



المركز الوطني  
لتطوير المناهج والتقويم  
National Center  
for Curriculum Development and Evaluation



# العلوم الحياتية

الصف الحادي عشر - المسار الأكاديمي

كتاب الأنشطة والتجارب العملية

الفصل الدراسي الأول

11

فريق التأليف

د. 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 والتقويم

يسر المركز الوطني لتطوير المناهج والتقويم 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 تدرّس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار المجلس الأعلى للمركز الوطني لتطوير المناهج والتقويم 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 2024

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

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

ISBN: 978 - 9923 - 41 - 830 - 7

المملكة الأردنية الهاشمية  
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية  
(2025/1/490)

بيانات الفهرسة الأولية للكتاب:	
عنوان الكتاب	العلوم الحياتية، كتاب الأنشطة والتجارب العملية: الصف الحادي عشر، المسار الأكاديمي، الفصل الدراسي الأول
إعداد / هيئة	الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج
بيانات النشر	عمان: المركز الوطني لتطوير المناهج، 2025
رقم التصنيف	373,19
الوصفات	/ علم الأحياء // أساليب التدريس // المناهج // التعليم الثانوي /
الطبعة	الطبعة الثانية، مزودة ومنتقحة
يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعتبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.	

المراجعة والتعديل	د. آيات محمد المغربي
أحمد أحمد الخرشنة	ختام خليل سالم
التحكيم الأكاديمي	د. هناء داود العبوس
تصميم وإخراج	نايف محمد أمين مرashedة
التحرير اللغوي	د. خليل إبراهيم القيسي

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.

1445 هـ / 2024 م

2025 - 2026 م

الطبعة الأولى (التجريبية)

أعيدت طباعته

# 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: الانتحاء الضوئي
10	نشاط: الانتحاء الأرضي
11	أسئلة مثيرة للتفكير
الوحدة 2: النباتات البذرية وتكاثرها	
13	تجربة استهلاكية: أجزاء الأزهار وصفاتها
15	نشاط: فحص إنبات البذور
17	نشاط إثرائي: توقع الملقحات المفضلة
19	نشاط : تكثير البطاطا
21	نشاط إثرائي: التكثير بالعقل
23	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 حول أثر إزالة البذور عن ثمار الفراولة في نموها ونضجها.  
إرشادات السلامة: أغسل يدي قبل وبعد انتهاء التجربة.

### أختبر فرضيتي:

1. أرقم أطباق بتري من (1) إلى (3).
2. أضبط المتغيرات: أضع على الطبقة الأولى إحدى حبات الفراولة، وأستخدمها عينة ضابطة.
3. أجرب: أزيل كل البذور التي على حبة أخرى بالملقط، ثم أضع هذه الحبة في الطبقة الثاني.
4. أجرب: أزيل البذور على هيئة حزام من منتصف الحبة الأخيرة، ثم أضع هذه الحبة في الطبقة 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. أضبط المتغيرات: أحدد المتغير المستقل والمتغير التابع.

.....

.....

2. أفسّر سبب التغيّرات التي طرأت على حبّات الفراولة.

.....

.....

3. أستنتج: ما الجزء المسؤول عن تغيّر شكل الحبة؟

.....

.....

4. أتوقّع: ما علاقة عنوان التجربة بالنتائج التي توصلتُ إليها؟

.....

.....

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

.....

.....

6. أصدر حكمًا: أوضح إذا توافقت نتائجي مع فرضيتي أم لا.

.....

.....

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

أصوغ فرضيتي حول أثر الضوء في عملية النتح.

إرشادات السلامة: أغسل يدي قبل وبعد انتهاء التجربة، واستعمال المواد الكيميائية والزجاجية بحذر.

### أختبر فرضيتي:

1. أصمّم نموذجًا: أستعين بالشكل المجاور على صنع النموذج

على النحو الآتي:

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

- أقصّ جزءًا صغيرًا من الأنبوب المطّاطي، ثم أدخّل طرفه في أحد طرفي الأنبوب الشعري، 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 الكأس، 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. أضبط المتغيرات: أحدد المتغير المستقل والمتغير التابع.

.....

.....

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

.....

.....

3. أستنتج سبب استخدام الغليسروول.

.....

.....

4. أقارن بين كمية الماء المفقودة في الحالة الأولى وتلك المفقودة في الحالة الثانية.

.....

.....

5. أصدر حكمًا: أوضح إذا توافقت نتائجي مع فرضيتي أم لا.

.....

.....

### 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.

إرشادات السلامة: أغسل يدي قبل وبعد انتهاء التجربة.



### خطوات العمل:



1. أصمّم نموذجًا، بالاستعانة بالصورة المجاورة.
2. أضع قليلًا من التربة في الأصيص.
3. أطبّق: أضع نصف درنة البطاطا في الأصيص، مُراعياً اتجاه البراعم إلى الأعلى.
4. أضع الأصيص في الصندوق كما في الصورة المجاورة.
5. أُغلق 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؟

.....

.....

البيانات والعمليات الحيوية في النبات

### 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.

إرشادات السلامة: أغسل يدي قبل وبعد انتهاء التجربة.

### 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.

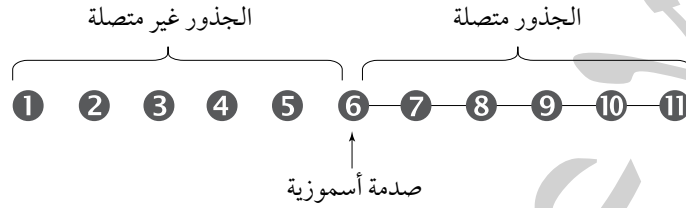
2. أتوقّع: ماذا سيحدث إذا قلبتُ الطبق حتى زاوية  $180^\circ$ ؟

# أسئلة مثيرة للتفكير

## استجابة النبات للجفاف

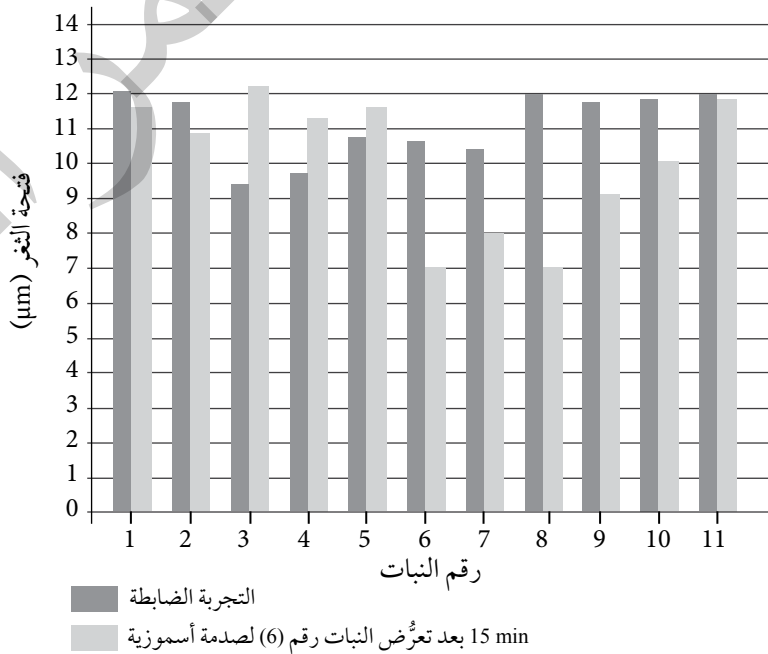
هل تنقل النباتات التي تعرّضت للجفاف ما أصابها إلى النباتات المجاورة لها؟

زُرِع 11 نباتًا 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، علمًا أن هذا التجربة أُجريت جنبًا إلى جنب مع تجربة ضابطة مُشابهة لها من حيث عدد النباتات المُستخدمة، والإجراءات المُتَّبعة.

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



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

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

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

4. أفسّر: لماذا أُضيف الماء إلى النبات (6) في التجربة الضابطة بدلاً من المحلول السُّكّري 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. تُغلَّف 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. أما الكربلات، فتوجد في مركز الزهرة، وتُمثِّل أعضاء التأنيث، وتحيط بها أعضاء التذكير التي تُسمَّى الأسدية.

### الهدف:

تعرف صفات الأزهار.

### المواد والأدوات:

أزهار ناضجة لأربعة أنواع مختلفة من النباتات، مجهر تشريحي أو عدسة يدوية مكبرة.  
ملحوظة: يُفضَّل أن تكون صفات الأزهار الناضجة مختلفة.

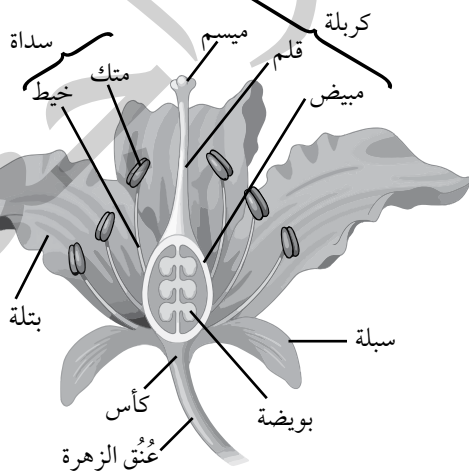
أصوغ فرضيتي حول أثر شكل الزهرة وحجمها في طريقة تلقيحها.

إرشادات السلامة: اغسل يدي قبل وبعد انتهاء التجربة، واستعمال المجهر بحذر.

### 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. ألاحظُ أرصد مشاهداتي، ثم أدوّنُها 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 المتوقَّع

### التحليل والاستنتاج:



1. أضبط المتغيرات: أحدد المتغير المستقل والمتغير التابع.

.....

.....

2. أتوقَّع: ما التراكيب والصفات التي لاحظتها في أثناء تنفيذ النشاط، مُبيِّناً أهمَّها في عملية التلقيح؟

.....

.....

3. أصدر حكمًا: 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 العدّس المختلفة المصدر (كتلة كلّ منها 100 g)، ثلاثة أطباق بتري، قلم تخطيط، أوراق ترشيح، ماء، مسطرة.

إرشادات السلامة: أغسل يدي قبل وبعد انتهاء التجربة، واستعمال المواد الزجاجية بحذر.



### خطوات العمل:



1. أرقم أطباق بتري من (1) إلى (3).
2. أضع ورقة ترشيح مرطبة بالماء في كلّ من الأطباق الثلاثة.
3. أجرب: أضع 10 بذور من العيّنة الأولى في الطبقة الأولى، 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. أستخدم الأرقام: أحسب نسبة إنبات البذور للعيّنات الثلاث باستخدام العلاقة الآتية:

$$GP = \frac{Ni}{N} \times 100\%$$

حيث:

GP: نسبة الإنبات.

Ni: عدد البذور النامية.

N: عدد البذور الكلية.

2. أفسّر 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.

الخلفية العلمية:

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

الهدف:

استخدام مفتاح التصنيف الثنائي لتوقع الملقّحات المناسبة بحسب خصائص الزهرة.

المواد والأدوات:



أزهار نباتات مختلفة، مفتاح التصنيف الثنائي.

مفتاح تصنيف ثنائي لتوقع الملقّحات المفضلة

نمط التلقيح

- |               |  |
|---------------|--|
|               | 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 أنبوبية.  |
| 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 أنبوبية 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 بالبطائر 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؟

.....

.....

### الخلفية العلمية:

يمكن لنبات البطاطا أن يتكاثر خضرياً بطريقة طبيعية هي الدرناات، وتعد طراقت 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  $1-2 \text{ cm}^3$ ، تحوي على برعم واحد على الأقل.
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. ألاحظ: أصف التغيرات التي حدثت لمكعبات البطاطا وَفَقًا لما تعلمته سابقًا.

.....

.....

2. أفسر: كيف تكوَّنت 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 خضرياً 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:



أتوخي 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.

.....

.....