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

المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم

العلوم الحياتية

الصف التاسع ـ كتاب الأنشطة والتجارب العملية

الفصل الدراسي الأول

9

فريق التأليف

د. موسى عطا الله الطراونة (رئيسًا)

أحمد محمد القطاونة ختام خليل سالم

محمد أحمد أبو صيام نداء فضل طه

روناهي "محمد صالح" الكردي (منسقًا)

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

قرَّرت وزارة التربية والتعليم تدريس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار المجلس الأعلى للمركز الوطني لتطـــوير المناهـج والتقويم في جلسته رقم (2022/4)، تاريخ 2022/6/19 م، وقرار مجلس التربية والتعليم رقم (2022/49)، تاريخ 2022/7/6 م، بدءًا من العام الدراسي 2022 / 2023 م.

© HarperCollins Publishers Limited 2022.
- 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 - 485 - 9

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2023/5/2565)

بيانات الفهرسة الأولية للكتاب:

عنوان الكتاب	العلوم الحياتية/ كتاب الأنشطة والتجارب العملية الصف التاسع الفصل الدراسي الأول
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/**
الطبعـة	الأولى

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبّر هذا المصنف 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) 1443 هـ / 2022 م

أُعيدت طباعته 2023 – 2026 م

قائمةُ المحتوياتِ

الموضوعُ	رقمُ الصفحةِ
الوحدةُ 1 : دراسةُ الحياةِ	
تجربةٌ استهلاليةٌ: دراسةُ تأثيرِ درجةِ الحرارةِ في نموِّ عفنِ الخبزِ	4
نشاطٌ: أثرُ الضوءِ في اتجاهِ نموِّ النباتاتِ	7
أسئلةُ اختباراتٍ دوليةٍ أوْ على نمطِها	9
الوحدةُ 2 : الخليةُ وعملياتُها الحيويةُ	
تجربةٌ استهلاليةٌ: دراسةُ خلايا نباتيةٍ وحيوانيةٍ باستخدامِ المِجهَرِ الضوئيِّ المُركَّبِ	16
نشاطٌ إثرائيٌّ: تركيبُ الغشاءِ البلازميِّ وخاصيةُ النفاذيةِ الاختياريةِ	19
نشاطٌ: دراسةُ أثرِ درجةِ الحرارةِ في عمليةِ الانتشارِ	20
نشاطٌ إثرائيٌّ: الكشفُ عنْ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ الناتجِ منْ عمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ	22
نشاطٌ إثرائيٌّ: الكشفُ عنِ النشا	25
أسئلةُ اختباراتٍ دوليةٍ أوْ على نمطِها	27

دراسةُ تأثيرِ درجةِ الحرارةِ في نموِّ عفنِ الخبزِ

الخلفيةُ العلميةُ:

تُؤثِّرُ عواملُ عديدةٌ في نموِّ عفنِ الخبزِ، أهمُّها: درجةُ الحرارةِ، ونسبةُ الرطوبةِ، وشِدَّةُ الإضاءةِ.

الهدفُ:

تعرُّفُ أثرِ درجةِ الحرارةِ في نموِّ عفنِ الخبزِ.

الموادُّ والأدواتُ:

(3) قطعٍ منَ الخبزِ حجمُها متساوٍ، سكِّينٌ، (3) أكياسٍ بلاستيكيةٍ شفّافةٍ قابلةٍ للغلقِ، ماءٌ، قطّارةٌ، مقياسُ درجةِ حرارةٍ، قفّازاتٌ، مسطرةٌ، قلمٌ.

أصوغُ فرضيّتي عن أثرِ درجَةِ الحرارةِ في نموّ عَفَنِ الخُبْز.

إرشاداتُ السلامةِ:

- استعمالُ السكِّينِ وعيِّناتِ التجربةِ بحذرٍ.
- التخلُّصُ منَ الأكياسِ التي تحوي الخبزَ المُتعفِّنَ بصورةٍ صحيحةٍ.

ملحوظةٌ: يتطلَّبُ تنفيذُ التجربةِ وقتًا طويلًا.

أختَبِرُ فَرضِيّتي:

1. **أُسجِّلُ** توقُّعي بخصوصِ تأثيرِ درجةِ الحرارةِ في نموِّ فطرِ عفنِ الخبزِ.

.....

.....

2. أرسمُ على كلِّ كيسٍ شبكةً منَ المُربَّعاتِ، طولُ ضلعِ كلِّ مُربَّعٍ منْها 1cm.
3. **أُجرِّبُ:** أُبلِّلُ كلَّ قطعةِ خبزٍ بـ (5) قطراتٍ منَ الماءِ، ثمَّ أضعُ كُلًّا منْها في كيسٍ شفّافٍ أُحكِمُ إغلاقَهُ بعدَ تفريغِهِ منْ كمِّيةِ الهواءِ التي في داخلِهِ.
4. **أضبطُ المُتغيِّراتِ:** أضعُ أحدَ الأكياسِ الثلاثةِ خلفَ الدرجِ الأخيرِ منَ الثلّاجةِ؛ منعًا لوصولِ الضوءِ إليْهِ، ثمَّ أضعُ كيسًا ثانيًا في خزانةٍ مُظلِمةٍ مُراعِيًا عدمَ فتحِها. أمّا الكيسُ الثالثُ فأضعُهُ في مكانٍ دافئٍ ومُظلِمٍ.

5. **أُدوِّنُ بياناتي**: أُدوِّنُ درجةَ الحرارةِ في كلٍّ منَ الأماكنِ الثلاثةِ التي وضعْتُ فيها الأكياسَ.

البيئةُ	درجةُ الحرارةِ
الثلّاجةُ	
الخزانةُ المُظلِمةُ	
المكانُ الدافئُ المُظلِمُ	

6. **أُلاحِظُ**: أتفحَّصُ الأكياسَ الثلاثةَ كلَّ (3) أيامٍ مدَّةَ (9) أيامٍ، مُدوِّنًا ملاحظاتي.

الأيامُ الثلاثةُ الأولى:.....

.....

.....

الأيامُ الثلاثةُ الثانيةُ:.....

.....

.....

الأيامُ الثلاثةُ الثالثةُ:.....

.....

.....

7. **أحسُبُ**: أرتدي قفّازينِ، ثمَّ أُخرِجُ الأكياسَ التي تحوي الخبزَ بعدَ انتهاءِ الوقتِ المُخصَّصِ للتجربةِ، ثمَّ أَعُدُّ عددَ المُربَّعاتِ التي يظهرُ أسفلَها نموُّ الفطرِ على نحوٍ يملأُ نصفَ المُربَّعِ على الأقلِّ. أمّا المُربَّعاتُ التي يكونُ نموُّ الفطرِ أسفلَها أقلَّ منْ ذلكَ فلا تُحسَبُ.

8. **أُدوِّنُ** نتائجي في جدولٍ.

البيئةُ	عددُ المُربَّعاتِ
الثلّاجةُ	
الخزانةُ المُظلِمةُ	
المكانُ الدافئُ المُظلِمُ	

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أرسمُ** رسمًا بيانيًّا أوْ مُخطَّطًا لتمثيلِ النتائجِ التي توصَّلْتُ إليْها (أُحدِّدُ نوعَ الرسمِ البيانيِّ، أوِ المُخطَّطَ الأفضلَ).

2. أُحدِّدُ درجةَ الحرارةِ التي أسهمَتْ في نموِّ عفنِ الخبزِ على نحوٍ أفضلَ خلالَ أسبوعٍ واحدٍ.

.....

.....

3. أُوضِّحُ أثرَ تغيُّرِ درجةِ الحرارةِ في نموِّ عفنِ الخبزِ، **ثمَّ أُقارِنُ** ذلكَ بتوقُّعي في بدايةِ التجربةِ.

.....

.....

4. **أُصدِرُ حُكمًا** في ما إذا توافقت نَتائِجي مع فَرضِّيتي أم لا.

نشاطٌ أثرُ الضوءِ في اتجاهِ نموِّ النباتاتِ

الخلفيةُ العلميةُ:

توجدُ عواملُ عديدةٌ تُؤثِّرُ في اتجاهِ نموِّ النباتاتِ، منْها عواملُ فيزيائيةٌ مثلُ الرياحِ، وأُخرى كيميائيةٌ مثلُ الهرموناتِ النباتيةِ التي يتأثَّرُ بعضُها بالضوءِ.

الهدفُ:

تطبيقُ المنهجيةِ العلميةِ بدراسةِ تأثيرِ الضوءِ في اتجاهِ نموِّ النباتاتِ.

خطواتُ العملِ:

1. **أصوغُ فرضيةً** عنْ أثرِ الضوءِ في اتجاهِ نموِّ النباتاتِ، ثمَّ أستخلصُ منْها تنبُّؤًا قابلًا للاختبارِ.

.....

.....

2. أُحدِّدُ العيِّنةَ التجريبيةَ، والعيِّنةَ الضابطةَ.

العيِّنةُ التجريبيةُ: .....

العيِّنةُ الضابطةُ: .....

3. **أضبطُ المُتغيِّراتِ**: أُحدّد المُتغيِّرِ المستقلِّ، والمُتغيِّرِ التابعِ، والعواملِ التي يتعيَّنُ تثبيتُها.

المُتغيِّرُ المستقلُّ: .....

المُتغيِّرُ التابعُ: .....

العواملُ المُثبَّتةُ: .....

4. أُوضِّحُ آليَّةَ ضبطِ مُتغيِّراتِ التجربةِ.

.....

.....

.....

5. أُحدِّدُ الأدواتِ والموادَّ اللازمةَ لتنفيذِ التجربةِ.

.....

.....

6. أُدوِّنُ إرشاداتِ السلامةِ العامةِ.

.....

.....

7. أُحدِّدُ خطواتِ العملِ الخاصةَ بالتجربةِ.

.....

.....

8. **أُصمِّمُ** أدواتِ جمعِ البياناتِ، مثلَ: الجداولِ، والرسومِ البيانيةِ، والمُخطَّطاتِ.

.....

.....

9. **أتوقَّعُ** أفضلَ الطرائقِ والأدواتِ لتحليلِ البياناتِ، وصولًا إلى استنتاجٍ علميٍّ صحيحٍ.

.....

.....

10. **أُصدِرُ حُكمًا** في ما إذا توافقت نَتائِجي مع فَرضِّيتي أم لا.

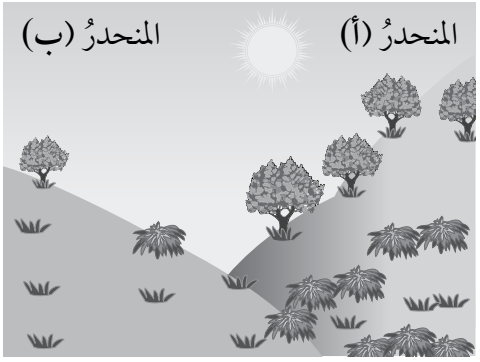
.....

التواصلُ

أعرضُ ما توصَّلْتُ إليْهِ على مُعلِّمي. وبعدَ الموافقةِ على ما سبقَ، أبدأُ تنفيذَ التجربةِ معَ زملائي/ زميلاتي في المجموعةِ، ثمَّ أُحلِّلُ النتائجَ، وأُعمِّمُها على طلبةِ الصفِّ بصورةٍ مناسبةٍ، ثمَّ أُجيبُ عنْ أسئلتِهِمْ.

ملحوظةٌ: أُصمِّمُ تجربةً مضبوطةً عنْ أثرِ الضوءِ في اتجاهِ نموِّ النباتاتِ باتِّباعِ الخطواتِ السابقةِ.

دراسةُ المنحدراتِ



لاحظَتْ مجموعةٌ منَ الطلبةِ وجودَ اختلافٍ كبيرٍ في الغطاءِ النباتيِّ على منحدريْ أحدِ الأوديةِ؛ إذْ كانَ الغطاءُ النباتيُّ في المنحدر (أ) أكثرَ اخضرارًا وكثافةً منْهُ في المنحدرِ (ب)، أنظرُ الشكلَ المجاورَ.

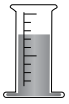
استقصى الطلبةُ سببَ هذا الاختلافِ الكبيرِ في الغطاءِ النباتيِّ بينَ المنحدرينِ. واستكمالًا لهذا الاستقصاءِ، قاسَ الطلبةُ العواملَ البيئيةَ الثلاثةَ الآتيةَ في مدَّةٍ زمنيةٍ مُعيَّنةٍ:

- **الإشعاعُ الشمسيُّ**: كمِّيةُ أشعةِ الشمسِ التي تصلُ الموقعَ.
- **رطوبةُ التربةِ**: نسبةُ رطوبةِ التربةِ في الموقعِ.
- **متوسطُ (مُعدَّلُ) هطلِ الأمطارِ**: كمِّيةُ الأمطارِ التي تهطلُ على الموقعِ.

وضعَ الطلبةُ على كلِّ منحدرٍ جهازينِ منْ كلِّ نوعٍ منَ الأجهزةِ الثلاثةِ الآتيةِ:

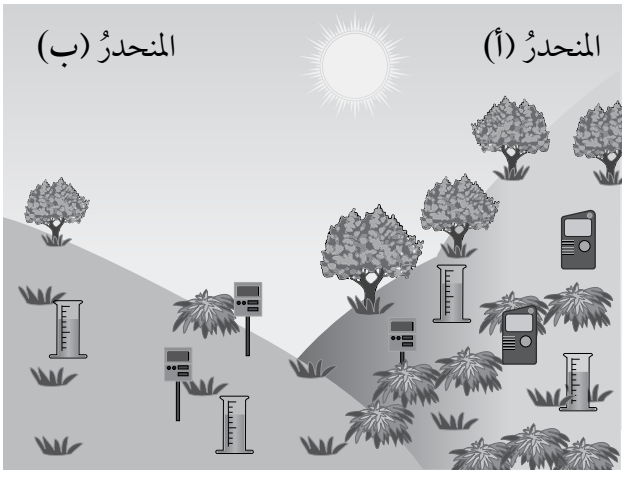
مقياسُ الإشعاعِ الشمسيِّ: قياسُ كمِّيةِ أشعةِ الشمسِ باستخدامِ وحدةِ ميغاجول لكلِّ مترٍ مُربَّعٍ (MJ/m^2).

مقياسُ رطوبةِ التربةِ: قياسُ كمِّيةِ الماءِ بإيجادِ نسبةِ الماءِ المئويةِ منْ حجمِ التربةِ.



مقياسُ هطلِ الأمطارِ: قياسُ كمِّيةِ الأمطارِ الهاطلةِ بالمِلِّيمترِ (mm).

حسبَ الطلبةُ متوسطَ القياساتِ التي جمعوها مِنْ كلِّ زوجٍ مِنَ الأجهزةِ على كلِّ منحدرٍ في أثناءِ مدَّةٍ زمنيةٍ مُحدَّدةٍ، ثمَّ وجدوا نسبةَ الخطأ فيها. بعدَ ذلكَ دَوَّنوا نتائجَهُمْ في الجدولِ الآتي، معتمدينَ علامةَ «±» لنسبةِ الخطأ:



	متوسطُ الإشعاعِ الشمسيِّ	متوسطُ رطوبةِ التربةِ	متوسطُ هطلِ الأمطارِ
المنحدرُ (أ):	$3800 \pm 300\ MJ/m^2$	$28 \pm 2\%$	$450 \pm 40\ mm$
المنحدرُ (ب):	$7200 \pm 400\ MJ/m^2$	$18 \pm 3\%$	$440 \pm 50\ mm$

السؤالُ الأوَّلُ:

في أثناءِ استقصاءِ الاختلافِ في الغطاءِ النباتيِّ بينَ المنحدرينِ، لماذا وضعَ الطلبةُ جهازينِ مِنْ كلِّ نوعٍ على كلا المنحدرينِ؟

.....

.....

السؤالُ الثاني:

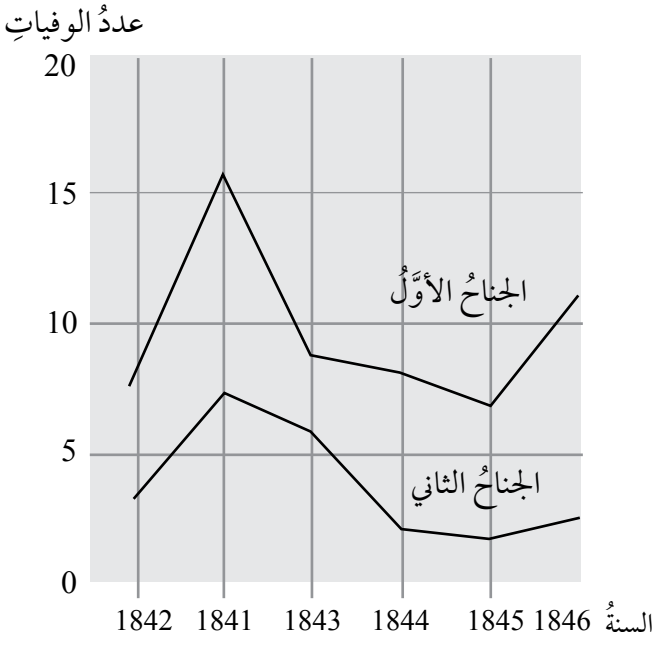
لمْ يُوافِقِ اثنانِ مِنَ الطلبةِ على سببِ الاختلافِ في رطوبةِ التربةِ بينَ المنحدرينِ؛ إذِ اعتقدَ الطالبُ الأوَّلُ أنَّ الاختلافَ في رطوبةِ التربةِ يعودُ إلى الاختلافِ في الإشعاعِ الشمسيِّ على كلٍّ مِنَ المنحدرينِ. أمّا الطالبُ الثاني فرأى أنَّ هذا الاختلافَ مردُّهُ إلى الاختلافِ في كمِّيةِ الأمطارِ الهاطلةِ على كلٍّ مِنَ المنحدرينِ.

استنادًا إلى البياناتِ المعطاةِ، أيُّ الطالبينِ على صوابٍ، مُبرِّرًا إجابتي؟

.....

.....

عددُ وفياتِ حُمّى النِّفاسِ لكلِّ مئةِ ولادةٍ



أشارَ ساميلويس Semmelweis (1816– 1865م) في يومياتِهِ إلى حُمّى النِّفاسِ التي تُعَدُّ مرضًا مُعْدِيًا أودى بحياةِ كثيرٍ منَ النساءِ بعدَ وَضْعِهِنَّ الأطفالَ. جمعَ ساميلويس بياناتٍ عنْ أعدادِ الوفياتِ في الجناحِ الأوَّلِ والجناحِ الثاني في عيادةِ الولادةِ في مستشفى فيينا العامِّ، أنظرُ الشكلَ، لكنَّهُ لمْ يتوصَّلْ هوَ والأطبّاءُ إلى تعرُّفِ أسبابِ مرضِ حُمّى النِّفاسِ، وقدْ أشارَ إلى ذلكَ في يومياتِهِ، قائلًا:

«كانونُ الأوَّلُ 1846م، لماذا يموتُ هذا العددُ منَ النساءِ بسببِ هذهِ الحُمّى بعدَ ولاداتٍ تخلو منْ أيَّةِ مشكلاتٍ؟ لقرونٍ عِدَّةٍ، أخبرَنا العلمُ أنَّ وباءً غامضًا يقتلُ الأُمَّهاتِ، وأنَّ أسبابَهُ قدْ تكونُ تغييرًا في الهواءِ، أوْ زلازلَ، أوْ تأثيراتٍ منْ خارجِ الأرضِ».

في أيامِنا هذهِ، قليلٌ همُ الذينَ ينظرونَ إلى الزلازلِ أوِ التأثيراتِ منْ خارجِ الأرضِ بوصفِها أسبابًا مُحتمَلةً للحُمّى. نحنُ نعرفُ الآنَ أنَّ لذلكَ صلةً ببعضِ الأحوالِ الصحيةِ، خلافًا لِما كانَ سائدًا في العصرِ الذي عاشَ فيهِ ساميلويس؛ إذْ عَدَّها كثيرٌ منَ الناسِ والعلماءِ أسبابًا مُحتمَلةً للحُمّى. بالرغمِ منْ ذلكَ أيقنَ ساميلويس أنَّهُ منْ غيرِ المُحتمَلِ أنْ تكونَ هذهِ التأثيراتُ أوِ الزلازلُ سببًا للإصابةِ بالحُمّى، مُعزِّزًا رأيَهُ بالبياناتِ التي جمعَها في الشكلِ، واستخدمَها في محاولةِ إقناعِ زملائِهِ بوجهةِ نظرِهِ.

السؤالُ الأوَّلُ:

مُعتمِدًا البياناتِ التي جمعهَا ساميلويس، لماذا لا تُعَدُّ الزلازلُ سببًا لحُمّى النِّفاسِ، مُبرِّرًا إجابتي؟

.....

.....

.....

.....

السؤالُ الثاني:

يومياتُ ساميلويس (2)

كانَ التشريحُ جزءًا منَ البحثِ في المستشفى لمعرفةِ سببِ الوفاةِ. وقدْ كتبَ ساميلويس في يومياتِهِ أنَّ الطلبةَ الذينَ يعملونَ في الجناحِ الأوَّلِ شاركوا في تشريحِ جثثِ النساءِ اللاتي تُوفِّينَ في اليومِ السابقِ قبلَ فحصِ النساءِ اللاتي وضعْنَ حَمْلَهُنَّ هذهِ اللحظةَ، ولمْ يحفلوا كثيرًا بتنظيفِ أنفسِهِمْ بعدَ عملياتِ التشريحِ، حتّى إنَّ بعضَهُمْ كانوا يتباهونَ أمامَ زملائِهِمْ بالرائحةِ التي عَلِقَتْ بِهِمْ، ودلَّتْ على عملِهِمْ في المشرحةِ؛ لأنَّ ذلكَ هوَ دليلُ العملِ الجادِّ برأيِهِمْ.

تُوفِّيَ أحدُ أصدقاءِ ساميلويس بعدما جرحَ نفسَهُ في أثناءِ عمليةِ تشريحٍ. وقدْ أظهرَتِ النتائجُ التي تلَتْ عمليةَ تشريحِ جُثَّةِ الصديقِ وجودَ بعضِ الأعراضِ المُشابِهةِ لتلكَ التي تصيبُ النساءَ اللاتي تُوفِّينَ بسببِ حُمّى النِّفاسِ؛ ما أوحى إلى ساميلويس بفكرةٍ جديدةٍ؛ وهيَ فكرةٌ تتعلَّقُ بنسبةِ الوفياتِ المرتفعةِ بينَ النساءِ في جناحيْ قسمِ التوليدِ، وبسلوكِ الطلبةِ.

أيُّ الآتيةِ تُمثِّلُ هذهِ الفكرةَ:

أ) اهتمامُ الطلبةِ بتنظيفِ أنفسِهِمْ بعدَ عملياتِ التشريحِ سيُقلِّلُ منْ نسبةِ الإصابةِ بحُمّى النِّفاسِ.

ب) منعُ الطلبةِ منَ المشاركةِ في عملياتِ التشريحِ؛ لكيلا يجرحوا أنفسَهُمْ.

جـ) فَوْحُ رائحةٍ منَ الطلبةِ؛ لأنَّهُمْ لا يُنظِّفونَ أنفسَهُمْ بعدَ عملياتِ التشريحِ.

د) إظهارُ الطلبةِ الجدَّ في العملِ؛ ما يجعلُهُمْ غيرَ مُكترِثينَ في أثناءِ عملياتِ التشريحِ.

نجحَ ساميلويس في محاولاتِهِ تقليلَ عددِ الوفياتِ الناتجةِ منْ مرضِ حُمّى النِّفاسِ، لكنَّ هذا المرضَ ما يزالُ مُنتشِرًا حتّى يومِنا هذا. والحقيقةُ أنَّ أنواعَ الحُمّى التي يصعبُ علاجُها ما تزالُ تُمثِّلُ مُشكلةً تعانيها المستشفياتُ، بالرغمِ منْ وجودِ جُمْلةٍ منَ الإجراءاتِ الاعتياديةِ (الروتينيةِ) المُتَّبَعةِ التي تضبطُ هذهِ المشكلةِ، مثلِ غسلِ الشراشفِ والأغطيةِ في درجاتِ حرارةٍ عاليةٍ.

السؤالُ الثالثُ:

أُوضِّحُ: لماذا يساعدُ استخدامُ درجاتِ الحرارةِ العاليةِ في أثناءِ عمليةِ الغسلِ على تقليلِ احتمالِ إصابةِ المرضى بالحُمّى؟

.....

.....

.....

.....

السؤالُ الرابعُ:

يُمكِنُ معالجةُ كثيرٍ منَ الأمراضِ باستخدامِ المضاداتِ الحيويةِ. ولكنْ، لوحِظَ في السنواتِ الأخيرةِ محدوديةُ فاعليةِ بعضِ المضاداتِ الحيويةِ في معالجةِ حُمّى النِّفاسِ. أيُّ الآتيةِ تُمثِّلُ سببَ ذلكَ:

أ) فقدانُ المضاداتِ الحيويةِ فاعليتَها تدريجيًّا بعدَ مدَّةٍ منْ إنتاجِها.

ب) مقاومةُ البكتيريا للمضاداتِ الحيويةِ.

جـ) إسهامُ المضاداتِ الحيويةِ في مقاومةِ مرضِ حُمّى النِّفاسِ فقطْ.

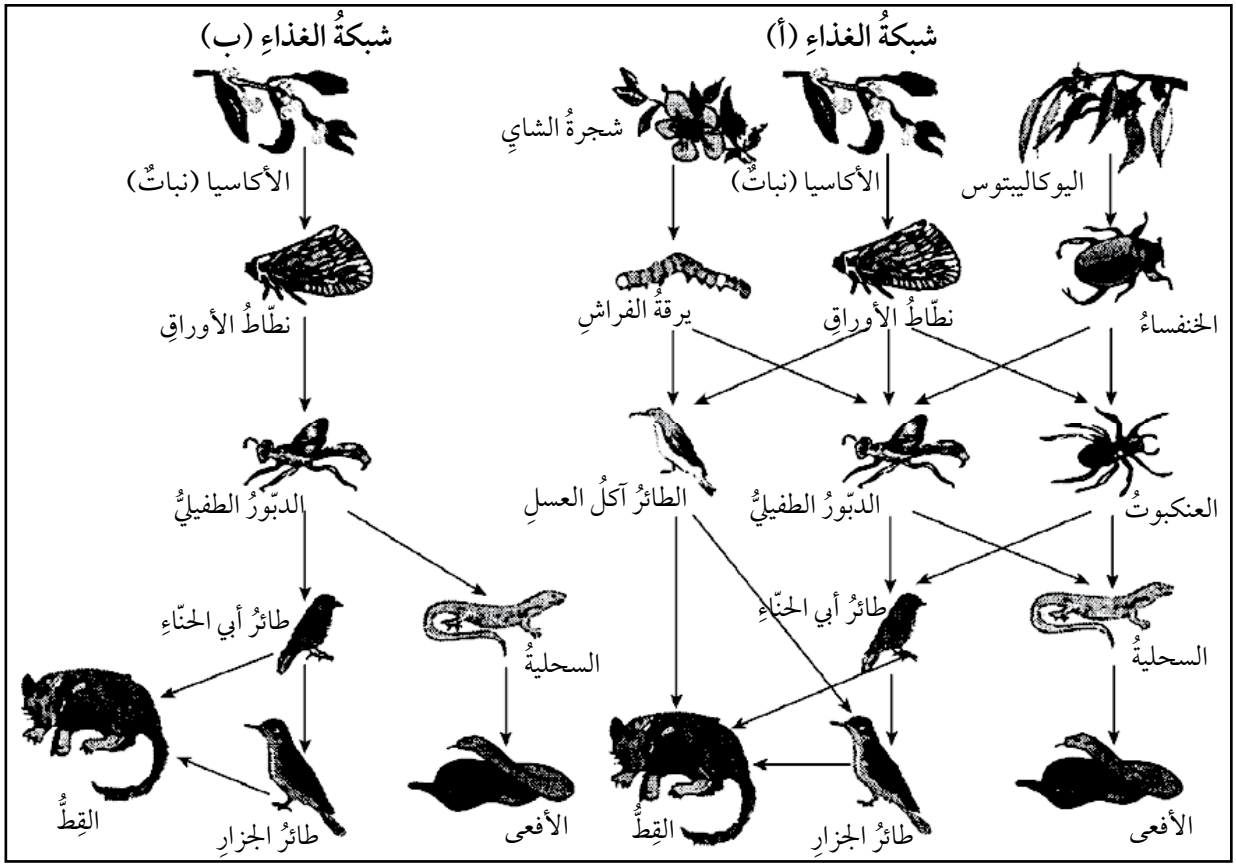
د) تراجعُ استخدامِ المضاداتِ الحيويةِ؛ نظرًا إلى التحسُّنِ الكبيرِ في الصحةِ العامةِ اليومَ.

التنوُّعُ الحيويُّ مفتاحُ استمرارِ الحياةِ على سطحِ الأرضِ

النظـامُ البيئـيُّ الـذي يحتفـظُ بتنـوُّعٍ حيـويٍّ كبـيرٍ (أيْ بمجموعـةٍ مُتنوِّعـةٍ مـنَ الكائنـاتِ الحيَّـةِ) هـوَ أكثـرُ احتماليـةً للتكيُّـفِ مـعَ تغـيُّرِ البيئـةِ الـذي يُحْدِثُـهُ الإنسـانُ مقارنـةً بالنظـامِ البيئـيِّ الـذي يكـونُ فيـهِ التنـوُّعُ الحيـويُّ مُنخفِضًـا. أُلاحِـظُ مـنْ شـبكتي الغـذاءِ في الرسـمِ التخطيطـيِّ التـالي أنَّهُـما بسـيطتانِ مقارنـةً بشـبكاتِ الغـذاءِ في الأنظمـةِ البيئيـةِ الحقيقيـةِ، وأنَّهُـما تُوضِّحـانِ الفـرقَ بـينَ أكثـرِ الأنظمـةِ البيئيـةِ تنوُّعًـا وأقلِّهـا تنوُّعًـا.

تُمثِّـلُ شـبكةُ الغـذاءِ (ب) نظامًـا بيئيًّـا ذا تنـوُّعٍ حيـويٍّ مُنخفِـضٍ جـدًّا؛ ذلـكَ أنَّ المسـارَ الغذائـيَّ في بعـضِ المسـتوياتِ يتضمَّـنُ نوعًـا واحـدًا فقـطْ مـنَ الكائنـاتِ الحيَّـةِ. أمّـا شـبكةُ الغـذاءِ (أ) فتُمثِّـلُ نظامًـا بيئيًّـا أكثـرَ تنوُّعًـا؛ مـا يُفسِّـرُ سـببَ وجـودِ عديـدٍ مـنْ مسـاراتِ التغذيـةِ البديلـةِ.

بوجـهٍ عـامٍّ، يجـبُ أخْـذُ فقـدانِ التنـوُّعِ البيولوجـيِّ بالاعتبـارِ، ليـسَ فقـطْ بسـببِ الكائنـاتِ الحيَّـةِ التـي انقرضَـتْ، ومثَّـلَ انقراضُهـا خسـارةً كبـيرةً، وإنَّـما بسـببِ الخطـرِ الـذي يُهـدِّدُ الكائنـاتِ الحيَّـةَ المُتبقِّيـةَ؛ إذْ إنَّهـا أصبحَـتْ أكثـرَ عُرْضـةً للانقـراضِ مسـتقبلًا.



السؤالُ الأوَّلُ:

وردَ في النصِّ ما يأتي: «أمّا شبكةُ الغذاءِ (أ) فتُمثِّلُ نظامًا بيئيًّا أكثرَ تنوُّعًا؛ ما يُفسِّرُ سببَ وجودِ عديدٍ منْ مساراتِ التغذيةِ البديلةِ». يوجدُ في شبكةِ الغذاءِ (أ) حيوانانِ فقطْ يتغذَّيانِ بثلاثةِ حيواناتٍ مباشرةً بوصفِها مصادرَ للغذاءِ. هذانِ الحيوانانِ هما:

أ) القِطُّ، والدبّورُ الطفيليُّ.
ب) القِطُّ، وطائرُ الجزارِ.
جـ) الدبّورُ، ونطّاطُ الأوراقِ.
د) الدبّورُ، والعنكبوتُ.
هـ) القِطُّ، والطائرُ آكلُ العسلِ.

السؤالُ الثاني:

توجدُ شبكةُ الغذاءِ (أ) وشبكةُ الغذاءِ (ب) في موقعينِ مختلفينِ. إذا افترضْتُ أنَّ نطّاطَ الأوراقِ ماتَ في كلا الموقعينِ، فإنَّ أفضلَ تنبُّؤٍ وتفسيرٍ لتأثيرِ ذلكَ في شبكاتِ الغذاءِ هوَ:

أ) ستتأثَّرُ شبكةُ الغذاءِ (أ) أكثرَ؛ لأنَّ للدبّورِ الطفيليِّ مصدرَ غذاءٍ واحدًا فقطْ في هذهِ الشبكةِ.
ب) ستتأثَّرُ شبكةُ الغذاءِ (أ) أكثرَ؛ لأنَّ للدبّورِ الطفيليِّ عديدًا منْ مصادرِ الغذاءِ في هذهِ الشبكةِ.
جـ) ستتأثَّرُ شبكةُ الغذاءِ (ب) أكثرَ؛ لأنَّ للدبّورِ الطفيليِّ مصدرَ غذاءٍ واحدًا فقطْ في هذهِ الشبكةِ.
د) ستتأثَّرُ شبكةُ الغذاءِ (ب) أكثرَ؛ لأنَّ للدبّورِ الطفيليِّ عديدًا منْ مصادرِ الغذاءِ في هذهِ الشبكةِ.

الخلفيةُ العلميةُ:

تُصنَّفُ الخليةُ بحسبِ وجودِ النواةِ إلى نوعينِ، هما: الخليةُ بدائيةُ النواةِ، والخليةُ حقيقيةُ النواةِ. تنتمي الخلايا النباتيةُ والخلايا الحيوانيةُ إلى حقيقياتِ النواةِ التي تشتركُ معًا في تراكيبَ عِدَّةٍ، وتوجدُ تراكيبُ تختصُّ بها كلٌّ منَ الخلايا النباتيةِ، والخلايا الحيوانيةِ.

الهدفُ:

دراسةُ تركيبِ كلٍّ منَ الخليةِ النباتيةِ، والخليةِ الحيوانيةِ باستخدامِ المِجهَرِ الضوئيِّ المُركَّبِ.

الموادُّ والأدواتُ:

مِجهَرٌ ضوئيٌّ مُركَّبٌ، شرائحُ زجاجيةٌ جاهزةٌ لكلٍّ منْ: خلايا كبدٍ، وخلايا بصلٍ، وخلايا عصبيةٍ، وخلايا ورقةِ نباتٍ، قصاصاتٌ ورقيةٌ بيضاءُ.

إرشاداتُ السلامةِ: استعمالُ أدواتِ التجربةِ بحذرٍ.

خطواتُ العملِ:

1. أُغطِّي الاسمَ المكتوبَ على كلِّ شريحةٍ زجاجيةٍ بقصاصةٍ ورقيةٍ بيضاءَ.
2. أُرقِّمُ الشرائحَ بالأرقامِ (1-4) .
3. **أُجرِّبُ:** أتفحَّصُ الشرائحَ باستخدامِ المِجهَرِ الضوئيِّ المُركَّبِ.
4. **أُلاحِظُ** العُضَيّاتِ والتراكيبَ التي يُمكِنُ مشاهدتُها في الشرائحِ باستخدامِ قوَّةِ التكبيرِ المناسبةِ، ثمَّ أُدوِّنُ ملاحظاتي.

.....

.....

.....

.....

5. أرسمُ ما شاهدْتُهُ تحتَ المِجهَرِ.

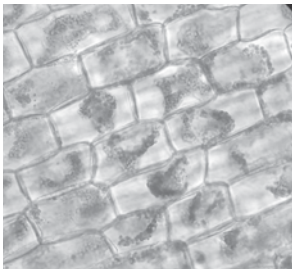
اسمُ الشريحةِ:

اسمُ الشريحةِ:

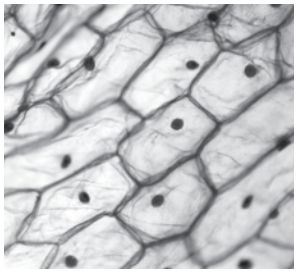
اسمُ الشريحةِ:

اسمُ الشريحةِ:

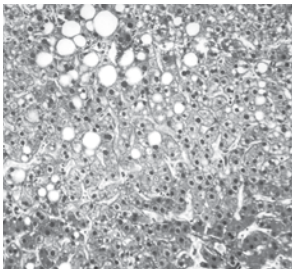
6. أُقارِنُ النتائجَ التي توصَّلْتُ إليْها بالأشكالِ المُرفَقةِ.



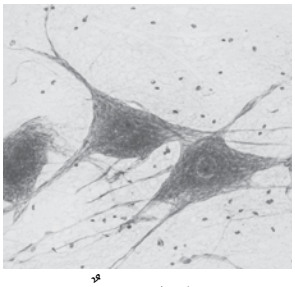
خلايا ورقةِ نباتٍ.



خلايا بصلٍ.



خلايا كبدٍ.



خلايا عصبيةٌ.

7. **أتواصلُ**: أُشارِكُ زملائي/ زميلاتي في النتائجِ التي توصَّلْتُ إليْها.

التحليلُ والاستنتاجُ:

- **أُصنِّفُ** الشرائحَ (1-4) إلى خلايا نباتيةٍ، وأُخرى حيوانيةٍ، مُبيِّنًا الأساسَ الذي اعتمدْتُهُ في عمليةِ التصنيفِ.

1- .....

2- .....

3- .....

4- .....

تركيبُ الغشاءِ البلازميِّ وخاصيةُ النفاذيةِ الاختياريةِ

الخلفيةُ العلميةُ:

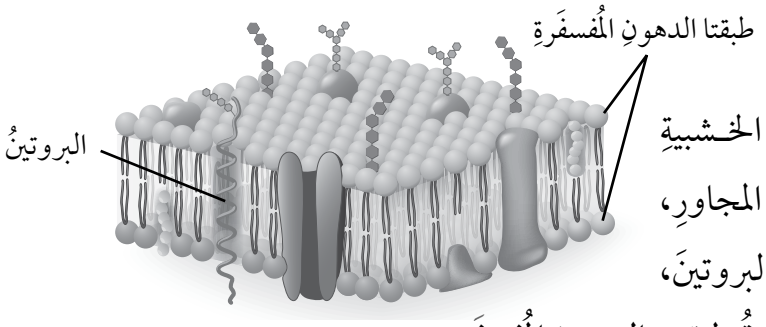
يحيطُ الغشاءُ البلازميُّ بالمُكوِّناتِ الداخليةِ للخليةِ، مُسبِّبًا عزلها عنْ محيطِها، وهوَ يُسهِمُ في تنظيمِ مرورِ الموادِّ منَ الخليةِ وإليْها.

الهدفُ:

تصميمُ نموذجٍ يُوضِّحُ تركيبَ الغشاءِ البلازميِّ.

الموادُّ والأدواتُ:

(30) كرةً منْ كراتِ التِّنِسِ أوْ فِلّينةٌ صغيرةُ الحجمِ، (60) عودًا خشبيًّا رفيعًا، (6) أعوادٍ خشبيةٍ سميكةٍ مُلوَّنةٍ باللونِ الزهريِّ، لاصقٌ أوْ صمغٌ، قطعةٌ منَ الكرتونِ المُقوّى.



خطواتُ العملِ:

1. **أُجرِّبُ:** أُصمِّمُ منَ الكراتِ والأعوادِ الخشبيةِ نموذجًا للغشاءِ البلازميِّ كما في الشكلِ المجاورِ، بحيثُ تُمثِّلُ الأعوادُ الخشبيةُ السميكةُ البروتينَ، وتُمثِّلُ الكراتُ والأعوادُ الخشبيةُ الرفيعةُ طبقتي الدهونِ المُفسفَرةِ.
2. **أعملُ نموذجًا:** أُثبِّتُ تصميمي على قطعةٍ منَ الكرتونِ المُقوّى باستعمالِ اللاصقِ أوِ الصمغِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أستنتجُ** مُكوِّناتِ الغشاءِ البلازميِّ.

.....

2. **أُفسِّرُ** مفهومَ النفاذيةِ الاختياريةِ.

.....

3. **أتنبَّأُ** بإمكانيةِ مرورِ البروتيناتِ كبيرةِ الحجمِ عبرَ الغشاءِ البلازميِّ.

.....

دراسةُ أثرِ درجةِ الحرارةِ في عمليةِ الانتشارِ

الخلفيةُ العلميةُ:

تنتشرُ جزيئاتُ المادةِ منْ الوسطِ الأكثرِ تركيزًا بجزيئاتِ المادةِ إلى الوسطِ الأقلِّ تركيزًا بها. وتوجدُ عواملُ عديدةٌ تُؤثِّرُ في عمليةِ الانتشارِ، منْها درجةُ الحرارةِ.

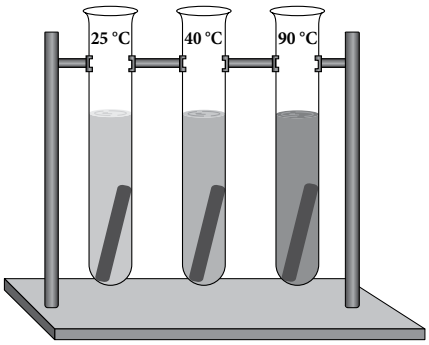
الهدفُ:

دراسةُ أثرِ درجةِ الحرارةِ في عمليةِ الانتشارِ.

الموادُّ والأدواتُ:

(3) أنابيبِ اختبارٍ، (3) قطعٍ منَ الشمندرِ أبعادُها (2cm x 1cm)، حاملُ أنابيبَ، ماءٌ مُقطَّرٌ، حمّامٌ مائيٌّ.

أصوغُ فرضيّتي عن أثَرِ دَرجةِ الحَرارةِ في عَمليّةِ الانتِشار.



إرشاداتُ السلامةِ:

- استعمالُ الماءِ الساخنِ بحذرٍ.
- الحذرُ منَ انسكابِ صبغاتٍ منَ الشمندرِ على الملابسِ أوِ الأرضِ.

أختَبِرُ فَرضِيّتي:

1. أضعُ 15 mL منَ الماءِ المُقطَّرِ في كلٍّ منَ الأنابيبِ الثلاثةِ، ثمَّ أُرقِّمها بالأرقامِ (1–3).
2. **أُجرِّبُ**: أضعُ الأنبوبَ رقمَ (1) في درجةِ حرارةِ الغرفةِ، ثمَّ أضعُ الأنبوبَ رقمَ (2) في حمّامٍ مائيٍّ درجةُ حرارتِهِ 40 °C، ثمَّ أضعُ الأنبوبَ رقمَ (3) في حمّامٍ مائيٍّ درجةُ حرارتِهِ 90 °C.
3. أضعُ قطعةً منَ الشمندرِ في كلِّ أنبوبٍ.
4. أُراقِبُ لونَ الماءِ (المحتوياتُ السائلةُ في كلِّ أنبوبٍ) مدَّةَ 5 min.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أُقارِنُ** لونَ الماءِ في الأنابيبِ الثلاثةِ.

.....

.....

.....

2. **أستنتجُ** أثرَ درجةِ الحرارةِ في عمليةِ الانتشارِ.

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

4. **أُصدِرُ حُكمًا**: أُوضّحُ ما إذا كانت نتائجي تتوافق مع فرضيتي.

.....

.....

الكشفُ عنْ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ الناتجِ منْ عمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ

الخلفيةُ العلميةُ:

تُعَدُّ عمليةُ التنفُّسِ الخلويِّ الهوائيِّ مثالًا على عملياتِ الهدمِ، ويُقصَدُ بها إنتاجُ الطاقةِ منَ الغذاءِ بوجودِ الأكسجينِ. يُمكِنُ الكشفُ عنِ استهلاكِ الأكسجينِ باستخدامِ كاشفِ أزرقِ المثيلينِ الذي يختفي لونُهُ عندَ استهلاكِ الأكسجينِ.

الهدفُ:

اختبارُ أثرِ درجةِ الحرارةِ في مُعدَّلِ عمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ.

الموادُّ والأدواتُ:

(3) أنابيبِ اختبارٍ، أقلامٌ، كأسٌ زجاجيةٌ سعتُها 250 mL، ميزانُ درجةِ حرارةٍ (لقياسِ درجةِ حرارةِ الماءِ) أوْ حمّامٌ مائيٌّ يُمكِنُ ضبطُ درجةِ حرارتِهِ، مِخْبارٌ مُدرَّجٌ سعتُهُ 20 mL، ساعةُ توقيتٍ، خميرةٌ، سُكَّرٌ، كاشفُ أزرقِ المثيلينِ، ماءٌ مُقطَّرٌ، موقدُ بنسن، مِنْصَبٌ ثلاثيٌّ.

أصوغُ فرضيّتي عن أثَرِ درجةِ الحرارةِ في مُعدّلِ عمليّةِ التنفُّسِ الخلويّ.

إرشاداتُ السلامةِ:

استعمالُ موقدِ بنسن بحذرٍ.

أختَبِرُ فَرضِيّتي:

1. **أُجرِّبُ**: أُرقِّمُ الأنابيبَ بالأرقامِ (1-3).
2. **أُجرِّبُ**: أضعُ الماءَ والسُّكَّرَ والخميرةَ في الأنابيبِ كما في الجدولِ الآتي:

رقمُ الأنبوبِ	حجمُ الماءِ (mL)	كتلةُ السُّكَّرِ (g)	كتلةُ الخميرةِ (g)	عددُ نقاطِ كاشفِ أزرقِ المثيلينِ
1	20	-	1	2
2	20	0.5	1	2
3	20 (ماءٌ مغليٌّ)	0.5	1	2

3. **أُجرِّبُ**: أضعَ الأنابيبَ في حمّامٍ مائيٍّ ضُبِطَتْ درجةُ حرارتِهِ على 25 °C.
4. **أُجرِّبُ**: أحسُبُ الزمنَ اللازمَ لاختفاءِ اللونِ الأزرقِ منَ الأنبوبِ رقمِ (2).
5. أُكرِّرُ الخطواتِ (1-4) باستخدامِ حمّامٍ مائيٍّ درجةُ حرارتِهِ على الترتيبِ: 30 °C، 40 °C، 45 °C، 50 °C ، 55 °C، ثمَّ أُدوِّنُ النتائجَ التي توصَّلْتُ إليْها في الجدولِ الآتي:

درجةُ الحرارةِ	الزمنُ اللازمُ لاختفاءِ لونِ المحلولِ (s)
25 °C	
30 °C	
35 °C	
40 °C	
45 °C	
50 °C	

6. أحسُبُ مُعدَّلَ عمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ باستخدامِ المعادلةِ الآتيةِ:

$$\text{مُعدَّلُ عمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ} = \frac{1}{\text{الزمنِ اللازمِ لاختفاءِ لونِ المحلولِ (s)}}$$

بعدَ ذلكَ أُدوِّنُ النتائجَ التي توصَّلْتُ إليْها في الجدولِ الآتي:

درجةُ الحرارةِ	الزمنُ اللازمُ لاختفاءِ لونِ المحلولِ (s)	مُعدَّلُ عمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ (s^{-1})
25 °C		
30 °C		
35 °C		
40 °C		
45 °C		
50 °C		

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أُوضِّحُ أهميةَ استخدامِ الأنبوبِ رقمِ (1)، والأنبوبِ رقمِ (2)، وكاشفِ أزرقِ المثيلينِ.

.....

.....

.....

.....

2. أُمثِّلُ بيانيًّا العلاقةَ بينَ درجةِ الحرارةِ ومُعدَّلِ عمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ.

3. أُوضِّحُ العلاقةَ بينَ درجةِ الحرارةِ ومُعدَّلِ عمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ.

.....

.....

.....

4. **أُصدِرُ حُكمًا:** أُوضّحُ ما إذا كانت نتائجي تتوافق مع فرضيتي.

.....

نشاطٌ إثرائيٌّ

الكشفُ عنِ النشا

الخلفيةُ العلميةُ:

تحدثُ عمليةُ البناءِ الضوئيِّ في الخلايا النباتيةِ الخضراءِ؛ ما يؤدّي إلى إنتاجِ سُكَّرِ الغلوكوزِ الذي يُخزَّنُ الفائضُ منْهُ في صورةِ نشا.

الهدفُ:

الكشفُ عنْ وجودِ النشا للاستدلالِ على قيامِ النباتِ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ.

الموادُّ والأدواتُ:

مصدرُ حرارةٍ (موقدُ بنسن)، كأسٌ زجاجيةٌ، محلولُ لوغول، مجموعتانِ منْ أوراقِ النباتِ؛ إحداهُما تعرَّضَتْ للضوءِ مدَّةً كافيةً، والأُخرى مُغطّاةٌ بورقِ الألمنيومِ مدَّةَ 24 h، أنبوبُ اختبارٍ يحتــوي على الكحولِ الإيثيليِّ، ورقُ نشّافٍ أبيضُ، مِلْقَطٌ، أقلامٌ.

ملحوظةٌ: عدمُ الإكثارِ منْ جمعِ أوراقِ النباتِ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- استعمالُ موقدِ بنسن بحذرٍ.
- الحذرُ منْ تعرُّضِ الكحولِ الإيثيليِّ للتسخينِ المباشرِ.

خطواتُ العملِ:

1. أضعُ أوراقَ النباتِ التي تعرَّضَتْ للضوءِ مدَّةً كافيةً في ماءٍ يغلي مدَّةَ 30 s.
2. أُخرِجُ هذهِ الأوراقَ منَ الماءِ، ثمَّ أضعُها في أنبوبِ الاختبارِ الذي يحتوي على الكحولِ الإيثيليِّ، ثمَّ أضعُ الأنبوبَ في الماءِ المغليِّ حتىّ يختفيَ اللونُ الأخضرُ منَ الأوراقِ.
3. أُخرِجُ الأوراقَ باستخدامِ المِلْقَطِ، ثمَّ أغسلُها، ثمَّ أضعُها على ورقةِ نشّافٍ.
4. أُضيفُ بضعَ قطراتٍ منْ محلولِ لوغول إلى أوراقِ النباتِ، ثمَّ أُدوِّنُ ملاحظاتي.
5. أُكرِّرُ الخطواتِ (1-5) باستخدامِ أوراقِ النباتِ المُغطّاةِ بورقِ الألمنيومِ، ثمَّ أُدوِّنُ ملاحظاتي.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أُفسِّرُ** سببَ وضعِ أوراقِ النباتِ في الماءِ المغليِّ.

.....

.....

.....

.....

2. **أُفسِّرُ** سببَ وضعِ أوراقِ النباتِ في الكحولِ الإيثيليِّ.

.....

.....

.....

.....

3. **أُفسِّرُ** النتيجةَ التي توصَّلْتُ إليْها عندَ وضعِ قطراتٍ منْ محلولِ لوغول على أوراقِ النباتِ في الخطوةِ رقمِ (4).

.....

.....

.....

.....

4. **أستنتجُ** أثرَ الضوءِ في عمليةِ البناءِ الضوئيِّ.

.....

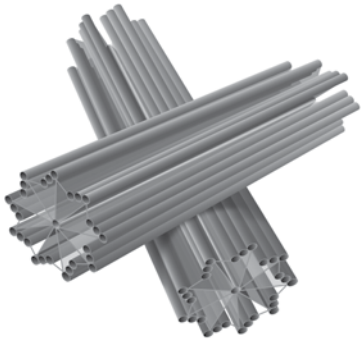
.....

.....

.....

أسئلةُ اختباراتٍ دَوليّةٍ أوْ على نمطِها

السؤالُ الأوَّلُ:



شاهدَ أحدُ الطلبةِ صورةً لخليةٍ حقيقيةِ النواةِ تحتَ المِجهَرِ، لكنَّهُ لمْ يستطعْ تحديدَ إذا كانتِ الخليةُ نباتيةً أوْ حيوانيةً، علمًا بأنَّ هذهِ الخليةَ تحوي التركيبَ الظاهرَ في الشكلِ المجاورِ:

1. أستنتجُ نوعَ الخليةِ التي شاهدَها الطالبُ، مُبيِّنًا كيفَ توصَّلْتُ إلى ذلكَ.

.....

2. **أتوقَّعُ** عُضَيّاتٍ وتراكيبَ لا توجدُ في هذا النوعِ منَ الخلايا.

.....

3. **أتوقَّعُ** بمصيرِ الخليةِ الحيَّةِ إذا توقَّفَتِ النُّوَيَّةُ عنْ تكوينِ الرايبوسوماتِ لسببٍ ما.

.....

4. **أتوقَّعُ** أثرَ حدوثِ خللٍ في الغشاءِ المحيطِ بالجسمِ الحالِّ في الخليةِ.

.....

السؤالُ الثاني:

استخدمَتْ طالبةٌ المِجهَرَ الضوئيَّ المُركَّبَ لمشاهدةِ شريحةٍ حضَّرَتْها في المختبرِ لخلايا الدمِ، وذلكَ بوضعِ قطرةٍ منَ الدمِ وقطرةٍ منَ الماءِ فوقَها، لكنَّ الطالبةَ لمْ تستطعْ مشاهدةَ أيٍّ منْ خلايا الدمِ الحمراءِ، وإنَّما شاهدَتْ أجزاءً منَ الغشاءِ البلازميِّ في سائلٍ أحمرَ:

1. أُفسِّرُ سببَ عدمِ قدرةِ الطالبةِ على مشاهدةِ خلايا الدمِ الحمراءِ.

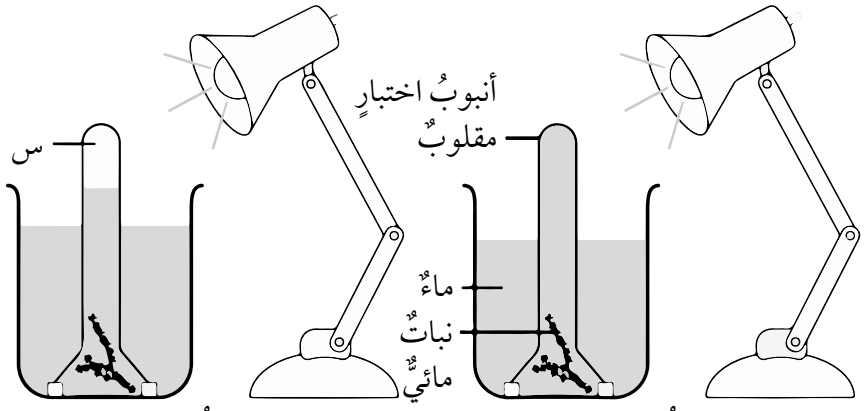
.....

2. أستنتجُ نوعَ المحلولِ الذي وُضِعَتْ فيهِ خلايا الدمِ الحمراءُ منْ حيثُ التركيزُ.

.....

السؤالُ الثالثُ:

يُبيِّنُ الشكلانِ الآتيانِ أدواتٍ استخدمَها طلبةٌ لتنفيذِ تجربةٍ في المختبرِ؛ إذْ عملوا على ملءِ أنبوبِ الاختبارِ المقلوبِ بالماءِ في بدايةِ التجربةِ كما في الشكلِ (أ). وبعدَ بضعِ ساعاتٍ، لاحظوا انخفاضَ مستوى الماءِ في الأنبوبِ كما في الشكلِ (ب):



الشكلُ (أ). الشكلُ (ب).

الذي يوجدُ فوقَ سطحِ الماءِ في الأنبوبِ، ضمنَ الجزءِ المشارِ إليْهِ بالحرفِ (س) في الشكلِ (ب)، هوَ:

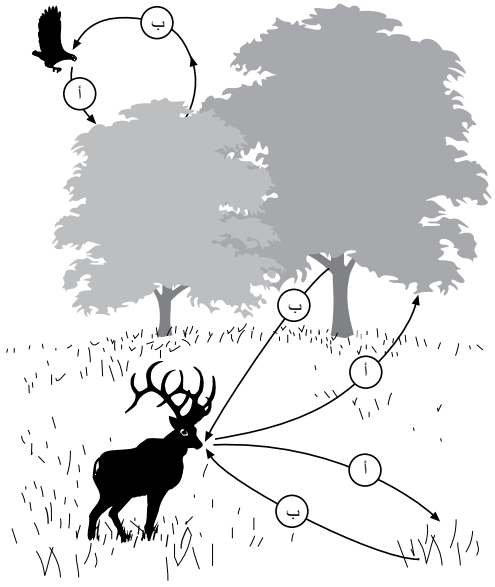
1. الأكسجينُ.
2. الماءُ.
3. غازُ ثاني أكسيدِ الكربونِ.
4. الفراغُ.

أُفسِّرُ إجابتي.

.....

.....

السؤالُ الرابعُ:



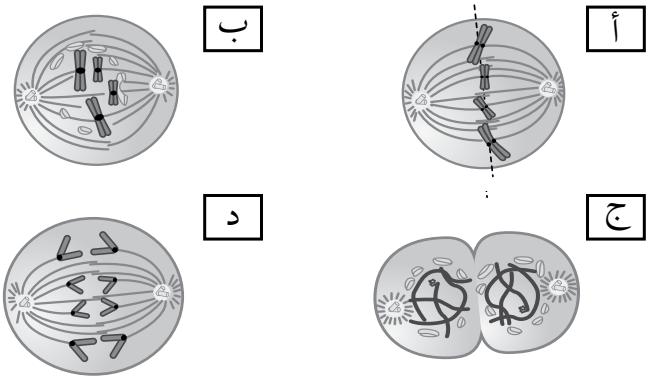
يُظهِرُ الرسمُ التخطيطيُّ المجاورُ إحدى العلاقاتِ التي تربطُ بينَ الكائناتِ الحيَّةِ؛ إذْ تعملُ هذهِ الكائناتُ في النهارِ على استخدامِ (أ) أوْ (ب)، أوْ إطلاقِ (أ) أوْ (ب) كما تشيرُ إلى ذلكَ الأسهمُ.

إحدى الآتيةِ تُمثِّلُ (أ) وَ(ب) في الرسمِ التخطيطيِّ السابقِ:

1. (أ) هوَ غازُ ثاني أكسيدِ الكربونِ، وَ(ب) هوَ النيتروجينُ.
2. (أ) هوَ الأكسجينُ، وَ(ب) هوَ غازُ ثاني أكسيدِ الكربونِ.
3. (أ) هوَ غازُ ثاني أكسيدِ الكربونِ، وَ(ب) هوَ بخارُ الماءِ.
4. (أ) هوَ غازُ ثاني أكسيدِ الكربونِ، وَ(ب) هوَ الأكسجينُ.

السؤالُ الخامسُ:

يُبيِّنُ الشكلُ الآتي أربعةَ أطوارٍ منْ مرحلةِ الانقسامِ المُتساوي:



1. أُسمّي كُلًّا منَ الأطوارِ الأربعةِ المُمثَّلةِ في الشكلِ السابقِ.
   - الطورُ (أ):..... .
   - الطورُ (ب):..... .
   - الطورُ (ج):..... .
   - الطورُ (د):..... .

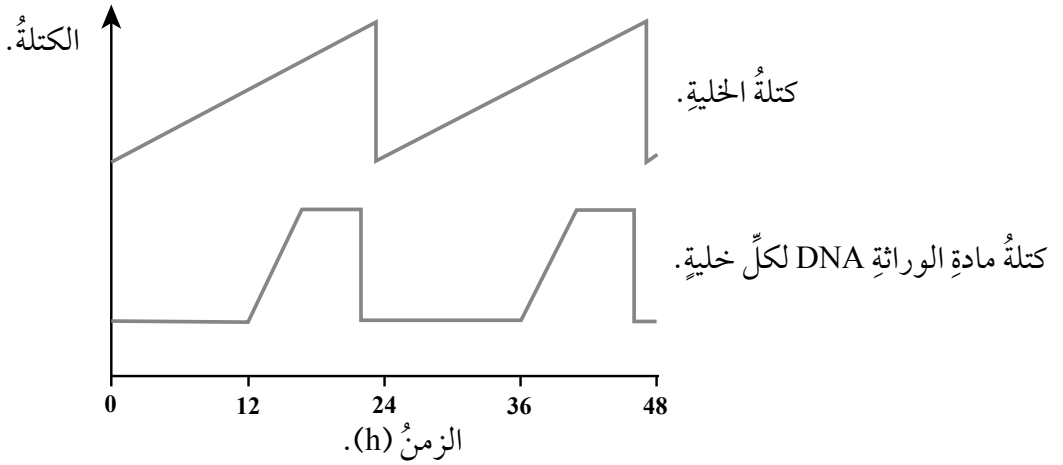
2. أُعيدُ ترتيبَ هذهِ الأطوارِ بحسبِ التسلسلِ الصحيحِ لحدوثِها.

.....

3. أَصِفُ دورَ الخيوطِ المغزليةِ في حدوثِ الانقسامِ الخلويِّ.

.....

4. يُمثِّلُ الرسمُ البيانيُّ الآتي التغيُّرَ في كتلةِ مادةِ الوراثةِ DNA، وكتلةِ الخليةِ في دورتينِ خلويتينِ. أدرسُ هذا الرسمَ، ثمَّ أُجيبُ عنِ السؤالينِ التاليينِ:

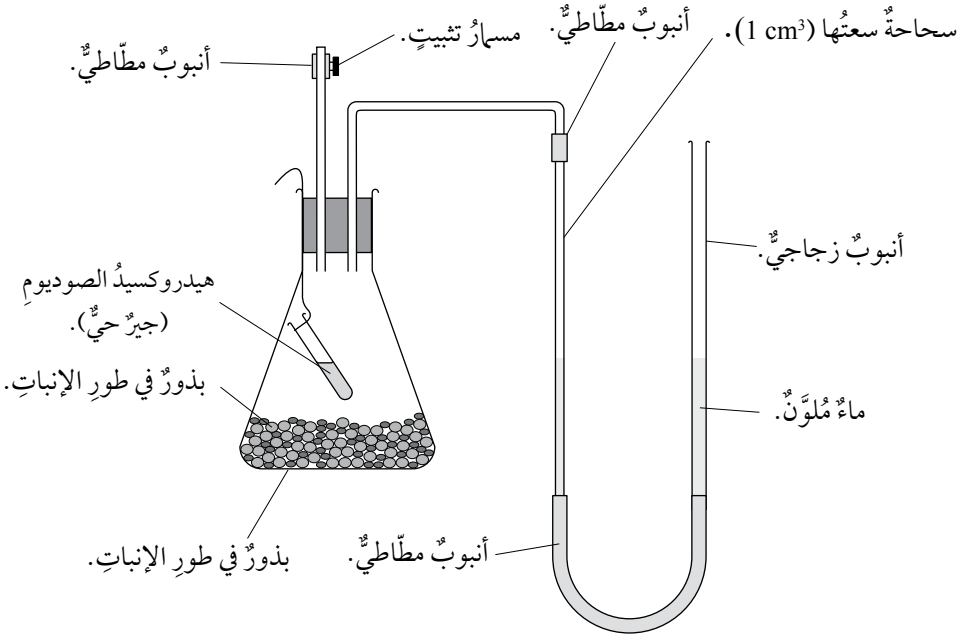


أ- أضعُ الحرفَ D في المكانِ المناسبِ منَ الرسمِ البيانيِّ؛ وهوَ حرفٌ يُمثِّلُ وقتَ حدوثِ تضاعفٍ لمادةِ الوراثةِ DNA.

ب- أضعُ الحرفَ C في المكانِ المناسبِ منَ الرسمِ البيانيِّ؛ وهوَ حرفٌ يُمثِّلُ وقتَ حدوثِ انقسامٍ للسيتوبلازمِ.

السؤالُ السادسُ:

صمَّمَتْ مجموعةٌ منَ الطلبةِ جهازًا كما في الشكلِ الآتي؛ لحسابِ كمِّيةِ الأكسجينِ التي تستهلكُها البذورُ في أثناءِ نموِّها:



في بدايةِ التجربةِ، تركَ الطلبةُ الأنبوبَ المطّاطيَّ مفتوحًا مدَّةً قصيرةً، ثمَّ أغلقوهُ باستخدامِ مِلْقَطٍ ورقيٍّ، ثمَّ دَوَّنوا القراءةَ الأوَّليةَ على السحاحةِ ($1\ cm^3$). بعدَ min (5-10)، رفعوا الأنبوبَ الزجاجيَّ ليتساوى منسوبُ الماءِ المُلوَّنِ في الأنبوبِ والسحاحةِ، ثمَّ دَوَّنوا قراءةً أُخرى على السحاحةِ ($1\ cm^3$)، ولاحظوا أنَّ الفرقَ بينَ القراءتينِ يُمثِّلُ حجمَ غازِ الأكسجينِ الذي استهلكتْهُ البذورُ.

	التجربةُ رقمُ (1)	التجربةُ رقمُ (2)
القراءةُ الأوَّليةُ المُدوَّنةُ على السحاحةِ (cm^3):	0.41	0.48
القراءةُ الثانيةُ المُدوَّنةُ على السحاحةِ (cm^3) بعدَ min (5-10):	0.72	0.81

1. أحسُبُ الفرقَ بينَ القراءةِ الأولى والقراءةِ الثانيةِ في كلتا التجربتينِ.

الفرقُ بينَ القراءتينِ في التجربةِ (1)=.....

الفرقُ بينَ القراءتينِ في التجربةِ (2)=.....

2. **أُفسِّرُ** سببَ تركِ الأنبوبِ المطّاطيِّ مفتوحًا مدَّةً قصيرةً في بدايةِ التجربةِ.

.....

.....

3. أَصِفُ ما حدثَ في هذا النموذجِ في أثناءِ التجربةِ.

.....

.....

4. **أُفسِّرُ** سببَ رفعِ الأنبوبِ الزجاجيِّ حتّى تساوى منسوبُ الماءِ المُلوَّنِ فيهِ معَ مستوى الماءِ في السحاحةِ قبلَ تدوينِ القراءةِ الثانيةِ.

.....

.....

5. أُبيِّنُ كيفَ تُضبَطُ العواملُ في هذهِ التجربةِ، بحيثُ يكونُ الفرقُ ناجمًا عنِ استهلاكِ البذورِ الناميةِ للأكسجينِ.

.....

.....