المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم

المركز الوطني لتطوير المناهج
National Center for Curriculum Development

العلوم الحياتية

الصف الحادي عشر - كتاب الأنشطة والتجارب العملية

الفصل الدراسي الأول

11

فريق التأليف

موسى عطا الله الطراونة (رئيسًا)

أ.د.هنا محمود حماد

وفاء محمد لصوي

عطاف جمعة المالكي

روناهي "محمد صالح" الكردي (منسقًا)

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

قـرّرت وزارة التربيـة والتعليـم تدريـس هذا الكتـاب في مدارس المملكـة الأردنية الهاشـمية جميعها، بنـاءً على قـرار المجلس الأعلى للمركـز الوطنـي لتطوير المناهج في جلسـته رقـم (2021/3)، تاريخ 2021/6/10 م، وقـرار مجلس التربية والتعليم رقـم (2021/120)، تاريـخ 2021/6/30 م، بـدءًا من العام الـدراسي 2021 / 2022 م.

© Harper Collins Publishers Limited 2021.
- 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 - 206 - 0

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية:
(2021/6/3437)

373,19

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج

العلـوم الحياتيـة الصـف الحادي عشـر الفرع العلمـي: كتاب الانشـطة والتجارب العلميـة الفصـل الأول/ المركز الوطني لتطويـر المناهج.- عمـان: المركز، 2021

(56) ص.

ر.إ.: 2021/6/3437

المواصفات: / العلوم الحياتية / / المناهج/ / التعليم الثانوي/

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) **1442هـ / 2021 م**

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الوحدة الأولى: التنظيم والاتزان	
تجربة استهلالية: قياس وقت ردِّ الفعل	5
نشاط: تركيب الدماغ	7
تجربة إثرائية: تشريح عين خروف	8
نشاط: محاكاة عملية التعرُّق	10
أسئلة للتفكير	12
الوحدة الثانية: الهضم والنقل وتبادل الغازات	
تجربة استهلالية: دور إنزيم الأميليز في عملية الهضم	17
نشاط: محاكاة استحلاب الدهون	19
نشاط: تشريح قلب خروف	20
نشاط: تركيب الرئتين	22
تجربة إثرائية: تعرُّف تركيب خلايا الدم والخلايا الطلائية لحويصلات هوائية	24
تجربة إثرائية: حجم الهواء الذي نتنفَّس	26
أسئلة للتفكير	27

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الوحدة الثالثة: الإخراج والتكاثر	
تجربة استهلالية: تشريح كُلية خروف	30
نشاط: نموذج وحدة أنبوبية كُلوية	32
نشاط: مراحل نمو الجنين	34
نشاط إثرائي: نموذج جهاز بولي	36
نشاط إثرائي: الجاميتات الذكرية والأنثوية	38
نشاط إثرائي: رحلة البويضة المُخصَّبة إلى الرحم	40
أسئلة للتفكير	42
الوحدة الرابعة: المناعة والمضادات الحيوية	
تجربة استهلالية: اختبار المضادات الحيوية	46
نشاط: حساسية المواد الغذائية	48
نشاط إثرائي: كيف تعمل المناعة الخلوية؟	49
نشاط: نمذجة معدَّل ذوبان الدواء في المعدة	51
نشاط إثرائي: أشكال الدواء الصيدلانية	53
أسئلة للتفكير	54

قياس وقت ردِّ الفعل

الخلفية العلمية:

يستغرق السيال العصبي وقتًا قصيرًا جدًّا في الانتقال من المُستقبِل إلى الجهاز العصبي المركزي، ومنه إلى عضو الاستجابة، ويتطلَّب قياسه استعمال أجهزة ومعدات خاصة، غير أنَّه يُمكِن تحديد الوقت التقريبي لذلك بتنفيذ هذه التجربة.

الهدف:

- تحديد الوقت المُستغرَق لحدوث ردِّ الفعل.

المواد والأدوات:

ساعة توقيت، ورقة، قلم.

إرشادات السلامة:

غسل اليدين بالماء والصابون، أو استعمال مُعقِّم اليدين قبل إجراء التجربة وبعدها.

خطوات العمل:

1. أقف مع زملائي بالصف في دائرة، ثم يمسك كلٌّ منّا بيد زميله الذي بجانبه.
2. **أُجرِّب:** أُحرِّر يدي اليسرى، ثم أَمسِك بها ساعة التوقيت. وحين يكون الزملاء جميعًا مستعدين لبدء التجربة، أضغط على ساعة التوقيت باليد اليسرى، وعلى يد زميلي باليد اليمنى، فيضغط كل طالب في الدائرة بيده اليمنى على يد زميله الذي بجانبه لحظة إحساسه بالضغط على يده اليسرى من زميله الذي يقف قبله، إلى أنْ تُمرَّر إشارة الضغط خلال الدائرة كاملة.
3. في أثناء إمرار الإشارة ضمن الدائرة، أضع ساعة التوقيت في يدي اليمنى، ثم أَمسِك يد زميلي بيدي اليسرى. وما إنْ يضغط زميلي على يدي اليسرى حتى أُوقِف الساعة.
4. أُدوِّن بياناتي: أُعيد تكرار ما سبق حتى تصبح سرعة انتقال الإشارة أقصى ما يُمكِن، ثم أُدوِّن الوقت وعدد الطلبة الذين شكَّلوا الدائرة.
5. أُعيد الدورة ناقلًا الإشارة إلى الاتجاه المُعاكِس من الدائرة.

التحليل والاستنتاج:

1. **أحسُب** معدَّل الوقت الذي يستغرقه الطالب للاستجابة للإشارة التي وصلته.

.....

.....

2. **أستنتج**: هل ازدادت سرعة استجابة الطلبة في أثناء التجربة؟ **أُفسِّر** إجابتي.

.....

.....

3. هل نُقِلت الإشارة بالسرعة نفسها عند عكس الاتجاه؟ **أُفسِّر** إجابتي.

.....

.....

.....

4. **أتواصل**: أُناقِش زملائي في النتائج التي توصَّلت إليها.

.....

.....

تركيب الدماغ

الخلفية العلمية:

يُحلِّل الدماغ كَمًّا كبيرًا من المعلومات التي تَرِدُهُ بصورة مستمرة، ويُصدِر الأوامر والتعليمات إلى مختلف أجزاء الجسم؛ لذا فهو يُعَدُّ مركز التحكُّم الرئيس في الجهاز العصبي المركزي.

الهدف:

- تعرُّف شكل الدماغ من الخارج، وتركيبه من الداخل.

إرشادات السلامة:

استعمال أدوات التشريح بحذر.

المواد والأدوات:

دماغ خروف، صينية تشريح، أدوات تشريح، قفافيز.

خطوات العمل:

1. أتأمَّل شكل الدماغ، وأتعرَّف أجزاءه، ثم أُدوِّن ملاحظاتي.
2. **أُجرِّب** أنْ أفصل نصفي الدماغ أحدهما عن الآخر، هل توجد نقاط اتصال بينهما؟
3. أفصل نصفي الدماغ فصلًا كاملًا، ثم أدرس الأجزاء الداخلية لكلٍّ منهما.

التحليل والاستنتاج:

1. ما أجزاء الدماغ الرئيسة؟

.....

.....

2. ما وظائف أجزاء الدماغ التي تعرَّفْتُها؟

.....

.....

3. أُحدِّد المخيخ.

.....

.....

.....

تشريح عين خروف

الخلفية العلمية:

تُعَدُّ العين أحد أعضاء الحس، وتوجد فيها مُستقبِلات الضوء، وتتكوَّن من ثلاث طبقات، هي: الطبقة الخارجية التي تُعرَف باسم الصُّلْبة، والطبقة الوسطى التي تُعرَف باسم المشيمية، والطبقة الداخلية التي تُعرَف باسم الشبكية.

الهدف:

- وصف التراكيب الرئيسة الداخلية والخارجية لعين خروف.

المواد والأدوات:

عين خروف، صينية تشريح، أدوات تشريح، قفافيز، مسبار، مشرط، ملقط، مقص.

إرشادات السلامة:

غسل اليدين بالماء والصابون، أو استعمال مُعقِّم اليدين قبل إجراء التجربة وبعدها.

خطوات العمل:

1. **أُلاحِظ** موقع العضلات الرئيسة الست خارج العين، ثم أقطع هذه العضلات باستخدام المشرط لإظهار الصُّلْبة.
2. **أُلاحِظ** النسيج الدهني حول العين، وبخاصة حول العصب البصري، ثم أقص هذا النسيج باستخدام الملقط والمشرط لكشف العصب بصورة كاملة.
3. أجرح بالمشرط الصُّلْبة خلف القرنية، مُحدِثًا شقًّا طوله 1 cm تقريبًا، ثم أزيد الشق بالمقص لنزع طبقات جدار العين الخلفي.
4. أنزع الصُّلْبة بالملقط، و**أُلاحِظ** طبقة المشيمية الدكناء التي تقع أسفل الصُّلْبة.
5. أقطع بالمشرط دائريًّا حول العين كلها حتى أفصلها إلى جزأين: أمامي، وخلفي.
6. **أُلاحِظ** في الجزء الخلفي الشبكية ذات اللون المائل إلى الأبيض.
7. أستعمل المسبار لإظهار العدسة في الجزء الأمامي.
8. أُحدِّد موقع الجسم الهدبي.

التحليل والاستنتاج:

1. ما الصفات التي تُميِّز العدسة من التراكيب الأُخرى للعين؟

.....

.....

2. فيمَ تختلف الحجرة الخلفية للسائل الزجاجي عن حجرته الأمامية؟

.....

.....

3. إذا أصبحت القرنية غير شفّافة، فما تأثير ذلك في حياة الكائن الحي؟

.....

.....

.....

نشاط محاكاة عملية التعرُّق

الخلفية العلمية:

تُسهِم عملية التعرُّق في تنظيم درجة حرارة الجسم؛ فعندما تكون درجة الحرارة الخارجية مرتفعة، يزداد معدَّل التعرُّق وفقدان الحرارة مع العرق؛ ما يؤدّي إلى تبريد الجسم، وعندما تكون درجة الحرارة الخارجية منخفضة، ينخفض معدَّل التعرُّق، ويحتفظ الجسم بالحرارة.

الهدف:

- ملاحظة دور عملية التعرُّق في الحفاظ على درجة حرارة الجسم.

المواد والأدوات:

أنبوبا اختبار، ماء ساخن درجة حرارته 60°C تقريبًا، منديل ورقي مُبلَّل، منديل ورقي جاف، ميزانا حرارة، ورقة، قلم.

إرشادات السلامة:

الحذر من انسكاب الماء الساخن على الجسم.

خطوات العمل:

1. أضع 20 mL من الماء الساخن في كلٍّ من أنبوبي الاختبار، ثم أُرقِّمهما بالرقمين (1)، و(2).
2. **أُصمِّم نموذجًا:**
   - ألفُّ الأنبوب رقم (1) بالمنديل الورقي المُبلَّل.
   - ألفُّ الأنبوب رقم (2) بالمنديل الورقي الجاف.
   - أضع ميزان حرارة في كل أنبوب.
3. **أُجرِّب:** أقيس درجة الحرارة في الأنبوبين كل أربع دقائق.
4. **أُلاحِظ** درجة الحرارة في كل أنبوب، ثم أُدوِّن ملاحظاتي في الجدول الآتي:

	الوقت (min)	0	4	8	12	16
درجة الحرارة (°C)	الأنبوب رقم (1)					
	الأنبوب رقم (2)					

التحليل والاستنتاج:

1. **أُقارِن** بين الأنبوبين من حيث التغيُّر في درجة الحرارة. .

.....

.....

2. أشرح: كيف مثَّل النموذج دور التعرُّق في تنظيم درجة حرارة الجسم؟

.....

.....

3. **أُفسِّر** سبب استخدام الأنبوب الملفوف بالمنديل الجاف.

.....

.....

4. أُمثِّل النتائج برسم بياني.

أسئلة للتفكير

فحص تحمُّل الغلوكوز

يساعد فحص تحمُّل الغلوكوز على تشخيص مرض السكري، وذلك بإعطاء الشخص محلولًا سكريًّا، ثم قياس تركيز الغلوكوز في دمه ضمن أوقات مُحدَّدة ومُنتظَمة، على مدار ساعات عِدَّة.

تحليل البيانات:

أدرس الجدول الآتي الذي يُمثِّل مقارنة بين معدَّل الغلوكوز عند شخص مصاب بالسكري وآخر غير مصاب به، ثم أُجيب عن الأسئلة التي تليه:

الوقت (ساعة)	تركيز الغلوكوز في الدم ($mg/ 100\ cm^3$)	
	شخص مصاب بالسكري	شخص غير مصاب بالسكري
0	140	90
1	240	135
2	290	100
3	250	95
4	220	90
5	175	90

أ- **أرسم** مُخطَّطًا بيانيًّا يُمثِّل هذه البيانات.

ب- **أُقارِن** بين تركيز الغلوكوز في الدم لدى الشخص المصاب بالسكري والشخص غير المصاب به في أول ساعتين من الدراسة .

.....

.....

جـ. **أُفسِّر** سبب ارتفاع تركيز الغلوكوز في الدم لدى الشخص المصاب بالسكري.

.....

.....

د. **أقترح** عاملين يجب ضبطهما في دراسة حالتي هذين الشخصين لتكون المقارنة بين نتائج التجربة صحيحة.

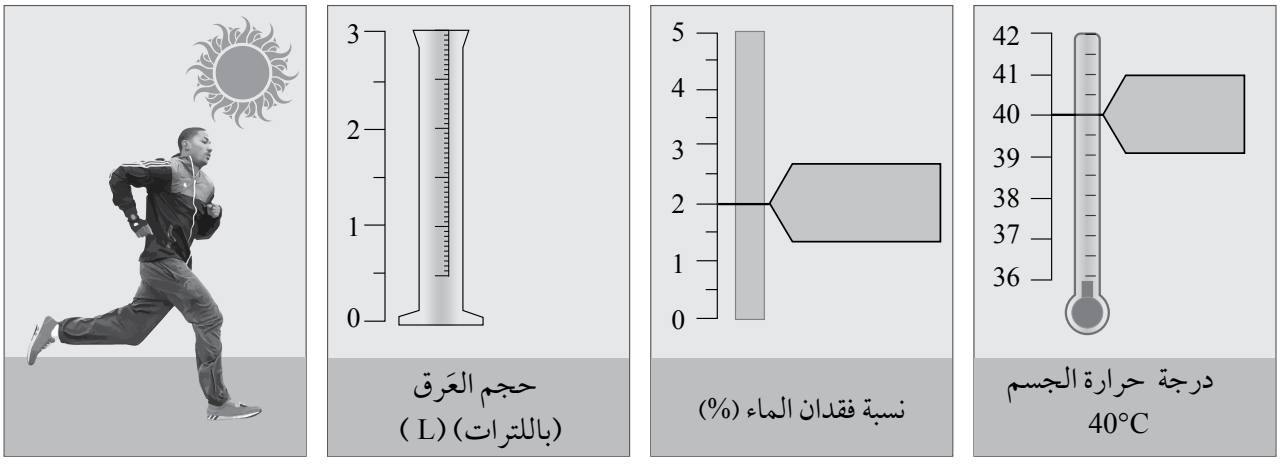
.....

.....

الركض في يوم حار

إذا ركض الإنسان مسافة طويلة، فإنَّ درجة حرارة جسمه ترتفع، ويفقد كمية كبيرة من الماء عن طريق اللُّهاث والتعرُّق، وقد يتعرَّض لمشكلات صحية تُهدِّد حياته في حال لم يشرب كمية كافية من الماء لتعويض ما فقده.

يُبيِّن الشكل التالي مقياس نسبة فقدان الماء إلى كتلة الجسم، والنسبة المئوية للفاقد من الماء الذي يُعرِّض الإنسان لخطر الجفاف. وكذلك مقياس درجة الحرارة لجسم الإنسان، وتعرُّضه لضربة شمس في يوم حار إذا وصلت درجة حرارة جسمه حدًّا مُعيَّنًا. أدرس هذا الشكل، ثم أُجيب عن الأسئلة التي تليه:



أُحلِّل البيانات:

1. ما النسبة المئوية للفاقد من الماء (نسبةً إلى كتلة الجسم) الذي يُعرِّض الإنسان لخطر الجفاف؟

.....

.....

2. ما درجة حرارة الجسم التي يصاب عندها الإنسان بضربة شمس في يوم حار؟

.....

.....

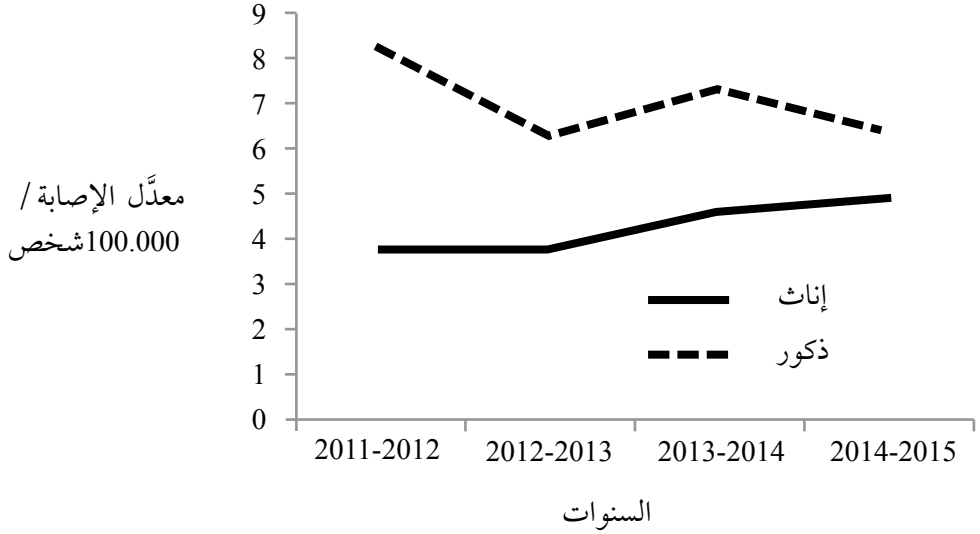
3. **أحسُب:** كم لتر ماء فقد لاعِب مصاب بالجفاف، وكتلة جسمه 70 Kg؛ نتيجة ركضه في يوم حار من دون شرب ماء؟

.....

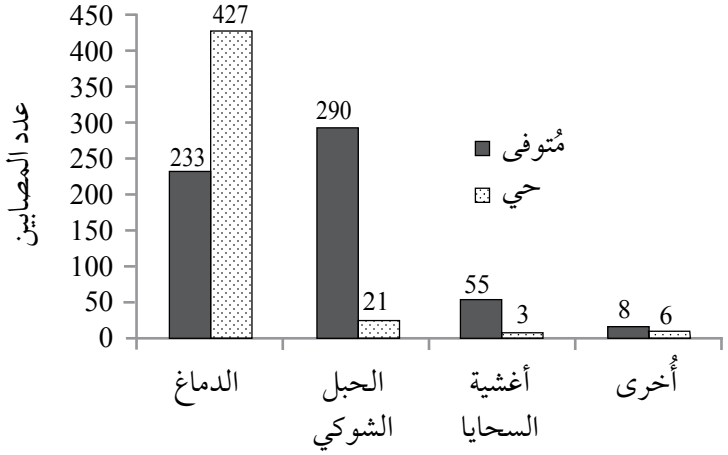
.....

أورام الجهاز العصبي

يُبيِّن الشكلان الآتيان نتائج دراسة أُجرِيت في مركز علاج أورام سرطانية لعدد من المصابين بأورام في أجزاء مختلفة من الجهاز العصبي.



الشكل (أ): معدَّل إصابات الجنسين (ذكورًا وإناثًا) بأورام الجهاز العصبي / 100.000 شخص على مدار الأعوام (2011-2015م).



الشكل (ب) .

1. أصوغ نتيجة للدراسة أستخلصها من الشكل (أ).

.....

.....

2. اعتمادًا على الشكل (ب)، أيُّ أجزاء الجهاز العصبي أكثر عرضة للإصابة بالأورام؟

.....

.....

3. **أتنبَّأ** ببعض الأسباب التي تُسهِم في زيادة عدد المتوفين بنوع ما من الأورام على عدد نظرائهم المصابين بأنواع أُخرى.

.....

.....

4. **أتوقَّع**: لا تنقسم العصبونات لعدم احتوائها على مريكزات (سنتريولات). ما الخلايا التي تنقسم في الجهاز العصبي مُكوِّنة الأورام؟

.....

.....

ما سبب شعور سالي بالدُّوار؟

سالي فتاة صغيرة تبلغ من العمر 9 سنوات، أخبرت الطبيب أنَّ أذنها تُؤلِمها، وأنَّها تشعر بالدُّوار؛ ما سبَّب سقوطها على الأرض أكثر من مرَّة في أثناء سيرها. وقد كشف فحص القناة السمعية الخارجية لأذنها عن احمرار في غشاء طبلة الأذن وتورُّمه، إلى جانب التهاب في الحلق.

1. أَصِف أكثر الطرائق احتمالًا لعدوى سالي بمُسبِّب المرض والتراكيب المصابة في هذه الحالة.

.....

.....

2. أشرح سبب شعورها بالدُّوار، وسقوطها مرارًا في أثناء سيرها.

.....

.....

تجربة استهلالية

دور إنزيم الأميليز في عملية الهضم

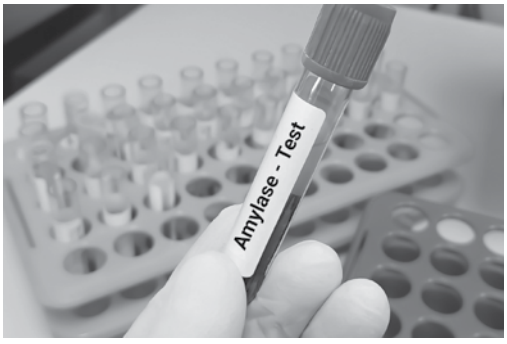
الخلفية العلمية:

تؤدّي الإنزيمات الهاضمة دورًا مُهِمًّا في عملية هضم الطعام في الجسم؛ إذ تُحفِّز التفاعلات الكيميائية التي تؤدّي إلى تحويل الطعام من جزيئات مُعقَّدة التركيب إلى جزيئات بسيطة التركيب يسهُل امتصاصها، ومنها إنزيم الأميليز Amylase.

الهدف:

- استنتاج دور إنزيم الأميليز في عملية الهضم.

المواد والأدوات:



محلول أميليز، ومحلول نشا (تركيز كلٍّ منهما 5%)، أنبوبا اختبار، طبقان صغيران، قطّارتان، حمّام مائي، ملقطان، مخبار مُدرَّج، محلول يود (لوغول)، محلول بندكت، ميزان حرارة، مصدر حرارة.

إرشادات السلامة:

استعمال المياه الساخنة والمصدر الحراري بحذر.

خطوات العمل:

1. أُرقِّم أنبوبي الاختبار بالرقمين (1) و(2)، ثم أُرقِّم الطبقين بالحرفين (أ) و(ب).
2. أضع في أنبوب الاختبار رقم (1) 5 mL من محلول النشا، و 5 mL من محلول الأميليز، ثم أضع في أنبوب الاختبار رقم (2) 5 mL مـن محلول النشا، ثم أرجُّهما جيدًا.
3. أُمسك كل أنبوب بملقط، ثم أضعهما في حمّام مائي درجة حرارته 37°C، مدَّة (30 min) ، وأحرص أنْ تظل درجة الحرارة 37°C تقريبًا.
4. أنقل 1 mL من أنبوب الاختبار رقم (1) إلى الطبق (أ)، ثم أنقل 1 mL من أنبوب الاختبار رقم (2) إلى الطبق (ب).
5. **أُجرِّب**: أكشف عن وجود النشا بإضافة قطرتين من محلول اليود إلى كل طبق، ثم أُدوِّن ملاحظاتي.
6. **أُلاحِظ** ما حدث للون اليود في كل طبق.

7. **أُجرِّب**: أُضيف 1 mL من محلول البندكت الأزرق إلى كل أنبوب، وأستمر في عملية التسخين.
8. **أُلاحظ** ما يحدث في الأنبوبين بعد مرور 5 min.

التحليل والاستنتاج:

1. **أتوقَّع** سبب وضع الأنابيب في حمّام مائي درجة حرارته 37°C.

.....

.....

2. **أستنتج**: علامَ يدل اختفاء النشا من الأنبوب الأول؟

.....

.....

3. **أُصنِّف** الطبقين إلى طبق حدث فيه هضم، وطبق لم يحدث فيه هضم.

.....

.....

4. **أُفسِّر** سبب تكوُّن راسب أحمر برتقالي في أحد الأنبوبين.

.....

.....

5. **أتوقَّع** سبب استخدام الأنبوب الثاني.

.....

.....

نشاط

محاكاة استحلاب الدهون

الخلفية العلمية:

تعمل العصارة الصفراوية على تفتيت الدهون إلى قطرات صغيرة، في ما يُعرَف باستحلاب الدهون Fat Emulsification؛ ما يُوفِّر مساحة سطح كبيرة لعمل الإنزيمات عليها.

الهدف:

- استنتاج كيفية عمل العصارة الصفراوية على استحلاب الدهون.

المواد والأدوات:

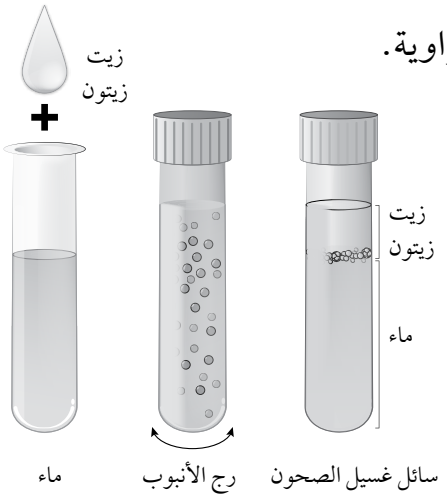
أنبوبا اختبار، 10 mL من الماء، 2 mL من زيت الزيتون، 3 mL من سائل غسيل الصحون.

إرشادات السلامة:

الحذر من انسكاب الزيت على الملابس، أو على الأرض.

ملحوظة:

سائل غسيل الصحون مادة صابونية لها تأثير يُشبِه تأثير العصارة الصفراوية.



خطوات العمل:

1. **أُجرِّب**: أضع 5 mL من الماء، و4 قطرات من الزيت في كلا الأنبوبين.
2. أُضيف 3 mL من سائل غسيل الصحون إلى أحد الأنبوبين.
3. أرجُّ محتويات كل أنبوب جيدًا، ثم أُدوِّن ملاحظاتي.
4. **أُلاحِظ** مظهر (شكل) المحتويات السائلة في كل أنبوب.

التحليل والاستنتاج:

1. **أُقارِن** بين شكل المحتويات السائلة في الأنبوبين.

.....

.....

2. **أستنتج** وجه التشابه بين تأثير سائل غسيل الصحون في الدهون، وتأثير العصارة الصفراوية فيها؟

.....

.....

3. **أتواصل**: أُناقِش زملائي في النتائج التي توصَّلت إليها.

.....

.....

نشاط

تشريح قلب خروف

الخلفية العلمية:

يقع قلب الإنسان بين الرئتين في منتصف الصدر، ويميل إلى جهة اليسار قليلًا. أمّا حجمه فمثل حجم قبضة اليد تقريبًا، وهو يحتوي على أربع حجرات، وأربعة صمامات.

الهدف:

- تعرُّف شكل القلب من الخارج، وتركيبه من الداخل.

المواد والأدوات:

قلب خروف، صينية تشريح، مقص، قفافيز، أدوات تشريح، مسطرة، مسبار.

إرشادات السلامة:

- استعمال أدوات التشريح بحذر.
- غسل اليدين بالماء والصابون، أو استعمال مُعقِّم اليدين قبل إجراء التجربة وبعدها.

خطوات العمل:

1. **أُلاحِظ** شكل القلب، ومظهره، ولونه.
2. أُحدِّد الجانب الأيمن والجانب الأيسر من القلب.
3. أقلب القلب بحيث يكون الجانب الأيمن على يميني كما لو كان في جسمي، ثم أبحث عن الفتحة الكبيرة في الجزء العلوي من القلب بجوار الأذين الأيمن، ثم أضع مسبارًا أسفله ليصل الأذين الأيمن، ثم أُحدِّد موقع الوريد الأجوف العلوي والوريد الرئوي.
4. أُحدِّد موقع الشريان الأبهر، ثم موقع الشريان الرئوي.
5. أُحدِث شقًّا في جدار الأذين الأيمن والبطين الأيمن؛ لفصل أحدهما عن الآخر، ثم أبحث عن ثلاث طبقات من الأغشية التي تُمثِّل الصمام ثلاثي الشرفات بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن، ثم أُحدِّد أوتار القلب.
6. أُدخِل المسبار في الشريان الرئوي بحيث يمر إلى البطين الأيمن، ثم أُحدِث شقًّا عن طريق هذا الشريان، وأنظر داخله إلى ثلاثة جيوب غشائية صغيرة تُمثِّل الصمام نصف القمري.
7. أُحدِّد موقع البطينين، ثم مقدار سُمْك جدار كلٍّ منهما.

8. أُدخِل مسبارًا في الشريان الأبهر، مُلاحِظًا مكان اتصاله بالبطين الأيسر، ثم أُحدِث شقًّا عن طريق هذا الشريان، وأنظر داخله إلى ثلاثة جيوب غشائية صغيرة تُمثِّل الصمام نصف القمري.

التحليل والاستنتاج:

1. أُبيِّن مواقع صمامات القلب، ثم أُوضِّح أهميتها.

.....

.....

2. **أُفسِّر**: يكون الجانب الأيسر من القلب أقوى من جانبه الأيمن.

.....

.....

3. ما نوع الدم واتجاه نقله في كلٍّ من الشريان الرئوي، والوريد الرئوي؟

.....

.....

.....

تركيب الرئتين

الخلفية العلمية:

تقع رئتا الإنسان في منطقة الصدر، وتُمثِّلان مركز الجهاز التنفُّسي فيه. تتكوَّن الرئة اليمنى من ثلاثة فصوص، في حين تتكوَّن الرئة اليسرى من فصَّين فقط.

الهدف:

- تعرُّف شكل الرئتين من الخارج، وتركيبهما من الداخل.

المواد والأدوات:

رئتا خروف متصلتان بالقصبة الهوائية، صينية تشريح، مقص، قفافيز، مسطرة، أدوات تشريح، كأس زجاجية.

إرشادات السلامة:

- استعمال أدوات التشريح بحذر.
- غسل اليدين بالماء والصابون، أو استعمال مُعقِّم اليدين قبل إجراء التجربة وبعدها.

خطوات العمل:

1. **أُلاحِظ** شكل الرئتين، ومظهرهما، ولونهما.
2. أُقدِّر حجم الرئتين باستخدام المسطرة.
3. **أُلاحِظ** القصبة الهوائية، وأتفحَّصها، ثم أُدوِّن ملاحظاتي.
4. أتفحَّص الأنابيب التي تدخل الرئتين، مُلاحِظًا كيف تنقسم.
5. **أُلاحِظ** الأوعية الدموية التي تدخل الرئتين، وتخرج منهما.
6. أتفحَّص أيَّ غشاء يحيط بالرئتين.
7. إذا كانت الحنجرة لا تزال متصلة بالرئة، أُحاول دفع الهواء في الحنجرة بالضغط عليها بقوة.
8. **أُجرِّب**: أقطع جزءًا من أنسجة الرئة، **وأُلاحِظ** تركيب النسيج المقطوع، ثم أُسقِطه في كأس فيها ماء، **وأُلاحِظ** التغيُّرات التي تطرأ عليه.

التحليل والاستنتاج:

1. أَصِف شكل الرئتين، ومظهرهما، ولونهما.

.....

.....

2. ما الأوعية الدموية الرئيسة التي تدخل الرئتين، وتخرج منهما؟

.....

.....

3. أذكر نوع الغشاء المحيط بالرئة.

.....

.....

4. قد يُصدِر الهواء صوتًا عند مروره بالجلد والحبال في الحنجرة. أُناقِش زملائي في تشابه ذلك مع الضوضاء التي يُصدِرها الحيوان في الحياة.

.....

.....

5. **أتوقَّع**: ما التغيُّرات التي تطرأ على نسيج الرئتين عند إسقاطه في الماء؟

.....

.....

.....

تعرف تركيب خلايا الدم والخلايا الطلائية لحويصلات هوائية

الخلفية العلمية:

الحويصلات الهوائية في الرئتين هي أكياس تحوي خلايا طلائية ذوات جدران رقيقة، وتحيط بها شبكة من الشعيرات الدموية، ويحدث تبادل للغازات بين الدم في الشعيرات الدموية والهواء في الحويصلات الهوائية.

الهدف:

- تعرُّف خلايا الدم والخلايا الطلائية لحويصلات هوائية.
- بيان العلاقة بين تركيب الخلايا ووظائفها.

المواد والأدوات:

مجهر ضوئي مُركَّب، شريحة جاهزة عليها حويصلة هوائية لإنسان، شريحة جاهزة عليها عيِّنة دم مصبوغة لإنسان، ورقة بيضاء.

إرشادات السلامة:

استعمال المجهر الضوئي والشرائح بحذر .

خطوات العمل:

1. أفحص الشريحة الجاهزة لدم الإنسان باستخدام قوة التكبير الصغرى للمجهر، مُحرِّكًا الشريحة لملاحظة أجزاء أُخرى.
2. **أُلاحِظ** خلايا الدم الحمراء باستخدام قوة التكبير الكبرى، ثم أرسمها، مُدوِّنًا ملاحظاتي في الجدول التالي.
3. أُحرِّك الشريحة ببطء حتى أُشاهِد خلايا أكبر حجمًا من خلايا الدم الحمراء، وهي خلايا الدم البيضاء، ثم أرسمها، وأُسمّي أجزاءها، مُدوِّنًا ملاحظاتي في الجدول.
4. **أُلاحِظ** شكل خلايا الحويصلات الهوائية وتركيبها باستخدام قوتي التكبير الصغرى والكبرى للمجهر، وأبحث عن خلايا رقيقة ومُسطَّحة، هي الخلايا الطلائية، ثم أرسمها، وأُسمّي أجزاءها، مُدوِّنًا ملاحظاتي على حجوم الخلايا وأشكالها.

الخلايا	الشكل/ الحجم	العدد التقريبي
خلايا الدم الحمراء		
خلايا الدم البيضاء		
الخلايا الطلائية في الحويصلات الهوائية		

التحليل والاستنتاج:

1. أيُّ أنواع خلايا الدم لديها نواة؟

.....

.....

2. أُوضِّح التلاؤم بين شكل خلايا الدم الحمراء، وتركيبها، ووظيفتها.

.....

.....

3. أُوضِّح التلاؤم بين تركيب الخلايا الطلائية ووظيفتها.

.....

.....

4. أُوضِّح التلاؤم بين تركيب خلايا الدم البيضاء ووظيفتها.

.....

.....

حجم الهواء الذي نتنفّس

الخلفية العلمية:

يدخل الرئة نحو نصف لتر من الهواء في كل مرَّة يتنفَّس فيها معظم البالغين. أمّا معدَّل التنفُّس الطبيعي فيتراوح بين 8 min و 15 min.

الهدف:

- حساب حجم الهواء الذي يتنفَّسه الإنسان.

1. **أحسُب** باللترات حجم الهواء الذي يستنشقه إنسان بالغ في الدقيقة الواحدة إذا كان معدَّل تنفُّسه 15 مرَّة / min.

.....

.....

.....

.....

2. **أحسُب** باللترات حجم الهواء الذي يستنشقه إنسان بالغ في الساعة الواحدة إذا كان معدَّل تنفُّسه 15 مرَّة/ min.

.....

.....

.....

.....

3. **التفكير الناقد:** معدَّل التنفُّس لدى الأطفال 40 مرَّة/ min تقريبًا. لماذا يكون معدَّل التنفُّس لدى الأطفال أعلى منه لدى البالغين؟

.....

.....

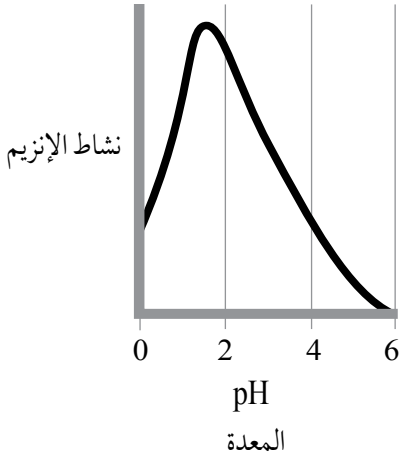
.....

.....

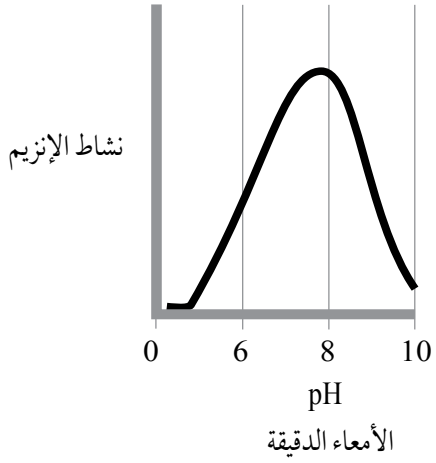
الرقم الهيدروجيني الأمثل لعمل الإنزيمات الببتيدية

تعمل الإنزيمات على نحوٍ أفضل عند درجة حموضة مُعيَّنة تُسمّى درجة الحموضة المثلى. ويُستعمَل الرقم الهيدروجيني pH لقياس درجة حموضة المحاليل.

أدرس الرسم البياني الآتي الذي يشير إلى الرقم الهيدروجيني الأمثل لعمل كلٍّ من إنزيم الببسين، وإنزيم التربسين المسؤولَيْن عن هضم البروتينات في القناة الهضمية، ثم أُجيب عن الأسئلة التي تليه:



المعدة



الأمعاء الدقيقة

أُحلِّل البيانات:

1. في أيِّ أجزاء القناة الهضمية يعمل كلٌّ من إنزيم الببسين، وإنزيم التربسين؟

.....

.....

2. **أتنبَّأ:** ما الرقم الهيدروجيني الأمثل لعمل كلٍّ منهما؟

.....

.....

3. ما المادة التي تُفرَز في أمعاء الإنسان لمعادلة الحموضة القادمة من المعدة؟

.....

.....

4. ما اسم الغُدَّة التي تُفرِزها؟

.....

.....

5. **أتواصل:** أُناقِش زملائي في النتائج التي توصَّلت إليها.

.....

.....

آثار التدخين في الرئتين

يؤدي استنشاق دخان التبغ إلى الإضرار بالرئتين؛ إذ إنَّه يُعَدُّ أحد مُكوِّنات التبغ، وقد يُؤثِّر في أهداب الجهاز التنفُّسي؛ فيجعلها غير قادرة على الحركة؛ لذا يصاب المُدخِّنون بالسُّعال بصورة مُتكرِّرة مقارنةً بالأشخاص الأصحاء، علمًا بأنَّه يحدث عندما لا توجد عدوى في الرئتين.

1. أُبيِّن تأثير الأهداب غير القادرة على الحركة في الرئتين.

.....

.....

2. **أُفسِّر**: لماذا يسعل العديد من المُدخِّنين بصورة مُتكرِّرة مقارنةً بالأشخاص الأصحاء؟

.....

.....

3. **أُفسِّر**: المُدخِّنون أكثر عرضة من غير المُدخِّنين للإصابة بأمراض الرئة المعدية.

.....

.....

4. قد يُسبِّب القطران الموجود في دخان التبغ الإصابة بمرض انتفاخ الرئة الذي يؤدّي إلى انتفاخ الرئة:

أ- تتكسَّر الألياف المرنة في جدران الحويصلات الهوائية نتيجة انتفاخ الرئة. **أتوقَّع** تأثير تكسُّر الألياف المرنة في عملية تبادل الغازات داخل الحويصلات الهوائية.

.....

.....

ب- تضعف جدران الحويصلات الهوائية نتيجة انتفاخ الرئة، وقد تتكسَّر هذه الجدران؛ ما يُقلِّل من مساحة تبادل الغازات مقارنةً بتلك الموجودة في الرئتين السليمتين. أُبيِّن تأثير ذلك في عملية تبادل الغازات.

.....

.....

ج- قد يُعطى الأشخاص الذين يعانون انتفاخ الرئة الشديد هواءً يحوي نحو 80% من الأكسجين لمساعدتهم على التنفُّس. **أُفسِّر** سبب ذلك.

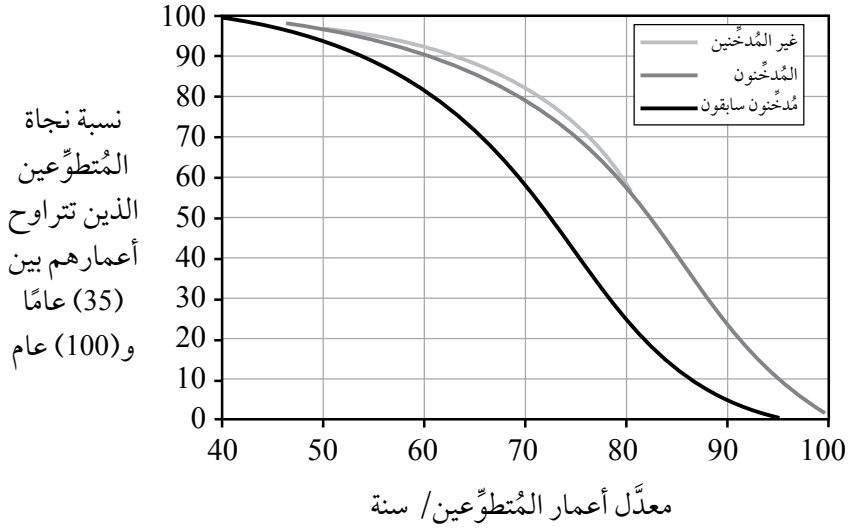
.....

.....

د- قد يُسبِّب القطران الموجود في دخان التبغ الإصابة بسرطان الرئة.

- أُجرِيت دراسة على عدد كبير من الذكور المُتطوِّعين في الأعوام (1951- 2001م)، وكان هؤلاء جميعًا أطباء في المملكة المتحدة. وقد رصدت هذه الدراسة معدَّلات الحياة للمُتطوِّعين من غير المُدخِّنين الذين لم يُدخِّنوا قطُّ، والمُدخِّنين، وغيرهم ممَّن تركوا التدخين وتتراوح أعمارهم بين 25 عامًا و34 عامًا (مُدخِّنون سابقون).

أتأمَّل الرسم البياني الآتي الذي يُمثِّل نتائج الدراسة، ثم أُجيب عن السؤالين التاليين:



أ. أَصِف الاتجاهات المُوضَّحة في هذه النتائج.

.....

.....

ب. **أتواصل**: أُناقِش حدود هذه الدراسة.

.....

.....

تشريح كُلية خروف

الخلفية العلمية:

توجد الكُليتان في الجهة الخلفية من تجويف البطن أسفل القفص الصدري، وتُحاط كل كُلية بمحفظة ليفية مُكوَّنة من طبقة قوية من الأنسجة الضامَّة والدهنية؛ لحمايتها من الصدمات والتلف.

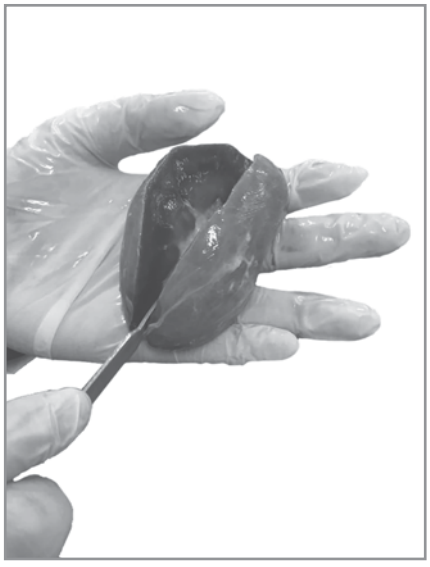
تتكوَّن الكُلية من منطقة خارجية تُسمّى القشرة، ومنطقة وسطى تُسمّى النخاع، ومنطقة داخلية تُسمّى حوض الكُلية.

الهدف:

- تعرُّف شكل الكُلية من الخارج، وتركيبها من الداخل.

المواد والأدوات:

كُلية خروف، صينية تشريح، أدوات تشريح، قفافيز.



إرشادات السلامة:

استعمال أدوات التشريح بحذر .

خطوات العمل:

1. **أُلاحِظ** شكل الكُلية الخارجي ومظهرها.
2. **أُجرِّب**: أقص الكُلية طوليًّا من المنتصف.
3. **أُلاحِظ** منطقتي القشرة والنخاع، وأتفحَّص تراكيب كلٍّ منهما.
4. أتفحَّص منطقة حوض الكُلية، مُلاحِظًا اتصالها بالحالب.

التحليل والاستنتاج:

1. أصِف شكل الكُلية الخارجي.

.....

.....

2. **أتوقَّع** أهمية الغشاء السميك الذي يحيط بالكُلية.

.....

.....

3. أصِف أجزاء الكُلية وتراكيبها كما شاهدتها في المقطع الطولي.

.....

.....

4. **أتوقَّع** سبب اختلاف لون منطقتي القشرة والنخاع في الكُلية.

.....

.....

5. أرسم الكُلية كما شاهدتها في المقطع الطولي.

نموذج وحدة أنبوبية كُلوية

الخلفية العلمية:

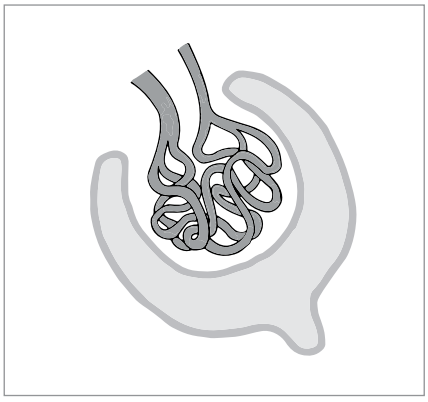
تُنقّي الكُليتان الدم من الفضلات النيتروجينية، وتتألّف كل كُلية من نحو مليون وحدة أنبوبية كُلوية، وتتلاءم أجزاء الوحدة الأنبوبية الكُلوية مع الوظائف التي تؤدّيها.

الهدف:

- نمذجة أجزاء الوحدة الأنبوبية الكُلوية.

المواد والأدوات:

سلك قابل للثني طوله متر ونصف المتر، زرّادية، مقص، خيط صوف أحمر طوله متران .

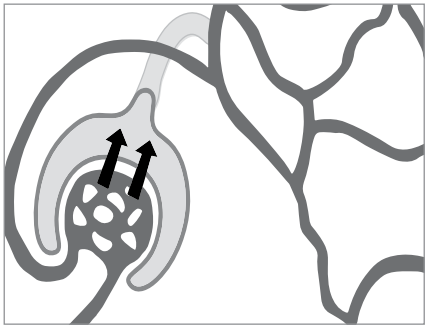


إرشادات السلامة:

استعمال الزرّادية بحذر .

خطوات العمل:

أُصمِّم نموذجًا:



1. أستخدم الزرّادية لقص 30 cm من السلك.
2. أثني السلك المقصوص من المنتصف، ثم أُشكِّل منه قطعة مزدوجة على هيئة كأس جوفاء.
3. أُثبِّت أحد طرفي هذا السلك عن طريق البرم أو الجدل باستخدام الزرّادية.
4. أعمل انثناءات في الطرف الحر للسلك تُماثِل بقية أجزاء الوحدة الأنبوبية الكُلوية.
5. أُشكِّل من خيط الصوف الأحمر شبكة ملتفة، ثم أضعها داخل الكأس، وأحتفظ بطرفيه في يدي.
6. ألفُّ أحد طرفي السلك حول نموذج الوحدة الأنبوبية الكُلوية الذي كوَّنته، وأترك الطرف الآخر حرًّا.

التحليل والاستنتاج:

1. **أستنتج**: ماذا تُمثِّل الشبكة الملتفة من خيط الصوف داخل الكأس؟

.....

.....

2. أُوضِّح التلاؤم بين تركيب محفظة بومان وعملية الترشيح الكبيبي.

.....

.....

3. أُحدِّد أجزاء الوحدة الأنبوبية الكُلوية التي تحدث فيها عملية إعادة الامتصاص.

.....

.....

4. **أتوقَّع**: إذا لم تحدث عملية إعادة الامتصاص، فماذا يحدث لجسمي؟

.....

.....

مراحل نمو الجنين

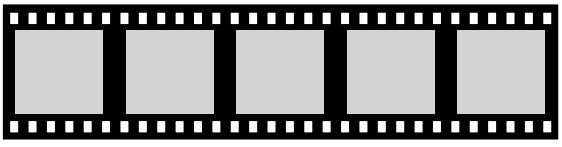
الخلفية العلمية:

يمرُّ الحمل بثلاث مراحل، مدَّة كلٍّ منها ثلاثة أشهر، وفي كل مرحلة من هذه المراحل تحدث تطوُّرات مهمة للجنين من حيث نموه وتكوينه. تُستخدَم الموجات فوق الصوتية (Ultrasound) لمراقبة تطوُّر أعضاء الجنين وأجهزته داخل الرحم؛ لأنَّ هذا النوع من الموجات لا يضرُّ بالجنين أو الأُمِّ.

الهدف:

- تعرُّف بعض التطوُّرات التي تطرأ على الأَجِنَّة عن طريق صور الموجات فوق الصوتية.

المواد والأدوات:



ورق مقوّى أبيض، وآخر ذو لون مختلف من الحجم نفسه، مشرط أو مقص، مسطرة، صمغ، صور موجات فوق صوتية Ultrasound (من طبيب، أو من شبكة الإنترنت) لجنين في مراحل مختلفة، قائمة تضم أجزاء الجسم التي يُمكِن مشاهدتها في أشهر الحمل المختلفة .

خطوات العمل:

1. أصنع إطارًا للصور على النحو الآتي:

أ- أقص قطعة مستطيلة من الورق الأبيض كما في الشكل المجاور.

ب- أرسم على الورق الملون مستطيلًا مُماثِلًا للمستطيل السابق، ثم أُقسِّمه إلى خانات، ثم أُفرِّغها. كما في الشكل المجاور.

ج- أُثبِّت المستطيلين معًا باستخدام الصمغ.

2. أَصِف الأجزاء الظاهرة في الصور التي بحوزتي، ثم **أُقارِنها** بقائمة الأجزاء التي يُمكِن مشاهدتها في أشهر الحمل المختلفة.

3. أُرتِّب الصور تصاعديًّا، ثم أضعها داخل الإطار.

التحليل والاستنتاج:

1. أَصِف الأساس الذي اعتمدته في تصنيف الصور.

.....

.....

2. **أُصنِّف** التغيُّرات التي لاحظتها على الصور بحسب مراحل نمو الجنين.

.....

.....

3. **أتواصل**: أُناقِش زملائي في النتائج التي توصَّلت إليها.

.....

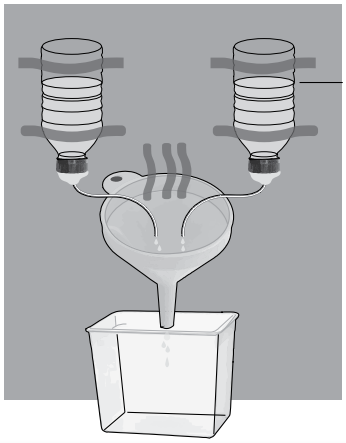
.....

نموذج جهاز بولي

الخلفية العلمية:

يُسهِم الجهاز البولي مع عدد من أعضاء الجسم في التخلُّص من الماء والأملاح الزائدة على حاجة الجسم؛ حفاظًا على اتزانه الداخلي.

تُكوِّن الكُلى البول الذي يخرج من الكُلية إلى الحالب، ثم يتجمَّع في المثانة إلى حين طرحه خارج الجسم عن طريق الفتحة البولية.



الهدف:

- نمذجة أجزاء الجهاز البولي.

أُصمِّم والأدوات:

لوح من الكرتون، ورق ترشيح، أنبوب بلاستيكي شفّاف طوله 50 cm، صلصال، قارورتا ماء بلاستيكيتان فارغتان، قمع، شريط لاصق، حبيبات قهوة خشنة، حبيبات رمل وحصى صغيرة، ماء، مخبار مُدرَّج، وعاء بلاستيكي عريض، مشرط.

إرشادات السلامة:

استعمال المشرط بحذر.

خطوات العمل:

1. **أُصمِّم نموذجًا:**

- أقص كلًّا من قارورتي الماء والأنبوب البلاستيكي إلى نصفين.
- أُثبِّت القارورتين على ارتفاع مناسب فوق لوح الكرتون، بحيث تكون فوهة كلٍّ منهما إلى الأسفل، ثم أضع ورقة ترشيح داخل كل قارورة، ثم أُثبِّت القمع أسفل كلٍّ منهما، ثم أضع الوعاء البلاستيكي تحت القمع.
- أُثبِّت طرفي الأنبوبين البلاستيكيين داخل فوهتي القارورتين باستخدام الصلصال، ثم أُثبِّت الطرفين الآخرين للأنبوبين داخل القمع.

2. **أُجرِّب**: أخلط بعض الحصى والرمل مع القهوة المطحونة في بعض الماء، ثم أسكب مقدارًا متساويًا من الخليط الناتج في القارورتين.
3. **أُلاحِظ**: ماذا يحدث لخليط الماء والقهوة والحصى عند مروره بورق الترشيح؟

التحليل والاستنتاج:

1. **أُحلِّل**: **أُقارِن** بين أجزاء النموذج وأجزاء الجهاز البولي.

.....

.....

2. **أتوقَّع**: ما الذي يُمثِّل عدم مرور الحصى والرمل وحبيبات القهوة الخشنة في الجسم؟

.....

.....

3. **أتواصل**: أُناقِش زملائي في النتائج التي توصَّلت إليها.

.....

.....

الجاميتات الذكرية والأنثوية

الخلفية العلمية:

يعتمد التكاثر الجنسي على تكوين الجاميتات: الحيوانات المنوية عند الذكر، والخلايا البيضية الثانوية عند الأنثى، ويتلاءم تركيب كلٍّ منها مع الوظيفة المنوطة بها.

الهدف:

- المقارنة بين جاميت ذكري وجاميت أنثوي لدى الإنسان.
- بيان العلاقة بين تركيب الجاميتات ووظائفها.

المواد والأدوات:

مجهر ضوئي مُركَّب، شرائح جاهزة عليها حيوان منوي لذكر وخلية بيضية ثانوية لأنثى .

إرشادات السلامة:

استعمال المجهر الضوئي والشرائح بحذر .

خطوات العمل:

1. أفحص شريحة جاهزة لكلٍّ من الحيوان المنوي والبويضة باستخدام قوة التكبير الصغرى للمجهر، ثم **أُقارِن** بينهما من حيث الحجم.
2. **أُلاحِظ** شكل كلٍّ من الحيوان المنوي والخلية البيضية الثانوية باستخدام قوة التكبير الكبرى.
3. أرسم ما شاهدته تحت المجهر.

التحليل والاستنتاج:

1. **أتوقَّع** سبب الاختلاف بين حجم كلٍّ من الحيوان المنوي والخلية البيضية الثانوية.

.....

.....

2. **أُفسِّر** سبب وجود كمية كبيرة من السيتوبلازم في الخلية البيضية الثانوية.

.....

.....

3. أيُّ الجاميتين يملك ذيلًا؟

.....

.....

4. أُوضِّح التلاؤم بين شكل الحيوان المنوي ووظيفته.

.....

.....

5. أُحدِّد أسماء الأجزاء التي لاحظتها تحت المجهر على رسم كلٍّ من الحيوان المنوي والخلية البيضية الثانوية.

.....

.....

6. **أحسُب** قُطْر الخلية البيضية الثانوية بالميكرون (µm) إذا كان قُطْر البويضة 0.2 mm، وmm هو 1000 µm .

.....

.....

رحلة البويضة المُخصَّبة إلى الرحم

الخلفية العلمية:

تنقسم البويضة المُخصَّبة عِدَّة انقسامات متساوية، وهي ما تزال في قناة البيض، فتنتج مرحلة التوتة بعد مرور ثلاثة أيام من الإخصاب. تستمر التوتة في الانقسام في أثناء طريقها إلى الرحم حتى تصبح حوصلة بلاستولية، فتُفرِز هذه الحوصلة إنزيمات هاضمة تُحلِّل الجدار الداخلي لبطانة الرحم، وتتزرع فيه.

الهدف:

- نمذجة التطوُّرات التي تطرأ على البويضة المُخصَّبة في الأسبوع الأول بعد الإخصاب.

المواد والأدوات:

لوح من البولسترين، طبق من الكرتون، بطاقات، أقلام، مقص، مشرط.

إرشادات السلامة:

استعمال المقص والمشرط بحذر.

ملحوظة:

يُمكِن إعادة استخدام صناديق الكرتون من المقصف المدرسي بدلًا من لوح البولسترين، وعمل الطلبة ضمن مجموعات.

خطوات العمل:

1. أرسم الشكل المجاور على لوح البولسترين.
2. أقص أشكالًا دائرية من الكرتون، ثم أرسم على كلٍّ منها إحدى مراحل انقسام البويضة المُخصَّبة حتى انغراس الحوصلة البلاستولية في الرحم.
3. أُلصِق الأشكال الدائرية بمكانها الصحيح في قناة البيض، ثم أحفر جزءًا من البولسترين في المكان المناسب من الجزء الذي يُمثِّل بطانة الرحم، ثم أُثبِّت به الشكل الذي يُمثِّل الحوصلة البلاستولية، ثم أكتب على البطاقات البيانات المناسبة لكل شكل، ثم أُلصِقها بجانب الأشكال.

4. أُطبِّق وزملائي في المجموعة استراتيجية جولة في المعرض: أُثبِّت اللوحة التي أعددتها مع أفراد مجموعتي على أحد جدران الصف، ثم أتبادل التغذية الراجعة مع أفراد المجموعات الأُخرى.

التحليل والاستنتاج:

1. **أحسُب** عدد الخلايا في التوتة.

.....

.....

2. **أستنتج**: كيف ساعدني النموذج على فهم التطوُّرات التي مرَّت بها البويضة المُخصَّبة في الأسبوع الأول بعد الإخصاب؟

.....

.....

تكوُّن اليوريا وطرحها

أ- إذا أُشير إلى الكبة بالرمز (أ)، وإلى الأنبوبة الملتوية القريبة بالرمز (ب)، وإلى التواء هنلي بالرمز (ج)، وإلى القناة الجامعة بالرمز (د)، فأُحدِّد الصف الذي يُمثِّل الإجابة الصحيحة لجزء الوحدة الأنبوبية الكُلوية في الجدول الآتي.

جزء الوحدة الأنبوبية الكُلوية	النفاذية للبروتينات	الاستجابة للهرمون المانع لإدرار البول	وجود الغلوكوز	الوجود في منطقة النخاع
(أ)	✗	✗	✓	✗
(ب)	✗	✓	✗	✓
(ج)	✓	✓	✗	✗
(د)	✗	✓	✓	✗

ب- تتشكَّل الفضلات النيتروجينية (اليوريا) في جسم الإنسان:

1. ما اسم العضو الذي يُكوِّن اليوريا في الجسم؟

.....

.....

2. أتتبَّع خطوات تكوُّن اليوريا.

.....

.....

3. كيف تنتقل اليوريا إلى الكُلية التي تطرحها خارج الجسم؟

.....

.....

4. أيُّ عمليات تكوين البول تُمثِّل انتقال الماء والمواد الذائبة فيه واليوريا إلى الكبة؟

.....

.....

التشخيص الرقمي لسرطان البروستات

يُبيِّن الجدول الآتي نتائج دراسة أعدَّها أحد مراكز التشخيص الرقمي المستند إلى الذكاء الصناعي، وتضمَّنت فحص 1876 عيِّنة لتشخيص سرطان غُدَّة البروستات، أُخِذت من مجموعة بيانات لمؤسسة مستقلة تستخدم الطرائق التقليدية في التشخيص.

التشخيص النهائي	نتائج فحص العيِّنات وفق الطرائق التقليدية	نتائج فحص العيِّنات وفق الأنظمة الرقمية	
		عيِّنات مُشتبَه في إصابتها بالسرطان	عيِّنات غير مُشتبَه في إصابتها بالسرطان
خلايا سرطانية	438	411	27
خلايا مُتحوِّلة لا نمطية	51	32	19
خلايا يَلزمها مزيد من التشخيص	18	6	12
خلايا بروستات حميدة	1229	29	1200
خلايا أُخرى غير خلايا البروستات موجودة في العيِّنة	140	2	138
المجموع	1876	480	1396

1 – ما عدد العيِّنات التي أشار تشخيصها النهائي إلى إصابتها بالسرطان وفق الطرائق التقليدية، وصُنِّفت رقميًّا بعدم الاشتباه في إصابتها بالسرطان؟

.....

.....

2 – ما عدد العيِّنات التي أشار تشخيصها النهائي إلى أنَّها خلايا مُتحوِّلة لا نمطية بالطرائق التقليدية، وصُنِّفت رقميًّا بأنَّها سليمة وغير مُشتبَه في إصابتها بالسرطان؟

.....

.....

3 – **أحسُب** مجموع العيِّنات غير المُشتبَه في إصابتها بالسرطان في السؤال الأول والسؤال الثاني.

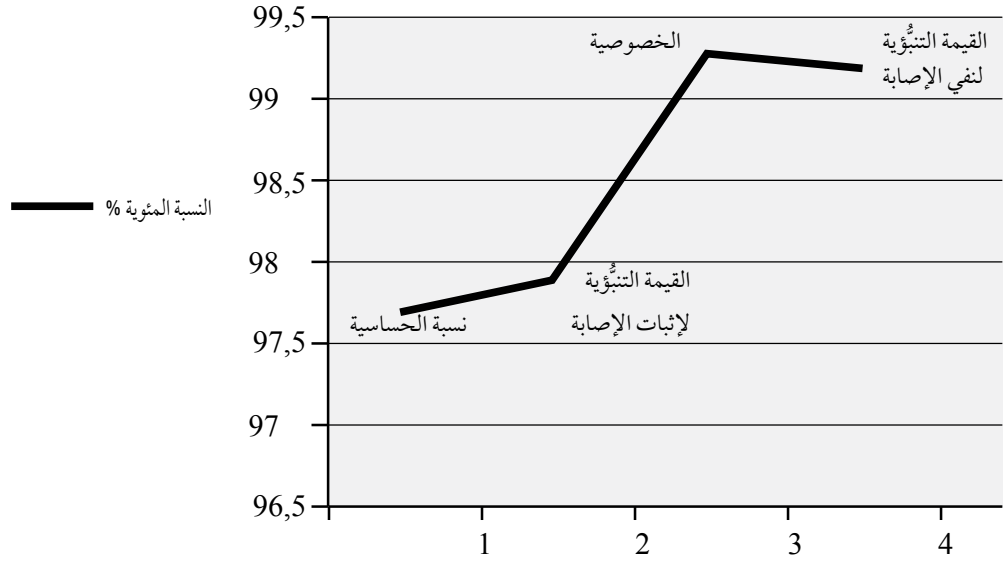
.....

.....

للتحقُّق من التناقضات بين التشخيص التقليدي والتشخيص الرقمي، عَمَدَ اختصاصيون في علم الأمراض ممَّن لهم باع طويل في أمراض الجهاز البولي التناسلي إلى إجراء عمليات تحليل إضافية للعيِّنات غير المُشتبَه في إصابتها بالسرطان؛ إذ أعادوا فحصها مرّات عديدة يدويًّا بالطرائق التقليدية، وقد صُنِّفت النتائج على النحو الآتي:

- 19 عيِّنة تطابقت نتائج فحصها مع نتائج الفحص الرقمي.
- 16 عيِّنة عُدَّت عمليات مسح غير دقيقة.
- 6 عيِّنات شُخِّصت خطأً بأنَّها سليمة.
- 5 عيِّنات صُنِّفت خطأً بأنَّها خلايا سرطانية.

بعد ذلك مُثِّلت هذه النتائج بيانيًّا على النحو الآتي؛ لتحليل أداء التشخيص الرقمي، وتحديد نسب دقته:



1 – أصوغ نتيجة الدراسة من الجدول والرسم البياني السابقيْن.

.....

.....

2 – اعتمادًا على الرسم البياني، كم تبلغ نسبة القيمة التنبُّؤية لإثبات حدوث الإصابة؟

.....

.....

3 – **أتنبَّأ** بالآثار النفسية والمادية التي يعانيها الفرد والمجتمع في حالات التشخيص غير الصحيحة.

.....

.....

4 – **أتوقَّع** مناحي تطوُّر أنظمة الطب الرقمي الحديثة في المجال الصحي مستقبلًا.

.....

.....

اختبار المضادات الحيوية

الخلفية العلمية:

المضادات الحيوية مواد تُنتِجها الكائنات الحية، ويُمكِنها قتل كائنات دقيقة أُخرى، أو منع نموها.

الهدف:

- تعرُّف تأثير أنواع مختلفة من المضادات الحيوية في البكتيريا.

المواد والأدوات:

أطباق بتري جاهزة فيها آجار، أقراص ورقية لمضادات حيوية مختلفة، حاضنة، شريط ورقي لاصق، قلم تخطيط، قفافيز، ماسحة قطنية معقمة.

إرشادات السلامة:

غسل اليدين بالماء والصابون جيدًا قبل إجراء التجربة وبعدها.

خطوات العمل:

1. **أُجرِّب:**
   - أقسم كل طبق إلى أربعة أقسام متساوية، ثم أُرقِّمها من (1) إلى (4).
   - أزرع في كل طبق مُسبِّبات الأمراض من أحد المصادر الآتية، مستخدمًا الماسحة القطنية لذلك: الفم، الأنف، اليدان، مقعد الطالب، ....
   - أضع أربعة أقراص مختلفة من المضادات الحيوية المختلفة، بحيث يتوسَّط قرص كل جزء مُرقَّم من الطبق الواحد.
2. أُثبِّت الغطاء بالطبق باستخدام الشريط الورقي اللاصق.
3. أنقل أطباق بتري إلى الحاضنة، ثم أضبط درجة حرارة الحاضنة على 37 °C، مراعيًا وضع الأطباق بصورة مقلوبة في الحاضنة، وأتركها مدَّة تتراوح بين 24 h و 36 h.
4. **أُلاحِظ** نمو البكتيريا، وأُقارِن معدَّل نموها على أجزاء الطبق المختلفة، ثم أُدوِّن ملاحظاتي.

التحليل والاستنتاج:

1. **أستنتج** سبب وضع طبق بتري مقلوبًا داخل الحاضنة.

.....

.....

2. **أتوقَّع** سبب ضبط درجة الحرارة داخل الحاضنة على 37°C.

.....

.....

3. **أُفسِّر**: لماذا يختلف نمو البكتيريا في أجزاء الطبق المختلفة، وحول أقراص المضادات الحيوية؟

.....

.....

حساسية المواد الغذائية

أشارت نتائج دراسة نُشِرت بين عامي 2018م و2019م إلى أنَّ نحو 32 مليون شخص من سكان الولايات المتحدة الأمريكية يعانون حساسيةً من المواد الغذائية، وأنَّ 11% منهم تبلغ أعمارهم 18 عامًا فأكثر.

تتمثَّل أعراض الحساسية من المواد الغذائية في الطفح الجلدي، وانتفاخ اللسان، وصعوبة التنفُّس، وتقلُّصات البطن، والغثيان، والإسهال، و(أو) التقيُّؤ، والطعم الغريب في الفم، وصعوبة البلع، وضيق التنفُّس، وغير ذلك.

أنظر الجدول الآتي الذي يُبيِّن نتائج هذه الدراسة، ثم أُجيب عن الأسئلة التي تليه:

نوع الغذاء المُسبِّب للحساسية	السمسم	الصويا	القمح	الأسماك	البيض	الجوز	الفول السوداني	الحليب	المحار
أعداد المصابين (بالملايين)	0.7	1.9	2.9	2.6	2.6	3.9	6.1	6.1	8.2

1. **أُحلِّل البيانات:** أُمثِّل بيانيًّا العلاقة بين نوع المادة المُسبِّبة للحساسية وعدد المصابين بالملايين.

2. **أحسُب:** ما عدد الأطفال دون سنِّ الثامنة عشرة المصابين بحساسية الأغذية؟

.....

.....

3. **أتوقَّع:** هل يوجد علاج للحساسية من المواد الغذائية؟ **أُفسِّر** إجابتي.

.....

.....

كيف تعمل المناعة الخلوية؟

الخلفية العلمية:

يُطلَق على الاستجابة المناعية التي تنتج من عمل خلايا T اللمفية اسم الاستجابة الخلوية.

الهدف:

- استعمال النماذج لبيان كيفية عمل الاستجابة الخلوية.

المواد والأدوات:

ثلاثة بالونات حمراء اللون، ثلاثة بالونات صفراء اللون، ثلاثة بالونات زرقاء اللون، أوراق ملاحظات قابلة للصق (حمراء، وبنفسجية، وزرقاء)، أعواد أسنان .

إرشادات السلامة:

استعمال أعواد الأسنان بحذر.

خطوات العمل:

1. أنفخ البالونات نفخًا متوسطًا، ثم أربطها (تُمثِّل البالونات مُسبِّبات الأمراض، وتُمثِّل الألوان المختلفة مُولِّدات ضد سطحية مختلفة).
2. أضع البالونات على سطح طاولة العمل.
3. أستعمل أوراق الملاحظات بوصفها نموذجًا دالًّا على ارتباط الأجسام المضادة بمُسبِّبات الأمراض (تُمثِّل أوراق الملاحظات الأجسام المضادة التي توجد على سطح مُسبِّبات الأمراض من اللون نفسه).
4. أستعمل أعواد الأسنان لثقب البالونات المُعلَّمة بالأجسام المضادة (تُمثِّل أعواد الأسنان خلايا T القاتلة).

التحليل والاستنتاج:

1. استعمال النماذج: كيف نمذجْتُ ارتباط الأجسام المضادة بمُولِّد الضد المناسب في الخطوة رقم (3)؟

.....

.....

2. استعمال النماذج: ماذا تُمثِّل البالونات الصفراء وأوراق الملاحظات البنفسجية في هذا النموذج؟

.....

.....

3. استعمال النماذج: ما العلامة التي تُحفِّز خلايا T القاتلة على مهاجمة مُسبِّبات الأمراض؟

.....

.....

نشاط نمذجة معدل ذوبان الدواء في المعدة

الخلفية العلمية:

اكتشف مهندسو التقنيات كيفية تفاعل المواد الكيميائية المختلفة في جسم الإنسان عن طريق التجارب، مثل: امتصاص الدواء، وكيفية كسر الجسم الغلاف الخارجي للحبوب والكبسولات. اختبر العلماء الأدوية الجديدة بإجراء تجارب على تركيبات كيميائية مُشابِهة للبيئات الموجودة في جسم الإنسان؛ بُغْيَةَ نمذجة تفاعلات الجسم المختلفة.

صنع هؤلاء المهندسون مختلف أنواع الأجهزة والأدوات المستخدمة في التجارب، وكذلك المواد والمعدات الخاصة بالأدوية المعدَّلة، ولا سيَّما المحاقن.

الهدف:

- حساب معدَّل ذوبان الدواء في المعدة.

المواد والأدوات:

ثلاث كؤوس زجاجية صغيرة، ساعة توقيت، كوبا خَلٍّ، ثلاثة أنواع من حبوب الدواء: طباشيرية، وكبسولة هلامية، وقرص هلامي.

إرشادات السلامة:

تجنُّب استنشاق الخَلِّ.

خطوات العمل:

1. **أُجرِّب**: أملأ كل كأس بربع كوب من الخَلِّ تقريبًا (أو حتى تمتلئ الكؤوس إلى نصفها).
2. أضع حبَّة دواء واحدة في كل كأس، و**أُلاحِظ** وقت البدء باستخدام ساعة التوقيت.
3. **أُلاحِظ** التغيُّر في لون الخَلِّ، وأيَّ تغيُّرات في حبوب الدواء بعد دقائق معدودة.

التحليل والاستنتاج:

1. **أستنتج**: لماذا استعملْتُ الخَلَّ لإذابة حبوب الدواء؟

.....

.....

2. ما شكل الدواء الذي يكون تأثيره سريعًا في المعدة؟ **أُفسِّر** إجابتي.

.....

.....

3. **أُناقِش**: ماذا أفعل لجعل تأثير الدواء أسرع؟

.....

.....

4. **أتوقَّع**: ما الوقت الذي يستغرقه ذوبان الدواء في المعدة؟

.....

.....

5. **أتواصل**: اناقش زملائي في النتائج التي توصَّلت إليها.

.....

.....

أشكال الدواء الصيدلانية

الخلفية العلمية:

يُصنَّف الدواء بحسب طريقة تناوله إلى سائل، وصُلْب، ونصف صُلْب. تشمل أشكال الدواء المُعترَف بها صحيًّا كلًّا من الحبوب، والأقراص، والكبسولات، والشراب، والشكل الطبيعي والعشبي لأنواع من النباتات والمواد الغذائية.

الهدف:

- تصنيف بعض الأدوية إلى أشكالها الصيدلانية المتنوعة.

المواد والأدوات:

عيِّنات لأشكال متنوعة من الدواء.

إرشادات السلامة:

- الحذر من شرب الدواء من دون استشارة الطبيب.
- الحذر من استنشاق رائحة الدواء.

خطوات العمل:

1. أضع أنواع الأدوية في مجموعات، ثم أُصنِّفها إلى أشكالها المختلفة (أقراص، شراب، كبسولات، ...).
2. أُحدِّد مُسوِّغات استخدام كل مجموعة منها.

التحليل والاستنتاج:

1. **أستنتج:** لماذا توجد أشكال مختلفة من الدواء؟

.....

.....

2. أُبيِّن أثر تنوُّع أشكال الدواء في علاج المشكلات الصحية.

.....

.....

3. **أتواصل:** أُناقِش زملائي في النتائج التي توصَّلت إليها.

.....

.....

مرض الانسداد الرئوي المزمن

يُعَدُّ مرض الانسداد الرئوي المزمن Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) أحد أكثر أسباب الموت شيوعًا على مستوى العالَم، ويُمثِّل التدخين سببًا رئيسًا لهذا المرض في 85% من الحالات، علمًا بأنَّ رئات بعض المرضى الذين يعانون هذا المرض تكون عرضة للإصابة بعدوى البكتيريا التي تُسبِّب التهابات ذات صلة بالالتهاب الرئوي.

عملت مجموعة من العلماء على التحقُّق من نشاط الخلايا الأكولة المُستخلَصة من رئات المُدخِّنين والمرضى المصابين بمرض الانسداد الرئوي المزمن مقارنةً برئات غير المُدخِّنين، وذلك بقياس كتلة بكتيريا *Escherichia coli* التي كانت مبلعمة في طبق زراعة في المختبر بعد حضانة مدَّتها 4 h، وقد عرض هؤلاء العلماء النتائج التي توصَّلوا إليها في المُخطَّط البياني الآتي:

1. **أُفسِّر**: انخفاض معدَّل البلعمة عن طريق الخلايا الأكولة الكبيرة يزيد من مخاطر الموت نتيجة العدوى البكتيرية في الرئتين.

.....

.....

2. حدَّد العلماء مدَّة الحضانة بأربع ساعات، غير أنَّه يوجد عاملان آخران تعيَّن على العلماء ضبطهما للمقارنة بين البيانات المُستخلَصة من التجارب الثلاث. ما هما؟

.....

.....

3. أدرس المُخطَّط البياني أعلاه، ثم أُجيب عن الأسئلة الآتية:

أ.ما الفرق في كتلة *Escherichia coli* بـ(µg) المُبلعَمة في رئات غير المُدخِّنين ورئات مرضى الانسداد الرئوي المزمن؟

.....

.....

ب. تشير التقديرات إلى وجود خلية بكتيرية واحدة كتلتها 1 pg (كل pictogram يساوي ألف نانوجرام). بناءً على إجابتي عن الفرع (أ)، أُقدِّر الفرق في عدد خلايا *Escherichia coli* المُبلعَمة في رئات غير المُدخِّنين ورئات مرضى الانسداد الرئوي المزمن.

.....

.....

جـ. أيُّ المُقترَحات الآتية أنسب لعرض نتائج العلماء:

- رسم الأعمدة على نحوٍ مُتلامِس.
- إنشاء رسم بياني خطي.
- إضافة قيمة الصفر إلى نقطة الأصل.
- تغيير اتجاه المحاور.

د. يلتصق عدد من المواد الكيميائية في دخان السجائر بالبروتينات التي على سطح الخلايا. **أتوقَّع**: لماذا تكون الخلايا الأكولة الكبيرة أقل قدرة على أداء وظيفتها في رئات المُدخِّنين والمصابين بمرض الانسداد الرئوي المزمن؟

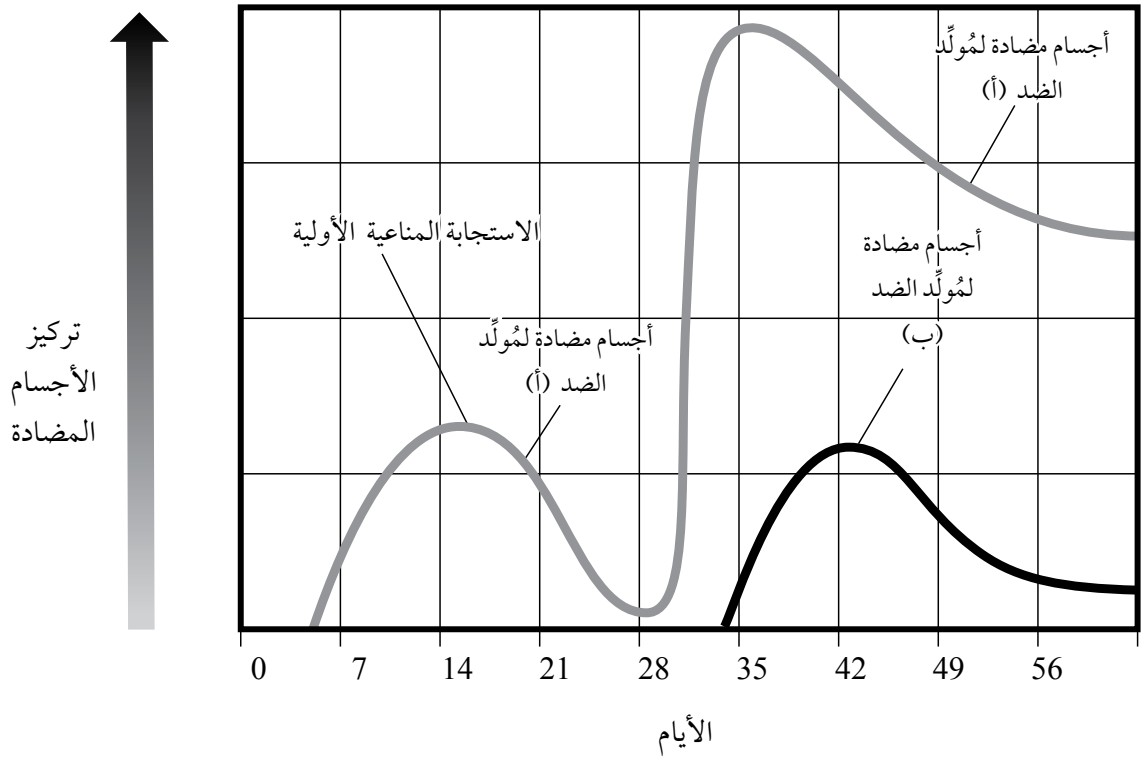
.....

.....

ذاكرة جهاز المناعة

يُعَدُّ تركيز الأجسام المضادة في دم الأشخاص مُؤشِّرًا للفرق بين الاستجابة المناعية الأولية والاستجابة المناعية الثانوية.

يشير اليوم الأول إلى أول تعرُّض لمُولِّد الضد (أ)، في حين يشير اليوم الثامن والعشرون إلى التعرُّض مرَّة أُخرى لمُولِّد الضد (أ)، والتعرُّض أول مرَّة لمُولِّد الضد (ب).



1. **تحليل البيانات**: بعد التعرُّض لمُولِّد الضد الغريب أول مرَّة، كم يومًا يتعيَّن الانتظار حتى يصبح تركيز الأجسام المضادة قابلًا للقياس؟

.....

.....

2. **أُفسِّر**: ما سبب الزيادة الملحوظة في تركيز الأجسام المضادة لمُولِّد الضد (أ) بعد اليوم الثلاثين؟

.....

.....