيويٍّ في بيئاتِنا الأردنيةِ ؟ وكيفَ نحافظُ عليهِ؟

ب- اذكرْ بعضَ الاستخداماتِ الحياتيةِ لبعضِ النباتاتِ التي جمعتَها.

التحدياتُ التي واجهتني .....

شجرةُ الملّولِ (شجرةُ الأردنِّ الوطنيةُ)

نـوعٌ من أنواعِ عائلـةِ البلوطِ، وهي من الأشجـارِ المعمـرةِ المتساقطـةِ الأوراقِ، وتغطي مساحاتٍ قليلةً من أراضي المملكةِ حيثُ تستوطنُ المناطقَ الشماليةَ والوسطى مـن أراضـي الأردنِّ، وتُعدُّ مـن الأشـجارِ النادرةِ المعرضـةِ للانقراضِ؛ لذلكَ يجبُ المحافظةُ عليها.

الشكلُ (٧-٣٠): شجرةُ الملّولِ.

تُعدُّ الغاباتُ أهمَّ مصادرِ التنوعِ الحيويِّ في الأردنِّ، ويمكنُ استثمارُ مواردِها الطبيعيةِ، مثلُ: استخلاصُ الأدويةِ للأمراضِ المختلفةِ، والتنزهُ، ولكنّ كثيرًا من الناسِ يلجؤونَ هذهِ الأيامَ إلى تدميرِ الغاباتِ بالقطعِ الجائرِ؛ لاستخدامِ الأخشابِ في صناعةِ الأثاثِ المحليِّ والتدفئةِ، مدعينَ محاولتَهم تشجيعَ الصناعاتِ الوطنيةِ. فما موقفُكَ من هذهِ السلوكاتِ؟ للإجابةِ نفذِ النشاطَ (٧-٥).

النشاطُ (٧-٥): صناعةُ الأثاثِ المحليِّ والتدفئةُ من أخشابِ الغاباتِ

المهاراتُ: التفكيرُ الناقدُ والإبداعيّ باستخدامِ استراتيجيةِ القبعاتِ الستِّ في التفكيرِ، والعملُ التعاونيُّ. **الزمنُ**: (٤٠) دقيقةً.

الموادُّ والأدواتُ اللّازمةُ: قبعاتٌ من الورقِ الملونِ: (أبيضُ، وأصفرُ، وأسودُ، وأحمرُ، وأخضرُ، وأزرقُ)، وجهازُ كمبيوترٍ متصلٍ بالشبكةِ العنكبوتيةِ، وكتبٌ وموسوعاتٌ علميةٌ عن الأشجارِ الحرجيةِ.

الإجراءاتُ:

١- يقسمُ المعلمُ طلابَهُ إلى ستِّ مجموعاتٍ، ترتدي كلُّ مجموعةٍ لونًا محددًا من القبعاتِ.

٢- تعملُ مجموعةُ القبعاتِ البيضاءِ على جمعِ معلوماتٍ (إحصاءاتٍ ونِسَبٍ) عن قطْعِ أشجارِ الغاباتِ، واستخدامِها في صناعةِ الأثاثِ المحليِّ والتدفئةِ.

٣- تذكرُ مجموعةُ القبعاتِ الصفراءِ إيجابياتِ قطعِ الأشجارِ؛ لاستخدامِها في صناعةِ الأثاثِ والتدفئةِ.

٤- تذكرُ مجموعةُ القبعاتِ السوداءِ أدلةً على خطورةِ تدميرِ الغاباتِ.

٥- تتقدمُ مجموعةُ القبعاتِ الخضراءِ بأفكارٍ إبداعيةٍ لحلِّ المشكلاتِ التي تعرضُها مجموعةُ القبعاتِ السوداءِ.

٦- تنقسمُ مجموعةُ القبعاتِ الحمراءِ إلى فريقينِ: أحدُهما محبٌّ مشجعٌ لقطعِ الأشجارِ الحرجيةِ، والآخرُ كارهٌ معارضٌ لذلكُ دونَ إبداءِ أسبابٍ منطقيةٍ لكلٍّ منهما (اعتمادٌ كليٌّ على المشاعرِ).

٧- تتخذُ مجموعةُ القبعاتِ الزرقاءِ قرارَها بعدَ دراسةٍ متأنيةٍ للأنماطِ المختلفةِ من تفكيرِ أصحابِ القبعاتِ المختلفةِ.

سؤالانِ:

أ - لو كنتَ أنتَ صاحبَ القبعةِ الزرقاءِ (متخذَ القرارِ) فماذا سيكونُ قرارُك؟

ب- صنفْ أصحابَ القبعاتِ الستِّ إلى أنماطِ التفكيرِ الآتيةِ: المحايدِ، والموجِّهِ، والإيجابيِّ، والناقدِ، والإبداعيِّ، والعاطفيِّ.

التحدياتُ التي واجهتني .....

تطبيقاتٌ هندسيةٌ

تمكنَ علماءُ هندسةِ الجيناتِ من نقلِ جيناتٍ وراثيةٍ تحملُ صفاتٍ جديدةً إلى خلايا أنواعٍ أخرى من النباتاتِ، باستخدامِ أجزاءٍ مجهريةٍ معدنيةٍ تحيطُ بالجينِ الجديدِ؛ ليُطلقَ إلى داخلِ خلايا نوعِ النباتِ المرادِ إكسابُهُ الصفةَ الجديدةَ بتقنيةٍ تُدعى الطلقةَ الجينيةَ.

تأمّلْ

عن أنسٍ بنِ مالكٍ – رضيَ اللهُ عنهَ – قال: قالَ رسولُ اللهَ، صلى اللهُ عليه وسلمُ:

(إن قامتِ الساعةُ وبيدِ أحدِكم فسيلةٌ فإن استطاعَ أن لا يقومَ حتى يغرسَها فليفعلْ).

- تحتَ عنوانِ (الغاباتُ طوقُ نجاةٍ وحياةٌ): كيفَ تشجعُ أفرادَ المجتمعِ المحليِّ على مشاركتِكَ في حملةِ زراعةِ النباتاتِ والمحافظةِ عليها في حديقةِ مدرستِكَ أو البيئةِ التي تسكنُها.
- هل تتحملُ الحكومةُ أم المجتمعُ مسؤوليةَ حمايةِ النباتاتِ البذريةِ من الانقراضِ؟ ولماذا؟

١– لكلِّ فقرةٍ من الفقراتِ الآتيةِ أربعُ اجاباتٍ، واحدةٌ منها فقط صحيحةٌ. حددْها:

(١) لماذا تُسمّى النّباتاتُ المعراةُ البذورِ بهذا الاسمِ؟

أ – لأنّ بذورَها تتكونُ داخلَ المخاريطِ

ب– لأنّ أزهارَها زاهيةُ الألوانِ

جـ– لأنّ بذورَها عاريةٌ لا يوجدُ لها غلافٌ

د – لأنّ معظمَها نباتاتٌ عشبيةٌ

(٢) بمَ تمتازُ أشجارُ نباتِ العرعرِ؟

أ – بالمخاريطِ الذكريةِ الكبيرةِ الحجمِ

ب– الخضرةِ الدائمةِ

جـ– المخاريطِ الأنثويةِ الصغيرةِ الحجمِ

د – بتساقطِ الأوراقِ

(٣) أيُّ الخصائصِ الآتيةِ تمكنُ الصنوبرَ من المعيشةِ في المناطقِ الباردةِ؟

أ – شكلُها المخروطيُّ

ب– أوراقُها الكبيرةُ

جـ– قشرةُ سيقانِها الرقيقةُ

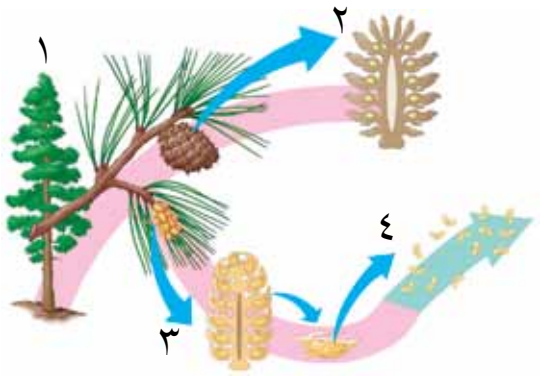
د – مخاريطُها المذكرةُ والمؤنثةُ

(٤) أيُّ النباتاتِ المعراةِ البذورِ الآتيةِ أوراقُها ليستْ إبريةً؟

أ – العرعرُ ب– السروُ

جـ– الجنكو د – الصنوبرُ

٢- يمثلُ الشكلُ (٧-٣١) جزءًا من دورةِ حياةِ الصنوبرِ. تفحّصهُ، ثم أجبْ عن الأسئلةِ الآتيةِ:



الشكلُ (٧-٣١): السؤالُ الثاني.

أ - ما الطورُ الذي يمثلُهُ النباتُ رقمُ (١)؟

ب- ماذا يُنتجُ كلٌّ من التركيبينِ (٢) و(٣)؟

جـ- ما وسيلةُ انتقالِ التركيبِ رقمِ (٤)؟

د - ما الطورُ الذي تمثلهُ المرحلةُ (٤) من النباتِ؟

٣- تتعرضُ الغاباتُ في العالمِ كلِّهِ لسوءِ استخدامٍ.

ما المسؤوليةُ المجتمعيةُ التي يمكنُ أن يشاركَ بها طلابٌ في مثلِ سنِّكَ لحمايةِ هذهِ الثروةِ العالميةِ؟

٤- ما التكيفاتُ في النباتاتِ البذريةِ التي جعلتْ عملياتِ الإخصابِ لا تحتاجُ إلى ماءٍ كي يصلَ الجاميتُ الذكريُّ إلى العضوِ الجاميتيِّ الأنثويِّ؛ لإخصابِ البويضةِ؟

٥- أُنشئتْ عدةُ محمياتٍ طبيعيةٍ في مناطقَ مختلفةٍ من المملكةِ. ما الدورُ الذي يمكنُ أن تؤديَهُ في الحفاظِ على التنوعِ الحيويِّ في بلادِنا؟

٦- قارنْ بينَ النباتاتِ ذواتِ الفلقةِ، وذواتِ الفلقتينِ من حيثُ:

أ - عددُ الفلقاتِ الجنينيةِ.

ب- نوعُ العروقِ في الأوراقِ.

جـ- عددُ المجموعاتِ الزهريةِ.

أسئلةُ الوحدةِ

١– لكلِّ فقرةٍ من الفقراتِ الآتيةِ أربعُ اجاباتٍ، واحدةٌ منها فقط صحيحةٌ. حددْها:

(١) أيٌّ من النباتاتِ الآتيةِ يُختزلُ فيها الطورُ الجاميتيُّ؟

أ – الماركنتيا ب– البلوطُ

جـ– الفيوناريا د – السْفاجنوم

(٢) في أيِّ النباتاتِ الآتيةِ توجدُ الجذورُ والساقُ والأوراقُ الحقيقيةُ؟

أ – السرخسياتُ ب– الحشائشُ القرنيةُ

جـ– الحشائشُ الكبديةُ د – الحزازياتُ

(٣) أيٌّ من الآتيةِ نباتاتٌ وعائيةٌ بذريةٌ؟

أ – كزبرةُ البئرِ ب– السايكسُ

جـ– الفيوناريا د – الحشائشُ الريشيةُ

(٤) أيٌّ من الآتيةِ يسودُ فيها الطورُ البوغيُّ؟

أ – الماركنتيا ب– السْفاجنوم جـ– الفيوناريا د – التفاحُ

(٥) أيٌّ من الآتيةِ ليستْ من أجزاءِ البذرةِ؟

أ – الغذاءُ المخزنُ ب– الجنينُ

جـ– غلافُ البذرةِ د – الطورُ الجاميتيُّ

(٦) يعملُ ثاني أكسيدِ الكربونِ الذي تزدادُ نسبتُهُ في الغلافِ الجويِّ بشكلٍ مستمرٍّ على زيادةِ حرارةِ الغلافِ الجويِّ المحيطِ بالأرضِ فيما يطلقُ عليهِ ظاهرةُ الاحتباسِ الحراريِّ (الدفيئةُ). أيُّ العباراتِ الآتيةِ تفسرُ أثرَ تدميرِ الغاباتِ في زيادةِ حدوثِ هذهِ الظاهرةِ؟

أ – تطلقُ الأشجارُ الحديثةُ القطعِ كمياتٍ إضافيةً من غازِ الأكسجينِ كلّما قلَّ عددُ الأشجارِ.

ب– يزيدُ معدلُ استهلاكِ الأشجارِ من غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ كلما قلَّ عددُ الأشجارِ.

جـ– يقلُّ معدلُ استهلاكِ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ كلما قلَّ عددُ الأشجارِ.

د – يزدادُ معدلُ نموِّ الأشجارِ؛ لتعويضِ الفاقدِ منها.

(٧) عندَ شقِّ طريقٍ في أحدِ المواقعِ وتعبيدِهِ لُوحظَ أنّهُ عندَ هطولِ الأمطارِ تنجرفُ التربةُ من الأرضِ المحاذيةِ للشارعِ، فتسدُّ الطريقَ وتسببُ الحوادثَ.

أيُّ الحلولِ الآتيةِ تقدمُهُ كحلٍّ صديقٍ للبيئةِ؟

أ – تعبيدُ شارعٍ جديدٍ، والاستغناءُ تمامًا عن هذا الشارعِ.

ب– تعبيدُ شارعٍ جديدٍ كطريقٍ بديلٍ لهذا الشارعِ.

جـ– زراعةُ الأشجارِ على جانبَي الطريقِ، وفي الأرضِ المجاورةِ لهُ.

د – تجريفُ التربةِ بالآلياتِ عندَ تراكمِها في الشوارعِ.

٢– شاهدَ عبدُ اللهِ أثناءَ رحلةٍ علميةٍ نوعًا من النباتاتِ ينمو على جذوعِ الأشجارِ القديمةِ، وعلى الحجارةِ في أرضِ الغابةِ، ولم يستطعْ معرفةَ تصنيفِ هذا النباتِ، فكيفَ تساعدُهُ لمعرفةِ تصنيفِهِ بناءً على ما درستَهُ من خصائصِ مجموعاتِ النباتاتِ؟

٣– تخيلْ وجودَ بيئةٍ جافةٍ جدًا وتصلُها كمياتٌ كبيرةٌ جدًا من الضوءِ، ويوجدُ الماءُ في أعماقِ التربةِ. أيُّ مجموعةٍ من مجموعاتِ النباتاتِ الأربعةِ يستطيعُ العيشَ في هذهِ البيئةِ؟ عللْ إجابتَكَ؟

٤– قارنْ بينَ حجمِ المخاريطِ الأنثويةِ، والمخاريطِ الذكريةِ، وموقعِ كلٍّ منهما على الغصنِ في الشكلِ (٧–٣٢).

الشكلُ (٧–٣٢): السؤالُ الرابعُ.

٥– قارنْ بينَ الحزازياتِ والسرخسياتِ من حيثُ:

أ) وجودُ الخشبِ واللحاءِ.

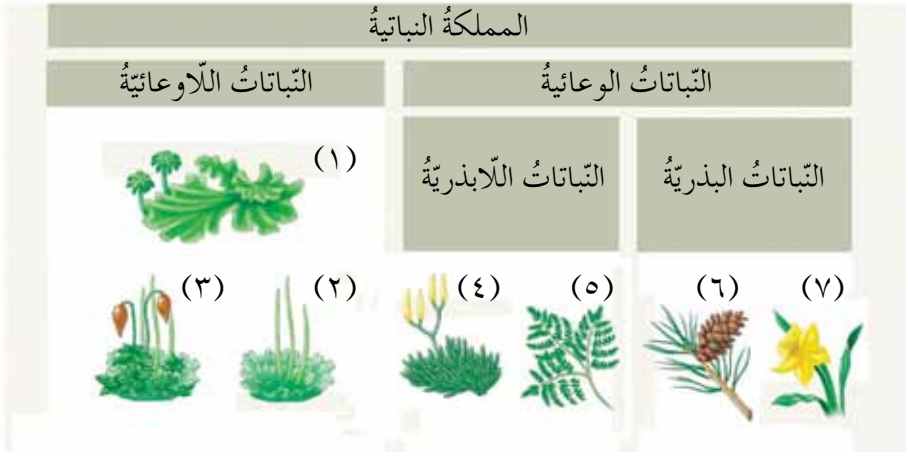
ب) البيئةُ الملائمةُ للنموِّ.

جـ) الطورُ السائدُ.

٦– كيفَ أسهمَ كلٌّ من: وجودِ الأنسجةِ الوعائيةِ، وسيادةِ الطورِ البوغيِّ في انتشارِ النباتاتِ في بيئاتِ اليابسةِ جميعِها ؟

٧– إذا كانتِ المنطقةُ التي تعيشُ فيها تتعرضُ إلى عاصفةٍ شديدةٍ، فكيفَ يمكنُكَ الاستفادةُ من النباتاتِ في تقليلِ أثرِ هذهِ العاصفةِ على المنطقةِ؟

٨– يمثلُ الشكلُ (٧–٣٣) تصنيفَ مملكةِ النباتاتِ، تفحصّهُ، ثم أجبْ عن الأسئلةِ التي تليهِ:



الشكلُ (٧–٣٣): السؤالُ الثامنُ.

أ – اكتبِ اسمَ القبيلةِ التي تمثلُها الأرقامُ (١، ٤، ٥).

ب– ما الأساسُ الذي اعُتمدَ لتقسيمِ النباتاتِ البذريةِ إلى (٦، ٧) ؟

جـ– ما الطورُ السائدُ في حياةِ كلٍّ من النباتاتِ التي تمثلُها الأرقامُ (٢، ٣، ٤)؟

المسردُ

١- امتصاصيةُ التغذيةِ (Absorptive) : كائناتٌ حيةٌ تعتمدُ على غيرِها كمصدرٍ للغذاءِ، وتفرزُ إنزيماتِها الهاضمةَ على مصدرِ الغذاءِ، ثم تقومُ بامتصاصِ ما هضمَ من غذاءٍ كالفطرياتِ.

٢- أشناتٌ (Lichens) : فطرٌ وطحلبٌ أخضرُ يعيشانِ معًا معيشةً تكافليةً.

٣- أنسجةٌ وعائيةٌ (Vascular tissues) : أنسجةٌ متخصصةٌ في عملياتِ نقلِ الماءِ والأملاحِ بينَ أجزاءِ النباتِ.

٤- بدائياتٌ (Prokaryotes) : كائناتٌ حيةٌ بدائيةُ النواةِ تضمُّ عالمَي البكتيريا والأثرياتِ.

٥- بوغٌ (Spore) : خليةٌ تكاثريةٌ تنتجُ كائنًا حيًّا في الفطرياتِ والنباتاتِ والطحالبِ وبعضِ الأولياتِ.

٦- تبرعمٌ (Budding) : إحدى طرائقِ التكاثرِ اللاجنسيِّ في بعضِ الكائناتِ الحيةِ كالخميرةِ.

٧- تعاقبُ الأجيالِ (Alternation of generations) : وجودُ طورينِ في حياةِ الكائنِ الحيِّ، أحدُهما جاميتيٌّ والآخرُ بوغيٌّ.

٨- تكاثرٌ جنسيٌّ (sexual reproduction) : طريقةُ تكاثرٍ في الكائناتِ الحيةِ من خلالِ إخصابِ جاميتٍ ذكريٍّ لجاميتٍ أنثويٍّ.

٩- تكاثرٌ لاجنسيٌّ (Asexual reproduction) : طريقةُ تكاثرِ الكائناتِ الحيةِ دونَ إخصابِ جاميتٍ ذكريٍّ لجاميتٍ أنثويٍّ.

١٠- تنوعٌ حيويٌّ (Biodiversity) : مجموعةٌ من الأنواعِ المختلفةِ من الكائناتِ الحيةِ تعيشُ معَ بعضِها وتربطُ بينَها علاقاتٌ.

١١- جاميتٌ (Gamete) : خليةٌ تناسليةٌ ناتجةٌ عن الانقسامِ المنصفِ في الخلايا الجنسيةِ، ويحملُ نصفَ العددِ الأصليِّ من الكروموسوماتِ في خلايا النوعِ الواحدِ.

١٢- جنسٌ (Genus) : أحـدُ مستوياتِ التّصنيفِ، يقعُ بيـنَ النوعِ والعائلةِ، ويضمُّ كلُّ جنسٍ عددًا من الأنواعِ المتشابهةِ.

١٣- خشبٌ (Xylem) : نسيـجٌ وعائيٌّ يمتدُّ من الجذرِ إلـى الساقِ فالأوراقِ؛ لنقلِ الماءِ والأملاحِ.

١٤- نباتاتٌ ذاتُ فلقةٍ (Monocotyledon) : نباتاتٌ تكوّنُ بذورًا لها فلقةٌ واحدةٌ.

١٥- نباتاتٌ ذاتُ فلقتينِ (Dicocotyledon) : نباتاتٌ تكّونُ بذورًا لها فلقتانِ.

١٦- رتبةٌ (Order) : أحـدُ مستوياتِ التّصنيفِ يقعُ بيـنَ العائلةِ والصفِّ، وتضمُّ الرتبةُ عائلاتٍ عدةً متشابهةً.

١٧- صفٌّ (Class) : أحـدُ مستوياتِ التّصنيفِ، يقعُ بيـنَ الرتبةِ والقبيلةِ، ويضمُّ رتبًا متشابهةً.

١٨- غزلٌ فطريٌّ (Mycelium) : مجموعـةُ الخيـوطِ الفطريةِ التي قد تكـونُ مقسمةً بجدرٍ عرضيـةٍ، أوعلى هيئةِ مدمجٍ خلـويٍّ (يحتوي السيتوبلازمُ نوى كثيرةً دونَ وجودِ حواجزَ خلويةٍ).

١٩- قبيلةٌ (Phylum) : أحـدُ مستوياتِ التّصنيـفِ التي تضمُّ عـددًا من الصفوفِ المتشابهةِ.

٢٠- كيسٌ بوغيٌّ (Spore sac) : محفظةٌ تحتوي خلايا تكاثريةً تُعرفُ بالأبواغِ.

٢١- لحاءٌ (Phloem) : نسيـجٌ وعائيٌّ ينقـلُ الغذاءَ الجاهزَ مـن الأوراقِ إلى أجزاءِ النباتِ الوعائيِّ جميعِها.

٢٢- نباتاتٌ وعائيةٌ بذريةٌ (Seed vascular plants) : مجموعـةٌ من النباتـاتِ الوعائيـةِ تتكاثرُ بالبـذورِ، وتضمُّ النباتاتِ المعراةَ البذورِ والنباتاتِ المغطاةَ البذورِ.

٢٣- نباتاتٌ وعائيةٌ لابذريةٌ (Seedless vascular plants) : مجموعةٌ من النباتاتِ الوعائيةِ تتكاثرُ بالأبواغِ، وتضمُّ السرخسياتِ.

٢٤- نظامُ التسميةِ الثنائيةِ (Binomial Nomenclature) : نظامُ تسميةٍ فيه لكلِّ نوعٍ من الكائناتِ الحيةِ اسمٌ علميٌّ يكتبُ باللغةِ اللاتينيةِ، ويتكونُ من كلمتينِ: الأولى تدلُّ على الجنسِ، والثانيةُ تدلُّ على النوعِ.

٢٥- نوعٌ (Species) : الوحدةُ الأساسيةُ للتصنيفِ، يضمُّ مجموعةً من الأفرادِ المتشابهينِ الذينَ يتزاوجونَ من بعضِهم، ولأفرادِها القدرةُ على الإنجابِ.

قائمةُ المراجعِ

أولًا: المراجعُ العربيةُ

١- حميد الحاج، **بيولوجيا الإنسانِ**. دارُ المسيرةِ للنشرِ والتوزيعِ، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية، ٢٠١٠م.

٢- حنان ملكاوي وآخرون، **العلومُ الحياتيةُ للصفِّ العاشرِ الأساسيِّ**، وزارةُ التربيةِ والتعليمِ، إدارةُ المناهجِ والكتبِ المدرسيةِ، عمان، الأردن، ٢٠٠٦م.

٣- زياد الشريدة، سامح التميمي، **مجموعاتُ الكائناتِ الحيةِ**، منشوراتُ جامعةِ القدسِ المفتوحةِ، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية، ١٩٩٥م.

٤- سامي عبد الحافظ، **علمُ الحيوانِ**، منشوراتُ جامعةِ القدسِ المفتوحةِ، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية، ١٩٩٢م.

٥- الطيب الخضر، وآخرون، **أساسياتُ علومِ الحياةِ**، مطابعُ الإكليلِ، صنعاء، اليمن، ١٩٩٥م.

٦- عايش زيتون، **علمُ حياةِ الإنسانِ- بيولوجيا الإنسانِ**، دارُ الشروقِ للنشرِ والتوزيعِ، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية، ٢٠٠٨م.

٧- محمد مدحت، **أساسياتُ علومِ الحياةِ**، دارُ الكتابِ الجامعيِّ، العين، الإمارات، ٢٠٠١م.

ثانيًا: المراجعُ الأجنبيةُ

1- Allen, K., Z., Christopher, B., Dusheck, J., m., Taylor, M., F., **Life Science,** Harcourt Education Company, INC., Austen., New York, 2013.

2- Campbell, N., A., Reece, J., B., Urry, L., A.2 - Cain, M., L., Wasserman, S., A., Minorsky, P., V., and Jacson, R., B., **Biology a Global Approach,** 10th edition, Pearson Education, INC., Boston, MASS., USA, 2014.

3- Collier, L., Oxford, J., and Kellam, P., **Human virology,** 4th edition, Oxford Press, 2011.

4- Mader, S.,S., Windelspecht, M., **Biology,** 11th edition, McCgraw-Hill Publishing, New York, 2015.

5- Mora, C., Derek, P., T., Adl, S., Simpson, A., G., B., and Worm, B., **How Many Species Are There On Earth And In The Ocean?** PLOS Biology 9(8): e10011271. 2011.

6- Pechenik, A., JAN., **Biology of THE INVERTEBRATES,** 7th Edition., McCgraw-Hill Publishing, New York, 2015.

7- Postlethwait, J., H, Hopson, J., L., **Modern Biology Science,** Harcourt Education Company, INC., Austen., New York, 2012.

8- Raven, P., H., Evert, R., F., Echhorn, S., E., **Biology of Plants,** 8th edition., New York, 2011.

9- Walpole, B., Merson-Davies., A., and Dann, L., **Biology for IB Diploma.** Cambridge University Press, 2013

10- Williams, G., **New Biology for you**. Revised Edition. Nelson Thornes Ltd, United Kingdom, 2006.

تم بحمد الله تعالى