

الأهداف

- تقارن بين خصائص النباتات البذرية.
- تحدد أقسام النباتات معرّة البذور.
- تلخص دورة حياة النباتات الزهرية.

مراجعة المفردات

التكيف Adaptation، صفة مورثة تنتج عن استجابة المخلوق الحي لعامل بيئي ما.

المفردات الجديدة

الفلقة
المخروط
السوي
ثنائية الحول
المعمر

النباتات الوعائية البذرية

Vascular Seed Plants

الفكرة الرئيسية النباتات الوعائية البذرية من أكثر النباتات انتشارًا على الأرض.

الربط مع الحياة عندما تكتب رسالة فإنك تضعها في مغلف؛ أملاً في حمايتها. وكذلك تحمي البذرة النبات البذري الجديد إلى أن تصبح الظروف البيئية ملائمة للنمو.

تنوع النباتات البذرية Diversity of Seed Plants

تنتج النباتات الوعائية البذرية بذورًا تحتوي كل واحدة منها عادة على طور بوغي صغير يحيط به نسيج لحمايته. وللبذور **فلقة** cotyledon واحدة أو أكثر. والفلقة تركيب يخزن الغذاء أو يساعد النبات البوغي الصغير على امتصاص الغذاء. وتُسمى النباتات التي تشكل بذورها جزءًا من الثمرة بالنباتات مُغطاة البذور. وتُسمى النباتات التي لا تشكل بذورها جزءًا من الثمرة بالنباتات مُعرة البذور. للنباتات البذرية مجموعة من التكيفات لانتشار البذور في البيئة كما في الشكل 1-10. ويُعد الانتشار مهمًا؛ لأنه يمنع التنافس بين النباتات الجديدة وآبائها، أو بين الأبناء أنفسهم. الطور البوغي هو السائد في النباتات البذرية، وهو الذي ينتج الأبواغ التي تنقسم انقسامًا منصفًا لتشكل النبات المشيجي المذكر (حبوب اللقاح) والنبات المشيجي المؤنث (البويضات). ويتكون كل نبات مشيجي مؤنث من بويضة واحدة أو أكثر تحيط بها أنسجة واقية. ويعتمد الطوران المشيجيان معًا على الطور البوغي في بقائهما.

الجلد اوت لايت



لبذور الصنوبر تراكيب تشبه الأجنحة تمكنها من الانتقال بوساطة الرياح.



يستطيع نبات يندق الساحرة (Witch hazel) أن يقذف بذورته أكثر من 12m بعيدًا عن النبات الأم.



تساعد تراكيب تشبه المظلة على انتشار بذور حشائش الحليب (Milk weed).



تستطيع ثمرة جوز الهند، والبذرة بداخلها، أن تطفو لمسافات كبيرة مع تيارات المحيط.

■ الشكل 1-10 افحص هذه التكيفات التريبية لانتشار البذور.



الكوكل الشانك (Cocklebur) له خطاطيف يمكن أن تعلق بفراء الحيوانات أو ملابس الإنسان.

قسم نباتات السيكادات Division Cycadophyta يحتوي المخروط cone

✓ ماذا قرأت؟ قارن بين مخروط السيكادا وحامل الأبواغ في النباتات اللابذرية.

■ الشكل 12-1 يوضح الساق الطرية والأوراق المقسمة لنبات السيكادا.



عالم الأخشاب Wood Scientist

هو الشخص الذي يهتم بجانب أو أكثر في عملية تحويل الخشب إلى منتجات أخشاب أخرى. ويستطيع عالم الأخشاب أن يجري البحوث ويعمل في الصناعة بوصفه مطورًا للمنتجات أو العمليات أو ضابطًا للنوعية أو الإنتاج أو مهندسًا أو مديرًا.

قسم نباتات النيتوفاييت Division Gnetophyta من النباتات المعراة البذور، وتستطيع النباتات في هذا القسم أن تعيش بين 1500 - 2000 سنة. وهناك ثلاثة أجناس فقط من هذه النباتات، يدي كل منها تكيفات تركيبيّة غير عادية للبيئة. إذا كنت قد تناولت دواءً للرشح أو الحساسية فإنه قد يحتوي على مادة إفيدرين - وهو مركب يوجد بصورة طبيعية في جنس إفيدرا Ephedra من نباتات النيتوفاييت. ويشمل الجنس Gnetum نحو 30 نوعًا من أشجار استوائية ونباتات متسلقة تشبه سيقان العنب. أما الجنس الثالث المثبقي Welwitschia فله نوع واحد ومظهره غريب تمامًا، الشكل 1-13، ويوجد خصوصًا في صحاري جنوب غرب إفريقيا. ولهذه النبات جذور خازنة كبيرة وورقتان تستمران في النمو، وقد يصل طولهما إلى أكثر من 6 m. ويحصل نبات Welwitschia على الرطوبة من الضباب أو الندى أو المطر بواسطة أوراقه.

قسم النباتات الجنيكية Division Ginkgophyta يشمل هذا القسم نوعًا واحدًا فقط هو جينكو بيلوبا Ginkgo biloba؛ إذ اكتشف احفورة له في مطلع القرن التاسع عشر، وهي أحد أقسام النباتات المعراة البذور.

■ الشكل 1-13 تحرك الريح أوراق نبات Welwitschia، مما يؤدي إلى تشققها عدة مرات، بحيث تبدو الورقتان كأنهما أوراق عديدة.



لهذه الشجرة المتميزة أوراق صغيرة تشبه المروحة، وهي مثل السيكادا لها البهارات تكاثرية ذكرية وأنثوية على نباتات منفصلة. وتنتج الشجرة المذكرة حبوب اللقاح في مخاريط تنمو من قاعدة تجمعات الأوراق، الشكل 14-1. في حين تنتج الشجرة المؤنثة مخاريط تعطي عند إخصابها بذرة ذات غلاف لحمي ذي رائحة ننتة، الشكل 14-1. ولأنها تتحمل التلوث لذا فإنها مألوفة للمزارعين ومطوري الأراضي في المدن. لكن الشجرة المذكرة مفضلة أكثر عادة؛ لأنها لا تعطي المخاريط للحمية التنتة الرائحة.

قسم النباتات المخروطية Division Coniferophyta تتباين المخروطيات في الحجم من شجيرات قصيرة طولها بضعة سنتيمترات إلى أشجار باسقة يزيد طولها عن 50 m، ويُعد الصنوبر والسرو والتنوب والخشب الأحمر والعرعر والعاذر أمثلة على المخروطيات. والمخروطيات أهم النباتات المعرة البذور من الناحية الاقتصادية؛ فهي مصدر للأخشاب ولب الورق والمواد الراتنجية مثل زيت التريتين.

تنمو التراكيب التكاثرية لمعظم المخروطيات في مخاريط. ومعظم المخروطيات لها مخاريط مذكرة ومخاريط مؤنثة على أغصان مختلفة من الشجرة أو الشجيرة نفسها. وتنتج المخاريط الذكرية الصغيرة حبوب اللقاح، في حين تبقى المخاريط الأنثوية الكبيرة على النبات إلى أن تنضج البذور. وتتكون المخاريط الذكرية من حراشف تكاثرية تحتوي على المئات من محافظ الأبواغ، حيث تنقسم الخلايا داخل هذه الأبواغ انقسامًا منصفًا لتكوّن أبواغ صغيرة. تتألف حبوب اللقاح - الطور المشيجي للنبات - من أربعة خلايا تنمو من البوغ الصغير. وتنتشر حبوب اللقاح هذه عن طريق الرياح.

■ الشكل 14-1 تنمو التراكيب الذكرية والأنثوية للنباتات الجنكية من قاعدة تجمعات الأوراق ولكن على أشجار مختلفة.

توقع. كيف تنتقل حبوب اللقاح إلى التراكيب التكاثرية الأنثوية؟

تحملها الرياح



تراكيب تكاثرية أنثوية



تراكيب تكاثرية ذكرية

ويمكن استعمال خصائص المخاريط الأنثوية، الشكل 15-1، لتحديد المخروطيات؛ حيث تبدي هذه المخروطيات تكيفات لبيئاتها مثل كل النباتات. فما العلاقة التي يمكن استنباطها من كون معظم المخروطيات لها أغصان متدلية، والعديد منها ينمو في المناخ الكثير الثلوج؟ ومن التكيفات الأخرى وجود طبقة شمعية خارجية من الكيوتين تغطي أوراق المخروطيات الإبرية أو الحرسفية وتقلل من فقد الماء.

عندما تسمع عبارة "دائمة الخضرة" فهل تفكر في الصنوبر أو المخروطيات الأخرى؟ معظم النباتات في المناطق المعتدلة الشمالية التي تسمى دائمة الخضرة مخروطيات. وفي المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية هناك نباتات أخرى دائمة الخضرة - منها شجرة نخيل جوز الهند. ويعرف علماء النبات النباتات الدائمة الخضرة بأنها نباتات لها أوراق خضراء طوال أيام السنة. ويتيح لها هذا التكيف أن تقوم بعملية البناء الضوئي عندما تكون الظروف مناسبة. ويسمى النبات الذي يفقد أوراقه في نهاية فصل النمو أو عندما تقل الرطوبة كثيراً نباتاً متساقط الأوراق. وبعض المخروطيات - ومنها اللاركس والسرود الأصيل - متساقطة الأوراق. ويمكن تحديد نوع النبات المخروطي من أوراقه إذا كان دائم الخضرة أو متساقط الأوراق، كما هو موضح في التجربة 1-1.

تجربة 1-1

استقص أوراق المخروطيات

4. قارن بين الأوراق، وأعد قائمة بالخصائص المهمة في وصف كل عينة من المخروطيات، وسجلها.
5. طور نظاماً لتصنيف عينات المخروطيات وكن مستعداً للدفاع عن نظامك التصنيفي.

6. اغسل يديك جيداً بعد التعامل مع

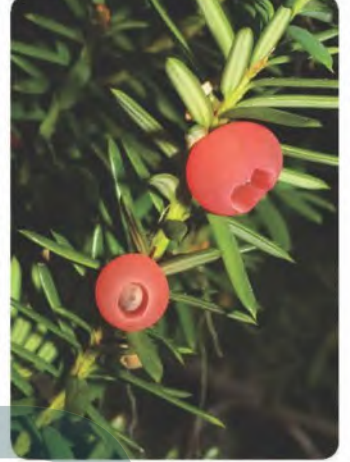
التحليل

1. وضح المنطق في نظامك التصنيفي.
2. قارن نظامك التصنيفي بما وضعه زملاؤك. وشرح لماذا يعد نظامك فعالاً في تصنيف عينات المخروطيات التي درستها.

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. احصل على واحدة من كل عينة من النباتات المخروطية التي حددها معلمك، ثم سمها.
3. صمّم جدول بيانات لتسجيل ملاحظاتك.

**يجب أن يعتمد التصنيف على
خصائص أوراق نباتات
المخروطيات**



الصنوبر (Pine) - مخاريط خشبية

العرعر (Juniper) - مخاريط عنبية

التنوب (Pacific yew) - مخاريط لحمية

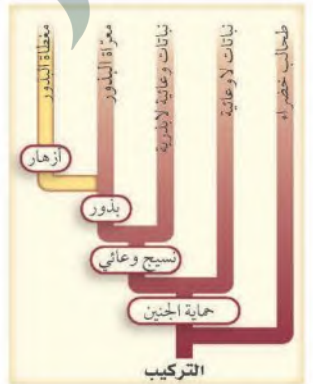
■ الشكل 1-15 يمكن أن توصف مخاريط المخروطيات الأنثوية بأنها خشبية أو لحمية أو عنبية.

قسم النباتات الزهرية Division Anthophyta تعد النباتات الزهرية أوسع النباتات انتشارًا بسبب تكيفاتها التي وهبها الله سبحانه وتعالى لها لتمكن من النمو في البيئات اليابسة والمائية. وتسمى النباتات الزهرية أيضًا مغطاة البذور، الشكل 1-16.

وتشكل النباتات الزهرية اليوم حوالي 75% من المملكة النباتية. صنّف العلماء النباتات الزهرية بطريقة تقليدية إلى ذات الفلقة الواحدة وذات الفلقتين. وتشير الأسماء إلى عدد الفلقات في بدورها، فالأحادية الفلقة لها فلقة واحدة، وأما الثنائية الفلقة فلها فلقتان.

دورات الحياة تتراوح دورات حياة النباتات الزهرية بين عدة أسابيع أو سنوات. فالنبات **السنوي** annual يكمل دورة حياته - أي ينمو من بذرة، ويكبر وينتج بذورًا جديدة ثم يموت - في فصل نمو واحد أو أقل، وتضم هذه المجموعة الكثير من نباتات الحديقة ومعظم الأعشاب.

تمتد دورة حياة النبات **ثنائي الحول** biennial على مدى عامين؛ فهو ينتج الأوراق، وله نظام جذري قوي خلال السنة الأولى، الشكل 1-17. وتنتج بعض النباتات ثنائية الحول - ومنها الجزر واللفت والشمندر - جذورًا لحمية خازنة يمكن جمعها بعد فصل النمو الأول، فإذا لم تجمع فإن جزء النبتة الموجود فوق سطح التربة يموت، لكن الجذور وبعض الأجزاء تحت سطح التربة تبقى حية في حول ثاني لأنها تكيفت مع بيئتها. وفي السنة الثانية تنمو السيقان والأوراق والأزهار والبذور، وهكذا تمتد حياة النبات إلى عام آخر وتنتهي بنهاية العام الثاني.



■ الشكل 1-16 النباتات الزهرية من أكثر أقسام المملكة النباتية انتشارًا.



النمو في السنة الثانية



النمو في السنة الأولى

الشكل 1-17 زهرة الربيع المسائية (Evening primrose) وتنبت أوراقاً وساقاً تحت الأرض وجذوراً في فصل النمو الأول، وتزهو في السنة الثانية من النمو.

تستطيع النباتات المعمرة perennial سبجانها وتعالى من مميزات. وعادة بعض النباتات المعمرة للظروف القاسية سطح الأرض سوف تموت. وهي مناسبة للنمو. وتعد أشجار الفواكه وأنواع النباتات العنية نباتات معمرة ويتم التحكم في دورة حياة النباتات لمقاومة الظروف القاسية. ومع ذلك بطوروف البيئة.

٦- تكمل النباتات السنوية دورة حياتها في سنة واحدة أو أقل، وتكمل النباتات الثنائية الحول دورة حياتها في السنة الثانية من النمو. أما النباتات المعمرة فتختلف دورتها من عدة سنوات إلى قرون

١. توفر البذور الغذاء والحماية للجنين المعرّض
- ٢- بذور المغطاة البذور جزء من الثمرة، وبذور المعرة البذور ليست كذلك
- ٣- المخاريط الذكورية تراكيب ورقية تتحلل تُطلق حبوب اللقاح، وقد تكون المخاريط الأنثوية عنقودية أو لحمية خشبية ولكنها تحتوي على البذور

- ١- فهم الأفكار الرئيسية
- ٢- الميزة الرئيسية
- ٣- قارن بين بذور النباتات المعمرة وبذور النباتات المغطاة.
- ٤- ميز بين المخروط الذكري والمخروط الأنثوي للمعرة البذور.
- ٥- حدّد أقسام المعرة البذور.
- ٦- قارن بين ذات الفلقة الواحدة وذات الفلقتين.
- ٧- قارن بين الأنواع الثلاثة لدورات حياة النباتات الزهرية.

- ٤- السيكا، النباتات النيتوفاتية، النباتات الجنية، المخروطيات
- ٧- لا، فأشجار السرو الأصلع نباتات متساقطة الأوراق، وتتخلص من أوراقها

أعد النظر. رأى مزارع يبيع أشجار الزينة إعلاناً يقول "السرو الأصلع هو طريقك الأفضل لربح سريع. ازرع هذه الأشجار السريعة النمو واحصدّها في خمس سنوات فقط". فهل تشكّل هذه الأشجار محصولاً مربحاً للمزارع؟ وضع ذلك.

الرياضيات في علم الأحياء أصغر نبات مزهر طوله 1 mm فقط، في حين ينمو أطول نباتات المخروطيات حتى يصل إلى 90 m. فكم مرة يساوي طول هذا النبات طول أصغر النباتات الزهرية؟

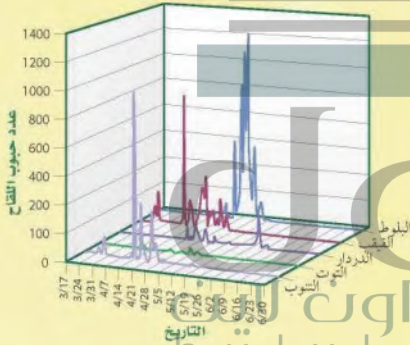
- ٥- بذور ذوات الفلقة لها فلقة واحدة، وبذور ذوات الفلقتين لها فلقتان

- ٨- أكبر المخروطيات أكبر مرة من أصغر النباتات

الدليل في حبوب اللقاح

يحتوي الغبار والتربة في أغلب الأحيان على كميات كبيرة من حبوب اللقاح والأبواغ. كما تعمل الألياف في نسيج الملابس عمل مرشحات تلتقط حبوب اللقاح والأبواغ. ويمكن أيضاً أن تحتجز خصلة من الشعر حبوب اللقاح التي تحملها الرياح.

عدد حبوب اللقاح في موقع الجريمة



علم حبوب اللقاح الجنائي يمكن أن تساعد دراسة حبوب اللقاح المحققين على اختصار قائمة المتهمين، مما يجعلها أداة استقصاء قيمة. ولأنها تتطلب معرفة واسعة وتدريباً على جمع العينات وحفظها دون تلوث، لذا فإن علم حبوب اللقاح الجنائي يعد علماً متخصصاً.

يُستعمل علم حبوب اللقاح الجنائي - وهو علم حديث نسبياً - حبوب اللقاح والأبواغ دليلاً في القضايا الجنائية لمساعدة الشرطة على حل الجرائم. وفي إحدى القضايا، هوجم أحد الرياضيين وسُحب إلى منطقة حرجية ثم قُتل هناك. فاستجوبت الشرطة متهمًا رئيسًا أفاد بأنه كان في المنطقة، لكنه لم ير الرياضي، ولم يدخل المنطقة الحرجية حيث وجدت الجثة، فهل كان يقول الحقيقة؟

دليل الإدانة تحوي التربة المأخوذة من مسرح الجريمة كميات كبيرة من حبوب لقاح الصنوبر وأبواغ الخنشار. وأثبت المسح الميداني أنه لا يوجد أي موقع آخر قريب يحتوي على أشجار الصنوبر والخنشار. وعندما فتشت الشرطة شقة المتهم وجدت ملابس يعتقد أن المتهم كان يرتديها أثناء ارتكابه الجريمة. وأثبت الفحص، الذي قامت به عالمة حبوب لقاح وجود حبوب لقاح الصنوبر على ملابس المتهم. وفي النهاية حوكم المتهم، وأدين بارتكاب الجريمة.

عالم حبوب اللقاح في موقع الجريمة يجمع المحققون أنواعاً مختلفة من الأدلة من موقع الجريمة، ومن ذلك بصمات الأصابع. فهل

في ٤/١٤ - التنوب (العرد)، والقيقب

في ٥/١٩ - البلوط

في ٦/٠٢ - الدردار

الرياضيات في علم الأحياء

فسر الرسم البياني افحص الرسم البياني لعدد حبوب لقاح الأشجار. ما نوع حبوب اللقاح التي تتوقع وجودها في 4/14، وفي 5/19، وفي 6/2؟

مختبر الأحياء

استقصاء ميداني: كيف نتعرف هوية الأشجار وتصنفها؟

7. أعد الخطوتين 6، 5 إلى أن تحدد الأشجار المطلوبة كلها في هذا المختبر.
8. راجع جدول البيانات، ثم اختر الخصائص الأكثر فائدة في تعرف الأشجار. حيث ستشكل هذه الخصائص أساساً لمفتاح التصنيفي الثنائي التفرع.

9. حدد أي ترتيب في المفتاح التصنيفي الثنائي يبين خصائص الأشجار، ثم صف كل خاصية منها كتابياً.
10. اعمل مفتاحاً تصنيفياً ثنائياً التفرع. إن الخصائص التي تصفها في كل خطوة من المفتاح الثنائي هي عادة خصائص مزدوجة متضادة. فمثلاً، قد تقارن في الخطوة الأولى الأوراق الإبرية والحرفسية بالأوراق العريضة.

حل ثم استنتج

1. هسر البيانات. صف بناءً على بياناتك التي جمعتها، تنوع النباتات في المنطقة التي درستها.
2. انقد. تبادل المفتاح التصنيفي مع زميلك، واستعمله في تعرف الأشجار في منطقة الدراسة. ثم قدام اقتراحاً لزميلك لتحليل مفتاح التصنيف الخاص به.
3. توقع. كم يكون مفتاحك التصنيفي الثنائي مفيداً لشخص يحاول تعرف الأشجار في منطقة الدراسة؟ وضح ذلك.
4. تحليل الخطأ. ما التغييرات التي يمكن أن تقوم بها لتحسين فاعلية مفتاحك التصنيفي الثنائي.

مشاركة البيانات

قارن بياناتك ببيانات أخرى جمعها زملاؤك. ما النباتات المشتركة في مفاتيح التصنيف كلها؟

الخلفية النظرية: يستعمل علماء النبات والمهتمون بالنباتات عادة دليلاً ميدانياً ومفتاح تصنيف ثنائي التفرع لتعرف النباتات. وسوف تستعمل في هذا المختبر، دليلاً ميدانياً لتعرف النباتات في منطقة ما، ثم ستعد بعد ذلك مفتاحك التصنيفي الثنائي التفرع لتحديد النباتات في منطقتك.

سؤال: ما الخصائص التي يمكن استعمالها لتعرف الأشجار وبناء مفتاح ثنائي التفرع لها؟

المواد والأدوات

- دليل ميداني للأشجار (في منطقتك).
- مسطرة مترية.
- عدسة مكبرة.



احتياطات السلامة

تحذير: اسق ضمن منطقة الدراسة واحذر النباتات والتعشبات. تنوع الأشجار قد يكون كبيراً إلى حد ما، حتى ضمن بقعة صغيرة.

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. ادرس الدليل الميداني الذي زودك به معلمك، وحدد طريقة تنظيمه.
3. اكتب قائمة بالخصائص التي تساعدك على تعرف الأشجار في منطقتك بناءً على قراءتك للدليل الميداني، وما تعلمته عن خصائص النباتات في هذا الفصل.
4. اعمل جدول بيانات بناءً على القائمة التي أعدتها في الخطوة 3.

5. استعمل الدليل الميداني في تعرف إحدى الأشجار في منطقتك. وتحقق من ذلك مع معلمك.
6. سجل في جدول بياناتك خصائص الشجرة التي حددتها.