

كل ما يحتاجه الطالب في جميع الصفوف من أوراق عمل واختبارات ومذكرات، يجده هنا في الروابط التالية لأفضل مواقع تعليمي إماراتي 100 %

<u>تطبيق المناهج الإماراتية</u>	<u>الاجتماعيات</u>	<u>الرياضيات</u>
<u>الصفحة الرسمية على التلغرام</u>	<u>الاسلامية</u>	<u>العلوم</u>
<u>الصفحة الرسمية على الفيسبوك</u>	<u>الانجليزية</u>	
<u>التربية الاخلاقية لجميع الصفوف</u>	<u>اللغة العربية</u>	
<u>التربية الرياضية</u>		
مجموعات التلغرام.	مجموعات الفيسبوك	قنوات تلغرام
<u>الصف الأول</u>	<u>الصف الأول</u>	<u>الصف الأول</u>
<u>الصف الثاني</u>	<u>الصف الثاني</u>	<u>الصف الثاني</u>
<u>الصف الثالث</u>	<u>الصف الثالث</u>	<u>الصف الثالث</u>
<u>الصف الرابع</u>	<u>الصف الرابع</u>	<u>الصف الرابع</u>
<u>الصف الخامس</u>	<u>الصف الخامس</u>	<u>الصف الخامس</u>
<u>الصف السادس</u>	<u>الصف السادس</u>	<u>الصف السادس</u>
<u>الصف السابع</u>	<u>الصف السابع</u>	<u>الصف السابع</u>
<u>الصف الثامن</u>	<u>الصف الثامن</u>	<u>الصف الثامن</u>
<u>الصف التاسع عام</u>	<u>الصف التاسع عام</u>	<u>الصف التاسع عام</u>
<u>الصف التاسع متقدم</u>	<u>الصف التاسع متقدم</u>	<u>الصف التاسع متقدم</u>
<u>الصف العاشر عام</u>	<u>الصف العاشر عام</u>	<u>الصف العاشر عام</u>
<u>الصف العاشر متقدم</u>	<u>الصف العاشر متقدم</u>	<u>الصف العاشر متقدم</u>
<u>الحادي عشر عام</u>	<u>الحادي عشر عام</u>	<u>الحادي عشر عام</u>
<u>الحادي عشر متقدم</u>	<u>الحادي عشر متقدم</u>	<u>الحادي عشر متقدم</u>
<u>ثاني عشر عام</u>	<u>الثاني عشر عام</u>	<u>الثاني عشر عام</u>
<u>ثاني عشر متقدم</u>	<u>الثاني عشر متقدم</u>	<u>الثاني عشر متقدم</u>

التجربة الاستهلاكية ما تراكيب التكاثر في النبات؟

الزمن المقدّر 20 min

مواد إضافية زهرة، مخاريط صنوبرية
ذكرية وأنثوية، صينية للفحص، عدسة
مكبّرة، ملاقيط، مسطرة مترية



احتياطات السلامة حدّد المخاوف المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل. واطلب من الطلاب غسل أيديهم جيّدًا بعد التعامل مع النباتات أو العوامل الحيوية.

استراتيجيات التدريس

- فكّر في اصطحاب الطلاب إلى الخارج لفحص تراكيب التكاثر في النباتات إذا كانت المجموعات الأربع الرئيسية للنباتات تنمو بالقرب من مدرستك.
- يمكن شراء نباتات السرخس الصغيرة التي تعرض دورة الحياة الكاملة للسرخس من شركات المستلزمات الحيوية.
- ستحتاج إلى توجيه الطلاب في تحديد الأثريدات والأرشيونات في الطحالب وكذلك التراكيب التي تنتج الأبواغ والمشيرات في نباتات السرخس. راجع التراكيب الأساسية للزهرة مع الطلاب.

الإجراء

1. حدّد المخاوف المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. أنشئ جدول بيانات لتسجيل ملاحظاتك وقياساتك لتراكيب التكاثر في النباتات التي يقدمها معلمك.

3. لاحظ تراكيب التكاثر في أحد نباتات الطحالب والسرخس والمخروطيات والنباتات الزهرية. وسجّل ملاحظاتك في جدول البيانات.

التحليل

1. حدّد أوجه الشبه والاختلاف بين تراكيب التكاثر في النباتات. تتكاثر كل النباتات جنسيًا من خلال إنتاج خلايا الحيوان المنوي والبويضة. وستحدد الإجابات الأخرى بناءً على ما يلاحظه الطالب.

التجربة الاستهلاكية ما تراكيب التكاثر في النبات؟

هل لاحظت من قبل أن الأزهار أحيانًا تبدو وكأنها تظهر فجأة على الأشجار والشجيرات والنباتات الأخرى في الربيع؟ هل التقطت يومًا مخروطًا أثناء سيرك تحت أشجار الصنوبر وتساءلت لماذا تكوّن هذه الأشجار مخاريط؟ للنباتات تراكيب تكاثرية وهي تتكاثر جنسيًا شأنها شأن العديد من الكائنات الحية. فللطحالب والسرخس والمخروطيات والنباتات الزهرية تراكيب تكاثرية فريدة من نوعها. استكشف هذه التراكيب خلال هذه التجربة.

المطويات

قم بإنشاء مطوية من أربع صفحات وميّزها بأسماء مراحل أجيال النبات البوغي والطور المشيجي. ثم استخدمها لتنظيم ملاحظاتك حول ظاهرة تعاقب الأجيال.

2. بناءً على ما تعرفه عن النباتات، صِف طريقة استخدام النباتات الزهرية الأزهار من أجل التكاثر. ستتنوع الإجابات، لكن بشكلٍ عام تستقر حبوب اللقاح التي تحتوي على نواة الحيوان المنوي على قمة التركيب الأنثوي للزهرة (المتاع) وتخصّب خلايا البويضة الموجودة في الجزء السفلي من التركيب الأنثوي (البويضة).

أبواغ
صورة محسنة الألوان
بالمجهر الإلكتروني
الماسح
التكبير: 3.5×



بثرات

تقديم الوحدة

تكاثر النباتات

اسأل الطلاب: هل يمكنكم تحديد نوع النبات الموضح في هذه الصورة؟
نبات السرخس في رأيكم، كيف يتكاثر هذا النبات؟ ستختلف الإجابات. تتكاثر السراخس من خلال إنتاج الأبواغ التي تنتشر وتنمو لتصبح أطوارًا مشيحية. وعند الإخصاب، تنمو الأطوار المشيحية لتصبح نباتات بوغية جديدة. قد يعرف الطلاب بالفعل أنَّ العديد من النباتات تتكاثر جنسيًا. اشرح للطلاب أنهم سيتعلمون في هذه الوحدة استراتيجيات التكاثر في النباتات، منها الطحالب والسراخس والمخروطيات والنباتات الزهرية.

الفكرة الرئيسية

المقارنة اجمع صورًا أو عينات من النباتات البوغية في الطحالب وسُعف السراخس التي تحتوي على أبواغ والمخاريط الصنوبرية والأزهار. (يمكنك استخدام العينات التي ستستخدمها في التجربة الاستهلاكية لهذه الوحدة).
واعرض العينات على الطلاب.

اسأل الطلاب: ما الخصائص

المشتركة بين كل هذه العينات؟

ستتوقع الإجابات. أكد أنه بالرغم من وجود العديد من الاختلافات بين كل العينات، إلا أنَّ جميعها يحتوي على تراكيب التكاثر. **تواصل مع الطلاب:** في هذه الوحدة، ستتعرفون على تعاقب الأجيال في النباتات المختلفة وطريقة تكاثر النباتات.

القسم 1 • مقدمة إلى تكاثر النباتات

القسم 2 • الأزهار

القسم 3 • النباتات الزهرية

الموضوع المحوري الاستقرار والتغير
يحقق تعاقب الأجيال الاستقرار والتنظيم في عملية تكاثر النبات.

العنقود الرئيسية
تتضمن دورات حياة النباتات طرقًا مختلفة للتكاثر.

الموضوعات

الاستقصاء العلمي أدت دراسة وسائل التكاثر في النباتات إلى فهم تطور النباتات.

التنوع أدت الاختلافات البيئية إلى تعدد وسائل التكاثر داخل النوع الواحد من النباتات.

الطاقة تحتاج النباتات إلى الطاقة التي تحصل عليها من البناء الضوئي من أجل التكاثر.

الاتزان الداخلي يحقق تعاقب الأجيال الاستقرار والتنظيم في عملية تكاثر أنواع النباتات.

التغير تظهر في وسائل التكاثر المتخصصة أدلة على التغيير من النباتات الأولية البدائية.

ن التفكير الناقد

ف م استد

اسأل الطلاب: لم يُعدّ استخدام التكاثر الخضري لنمو النباتات طريقة أسرع من نموها من البوغ أو البذرة؟ يبدأ التكاثر الخضري بعدد خلايا/أنسجة أكبر من البوغ أو البذرة. كما أنّ بعض البذور يجب أن تمرّ بفترة سبات قبل أن تنبت.

ح تطوير المفاهيم

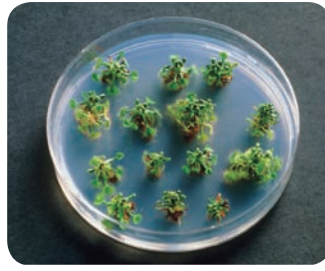
د م ص م ف م

تنشيط المعرفة السابقة
اسأل الطلاب: ما الكائنات الحية الأخرى التي يظهر فيها تعاقب الأجيال؟ الفطريات والطحالب وغيرها من النباتات ذكّر الطلاب بأنهم قد درسوا تعاقب الأجيال في الطحالب والفطريات وغيرها من النباتات في الوحدات السابقة. وراجع معهم عدد الكروموسومات في النبات البوغي ثنائي الكروموسومات ($2n$) والطور المشيجي أحادي الكروموسومات n .

م تدريب المهارات

د م ص م

تدوين الملاحظات وضح
أنّ كل الأشكال المتعلقة بدورة الحياة في هذا القسم مرمزة بالألوان كي تساعد الطلاب على تحديد جيل الطور المشيجي (أصفر) وجيل النبات البوغي (أزرق). واقترح على الطلاب أن يستخدموا ترميز الألوان نفسه عن طريق وضع خطوط سفلية أو التظليل بتلك الألوان عند تدوين ملاحظات حول تعاقب الأجيال في الطحالب والمخروطيات والنباتات الزهرية.



الشكل 2 استخدمت تقنية استنبات الأنسجة في إنتاج شخ نبات النديّة.

مهن مرتبطة بعلم الأحياء

فني زرع الأنسجة

يؤدي فني زرع الأنسجة مهام عديدة في مختبر زرع الأنسجة، منها تعامله مع أنسجة النباتات والحفاظ على الوسط معقماً. ويجب أن يتمتع فني زرع الأنسجة بالعديد من المهارات. بالإضافة إلى إلمامه بالمعارف المتعلقة بالنباتات، يجب أن يتمتع بتوافق حركي بصري ممتاز ومهارات تركيز جيدة إلى جانب القدرة على الاحتفاظ بسجلات دقيقة.

التكاثر الخضري الموجّه يستخدم المزارعون وعلماء البستنة والعلماء التكاثر الخضري منذ عدة سنوات. فعند قطع الأوراق أو الجذور أو السيقان من نباتات معينة، يمكن أن تنمو وتصبح نباتات جديدة، إذا ما وُضعت في ظروف بيئية مناسبة. على سبيل المثال، يمكن أن تُقَطَّع البطاطا البيضاء إلى عدة أجزاء، وإذا كان كل جزء يحتوي على عين أو برعم وُزِعَ في بيئة مناسبة، يمكن أن ينمو منه نبات جديد ينتج بطاطا جديدة. وكذلك يمكن أن ينمو بعض النباتات من عدد قليل من خلايا نسيج نباتي، بواسطة تقنية تُسمى استنبات الأنسجة حيث يُزرع النسيج النباتي على أغار مُغذٍ في بيئة مُعقّبة كما هو مبين في الشكل 2. وفي النهاية، تنتج النباتات المتطابقة.

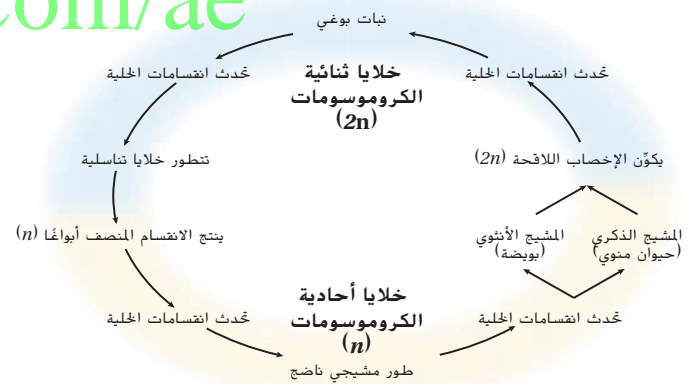
تعاقب الأجيال

تتضمن دورة حياة النبات تعاقب الأجيال الذي يضم مرحلة النبات البوغي ثنائي الكروموسومات، ($2n$) ومرحلة الطور المشيجي أحادي الكروموسومات (n). كما يبيّن الشكل 3، تُنتج مرحلة النبات البوغي أبواً أحادية الكروموسومات تنقسم بواسطة انقسام الخلايا والانقسام المتساوي وتكوّن جيل الطور المشيجي. يمكن أن يكون حجم الطور المشيجي صغيراً أو كبيراً، حسب نوع النبات. في المملكة النباتية، كلما تطورت النباتات وأصبحت أكثر تعقيداً، أصبح الطور المشيجي أصغر.

تُنتج مرحلة الطور المشيجي الأمشاج بنوعيتها؛ البويضات والحيوان المنوي. إنّ من الخصائص المميزة للنبات المشيجي طريقة وصول الحيوان المنوي إلى البويضة، حيث يجب أن يسبح الحيوان المنوي للنباتات اللاوعائية وبعض النباتات الوعائية عبر طبقة رقيقة من الماء لكي يصل إلى البويضة. بينما لا يحتاج الحيوان المنوي للنباتات الزهرية إلى الماء لكي يصل إلى البويضة. عند إخصاب البويضة بواسطة الحيوان المنوي تتشكل اللاقحة وهي الخلية الأولى لمرحلة النبات البوغي. لقد تطورت النباتات وأصبحت أكثر تعقيداً، وبالتالي أصبحت النباتات البوغية أكبر، إلى جانب حجم النبات البوغي. توجد خاصية أخرى تميزها بين النباتات وهي نمط نمو النبات البوغي. فالنباتات البوغية للنباتات الزهرية وغيرها من النباتات الوعائية تعيش منفصلة تماماً عن الطور المشيجي. أمّا النباتات البوغية في معظم النباتات اللاوعائية، فتعتمد على الطور المشيجي في توفير الدعم والغذاء.

الشكل 3 يختلف شكل النبات البوغي (أزرق) والطور المشيجي (أصفر) باختلاف نوع النبات.

alManahj.com/ae

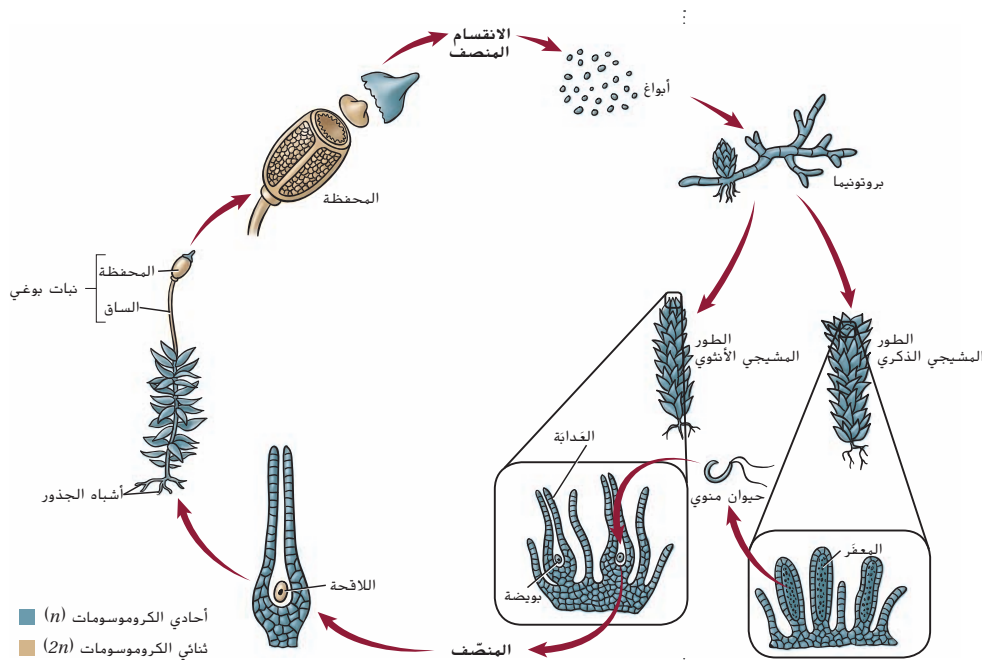


القسم 1 • مقدمة إلى تكاثر النباتات 571

عرض توضيحي

تعاقب الأجيال صمم لوحة توضّح الخطوات الأساسية في تعاقب الأجيال، مع استخدام الترميز اللوني نفسه المستخدم في الكتاب المدرسي. وراجع دورة الحياة مع الطلاب عند البدء بهذا القسم. وعندما يبدأ طلاب الصف الدراسي في دراسة دورة حياة كل نوع من أنواع النباتات (الطحالب والسرّاسخ والمخروطيات) وضح تلك المراحل على اللوحة التي أعدها. إن أمكن، أضف صوراً مناسبة للنباتات البوغية والأطوار المشيجية عند دراسة الطلاب لكل نوع من أنواع النباتات. الزمن المقدر: 10 min في اليوم

القسم 1 • مقدمة إلى تكاثر النباتات 571



■ أحادي الكروموسومات (n)
■ ثنائي الكروموسومات ($2n$)

تكاثر الطحالب ودورة حياتها

يعرض تكاثر الطحالب ودورة حياتها. المبين في الشكل 4، تعاقب الأجيال، وهو نموذج لدورة حياة معظم النباتات اللاوعائية. فالمرحلة السائدة هي مرحلة الطور المشيحي التي يمكنك فيها ملاحظة نموها في الأماكن الظليلة الرطبة أو فوق الصخور التي تمتد على طول الجداول. وتنتج الأطوار المشيحية الأرشيجونات والأثريدات. قد تتواجد هذه التراكيب في نبات طحلي واحد أو في نباتات متفرقة. كما هي الحال في كثير من الأحيان. وتنتج الأرشيجونة بويضة واحدة أو أكثر. حسب نوع الطحالب. كما تغلف أنسجة الأرشيجونة البويضة أو البويضات بطبقة واقية.

تنتج الأثريدة حيوانًا منويًا سوطيًا يحتاج إلى الماء حتى يصل إلى الأرشيجونة. فإذا غطيت طبقة من الماء الطحلب، عندئذٍ يمكن للحيوان المنوي التحرك باتجاه الأرشيجونة. ويكون ذلك نتيجة استجابة للمواد الكيميائية التي تنتجها الأرشيجونة وتُعرف تلك الاستجابة باسم **الانجذاب الكيميائي**. عند إخصاب بويضة بواسطة حيوان منوي، تتكوّن الخلية الأولى لمرحلة النبات البوغي والتي تُسمى اللاقحة. وتحمي أنسجة الأرشيجونة النبات البوغي الجديد. وفي أثناء نموه ونضجه، يمتص النبات البوغي الجديد المغذيات من الأرشيجونة. ونظرًا إلى أنّ معظم النباتات البوغية في الطحالب الناضجة لا يمكنها القيام بعملية البناء الضوئي، فإنها تعتمد على الأطوار المشيحية للحصول على المواد المغذية والدعم.

يتكوّن النبات البوغي الناضج من ساق ومحفظة في طرفه. تقوم خلايا محددة داخل المحفظة بالانقسام المنصف وتنتج أبواغًا يصل عددها في بعض الأنواع إلى 50 مليون بوغ في كل محفظة. وعندما تكون الظروف مؤاتية، تفتتح المحفظة وتطلق الأبواغ. إذا استقر البوغ في مكان مناسب، تبدأ الانقسامات المتساوية للخلية. ويؤدي ذلك النمو إلى تكوّن **البروتونيما** وهو تركيب صغير يشبه الخيط يمكنه أن يتطور ليصبح نباتًا في الطور المشيحي. ومن ثمّ تكرر الدورة.

■ الشكل 4 تنمو الأبواغ الناتجة عن النبات البوغي للطحالب لتصبح نباتات مشيحية طحلبية. وبعد الإخصاب، ينمو النبات البوغي أثناء اتصاله بالطور المشيحي ويطلق الأبواغ في النهاية، وتستمر الدورة.

ق استراتيجيّة القراءة

دم ضم فم تنشيط المفردات

السابقة

أسأل الطلاب: ما وجه الاختلاف

بين الأثريدات والأرشيجونات؟

تنتج الأثريدات الحيوانات المنوية.

بينما تنتج الأرشيجونات البويضات.

أين تتواجد كل من الأثريدات

والأرشيجونات؟ في الأطوار المشيحية

ما عدد الكروموسومات في الأطوار

المشيحية؟ n

تطوير المفاهيم

دم ضم م نشاط للمتابعة

اطلب من الطلاب إضافة صور مناسبة

من المجلات للنبات البوغي والطور

المشيحي في الطحالب إلى لوحة تعاقب

الأجيال التي أعددتها سابقًا في هذا

القسم.

أسأل الطلاب: ما الجيل الذي يقوم

بالبناء الضوئي؟ الطور المشيحي

استراتيجيّة القراءة

دم ضم فم

قراءة إضافية

كلّف الطلاب بإجراء بحث عن استخدام

سكان أمريكا الأصليين للطحالب

كضمادات للجروح واستخدامها كمواد

ماصة للحفازات.

المفردات

أصل الكلمة

الانجذاب الكيميائي chemotaxis

chemo- مشتقة من الكلمة اليونانية

الحدیثة **chemeia**، والتي تعني الكيمياء

-taxis مشتقة من الكلمة اليونانية **taxis**،

والتي تعني حركة سريعة الاستجابة

خلفية عن المحتوى

معلومات للمعلم يساعد الانجذاب الكيميائي على ضمان حدوث إخصاب البويضة من خلال جذب

الحيوان المنوي. وتتسبب قطرات المطر في انطلاق الحيوان المنوي من الأثريدات. كما تتسبب في

انفجار قنسنوة خلية الأرشيجونة. وتنتج خلايا العنق والقناة المواد الكيميائية التي تجذب الحيوانات

المنوية، التي تسبح في طبقة رقيقة من ماء المطر كي تصل إلى الأرشيجونة والبويضة. كما تتمثل أهمية

الانجذاب الكيميائي في جذب البكتيريا والفطريات والبكتيريا المزرقة إلى الجذور لتكوين علاقات

تكافلية.

م تدريب المهارات

دم ضم م فم

الملاحظة والتوقع اطلب من الطلاب استخدام المجهر أو العدسة المكبرة لفحص سعة سرخسية تحتوي على التراكيب المنتجة للأبواغ أو ما يُسمى البثرات. واطلب منهم توقع عدد الأبواغ.

ح تطوير المفاهيم

دم ضم م فم

تنشيط المعرفة السابقة ذكّر الطلاب بأنّ البادئة *hetero-* تعني "مختلفة". وذكرهم أيضًا بأنّ متخالف الجينات تعني "وجود أليلين مختلفين". أمّا متغاير الأبواغ، فتعني أنّ النبات ينتج نوعين مختلفين من الأبواغ وهي الأبواغ الكبيرة والأبواغ الصغيرة. إنّ معظم النباتات البسيطة مثل الطحالب والحشائش الكبدية متماثلة الأبواغ.

تطوير المفاهيم

دم ضم م فم نشاط للمتابعة

أضف صورًا للنباتات البوغية والأطوار المشيجية في المخروطيات إلى لوحة تعاقب الأجيال التي أعدتها.

تطوير المفاهيم

دم توضيح مفهوم خاطئ

أسأل الطلاب: هل تحتوي كل

النباتات على فلقات؟ كلا، فالنباتات

البذرية فقط هي التي تحتوي على فلقات.

بسبب الاسم ذات الفلقة الواحدة والاسم

ذات الفلقتين، قد يعتقد الطلاب أنّ

النباتات الزهرية هي نوع النباتات الوحيد

الذي يحتوي على فلقات. يشير الاسمان

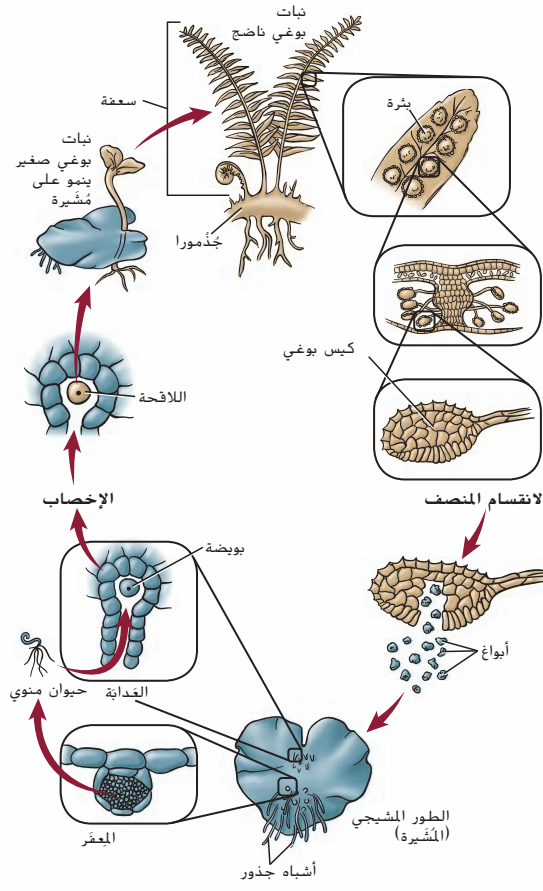
بالفعل إلى عدد الفلقات الموجودة في

نباتات ذات الفلقة الواحدة ونباتات

ذات الفلقتين. غير أنّه توجد أنواع أخرى

من النباتات تحتوي على فلقات مثل

المخروطيات والسيكاديات والجنكو.



■ أحادي الكروموسومات n

■ ثنائي الكروموسومات $2n$

الشكل 5 في تكاثر السرخس، يوجد اختلاف واضح في الحجم بين مرحلتَي النبات البوغية والطور المشيجية.

تكاثر السرخس ودورة حياتها

ربما ترى السعف الشريطي للسرخس، عندما تزور غابة أو حديقة نباتات. إنّ السعف جزءٌ من مرحلة النبات البوغية في السرخس. إذا ما نظرت إليه عن كثب، فربما تستطيع أن ترى عليه التراكيب التي تنتج الأبواغ وتُسمى البثرات. تتكوّن كل بثره من كيس بوغي، وتمتدّ خلايا محددة في الكيس البوغي بالانقسام المنصف وتنتج أبواغًا تكون بداية جيل الطور المشيجي الجديد.

عندما يستقر بوغ السرخس على تربة رطبة وغنية، ينمو ويشكّل طورًا مشيجيًا صغيرًا على شكل قلب يُسمى **المُشيرة** (والجمع، مشيرات). كما هو مبين في الشكل 5، وتحتوي خلايا المُشيرة على البلاستيدات الخضراء لذا يُمكنها القيام بعملية البناء الضوئي. كما تُنتج المشيرات كل من الأنتريدات والأرشيجونات، وتنتج الأنتريده حيوانًا منويًا سوطيًا يحتاج إلى الماء حتى يصل إلى الأرشيجونة التي تحتوي على بويضة واحدة. عندما يحدث الإخصاب، تكون اللاقحة الناتجة الخلية الأولى لجيل النبات البوغي. ويمكن أن تؤدي التفاعلات الكيميائية التي تحدث بين الحيوانات المنوية والبويضات في مشيرة واحدة إلى منع حدوث الإخصاب.

تمتدّ اللاقحة بانقسامات متساوية وتكوّن نباتًا بوغيًا متعدد الخلايا يقوم بالبناء الضوئي. في البداية، ينمو النبات البوغي في المشيرة ويستقبل المواد الغذائية والدعم. وبعد ذلك، تتحلل المشيرة ويُنتج النبات البوغي السعف والريزوم، وهو ساق سميكة تنمو تحت الأرض تُنتج الجذور وتدعم السعف الذي يقوم بعملية البناء الضوئي.

تكاثر المخروطيات ودورة حياتها

هل سبق أن رأيت سطح سيارة أو بركة مُغطاة بغيبار أصفر ناعم؟ يُحتمل أن يكون مصدر هذا الغبار نبتةً واحدة أو عدة نباتات تُسمى المخروطيات. الجدير بالذكر أنّ أشجار الصنوبر وغيرها من الأشجار أو الشجيرات التي تتميز بالشكل المخروطي تمثل جيل النبات البوغي لهذه النباتات. وتُعدّ المخروطيات من النباتات **متغايرة الأبواغ** مثل بعض النباتات الصولجانية والسرخس؛ حيث تُنتج نوعين من الأبواغ التي تنمو لتصبح أطوارًا مشيجية ذكورية أو أنثوية.

المخاريط الأنثوية يتكوّن كل مخروط أنثوي من العديد من الحراشيف، ويتواجد في قاعدة كل حرشفة منها بُبيضان. في كل بُبيضة، يُنتج الانقسام المنصف للخلية في الكيس البوغي الكبير أربعة **أبواغ كبيرة**، تتحلل ثلاثة أبواغ منها، ويمتدّ البوغ المتبقي بانقسامات متساوية ويصبح الطور المشيجي الأنثوي. يتكوّن المشيج الأنثوي عندما يكتمل نموه من مئات الخلايا ويضم من 2 إلى 6 أرشيجونات. في النهاية، تحتوي كل أرشيجونة على بويضة.

خلفية عن المحتوى

الربط بالحياة اليومية قد يكون طلابك قد تناولوا صلصة البيستو سابقًا أو يعرفون ما هي. ومن المكونات الشائعة لصلصة البيستو جوز الصنوبر وهو ليس جوزًا في الواقع، وإنّما بذور بعض الأنواع المختلفة من أشجار الصنوبر، وهي غالبًا بذور الصنوبر الثمري. تُحصَد هذه البذور وتؤكل على مستوى العالم. تاريخيًا، شكّل جوز الصنوبر جزءًا أساسيًا من النظام الغذائي لبعض قبائل الأمريكيين الأصليين. فكثافت قبائل البايوت والنوشون تحصد جوز الصنوبر في فصل الخريف وتخزنه على مدار الشتاء في حفر مبطنة بالصخور. ولا تزال هذه القبائل تحتفي بجوز الصنوبر في تراثها في احتفالات الغناء والرقص الخاصة بها.



المخاريط الذكرية تتكوّن المخاريط التي تُنتج حبوب اللقاح والتي تُعرف بالمخاريط الذكرية من حراشف تكاثرية صغيرة تحتوي على مئات من الأكياس البوغية. يبرز بعض الخلايا الموجودة في هذه الأكياس البوغية بالانقسام المنصف ويكوّن **الأبواغ الصغيرة**. كما تنمو حبة اللقاح، وهي الطور المشيجي الذكرى، من بوغ صغير وتتكوّن من أربع خلايا. وتُنقل حبوب اللقاح عن طريق التيارات الهوائية.

✓ **التأكد من فهم النص** قارن بين الطور المشيجي في الطحالب وفي المخروطيات من حيث الحجم.

التلقيح عندما تستقر حبة لقاح من أحد أنواع النباتات البذرية على التركيب التناسلي الأنثوي لنبتة من النوع نفسه، يحدث التلقيح. وعندما تسقط حبة لقاح من إحدى المخروطيات بالقرب من **التقيير**، أو فتحة البَيْضَة، يُمكن أن تلتصق بمادة لزجة تُسمى قطرة اللقاح. مع تبخّر قطرة اللقاح ببطء أو امتصاص البَيْضَة لها، تقترب حبوب اللقاح من التقيير. وخلال العام التالي، تستمر حبة اللقاح في النمو.

نمو البذور بعد التلقيح، تتشكّل حبوب اللقاح أنبوب اللقاح، الذي ينمو ويمر عبر التقيير حتى يصل إلى البَيْضَة. وقد تستغرق هذه العملية سنة أو أكثر. تمر خلية واحدة من الخلايا الأربعة في حبة اللقاح بالانقسام المتساوي، وتُشكّل حيوانين منويين غير سوطيين. فينتقل الأخير إلى بويضة من خلال أنبوب اللقاح. كما يبيّن الشكل 6. يحدث الإخصاب عند اتحاد بويضة مع حيوان منوي لتتشكّل اللاقحة، ثم يتحلل الحيوان المنوي المتبقي وأنبوب اللقاح. وتعتمد اللاقحة على الطور المشيجي الأنثوي في توفير التغذية أثناء مرورها بانقسامات الخلية المتساوية التي سينتج عنها تكوّن جنين ذي فلقة واحدة أو أكثر. عندما تنمو البذور، تقوم هذه الفلقات بعملية البناء الضوئي التي توفر التغذية اللازمة للجنين.

وأثناء نمو الجنين، تُشكل الطبقة الخارجية للبَيْضَة غلاف البذرة. قد يستغرق نمو البذرة ثلاث سنوات تقريبًا. وعندما تنضج البذور، يفتح المخروط الأنثوي ويطلق البذور.

اقترح لدراسة

دراسة جماعية ادرس دورات حياة الطحالب والسراخس والمخروطيات، مع اثنين من زملائك في الصف. يجب أن يختار كل طالب منكم واحدة من تلك الدورات ويُعدّ ملخصًا عنها. وعندما تدرسون معًا، يبيّن كل منكم الملخص الذي أعده لباقي المجموعة.

ك دعم الكتابة

دم ضم الكتابة كلف الطلاب بفحص شرائح مجهر مجهزة للمخاريط الصنوبرية الذكرية والأنثوية. واطلب منهم كتابة فقرة للمقارنة والمقابلة بين نوعي المخاريط.

تجربة مصفرة 1

الزمن المقدّر 25 min

احتياطات السلامة حدّد المخاوف المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.

استراتيجيات التدريس

- يمكن إكمال هذه التجربة أثناء الصف الدراسي من خلال جمع المخاريط في وقت سابق، سواء جمعتها أنت أو جمعها الطلاب.
- شجّع الطلاب على ملاحظة موقع المخاريط على الشجرة، كطريقة للتعرف على نوع المخروطيات.

التنظيف والتخلص من النفايات

تخلّص من كل المخاريط بطريقة مناسبة. وتجنب وضع الكائنات الحية في بيئة لا تنتمي إليها بالأساس.

التحليل

1. تختلف المخاريط في الحجم والشكل واللون وموقعها على أغصان الشجرة ونوع القشور وشكلها ومدى قرب القشور من بعضها.
2. ستعتمد الإجابات على العينة. اقبل الحجج الصحيحة من الناحية العلمية.

تجربة مصفرة 1

المقارنة بين مخاريط النباتات المخروطية

ما أوجه الاختلاف بين المخاريط المختلفة للنباتات المخروطية؟ هل سبق لك أن لاحظت أنواعًا عديدة ومختلفة من المخاريط التي تسقط من النباتات المخروطية؟ حقق في أنواع المخاريط خلال هذه التجربة.

الإجراء

1. حدّد المخاوف المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. أنشئ جدول بيانات لتسجيل ملاحظاتك وقياساتك والمقارنة بين المخاريط.
3. احصل على المخاريط من معلمك.
4. لاحظ الخصائص الفيزيائية للمخاريط الخاصة بك وسجّل ملاحظاتك وقياساتك في جدول بياناتك. وتجنب إتلاف المخاريط بأي طريقة.
5. حدد نوع المخروطيات التي تنتمي إليها المخاريط الخاصة بك باستخدام أحد الكتب الخاصة بتحديد أنواع الأشجار، وسجّل هذه البيانات.
6. أعد المخاريط إلى معلمك.

التحليل

1. قارن وقابل بين المخاريط.
2. حدّد ما إذا كان هناك بذور أم لا. وصف آلية تشكّل البذور في النباتات المخروطية.

خلاصة عن المحتوى

معلومات للمعلم لا يتنوع تركيب المخاريط الذكرية بدرجة كبيرة بين الأنواع، فغالبًا ما يكون التنوع الوحيد هو ترتيب القشور. أمّا تركيب المخاريط الأنثوية، فيتنوع تنوعًا كبيرًا من نوع إلى آخر. ويتكيّف شكل المخروط الأنثوي بحيث يساعد في الإخصاب بواسطة الحيوانات المنوية من النوع نفسه. في بعض الحالات، يكون تركيب المخروط أساسيًا في تحديد النوع، إذ توجد المخاريط الأنثوية في الغالب على الأغصان العليا في الأشجار. ويستدل العلماء من ذلك على أنّ هذا الموقع يساعد في منع التلقيح الذاتي، لأنّه من غير المحتمل أن تتحرك حبوب اللقاح إلى الجزء الأعلى من النبات نفسه.

✓ التأكيد من فهم النص يبلغ طول

الأطوار المشيجية في الطحالب عادةً بضعة سنتيمترات. أما الأطوار المشيجية في المخروطيات، فتكون مجهرية الحجم.

م تدريب المهارات

3 م 6 الثقافة المرئية اطلب من

الطلاب دراسة الشكل 6.

أسأل الطلاب: ما أوجه الاختلاف

بين المخاريط الصنوبرية الذكرية

والمخاريط الصنوبرية الأنثوية؟ الإجابة

المحتملة: تنتج المخاريط الصنوبرية الأنثوية

أبواغاً كبيرة تشكّل في النهاية البويضات.

بينما تنتج المخاريط الصنوبرية الذكرية

أبواغاً صغيرة تكوّن في النهاية حبوب

اللقاح.

التقويم التكويني

التقييم

أسأل الطلاب: ما الجيل المستقل

والجيل غير المستقل في دورة حياة

كل من الطحالب والمخروطيات؟ إنَّ

الطور المشيجي في الطحالب هو الجيل

السائد الذي يعتمد عليه النبات البوغي.

أما في المخروطيات، فالنبات البوغي هو

الجيل السائد ويعيش مستقلاً عن الطور

المشيجي.

المعالجة اطلب من الطلاب

مراجعة دورة حياة كل من الطحالب

والمخروطيات من خلال دراسة الشكل 4

والشكل 6.

أسأل الطلاب: أين تنمو النباتات

البوغية في الطحالب؟ على الطور

المشيجي من أين يحصل النبات

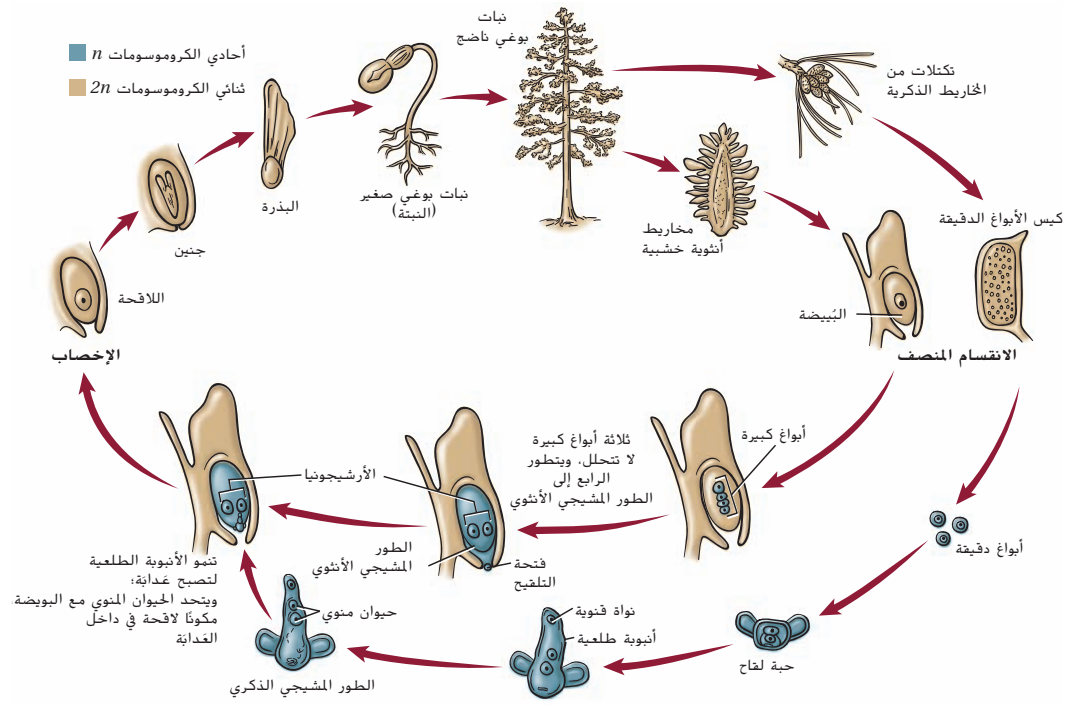
البوغي على المواد الغذائية؟ من الطور

المشيجي هل يعتمد النبات البوغي في

المخروطيات على الطور المشيجي

في الحصول على الدعم أو الماء أو

المواد الغذائية؟ لا



الشكل 6 إنَّ جيل النبات البوغي هو السائد في حياة المخروطيات.

تختلف عملية التكاثر بين أنواع المخروطيات، وتختلف مدة دورات حياة المخروطيات من نوع إلى آخر. ولا تُنتج كل المخروطيات مخاريط. على سبيل المثال، تنتج أشجار الطقسوس بويضات مغطاة بنسيج لحمي، وتشبه مخاريط بذور أشجار العرعر ثمار التوت، وبغض النظر عن أوجه الاختلاف، فإنَّ تكاثر المخروطيات يضمن لهذا النوع من النباتات الاستمرار.

alManahj.com/ae

القسم 1 التقويم

ملخص القسم

- يُنتج التكاثر الخضري نباتات جديدة من دون تكاثر جنسي.
- تتضمن دورات حياة النباتات تعاقب الأجيال.
- يعتمد النبات البوغي في الطحالب على الطور المشيجي.
- يمكن أن يعيش النبات البوغي في السراخس مستقلاً عن الطور المشيجي.
- ينمو الطور المشيجي في المخروطيات داخل أنسجة النبات البوغي.

فهم الأفكار الأساسية

1. اشرح (أساسية) صف مراحل تعاقب الأجيال.
2. حدد مميزات التكاثر الخضري.
3. اشرح آلية اعتماد النبات البوغي في السراخس على الطور المشيجي.
4. قارن وقابل بين دورات حياة الطحالب والمخروطيات.
5. فكّر بشكل ناقد حدد طريقة تأثر توزيع المخروطيات إذا كان الماء ضرورياً للتكاثر.
6. الرياضيات في علم الأحياء احتسب عدد الأبواغ التي يمكن أن تُطلق في مساحة قدرها ثلاثة أمتار مربعة إذا كانت كثافة النباتات الطحلبية 100 نبتة لكل متر مربع ومتوسط عدد الأبواغ الذي تطلقه كل نبتة هو 10,000.

القسم 1 • مقدمة إلى تكاثر النباتات 575

القسم 1 التقويم

5. ستتعدد الإجابات لكن يجب أن تذكر أنَّ التوزيع سيقترن على المناخات والبيئات الأكثر رطوبة.
6. 3,000,000

1. النبات البوغي ثنائي الكروموسومات 2n؛ الطور المشيجي أحادي الكروموسومات n
2. يُعدّ التكاثر الخضري وسيلة تكاثر أسرع من التكاثر الجنسي، ولا يستلزم حدوث التكاثر الخضري سوى وجود نبات أصلي واحد.
3. ينمو النبات البوغي في البداية متصلاً بالطور المشيجي ويعتمد عليه في الحصول على الغذاء والدعم.
4. تتضمن كلتا دورتي الحياة النباتات البوغية والأطوار المشيجية. لكنَّ جيل النبات البوغي هو السائد في دورة حياة المخروطيات، بينما يكون الطور المشيجي السائد في دورة حياة الطحالب.

القسم 1 • مقدمة إلى تكاثر النباتات 575

القسم 2

الفكرة الأساسية

د م ص م ف م الأزهار

أسأل الطلاب: كم عدد الأزهار التي يمكنك تسميتها؟ **سيتمكن الطلاب على الأرجح من تسمية عدد كبير من الأزهار المختلفة.** إذا لم يتمكن الطلاب من فعل ذلك، فاذكر المزيد من الأزهار غير المعروفة مثل الأزهار العشبية.

أخبر الطلاب بما يلي: إن الأزهار من الأشياء المألوفة لنا جميعاً، فنحن نراها في الطبيعة وفي باقات الزهور وفي النباتات المنزلية. في هذا القسم، سنتعرف على الدور المهم الذي تؤديه الأزهار في دورة حياة النباتات الزهرية.

ق استراتيجيات القراءة

د م ص م ف م العصف الذهني اكتب

المصطلحات على اللوحة في مجموعتين؛ بحيث تتضمن المجموعة الأولى المفردات الأربع الأولى وتضم المجموعة الثانية باقي المصطلحات. وأخبر الطلاب بأن كل المصطلحات الموجودة في كل مجموعة مرتبطة ببعضها واطلب منهم وضع فرضية عن معانيها. ثم اكتب أفكار الطلاب على اللوحة واطلب منهم التأكد منها عند القراءة عن المصطلح في الكتاب المدرسي. **تشير المجموعة الأولى من المصطلحات إلى أعضاء الزهرة.** وتشير المجموعة الثانية إلى استجابة الإزهار في النبات.

م تدريب المهارات

د م ص م ف م إنشاء جدول اطلب من

الطلاب إنشاء جدول يتكوّن من أربعة أعمدة، مع تسميتها بالعناوين التالية: السبلات والبتلات والأسدية والمتاع. وبينما يقرأ الطلاب النص الوارد تحت عنوان أعضاء الزهرة، اطلب منهم كتابة وظيفة كل عضو في العمود المناسب.

القسم 2

تمهيد للقراءة

الأسئلة المهمة

- ما أجزاء الزهرة وما وظائفها؟
- ما الأزهار الكاملة والناقصة والأحادية الجنس والثنائية الجنس؟
- ما الفرق بين الأزهار ذوات الفلقة الواحدة والأزهار ذوات الفلقتين؟
- ما الفترة الضوئية؟

مفردات للمراجعة

ليلي nocturnal: نشط في الليل فقط

مفردات جديدة

sepal	السبلة
petal	البتلة
stamen	السدادة
pistil	المتاع
photoperiodism	الفترة الضوئية
short-day plant	نبات النهار القصير
long-day plant	نبات النهار الطويل
intermediate-day plant	نبات النهار المتوسط
day-neutral plant	نبات محايد للضوء

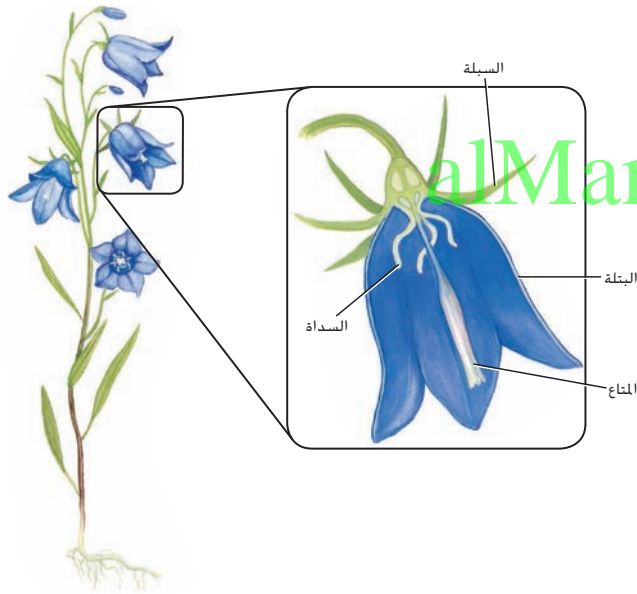
الأزهار

الفكرة الأساسية: إن الأزهار هي التراكيب التكاثرية في النباتات الزهرية.

روابط من القراءة بالحياة اليومية: هل سبق أن ارتدبت طوقاً من الأزهار أو وضعت زهرةً تزين بها بذلتك في حفلة ما؟ أو لعلك أهديت أحدهم زهرةً لتشعره ببدى تقديرك له. قد تتذكر العديد من المواقف كانت الأزهار فيها تعني لك شيئاً مهماً. أما من وجهة النظر العلمية، فالدور الأهم للأزهار هو التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية.

أعضاء الزهرة

يستخدم الكثير من التعبيرات في وصف الأزهار مثل البرتقالي الزاهي والأرجواني الداكن والأبيض وذات الرائحة العطرة أو العذبة والمدهشة والعادية. يُحدّد التركيب الوراثي لكل نوع من الأزهار لونها وشكلها وحجمها. لذا من المهم أن نتذكر أنّ الأزهار تختلف في الشكل والتركيب بحسب النوع الذي تنتمي إليه. للأزهار عدة أعضاء. منها ما يوفر للزهرة الدعم أو الحماية ومنها ما يشترك بصورة مباشرة في عملية التكاثر. وللزهرة عموماً أربعة أعضاء، هي السبلات والبتلات والأسدية ومتاع واحد أو أكثر كما يظهر في الشكل 7. تحمي السبلات براعم الأزهار وقد تبدو في صورة أوراق صغيرة أو شبيهة بالبتلات. وتكون البتلات ملونة عادةً كي تستطيع أن تجذب الملقحات كما أنّها توفر لها موضعاً للوقوف على الزهرة. إذا وجدت السبلات والبتلات، فإنها تكون عادةً متصلة بساق الزهرة وتُستى سويقة.



الشكل 7 للزهرة العادية أربعة أعضاء، هي السبلات والبتلات والأسدية ومتاع واحد أو أكثر.

576 الوحدة 20 • التكاثر في النباتات

مقتطف من بحث

استراتيجيات القراءة تشير الأبحاث التربوية إلى أنّ دمج أنشطة القراءة مثل استراتيجيات العصف الذهني الموضّحة في هذه الصفحة يمكن أن يساعد الطلاب على استيعاب المفاهيم الصعبة. فالقراءة يمكن أن تساعد الطلاب على إنشاء الروابط وتكوين رؤية أشمل عن المحتوى، لذا يجب على المعلمين أن يقدموا إلى الطلاب مجموعة من الاستراتيجيات كي تساعد في جعل نشاط القراءة هادفاً. (Siegal et al, 1997)

576 الوحدة 20 • التكاثر في النباتات

ن التفكير الناقد

دم ص م فم التقييم

أسأل الطلاب: ما أعضاء الزهرة غير التناسلية؟ السبلات والبسات ما أهمية أعضاء الزهرة غير التناسلية؟ يمكن للسبلات أن تحمي برعم الزهرة غير مكتمل النضج، ويمكن للبسات (وأحياناً السبلات) أن تجذب الملقحات وتوفر لها موطناً للوقوف.

ح تطوير المفاهيم

دم ص م فم

تنشيط المعرفة السابقة

أسأل الطلاب: ما بعض أوجه

الاختلاف بين النباتات ذات الفلقة

الواحدة والنباتات ذات الفلقتين؟ إن

نمط العروق في الأوراق - متواز (النباتات

ذات الفلقة الواحدة) ومتفرع (النباتات ذات

الفلقتين)؛ انتشار الحزم الوعائية في الساق

(ذات الفلقة الواحدة) وحلقات متحدة

المركز من الحزم الوعائية (ذات الفلقتين)؛

انتشار الحزم الوعائية في الجذور (ذات

الفلقة الواحدة) ونسيج خشب نجمي

الشكل في الجذور (ذات الفلقتين)

تواصل مع الطلاب: هذه هي

الخصائص المميزة للنباتات. والآن

سنقرأ عن أوجه الاختلاف بين

أزهارها.

تدريب المهارات

دم ص م فم التصنيف كلف الطلاب

بجمع صور للأزهار الكاملة والناقصة

والأحادية الجنس والثنائية الجنس. وأعرض

الصور على اللوحة. اطلب من الطلاب

دراسة الرسومات التوضيحية الواردة في

الوحدة لتحديد أنواع الأزهار المعروضة في

الصور. واطلب منهم كتابة شرح موجز عن

الطريقة التي صنّفوا بها الأزهار.

يمكن استخدام التجربة الواردة في نهاية

الوحدة عند هذه المرحلة من الدرس.

المفردات الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام الميسم stigma

الاستخدام العلمي: قمة المتاع في الزهرة حيث يحدث التلقيح يتكوّن الميسم في زهرة السوسن من ثلاثة أجزاء.

الاستخدام العام: أثر الحسن والجمال خلطت المرأة بميسم حسناً وأخلاقاً.

لمعظم الزهور الكثير من الأسدية، وهي أعضاء التكاثر الذكرية. وتتكون السداة من جزأين، هما: الخيط والمتك. إن الخيط هو الساق الذي يحمل المتك ويدعمه. أما المتك، ففي داخله خلايا تنقسم انقساماً منصفياً. ثم تنقسم انقسامات متساوية لتكوّن حبوب اللقاح. ويتكوّن في النهاية حيوانان منويان داخل كل حبة لقاح.

يُعرف عضو التكاثر الأنثوي للزهرة باسم المتاع، ويوجد متاع واحد أو أكثر في مركز الزهرة ويتكوّن من ثلاثة أجزاء هي: الميسم والقلم والمبيض. يتكوّن الميسم قمة المتاع وهو المكان الذي يحدث فيه التلقيح. أما القلم، فيربط الميسم بالمبيض الذي يحتوي على بويضة واحدة أو أكثر. ويتكوّن داخل كل بويضة طور مشيجي أنثوي واحد تتكوّن داخله بويضة واحدة.

وسائل تكيف الزهرة

إن أعضاء الزهرة التي تمّ التطرّق إليها في الفقرات السابقة موجودة لدى معظم الأزهار. لكنّ العديد من الأزهار لها تعديلات في عضو واحد أو أكثر. ويصنّف العلماء الأزهار وفقاً لهذه التعديلات.

الفروق التركيبية تُسمى الأزهار التي لها سبلات وبسات وأسدية ومتاع واحد أو أكثر أزهاراً كاملة. أما الأزهار التي تفتقر إلى واحد أو أكثر من هذه الأعضاء، فهي أزهار ناقصة. فأزهار الزنجبيل البرية مثلاً أزهار ناقصة. لأنه ليس لها بسات. ومن الصفات الأخرى المرتبطة بأعضاء الأزهار أنها ثنائية الجنس وأحادية الجنس. فالأزهار التي لها أسدية وأمتعة تُسمى ثنائية الجنس. وبعض النباتات، منها الخيار والقرع، أزهار أحادية الجنس. ويكون لهذه الأزهار أسدية أو أمتعة نشطة ذؤدي وظائفيها. فهي لا تحتوي على النوعين. تطلق الأزهار الذكرية التي تحتوي على أسدية حبوب اللقاح. وتتكوّن الثمار بعد الإخصاب في الأزهار الأنثوية التي تحتوي على أمتعة.

يختلف عدد أعضاء الزهرة من نوع إلى آخر. ويُستعمل عدد أعضاء الزهرة للتمييز بين ذوات الفلقتين وذوات الفلقة الواحدة. فعندما يكون عدد البسات أربعاً أو خمساً أو مضاعفاتهما يكون النبات عادةً من ذوات الفلقتين. ويكون عادةً عدد الأعضاء الأخرى كالسبلات والأمتعة والأسدية أربعة أو خمسة أو مضاعفاتهما أيضاً. فلأفراد العائلة الخردلية مثلاً أزهار لها أربع سبلات وأربع بسات كما يظهر الشكل 8. أما ذوات الفلقة الواحدة، فيكون عدد أعضاء الأزهار فيها ثلاثاً أو مضاعفاتهما. فزهرة زنبق النهار الهبّية في الشكل 8 على سبيل المثال، لها ثلاث سبلات وثلاث بسات وست أسدية.

الشكل 8 يمكن تحديد إذا كانت بعض النباتات من ذوات الفلقة الواحدة أو ذوات الفلقتين من خلال أزهارها.



ذات فلقتين

إن هذه النبتة قريبة من أنواع النبات التي تُستخدم بذورها في صنع زيت الكانولا.



ذات فلقة واحدة

للوهلة الأولى، لا يمكن التمييز بين بسات وبسات وزنبق النهار.

القسم 2 • الأزهار 577

خلفية عن المحتوى

التنوع الثقافي في جزر هاواي، تُستخدم الأزهار في صنع إكليل الزهور التقليدي، وهو قلادة يقدمها شخص إلى شخص آخر للتعبير عن أهمية حدث معين. وللزهور المختلفة معانٍ متنوعة عند تقديمها في المناسبات المتنوعة. فالأكاليل المصنوعة من القرنفل الأحمر تُقدّم للخريجين أو السياسيين. ويمكن أن يعبّر الإكليل عن العديد من المعاني مثل "الترحيب" أو "الوداع" أو "التهنئة" وغير ذلك. ففي حفلات الزفاف، يُقدّم إكليل الفلّ (الياسمين) إلى العروس وإكليل مايلي (المصنوع من أوراق الشجر الزاهية) إلى العريس.

الهدف

سيتعرف الطلاب على أعضاء الزهرة ويفهمون وظائفها.

تطوير المفاهيم

دم ص ف م نشاط اطلب من الطلاب تشرح إحدى الزهور مثل الزنبق أو الخزامى. وبينما يقومون بإزالة الأعضاء من الزهرة، اطلب منهم تثبيت كل منها ببطاقة فهرسة وتسميتها. شجّع الطلاب على إعادة تكوين تصميم الزهرة في شكل ثنائي الأبعاد على الورقة. اطلب من الطلاب حساب عدد السبلات والبتللات والأسدية والأمثة وتحديد ما إذا كانت الزهرة من النباتات ذات الفلقة الواحدة أم النباتات ذات الفلقتين. وبناءً على نوع الزهرة، قد يتمكن الطلاب من عمل مقطع طولي للمبيض وفحص البويضات. إذا كان ذلك ممكنًا، اطلب من الطلاب رسم التركيب الداخلي وتسمية جدار المبيض والبويضات. ويمكن لمحات بيع الزهور أن توفر بعض الأزهار الذابلة لإجراء هذا النشاط.

تدريب المهارات

دم ص ف م الثقافة المرئية اطلب من الطلاب قراءة النص الخاص بآليات التلقيح بصوت عالٍ. ثم وجه انتباه الطلاب إلى الشكل 9 واطلب منهم إجراء مناقشة حول الزهرة أو الأزهار التي تناسب الوصف. مع ذكر السبب.

الشكل 9

للأزهار عدة وسائل تكيف تضمن التلقيح. فحبوب اللقاح يمكن أن تحملها الرياح أو الحيوانات. وعند تناول الحيوان غذاءه يمكن أن تلتصق به حبوب اللقاح. فينتقلها إلى الزهرة التي ينتقل إليها بعد ذلك.



تبعثر الرياح حبوب لقاح البلوط الخفيفة الوزن التي يمكن أن تسبب الحساسية للعديد من البشر. فالأزهار الدانية تتدلى إلى الأسفل. وتتأرجح مع الرياح.



ينجذب طائر الطنان إلى الأزهار الحمراء، ويصل منتاره الطويل إلى الرحيق في قاعدة الأزهار. ويعكس بعض أصباغ الأزهار الصفراء والبرتقالية ضوءًا غير مرئي لعين الإنسان. لكن النحل وبعض الحشرات الأخرى تميزه.



عندما يحل الظلام، يسهل على العث تحديد موقع بعض الأزهار من خلال الروائح القوية والألوان الفاتحة.



لبنته الجيفة رائحة تنهت تجذب إليها الذباب والخنافس الملتصحة.



تجذب الأزهار التي تنتج الرحيق الحشرات الملتصحة أثناء بحثها عن الغذاء غالبًا.

alManahj.com/ae

خلفية عن المحتوى

معلومات للمعلم تُسمى النباتات التي تحمل أزهارًا أحادية الجنس على نباتات منفصلة نباتات ثنائية المسكن. وهذا المصطلح مشتق من اللغة اليونانية ويعني "منزلان". وفي هذه الحالة يعني "نباتان". يمكن الإشارة إلى هذه النباتات على أنها ذكورية أو أنثوية. ومن الأمثلة على هذه النباتات الهليون والبهشية. أما النباتات أحادي المسكن (وتعني "منزل واحد")، فهي النباتات التي تنمو فيها الأزهار الذكورية والأنثوية على نبات واحد؛ والقرع من الأمثلة على هذه النباتات. ينتج النبات الأزهار الذكورية في وقت مبكر من الموسم تليه الأزهار الأنثوية في وقت متأخر من الموسم.

تطوير المفاهيم

دم ص م

توضيح مفهوم خاطئ

أسأل الطلاب: كيف تُلقح معظم

المحاصيل الغذائية؟ سيجيب الطلاب على الأرجح بأنّ المحاصيل الغذائية تُلقح

بواسطة الحيوانات. على الرغم من أنّ

التلقيح بواسطة الحيوانات يمثل تقريباً

90% من آليات تلقيح الأزهار المعروفة.

إلا أنّ ثلاثة أنواع من المحاصيل الغذائية

الرئيسة لا تُلقح بواسطة الحيوانات. فيلقح

القمح والذرة والأرز بواسطة الرياح. وتتكاثر

بعض المحاصيل الأخرى مثل البطاطا من

خلال التكاثر الخضري. أما الفول السوداني

والفاصولياء، فهما نباتان ذاتياً التلقيح.

دعم الكتابة

كتابة إبداعية اطلب من الطلاب

كتابة قصيدة خماسية أو قصيدة قصيرة

عن الأزهار. وشجعهم على ذكر بعض

الحقائق الحيوية الدقيقة.

تطوير المفاهيم

دم ص م ف م التعلم التعاوني

استخدام النماذج قسّم الصف إلى

مجموعات وخصص لكل مجموعة

منها آلية من آليات التلقيح (بواسطة

الحيوانات - بواسطة الرياح - التلقيح

الذاتي). وكلّف كل مجموعة بتصميم نموذج

زهرة يوضّح آليات التلقيح فيها باستخدام

المستلزمات اليدوية المتنوعة. يجب ألاّ

يزيد حجم النموذج عن 0.5 m³. يمكن

وضع النماذج في أرجاء الغرفة ويمكن

للطلاب أن ينتقلوا من نموذج إلى آخر

لفحص التراكيب. كما يمكن للمجموعات

تقديم النماذج التي صممتها وشرح وظيفة

التصميم التركيبي إلى باقي الصف.

مهن مرتبطة بعلم الأحياء

مُربي النباتات ينبغي أن يلمّ مربي النباتات بتكوين الزهرة وآليات التلقيح والوراثة. إذ يقوم بالتنازل الانتقائي من خلال اختيار النباتات التي تتمتع بالصفات المرغوبة ويترادج بينها ثم يسجل النتائج.

آليات التلقيح لأنواع النباتات الزهرية المختلفة أزهار متميزة في الحجم والشكل واللون وترتيب البتلات، ومعظم وسائل التكيّف هذه مرتبطة بالتلقيح. يبيّن الشكل 9 بعض وسائل التكيّف هذه.

الربط بالتاريخ

التلقيح الذاتي والتلقيح الخلطي تذكر أنّ مندل قد اكتشف أنّ أزهار نبتة البازلاء يمكن أن تُلقح ذاتياً أو خلطياً. يمكن للأزهار الذاتية التلقيح أن تلقح نفسها كما يمكن أن تلقح زهرة أخرى على النبتة نفسها. وبعض الأزهار يجب أن يُلقح خلطياً. إذ يستقبل حبوب اللقاح من نبتة أخرى. ويُعدّ هذا واحداً من الأسباب التي تجعل للملقحات دوراً مهماً في تكاثر النباتات الزهرية. توفر الملقحات طريقة لنقل حبوب اللقاح إلى الأزهار التي يجب أن تُلقح خلطياً. كما تضمن هذه الملقحات تكاثر الأزهار أحادية الجنس مثل أزهار نبات القرع المهيّنة في الشكل 10.

التلقيح بواسطة الحيوانات كما يظهر الشكل 9، للعديد من الأزهار التي تُلقح بواسطة الحيوانات ألوان زاهية أو روائح قوية أو تنتج سائلاً حلواً يُسمى الرحيق. عندما تنتقل الحشرات والحيوانات الصغيرة من زهرة إلى أخرى بحثاً عن الرحيق فإنها تحمل معها حبوب اللقاح. كما تجمع بعض الحشرات الأخرى حبوب اللقاح غذاءً لها. فالألوان الزاهية والرائحة الطيبة لأزهار الفاونيا والورد والليلك تجذب بعض الحشرات مثل النحل والفراشات والخنافس والدبابير. أما الأزهار البيضاء أو الصفراء الفاتحة، فتكون أكثر وضوحاً عند الغسق وفي الليل إذ أنها تجذب الحيوانات الليلية مثل العث والخنافس. ونادراً ما يكون للأزهار التي تُلقح بواسطة الطيور رائحة، فالطيور ليس لديها إحساس قوي بالروائح في العادة. لذا تحدد موقع الأزهار بالنظر غالباً.

التلقيح بواسطة الرياح إنّ الأزهار التي تفتقر إلى الأجزاء الزهرية ذات المظهر الجذاب أو الرائحة الفوّاحة، كما يُظهر الشكل 9، تُلقح عادةً بواسطة الرياح. تنتج هذه الأزهار كميات كبيرة من حبوب اللقاح الخفيفة الوزن، مما يساعد على ضمان سقوط بعض حبوب اللقاح على مياثم الأزهار من النوع نفسه. وتقع أسدية الأزهار التي تلقحها الرياح غالباً تحت مستوى البتلات مما يعرضها للرياح. وتكون مياثم هذه الأزهار عادةً كبيرة، مما يساعد على ضمان سقوط حبوب اللقاح واستقرارها عليها. وتُلقح أزهار معظم الحشائش والأشجار بواسطة الرياح.

التأكد من فهم النص قارن وقابل بين آليات التلقيح.

الشكل 10 يجب أن ينقل النحل والحشرات الأخرى حبوب اللقاح من زهرة القرع الذكورية إلى زهرة القرع الأنثوية كي تتكوّن الثمرة وهي القرع. حدّد ما إذا كانت زهور القرع أحادية الجنس أم ثنائية الجنس. اشرح إجابتك.



القسم 2 • الأزهار 579

عرض توضيحي

معلومات للمعلم اجمع صوراً لأزهار لها آليات تلقيح مختلفة واطلب من الطلاب الاستدلال على طريقة التلقيح الأكثر احتمالاً. الزمن المقدر: 10 min

خلفية عن المحتوى

معلومات للمعلم لإحدى الزهور التي تنتمي إلى جنس الأوركيد بتلات تشبه أنثى الدبابير. وتحاول ذكور الدبابير التزاوج مع "أنثى" فتنتشر حبوب اللقاح مع انتقالها من زهرة إلى أخرى بحثاً عن الأنثى. أما زهرة رافليسيا، فتنبعث منها رائحة اللحم المتعفن حتى تجذب الملقحات من الذباب.

مراجعة في ضوء ما قرأته عن تكاثر النبات، كيف ستجيب الآن عن أسئلة التحليل؟

الفترة الضوئية لاحظ علماء النبات أنّ بعض النباتات تُزهر في أوقات معينة من السنة فقط، لذا أجروا التجارب لشرح هذه الملاحظة. وقد ركّز البحث أولاً على عدد ساعات ضوء النهار التي تتعرض لها النباتات، لكنهم اكتشفوا بعد ذلك أنّ العامل الحاسم الذي يؤثر في الإزهار كان عدد ساعات الظلام المتواصل التي يتعرض لها النبات، لا عدد ساعات الضوء، يُطلق على استجابة الأزهار هذه اسم **الفترة الضوئية**. كما عرف العلماء أنّ بداية نمو الزهرة في كل نوع من أنواع النباتات هو استجابة لعدد من ساعات الظلام، وتُسمى الفترة الحرجة للنبات.

يصنّف علماء النبات النباتات الزهرية في أربع مجموعات مختلفة وهي: نباتات النهار الطويل ونباتات النهار القصير ونباتات النهار المتوسط والنباتات المحايدة للضوء. ويعتمد هذا التصنيف على الفترة الحرجة. يعكس الاسم هنا التركيز الأصلي للباحثين، وهو عدد ساعات ضوء النهار. ومن المهم أن نتذكر أنّ المصطلح الدقيق لنباتات النهار القصير مثلاً هو نباتات الليل الطويل، بينما تُقرأ وصف هذه النباتات، راجع الشكل 11.

الفترة الضوئية لنباتات النهار القصير تزهر نباتات النهار القصير عندما تتعرض يومياً لعدد معين من ساعات الظلام أكبر من الفترة الحرجة لها. فقد تزهر نباتات النهار القصير مثلاً عندما تتعرض لعدد 16 ساعة من الظلام، تزهر نباتات النهار القصير في الشتاء أو الربيع أو الخريف، عندما يكون عدد ساعات الظلام أكبر من عدد ساعات الضوء. ومن نباتات النهار القصير التي قد تعرفها البنفسج واليونيسينا والزنبق والأقحوان.

الفترة الضوئية لنباتات النهار الطويل تزهر نباتات النهار الطويل عندما تتعرض لعدد معين من ساعات الظلام أقل من الفترة الحرجة لها. وتزهر هذه النباتات في فصل الصيف، ومنها الخس والنجميات والمخروطيات والسبانخ والبطاطا.

تتويج تطور فهم المحتوى
قوّم مدى تطور مستوى فهم الطلاب
عندما يراجعون أسئلة تحليل التجربة
الاستهلاكية.

تجربة مصفرة 2

الزمن المقدّر 15 min

احتياطات السلامة حدّد المخاوف المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل. تترك حبوب اللقاح بقعاً، لذا اطلب من الطلاب ارتداء معاطف المختبر أثناء التجربة.

استراتيجية التدريس يزيل بائعو الزهور أحياناً أجزاء معينة من الزهرة لمنع حبوب اللقاح من تلتصق الملابس أو لكي تعيش الزهرة المقطوعة لفترة أطول. اطلب من الطلاب تحديد ما إذا كان ذلك هو الوضع في عيناتهم.

التنظيف والتخلص من النفايات تخلّص من أجزاء الزهرة بطريقة مناسبة. ولا تضع أنواع الأزهار الدخيلة في البيئة الطبيعية.

التحليل

1. ستتنوع الإجابات، لكن يجب أن يلاحظ الطلاب المواقع المختلفة لأعضاء الزهرة وأعدادها.
2. ستجذب الألوان المختلفة أنواعاً مختلفة من الملقحات.
3. ستتنوع الإجابات، لكن أحجام الأزهار وأشكالها وتراكيبها مصممة بما يتلاءم مع حجم وسلوك الملقحات التي تتردد عليها.

تجربة مصفرة 2

المقارنة بين تراكيب الأزهار

كيف تختلف تراكيب الأزهار؟ يكشف البقاء نظرة سريعة على حديقة أزهار أو محل أزهار وجود تنوع كبير بين الأزهار. تحقق من طريقة اختلاف الأزهار بين كل نوع وآخر.

الإجراء

1. حدّد المخاوف المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. أنشئ جدول بيانات لتسجيل ملاحظاتك وقياساتك.
3. احصل على الأزهار المطلوبة لهذه التجربة من معلمك.
4. لاحظ أوجه الاختلاف في تركيب الأزهار ولونها وحجمها ورائحتها. لا تُثلف الأزهار بأي طريقة.
5. أنشئ رسماً تخطيطياً لكل زهرة وسجل ملاحظاتك في جدول بياناتك.
6. أعد الأزهار إلى معلمك.

التحليل

1. قارن وقابل بين تراكيب الأزهار التي لاحظتها.
2. استدل على سبب اختلاف ألوان بتلات الأزهار التي لاحظتها.
3. اقترح تفسيراً لاختلاف أحجام وأشكال تراكيب هذه الأزهار.

580 الوحدة 20 • التكاثر في النباتات

التدريس المتمايز

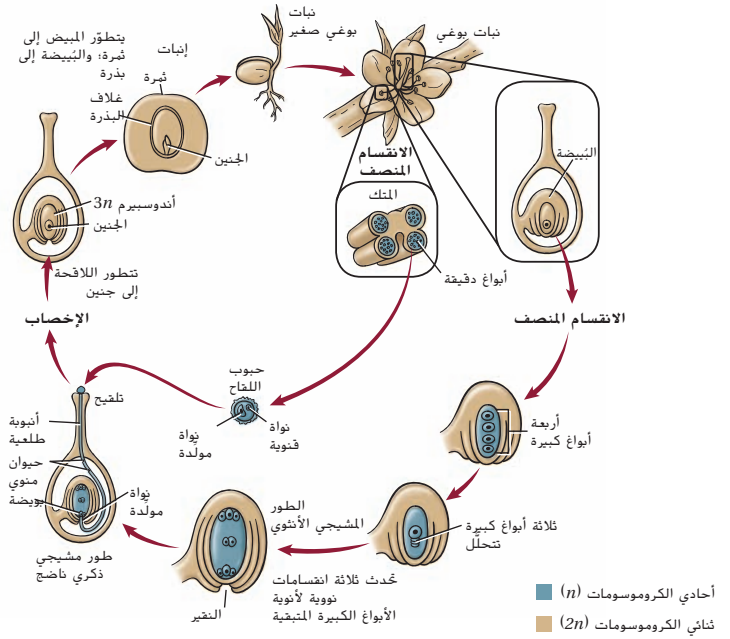
إعاقة بدنية يجب عليك التخطيط مسبقاً بشأن الطلاب من ذوي الإعاقات البدنية، قبل تنفيذ التجربة المصفرة الموضحة في هذه الصفحة. قم بإعداد هؤلاء الطلاب من خلال مناقشة النشاط معهم مقدماً، بما في ذلك التعديلات التي قد تكون ضرورية كي يتمكنهم من المشاركة.

الاهتمام بالبيئة

أخبر الطلاب بأنه يجب عليهم استخدام جانبي الورقة سواء عند كتابتها باليد أو طباعتها على الكمبيوتر. وإذا كان لدى الطلاب أوراق قديمة من الصف الدراسي، فاسمح لهم باستخدامها في المهام، مع وضع علامة "X" على الجانب للدلالة على أنّها لم تعد مفيدة.

580 الوحدة 20 • التكاثر في النباتات

الشكل 13 تتضمن دورة حياة نبات زهري مثل الخوخ أجيال الطور المشيجي والنبات البوغي. ويحاط الطور المشيجي الذكري والأنثوي بأنسجة النبات البوغي.



يمكن أن يحدد العلماء العائلة أو الجنس الذي تنتمي إليه حبة اللقاح من خلال الطبقة الخارجية المميزة لجدارها الخلوي. وهذه السمة مفيدة لعلماء الأحافير والمحققين الجنائيين؛ حيث يمكن لعلماء الأحافير أن يتتبعوا التاريخ الزراعي لمناطق محددة باستخدام أحفورات حبوب اللقاح. لأكثر من خمسين عامًا، استخدم علماء الطب الشرعي الأدلة المتوفرة من حبوب اللقاح لتحديد مكان حدوث بعض الجرائم ووقت حدوثها.

التلقحج والإخصاب تعلمت في درس سابق من هذه الوحدة قد تساعد وسائل تكيف الأزهار المختلفة على ضمان الانتقال الناجح لحبوب اللقاح من المتك إلى الميسم في المتاع. وعندما يحدث التلقحج، تكوّن حبة اللقاح الأنبوية الطلعية، وهي امتداد لحبة اللقاح. تنمو هذه الأنبوية عادةً نحو الأسفل داخل القلم في اتجاه المبيض، وتنتقل نواتها حبة اللقاح في الأنبوية الطلعية نحو المبيضة.

الربط بالكيمياء قد يحتوي الجدار الخارجي لحبة اللقاح على مركبات تتفاعل مع المركبات الموجودة في ميسم المتاع. ويمكن لهذه التفاعلات أن تحفز نمو الأنبوية الطلعية أو أن تثبطه. فمثلًا في بعض أنواع الخشخاش، عندما تستقر حبة لقاح غير متطابقة على الميسم، يبطل تفاعل كيميائي تكوّن الهيكل الخلوي لحبة اللقاح، مما يثبط نمو الأنبوية الطلعية، وتمنع آليات مختلفة حبة اللقاح غير المتطابقة من إنتاج أنثوية طلعية نشطة. عندما تستقر حبة لقاح متطابقة على الميسم، تمتص مواد من الميسم وتبدأ الأنبوية الطلعية في التشكل، كما يبيّن الشكل 13. وتوجّه النواة الأنبوية نحو الأنبوية الطلعية. لكنّ الأبحاث الحديثة أشارت إلى أنّ نمو الأنبوية الطلعية نحو المبيضة هو استجابة انجذاب كيميائي. وفي بعض النباتات، وجد أنّ الكالسيوم يؤثّر في اتجاه نمو الأنبوية الطلعية.

المفردات
ضنّن مطوبتك معلومات من هذا القسم.

alManahj.com/vae

المفردات
مفردات أكاديمية
متطابقان compatible
قابِلان للعمل مع بعضهما
نظرًا إلى أنّ حبوب لقاح الذرة الزراعية متطابقة مع حبوب لقاح الذرة الحلوة، يجب زرع المحصولين بعيدًا عن بعضهما لمنع تلوث الذرة الحلوة.

القسم 3 • النباتات الزهرية 583

م تدريب المهارات

دم ض م الثقافة المرئية اطلب

من الطلاب استخدام الشكل 13 كي يساعدهم في عمل رسم كرتوني يصوّر حبة لقاح غير متطابقة تحاول النمو على سطح ميسم الزهرة. ووجّه الطلاب إلى عمل رسومات كرتونية دقيقة من الناحية الحيوية.

المطويات

لمزيد من التعمّق اطلب من الطلاب أن يشرحوا السبب في استمرار جيل النبات البوغي لفترة أطول على الجانب الخلفي من المطويات، وشرح أهميته الكبيرة في دورة حياة النباتات الزهرية. يستمر جيل النبات البوغي لفترة أطول لأنّه يدعم جيل الطور المشيجي. كما يتطلب النبات البوغي وقتًا كي ينمو من لاقحة ويصبح نباتًا ناضجًا. وبدون النبات البوغي، لا يتمكّن النبات من إنتاج الأبواغ أحادية الكروموسومات اللازمة لبقاء النوع.

ن التفكير الناقد

دم ف فكر

أسأل الطلاب: ما أهمية استجابة عدم التطابق التي يظهرها الميسم؟ قد يعيق نمو الأنابيب الطلعية غير المتطابقة نمو الأنابيب الطلعية المناسبة.

تطوير المفاهيم

دم ض م نشاط اطلب من الطلاب

تحضير شريحة مبللة من حبوب اللقاح من الزنبق أو من نبات الأستروميريا. واطلب منهم فحص الشرائح تحت المجهر والبحث عن التحورات التركيبية في الجدار الخارجي لحبة اللقاح. اطلب من الطلاب رسم حبوب اللقاح وتسميتها.

خلفية عن المحتوى

دمج الطب يعاني العديد من الأشخاص ردود فعل الحساسية لحبوب اللقاح. وتُسمى تلك الحالة عادةً حمى القش أو الحساسية الفصليّة، ويتسبب في حدوث هذه الحالة استجابة مناعية للحساسية تتمثّل في إفراز الهيستامين من الخلايا. وتبدأ هذه الاستجابة المناعية للحساسية عندما تلتقي الأجسام المضادة لبروتينات حبوب اللقاح المرتبطة بالخلايا البدينة في الممرات الأنفية ببروتينات حبوب اللقاح. فتفرز الخلايا البدينة للأجسام المضادة الهيستامين وتحدث استجابة الحساسية. ويُقدّر عدد سكان الدول المتقدمة الذين هم عرضة للإصابة بحساسية حبوب اللقاح بـ 20 إلى 30%.

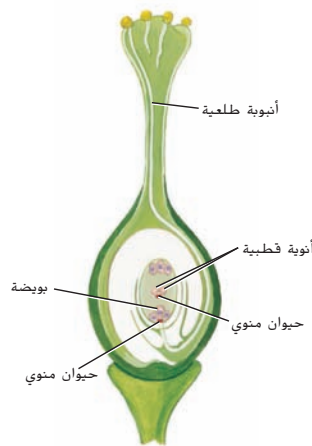


يتوقف طول الأنبوبة الطلعية على طول المتاع، وقد يتراوح بين عدة سنتيمترات و 50 cm في بعض نباتات الذرة. وتنقسم النواة المولدة أثناء نمو الأنبوبة الطلعية انقسامًا متساويًا، فتشكل بذلك نواتًا مشيجين مذكرين غير سوطيين وتصبح حبة اللقاح الآن طورًا مشيجيًا ذكرًا ناضجًا. عندما تصل الأنبوبة الطلعية إلى البَيضة، تمر عبر فتحة التقير وتحرر نواتي الحيوانين المنويين، فتتحد إحدى النواتين مع البويضة مكونة اللاقحة، وهي النبات البوغي الجديد. أما نواة الحيوان المنوي الثانية، فتتحد مع الأنبوتين القطبيتين في مركز البويضة لتتشكل خلية ثلاثية المجموعة الكروموسومية أو $3n$. نظرًا إلى حدوث عمليتي إخصاب في بويضة النباتات الزهرية يُسمى الإخصاب إخصابًا مزدوجًا. كما يظهر في الشكل 14. ويحدث الإخصاب المزدوج في النباتات الزهرية فقط. وبعد الإخصاب تنمو البَيضة لتكوّن البذرة والمبيض ليكوّن الثمرة.

نتائج التكاثر

ليس الإخصاب سوى بداية لعملية طويلة تنتهي بتكوّن البذرة. إنّ البذرة في النباتات الزهرية هي جزء من الثمرة التي تتكوّن من المبيض، وأحيانًا من أجزاء أخرى من الزهرة.

نمو البذرة والثمرة يبدأ النبات البوغي على صورة لاقحة أو خلية ثنائية المجموعة الكروموسومية $2n$. وتنتج الانقسامات المتعددة للخلية مجموعة من الخلايا التي تنمو في النهاية لتصبح جنينًا طولي الشكل له فلقة واحدة في النباتات الأحادية الفلقة أو فلتتين في النباتات الثنائية الفلقة. أما الخلية الثلاثية المجموعة الكروموسومية $3n$ التي تشكلت نتيجة للإخصاب المزدوج، فتمر بعدة انقسامات، ويتشكل نتيجة لذلك نسيج يُسمى **الأندوسبيرم** يوفر التغذية للجنين. الجدير ذكره أنّ هذه الانقسامات تحدث بسرعة في البداية بدون تكوّن جدار خلوي. وعندما ينضج الأندوسبيرم، يتكوّن الجدار الخلوي. في بعض أحاديات الفلقة، يشكّل الأندوسبيرم المكوّن الأساسي للبذرة ويشكّل معظم كتلتها. فنخيل جوز الهند مثلًا هو من أحاديات الفلقة، ويشكّل السائل الموجود داخل الثمرة الطازجة الأندوسبيرم السائل، أي خلايا بدون جدر خلوية. وفي ذوات الفلتتين، تمتص الفلتتان معظم نسيج الأندوسبيرم أثناء نضج البذرة. لذا فإنّ الفلتتين في بذور النباتات الثنائية الفلقة توفر معظم الغذاء للجنين. يبيّن الشكل 15 أمثلة لبذور ذوات الفلقة وذوات الفلتتين.



الشكل 14 ينتج عن الإخصاب المزدوج تكوّن أنسجة ثنائية وثلاثية المجموعة الكروموسومية.

ن التفكير الناقد

ف م التقويم

أسأل الطلاب: ما أهمية الإخصاب المزدوج؟

ينتج الإخصاب المزدوج فردًا جديدًا يتميز بالتنوع الوراثي كما ينتج النسيج المغذي وهو الأندوسبيرم. ولأنّ الأندوسبيرم ينتج أيضًا عن نواتين من فردين، تتميز أنسجة الأندوسبيرم بالتنوع الوراثي.

تطوير المفاهيم

د م ص م الدعم التدريجي

تواصل مع الطلاب: صف مراحل نمو جنين النبات. يتكوّن الجنين من اللاقحة ثنائية الكروموسومات $2n$ من خلال انقسام الخلية. ميّز بين الأندوسبيرم والجنين. إنّ الأندوسبيرم نسيج ثلاثي الكروموسومات $3n$ يوفر التغذية للجنين. قيم تكوّن غلاف البذرة. إنّ غلاف البذرة عبارة عن نسيج واقٍ. قارن بين تكوّن غلاف البذرة وتكوّن الثمرة. يتكوّن غلاف البذرة من الطبقات الخارجية للبَيضة. أما الثمرة، فتتكوّن عادةً من جدار المبيض.

تطوير المفاهيم

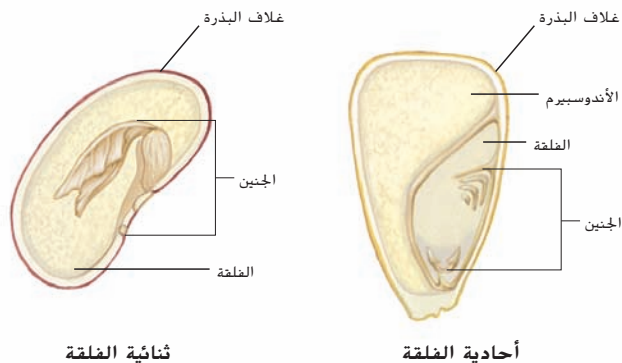
ف م

توضيح الإنبات

ضع قطرة من محلول السكرز بتركيز 10% على شريحة واجعلها تلامس متكًا ناضجًا كي تنقل إليها بعض حبوب اللقاح. وبعد 20-30 دقيقة، يجب أن يتمكّن الطلاب من مشاهدة إنبات الأنابيب الطلعية من خلال المجهر. (ينجح هذا العرض التوضيحي مع استخدام نباتات الكرب).

سؤال حول الشكل 15 الفلقة في نباتات ذات الفلتتين والأندوسبيرم في نباتات ذات الفلقة الواحدة.

alManahj.com/ae



الشكل 15 تختلف بذور النباتات ذوات الفلقة الواحدة عن بذور النباتات ذوات الفلتتين. حدّد مصدر غذاء الجنين في كل بذرة.

التدريس المتميز

ضعاف السمع عند استخدام نشاط الدعم التدريجي الموضّح في هذه الصفحة، احرص على أن يتمكن الطلاب ضعاف السمع من المشاركة. لذا اجلس هؤلاء الطلاب في مقدمة غرفة الصف حتى يتمكنوا من رؤية شفطيك وتعبيرات وجهك، مما يتيح لهم متابعة المناقشة والمشاركة فيها.

مقتطف من بحث

أمثلة كافية تشير الأبحاث التربوية إلى أنّ الطلاب يحتاجون إلى معرفة أمثلة حسية على المفاهيم التي يدرسونها من أجل فهم المحتوى بصورة أفضل. ويتيح النشاط الموضّح في الصفحة السابقة للطلاب المشاركة في نشاط عملي باستخدام حبوب اللقاح، ما يقدم لهم مثالاً على تركيبها. (Trafton, 1983)

ح تطوير المفاهيم

دم ص م

توضيح مفهوم خاطئ

أسأل الطلاب: ما الذي يتبادر إلى

ذهنك عندما أذكر توت العرعر أو

جوز الصنوبر؟ ستتتبع الإجابات، لكن

ربما يذكر الطلاب أنّ كليهما من الثمار.

بالرغم من أنّ هذه المصطلحات تُستخدم

بشكل شائع (يُستخدم جوز الصنوبر غالبًا

في الطهي)، إلا أنّها ليست دقيقة من وجهة

نظر علم الأحياء. فالنباتات الزهرية هي

النباتات الوحيدة التي تنتج الثمار والجوز

والتوت من الثمار. وتنتج المخروطيات جوز

الصنوبر، وهو في الواقع من البذور وكذلك

توت العرعر وهو من المخاريط الطرية.

لكن المخروطيات لا تنتج ثمارًا. لذلك قد

تكون تلك فرصة لمناقشة أهمية المفردات

العلمية، وبالرغم من أنّ استخدام المفردات

الصحيحة قد يكون صعبًا على الطلاب، إلا

أنّه يساعد في تجنب الالتباس.

دم ص م دعم الكتابة

التعلم التعاوني

كتابة إبداعية اطلب من الطلاب

العمل في مجموعات من 3 أو 4

طلاب. وخصص لكل مجموعة نوعًا من

المكسرات لإجراء البحث عنه. ثمّ وجّه

الطلاب إلى إعداد حملة إعلانية يخبرون

فيها المستهلكين عن أنواع المكسرات

الموجودة لديهم وعن أهميتها الاقتصادية

وأماكن زراعتها. واطلب منهم تقديم

إعلاناتهم لطلاب الصف الدراسي.

التأكد من فهم النص تشكّل كل

من البذور والثمار جزءًا من تكاثر

النباتات الزهرية. وتنمو البذور في

البُيضة وتحتوي على الجنين، وتنمو

الثمار من المبيض وقد تحتوي على

بذرة واحدة أو العديد من البذور.

أثناء نضج الأندوسبيرم، تتصلب الطبقات الخارجية للبُيضة وتشكّل نسيجًا واقئيًا يُسمى غلاف البذرة. وربما تكون قد لاحظت غلاف بذرة الفاصولياء أو البازلاء أثناء أكلهما. فغلاف البذرة هو الطبقة الخارجية الرقيقة التي تتشقق أو تتسلخ عند طهي البذور.

هل أكلت يومًا ثمرة طماطم أو خيار ولاحظت عدد البذور داخلها؟ قد

يحتوي المبيض على بُيضة واحدة أو على مئات منها. وفقًا لنوع النبات.

وتحدث تغيّرات في المبيض تؤدي إلى تكوّن الثمرة في الوقت الذي تتحوّل فيه

البُيضة إلى بذرة.

تتكوّن الثمار بشكل أساسي من جدار المبيض. وفي بعض الحالات، تتشكّل

الثمار من جدار المبيض ومن أعضاء أخرى في الزهرة. فبذور التفاح مثلًا

موجودة داخل اللب الذي يتكوّن من المبيض. أما النسيج الطري الذي نأكله،

فينتج عن أجزاء أخرى من الزهرة.

إنّ بعض الثمار، مثل البرتقال والخوخ، إضافة إلى التفاح، هي لحمية طرية.

في حين أنّ بعضها الآخر جاف وصلب مثل الجوز والحبوب. ادرس الجدول 1

لتتعرف على أنواع الثمار.

التأكد من فهم النص قارن وقابل بين تكوّن البذور والثمار.

الجدول 1	أنواع الثمار	الوصف
نوع الثمرة	أمثلة للأزهار والثمار	
ثمار لحمية بسيطة	 الخوخ	قد تحتوي الثمار اللحمية البسيطة على بذرة واحدة أو أكثر. منها ثمار التفاح والخوخ والعب والبرتقال والطماطم والقرع.
ثمار مجمعة	 التوت البري الأحمر	تتكوّن الثمار المجمعة من أزهار ذات أعضاء أنثوية عديدة يلتحم بعضها ببعض عندما تنضج الثمرة، منها الفراولة والتوت البري الأحمر والتوت الأسود.
ثمار مركبة	 الأناناس	تتكوّن الثمار المركبة من أزهار عديدة تلحم معًا عندما تنضج الثمار. ومنها التين والأناناس والتوت وبرتقال أوساج.
ثمار جافة	 شجرة ريدبد	تكون هذه الثمار جافة عندما تنضج، منها الفرون والمكسرات والحبوب.

القسم 3 • النباتات الزهرية 585

عرض توضيحي

ص م ص م **تحديد الثمار وتركيبها** اشتر مجموعة متنوعة من الثمار بحيث تتضمن واحدة على الأقل من كل الأنواع الموضّحة في الجدول 1. وحاول الحصول على ثمار جرت العادة على تصنيفها من الخضروات حتى يتسنى للطلاب تصور معنى مصطلح ثمرة، من الناحية النباتية. اقطع الثمار إلى نصفين حتى يتمكّن الطلاب من رؤية التركيب الداخلي. ووضّح أوجه الاختلاف بين موقع البذور وعددها. ثم اطلب من الطلاب تحديد نوع الثمرة التي تمثّلها كل عينة، مع ذكر الخصائص المميّزة.

اسأل الطلاب: أين يوجد الجنين؟ داخل البذرة من أي أجزاء الزهرة تتكوّن الثمار؟ تتكوّن الثمار عادةً من جدار المبيض. الزمن المقدّر: 20 min

ح تطوير المفاهيم

دم م م م نشاط اطلب من الطلاب تصميم تجربة لاستكشاف تأثير الظروف البيئية المختلفة في إنبات بذور الفجل. ويمكن أن تتضمن المتغيرات المحتملة درجة الحرارة أو الملح أو الضوء. كما يمكن زراعة البذور في أطباق بتري على مناشف ورقية مبللة. واحرص على أن تظل المناشف رطبة.

مساحة لتحليل البيانات 1

توضيحات عن الموضوع

- يُعدّ خردل الثوم من النباتات الدخيلة التي يصعب القضاء عليها حيث يمكن لبذوره أن تنبت حتى بعد بقائها في التربة لسنوات عديدة.
- نشأ خردل الثوم في أوروبا ثم طُرح في الولايات المتحدة لاستخدامه ضمن الأعشاب وفي الأغراض الطبية.
- يتغلب خردل الثوم على الأنواع الأصلية بفعالية وقد اتضح أنّ له تأثيراً سلبياً في العديد من أنواع الفراشات التي تتغذى برفاتها على أوراقه.
- راجع أيضاً Huang, Renwick, and Chew. 1994/1995. Oviposition stimulants and deterrents control acceptance of *Alliaria rapae* and *P. napi oleracea*. *Chemoecology* 5/6: 79-87.

التفكير الناقد

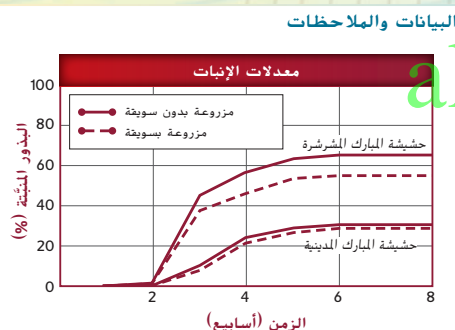
1. تقلل من نسبة البذور التي تنبت.
2. ستختلف التصاميم لكن يجب أن تحتوي على ضابط. ويمكن أن يزرع الطلاب بذوراً متنوعة مع البرسيم ثم يزرعوها بدونه.

انتشار البذور تساعد الثمار على انتشار البذور إضافة إلى حمايتها. ويزيد انتشار البذور بعيداً عن النبات الأصلي من معدل بقاء الذرّة. على سبيل المثال، عندما تنمو نباتات عديدة في بقعة واحدة، يظهر تنافس على الضوء والماء والمغذيات الموجودة في التربة. فالبذور التي تنمو بالقرب من النبتة الأم وبالقرب من نباتات الذرّة الأخرى تتنافس جميعها على هذه المصادر. تستطيع الثمار التي تجذب الحيوانات إليها أن تنقل بذورها مسافات بعيدة جداً عن النبات الأصل. فالحيوانات التي تجمع الثمار وتطمرها أو تخزنها لا تسترجعها كلها عادةً، لذا فقد ينمو بعضها مرةً أخرى، وتلتهم بعض الحيوانات، مثل الغزلان والديبة والطيور، الثمار. فتمر البذور عبر قناتها الهضمية بدون أن تتلف ثم تخرج مع البراز إلى الأرض. إنّ لبعض البذور تحوّرات تركيبية تمكنها من الانتقال عن طريق الماء أو الحيوانات أو الرياح.

إنبات البذور عندما يبدأ الجنين داخل البذرة بالنمو، تسمى تلك العملية **الإنبات**. وتتعدد العوامل التي تؤثر في الإنبات، منها وجود الماء والأكسجين (أو كلاهما) ودرجة الحرارة وكذلك العوامل المذكورة في مختبر تحليل البيانات 1. إنّ لمعظم البذور درجة حرارة مثلى للإنبات. فمثلاً يمكن أن تنبت بعض البذور عندما تكون التربة باردة، في حين تحتاج بذور أخرى إلى تربة أكثر دفئاً. يبدأ الإنبات عندما تمتص البذرة الماء بصورته السائلة أو على هيئة غاز. وعندما تمتص الخلايا الماء، تنتفخ البذرة، مما يؤدي إلى تشقق غلافها. كما ينقل الماء المواد الضرورية إلى الأجزاء النامية في البذرة. تساعد الإنزيمات الهاضمة داخل البذرة على تحليل الغذاء المخزن فيها. ويشكّل هذا الغذاء المتحلّل مع الأكسجين المواد الخام لعملية التنفس الخلوي التي تطلق الطاقة اللازمة للنمو.

مساحة لتحليل البيانات 1

استناداً إلى بيانات حقيقية* إدراك السبب والنتيجة



ما المقصود بالتضاد الحيوي؟ تتيح بعض النباتات مواد كيميائية تؤثر في النباتات المجاورة لها في الطبيعة، ويسمى هذا بالتضاد الحيوي. لقد درس بعض العلماء العلاقة بين التضاد الحيوي وانتشار النباتات غير المحلية مثل خردل الثوم *Alliaria petiolata*. وقد حققوا في تأثير خردل الثوم في إنبات بذور النباتات المحلية مثل حشيشة المبارك المدينية وحشيشة المبارك المشترشرة.

فكّر بشكل ناقد

1. صف أثر خردل الثوم في إنبات البذور.
2. صمم تجربة يُعرف نبات البرسيم بتأثيره المثبط لإنبات بعض البذور. استعمل براعم البرسيم لاستكشاف أثرها في بذور تختارها.

*أخذت البيانات من: Prati, D. and O Bossdorf. 2004. Allelopathic inhibition of germination by *Alliaria petiolata* (Brassicaceae). *Amer. Journal of Bot.* 91(2): 285-288

خلفية عن المحتوى

معلومات للمعلم إنّ النباتات الدخيلة هي أنواع عارية ليس لها أعداء في الطبيعة، لذا فهي تزدهر بما يفوق معدلها الطبيعي في هذه المناطق. وتميل هذه الأنواع لأن يكون لها قدرة كبيرة على التكيف وتميز بالنشاط العدواني وارتفاع معدل التكاثر. كما يمكن أن تضر النباتات الدخيلة بالأنظمة البيئية الطبيعية من خلال مزاحمة أنواع النباتات الأصلية وأنواع الحيوانات التي تعتمد عليها في الحصول على الغذاء والمأوى. وتمثل النباتات الدخيلة مشكلة في الولايات المتحدة، حيث تتوفر بكثرة في البيئة الأرضية والمائية. وسيساعدك البحث على الويب [كلمات مفتاحية: النباتات الدخيلة] في التعرف على النباتات التي تمثل مشكلة في منطقتك.

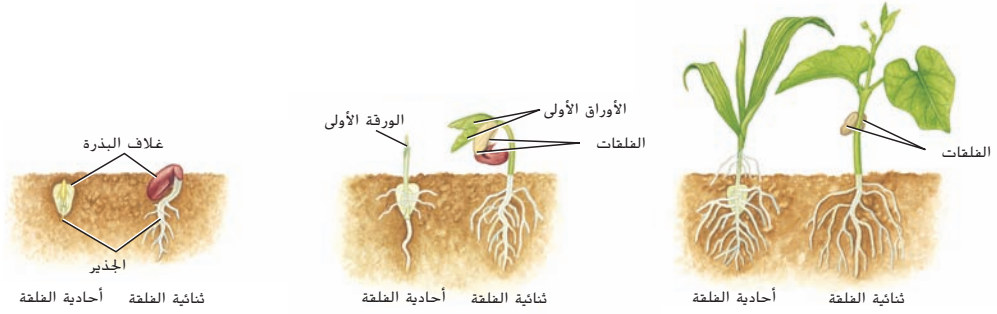
التقويم التكويني

التقييم

تواصل مع الطلاب: لخص دورة حياة النباتات الزهرية. تنمو الأطوار المشيجية في الزهرة غير الناضجة؛ وتلقح الزهرة وتخصب؛ وتنمو البذور والثمار؛ وتنتشر البذور ثم تنبت وتنمو لتصبح نباتاً صغيراً. ما المقصود بالإخصاب المزدوج؟ إخصاب البويضة والنواتين القطبيتين بواسطة حيوانين منويين مختلفين ما أهمية هذه الخطوة في التكاثر؟ تنتج فرداً جديداً (لاقحة) ونسيجاً مغذياً للفرد الجديد.

المعالجة: اطلب من الطلاب قراءة النص الوارد تحت عنوان التلقيح والإخصاب. وراجع العملية عن طريق ذكر الخطوات على اللوحة.

أسأل الطلاب: كيف تتكوّن لاقحة ثنائية الكروموسومات $2n$ من بويضة n ؟ تُخصب البويضة بواسطة حيوان منوي أحادي الكروموسومات n كيف يتكوّن الأندوسبيرم ثلاثي الكروموسومات $3n$ ؟ عن طريق إخصاب النواتين القطبيتين ثنائيتي الكروموسومات $2n$ بواسطة حيوان منوي أحادي الكروموسومات n ما فائدة الأندوسبيرم؟ يوفر التغذية للجنين الجديد.



الشكل 16 يختلف إنبات البذور في ذوات الغلطة الواحدة عنه في ذوات الغلقتين.

يسمى الجزء الأول من الجنين الذي يظهر خارج البذرة **الجذير**. وهو الذي يبدأ في امتصاص الماء والمواد المغذية من البيئة. وينمو الجذير لاحقاً ليصبح جذر النبات. كما يظهر في الشكل 16. وأسفل **الغلطة** هو جزء الساق الأقرب إلى البذرة. وفي العديد من النباتات، يكون هو أول جزء يظهر من النبتة فوق سطح التربة. عندما ينمو أسفل الغلطة في بعض النباتات الثنائية الغلطة، تسحب الغلقتين والأوراق الجنينية خارج التربة. وعندما تصبح خلايا النبتة التي تحتوي على البلاستيدات الخضراء فوق التربة وتتعرض للضوء يبدأ البناء الضوئي. يختلف نمو النبتة في ذوات الغلطة الواحدة اختلافاً طفيفاً؛ لأنّ الغلطة تبقى في التربة عادةً عندما تخرج الساق من التربة. يستطيع بعض البذور البقاء ضمن الظروف البيئية القاسية، ومنها الجفاف والبرودة. وتنبت بعض البذور فور انتشارها. في حين ينمو بعضها الآخر بعد فترات طويلة. إضافةً إلى ذلك، يجب أن ينبت بعض بذور القيقب خلال أسبوعين من تشتته وإلا فلن ينمو على الإطلاق. وتدخل معظم البذور الناتجة عند نهاية فصل النمو في مرحلة **السبات**، وهي فترة لا تنمو فيها البذور نباتاً أو تنمو بمقدار ضئيل. إنّ **السبات** هو طريقة تكيف تزيد من معدل بقاء البذور المعرضة لظروف قاسية، ويختلف طول فترة السبات بين نوع وآخر.

القسم 3 التقويم

ملخص القسم

- تشمل دورة حياة النباتات الزهرية تعاقب الأجيال.
- يحدث نمو الطور المشيجي في الزهرة.
- إنّ الإخصاب المزدوج خاصة فريدة في النباتات الزهرية.
- توفّر البذور الغذاء والحماية للنبات البوغي الجنيني.
- تساعد الثمار على حماية البذور وتشتتها.
- تؤثر الظروف البيئية في إنبات البذور.

فهم الأفكار الأساسية

1. **صمم** رسماً تخطيطياً لخطوات دورة حياة النبات الزهري.
2. **لخص** نمو الطور المشيجي الذكري.
3. **وضّح** التركيب الداخلي لبذرة نبات من ذوات الغلقتين.
4. **ناقش** أهمية الإخصاب المزدوج.
5. **صمّم** منظم بيانات يظهر الطرق المختلفة لتشتت البذور.
6. **فكّر بشكل ناقذ** قِيم الآلية التي تمنع حبوب اللقاح غير المتطابقة من إنتاج الأنيوبة الطليعية.
7. **قارن** وقابل بين الإنبات في بذور ذوات الغلطة وبذور ذوات الغلقتين.
8. **الرياضيات في علم الأحياء** يمكن أن تتكوّن ثلاثة ملايين بذرة في قرن نبات الأوركيدا. فما نسبة الإنبات إذا زُرعت الثلاثة الملايين بذرة ونبت منها 1,860,000 فقط؟

القسم 3 التقويم

1. يجب أن تشبه الرسوم التخطيطية الشكل 13.
2. تنتج الأبواغ الصغيرة أحادية الكروموسومات من خلال الانقسام المتصف في الملتك، وتنقسم النواة انقساماً متساوياً ينتج عنه نواتان إحداهما تصبح نواة مولدة والأخرى نواة أنبوية، وينمو حول حبوب اللقاح غلاف واقٍ سميك.
3. يجب أن تشبه الرسوم التوضيحية بذرة نباتات ذات الغلقتين الموضحة في الشكل 15.
4. عند اتحاد البويضة مع الحيوان المنوي، يوفر الإخصاب المزدوج تراكيب جينية جديدة من DNA. وتُخصب النواتين القطبيتان ويوفر النسيج

تجربة في الأحياء

صممها بنفسك

الزمن المقدّر 45 min

خلفية عن المحتوى

في هذه التجربة، سيقسم الطلاب النباتات الزهرية إلى مجموعتين أساسيتين هما: النباتات ذوات الفلقة الواحدة والنباتات ذوات الفلقتين.

مواد بديلة مشروط، شفرة موس، مجس تشريح، عدسة مكبرة، مسطرة مترية، مجهر، شريحة مجهر، غطاء للشريحة

احتياطات السلامة ناقش المخاطر المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل. ونبه الطلاب إلى استخدام المشارط وغيرها من الأدوات الحادة بحذر وغسل أيديهم جيدًا بعد التعامل مع الأزهار وأجزاء النباتات.

استراتيجيات التدريس

- يمكن لبائعي الزهور المحليين توفير الأزهار القديمة لإجراء هذا النشاط.
- يمكن للطلاب قطع المتك باستخدام شفرة موس والمقارنة بين عدد حبوب اللقاح تحت المجهر.

عرض إيضاحي بديل

يمكن لطلاب الصف الدراسي جميعًا تحديد الخصائص المشتركة بين ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين. ويمكنك تشريح ساق الزهرة للطلاب كي يلاحظوا أوجه الاختلاف في الحزم الوعائية بين نوعي الأزهار. ويمكن تقديم كل بيانات الصف الدراسي في جدول بيانات أو عرض توضيحي بالشرائح أو في رسم على اللوحة.

التنظيف والتخلص من النفايات

تخلص من كل أجزاء الأزهار بطريقة مناسبة. ولا تطرح الأنواع الدخيلة في البيئة المحلية.

صممها بنفسك

تجربة في الأحياء

ما أوجه المقارنة بين الأزهار ذوات الفلقة وذوات الفلقتين؟



الخلفية: إنّ الأزهار هي تراكيب التكاثر في النباتات الزهرية، وثمة تنوع كبير في أشكال الأزهار. يصنّف علماء النبات النباتات الزهرية في مجموعتين هما: ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين، بناءً على تركيب بذورها. لكن تراكيب أزهارها تختلف أيضًا. استكشف أوجه الاختلاف بين هاتين المجموعتين من النباتات بتنفيذ هذه التجربة.

السؤال: ما الفروق التركيبية بين الأزهار ذوات الفلقة الواحدة والأزهار ذوات الفلقتين؟

المواد

أزهار نباتات ذوات فلقة واحدة
أزهار نباتات ذوات فلقتين
أقلام رصاص ملونة
اختر مواد أخرى تناسب هذه التجربة.

احتياطات السلامة
تحذير: استخدم أدوات التشريح بحذر شديد.

خطط للتجربة ونفذها

1. ناقش المخاطر المتعلقة بالسلامة المرتبطة بهذه التجربة قبل بدء العمل.
2. اختر بعض صفات أزهار النباتات ذوات الفلقة الواحدة وأزهار ذوات الفلقتين لملاحظتهما والمقارنة بينهما.
3. أنشئ جدول بيانات لتسجيل ملاحظاتك عن أزهار المجموعتين، وضمنه رسمًا تخطيطيًا لكل نوع من الأزهار.
4. تأكد من موافقة معلمك على الخطة قبل إكمال العمل.
5. اجمع ملاحظاتك كما خططت لها.
6. اكتب أسماء التراكيب التكاثرية الذكرية والأنثوية والأجزاء الأخرى في إحدى الأزهار ذوات الفلقة الواحدة التي رسمتها وميزها بالألوان.
7. كرر الخطوة 6 مستخدمًا رسم زهرة من ذوات الفلقتين.
8. **التنظيف والتخلص من النفايات** تخلص من كل أجزاء الأزهار بطريقة مناسبة. ونظّف كل المعدات بحسب توجيهات معلمك وأعد الأشياء إلى أماكنها الصحيحة.

حلّ واستنتج

1. **قارن وقابل** بين خصائص الأزهار ذوات الفلقة والأزهار ذوات الفلقتين.
2. **استنتج** أي من الأزهار التي فحصتها كانت من ذوات الفلقة الواحدة، وأي منها من ذوات الفلقتين؟
3. **تحليل الخطأ** قارن بين البيانات التي جمعتها والبيانات التي جمعها زملاؤك في الصف. وشرح أوجه الاختلاف.

استخدم مهاراتك

تحقيق ميداني قم بزيارة أحد محلات بيع الزهور أو دقينة أو حديقة نباتات بمفردك أو مع أحد أصدقائك. وضع قائمة بالنباتات ذوات الفلقة الواحدة والنباتات ذوات الفلقتين التي تشاهدها في المكان. بناءً على تركيب أزهارها، واستأذن قبل لمس النباتات.

تجربة في الأحياء 589

الموضوع المحوري **الاستقرار والتغير** يحق تعاقب الأجيال الاستقرار والتنظيم في عملية تكاثر النبات.

المنقحة (الرئيسة) تتضمن دورات حياة النباتات طرقًا مختلفة للتكاثر.

القسم 1 مقدمة إلى تكاثر النباتات

المنقحة (الرئيسة) يظهر تعاقب الأجيال في دورات حياة الطحالب والسراخس والمخروطيات شأنها شأن كل النباتات.

- يُنتج التكاثر الخضري نباتات جديدة من دون تكاثر جنسي.
- تتضمن دورات حياة النباتات تعاقب الأجيال.
- يمكن أن يعيش النبات البوغي في السراخس مستقلاً عن الطور المشيجي.
- ينمو الطور المشيجي في المخروطيات داخل أسجة النبات البوغي.

التكاثر الخضري
vegetative reproduction
الانجذاب الكيميائي
chemotaxis
بروتونيما
protonema
مُشيرة
prothallus
متغاير الأبواغ
heterosporous
البيوغ الكبير
megaspore
البيوغ الصغير
microspore
التقير
micropyle

القسم 2 الأزهار

المنقحة (الرئيسة) إنّ الأزهار هي التراكيب التكاثرية في النباتات الزهرية.

- للزهرة العاديّة سبلات وبسات وأسدية ومتاع واحد أو أكثر.
- يمكن أن تكون الأزهار أحادية الجنس أو ثنائية الجنس أو كاملة أو ناقصة.
- تميّز بعض تعديلات الأزهار النباتات ذوات الفلقة الواحدة عن ذوات الفلقتين.
- تجذب تعديلات الأزهار الملقحات بصورة أكبر.
- يمكن أن تؤثر الفترة الضوئية في موعد إزهار النبات.

السبلة
sepal
البتلة
petal
السداءة
stamen
المتاع
pistil
الفترة الضوئية
photoperiodism
نبات النهار القصير
short-day plant
نبات النهار الطويل
long-day plant
نبات النهار المتوسط
intermediate-day plant
نبات محايد للضوء
day-neutral plant

القسم 3 النباتات الزهرية

المنقحة (الرئيسة) في النباتات الزهرية، يمكن أن تنمو البذور والثمار من الأزهار بعد الإخصاب.

- تشمل دورة حياة النباتات الزهرية تعاقب الأجيال.
- يحدث نمو الطور المشيجي في الزهرة.
- إنّ الإخصاب المزدوج خاصة فريدة في النباتات الزهرية.
- توفر البذور الغذاء والحماية للنبات البوغي الجنيني.
- تساعد الثمار في حماية البذور وتشتتها.
- تؤثر الظروف البيئية في إنبات البذور.

الأبوية القطبية
polar nuclei
الأندوسبيرم
endosperm
غلاف البذرة
seed coat
الإنبات
germination
الجذير
radicle
أسفل الفلقة
hypocotyl
السبات
dormancy

التقويم

القسم 1

مراجعة المفردات

1. البوغ الصغير
2. مُشيرة
3. التكاثر الخضري

فهم الأفكار الأساسية

4. C
5. B
6. D
7. D

الإجابة المبنية

8. راجع الشكل 4 للاطلاع على الخطوات التي يجب تضمينها في المخطط الانسيابي الخاص بالطلاب.
9. تتمثل المميزات في أنّ النبات البوغي يحصل على الغذاء والدعم من الطور المشيجي. وتتمثل العيوب في أنّ حجم النبات البوغي يتحدد بناءً على كمية المواد الغذائية التي يوفرها الطور المشيجي.
10. إنّ النسل الناتج هو نَسَخ مطابقة للنبات الأصلي؛ فهما متطابقان وراثيًا.

التفكير الناقد

11. ستتتبع الإجابات. قد تتضمن المميزات التنوع الوراثي الكبير، وقد تتضمن العيوب بطء معدل التكاثر.
12. ستتتبع الإجابات، لكن قد تتضمن إحدى الآليات التي تنطلق بها اللاقحة من الأرشيجونة.

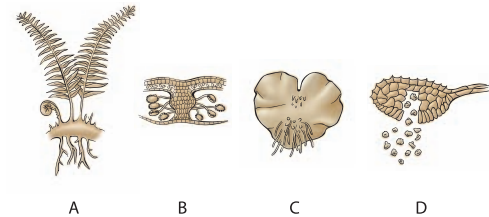
القسم 1

مراجعة المفردات

- إنّ الجمل التالية غير صحيحة. صحح كل جملة باستبدال الكلمة المائلة بمصطلح من صفحة دليل الدراسة.
1. ينمو البوغ الكبير في المخروطيات ليشكّل حبة اللقاح.
 2. تمثّل البروتونيما الطور المشيجي في السراخس.
 3. إنّ الانجذاب الكيميائي هو نمو نبتة جديدة من جزء من النبتة القديمة.

فهم الأفكار الأساسية

4. أي مما يلي يمثّل مشيرة السرخس؟



5. ما العبارة التي تقارن بين النبات البوغي والطور المشيجي للسرخس بشكل دقيق؟

- A. أصغر من
- B. أكبر من
- C. مستقل دائمًا عن
- D. معتمد دائمًا على

6. من أي تركيب ينمو الطور المشيجي الأثوي في المخروطيات؟

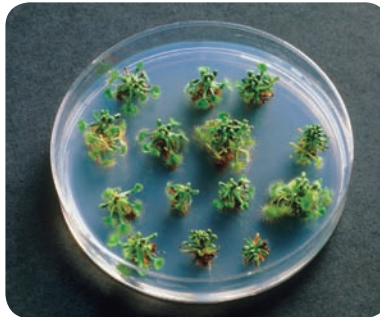
- A. المشيرة
- B. بويضة مُخصبة
- C. بوغ صغير
- D. بوغ كبير

7. أي مما يلي لا يُعدّ من مزايا التكاثر الخضري؟

- A. السمات المتماثلة للنباتات
- B. النباتات المتطابقة وراثيًا
- C. تكاثر أسرع
- D. تنوع وراثي أكبر

الإجابة المبنية

8. **النقطة الأساسية** ضع مخططاً انسيابياً يبيّن الدورة التكاثرية للطحالب.
9. **إجابة قصيرة** ما هي بعض حسنات وسيّئات نمو النبات البوغي للطحالب في الطور المشيجي؟ استخدم الصورة التالية للإجابة عن السؤال 10.



10. **إجابة قصيرة** اشرح العلاقة الوراثية بين الذرية النبتة أعلاه.

فكر بشكل ناقد

11. ناقش حسنات أو سيّئات النباتات متغايرة الأبوغ.
12. **الموضوع المحوري الاستقرار والتغير** اقترح آلية ممكنة لنمو أجيال النبات البوغي المستقل كما يظهر في المخروطيات.

القسم 2

مراجعة المفردات

- ميّر بين المصطلحات الموجودة في كل مجموعة.
13. المتاع. السداة
 14. نبات النهار الطويل. نبات النهار القصير
 15. البتلة. السبلة

فهم الأفكار الأساسية

16. ما العضو الذي يُنتج حبوب اللقاح في الزهرة؟
- A. السداة
 - B. المتاع
 - C. البتلة
 - D. السبلة

القسم 2

مراجعة المفردات

13. يحتوي المتاع على الببيضة (الببيضات) التي تنتج المشيج البويضة (البويضات). بينما تنتج السداة حبوب اللقاح.
14. تزهر نباتات النهار الطويل عندما يكون الليل قصيرًا، وتزهر نباتات النهار القصير عندما يكون الليل طويلًا.

فهم الأفكار الأساسية

16. A

15. تكون البتلات غالبًا ملونة بألوان زاهية وتُستخدم لجذب الملقحات. وتكون عادةً السبلات أصغر حجمًا وخضراء اللون ويمكنها أن تحمي برعم الزهرة.

23. استرشد **استرشد** اشرح كيف يجعل التعديل في تركيب الزهرة التلقيح أكثر نجاحًا.

فكر بشكل ناقذ

24. صمّم تجربة لاختبار قدرة الفراشات على التمييز بين زهرة حقيقية وزهرة اصطناعية.

25. قوّم فوائد الفترة الضوئية.

القسم 3

مراجعة المفردات

اشرح العلاقة بين المصطلحات الموجودة في كل مجموعة ثنائية أدناه.

26. السبات، الإنبات

27. أسفل الفلقة، الجذير

28. الأنوية القطبية، الأندوسبيرم

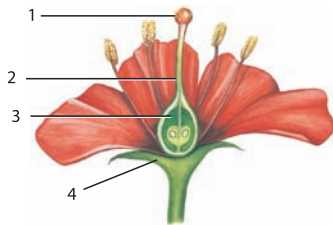
فهم الأفكار الأساسية

29. أي مما يلي لا يشكّل جزءًا من البذرة؟
A. الفلقة C. الأندوسبيرم
B. الجنين D. حبوب اللقاح

30. أي مما يلي يصف جنين النباتات الزهرية؟
A. ثنائي الكروموسومات C. أحادي المجموعة الكروموسومية
B. أحادي الكروموسومات D. ثلاثي المجموعة الكروموسومية

31. أي من التراكيب التالية ينمو منها حبة اللقاح؟
A. البويضة C. الأندوسبيرم
B. الجنين D. البوغ الصغير

استخدم الصورة التالية للإجابة عن السؤال 32.



32. أي من التراكيب في الشكل أعلاه تتكوّن منها الثمرة عادةً؟
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

17. ما ظروف الضوء والظلام التي تُنتج أزهارًا في نباتات النهار القصير؟

- A. ساعات الظلام أكثر من ساعات الضوء
- B. ساعات الظلام أقل من ساعات الضوء
- C. ساعات الظلام تساوي ساعات الضوء
- D. ساعات الظلام وساعات الضوء ليست عوامل مهمة

استخدم الصورة التالية للإجابة عن السؤال 18.



18. ما المصطلحات التي تصف الزهرة أعلاه؟

- A. ثنائية الجنس، كاملة
- B. ثنائية الجنس، ناقصة
- C. أحادية الجنس، ناقصة
- D. أحادية الجنس، كاملة

19. أي مما يلي يمثّل أفضل وصف لإنتاج حبوب اللقاح في الأزهار التي تُلقّحها الرياح؟

- A. كميات قليلة من حبوب اللقاح
- B. حبوب اللقاح أكبر حجمًا
- C. كميات كبيرة من حبوب اللقاح
- D. كميات كبيرة من الرحيق

20. أي من المصطلحات التالية يصف الأزهار ذوات الفلقة الواحدة؟

- A. أربع سبلات، أربع بتلات
- B. خمس سبلات، عشر بتلات
- C. اثنتا عشرة سبلة، اثنتا عشرة بتلة
- A. أربع سبلات، ثماني بتلات

الإجابة المبنية

21. إجابة قصيرة اشرح لماذا لا يُعدّ مصطلحًا النهار القصير والنهار الطويل الأنسب لوصف هذين النوعين من النباتات الزهرية.

22. إجابة مفتوحة اقترح تعديلًا في الزهرة يجعل الماء ضروريًا للتلقيح. وبيّر اقتراحك.

- A. 17
- A. 18
- C. 19
- C. 20

الإجابة المبنية

21. إنّ ساعات الظلام هي فعليًا العامل المحدد وليس ساعات الضوء.

22. ستتنوع الإجابات، لكن قد يقترح الطلاب آلية تستلزم وجود الماء لنقل حبوب اللقاح مثل حبوب اللقاح العائية.

23. ستتنوع الإجابات، لكن قد يتحدث الطلاب عن الآليات المتنوعة التي ترجّح انجذاب الملقحات إلى الزهرة أو نقل حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى.

التفكير الناقد

24. ستتنوع الإجابات لكن ينبغي أن تتضمن ضابطًا. وقد يقترح الطلاب وضع زهرة حقيقية وأخرى غير حقيقية تشبهها وعدد الفراشات التي ستزور كلاً منها.

25. تساعد الفترة الضوئية في ضمان أنّ الأزهار ومن ثمّ البذور تُنتج في الوقت الأمثل من العام لهذا النبات المحدد.

القسم 3

مراجعة المفردات

28. تتكوّن الأنوية القطبية من نواتين. أما الأندوسبيرم، فهو النسيج الذي ينمو بعد إخصاب النواة القطبية. وهو ثلاثي الكروموسومات 3n.

فهم الأفكار الأساسية

- D. 29
- A. 30
- D. 31
- C. 32

26. في بعض النباتات، يمثّل السبات فترة الخمول التي تحدث قبل إنبات البذرة. فالإنبات يقطع السبات.

27. إنّ الجذير هو التركيب الأول الذي يظهر خارجًا من البذرة عندما تنبت ويصبح بعد ذلك جذرًا. وأسفل الفلقة هو الجزء الأول من النبات النامي الذي يظهر فوق التربة.

تدريب على الاختبار المعياري

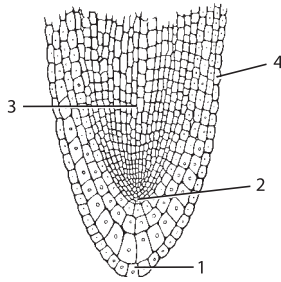
تراكمي

الاختيار من متعدد

4. ما الذي يسبق الجيل أحادي الكروموسومات في النباتات الوعائية اللاذرية؟
 A. النباتات الهوائية
 B. الأطوار المشيجية
 C. الريزوم
 D. الأبواغ

5. ما المُلقح الأساسي للمخروطيات؟
 A. الطيور
 B. الحشرات
 C. الماء
 D. الرياح

6. استخدم الرسم التخطيطي التالي للإجابة عن السؤال 6.



6. ما التركيب الذي يُنتج خلايا تتسبب في زيادة طول الجذر؟
 A. 1
 B. 2
 C. 3
 D. 4

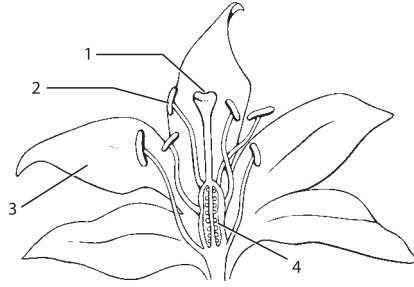
7. أي من العبارات التالية عن الفطر غير المقسم صواب؟

- A. تتألف جدران الخلايا من السيلولوز.
 B. تتألف جدران الخلايا من أغشية رقيقة.
 C. لا تنقسم الخيوط الفطرية بواسطة الجدران الفاصلة.
 D. تتواجد الخيوط الفطرية أثناء التكاثر فقط.

8. إنّ الدرنه وسيلة تكيف في أي تركيب؟
 A. الخلية
 B. الورقة
 C. الجذر
 D. الساق

1. ما النسيج الوعائي الذي يتألف من خلايا أنبوبية حية تنقل السكريات من الأوراق إلى باقي أجزاء النبتة؟
 A. الكامبيوم
 B. البرنشيمية
 C. اللحاء
 D. الخشب

2. استخدم الرسم التخطيطي التالي للإجابة عن السؤال 2.



2. أي تركيب في الشكل أعلاه يُعدّ جزءاً من أعضاء التكاثر الذكورية في الزهرة؟
 A. 1
 B. 2
 C. 3
 D. 4

3. أي من العبارات التالية يُعدّ دليلاً على أنّ النباتات الزهرية تطورت بعد غيرها من النباتات البذرية؟
 A. تمثّل النباتات الزهرية حوالي 75% من إجمالي النباتات.
 B. لا تتطلب النباتات الزهرية وجود ماء لتسهيل عملية إخصاب البويضة.
 C. كانت السراخس الشبيهة بالأشجار في عصور ما قبل التاريخ هي النباتات الرئيسة المكوّنة للفحم.
 D. بذور النباتات الزهرية أكثر تطوراً من بذور نباتات بذرية أخرى.

594 الوحدة 20 • التقويم

تدريب على الاختبار المعياري

الاختيار من متعدد

1. C 5. D
 2. B 6. B
 3. D 7. C
 4. D 8. D

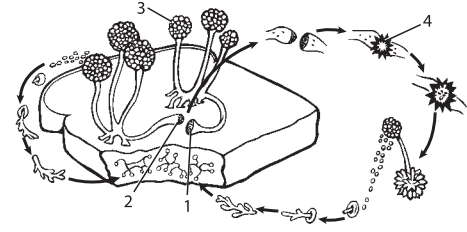
إجابة قصيرة

9. قد تتنوع الإجابات. يمكن أن ينتج العفن الموجود على الخبز أبواغاً تنتشر بسرعة إلى باقي الخبز. كما يمكن أن ينتشر العفن عندما يلامس الخيط الفطري الموجود في إحدى قطع الخبز الملوثة قطعة أخرى من الخبز.
 10. قد تتنوع الإجابات. وتتضمن الإجابات المحتملة ما يلي: لا يزيد سمكها عادةً عن بضعة خلايا؛ صغيرة الحجم وتنبو بالقرب من الأرض أو أي سطح تنمو عليه؛ توجد عادةً في البيئات الرطبة الظليلة.
 11. إنّ المُشيرة هي الطور المشيجي أحادي الكروموسومات. لذا فعدد الكروموسومات فيها يساوي 7.
 12. نظرًا إلى أنّ النباتات اللاوعائية تحتوي على شبه جذور رفيعة وتراكيب تشبه الورقة، يمكن أن ينتقل الماء والمعادن بسهولة إلى النباتات من التربة أو من البيئة.
 13. تساهم الخلية البرنشيمية في التخزين والبناء الضوئي وتبادل الغازات والحماية وإصلاح الأنسجة وتعويضها. وتساهم الخلية الكولنشيمية في تقديم الدعم إلى الأنسجة المحيطة. بينما تساهم الخلية السكليرنشيمية في نقل الغذاء والدعم.
 14. تشترك قرود العالم الجديد مع باقي المستأنسات في سلف مشترك، لكن قرود العالم الجديد تطورت منعزلة بسبب انفصال القارات ومن ثمّ، انعزلت جغرافيًا عن غيرها من الرئيسات.
 15. إنّ الطقس في مونتانا أكثر برودة من الطقس في فلوريدا. لذا قد تحتاج البذور إلى درجات حرارة منخفضة كي تنبت.

594 الوحدة 20 • التقويم

إجابة قصيرة

استخدم الرسم التخطيطي التالي للإجابة عن السؤال 9.



9. صف طريقتين يمكن أن ينتشر من خلالهما عفن الخبز في المطبخ.

10. اذكر خاصيتين من خصائص النباتات اللاوعائية التي تعوض بهما عن افتقارها إلى الأنسجة الناقلة.

11. لأحد أنواع السراخس 14 كروموسوماً. ما عدد الكروموسومات في المُشيرة؟ اشرح السبب.

12. اشرح فائدة وجود أشباه جذور رقيقة جداً وتراكيب تشبه الأوراق في النباتات اللاوعائية.

13. سمِّ الأُنوع الثلاثة للخلايا النباتية ووظيفتها وصف كل منها.

14. فسِّر تأثير حركة الصفائح التكتونية في تطور الرئيسيات.

15. تخيل أنّ لك صديقاً يعيش في مدينة مونتانا وقد أعطاك بعض البذور من نبتة ما. فزرعت تلك البذور في مدينة فلوريدا لكنها لم تنم. توقع أسباب عدم إنبات البذور في مدينة فلوريدا.

إجابة موسعة

16. استدل على طريقة دعم الخلايا الكولنشيمية جدران خلايا للأنسجة النباتية المحيطة.

17. انقد الفكرة القائلة بأنّ الجذور التي تنمو في الأرض لا تحتاج إلى الأكسجين لتعيش.

18. ثمة غابة بالقرب من مدينة تعمل كمصرف للجريان السطحي لهطول الأمطار. احتجّت مجموعة من المواطنين على إنشاء مجمعات سكنية جديدة في الغابة إذ يعتقدون أنّ ذلك سيتسبب في حدوث فيضانات وتدمير الممتلكات. حلّل قيمة التنوع الحيوي الذي يصف ما يساورهم من قلق.

19. افترض أنّ زوجين يرغبان في إنجاب أطفال وأنها غير مصابين بالتليف الكيسي. لكن بعض أفراد العائلة غير وثيقي القرابة مصابون بالتليف الكيسي. هل يمكن أن يُصاب الأطفال بالمرض؟ اكتب تفسيراً يُلخص مخاطرة الأبوين.

سؤال مقالي

إنّ الماء مهمّ لوظائف النبات؛ فهو مثلاً أحد المواد المتفاعلة في التفاعلات الكيميائية في عملية البناء الضوئي. يدخل الماء إلى النبتة بواسطة الانتشار. وينتشر معظم الماء الذي يدخل إلى النبتة عبر الجذور. لذلك، يجب أن يكون تركيز الماء في التربة أعلى من تركيزه في الجذور. وبعد أن يدخل الماء إلى الجذور، ينتقل عبر الأنسجة الوعائية إلى الأنسجة التي تحتوي على البلاستيدات الخضراء، ثم ينتشر الماء في الخلايا النباتية كذلك، فيجعلها أكثر صلابة.

استخدم المعلومات الواردة في الفقرة أعلاه للإجابة عن السؤال التالي في صورة مقال.

20. عندما تكون كمية الماء التي تخرج من النبتة أكبر من تلك التي تدخل إليها، تبدأ النبتة في الذبول. اشرح دور الخلايا الحارسة في تنظيم كمية الماء في النبتة.

إجابة موسعة

16. للخلايا الكولنشيمية جدران خلايا

سميكة على نحو غير متساوٍ.

17. قد تتنوع الإجابات. من الإجابات

المحتملة أشجار المانجروف التي تعيش

في الماء ولجذورها وسائل تكيف

خاصة تساعد على إمداد الجذور

بالأكسجين. وقد تذكر بعض الإجابات

الأخرى أنّ العديد من النباتات سيموت

إذا ظلت لفترة طويلة في تربة مشبعة.

18. يُرَجَّح أنّ المواطنين يساورهم القلق

بشأن التأثير الاقتصادي المباشر للتنوع

الحيوي حيث سيؤدي استبدال جزء

من الغابة أو كلها بالمساكن إلى تقليل

التنوع الحيوي في المنطقة. ويُرجَّح

أن يؤدي بناء المساكن إلى تقليل

منطقة التصريف الخاصة بالجريان

السطحي لماء العواصف. وقد ينتج

عن ذلك حدوث فيضانات مما سيؤدي

إلى تدمير الممتلكات. لذلك، يبدو أنّ

مخاوف المواطنين صائبة.

19. يمكن أن يُصاب الطفل بالتليف

الكيسي فقط إذا كان كلا الوالدين

حاملاً للمرض ونقلوا الجين إلى الطفل.

ويجب أن يفهم الزوجان أنّ إصابة

أحد أفراد العائلة بالتليف الكيسي لا

يعني أنّ أحدهما حامل للمرض. حتى

إذا كان أحدهما حاملاً للمرض، فقد

لا يُصاب الطفل بالتليف الكيسي، ما

لم يكن كلاهما حاملاً للمرض وورث

الطفل كلا الأليلين.

سؤال مقالي

20. عندما لا تحتوي الأوراق على كمية

كافية من الماء، يكون انتشاره خارج

الخليتين الحارستين أكثر منه داخلهما.

فيتسبب ذلك في تغيير شكل الخليتين

الحارستين وإغلاق الثغور. ويقلل إغلاق

الثغور في الأوراق من كمية بخار الماء

المفقودة.