المركز الوطني
لتطوير المناهج
National Center
for Curriculum
Development

العلوم الحياتية

الصف التاسع - كتاب الأنشطة والتجارب العملية

الفصل الدراسي الثاني

9

فريق التأليف

د. موسى عطا الله الطراونة (رئيسًا)

د. عبد الله «محمد سعيد» الخطيب أمجد أحمد الخرشة هيا راشد سعد عبد الله

ختام خليل سالم

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

قـرَّرت وزارة التربيـة والتعليـم تدريـس هـذا الكتـاب في مـدارس المملكـة الأردنيـة الهاشـمية جميعهـا، بنـاءً عـلى قرار المجلـس الأعلى للمركز الوطني لتطـــوير المناهـــج في جلسته رقم (2022/8)، تاريخ 2022/12/15 م، وقرار مجلس التربية والتعليم رقم (2022/138)، تاريـخ 2022/12/28 م، بـدءًا من العام الـدراسي 2022 / 2023 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: 978 - 9923 - 41 - 497 - 2

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2023/5/2610)

بيانات الفهرس الأولية للكتاب:

عنوان الكتاب	العلوم الحياتية/ كتاب الأنشطة والتجارب العملية الصف التاسع الفصل الدراسي الثاني
إعداد / هيئة	الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج
بيانات النشر	عمان: المركز الوطني لتطوير المناهج ، 2023
رقم التصنيف	375.001
الواصفات	**/ تطوير المناهج/ / المقررات الدراسية/ / مستويات التعليم/ / المناهج/**
الطبعة	الأولى

يتحمَّل المُؤلِّف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مُصنَّفه، ولا يُعبِّر هذا المُصنَّف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

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.

الطبعة الأولى (التجريبية)
أُعيدت طباعته

1443 هـ / 2022 م
2023 – 2025 م

منهاجي
متعة التعليم الهادف

قائمةُ المحتوياتِ

الموضوعُ	رقمُ الصفحةِ
الوحدةُ 3 : الأنسجةُ الحيوانيةُ والأنسجةُ النباتيةُ	
تجربةٌ استهلاليةٌ: خلايا جلدِ الإنسانِ	4
نشاطٌ إثرائيٌّ: دراسةُ الأنسجةِ الحيوانيةِ باستخدامِ المِجهَرِ	6
نشاطٌ إثرائيٌّ: دراسةُ مسحةٍ دمويةٍ باستخدامِ المِجهَرِ	9
نشاطٌ: مشاهدةُ الخلايا البرنشيميةِ في النباتِ	11
نشاطٌ إثرائيٌّ: مشاهدةُ الخلايا الكولنشيميةِ في النباتِ	13
نشاطٌ إثرائيٌّ: مشاهدةُ الخلايا الإسكلرنشيميةِ في النباتِ	15
أسئلةُ اختباراتٍ دوليةٍ أوْ على نمطِها	17
الوحدةُ 4 : العلاقاتُ البيئيةُ في الأنظمةِ البيئيةِ	
تجربةٌ استهلاليةٌ: دراسةُ نظامٍ بيئيٍّ مُصغَّرٍ	23
نشاطٌ: تحديدُ حجمِ جماعةٍ حيويةٍ	25
نشاطٌ إثرائيٌّ: وعاءُ بوتر لجمعِ الحشراتِ	28
نشاطٌ إثرائيٌّ: بناءُ سلسلةٍ غذائيةٍ في نظامٍ بيئيٍّ حولي	30
نشاطٌ إثرائيٌّ: مشروعُ هرمٍ بيئيٍّ	31
نشاطٌ إثرائيٌّ: تحديدُ كمِّيةِ الأكسجينِ في الهواءِ	33
أسئلةُ اختباراتٍ دوليةٍ أوْ على نمطِها	35

خلايا جلدِ الإنسانِ

الخلفيةُ العلميةُ:

تشتملُ طبقةُ الجلدِ الخارجيةُ لجسمِ الإنسانِ على نسيجٍ يعملُ على حمايةِ الجسمِ منْ عواملِ البيئةِ الخارجيةِ.

الهدفُ:

عزلُ خلايا منْ جلدِ الإنسانِ، وصَبْغُها، ومشاهدتُها باستخدامِ المِجهَرِ.

الموادُّ والأدواتُ:

شريطٌ لاصقٌ، صبغةُ أزرقِ الميثلينِ، شرائحُ مِجهَرِيةٌ، أغطيةُ شرائحَ، مِجهَرٌ ضوئيٌّ مُركَّبٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- استعمالُ الصبغةِ الكيميائيةِ والشرائحِ الزجاجيةِ بحذرٍ.

خطــواتُ العملِ:

1. **أُجرِّبُ:** أقصُّ قطعةً صغيرةً منَ الشريطِ اللاصقِ، ثمَّ أثنيها وألصقُها على مِعْصَمِ يدي منَ الداخلِ.
2. **أُجرِّبُ:** أُزيلُ قطعةَ اللاصقِ عنْ يدي، محاولًا عدمَ تركِ بصماتي عليْها، ثمَّ ألصقُها منَ الطرفِ الآخرِ على شريحةٍ مِجهَرِيةٍ.
3. **أُجرِّبُ:** أضعُ قطرةً منْ صبغةِ أزرقِ الميثلينِ على قطعةِ اللاصقِ.
4. **أُجرِّبُ:** أضعُ غطاءً على الشريحةِ.
5. **أُشاهِدُ** ما على الشريحةِ باستخدامِ المِجهَرِ الضوئيِّ.
6. **أُلاحِظُ** شكلَ الخلايا، محاولًا تمييزَ الغشاءِ البلازمي والنواةِ (إنْ وُجِدَتْ)، ثمَّ أرسمُ ما شاهدْتُهُ تحتَ المِجهَرِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أُحدِّدُ** العدسةَ الشيئيةَ المناسبةَ لمشاهدةِ خلايا الجلدِ، ثمَّ أحسُبُ قوَّةَ التكبيرِ.

.....

.....

.....

2. **أُفسِّرُ** سببَ عدمِ وجودِ نواةٍ في خلايا الجلدِ.

.....

.....

.....

3. **أُفسِّرُ**: ما سببُ استخدامِ صبغةِ أزرقِ الميثلينِ؟

.....

.....

.....

دراسةُ الأنسجةِ الحيوانيةِ باستخدامِ المِجهَرِ

الخلفيةُ العلميةُ:

تضمُّ أجسامُ الحيواناتِ أربعةَ أنواعٍ رئيسةٍ منَ الأنسجةِ الحيوانيةِ.

الهدفُ:

دراسةُ أنواعِ الأنسجةِ الحيوانيةِ المختلفةِ وأجزائِها، وتمييزُها باستخدامِ المِجهَرِ.

الموادُّ والأدواتُ:

شرائحُ مِجهَرِيةٌ جاهزةٌ لأنسجةٍ حيوانيةٍ مختلفةٍ، مِجهَرٌ ضوئيٌّ مُركَّبٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- استعمالُ الشرائحِ المِجهَرِيةِ بحذرٍ.

ملحوظةٌ: يتعيَّنُ توفيرُ شريحةٍ واحدةٍ -على الأقلِّ- لكلٍّ منَ الأنواعِ الرئيسةِ للأنسجةِ الحيوانيةِ.

خطواتُ العملِ:

1. أفحصُ الشرائحَ المختلفةَ باستخدامِ المِجهَرِ الضوئيِّ بعدَ ضبطِهِ على درجةِ التكبيرِ المناسبةِ.
2. أُحدِّدُ نوعَ النسيجِ في كلِّ عيِّنةٍ.
3. أرسمُ النسيجَ الذي أُشاهِدُهُ، ثمَّ أكتبُ اسمَهُ، واسمَ العضوِ الذي أُخِذُ منْهُ، ودرجةَ التكبيرِ المُستخدَمةَ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أُحدِّدُ الأجزاءَ الرئيسةَ لكلِّ نسيجٍ شاهدْتُهُ وَفقًا لِما تعلَّمْتُهُ سابقًا.

- نسيجٌ طلائيٌّ بسيطٌ.

.....

.....

.....

- نسيجٌ طلائيٌّ طبقيٌّ.

.....

.....

.....

- نسيجٌ ضامٌّ رخوٌ.

.....

.....

.....

- نسيجٌ ضامٌّ كثيفٌ.

.....

.....

.....

- نسيجٌ دهنيٌّ.

.....

.....

.....

- نسيجٌ عظميٌّ.

.....

.....

.....

- نسيجٌ غضروفيٌّ.

.....

.....

.....

- نسيجٌ عصبيٌّ.

.....

.....

.....

2. **أستنتجُ** وظيفةَ كلِّ نسيجٍ منَ الأنسجةِ التي شاهدْتُها.

.....

.....

.....

3. **أتواصلُ**: أُناقِشُ زملائي/ زميلاتي في النتائجِ التي توصَّلْتُ إليْها.

.....

.....

.....

نشاطٌ إثرائيٌّ

دراسةُ مسحةٍ دمويةٍ باستخدامِ المِجهَرِ

الخلفيةُ العلميةُ:

يتكوَّنُ الدمُ في جسمِ الإنسانِ منْ خلايا دمٍ حمراءَ، وخلايا دمٍ بيضاءَ مختلفةٍ، وصفائحَ دمويةٍ.

الهدفُ:

تمييزُ أنواعِ خلايا الدمِ المختلفةِ باستخدامِ المِجهَرِ عنْ طريقِ مسحةٍ دمويةٍ.

الموادُّ والأدواتُ:

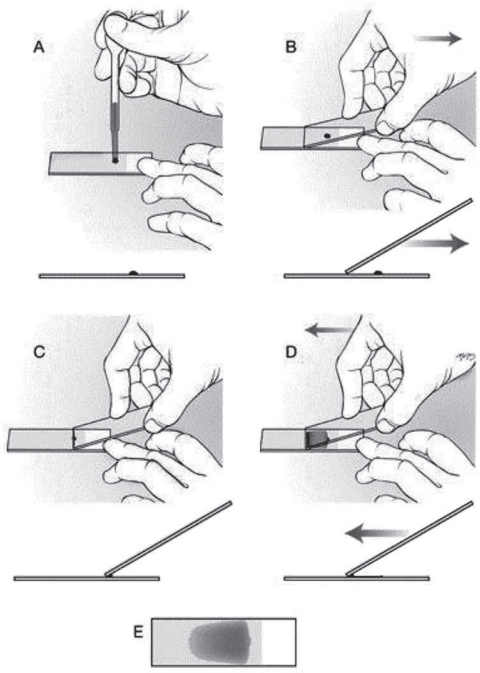
شرائحُ مِجهَريةٌ، أغطيةُ شرائحَ، إبرةٌ واخزةٌ، كحولٌ طبيٌّ مُعقِّمٌ، محلولُ صبغةِ جيمسا نسبةُ تركيزِهِ 10%، مِجهَرٌ ضوئيٌّ مُركَّبٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- استعمالُ الشرائحِ المِجهَريةِ والإبرةِ الواخزةِ بحذرٍ.
- التخلُّصُ الصحيحُ منْ بقايا عيِّناتِ الدمِ، والنظرُ إليْها بوصفِها نُفاياتٍ طبيةً خطرةً.

خطواتُ العملِ:

1. أُعقِّمُ طرفَ إبهامي باستخدامِ الكحولِ المُعقِّمِ.
2. أُجرِّبُ: أَخِزُ طرفَ إبهامي بالإبرةِ الواخزةِ مستعينًا بمُعلِّمي/ مُعلِّمتي، ثمَّ أضغطُ على إبهامي منْ أسفلِ الوخزةِ حتى تخرجَ نقطةُ دمٍ منْ مكانِ الوخزِ.
3. أُجرِّبُ: أضعُ نقطةَ الدمِ على طرفِ الشريحةِ، ثمَّ أفردُها عليْها باستخدامِ شريحةٍ أُخرى كما في الشكلِ المجاورِ، ثمَّ أتركُها تجفُّ مُدَّةَ نصفِ ساعةٍ على الأقلِّ.
4. أُجرِّبُ: أغمسُ الشريحةَ التي تحوي المسحةَ الدمويةَ في محلولِ صبغةِ جيمسا، ثمَّ أتركُها مُدَّةَ 10 دقائقَ.
5. أُجرِّبُ: أُخرِجُ الشريحةَ منَ المحلولِ، ثمَّ أتركُها تجفُّ.
6. أُشاهِدُ المسحةَ الدمويةَ تحتَ المِجهَرِ مُستخدِمًا قوَّةَ التكبيرِ المناسبةَ، ثمَّ أرسمُ ما شاهدْتُهُ تحتَ المِجهَرِ.



التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أُحدِّدُ ما ميَّزْتُهُ منْ أنواعِ الخلايا وأشكالِها.

.....

.....

.....

2. أُحدِّدُ وظيفةَ كلِّ نوعٍ منَ الخلايا التي شاهدْتُها.

.....

.....

.....

3. **أتوقَّعُ**: لماذا لا تعيشُ خلايا الدمِ الحمراءُ طويلًا؟

.....

.....

.....

4. **أتواصلُ**: أُناقِشُ زملائي/ زميلاتي في النتائجِ التي توصَّلْتُ إليْها.

.....

.....

.....

نشاطٌ مشاهدةُ الخلايا البرنشيميةِ في النباتِ

الخلفيةُ العلميةُ:

تُعَدُّ الخلايا البرنشيميةُ أكثرَ الخلايا انتشارًا في معظمِ النباتاتِ، وتمتازُ بجُدُرِها الخلويةِ المرنةِ والرقيقةِ، واحتوائِها على فجوةٍ كبيرةٍ، ووجودِ فراغاتٍ كبيرةٍ بينَها تسمحُ بتبادلِ الغازاتِ.

الهدفُ:

تعرُّفُ تركيبِ الخلايا البرنشيميةِ في النباتِ.

الموادُّ والأدواتُ:

مِجهَرٌ ضوئيٌّ مُركَّبٌ، ثمرةُ بندورةٍ، مِلْقَطٌ، شريحةٌ زجاجيةٌ، غطاءُ شريحةٍ، ماءٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- استعمالُ الشريحةِ الزجاجيةِ بحذرٍ.

خطواتُ العملِ:

1. ألتقطُ قليلًا منْ لُبِّ ثمرةِ البندورةِ باستخدامِ المِلْقَطِ، وأضعُهُ على شريحةٍ زجاجيةٍ، ثمَّ أضعُ قطرةَ ماءٍ فوقَهُ.
2. أضعُ غطاءَ الشريحةِ، ثمَّ أضغطُ عليْهِ برفقٍ حتى يُكوِّنَ طبقةً رقيقةً جدًّا.
3. **أفحصُ** الشريحةَ باستخدامِ المِجهَرِ.

4. أرسمُ ما شاهدْتُهُ تحتَ المِجهَرِ.

5. أُقارِنُ رسمي بالشكلِ (21) في الصفحةِ (26) منْ كتابِ الطالبِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أَصِفُ الخلايا التي شاهدْتُها منْ حيثُ الشكلُ، والجدارُ الخلويُّ، والفراغاتُ البينيةُ.

.....

.....

.....

.....

.....

2. **أتواصلُ**: أُناقِشُ زملائي/ زميلاتي في النتائجِ التي توصَّلْتُ إليْها.

.....

.....

.....

.....

.....

نشاطٌ إثرائيٌّ

مشاهدةُ الخلايا الكولنشيميةِ في النباتِ

الخلفيةُ العلميةُ:

الخلايا الكولنشيميةُ خلايا حيَّةٌ أصغرُ حجمًا منَ الخلايا البرنشيميةِ، وهيَ تمتازُ بأنَّها مستطيلةٌ، وذاتُ جُدُرٍ خلويةٍ سميكةٍ غيرِ متساويةٍ؛ ما يُمكِّنُها منْ أداءِ وظيفتِها الرئيسةِ، وهيَ دعمُ النباتِ، ومنحُهُ المرونةَ اللازمةَ.

الهدفُ:

تعرُّفُ تركيبِ الخلايا الكولنشيميةِ في النباتِ.

الموادُّ والأدواتُ:

مِجهَرٌ ضوئيٌّ مُركَّبٌ، ساقُ كَرَفْسٍ أوْ ساقُ أيِّ نباتٍ عشبيٍّ، مِلْقَطٌ، شريحةٌ زجاجيةٌ، غطاءُ شريحةٍ، صبغةُ يودٍ، مِنْشَفَةٌ ورقيةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- استعمالُ الشريحةِ الزجاجيةِ بحذرٍ.

خطواتُ العملِ:

1. أُحضِرُ مقطعًا عرضيًّا لساقِ الكَرَفْسِ، ثمَّ أضعُهُ على الشريحةِ الزجاجيةِ، ثمَّ أُضيفُ إليْهِ قطرةً منْ صبغةِ اليودِ، ثمَّ أضعُ الغطاءَ على الشريحةِ.
2. أضعُ قطرةً منْ صبغةِ اليودِ عندَ إحدى حافتيْ غطاءِ الشريحةِ، ثمَّ أضعُ المِنْشَفَةَ الورقيةَ عندَ الحافةِ المُقابلةِ منْ غطاءِ الشريحةِ لسحبِ الصبغةِ منْ تحتِ الغطاءِ.
3. **أفحصُ** الشريحةَ باستخدامِ المِجهَرِ.

4. أرسمُ ما شاهدْتُهُ تحتَ المِجهَرِ.

5. أُقارِنُ رسمي بالشكلِ (22) في الصفحةِ (27) منْ كتابِ الطالبِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أَصِفُ الخلايا التي شاهدْتُها: شكلَها، والجدارَ الخلويَّ، والفراغاتِ البينيةَ.

.....

.....

.....

.....

.....

2. **أتواصلُ**: أُناقِشُ زملائي/ زميلاتي في النتائجِ التي توصَّلْتُ إليْها.

.....

.....

.....

.....

.....

نشاطٌ إثرائيٌّ
مشاهدةُ الخلايا الإسكلرنشيميةِ في النباتِ

الخلفيةُ العلميةُ:

الخلايا الإسكلرنشيميةُ هيَ منْ أكثرِ خلايا النسيجِ الأساسيِّ صلابةً؛ إذْ إنَّ جُدُرَها الخلويةَ سميكةٌ جدًّا، بحيثُ يترسَّبُ فيها السليلوزُ واللغنينُ؛ ما يُوفِّرُ الدعامةَ اللازمةَ للنباتِ.

الهدفُ:

تعرُّفُ تركيبِ الخلايا الإسكلرنشيميةِ في النباتِ.

الموادُّ والأدواتُ:

مِجهَرٌ ضوئيٌّ مُركَّبٌ، ثمرةُ إجّاصٍ، مِلْقَطٌ، شريحةٌ زجاجيةٌ، غطاءُ شريحةٍ، ماءٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- استعمالُ الشريحةِ الزجاجيةِ بحذرٍ.

خطواتُ العملِ:

1. أنزعُ جزءًا منْ لُبِّ ثمرةِ الإجّاصِ باستخدامِ المِلْقَطِ، ثمَّ أضعُهُ على الشريحةِ الزجاجيةِ.
2. أضعُ قطرةَ ماءٍ فوقَ الغشاءِ، ثمَّ أضعُ الغطاءَ على الشريحةِ بحذرٍ.
3. **أفحصُ** الشريحةَ باستخدامِ المِجهَرِ.

4. أرسمُ ما شاهدْتُهُ تحتَ المِجهَرِ.

5. أُقارِنُ رسمي بالشكلِ (23) في الصفحةِ (28) منْ كتابِ الطالبِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أَصِفُ الخلايا التي شاهدْتُها: شكلَها، والجدارَ الخلويَّ، والفراغاتِ البينيةَ.

.....

.....

.....

.....

2. **أتواصلُ**: أُناقِشُ زملائي/ زميلاتي في النتائجِ التي توصَّلْتُ إليْها.

.....

.....

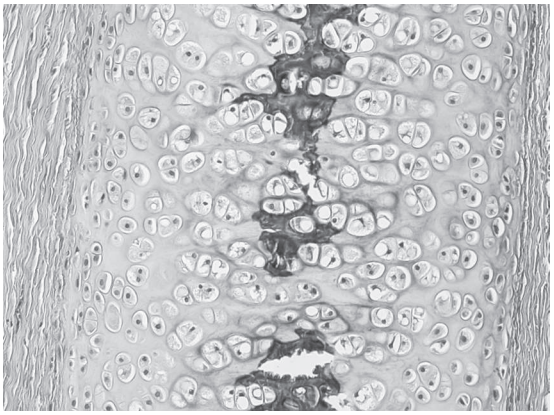
.....

.....

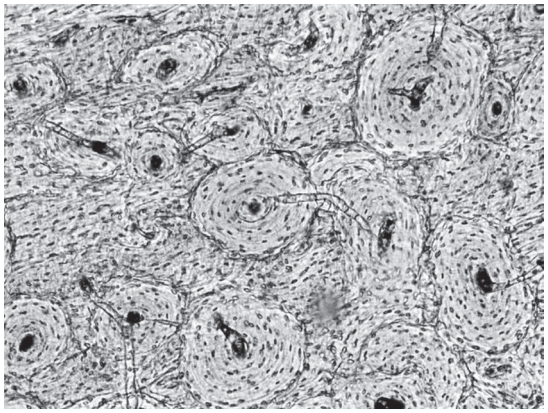
أسئلةٌ اختباراتٍ دوليةٍ أوْ على نمطِها

الأنسجةُ الحيوانيةُ

يُبيِّنُ الشكلُ الآتي نوعينِ منِ الأنسجةِ الضامَّةِ المُتخصِّصةِ، لكلٍّ منْهُما شكلُهُ، وخصائصُهُ:



(أ)



(ب)

السؤالُ الأوَّلُ:

1. ما طبيعةُ المادةِ بينَ الخلويةِ في كلٍّ منْ نوعيِ الأنسجةِ؟

.....

.....

.....

2. **أُفسِّرُ:** تعرَّضَ شخصٌ لحادثٍ سيرٍ أدّى إلى إصابتِهِ بخلعٍ في العظامِ الطويلةِ ليدِهِ. هلْ سيتأثَّرُ بذلكَ أحدُ نوعيِ النسيجِ أوْ كلاهُما؟ أُبرِّرُ إجابتي.

.....

.....

.....

3. **أتوقَّعُ**: أيُّ نوعيِ الأنسجةِ الضامَّةِ المُتخصِّصةِ يستغرقُ وقتًا أطولَ للشفاءِ عند إصابته: النوعُ (أ) أمِ النوعُ (ب)؟ أُبرِّرُ إجابتي.

.....

.....

.....

السؤالُ الثاني:

أتوقَّعُ: العصبوناتُ هيَ خلايا مُتخصِّصةٌ جدًّا، ولها العديدُ منَ التراكيبِ المُتخصِّصةِ. ما الذي قدْ يحدثُ لشخصٍ يعاني تشوُّهًا في الزوائدِ الشجريةِ؟

.....

.....

.....

السؤالُ الثالثُ:

أُفسِّرُ: الخلايا المُكوِّنةُ للجلدِ والشعيراتِ الدمويةِ والحويصلاتِ الهوائيةِ، جميعُها خلايا طلائيةٌ حرشفيةٌ، تعملُ على حمايةِ الجلدِ منْ عواملِ البيئةِ الخارجيةِ، وتسمحُ بالتبادلِ الفاعلِ للغازاتِ وغيرِها في كلٍّ منَ الشعيراتِ الدمويةِ والحويصلاتِ الهوائيةِ. كيفَ يُمكِنُ لهذهِ الخلايا أداءُ هاتينِ الوظيفتينِ المختلفتينِ في آنٍ معًا؟

.....

.....

.....

السؤالُ الرابعُ:

بناءً على دراستي موضوعَ الأنسجةِ الحيوانيةِ، أيُّ أنواعِها الرئيسةِ أكثرُ انتشارًا في جسمِ الإنسانِ؟

.....

.....

.....

السؤالُ الخامسُ:

أُناقِشُ: مـنَ الوظائـفِ الرئيسـةِ للنسـيجِ الضـامِّ: الربـطُ بـينَ الأعضـاءِ والأجهـزةِ. كيـفَ يـؤدّي الدمُ هــذهِ الوظيفةَ؟

.....

.....

.....

السؤالُ السادسُ:

أُفكِّـرُ: أعـدادُ الخلايـا الدبقيـةِ والعصبونـاتِ الموصِلـةِ أكـبرُ بكثـيرٍ مـنْ أعـدادِ العصبونـاتِ المُحرِّكـةِ والحسِّـيةِ. أيـنَ توجـدُ هـذهِ الخلايـا؟ مـا وظائفُهـا؟

.....

.....

.....

.....

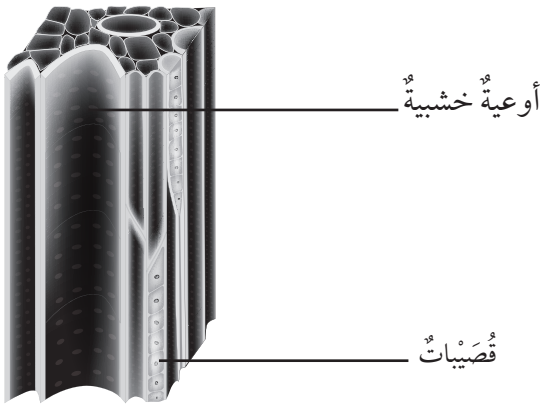
.....

.....

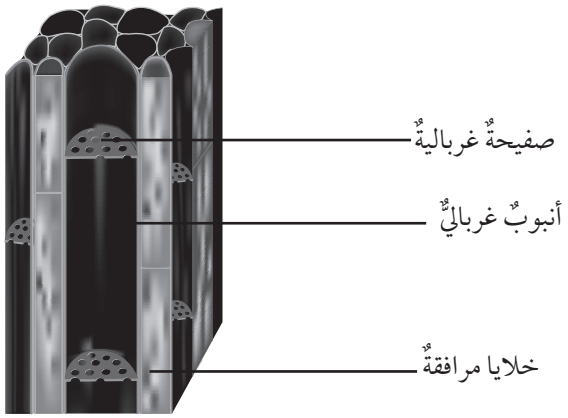
.....

الأنسجةُ النباتيةُ

يُبيِّنُ الشكلُ الآتي نوعينِ منِ الأنسجةِ الوعائيةِ في النباتاتِ، كلٌّ منْهُما يختلفُ عنِ الآخرِ منْ حيثُ التركيبُ، والوظيفةُ:



(أ)



(ب)

السؤالُ الأوَّلُ:

1. **أتوقَّعُ**: بناءً على معلوماتي، أيُّ نوعيِ الأنسجةِ الوعائيةِ أسرعُ وأكثرُ كفاءةً في نقلِ الموادِّ: النوعُ (أ) أمِ النوعُ (ب)؟ أُبرِّرُ إجابتي.

.....

.....

2. **أستنتجُ**: أيُ نوعيِ الأنسجةِ الوعائيةِ اتجاهُ انتقالِ الموادِّ فيهِ يكونُ إلى الأعلى والأسفلِ في النباتاتِ: اللحاءُ أمِ الخشبُ؟

.....

.....

3. **أتنبَّأُ**: لماذا لا يحتوي النسيجُ في النوعِ (أ) على خلايا مرافقةٍ؟

.....

.....

السؤالُ الثاني:

بناءً على دراستي موضوعَ الأنسجةِ النباتيةِ، أُجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

1. **أستنتجُ**: أيُّ أنواعِ الأنسجةِ النباتيةِ يُشبِهُ جهازَ الدورانِ في الإنسانِ منْ حيثُ الوظيفةُ؟

.....

.....

2. **أتوقَّعُ**: أيُّ أنواعِ الأنسجةِ النباتيةِ أكثرُ انتشارًا في النباتاتِ؟

.....

.....

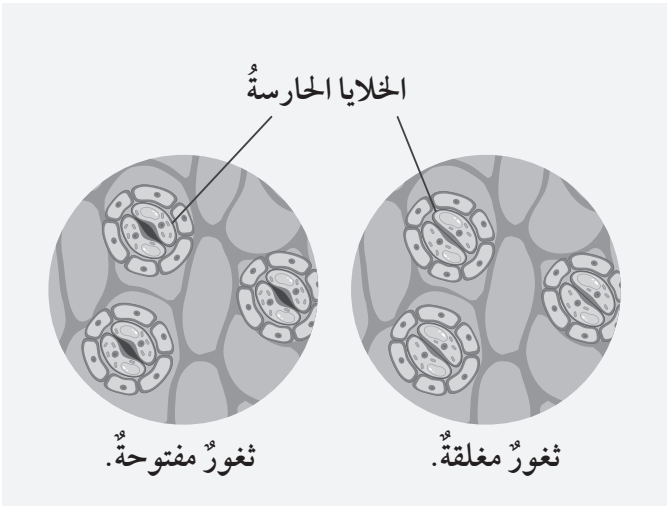
3. **أتنبَّأُ**: ما اسمُ الأنسجةِ النباتيةِ التي ساعدَتْ على انتشارِ النباتاتِ في الأنظمةِ البيئيةِ، وتكيُّفِها للعيشِ على اليابسةِ؟

.....

.....

السؤالُ الثالثُ:

مُعتمِدًا الشكلَ المجاورَ، أُجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:



1. **أتنبَّأُ**: أيُّ أجزاءِ النباتِ يحتوي على هذهِ التراكيبِ؟

.....

.....

.....

.....

.....

2. **أستنتجُ**: أيُّهُما يُمثِّلُ ثغرًا مُغلَقًا: الشكلُ (أ) أمِ الشكلُ (ب)؟

.....

.....

.....

.....

3. **أتوقَّعُ**: كمْ عددُ الخلايا الحارسةِ التي تحيطُ بـ 6 ثغورٍ على سطحِ ورقةِ نباتٍ ما؟

.....

.....

تجربةٌ استهلاليّة

دراسةُ نظامٍ بيئيٍّ مُصغَّرٍ

الخلفيةُ العلميةُ:

تتألَّفُ الأنظمةُ البيئيةُ منْ مُكوِّناتٍ حيَّةٍ ومُكوِّناتٍ غيرِ حيَّةٍ، يتفاعلُ بعضُها معَ بعضٍ باستمرارٍ؛ ما يضمنُ بقاءَ الكائناتِ الحيَّةِ فيها، ويستخدمُ العلماءُ طرائقَ عديدةً لأخْذِ العيِّناتِ منْ هذهِ الأنظمةِ بُغْيَةَ دراستِها.

الهدفُ:

تصميمُ نموذجٍ لاستخلاصِ عيِّنةٍ عشوائيةٍ منْ مُكوِّناتِ نظامٍ بيئيٍّ، ودراسةِ خصائصِهِ.

الموادُّ والأدواتُ:

علبةٌ بلاستيكيةٌ صغيرةٌ، مِجْرَفَةٌ صغيرةٌ، عدسةٌ مُكبِّرةٌ، صحنٌ بلاستيكيٌّ أبيضُ اللونِ، فرشاةٌ صغيرةٌ، أعوادٌ خشبيةٌ، قطعُ تغليفٍ بلاستيكيةٌ.

خطواتُ العملِ:

1. **أُجرِّبُ:** أختارُ بُقْعَةً مُسطَّحةً منْ حديقةِ الحيِّ، تقعُ قربَ أرضٍ مزروعةٍ بالنباتاتِ، أوْ فيها أزهارٌ بَرِّيَّةٌ، ثمَّ أحفرُ بالمِجْرَفَةِ حفرةً تُناسِبُ حجمَ العلبةِ البلاستيكيةِ.
2. **أُجرِّبُ:** أثقُبُ جوانبَ العلبةِ وقاعَها أكثرَ منْ ثَقْبٍ.
3. أضعُ العلبةَ داخلَ الحفرةِ، ثمَّ أسُدُّ الثغراتِ بينَها وبينَ حدودِ الحفرةِ بالترابِ، مُراعِيًا ألّا تبرزَ حافاتُها على مستوى سطحِ الأرضِ.
4. أضعُ بضعَ أوراقٍ منَ الأشجارِ في قاعِ العلبةِ.
5. أتركُ العلبةَ طوالَ الليلِ، ثمَّ أُفرِّغُ محتواها داخلَ الصحنِ البلاستيكيِّ الأبيضِ، وأتعرَّفُ أنواعَ الكائناتِ الحيَّةِ التي تجمَّعَتْ خلالَ الليلِ، ثمَّ أستخدمُ الفرشاةَ لعزلِ الكائناتِ الحيَّةِ صغيرةِ الحجمِ.
6. أُدوِّنُ ملاحظاتي في الجدولِ الآتي.

نوعُ الكائنِ الحيِّ/ اسمُهُ:					
عددُ الأفرادِ:					

7. أُعيدُ الكائناتِ الحيَّةَ إلى بيئتِها الطبيعيةِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أُفسِّرُ سببَ وضعِ العلبةِ البلاستيكيةِ (المِصْيَدَةُ) قربَ النباتاتِ المُزهِرةِ.

.....

2. أُفسِّرُ سببَ وضعِ أوراقٍ داخلَ العلبةِ البلاستيكيةِ.

.....

3. أُصنِّفُ محتوياتِ العلبةِ إلى مُكوِّناتٍ حيَّةٍ وأُخرى غيرِ حيَّةٍ.

.....

4. أُمثِّلُ البياناتِ التي جمعْتُها على شكلِ أعمدةٍ بيانيةٍ.

5. أُعيدُ إجراءَ التجربةِ في أماكنَ أُخرى، ثمَّ أُدوِّنُ ملاحظاتي.

.....

.....

نشاطٌ

تحديدُ حجمِ جماعةٍ حيويةٍ

الخلفيةُ العلميةُ:

يستخدمُ العلماءُ مصطلحَ حجمِ الجماعةِ الحيويةِ للتعبيرِ عنْ عددِ الأفرادِ الذينَ ينتمونَ إلى جماعةٍ حيويةٍ ما، ويسعونَ إلى تعرُّفِ الأنواعِ والأعدادِ للكائناتِ الحيَّةِ (الجماعاتُ) التي تعيشُ معًا في نظامٍ بيئيٍّ مُحدَّدٍ. ونظرًا إلى صعوبةِ عَدِّ كلِّ الأفرادِ في الجماعاتِ المختلفةِ؛ فإنَّهُمْ يلجأونَ إلى أخْذِ عيِّناتٍ مختلفةٍ بطرائقَ عِدَّةٍ، منْها: العيِّنةُ النقطيةُ، والمُربَّعُ القياسيُّ، والقطاعُ الخطيُّ، ووضعُ علاماتٍ على الكائناتِ الحيَّةِ.

الهدفُ:

استخدامُ المُربَّعِ القياسيِّ في أخْذِ عيِّنةٍ عشوائيةٍ منْ نظامٍ بيئيٍّ؛ لتقديرِ حجمِ الجماعةِ الحيويةِ فيهِ.

الموادُّ والأدواتُ:

مُربَّعٌ قياسيٌّ مساحتُهُ ($0.25\ m^2$)، حبلٌ، أقلامٌ، أوراقٌ.

ملحوظاتٌ:

- في حالِ تعذَّرَ عليَّ توفيرُ مُربَّعٍ قياسيٍّ، فإنَّني أصنعُ مُربَّعًا قياسيًّا باستخدامِ 4 قطعٍ منْ أنابيبِ المياهِ، طولُ كلٍّ منْها 0.5 m، ثمَّ أُثبِّتُها بواسطةِ أكواعٍ كما في الصورةِ المجاورةِ، أوْ باستخدامِ 4 قطعٍ خشبيةٍ متساويةِ الأطوالِ.
- أُحافِظُ على النباتاتِ البَرِّيَّةِ.

خطواتُ العملِ:

1. أُحدِّدُ بُقْعَةً في حديقةِ المدرسةِ، أوْ فِناءِ المنزلِ، مساحتُها $10\ m^2$.
2. **أُجرِّبُ:** أُحدِّدُ بالحبلِ خطًّا يصلُ بينَ طرفينِ في الحديقةِ أوِ الفِناءِ.
3. **أُجرِّبُ:** أضعُ المُربَّعَ القياسيَّ على بدايةِ الخطِّ، ثمَّ أَعُدُّ أفرادَ الجماعةِ الحيويةِ التي اخترْتُها، وأحطْتُ بها المُربَّعَ القياسيَّ، ثمَّ أُدوِّنُ عددَ أفرادِ هذهِ الجماعةِ في الجدولِ التالي.

4. **أُجرِّبُ**: أضعُ المُربَّعَ القياسيَّ على الجزءِ التالي منَ الحبلِ، ثمَّ أَعُدُّ أفرادَ الجماعةِ الحيويةِ كما في الخطــوةِ الثالثةِ، وأُكرِّرُ ذلكَ حتى أَصــلَ إلى نهــايةِ الحبلِ، ثــمَّ أُدوِّنُ عددَ أفرادِ هذهِ الجماعةِ في الجدولِ الآتي.

الجماعةُ الحيويةُ التي اخترْتُ عَدَّها:		
المُربَّعُ القياسيُّ	**الجماعةُ الحيويةُ المختارةُ**	**عددُ أفرادِ الجماعةِ الحيويةِ المختارةِ**
المُربَّعُ القياسيُّ الأوَّلُ		
المُربَّعُ القياسيُّ الثاني		
المُربَّعُ القياسيُّ الثالثُ		
المُربَّعُ القياسيُّ الرابعُ		
المُربَّعُ القياسيُّ الخامسُ		
المُربَّعُ القياسيُّ السادسُ		

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أرسمُ خريطةً لموقعِ الحديقةِ، مُبيِّنًا عليْها مكانَ وجودِ الحبلِ، وأماكنَ توزُّعِ أخْذِ العيِّناتِ.

2. أُمثِّلُ بيانيًّا عددَ أفرادِ الجماعةِ الحيويةِ في كلِّ مُربَّعٍ قياسيٍّ.

3. أحسُبُ مُتوسِّطَ عددِ أفرادِ الجماعةِ الحيويةِ في المُربَّعِ القياسيِّ الواحدِ.

4. أحسُبُ حجمَ الجماعةِ الحيويةِ التي اخترْتُها منْ حديقةِ المدرسةِ، أوْ فِناءِ المنزلِ.

نشاطٌ إثرائيٌّ

وعاءُ بوتر لجمعِ الحشراتِ

الخلفيةُ العلميةُ:

يستخدمُ العلماءُ طرائقَ عديدةً لأخْذِ عيِّناتٍ منَ الكائناتِ الحيَّةِ التي تعيشُ في نظامٍ بيئيٍّ مُعيَّنٍ، ويصنعونَ أجهزةً تتيحُ لهُمْ أخْذَ هذهِ العيِّناتِ – منْ دونِ الإضرارِ بالكائناتِ الحيَّةِ– لدراسةِ خصائصِها.

الهدفُ:

صنعُ جهازِ بوتر لأخْذِ عيِّنةٍ منَ الحشراتِ التي تعيشُ على جذعِ شجرةٍ.

الموادُّ والأدواتُ:

وعاءٌ زجاجيٌّ معَ غطاءٍ، ماصَّتانِ قابلتانِ للانثناءِ، مِثْقَبٌ، شريطٌ لاصقٌ، قطعةٌ منَ الشاشِ، قطعةٌ منَ المطّاطِ.

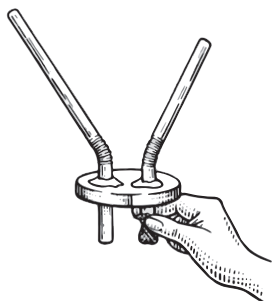
إرشاداتُ السلامةِ:

- استعمالُ المِثْقَبِ بحذرٍ.

خطواتُ العملِ:

1. **أُجرِّبُ:** أعمــلُ ثقبينِ في غطاءِ الوعاءِ الزجاجيِّ باستخدامِ المِثْقَبِ كما في الشكلِ.

2. **أُجرِّبُ:** أُدخِلُ الطرفَ الأقصرَ منْ كلتا الماصَّتينِ في الثقبينِ، ثمَّ أُثبِّتُهُما باستخدامِ الشريطِ اللاصقِ، ثمَّ أُثبِّتُ قطعةَ الشاشِ بالمطّاطِ على طرفٍ منْ إحدى الماصَّتينِ كما في الشكلِ.



3. **أُجرِّبُ**: أَلُفُّ نهايةَ أحدِ طرفي الماصَّتينِ القصيرينِ بقطعةِ الشاشِ، ثمَّ أُحكِمُ إغلاقَ الغطاءِ، ثمَّ أبحثُ عنْ جذعِ شجرةٍ في حديقةِ المدرسةِ. بعدَ ذلكَ أضعُ طرفَ الماصَّةِ الذي ينتهي بقطعةِ الشاشِ في فمي، ثمَّ أضعُ طرفَها الآخرَ على حشرةٍ توجدُ على جذعِ الشجرةِ، ثمَّ أسحبُ الهواءَ كما في الشكلِ المجاورِ.

4. **أُلاحِظُ** الحشراتِ التي تجمَّعَتْ في الوعاءِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أُفسِّرُ**: ما أهميةُ قطعةِ الشاشِ التي استخدمْتُها؟

.....

.....

2. أرسمُ الحشراتِ التي تجمَّعَتْ في الوعاءِ.

3. أُدوِّنُ في الجدولِ المجاورِ عددَ كلِّ نوعٍ منْ هذهِ الحشراتِ.

النوعُ	عددُ الأفرادِ

4. أتنبَّأُ بأهميةِ هذهِ الطريقةِ بالنسبةِ إلى علماءِ البيئةِ.

.....

.....

نشاطٌ إثرائيٌّ
بناءُ سلسلةٍ غذائيةٍ في نظامٍ بيئيٍّ حولي

الخلفيةُ العلميةُ:

تحتاجُ الكائناتُ الحيَّةُ إلى الغذاءِ لاستخدامِهِ في إنتاجِ الطاقةِ اللازمةِ لأداءِ العملياتِ الحيويةِ المختلفةِ التي تساعدُها على البقاءِ.

الموادُّ والأدواتُ:

شريطٌ لاصقٌ، أقلامٌ مُلوَّنةٌ، لوحةٌ.

خطواتُ العملِ:

1. أجمعُ بعضَ الصورِ التي تُمثِّلُ نباتاتٍ وحيواناتٍ منْ بيئتي المحليةِ.
2. أُحدِّدُ الكائناتِ الحيَّةَ المُنتِجةَ، والكائناتِ الحيَّةَ المُستهلِكةَ.
3. **أُجرِّبُ**: ألصقُ الصورَ على اللوحةِ باستخدامِ الشريطِ اللاصقِ.
4. أرسمُ أسهمًا باستخدامِ الأقلامِ المُلوَّنةِ تُبيِّنُ كيفيةَ انتقالِ الطاقةِ بينَ الكائناتِ الحيَّةِ المُمثَّلةِ بالصورِ التي ألصقْتُها.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أستنتجُ**: أيُّ الكائناتِ الحيَّةِ التي في الصورِ تُمثِّلُ كُلًّا منَ المُنتِجاتِ، والمُستهلِكاتِ: الأولى، والثانيةِ، والأخيرةِ؟

.....

.....

2. **أُصنِّفُ** الكائناتِ الحيَّةَ المُمثَّلةَ بالصورِ إلى آكلاتِ أعشابٍ، وآكلاتِ لحومٍ.

.....

.....

3. **أتواصلُ**: أُناقِشُ زملائي/ زميلاتي في النتائجِ التي توصَّلْتُ إليْها.

.....

.....

نشاطٌ إثرائيٌّ

مشروعُ هرمٍ بيئيٍّ

الخلفيةُ العلميةُ:

تُبيِّنُ الأهراماتُ البيئيةُ العلاقاتِ بينَ الكائناتِ الحيَّةِ المختلفةِ ضمنَ المستوياتِ الغذائيةِ المختلفةِ في نظامٍ بيئيٍّ ما.

الهدفُ:

تحديدُ بعضِ النباتاتِ والحيواناتِ التي تعيشُ في منطقتي؛ لرسمِ شبكاتٍ غذائيةٍ وأهراماتٍ بيئيةٍ لها، وبيانِ العلاقاتِ بينَها.

الموادُّ والأدواتُ:

بطاقاتٌ بيضاءُ، أوراقٌ بيضاءُ، أقلامٌ مُلوَّنةٌ، مِسْطَرَةٌ، لاصقٌ شفّافٌ، لوحةٌ.

خطواتُ العملِ:

1. أُحدِّدُ بعضَ النباتاتِ والحيواناتِ في منطقتي.
2. أكتبُ أسماءَ الكائناتِ الحيَّةِ التي حدَّدْتُها على البطاقاتِ البيضاءِ.
3. **أُجرِّبُ:** أُرتِّبُ البطاقاتِ بحيثُ تُشكِّلُ شبكةً غذائيةً تُمثِّلُ الكائناتِ الحيَّةَ، ثمَّ ألصقُها على ورقةٍ بيضاءَ.
4. أرسمُ أسهمًا بينَ البطاقاتِ التي ألصقْتُها، تُبيِّنُ العلاقاتِ بينَ الكائناتِ الحيَّةِ، مُستخدِمًا الأقلامَ المُلوَّنةَ.
5. أُحدِّدُ المستوياتِ الغذائيةَ التي تُمثِّلُ المُنتِجَ، والمُستهلِكَ الأوَّلَ، والمُستهلِكَ الثاني، والمُستهلِكَ الأخيرَ، مُستخدِمًا الشبكةَ الغذائيةَ التي أعددْتُها.
6. أرسمُ هرمًا بيئيًّا على ورقةٍ باستخدامِ المِسْطَرَةِ، ثمَّ أُرتِّبُ الكائناتِ الحيَّةَ التي تُمثِّلُ كلَّ مستوى غذائيٍّ داخلَ أشرطةِ الهرمِ، بَدْءًا بالأسفلِ، وانتهاءً بالأعلى.
7. ألصقُ الهرمَ الذي رسمْتُهُ على اللوحةِ باستخدامِ اللاصقِ الشفّافِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أستنتجُ**: ما الكائناتُ الحيَّةُ (إنْ وُجِدَتْ) التي تدخلُ في أكثرَ منْ سلسلةٍ غذائيةٍ في الشبكةِ التي رسمْتُها؟

.....

.....

2. **أتوقَّعُ**: إذا اختفى أحدُ الكائناتِ الحيَّةِ منَ الشبكةِ الغذائيةِ، فماذا يحدثُ؟

.....

.....

3. **أستنتجُ**: أيُّ أشرطةِ الهرمِ تضمُّ كائناتٍ حيَّةً أكثرَ عددًا؟

.....

.....

4. **أتوقَّعُ**: ما اتجاهُ انتقالِ الطاقةِ في الهرمِ الذي رسمْتُهُ؟

.....

.....

5. **أُفسِّرُ**: هلْ تنتقلُ الطاقةُ كاملةً بينَ الكائناتِ الحيَّةِ في المستوياتِ الغذائيةِ المختلفةِ؟ أُبرِّرُ إجابتي.

.....

.....

نشاطٌ إثرائيٌّ
تحديدُ كمّيةِ الأكسجينِ في الهواءِ

الخلفيةُ العلميةُ:

تحتاجُ النباتاتُ والحيواناتُ ومعظمُ الكائناتِ الحيَّةِ الأُخرى إلى الأكسجينِ لأداءِ عمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ الهوائيِّ، والحصولِ على الطاقةِ اللازمةِ لعملياتِها الحيويةِ المختلفةِ.

الهدفُ:

تعرُّفُ وجودِ الأكسجينِ في الهواءِ الناتجِ منْ تدويرِهِ في الأنظمةِ البيئيةِ.

الموادُّ والأدواتُ:

وعاءٌ زجاجيٌّ كبيرٌ، خَلٌّ أبيضُ، ليفٌ معدنيٌّ (سلكٌ) لتنظيفِ الأواني، صحنٌ واسعٌ، ماءٌ، صبغةُ طعامٍ، قفّازانِ بلاستيكيانِ، 4 أنابيبِ اختبارٍ، كِمامةٌ، قلمُ رصاصٍ، مِسْطَرَةٌ.

خطواتُ العملِ:

1. ألبسُ الكِمامةَ والقفّازينِ.
2. **أُجرِّبُ**: أملأُ الوعاءَ الزجاجيَّ الكبيرَ بكمِّياتٍ متساويةٍ منَ الخَلِّ الأبيضِ والماءِ.
3. **أُجرِّبُ**: أضعُ الليفَ المعدنيَّ في الوعاءِ الزجاجيِّ، ثمَّ أتركُهُ طوالَ الليلِ حتى يصدأَ.
4. **أقيسُ** نحوَ 2 mL منَ الماءِ، ثمَّ أصبُّهُ في الصحنِ، ثمَّ أُضيفُ إليْهِ قطرتينِ منْ صبغةِ الطعامِ.
5. **أُجرِّبُ**: أسحبُ بعضَ الخيوطِ منَ الليفِ المعدنيِّ، ثمَّ ألُفُّها معًا لصنعِ كرةٍ صغيرةٍ، وأُكرِّرُ ذلكَ لعملِ 3 كراتٍ صغيرةٍ.
6. **أُجرِّبُ**: أضعُ إحدى الكراتِ في أنبوبِ اختبارٍ، ثمَّ أدفعُها بقلمِ الرصاصِ إلى قاعِ الأنبوبِ، ثمَّ أدفعُ كرةً أُخرى إلى ما قبلَ منتصفِ أنبوبِ الاختبارِ الثاني منَ الأسفلِ.
7. أضعُ الكرةَ الثالثةَ في أنبوبِ الاختبارِ الثالثِ، ثمَّ أدفعُها بقلمِ الرصاصِ إلى منتصفِ الأنبوبِ.
8. **أُجرِّبُ**: أعملُ كرةً صغيرةً منَ الورقِ، حجمُها مُماثِلٌ لحجمِ الكراتِ الثلاثِ، ثمَّ أدفعُها بقلمِ الرصاصِ إلى قاعِ الأنبوبِ الرابعِ.

9. أضعُ الأنابيبَ الأربعةَ مقلوبةً على التوالي في الصحنِ الذي يحوي كمِّيةً منَ الماءِ، ثمَّ أتركُها مُدَّةَ 24 ساعةً.
10. **أقيسُ** مستوى الماءِ في كلِّ أنبوبٍ، مُلاحِظًا الفرقَ في مستوى الماءِ في كلٍّ منْها.
11. **ملحوظةٌ:** يجبُ ألّا يرتفعَ الماءُ في الأنبوبِ الذي يحوي الورقَ.
12. **أقيسُ** طولَ كلِّ أنبوبٍ باستخدام المِسْطَرَةِ، ثمَّ أُدوِّنُ البياناتِ في جدولٍ.

رقمُ الأنبوبِ	ارتفاعُ الماءِ في الأنبوبِ	طولُ أنبوبِ الاختبارِ	نسبةُ الأكسجينِ في أنبوبِ الاختبارِ (ارتفاعُ الماءِ/ طول الأنبوبِ)
1			
2			
3			
4			

ملحوظةٌ: سيتحرَّكُ الماءُ في بعضِ الأنابيبِ لِيَحُلَّ محلَّ الأكسجينِ الذي يتفاعلُ معَ الصدأ؛ لذا يجبُ أنْ تكونَ نسبةُ أنابيبِ الاختبارِ الثلاثةِ الأولى هيَ نفسَها؛ ذلكَ أنَّها مُماثِلةٌ لنسبةِ الأكسجينِ في الهواءِ (21% تقريبًا).

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أستنتجُ:** ما مصادرُ غازِ الأكسجينِ في الهواءِ؟

.....

.....

.....

2. **أتوقَّعُ:** كيفَ يُمكِنُ المحافظةُ على نسبةِ الأكسجينِ في الهواءِ؟

.....

.....

.....

.....

أسئلةٌ اختباراتٍ دوليةٍ أوْ على نمطِها

تقصّي العلاقاتِ بينَ الأنواعِ

يوجدُ نوعٌ منَ الرخوياتِ يُسمّى الونكةَ الشائعةَ ***Littorina littorea***، وهوَ يعيشُ في السواحلِ الشماليةِ للمحيطِ الأطلسيِّ، ويتغذّى أحيانًا بالطحالبِ، أوْ بأنواعٍ أُخرى منَ الرخوياتِ. وجدَ العلماءُ نوعًا منَ الطحالبِ يُسمّى ***Ascophyllum nodosum***، ويُفرِزُ مادةً سامَّةً تضرُّ بالونكةِ الشائعةِ. افترضَتْ مجموعةٌ منَ الطلبةِ عدمَ وجودِ علاقةٍ بينَ الونكةِ الشائعةِ وهذا النوعِ منَ الطحالبِ. ولاختبارِ فرضيتِهِمْ، عَدّوا رخوياتِ الونكةِ الشائعةِ، وحدَّدوا النسبةَ المئويةَ لتغطيةِ الطحلبِ في 15 مُربَّعًا قياسيًّا، وكانَتِ النتائجُ كما في الجدولِ الآتي:

رقمُ العيِّنةِ (المُربَّعُ القياسيُّ):	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
عددُ رخوياتِ الونكةِ الشائعةِ:	2	3	6	10	7	12	1	6	7	4	5	7	4	8	5
النسبةُ المئويةُ لتغطيةِ الطحلبِ:	55	41	30	5	22	8	77	13	19	36	27	5	52	12	62

مُعتمِدًا البياناتِ الواردةَ في الجدولِ، أُجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

1. **أُبيِّنُ الطريقةَ** التي استخدمَها الطلبةُ في جمعِ عيِّناتِ رخوياتِ الونكةِ الشائعةِ والطحلبِ.

.....

.....

2. **أُمثِّلُ بيانيًّا** عددَ رخوياتِ الونكةِ الشائعةِ، والنسبةَ المئويةَ لتغطيةِ الطحلبِ في كلِّ مُربَّعٍ قياسيٍّ.

3. أُبيِّنُ أثرَ نموِّ الطحالبِ في كلٍّ منَ الونكةِ الشائعةِ والمُفترِساتِ التي تتغذّى بها.

.....

.....

دراسةُ جماعةٍ منَ البارقاتِ

البارقاتُ نوعٌ منَ الحشراتِ، وهيَ تُشبِهُ في شكلِها أوراقَ الأشجارِ، وتُعَدُّ آفةً زراعيةً تُتلِفُ محصولَ الأرزِّ. في دراسةٍ لتقديرِ حجمِ جماعةِ البارقاتِ، استخدمَتْ مجموعةٌ منَ الطلبةِ شِباكًا مُخَصَّصةً لجمعِ الحشراتِ، وتمكَّنَ الطلبةُ منْ جمعِ 247 حشرةً منْها. وضعَ الطلبةُ علامةً على كلِّ حشرةٍ باستخدامِ دهانٍ غيرِ سامٍّ ومقاومٍ للماءِ، ثمَّ أطلقوا الحشراتِ في الطبيعةِ. في اليومِ التالي، تمكَّنَ الطلبةُ منْ جمعِ عيِّنةٍ أُخرى منْها باستخدامِ الشِّباكِ، بلغَ عددُها 259 حشرةً. وبعدَ تفقُّدِ الحشراتِ بحثًا عنِ العلاماتِ التي وضعوها سابقًا، تبيَّنَ لُهُمْ وجودُ علاماتٍ على 16 حشرةً منْها فقطْ:

1. أُقدِّرُ حجمَ الجماعةِ الحيويةِ للبارقاتِ.

.....

.....

.....

.....

2. أُبيِّنُ سلبياتِ هذهِ الطريقةِ في تقديرِ حجمِ الجماعةِ الحيويةِ.

.....

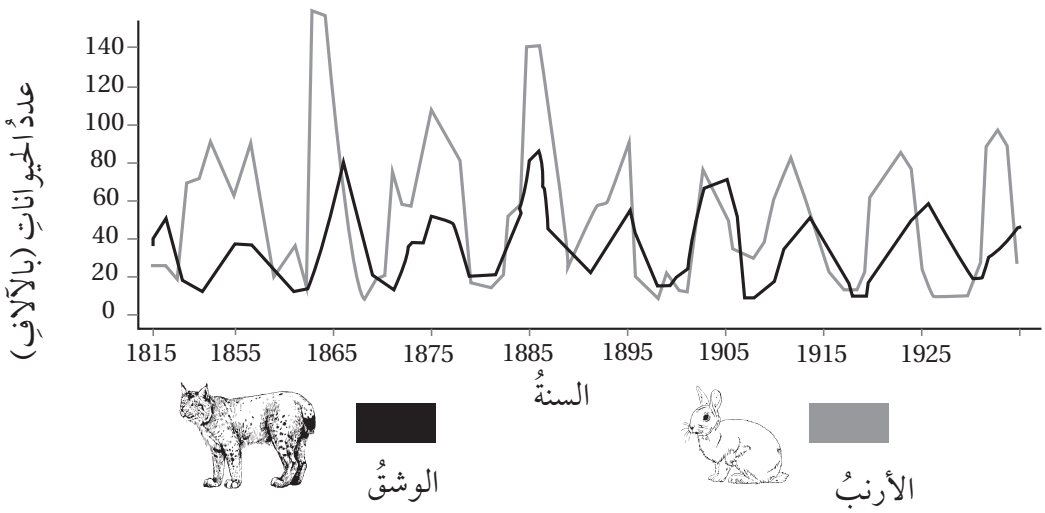
.....

.....

.....

أثرُ علاقةِ الافتراسِ في حجمِ الجماعةِ الحيويةِ

يُعرَّفُ الافتراسُ بأنَّهُ علاقةٌ بينَ نوعينِ منَ الكائناتِ الحيَّةِ، يتغذّى فيها أحدُهُما (المُفترِسُ) بالآخرِ (الفريسةُ). إذا زادَ حجمُ جماعةِ الفريسةِ، فإنَّ حجمَ جماعةِ المُفترِسِ يزدادُ تبعًا لذلكَ بسببِ وفرةِ غذائِها. نتيجةً لذلكَ؛ فإنَّ مُعدَّلَ موتِ أفرادِ جماعةِ الفريسةِ يزدادُ بسببِ الافتراسِ؛ ما يؤدّي إلى تناقصِ حجمِ جماعةِ الفريسةِ، ثمَّ حدوثِ نقصٍ في مصدرِ الغذاءِ للمُفترِسِ، وهوَ ما يُسبِّبُ انخفاضَ مُعدَّلاتِ التكاثرِ، ثمَّ نقصانَ حجمِ الجماعةِ فيها. أدرسُ الشكلَ الآتيَ الذي يُبيِّنُ أثرَ علاقةِ الافتراسِ في جماعتيِ الوشقِ والأرانبِ، ثمَّ أُجيبُ عنِ السؤالينِ التاليينِ:



1. ما تأثيرُ هجرةِ جماعةٍ أُخرى منَ الوشقِ إلى المنطقةِ نفسِها؟

.....

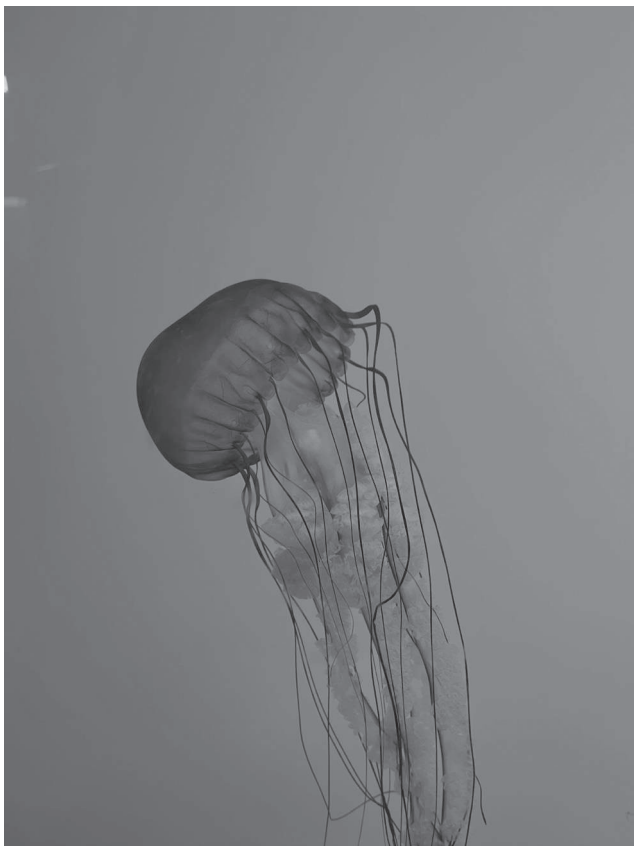
.....

2. أُفكِّرُ: لماذا لا يكونُ أثرُ علاقةِ الافتراسِ في حجمِ الجماعاتِ واضحًا في الأنظمةِ البيئيةِ المختلفةِ؟

.....

.....

أثرُ درجةِ الحرارةِ في الشبكاتِ الغذائيةِ



تُعْـزى معظـمُ التغـيُّراتِ في خليـجِ ناراغانسـيت إلى ارتفـاعِ درجـةِ حـرارةِ الميـاهِ فيـهِ؛ إذِ ارتفعَـتْ درجـةُ حـرارةِ الخليـجِ بـما يزيـدُ عـلى 1.5 C° منـذُ عـامِ 1960م. وهـذا الارتفـاعُ في درجـاتِ الحـرارةِ أتـاحَ للأسـماكِ الزرقـاءِ مثـلًا (وهـيَ أسـماكٌ تتغـذّى بروبيـانِ المـاءِ الدافـئِ المُفـترِسِ) البقـاءَ في الخليـجِ حتـى أواخـرِ فصـلِ الخريـفِ. وكذلـكَ أتـاحَ لروبيـانِ المـاءِ (وهـوَ كائـنٌ حـيٌّ يتغـذّى بالسـمكِ المُفلطَـحِ) البقـاءَ في الخليـجِ طـوالَ فصـلِ الشـتاءِ. وبالمثـلِ، فـإنَّ المـاءَ الدافـئَ مكَّـنَ العوالـقَ الحيوانيـةَ (وهـيَ مصـدرٌ لغـذاءِ السـمكِ المُفلطَـحِ) مـنَ التغـذّي بالطحالـبِ البحريـةِ مُـدَدًا أطـولَ؛ مـا حـالَ دونَ تكاثـرِ الطحالـبِ في أواخـرِ فصـلِ الشـتاءِ، علـمًا بـأنَّ الطحالـبَ تُنتِـجُ المُركَّبـاتِ العضويـةَ بعمليـةِ البنـاءِ الضوئـيِّ، وتجعلُهـا متوافـرةً لجميـعِ الكائنـاتِ الحيَّـةِ في الشـبكاتِ الغذائيـةِ:

1. أُوضِّحُ أثرَ ارتفاعِ درجةِ حرارةِ الماءِ في الخليجِ في الشبكةِ الغذائيةِ المُكوَّنةِ منَ الكائناتِ الحيَّةِ أعلاهُ.

.....

.....

.....

.....

2. يعيشُ في خليجِ ناراغانسيت أحدُ أنواعِ قناديلِ البحرِ الذي يُفضِّلُ العيشَ في المياهِ الدافئةِ، ويتغذّى ببيوضِ الأسماكِ ويرقاتِها والعوالقِ الحيوانيةِ. إذا استمرَّ الارتفاعُ في درجةِ حرارةِ مياهِ الخليجِ، فماذا أتوقَّعُ أنْ يحدثَ لجماعةِ قنديلِ البحرِ الحيويةِ في الخليجِ؟ كيفَ سيُؤثِّرُ ذلكَ في الكائناتِ الحيَّةِ الأُخرى التي تعيشُ في الخليجِ؟

.....

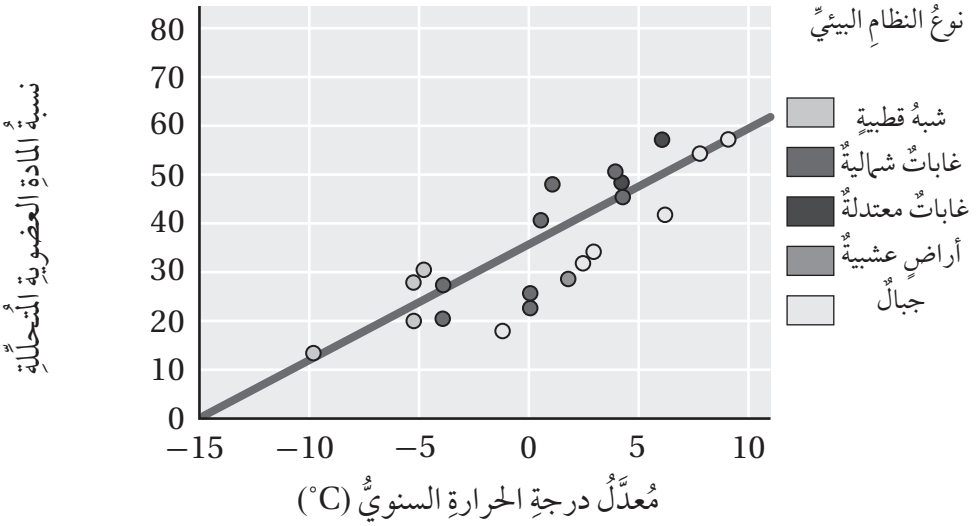
.....

.....

.....

أثرُ درجةِ الحرارةِ في تحلُّلِ المُخلَّفاتِ في الأنظمةِ البيئيةِ

وضعَتْ مجموعةٌ منَ العلماءِ عيِّناتٍ مختلفةً منَ الموادِّ العضويةِ (مُخَلَّفاتٌ) على أراضي غاباتٍ مختلفةٍ في 21 موقعًا منْها. بعدَ مُدَّةٍ منَ الزمنِ، درسَ العلماءُ مُعدَّلَ تحلُّلِ كلِّ عيِّنةٍ منَ العيِّناتِ، وكانَتْ نسبةُ المادةِ المُتحلِّلةِ بالنسبةِ إلى مُعدَّلِ درجةِ الحرارةِ السنويِّ كما في الجدولِ الآتي:



1. كيفَ يُؤثِّرُ اختلافُ درجاتِ الحرارةِ في مُعدَّلِ التحلُّلِ؟

.....

.....

.....

2. ما أثرُ درجةِ الحرارةِ في الدوراتِ البيوجيوكيميائيةِ؟

.....

.....

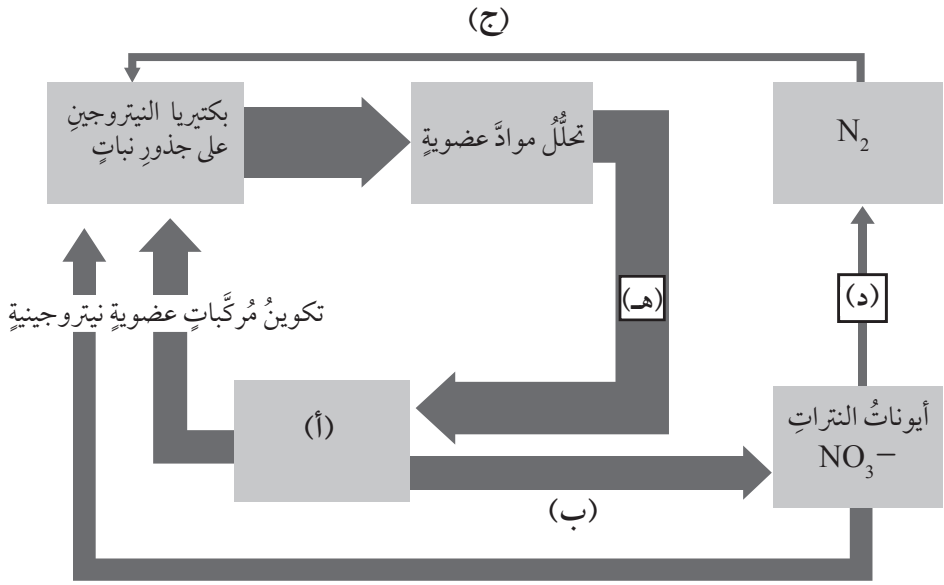
3. **أتوقَّعُ**: أيُّ الأنظمةِ البيئيةِ في الشكلِ نسبةُ مُركَّباتِ النيتروجينِ فيهِ أعلى ما يُمكِنُ؟

.....

.....

دورُ البكتيريا في استدامةِ تدويرِ النيتروجينِ

وجدَ طالبٌ في أحدِ المراجعِ المُخطَّطَ الآتيَ الذي يشيرُ إلى الدورِ المُهِمِّ الذي تؤدّيهِ بعضُ أنواعِ البكتيريا في استدامةِ تدويرِ النيتروجينِ في الطبيعةِ:



1. ما أنواعُ البكتيريا التي قدْ تدخلُ في استدامةِ النيتروجينِ في الطبيعةِ؟

.....

.....

.....

2. أتوقَّعُ المادةَ الكيميائيةَ التي يُمثِّلُها الحرفُ (أ).

.....

.....

3. أُوضِّحُ ما تُمثِّلُهُ الأحرفُ (ب، ج، د، هـ) منْ عملياتٍ تؤدّيها البكتيريا خلالَ استدامةِ النيتروجينِ.

.....

.....

.....