

العلوم الحياتية

الصف الحادي عشر - كتاب الأنشطة والتجارب العملية

الفصل الدراسي الأول

11

فريق التأليف

موسى عطا الله الطراونة (رئيساً)

ختام خليل سالم

عطاف عايش الهبابة

د. محمد حسين بريك

روناهي «محمد صالح» الكردي (منسقاً)

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

يسر المركز الوطني لتطوير المناهج استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:

☎ 06-5376262 / 237 ☎ 06-5376266 ☎ P.O.Box: 2088 Amman 11941

📧 @nccdjor 📧 feedback@nccd.gov.jo 🌐 www.nccd.gov.jo

قررت وزارة التربية والتعليم تدرّيس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار المجلس الأعلى للمركز الوطني لتطوير المناهج في جلسته رقم (2024/4)، تاريخ 2024/6/6 م، وقرار مجلس التربية والتعليم رقم (2024/71)، تاريخ 2024/6/26 م، بدءاً من العام الدراسي 2024 / 2025 م.

© HarperCollins Publishers Limited 2022.

- Prepared Originally in English for the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan

- Translated to Arabic, adapted, customised and published by the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan

ISBN:

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2024/5/2923)

بيانات الفهرسة الأولية للكتاب:

عنوان الكتاب	العلوم الحياتية، كتاب الأنشطة والتجارب العملية: الصف الحادي عشر، الفصل الدراسي الأول
إعداد / هيئة	الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج
بيانات النشر	عمان: المركز الوطني لتطوير المناهج، 2024
رقم التصنيف	373,19
الوصفات	/ الأحياء // أساليب التدريس // المناهج // التعليم الثانوي /
الطبعة	الطبعة الأولى

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

المراجعة والتعديل

أمجد أحمد الخرشنة

ختام خليل سالم

د. آيات محمد المغربي

التحكيم الأكاديمي

د. هناء داود العبوس

تصميم وإخراج

نايف محمد أمين مراشدة

التحرير اللغوي

د. خليل إبراهيم القعيسي

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, sorted in retrieval system, or transmitted in any form by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the publisher or a license permitting restricted copying in the United Kingdom issued by the Copyright Licensing Agency Ltd, Barnard's Inn, 86 Fetter Lane, London, EC4A 1EN.

British Library Cataloguing -in- Publication Data

A catalogue record for this publication is available from the Library.

قائمة المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
الوحدة 1: عمليات حيوية في النبات	
4	تجربة استهلاكية: دور هرمون الأكسين في نضج الثمار
6	نشاط: أثر الضوء في عملية التمثيل
8	نشاط إثرائي: أثر الحرارة في معدل عملية التمثيل
10	نشاط إثرائي: الانتحاء الضوئي
12	نشاط: الانتحاء الأرضي
13	أسئلة مثيرة للتفكير
الوحدة 2: النباتات البذرية وتكاثرها	
15	تجربة استهلاكية: أجزاء الأزهار وصفاتها
17	نشاط: فحص إنبات البذور
19	نشاط إثرائي: نمو أنبوب اللقاح
21	نشاط إثرائي: توقع الملقحات المفضلة
23	نشاط إثرائي: تصنيف الثمار وتوقع أنماط انتشار البذور
25	نشاط : تكثير البطاطا
27	نشاط إثرائي: التكثير بالعقل
29	أسئلة مثيرة للتفكير



الخلفية العلمية:

تؤثر الهرمونات النباتية في العديد من العمليات الحيوية في النبات، مثل: الانتحاء الضوئي، والإزهار، وتساقط الأوراق، وتطور الثمار.

الهدف:

دراسة تأثير هرمون الأكسين في نضج حبات الفراولة.

المواد والأدوات:



ثلاث حبات كبيرة من الفراولة، ملقط فلزي، ثلاثة أطباق بتري.

أصوغ فرضيتي: ما أثر إزالة البذور عن ثمار الفراولة في نموها ونضجها؟

أختبر فرضيتي:



1. أرقم أطباق بتري من (1) إلى (3).
2. أضبط المتغيرات: أضع على الطبق الأول إحدى حبات الفراولة، وأستخدمها عينة ضابطة.
3. أجرب: أزيل كل البذور التي على حبة أخرى بالملقط، ثم أضع هذه الحبة في الطبق الثاني.
4. أجرب: أزيل البذور على هيئة حزام من منتصف الحبة الأخيرة، ثم أضع هذه الحبة في الطبق الثالث. بعد ذلك أضع الأطباق الثلاثة في الغرفة بعيداً عن أشعة الشمس المباشرة.
5. ألاحظ التغيرات التي تطرأ على حبات الفراولة مدة 3 أيام، ثم أدون ملاحظاتي.
6. أقارن بين التغيرات التي طرأت على حبات الفراولة في أثناء التجربة.





التحليل والاستنتاج:



1. أفسّر سبب التغيّرات التي طرأت على حبّات الفراولة.

.....
.....

2. أستنتج: ما الجزء المسؤول عن تغيّر شكل الحبيّة؟

.....
.....

3. أتوقّع: ما علاقة عنوان التجربة بالنتائج التي توصّلت إليها؟

.....
.....

4. أصدر حكمًا. أوضّح مدى التوافق بين فرضيتي ونتائجي.

.....
.....

5. أتواصل: أناقش زملائي / زميلاتي في نتائج التجربة.

.....
.....

الخلفية العلمية:

نظرًا إلى صعوبة قياس معدّل النتح مباشرة؛ فإنه يقاس بطرائق غير مباشرة، مثل قياس كمية الماء التي امتصها النبات.

الهدف:

قياس أثر شدّة الإضاءة في معدّل عملية النتح.

المواد والأدوات:

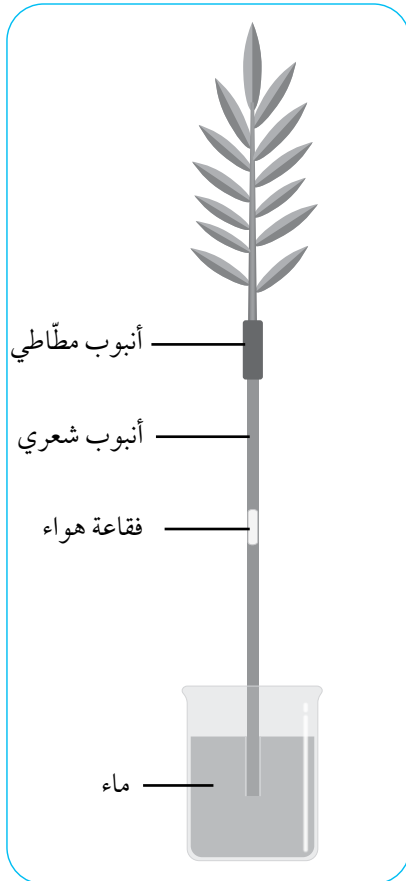


أنبوب شَعْرِي، ساق نبات بأوراقها، دورق زجاجي متوسط الحجم، ماء، أنبوب مطّاطي، مصدر ضوء، غليسرو، رقائق من الألمنيوم، مسطرة، قلم تخطيط.

خطوات العمل:



1. أصمّم نموذجًا: أستعين بالشكل المجاور على صنع النموذج على النحو الآتي:



- أضع كمية مناسبة من الماء في الدورق الزجاجي، ثم أغلقه برقائق الألمنيوم.

- أقصّ جزءًا صغيرًا من الأنبوب المطّاطي، ثم أدخّل طرفه في أحد طرفي الأنبوب الشّعري، ثم أدخّل ساق النبات في طرفه الآخر.

- أضع كمية من الغليسرو حول ساق النبات عند منطقة دخوله الأنبوب المطّاطي.

- أملأ الأنبوب الشعري بالماء، على أن تتكوّن فقاعة هواء في منتصفه، ثم أضع علامة عند مكان وجودها في الأنبوب بقلم التخطيط.

- أدخّل الأنبوب في الدورق، ثم أضع النموذج في مكان بعيد عن الضوء.

ملحوظة: أعدّل النموذج في حال لم تظهر فقاعة الهواء.

2. أقيس المسافة التي تحرّكتها فقاعة الهواء في الأنبوب الشّعري بعد 10 min، ثم أدوّن النتائج.
3. أكّرر الخطوة رقم (1)، ثم أعرض النموذج لمصدر ضوء.
4. أقيس المسافة التي تحرّكتها فقاعة الهواء في الأنبوب الشّعري بعد 10 min، ثم أدوّن النتائج.

التحليل والاستنتاج:



1. أفسّر سبب حركة فقاعة الهواء في الأنبوب في كلتا الحالتين.

.....

.....

2. أستنتج سبب استخدام الغليسروول.

.....

.....

3. أقرن بين كمية الماء المفقودة في الحالة الأولى وتلك المفقودة في الحالة الثانية.

.....

.....

أثر الحرارة في معدّل عملية النتح

الخلفية العلمية:

يفقد النبات كميات كبيرة من الماء على هيئة بخار في عملية النتح عن طريق الثغور، ومن العوامل التي تُؤثر في معدّل هذه العملية: درجة الحرارة، والرطوبة، وشِدَّة الإضاءة.

الهدف:

قياس أثر الحرارة في معدّل عملية النتح.

المواد والأدوات:

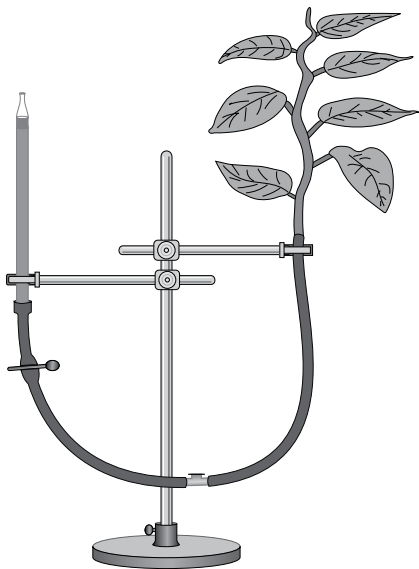


سَّحَاحَة مُدرَّجَة، أنبوب مطَّاطي رفيع، ساق نبات تحمل عددًا من الأوراق، حامل فلزي، وعاء بلاستيكي كبير الحجم، ماء، صبغة طعام، مقص، لفافة تغليف من النايلون، محقن طبي، مصدر حرارة. ملحوظة: يجب اختيار السَّحَاحَة والأنبوب المطَّاطي من القَطْر نفسه، ومراعاة عدم دخول الهواء في النموذج.

خطوات العمل:



1. أسكب كمية مناسبة من الماء داخل الوعاء البلاستيكي، ثم أضيف صبغة الطعام إلى الماء.
2. أصمّم نموذجًا: أستعين بالشكل المجاور على صنع النموذج على النحو الآتي:
 - أدخِل طرف الأنبوب في أحد طرفي السَّحَاحَة، ثم أضعها والأنبوب في الوعاء.
 - أستعمل المحقن الطبي لملء السَّحَاحَة والأنبوب بالماء، مراعيًا بقاءهما تحت الماء.
 - أقصُّ الجزء السفلي من ساق النبات وهو مغمور بالماء؛ تجنُّبًا لدخول الهواء في أنسجة الخشب.
 - أدخِل ساق النبات في الطرف الآخر من الأنبوب تحت الماء؛ تجنُّبًا لدخول الهواء في النموذج.
 - أحكِم إغلاق طرف الأنبوب الذي داخله ساق النبات باستعمال لفافة التغليف.
 - أثبَّت النظام بالحامل الفلزي كما في الشكل المجاور.



3. أقيس مقدار انخفاض مستوى الماء في السَّحَّاحَة بعد مضي 5 min ، ثم أدوّن ملاحظاتي .
4. أعيد تصميم النموذج باستخدام المواد نفسها .
5. أعرض النظام لمصدر الحرارة .
6. ألاحظ مقدار انخفاض مستوى الماء في السَّحَّاحَة بعد مضي 5 min ، ثم أدوّن ملاحظاتي .

التحليل والاستنتاج:



1. أفسّر سبب انخفاض مستوى الماء في السَّحَّاحَة في كلتا الحالتين .

.....

.....

2. أقرّن بين كمية الماء المفقودة في الحالة الأولى وتلك المفقودة في الحالة الثانية .

.....

.....

الخلفية العلمية:

يتأثر النبات بمثيرات عديدة في أثناء دورة حياته، مثل: الضوء، والجاذبية الأرضية، ودرجات الحرارة، والجفاف، وطول ساعات الليل، ويستجيب النبات لهذه المثيرات بإنتاجه هرمونات نباتية تُسهم في الحفاظ على بقاءه حيًّا.

الهدف:

دراسة استجابة النبات للضوء.

المواد والأدوات:



صندوق من الكرتون (طوله 20 cm، وعرضه 10 cm، وارتفاعه 40 cm)، قطعتان من الكرتون (طول كلٍّ منهما 15 cm، وعرضها 10 cm)، لاصق شفاف، مقص، أصيص صغير الحجم، نصف درنة بطاطا تحتوي براعم (برعمًا واحد على الأقل)، مسطرة، قلم، تربة.

خطوات العمل:



1. أصمّم نموذجًا، بالاستعانة بالصورة المجاورة.
2. أضع قليلًا من التربة في الأصيص.
3. أجرب: أضع نصف درنة البطاطا في الأصيص، مُراعياً اتجاه البراعم إلى الأعلى.
4. أضع الأصيص في الصندوق كما في الصورة المجاورة.
5. أغلق الصندوق بإحكام.
6. أضع الصندوق قرب النافذة مع استمرار العناية به بحسب الحاجة.
7. ألاحظ الصندوق مدّة 15 يومًا.



التحليل والاستنتاج:



1. أفسّر النتائج التي توصلتُ إليها.

.....
.....

2. أتوقع: ماذا يحدث إذا وضعتُ قطعتي الكرتون على الجانب نفسه؟

.....
.....

الخلفية العلمية:

يتأثر النبات بمثيرات عديدة في أثناء دورة حياته، مثل: الضوء، والجاذبية الأرضية، ودرجات الحرارة، والجفاف، وطول ساعات الليل. ويستجيب النبات لهذه المثيرات بإنتاجه هرمونات نباتية تُسهم في الحفاظ على بقائه حيًّا.

الهدف:

دراسة استجابة النبات للجاذبية الأرضية.

المواد والأدوات:

ثلاث من بذور الحمص، طبق بتري، أوراق ترشيح، ماء.

خطوات العمل:

1. أنبت البذور حتى يتكوّن لها جذور مستقيمة، يتراوح طولها بين (3 cm) و(4 cm).
2. أضع عددًا من أوراق الترشيح داخل طبق بتري، ثم أبلّلها بقليل من الماء.
3. أضبط المُتغيّرات: أضع بذور الحمص على أوراق الترشيح كما في الشكل المجاور.
4. أغلق طبق بتري، وأضغط غطاء الطبق البذور لتثبيتها.
5. أضع طبق بتري في مكان مُظلم بصورة عمودية مدّة 3 أيام.
6. ألاحظ اتجاه نمو الجذور بعد 3 أيام، ثم أدوّن ملاحظاتي.



التحليل والاستنتاج:

1. أفسّر النتائج التي توصلتُ إليها.

.....

.....

2. أتوقع: ماذا سيحدث إذا قلبتُ الطبق حتى زاوية 180° ؟

.....

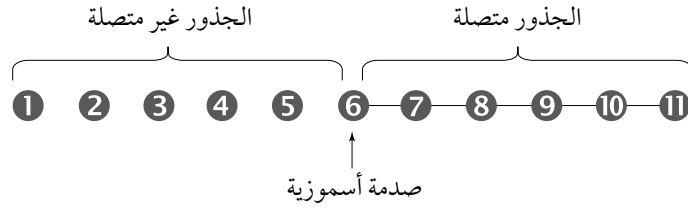
.....

أسئلة مثيرة للتفكير

استجابة النبات للجفاف

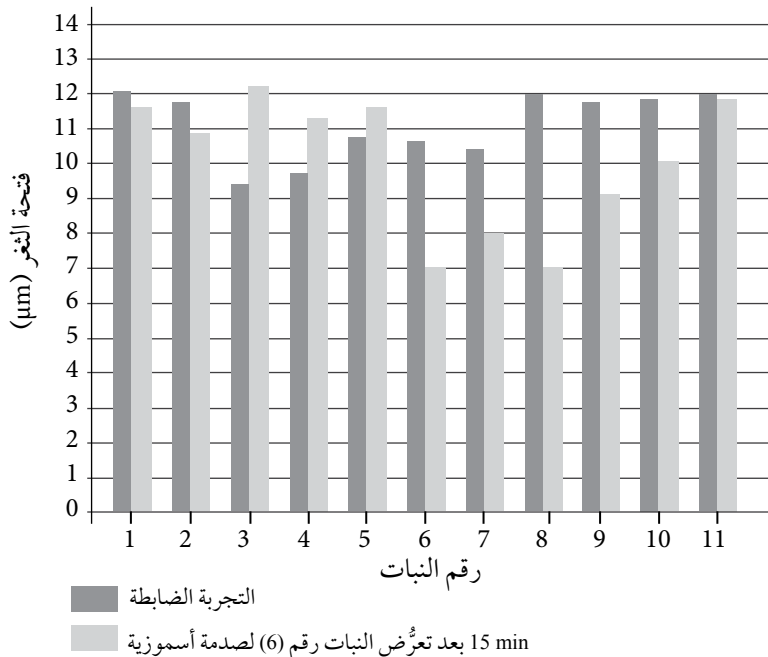
هل تنقل النباتات التي تعرّضت للجفاف ما أصابها إلى النباتات المجاورة لها؟

زُرِع 11 نباتاً من البازيلاء في أوعية بلاستيكية، ثم وُضعت النباتات في صفٍ مستقيم بعد ترقيمها، بعد ذلك وُصِلت جذور النباتات التي تحمل الأرقام (6-11) بعضها ببعض عن طريق أنابيب قصيرة تصل بين كل وعاءين بلاستيكيين متجاورين في الثلث الأخير من كل وعاء من هذه الأوعية، ما سمح للمواد الكيميائية أن تنفذ خلال الأنبوب، أنظر إلى الشكل الآتي.



عُرِّض النبات رقم (6) لصدمة أسموزية بإضافة محلول سُكَّرِي (mannitol) عالي التركيز إليه، محاكاةً لأحوال الجفاف الطبيعية، ثم قيس فتحة الثغر في أوراق النباتات جميعها بعد نحو 15 min من الصدمة الأسموزية، علماً أن هذا التجربة أُجريت جنباً إلى جنب مع تجربة ضابطة مُشابهة لها من حيث عدد النباتات المُستخدمة، والإجراءات المُتَّبعة.

أدرس الرسم البياني الآتي الذي يُمثّل نتائج التجربة، ثم أُجيب عن الأسئلة التي تليه:



1. أُقارِن: ما مقدار فتحة الثغر في النباتات (6-8)، والنبات (9) والنبات (10) مقارنةً ببقية النباتات؟
فيم يُستدلّ بذلك على حالة النباتات: (6-8)، و(9)، و(10)؟

.....
.....

2. أَسْتنتج: هل تُعزِّز نتائج التجربة مقولة: "إنَّ النباتات التي تعرَّضت للجفاف تنقل أثر الجفاف إلى النباتات المجاورة"؟

.....
.....

3. أُقترح: دُوِّنت قراءات لفتحات الثغور بعد ساعة من بدء التجربة، ولوحظ أنَّ فتحات الثغور للنباتات (9-11) مُشابهة لتلك التي في النباتات (6-8)، أُقترح سبباً لذلك.

.....
.....

4. أفسِّر: لماذا أُضيف الماء إلى النبات (6) في التجربة الضابطة بدلاً من المحلول السُّكَّري العالي التركيز؟
إلام تشير نتائج التجربة الضابطة؟

.....
.....

الخلفية العلمية:

تُعدُّ الأزهار جزءاً مُتخصِّصاً في التكاثر من المجموع الخضري للنباتات الزهرية، وقد تحوي 4 أنواع من الأوراق المُتحوِّرة، في ما يُعرَف بالأعضاء الزهرية، وهي: السبلات، والبتلات، والأسدية، والكربلات. تُغلّف السبلاتُ الزهرةَ من الخارج، وتكون غالباً خضراء اللون، خلافاً للبتلات ذات الألوان المختلفة التي تكون إلى الداخل من السبلات، وهما تُمثِّلان معاً الأجزاء الخضرية للزهرة. أمَّا الكربلات، فتوجد في مركز الزهرة، وتُمثِّل أعضاء التأنيث، وتحيط بها أعضاء التذكير التي تُسمَّى الأسدية.

الهدف:

تعرُّف صفات الأزهار.

المواد والأدوات:

أزهار ناضجة لأربعة أنواع مختلفة من النباتات، مِجْهَرٌ تشريحي أو عدسة يدوية مُكبَّرة.

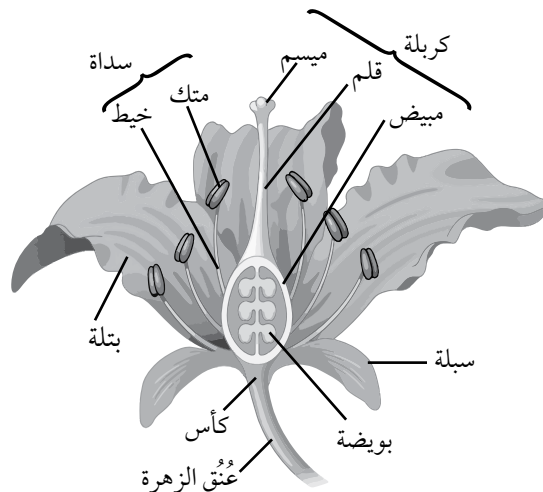
ملحوظة: يُفضَّل أن تكون صفات الأزهار الناضجة مختلفة.

أصوغ فرضيتي: ما أثر شكل الزهرة وحجمها في طريقة تلقيحها؟

أختبر فرضيتي:

1. أجرب أنفحص الأزهار الناضجة لأنواع النباتات المختلفة.

2. أحدد أجزاء كلٍّ من تلك الأزهار، بالاستعانة بالشكل الآتي، ويُفضَّل البدء بالأجزاء الخارجية، ثم الأجزاء الداخلية، ثم أزيل الجزء الذي حُدد.



3. أرصد مشاهداتي، ثم أدوّنهما في الجدول الآتي:

النبات				الصفة
4	3	2	1	
				عدد البتلات
				عدد السبلات
				الجزء المفقود من الزهرة (سبلات، بتلات، وغيرهما)
				اللون
				الرائحة (-/+)
				الرحيق (-/+)
				شكل الزهرة (تاجية، أنبوبية، نجمية، وغيرها)
				الملقح المتوقّع

التحليل والاستنتاج:



1. أتوقّع: ما التراكيب والصفات التي لاحظتها في أثناء تنفيذ النشاط، مُبيِّناً أهمّها في عملية التلقيح؟

.....

.....

2. أصدر حكماً. أوضح إذا توافقت نتائجي مع فرضيتي أم لا.

.....

.....

الخلفية العلمية:

يلجأ المتخصصون في البنوك الوراثية إلى التحقق من قابلية البذور للإنبات والنمو بصورة دورية، ثم يتخذون القرارات المناسبة (مثل تكثيرها) بناءً على نسب نموها.

الهدف:

فحص نسب إنبات البذور.

المواد والأدوات:



ثلاث عيّنات عشوائية من بذور العدس المختلفة المصدر (كتلة كلّ منها 100 g)، ثلاثة أطباق بتري، قلم تخطيط، أوراق ترشيح، ماء، مسطرة.

خطوات العمل:



1. أرّقم أطباق بتري من (1) إلى (3).
2. أضع ورقة ترشيح مرطّبة بالماء في كلّ من الأطباق الثلاثة.
3. أجرب: أضع 10 بذور من العيّنة الأولى في الطبق الأول، ثم أكرّر ذلك للعيّنتين الأخرين.
4. أضبط المتغيّرات: أحتفظ بالأطباق الثلاثة في مكان يحوي مصدرًا للضوء.
5. ألاحظ إنبات البذور بعد 4 أيام، ثم أدوّن ملاحظاتي.
6. ألاحظ: أتفحص البذور مدّة 10 أيام، ثم أدوّن ملاحظاتي.

التحليل والاستنتاج:



1. أحسب نسبة إنبات البذور للعيّنات الثلاث باستخدام العلاقة الآتية:

$$\text{نسبة الإنبات} = \frac{\text{عدد البذور النامية}}{\text{عدد البذور الكلية}} \times 100\%$$

2. أفسر النتائج التي توصلت إليها.

.....

.....

3. أتوقع: إذا تراوحت نسبة إنبات البذور بين (20%) و (40%)، فما الإجراء اللازم في هذه الحالة؟
أبحث عن ذلك للتحقق من صحة أتواصل: أناقش زملائي / زميلاتي في النتائج التي توصلت إليها.

.....

.....

نمو أنبوب اللقاح

الخلفية العلمية:

تمر النباتات البذرية الزهرية بمراحل عدة خلال دورة حياتها من تكوين حبوب اللقاح، ثم عملية التلقيح، وعندما تستقر حبوب اللقاح على مياثم الزهور تبدأ بالنمو مكونة أنبوب اللقاح الذي يستمر بالنمو حتى يصل إلى البويضة، ثم يحدث الإخصاب، فتكوين الثمار والبذور، ما يسهم في بقاء النباتات البذرية وانتشارها.

الهدف:

دراسة نمو حبة اللقاح.

المواد والأدوات:



سكروز، بايكربونات الصوديوم، قطارة، شرائح مجهرية وأغطيتها، شرائح مجهرية جاهزة لمقاطع عرضية في متك ومبيض زهرة الليليوم، مجهر ضوئي مركب، أزهار ليليوم (أو أية أزهار كبيرة الحجم)، إبرة تشريح، رمل، قطارة، ورق ترشيح، ماء، طبق بتري.

خطوات العمل:



1. ألاحظ: أنفحص شريحة المقطع العرضي لمتوك نبات الليليوم تحت المجهر، وألاحظ الأكياس البوغية الذكرية، وأرسم ما شاهدته تحت المجهر.
2. ألاحظ: أنفحص شريحة المقطع العرضي لمبيض نبات الليليوم تحت المجهر، وأتعرف الأجزاء البويضة، الكيس الجنيني، الخلايا القطبية، وأرسم ما شاهدته تحت المجهر.
3. أجرب: أكون محلولاً بإذابة (15 g) من السكروز، و(0.1 g) من بيكربونات الصوديوم في (100 mL) من الماء.
4. أجرب: أضع (2-3) قطرة من محلول السكروز الذي حضرته في الخطوة (3) على شريحة زجاجية، ثم أضع قليلاً من الرمل فوق قطرات المحلول.
5. أجرب: باستخدام إبرة التشريح أضع حبوب اللقاح من متك زهرة الليليوم على قطرات المحلول، أو أجعل المتك يلامس القطرات، وأغطي الشريحة بغطاء الشريحة.
6. أنفحص الشريحة تحت المجهر، وأتعرف خصائص حبوب اللقاح لزهرة الليليوم، ثم أرسم ما شاهدته.

7. أجرب: أبلل ورقة الترشيح بالماء، ثم أضعها في طبق بتري، وأضع الشريحة التي جهزتها في الطبق، وأحفظه في مكان دافئ، ثم أتفحص الشريحة تحت المجهر كل (30) دقيقة، مدة ساعتين.
8. أرسم ما شاهدته تحت المجهر.

التحليل والاستنتاج:



1. أتنبأ: ما أهمية استخدام بضع حبات من الرمل في تحضير شريحة حبوب اللقاح من زهرة الليليوم؟

.....

.....

2. أفسر سبب استخدام محلول السكر وبيكربونات الصوديوم.

.....

.....

3. أبين الطور الذي تمثله حبوب اللقاح في النباتات البذرية.

.....

.....

4. أرسم المراحل التي شاهدتها تحت المجهر:

.....

- المقطع العرضي في نبات الليليوم.

.....

- المقطع العرضي في المبيض.

.....

- أنبوب اللقاح

توقع الملقّحات المفضلة

الخلفية العلمية:

الأزهار هي أعضاء التكاثر في النباتات الزهرية، وتحتوي 4 أنواع من الأوراق المتحورة تعرف بالأعضاء الزهرية (السبلات، والبتلات، والأسدية، والكربلات). وللأزهار تكيفات عدة تساهم في جذب الملقّحات.

الهدف:

استخدام مفتاح التصنيف الثنائي لتوقع الملقّحات المناسبة بحسب خصائص الزهرة.

المواد والأدوات:



أزهار نباتات مختلفة، مفتاح التصنيف الثنائي.

نمط التلقيح

مفتاح تصنيف ثنائي لتوقع الملقّحات المفضلة

- | | |
|---------------|--|
| | I. السبلات والبتلات صغيرة الحجم، المياسم كبيرة وريشية (كثيرة الزغب)، ليس للأزهار رائحة. |
| الرياح | II. السبلات والبتلات كبيرة الحجم، يسهل تمييزها، المياسم ليست ريشية، الأزهار قد يكون لها رائحة أو قد لا يكون. |
| | A. البتلات بيضاء اللون، أو لونها فاتح يميل إلى الخضرة مع رائحة قوية. |
| العث | 1. الرائحة قوية وزكية. |
| الخفاش | 2. الرائحة قوية وتشبه رائحة الفاكهة. |
| الذباب | 3. الرائحة كريهة تشبه رائحة التحلل. |
| | B. البتلات و/ أو السبلات ملونة، وقد تكون برائحة أو لا رائحة لها. |
| | 1. الزهرة ليست أنبوية. |
| النحل | a. الزهرة غير منتظمة (جانبية التماثل)، بتلاتها بألوان زرقاء، أو صفراء، أو برتقالية، ورائحتها عطرية زكية. |
| الخنافس | b. الأزهار منتظمة (شعاعية التماثل)، ولها رائحة الفاكهة، أو التوابل. |
| | 2. الأزهار أنبوية الشكل. |
| الفراش | a. رائحتها زكية وقوية. |
| الطائر الطنان | b. رائحتها خفيفة ولونها أحمر. |

خطوات العمل:



1. أصنف: باستخدام مفتاح التصنيف الثنائي الذي حصلت عليه من معلمي / معلمتي، أتفحص كل زهرة من مجموعة الأزهار التي زودني معلمي / معلمتي بها، ثم أصنف الأزهار بحسب الجدول الآتي:

أزهار مُلقَّحة بالذباب	أزهار مُلقَّحة بالخفاش	أزهار مُلقَّحة بالتائر الطنان	أزهار مُلقَّحة بالرياح

التحليل والاستنتاج:



1. أتنبأ: هل يقتصر تلقيح الأزهار على نوع واحد من المُلقِّحات؟ أبرر إجابتي.

.....

.....

2. أفسر: ما أهمية المياسم الريشية في الأزهار المُلقَّحة بالرياح؟

.....

.....

3. إذا كنت أرغب في جذب طائر الطنان إلى حديقتي، فما خصائص الزهور المثلى لزراعتها في الحديقة؟

.....

.....

تصنيف الثمار وتوقع أنماط انتشار البذور

الخلفية العلمية:

تنتج النباتات الزهرية الثمار، والثمرة مبيض زهرة ناضج يحوي داخله البذور التي يستطيع بعضها إكمال دورة الحياة.

الهدف:

استخدام مفتاح التصنيف الثنائي في تصنيف الثمار وتوقع أنماط انتشار البذور.

المواد والأدوات:



ثمار نباتات مختلفة، مفتاح التصنيف الثنائي لأنواع الثمار:

نوع الثمرة

مفتاح التصنيف الثنائي للأنواع الثمار

- I. الثمار بسيطة تتكون من مبيض زهرة واحد.
 - A. للثمرة بذرة واحدة.
 1. الثمار جافة عند تمام نضجها.
 - a. جدار المبيض وغلاف البذرة ملتصقان لا يمكن التفريق بينهما.
 - b. جدار المبيض خشبي صلب، ويمكن فصله عن البذور.
 2. للثمرة بذرتان فأكثر.
 - a. للمبيض تجاويف وحجرات يمكن ملاحظتها عند إجراء مقطع عرضي، وبه عدد من البذور.
 - b. للمبيض تجويف واحد.
 - B. الثمرة غضة.
 1. يحوي المبيض بذرة واحدة، محاطة بغلاف خشبي قاس جدًا.
 2. يحوي المبيض بذورًا عدة غير محاطة بغلاف خشبي.
 - a. جميع أجزاء المبيض غضة.
 - b. الأجزاء الغضة من الثمرة تتكون من أجزاء الزهرة المحيطة بالمبيض.
- II. الثمار تتكون من أكثر من مبيض واحد.
 - A. الثمرة تتكون من أكثر من مبيض لعدة أزهار متجاورة.
 - B. الثمرة تتكون من أكثر من مبيض في زهرة واحدة.

خطوات العمل:



1. أصنف: باستخدام مفتاح التصنيف الثنائي الذي حصلت عليه من معلمي / معلمتي، أتفحص كل ثمرة من مجموعة الثمار التي زودني بها معلمي / معلمتي، وأصنفها بحسب نوعها في الجدول الآتي:

نوع الثمرة	الثمرة

التحليل والاستنتاج:



1. أتوقع: ما وسيلة الانتشار المناسبة لبذور كل من الثمار التي صنفتها؟

وسيلة انتشار البذور	الثمرة

الخلفية العلمية:

يمكن لنبات البطاطا أن يتكاثر خضرياً بطريقة طبيعية هي الدرناات، وتعد طراقق التكاثر الخضري مهمة؛ للحفاظ على أنواع العديد من النباتات خصوصاً في فصل الشتاء.

الهدف:

تكاثر نبات البطاطا خضرياً.

المواد والأدوات:



بطاطا، طبق بلاستيكي، قطن، ماء، سكين، قفايز، تربة زراعية.

إرشادات السلامة:



أتوخي الحذر عند استخدام الأدوات الحادة.

خطوات العمل:



1. أجرب: أقطع البطاطا بالسكين قطعاً مكعبة حجمها $2-1 \text{ cm}^3$.
2. أضع طبقة من القطن في الطبق البلاستيكي.
3. أجرب: أضع قطع البطاطا في الطبق الذي يحوي طبقة القطن.
4. أجرب: أسكب كمية كافية من الماء على القطن بحيث تغمره وأترك الطبق يومين.
5. ألاحظ التغيرات التي حدثت لمكعبات البطاطا.
6. أنقل نباتات البطاطا التي نمت إلى تربة زراعية.

التحليل والاستنتاج:



1. أصف التغيرات التي حدثت لمكعبات البطاطا وَفَقًا لما تعلمته سابقًا.

.....
.....

2. أفسر: كيف تكوّنت نباتات جديدة من البطاطا في هذا النشاط؟

.....
.....

3. أتواصل: أناقش زملائي / زميلاتي في النتائج التي توصلت إليها.

.....
.....

الخلفية العلمية:

العقل جزء من النبات له القدرة على تكوين نبات جديد خُضرياً عند توفر الظروف المناسبة، وله أنواع عدة تبعاً للجزء المأخوذ من النبات، ويمتاز التكثير بالعقل بإنتاج أعداد كبيرة من النباتات ذات الصفات المرغوب فيها في وقت قصير نسبياً.

الهدف:

- تجذير عقل نباتات منزلية.
- تكثير نبات خضرياً باستخدام العقل.

المواد والأدوات:



أوعية زراعية (أكياس، أو أصص، ويمكن استخدام كؤوس بلاستيكية أو كرتونية)، مقص تقليم، نبات مثل السجاد أو القرنفل، قفافيز، مسطرة، هرمون تجذير، تربة زراعية.

إرشادات السلامة:



أتوخى الحذر عند استخدام مقص التقليم.

خطوات العمل:



1. أحدد الفروع التي يمكن قص العقل منها.
2. أجرب: أقص عقلة من النبات طولها 5-15 cm أسفل البرعم مباشرة.
3. أزيل بالمقص الأوراق القريبة من قاعدة العقلة وأبقي 3-5 أوراق في قمة العقلة.
4. أغمس قاعدة العقلة في هرمون التجذير، ثم أزيل العقلة وأغرسها في تربة زراعية في أصيص، مُراعياً بقاء 1-2 برعم تحت التربة.

5. أضغط بلطف التربة المحيطة بالعقلة، وأسقيها بكمية مناسبة من الماء.
6. أكرر سقاية العقلة يوميًا، وأحرص ألا تكون تحت أشعة الشمس المباشرة.
7. ألاحظ: نمو العقلة من الجزء العلوي لها.
8. أزيل النباتات التي زُرعت بعد تجذيرها، ثم أزرعها في بيئة مناسبة وذلك بعد ظهور علامات نمو واضحة عليها.

التحليل والاستنتاج:



1. أستنتج: ما الأجزاء المناسبة لاختيار العقل من نبات غصن مثل السجاد أو القرنفل؟

.....

2. أفسر أهمية إبقاء برعم أو اثنين تحت التربة.

.....

3. أستنتج: كيف يمكن الاستفادة من بقايا النباتات في هذه التجربة؟

.....

أسئلة مثيرة للتفكير

هل تفضل أزهار الدندل التكاثر الجنسي على التكاثر اللاجنسي؟



في دراسة لمعرفة أي طرائق التكاثر تفضل أزهار الدندل *Mimulus*، قام العلماء بتنمية 5 أنواع مختلفة من نبات الدندل في أوعية منفصلة، ووضعوها في مكان مفتوح. ثم حسبوا متوسطات كل من: حجم الرحيق الذي ينتجه كل نوع من أزهار الدندل، تركيز الرحيق، عدد البذور التي تنتجها الزهرة الواحدة، عدد المرات التي حط عليها طائر الطنان. وكانت النتائج كما يظهرها الجدول الآتي، تأمل الجدول ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

النوع	متوسط حجم الرحيق (μL)	متوسط تركيز الرحيق (% كتلة السكر/الكتلة الكلية)	متوسط عدد البذور للزهرة	متوسط عدد زيارات الطائر الطنان للزهرة الواحدة	متوسط عدد الجذور المتكونة لكل غرام (g) من السيقان كُثرت خضرياً
1	4.93	16.6	2.2	0.22	0.673
2	4.94	19.8	25	0.74	0.488
3	20.25	17.1	102.5	1.08	0.139
4	38.96	16.9	155.1	1.26	0.091
5	50.00	16.9	283.7	1.75	0.069

1. أتنبأ: ما المتغيرات التي تتناسب تناسباً طردياً؟ وأيها تتناسب تناسباً عكسياً مع حجم الرحيق الذي تنتجه الزهرة، وأيها لا يتأثر بحجم الرحيق الذي تنتجه الزهرة؟

.....

.....

2. أ توقع: أي أنواع نبات الدندل الخمسة تتكاثر تكاثرًا لا جنسيًا، وأيها تتكاثر جنسيًا؟ أ برر إجابتني.

.....

.....

3. أ توقع: أي أنواع أزهار الدندل ستمكن من البقاء إذا انتشرت آفة تصيب أنواع الدندل كلها؟ أ برر إجابتني.

.....

.....

4. أ توقع: أي أنواع أزهار الدندل ستمكن من البقاء إذا انتشر أحد الأمراض المعدية بين طيور الطنان؟ أ برر إجابتني.

.....

.....

زراعة الأنسجة النباتية

تُزرع الأنسجة النباتية في أوعية زجاجية معقمة تحتوي بيئة غذائية متوازنة في ظروف معقمة ومتحكم فيها من حيث الحرارة والرطوبة والتهوية، ويكون ذلك بطريقتين: مباشرة عن طريق أنسجة نباتية من أجزاء محددة من النبات، وغير مباشرة (الكالس) باستخدام أنسجة نباتية مولدة غير متخصصة، وفي كلتا الطريقتين لا بد من توفير أدوات وأجهزة خاصة تضمن الظروف الملائمة لنجاحها، ويكون ذلك بخطوات عدة تبدأ بفصل النسيج النباتي عن النبتة الأم، ووضعها في ظروف معقمة وبدرجة حرارة، ورطوبة، ورقم هيدروجيني، وإضاءة، وتهوية محددة، ومن ثمّ، تضاعف عددها عن طريق وضعها في بيئة زراعية ذات تركيب كيميائي محدد لزيادة عدد خلايا النسيج في زمن محدد، ثم تحفيز هذه الأنسجة لإنتاج جذور عن طريق هرمونات التجذير الخاصة، وأخيراً، تُنقل من الأنابيب إلى تربة في أصص خاصة تحوي نسباً محددة من مواد كيميائية وهرمونات نباتية مع مراعاة بقائها في أجواء رطبة، وعند نمو أجزاء النبتة الرئيسة من جذور وسيقان وأوراق تُنقل إلى التربة الزراعية.

أحلّ البيانات:

1. أتنبأ: لماذا يفضل المتخصصون زراعة الأنسجة النباتية بالطريقة المباشرة بالمقارنة مع غير المباشرة؟

.....

.....

2. أفسر: ما أهمية تعقيم المواد والأدوات المستخدمة في زراعة الأنسجة النباتية؟

.....

.....

3. أستنتج: ما أهمية استخدام الميزان والحاضنة في زراعة الأنسجة النباتية؟

.....

.....

4. أُنْبَأ: لماذا يلجأ المتخصصون إلى زراعة الأنسجة النباتية على الرغم من وجود عدة طرائق للتكثير الخضري الصناعي؟

.....

.....

5. أفسر: تخضع عملية اختيار النبات الذي سيُكثَّر عن طريق زراعة الأنسجة النباتية إلى دراسة مستفيضة تشمل البحوث الجينية والصفات الوراثية ولا تقتصر على حجمه وشكله وخلوه من الأمراض.

.....

.....

6. أتواصل: أناقش زملائي/ زميلاتي في الإجابات التي توصلت إليها.

.....

.....