

العلوم الحياتية

12

الصف الثاني عشر
الفصل الدراسي
الأول

كلية التربية والآداب
جامعة الزهراء





العلوم الحياتية

الصف الثاني عشر - كتاب الأنشطة والتجارب العملية

الفصل الدراسي الأول

12

فريق التأليف

موسى عطا الله الطراونة (رئيساً)

عطاف جمعة المالكي

د. أحمد محمد الجعافرة

روناهي "محمد صالح" الكردي (منسقاً)

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

يسرك 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 تدريس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار المجلس الأعلى للمركز الوطني لتطوير المناهج في جلسته رقم (3) 2022/5/12 م، وقرار مجلس التربية والتعليم رقم (2022/23)، تاريخ 29/5/2022 م، بدءاً من العام الدراسي 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 - 313 - 5

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2022/4/1979)

375,001

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج

العلوم الحياتية: الصف الثاني عشر، الفرع العلمي: كتاب الأنشطة والتجارب العملية (الفصل الدراسي الأول) / المركز

الوطني لتطوير المناهج. - عمان: المركز، 2022

ج 1 (24) ص.

ر.إ.: 2022/4/1979

الواصفات: / تطوير المناهج / / المقررات الدراسية / / مستويات التعليم / / المناهج /

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر 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.

قائمة المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
الوحدة الأولى: كيمياء الحياة	
4	تجربة استهلالية: الكشف عن وجود الكربون في المركبات العضوية
6	أسئلة للتفكير
9	نشاط: أثر الحرارة في نشاط إنزيم التريبيسين
11	أسئلة للتفكير
الوحدة الثانية: دورة الخلية وتصنيع البروتينات	
16	تجربة استهلالية: الانقسام المتساوي في خلايا القمم النامية لجذور الثوم
18	نشاط: محاكاة عملية تضاعف DNA
20	أسئلة للتفكير

الكشف عن وجود الكربون في المركبات العضوية



الخلفية العلمية:

الكربون عنصر مهم يدخل في تركيب المركبات العضوية جميعها، ويمكن الكشف عنه في المادة العضوية عن طريق تسخينها مع أكسيد النحاس؛ إذ يتآكسد الكربون (إن وجد)، ويترافق غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 الذي يتفاعل مع ماء الجير (محلول هيدروكسيد الكالسيوم)، مسبباً تعكّره وتكتلّره.

الهدف:

تقصيّ وجود الكربون في المركبات العضوية.

المواد والأدوات:



كأسان زجاجيان تحوي كُلّ منها mL (4) من ماء الجير الرائق، سُكَّر مائدة، ملح طعام، أكسيد النحاس، أنبوباً اختبار سعة كُلّ منها mL (10)، حاملاً أنابيب اختبار، سدادات أنياب اختبار مطاطيان مثقوبتان من المتصرف، أنبوباً وصل زجاجيان رفيعان على شكل حرف L، مصدر حرارة (موقداً بنسن)، ميزان، منصب.

إرشادات السلامة:



استعمال مصدر الحرارة والأنابيب الساخنة بحذر.

ملحوظة: يُحضر ماء الجير الرائق بإذابة هيدروكسيد الكالسيوم في ماء مُقطر حتى الإشباع، ثم تصفيفته.

خطوات العمل:



- أقيس: أزن g (2) من سُكَّر المائدة و g (6) من أكسيد النحاس، ثم أضع المادتين اللتين وزنتمهما في أنبوب الاختبار الأول.
- أصّمّم نموذجاً: أدخل أحد طرفي أنبوب الوصل الزجاجي في ثقب السّدادة، وأثبتتها على فتحة أنبوب الاختبار، ثم أعلق أنبوب الاختبار بالحامل، ثم أضعه على المنصب فوق مصدر الحرارة.
- أجرب: أغمس الطرف الآخر من أنبوب الوصل في ماء الجير الرائق الموجود في الكأس الزجاجية الأولى.
- لاحظ: أود لهب بنسن تحت أنبوب الاختبار الأول مدة min (5)، ملاحظاً ما يحدث لماء الجير في الكأس الزجاجية.
- أقيس: أزن g (2) من ملح الطعام و g (6) من أكسيد النحاس، ثم أضع المادتين اللتين وزنتمهما في أنبوب الاختبار الثاني.



6. أُكّرّ الخطوات من الرقم (2) إلى الرقم (4)، مستخدِمًا الكأس الزجاجية الثانية.

7. أُقارِن ما يَحدُث لماء الجير في الكَسَين الزجاجيَّتَين في أثناء التفاعل، ثُم أُدُون النتائج التي توصلَتُ إليها.

التحليل والاستنتاج:

1. أُفْسِرَ النتائج التي توصلَتُ إليها.

2. أَتَوْقَع سبب استخدام ملح الطعام في الأنوبَة الثانِي.

3. أَتَوَاصِل: أناقِش زملائي / زميلاتي في النتائج التي توصلَتُ إليها.

أسئلة لستة مكير

تعرُّف السُّكَّريات المتعدّدة المكوّنة للنَّشا

تعمل النباتات على تخزين الغلوكوز في النشا الذي يتكون من أميلوز على شكل سلاسل غير مترفرعة من الغلوكوز، ومن أميلوبكتين على شكل سلاسل من الغلوكوز مترفرعة في بعض المواقع.

يُبيّن الجدول الآتي نسبة كلٍ من الأميلوز والأميلوبكتين في عيّنات للنشا مستخرجة من (4) نباتات مختلفة.

اسم النبات	نسبة الأميلوز %	نسبة الأميلوبكتين %
القمح	26	74
البطاطا الحلوة	23	77
الذرة	24	76
البطاطا	17	83

التحليل والاستنتاج:

١. أحسب متوسط النسب المئوية للأمليوبكتين في النباتات الوارد ذكرها في الجدول.

2. أستنتج: أي نوعي السكريات المتعددة نسبته أعلى في النشا المخزن في النباتات: الأميلوز أم الأميلوبكتين؟

٣. أحسب: ما النسبة المئوية للأميالوز في نشا الأرز إذا بلغت نسبة الأميلوبكتين فيه ٧٩%؟

٤. أتوقع: بناءً على معلوماتي عن تركيب كل من الأميلوز والأميلوبكتين، وعمل الإنزيمات الهاضمة، أيهما أسرع تحولاً إلى وحدات أصغر، مفسّراً إجابتي؟

5. أتنّاً: أي المادتين الغذائيتين الآتيتين أسرع في تحرير الطاقة المخزنة فيها عند تناولها: القمح أم البطاطا؟

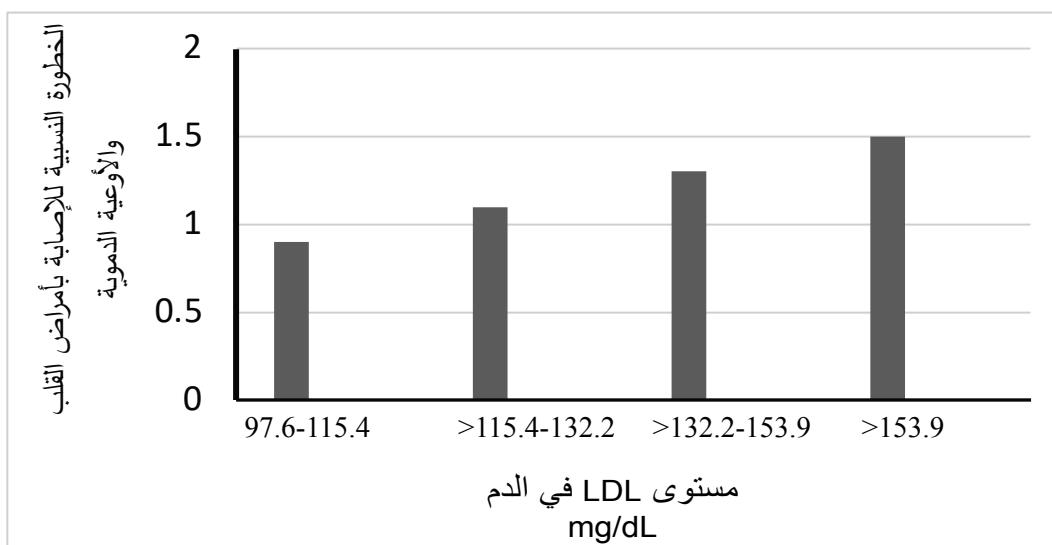
٦. أتوا يصل: أناشر زملائي / زميلاتي في النتائج التي توصلت إليها.

العلاقة بين الكوليسترول والأمراض القلبية الوعائية

يشغل الجسم نوعين من البروتينات الدهنية، هما: البروتين الدهني ذو الكثافة المنخفضة Low Density Lipoproteins (LDL) الذي ينقل الكوليسترول من الكبد إلى الدم، ويُعرف بالكوليسترول الضار، والبروتين الدهني ذو الكثافة المرتفعة High Density Lipoprotein (HDL) الذي يُعرف بالكوليسترول النافع، وينقل الكوليسترول من أنسجة الجسم إلى الكبد حيث تتم عملية أيضه أو إفرازه.

يُذكر أنَّ مستوى الكوليسترول الكلوي في الدم يمثل مجموع مستوى HDL، ومستوى LDL، ومركبات الكوليسترول الأخرى، وقد ثبت طيباً أنَّ ارتفاع مستوى الكوليسترول الكلوي ومستوى LDL صلةً بزيادة خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية.

يمثل الرسم البياني الآتي نتائج دراسة أعدَّها مركز طبي في الولايات المتحدة الأمريكية، وشملت قياس مستوى الكوليسترول الضار LDL لدى 27939 امرأة من القاطنين فيها، إلى جانب ضبط العوامل الأخرى التي يمكن أن تؤثر في أمراض القلب والأوعية الدموية. وقد خضعت هؤلاء النساء للمتابعة مدة 8 سنوات في المتوسط، وسُجلت في هذه الأثناء حالات إصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية (مثل: انسداد الشرايين التاجية)، وحالات وفاة بسبب هذه الأمراض.





التحليل والاستنتاج:

- أ. أستنتاج: هل توجد علاقة بين زيادة خطر الإصابة بمرض قلبي وعائي ومستوى الكوليسترول الضار في الدم؟ أفسّر إجابتي.

.....

.....

ب. أثبتاً: هل يمكن القول إنَّ ارتفاع مستوى الكوليسترول الضار مُرتبط بزيادة خطر الإصابة بالنوبات القلبية؟ أفسّر إجابتي.

.....

.....

ج. أتواصل: أناِقِش زملائي / زميلاتي في النتائج التي توصلت إليها.

نشاط

أثر الحرارة في نشاط إنزيم التريبيسين



الخلفية العلمية:

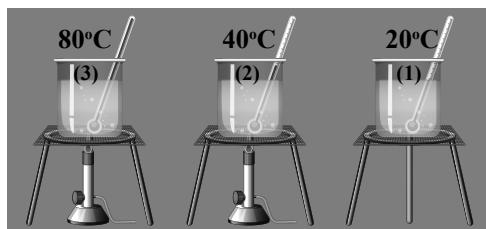
يُحفّز إنزيم التريبيسين تحلل Hydrolysis بروتين الحليب كازين Casein الذي يعطي الحليب لونه الأبيض، فيتحول إلى عديد ببتيد عديم اللون؛ ما يؤدي إلى اختفاء اللون الأبيض للحليب.

الهدف:

دراسة أثر الحرارة في نشاط إنزيم التريبيسين.

المواد والأدوات:

mL (15) من إنزيم التريبيسين، mL (15) من الحليب السائل، (3) أنابيب اختبار، مقياس درجة حرارة عدد (3)، حامل أنابيب اختبار، ماء من الصنبور، قلم تحطيط ثابت، (3) كؤوس سعة كل منها mL (250)، جليد، مخارف مُدرّج، مصدر حرارة.



إرشادات السلامة:

استعمال الماء الساخن ومصدر الحرارة بحذر.

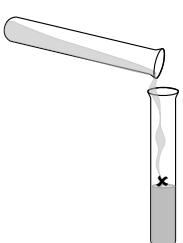


خطوات العمل:

1. أرقم أنابيب الاختبار بالأرقام (1-3)، ثم أضع علامة X عليها، ثم أضع كل أنبوب على حامل أنابيب الاختبار.

2. أقيس: أضع في كل أنبوب اختبار mL (5) من الحليب.

3. أضع في الكأس الأولى ماءً درجة حرارته 20°C ، ثم أضع في الكأس الثانية ماءً درجة حرارته 40°C ، ثم أضع في الكأس الثالثة ماءً درجة حرارته 80°C ، وأحرض أنْ تظلَّ درجة الحرارة في جميع الكؤوس ثابتة، مستخدِمًا التسخين، أو الجليد إذا لزم ذلك.



4. أضع أنبوب الاختبار الذي يحمل الرقم (1) في الكأس الأولى، ثم أضع أنبوب الاختبار الذي يحمل الرقم (2) في الكأس الثانية، ثم أضع أنبوب الاختبار الذي يحمل الرقم (3) في الكأس الثالثة، مُراعيًّا ألا تكون العلامة X ظاهرة لي؛ أي أن تكون على الجهة الأخرى غير المواجهة لنظري.

5. أُجرِّب: أضيف إلى كل أنبوب mL (5) من إنزيم التريبيسين.

6. الاحظ بقاء لون الحليب أو اختفائه، ثم أحسب الوقت المستغرق لظهور علامة X على أنابيب الاختبار في حال اختفاء لون الحليب، مذكًّوا ملاحظاتي.





التحليل والاستنتاج:



1. أصنّف الأنابيب إلى أنابيب ظهرت عليها علامة X، وأنابيب لم تظهر عليها هذه العلامة.

.....

2. أستنتج درجة الحرارة المُثلث لعمل إنزيم التريبيسين.

.....

3. أفسّر سبب عدم ظهور علامة X على أحد أنابيب الاختبار.

.....

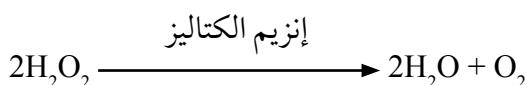
4. أتواصل: أناقش زملائي / زميلاتي في النتائج التي توصلت إليها.

.....

أسئلة للتفكير

أثر الرقم الهيدروجيني pH في نشاط الإنزيم

في تجربة لاستقصاء أثر الرقم الهيدروجيني pH في نشاط إنزيم الكتاليز الذي يوجد في جميع خلايا الكائنات الحية التي تنفس هوائيًا، ويعمل على تحليل مركب فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 الذي يُعد ناجمًا ثانويًا سامًا لعملية التنفس الخلوي؛ ووضع (5) mL من فوق أكسيد الهيدروجين في (6) أنابيب اختبار؛ كل على حدة، وقد استُخدم في التجربة كميات متساوية من قطع البطاطا في الأنابيب الثلاثة الأولى، بوصفها مصدرًا للإنزيم الكتاليز الذي يعمل على تحليل فوق أكسيد الهيدروجين وفقًا للمعادلة الآتية:



بعد ذلك ضبط الرقم الهيدروجيني pH، وكانت كميات الأكسجين المتصاعد من كل أنبوب كما في الجدول الآتي:

رقم الأنبوب:	6	5	4	3	2	1	
المادة المضافة:	(3) mL من الماء.	(3) mL من الماء.	(3) mL من الماء.	(3) mL من الكتاليز.	(3) mL من الكتاليز.	(3) mL من الكتاليز.	
الرقم الهيدروجيني pH:	9	7	3	9	7	3	
كمية الغاز المتصاعد:	لا يوجد غاز متصاعد.	+	+++++	+			

التحليل والاستنتاج:

1. أصنف الأنابيب إلى أنابيب تصاعد منها غاز الأكسجين، وأنابيب لم يتتصاعد منها هذا الغاز.

.....

2. أستنتج: علام يدل تصاعد غاز الأكسجين من الأنابيب التي تحمل الأرقام: (1)، و(2)، و(3)؟

.....

3. أستنتج الرقم الهيدروجيني الأمثل لعمل إنزيم الكتاليز، مفسّراً إجابتي.

.....

4. أَتَبَّأْ: ما سبب استخدام الماء في الأنابيب التي تحمل الأرقام: (4)، و(5)، و(6)؟

5. أَتَوَاصِلُ: أناقِش زملائي / زميلاتي في التائج التي توصلتُ إليها.

تأثير مستوى هرمون التيروكسين في مُعدَّل استهلاك الأكسجين



تحافظ النديبات والطيوور على درجة حرارة أجسامها ثابتة نسبياً عن طريق الحرارة الناتجة من عملية التنفس الخلوي. وما إن تنخفض درجة حرارة أجسام هذه الحيوانات لتصبح أقلَّ من درجة حرارة الجسم الطبيعية، حتى تستجيب خلاياها لذلك بتقليل كفاءة الميتوكندريا في إنتاج ATP، ولكي يستطيع الجسم إنتاج جزيئات ATP التي يحتاج إليها؛ فإنَّه يزيد من أكسدة المواد العضوية، فتتحرَّر كميات إضافية من الحرارة لتدفئة الجسم. وقد افترض باحثون أنَّ هرمون الغُدَّة الدرقية هي التي تنظم هذه الاستجابة.

في دراسة لقياس نشاط سلاسل نقل الإلكترون في خلايا الكبد لفئران مُتباعدة في ما بينها من حيث مستويات هرمون الغُدَّة الدرقية، قوِّرن مُعدَّل استهلاك الأكسجين لكلٍّ من هذه الفئران، وكانت النتائج كما في الجدول الآتي:

مُعدَّل استهلاك الأكسجين nmol O ₂ /min • mg cells	مستوى هرمون الغُدَّة الدرقية
4.3	منخفض
4.8	طبيعي
8.7	مرتفع

التحليل والاستنتاج:

1. أستنتاج: في أيِّ الخلايا كان مُعدَّل استهلاك الأكسجين أعلى؟ في أيِّ الخلايا كان مُعدَّل استهلاك الأكسجين أقلَّ؟

.....

.....

2. أتبأً: أخذت من بعض هذه الفئران عِينات من خلايا الكبد. أيُّها كانت درجة حرارة أجسامها هي الأعلى؟ أفسِّر اجابتي.

.....

.....

3. أفسِّر: كيف تدعم هذه النتائج الفرضية التي وضعها الباحثون؟

.....

.....

4. أتواصل: أناقش زملائي / زميلاتي في النتائج التي توصلتُ إليها.

التكامل بين التنفس الخلوي والبناء الضوئي

في تجربة لإثبات العلاقة بين عمليتي التنفس الخلوي والبناء الضوئي، حضرت (4) أنايب اختبار تحويل ماء مذاباً فيه كاشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون، ووضع نباتاً إلودياً في اثنين منها، ثم أغلقت الأنابيب بإحكام. بعد ذلك عرض للضوء الأنابوب الذي يحمل الرقم (1)، والأنابوب الذي يحمل الرقم (2). أما الأنابوب الذي يحمل الرقم (3)، والأنابوب الذي يحمل الرقم (4)، فقد غُلِّفَا جيداً بورق الألمنيوم.

يعمل الكاشف المستخدم على تحويل الماء إلى اللون الأصفر إذا كانت نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون مرتفعة، ويعمل على تحويله إلى اللون الأخضر الفاتح إذا كانت نسبة هذا الغاز متوسطة، ويعمل على تحويله إلى اللون الأزرق إذا كانت نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون قليلة.

أدرس الجدول الآتي الذي يبيّن نتائج هذه التجربة بعد مرور (12) ساعة، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه:

رقم الأنابيب	الأنبوب رقم (1)	الأنبوب رقم (2)	الأنبوب رقم (3)	الأنبوب رقم (4)
المحيطة بالأنابيب:	مُعرَّضة للضوء	مُغطّاة بورق الألミニوم (غير مُعرَّضة للضوء)		
المحتويات:	إلوديا	من دون إلوديا	إلوديا	من دون إلوديا
لون الماء في بداية التجربة:	أخضر فاتح	أخضر فاتح	أخضر فاتح	أخضر فاتح
لون الماء بعد مرور 12 ساعة:	أزرق	أخضر فاتح	أصفر	أخضر فاتح

١. أكتب معادلة التنفس الخلوي، ومعادلة البناء الضوئي.

2. أستنتاج سبب تحوّل الماء في الأنابيب رقم (1) إلى اللون الأزرق.

3. أستنتج سبب تحول الماء في الأنابيب رقم (3) إلى اللون الأصفر.

4. أتوقع سبب استخدام الأنابيب الذي يحمل الرقم (2)، والأنابيب الذي يحمل الرقم (4).

5. أتنبأ: ماذا سيحدث للون الماء في الأنابيب رقم (2) إذا تُفتح فيه باستعمال ماصة؟ أفسّر إجابتي.

6. أفسّر: لماذا ينصح بإبعاد النباتات عن غرف النوم ذات التهوية المحدودة ليلاً؟

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

تجربة استهلاكية

الانقسام المتساوي في خلايا القمم النامية لجذور الثوم

الخلفية العلمية:

تُسهم دراسة الانقسام الخلوي إسهاماً كبيراً في فهم كثير من العمليات الحيوية. وتعد دراسة انقسام خلايا القمم النامية لجذور النباتات إحدى أسهل الطرق لدراسة الانقسام الخلوي.

الهدف:

تعرف أطوار الانقسام المتساوي، ونسبة كل منها.

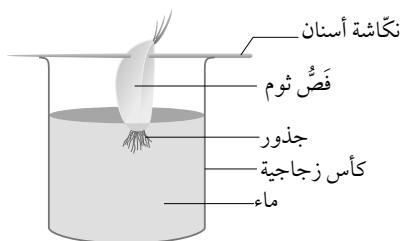
المواد والأدوات:

كأس زجاجية صغيرة فيها ماء، نكاشة أسنان، شرائح زجاجية وأغطيتها، صبغة خلايا نباتية مثل السفرانين، مجهر ضوئي، مشرط، فصوص ثوم، ملقط، حمض الهيدروكلوريك (M)، محلول من حمض الخلبيك والإيثانول (نسبة حمض الخلبيك إلى الإيثانول 1:3)، قفازات، ورق تنشيف، قلم رصاص، ماء، طبق بتري زجاجي.

إرشادات السلامة:

- استعمال المشرط والمواد الكيميائية بحذر.
- غسل اليدين جيداً بعد انتهاء التجربة.

خطوات العمل:



1. أُجرب: أثبتت فص الثوم على فوهة الكأس باستخدام نكاشة الأسنان، مُراعياً عمر الجذور فقط في الماء كما في الشكل المجاور؛ تجنباً لتعفن فص الثوم.

2. ألاحظ نمو الجذور بعد (4-3) أيام.

3. أُجرب: أقطع (1-3) cm من نهايات القمم النامية للجذور، ثم أضعها في كأس تحوي محلول حمض الخلبيك والإيثانول مدة min (10). بعد ذلك أُسخّن محلول حمض الهيدروكلوريك في حمام مائي حتى تصبح درجة حرارته 60°C .

4. أُجرب: أغسل الجذور بالماء البارد مدة تتراوح بين min (4-5)، ثم أُشطفها جيداً بورق التنشيف. بعد ذلك أنقلها إلى الكأس التي تحوي محلول حمض الهيدروكلوريك الساخن، وأتركها فيه مدة min (5).



5. أُجّرب: أنقل الجذور إلى طبق بتري باستخدام الملقط، وأغسلها بالماء البارد، ثم أنشفها جيداً بورق التنشيف، ثم أضعها على شريحة زجاجية نظيفة. بعد ذلك أقصُّ mm (2) من قمم الجذور النامية، ثم أبقيها على الشريحة، وأنخلص من بقية الجذور.
6. أضيف قطرة من الصبغة إلى القمم النامية على الشريحة، ثم أضع غطاء الشريحة، ثم أسحق العينة بالضغط عليها بلطف فوق غطاء الشريحة باستخدام الطرف العريض لقلم الرصاص.
7. ألاحظ الخلايا باستخدام المجهر الضوئي بعد تكبيرها $\times 400$ ، ثم أدون ملاحظاتي.

التحليل والاستنتاج:

1. أحسبُ النسبة المئوية لكل طور من أنظمة الانقسام الخلوي.

2. أمثل بيانيًّا أعداد الخلايا في كل طور.

3. أتواصل: أناقش زملائي / زميلاتي في النتائج التي توصلتُ إليها، ثم أقارنها بنتائجهم.

محاكاة عملية تضاعف DNA



الخلفية العلمية:

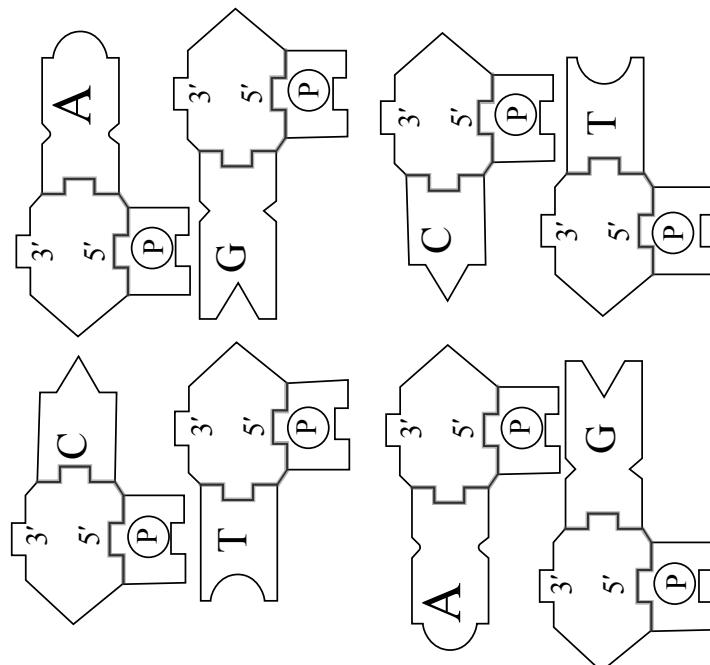
يتضاعف جزيء DNA مُتباًغاً نسختين مُتماثلتين، تتكون كلّ منها من سلسلتين؛ إحداهما أصلية (أي من الأصل)، والأُخرى جديدة ومتكمّلة لها. وتُعدُّ كل سلسلة أصلية في أثناء التضاعف قالبًا لبناء سلسلة مُكمّلة جديدة. وبينما يكون بناء إحدى السلسلتين مستمرًّا، يكون بناء السلسلة المُقابلة متقطّعًا.

الهدف:

محاكاة عملية تضاعف DNA.

المواد والأدوات:

مقص، شريط لاصق، أقلام ملوّنة، قالب نيوكلويوتيدات كما في الصندوق الآتي.



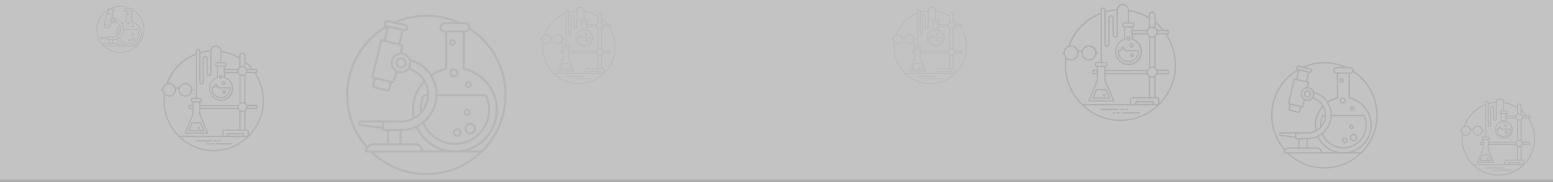
إرشادات السلامة: استعمال المقص بحذر.



خطوات العمل:

1. أصمّم نموذجًا

- أعد نسخاً من الشكل الذي يمثل أنواع النيوكلويوتيدات في DNA، علماً بأنّ عدد النسخ يعتمد على طول سلسلتي DNA المراد نمذجة تضاعفهما.



- أقصِ الأشكال على نحوٍ يجعل النيوكليوتيدات مُنفصلة.
 - أرتب هذه النيوكليوتيدات في سلسلتين، مُراعيًّا ربط كل نيكليوتيد بالنيوكليوتيد المجاور له في السلسلة نفسها، ثم أثبِت كل نيكليوتدين باستخدام الشريط اللاصق.
 - أضع النيوكليوتيدات في السلسلة المُقابلة على نحوٍ يجعلها مُكملة للنيوكليوتيدات في السلسلة الأولى، مُراعيًّا أن تكون نهايتها '3 و '5 مُتعاكستين في السلسلتين المُ مقابلتين.
2. الاحظ الشكل الناتج.
3. أجرِب استعمال النيوكليوتيدات المُتبقيّة لتمثيل تضاعف السلسلتين، وتكوين سلسلتين جديدتين.
4. أجرِب: أفضل السلسلتين إدراهما عن الأخرى جزئيًّا، ثم أضيف النيوكليوتيدات لبناء السلسلة المُقابلة للسلسلة الأصلية، مُراعيًّا أن يكون اتجاه الإضافة من '3 إلى '5 على سلسلة القالب؛ أيًّ من '5 إلى '3 للنيوكليوتيدات المضافة.

التحليل والاستنتاج:



1. أقارِن: أيُّ السلسلتين عملية بنائهما مُتَّصلة منذ البداية؟ أيُّهما عملية بنائهما مُنقطعة؟
-
2. أتوقع: أفضل الجزء المُتبقي من السلسلتين المُ مقابلتين، ثم أحِدد السلسلة التي قد يستمر بناؤها، وتلك التي سيتوقف بناؤها، وتطلُّب البدء من جديد.
-
3. أستنتج: أيُّ السلسلتين رائدة؟ أيُّهما متأخر؟
-
4. أتواصل: أناقِش زملائي / زميلاتي في التأرجح التي توصلتُ إليها.
-

أسئلة لتفكير

قياس تأثير تركيز الباكليتاكسيل في مُعدّل انقسام الخلايا



عمل بعض العلماء على قياس تأثير تركيز الباكليتاكسيل في فاعلية تثبيط الانقسام المتساوي في قمم جذور البصل. والباقليتاكسيل مادة كيميائية تستخرج من شجرة طقسوس المحيط الهادئ (Pacific Yew Tree)، وتستخدم في العلاج الكيميائي لتشييظ نمو الخلايا السرطانية؛ نظراً إلى تأثيرها في عمل الخيوط المغزلية في الخلايا النباتية والحيوانية في أثناء مرحلة انقسام الخلية.

تحليل البيانات:

أدرس الجدول الآتي الذي يُبيّن تأثير تركيز الباكليتاكسيل في عدد خلايا جذور البصل المُنقسمة، ثم أجيّب عن الأسئلة التي تليه:

عدد الخلايا في المرحلة البنينية	عدد الخلايا في مرحلة الانقسام	تركيز محلول (mg /mL)
335	65	0
365	35	0.1
385	15	0.5
395	5	1

1. أرسم مخططاً بيانيًّا يُمثل هذه البيانات.



2. أقارن بين تركيز الباكتيريا وعدد الخلايا المُنقسمة.

3. أفسّر سبب تغيير عدد الخلايا المُنقسمة نتيجة تغيير تركيز الباكتيريا.

4. أحسب نسبة تشريح انقسام الخلايا لكل تركيز ورد ذكره في الجدول.

5. أتواصل: أناقش زملائي / زميلاتي في التأرجح الذي توصلت إليها.

قياس استجابة الخلايا لإزالة سمية بعض المواد

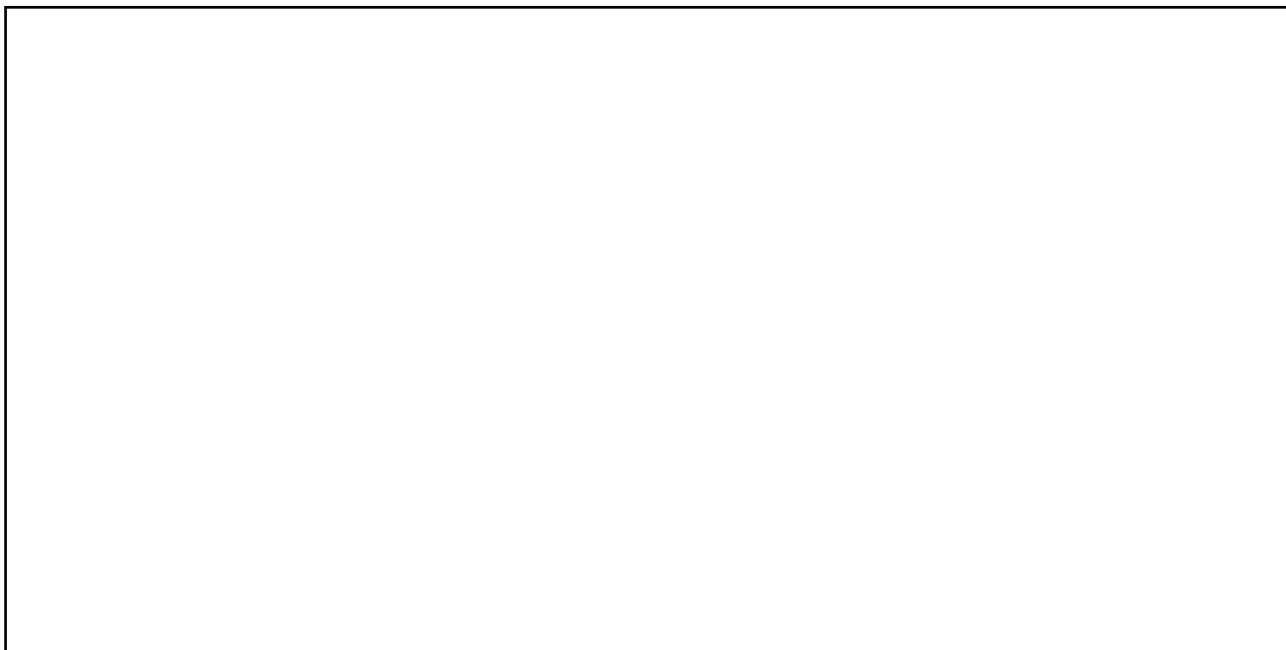
تستجيب خلايا الجسم لدخول مواد سامة لا يرغبها الجسم، وذلك بإنتاج إنزيمات تعمل على إزالة سمية هذه المواد. تختلف استجابة الخلايا لذلك تبعاً لاختلاف نوعها؛ فمنها ما يستجيب لاستجابة كبيرة، ومنها ما يستجيب لاستجابة محدودة، ومنها ما لا يؤدي أيَّ دور في إزالة سمية هذه المواد؛ نظراً إلى عدم قدرتها على إنتاج هذه الإنزيمات.

تحليل البيانات:

أدرس الجدول الآتي الذي يُمثل مقارنةً بين تركيز الإنزيم في خلايا فئران قبل إضافة مادة غير مرغوبة وتركيزه بعد إضافة هذه المادة، ثم أجيِّب عن الأسئلة التي تليه:

تركيز الإنزيم في النسيج (U/100cm ³)		نوع النسيج
تركيز الإنزيم قبل إضافة المادة	تركيز الإنزيم بعد إضافة المادة	
850	50	خلايا الكبد
300	20	خلايا الكل
لا يوجد	لا يوجد	خلايا العضلات
25	5	خلايا البنكرياس

1. أرسم مخططاً بيانيًّا يُمثل هذه البيانات.



2. أُقارِن بين تركيز الإنزيم في الخلايا قبل إضافة المادة إلى خلايا النسيج الواحد وبعد إضافتها إلى هذه الخلايا.

3. أُقارِن بين تركيز الإنزيم في الخلايا قبل إضافة المادة إلى خلايا الأنسجة المختلفة وبعد إضافتها إلى هذه الخلايا.

4. أُفسِّر النتائج التي توصلتُ إليها.

5. أتواصل: أناقش زملائي / زميلاتي في النتائج التي توصلتُ إليها.



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ
تَعَالٰى

Collins

