

العلوم الحياتية

الصف الثاني عشر - المسار الأكاديمي

كتاب الأنشطة والتجارب العملية

الفصل الدراسي الثاني

12

فريق التأليف

د. موسى عطا الله الطراونة (رئيساً)

ليلي أحمد عبد الحافظ

حياة عبد يونس المناصير

عطاف عايش الهبابة

أحمد أحمد الخرشنة (منسقاً)

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

قرّرت وزارة التربية والتعليم تدريس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار المجلس الأعلى للمركز الوطني لتطوير المناهج في جلسته رقم (2025/7)، تاريخ 2025/9/15 م، وقرار مجلس التربية والتعليم رقم (2025/168)، تاريخ 2025/10/15 م، بدءاً من العام الدراسي 2025 / 2026 م.

© HarperCollins Publishers Limited 2025

- 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 - 806 - 2

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2025/1/392)

بيانات الفهرسة الأولية للكتاب:

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

المراجعة والتعديل

أمجد أحمد الخرشة

طلال موسى هديب

إيناس تحسين النوايسة

المراجعة التربوية

أ.د. زيد علي البشيرة

تصميم وإخراج

نايف محمد أمين مرashedة

التحرير اللغوي

محمد صالح شنيور

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 الخامسة: التنظيم والاتزان	
5	تجربة استهلاكية: قياس وقت ردّ الفعل
7	نشاط: تركيب الدماغ
8	نشاط: محاكاة عملية التعرّق
10	أسئلة مثيرة للتفكير
14	أسئلة إضافية
الوحدة السادسة: الدعامة والحركة	
18	تجربة استهلاكية: فحص أجزاء الهيكل العظمي للإنسان
20	نشاط: الأنسجة العضلية
22	أسئلة مثيرة للتفكير
24	أسئلة إضافية
الوحدة السابعة: الهضم والنقل وتبادل الغازات	
28	تجربة استهلاكية: دور إنزيم الأميليز في عملية الهضم
30	نشاط: محاكاة استحلاب الدهون
31	نشاط: تشريح قلب خروف
33	نشاط: تركيب الرئتين
35	أسئلة مثيرة للتفكير
38	أسئلة إضافية

الوحدة الثامنة: الإخراج والتكاثر	
41	تجربة استهلاكية: تشرح كُلية خروف
43	نشاط: نموذج وحدة أنبوبية كُلوية
45	نشاط: مراحل نمو الجنين
47	أسئلة مثيرة للتفكير
50	أسئلة إضافية
الوحدة التاسعة: المناعة والمضادات الحيوية	
53	تجربة استهلاكية: اختبار الحساسية للمضادات الحيوية
55	نشاط: حساسية المواد الغذائية
56	نشاط: نمذجة معدل ذوبان الدواء في المعدة
58	أسئلة مثيرة للتفكير
61	أسئلة إضافية

الخلفية العلمية:

يستغرق السيال العصبي وقتًا قصيرًا جدًا في الانتقال من المستقبل الحسي إلى الجهاز العصبي المركزي، ومنه إلى عضو الاستجابة، ويتطلب قياسه استعمال أجهزة ومعدات خاصة، غير أنه يُمكن تحديد الوقت التقريبي لذلك بتنفيذ هذه التجربة.

الهدف:

- تحديد الوقت المُستغرق لحدوث ردّ الفعل.

المواد والأدوات:



ساعة توقيت، ورقة، قلم.

إرشادات السلامة:



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

خطوات العمل:



1. نقف جميعًا على شكل دائرة، ويمسك كل شخص بيد من بجانبه.
2. أجرب: أحرر يدي اليسرى لأمسك بها ساعة التوقيت، وأنظر حتى يكون الجميع مستعدًا. في اللحظة نفسها أضغط على زر التوقيت وأضغط بيدي اليمنى على يد الشخص الذي يقف بجانبني.
3. عندما يشعر الشخص التالي بالضغط، ينقل الضغط بيده الأخرى إلى الشخص الذي يليه، وهكذا حتى تنتقل الإشارة بين جميع أفراد الدائرة.
4. بعد الضغط من آخر شخص على يدي اليسرى، أوقف ساعة التوقيت بيدي اليمنى.
5. أكرر التجربة أكثر من مرة حتى نصل لأسرع وقت ممكن في تمرير الإشارة، وأسجل الوقت وعدد المشاركين/المشاركات في الدائرة.
6. نعيد نفس التجربة ولكن بعكس اتجاه نقل الإشارة في الدائرة.



التحليل والاستنتاج:



1. أحسب معدّل الوقت الذي يستغرقه كل فرد في الاستجابة للإشارة التي وصلته.

2. أَسْتَنْتِج: هل ازدادت سرعة استجابة الطلبة في أثناء التجربة؟ أفسّر إجابتي.

3. هل نُقِلَت الإشارة بالسرعة نفسها عند عكس الاتجاه؟ أفسّر إجابتي.

4. أُنَاقِش زملائي / زميلاتي في النتائج التي توصلت إليها.

الخلفية العلمية:

يُحلّل الدماغ كمًّا كبيراً من المعلومات التي تردُّه بصورة مستمرة، ويُصدر الأوامر والتعليمات إلى مختلف أجزاء الجسم؛ لذا فهو يُعدُّ مركز التحكم الرئيس في الجهاز العصبي المركزي.

الهدف:

- تعرّف شكل الدماغ من الخارج، وتركيبه من الداخل.

إرشادات السلامة:



استعمال أدوات التشريح بحذر.

ملحوظة: يمكن استخدام نموذج ثلاثي الأبعاد لدماغ الإنسان عند تعذر الحصول على دماغ الخروف.

المواد والأدوات:



دماغ خروف، صينية تشريح، أدوات تشريح، قفا فيز.

خطوات العمل:



1. أتملّ شكل الدماغ، وأتعرّف أجزائه، ثم أدوّن ملاحظاتي.
2. أجرب أن أفصل نصفي الدماغ أحدهما عن الآخر، هل توجد نقاط اتصال بينهما؟
3. أفصل نصفي الدماغ فصلاً كاملاً، ثم أدرس الأجزاء الداخلية لكل منهما.

التحليل والاستنتاج:



1. أستنتج: ما أجزاء الدماغ الرئيسة؟

2. ما وظائف أجزاء الدماغ التي تعرّفناها؟

3. أحدد المخيخ.

الخلفية العلمية:

تُسهم عملية التعرُّق في تنظيم درجة حرارة الجسم؛ فعندما تكون درجة الحرارة الخارجية مرتفعة، يزداد معدل التعرُّق وفقدان الحرارة مع العرق؛ ما يؤدي إلى تبريد الجسم، وعندما تكون درجة الحرارة الخارجية منخفضة، ينخفض معدل 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 تقريباً، منديل ورقي مُبلَّل، منديل ورقي جاف، ميزان حرارة، ورقة، قلم.

إرشادات السلامة:



الحذر من انسكاب الماء الساخن على الجسم.

خطوات العمل:



1. أُجَرَّب: أضع 20 mL من الماء الساخن في كلٍّ من أنبوبي الاختبار، ثم أرَقِّمهما بالرقمين (1)، و(2).

2. أَصمِّم نموذجاً:

- أَلِفُ الأنبوب رقم (1) بالمنديل الورقي المُبلَّل.

- أَلِفُ الأنبوب رقم (2) بالمنديل الورقي الجاف.

- أضع ميزان حرارة في كل أنبوب.

3. أُجَرَّب: أقيس درجة الحرارة في الأنبوبين كل 4 min.

4. أَلَاحِظ درجة الحرارة في كل أنبوب، ثم أدوِّن ملاحظاتي في الجدول الآتي:

16	12	8	4	0	الوقت (min)	
					الأنبوب رقم (1)	درجة الحرارة ($^{\circ}\text{C}$)
					الأنبوب رقم (2)	

التحليل والاستنتاج:



1. أُقارن بين الأنبوبين من حيث التغيُّر في درجة الحرارة.

.....

.....

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

.....

.....

3. أفسِّر سبب استخدام الأنبوب الملفوف بالمنديل الجاف.

.....

.....

4. أمثِّل النتائج برسم بياني.



أسئلة مثيرة للتفكير

فحص تحمّل الغلوكوز

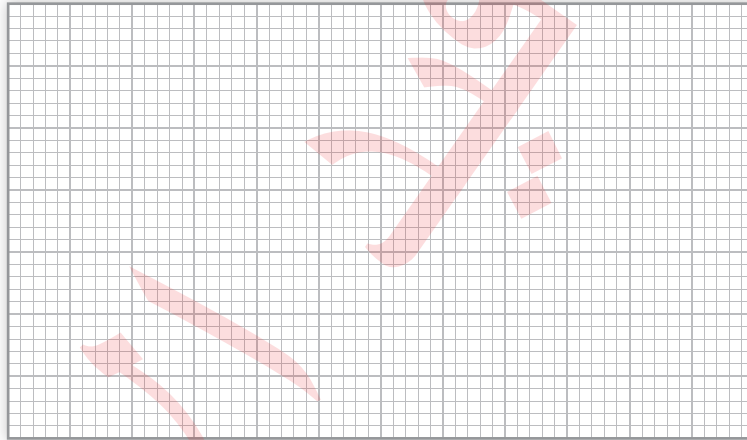
يساعد فحص تحمّل الغلوكوز على تشخيص مرض السكري، وذلك بإعطاء الشخص محلولاً سكرياً، ثم قياس تركيز الغلوكوز في دمه ضمن أوقات مُحدّدة ومُنْتَظَمة، على مدار ساعات عدّة.

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

تحليل البيانات:

أدرس الجدول الآتي الذي يُمثّل مقارنة بين معدّل الغلوكوز عند شخص مصاب بالسكري وآخر غير مصاب به، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

أ . أرسم مُخطّطاً بيانيّاً يُمثّل هذه البيانات.



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

.....

.....

ج. أفسّر سبب ارتفاع تركيز الغلوكوز في الدم لدى الشخص المصاب بالسكري.

.....

.....

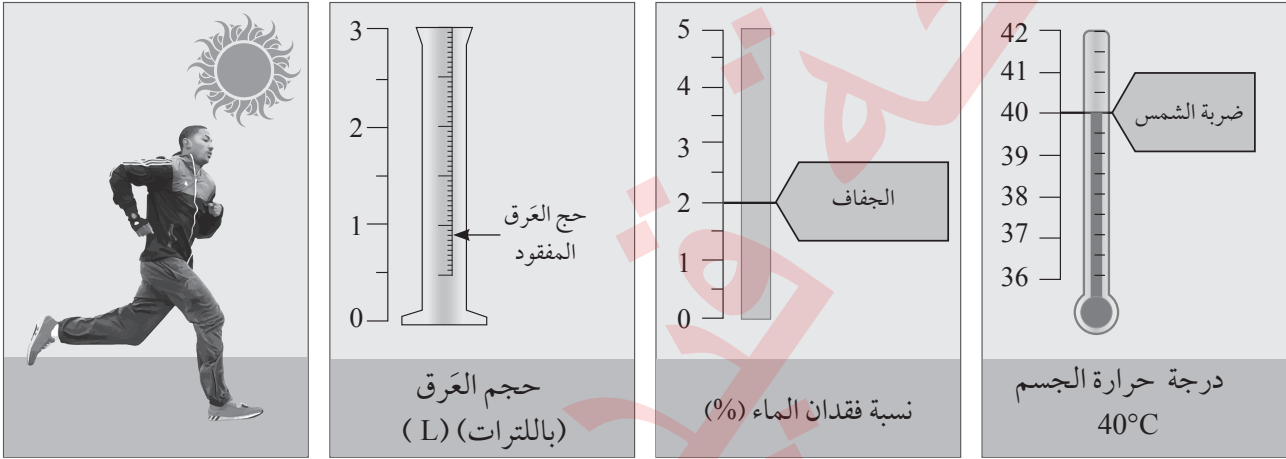
د . اقترح عاملين يجب ضبطهما في دراسة حالتي هذين الشخصين لتكون المقارنة بين نتائج التجربة صحيحة.

.....

.....

الركض في يوم حار

إذا ركض الإنسان مسافة طويلة، فإنَّ درجة حرارة جسمه ترتفع، ويفقد كمية كبيرة من الماء عن طريق اللُّهث والتعرُّق، وقد يتعرَّض لمشكلات صحية تُهدِّد حياته في حال لم يشرب كمية كافية من الماء لتعويض ما فقده. يُبيِّن الشكل الآتي 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 أجب عن الأسئلة التي تليه:



تحليل البيانات:

1. أَسْتَنْتِج: 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؟

.....

.....

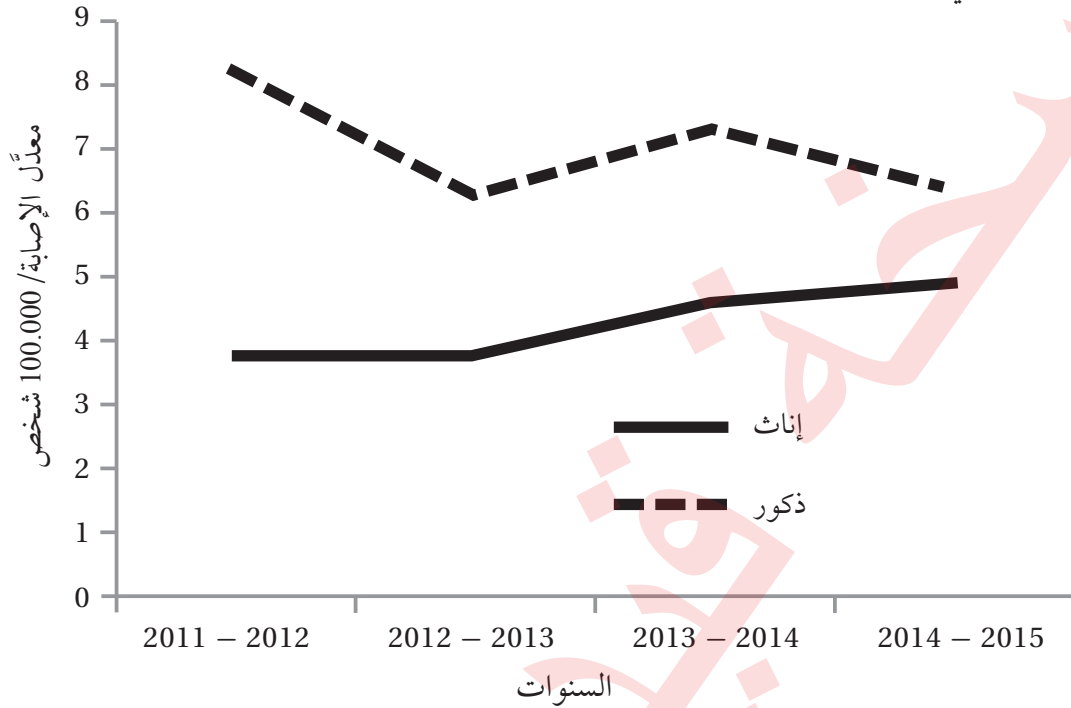
3. أَحْسُب: كم لتر ماء فقد لاعب مصاب بالجفاف، وكتلة جسمه 70 kg؛ نتيجة ركضه في يوم حار من دون شرب ماء؟

.....

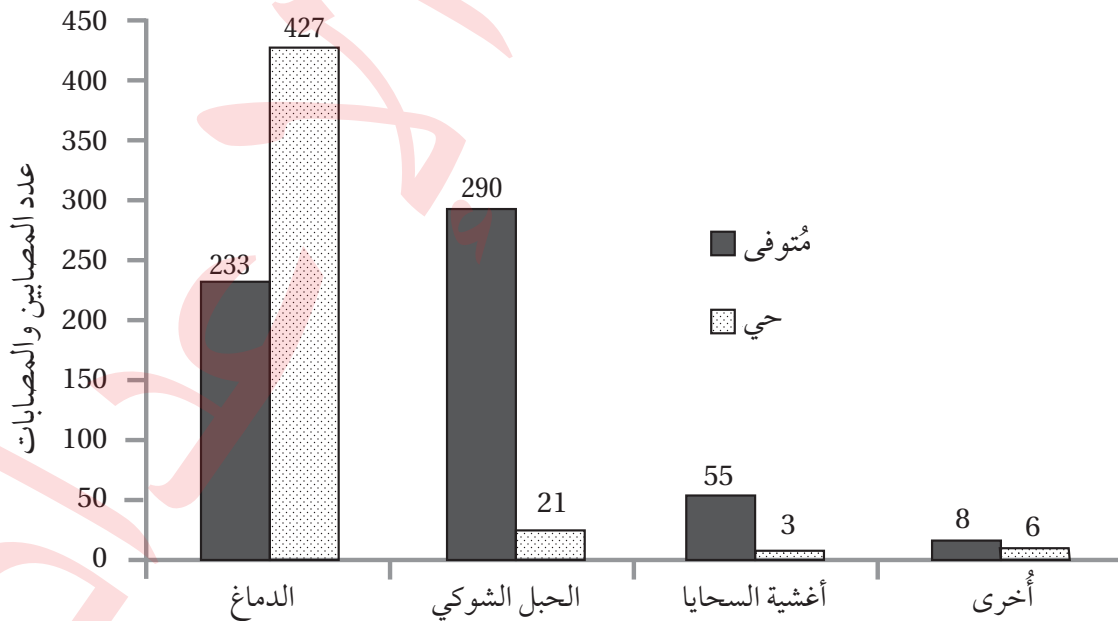
.....

أورام الجهاز العصبي

يُبين الشكلان الآتيان نتائج دراسة أُجريت في مركز علاج أورام سرطانية لعدد من المصابين والمصابات بأورام في أجزاء مختلفة من الجهاز العصبي.



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



الشكل (ب): عدد المصابين والمصابات بأورام في أجزاء مختلفة من الجهاز العصبي.

تحليل البيانات:

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

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

3. أتبَّأ بعض الأسباب التي تُسهم في زيادة عدد المتوفين بنوع ما من الأورام على عدد نظرائهم المصابين والمصابات بأنواع أُخرى.

4. أوتَّع: لا تنقسم العصبونات؛ لعدم احتوائها على مريكزات (ستريولات). 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 تؤلمها، 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 وتورُّمها، إلى جانب التهاب في الحلق.

1. أصِف أكثر الطرائق احتمالاً لعدوى سالي بمُسبِّب المرض والتراكيب المصابة في هذه الحالة.

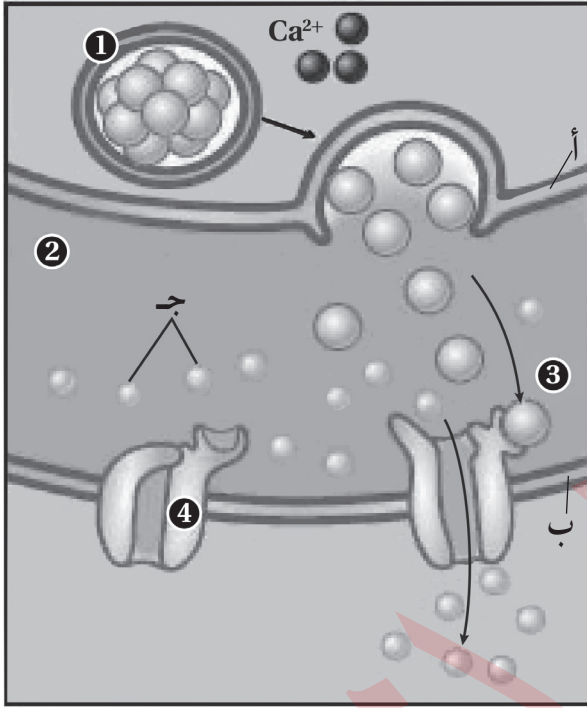
2. أشرح سبب شعورها بالدُّوار، وسقوطها مرارًا في أثناء سيرها.

السؤال الأول:

لكل فقرة من الفقرات الآتية أربع إجابات، واحدة فقط صحيحة، أعددتها:

1. أي الأيونات الآتية يتحرك أثناء مرحلة إزالة الاستقطاب إلى داخل العصبون؟

- أ . K^+ ب . Na^+ ج . Ca^{2+} د . Mg^{2+}



* يمثل الشكل المجاور انتقال السيال العصبي في منطقة التشابك العصبي. أدرسه جيداً، ثم أجب عن الأسئلة (2-9):

2. تحتوي الحويصلة الممثلة بالرقم (1) على:

- أ . أيونات Na^+ .
ب . أيونات K^+ .
ج . النواقل العصبية.
د . أيونات Ca^{2+} .

3. الرمز (أو الرقم) الذي يمثل المستقبل الخاص بالنواقل العصبية هو:

- أ . (أ) ب . (3)
ج . (ب) د . (4)

4. ما يمثله الرمز (أ) هو:

- أ . الغشاء بعد التشابكي.
ب . الغشاء قبل التشابكي.
ج . الشق التشابكي.
د . الزائدة الشجرية.

5. يحيط الجزء (ب) بـ:

- أ . النهاية العصبية. ب . الزر التشابكي. ج . الزائدة الشجرية. د . الحويصلة التشابكية.

6. الرقم الذي يمثل ارتباط الناقل العصبي بالمستقبل الخاص به هو:

- أ . (1) ب . (2) ج . (3) د . (4)

7. يمثل الرمز (ج):

- أ . نواقل عصبية. ب . أيونات K^+ ج . أيونات Na^+ د . أيونات Ca^{2+} .

8. الدور الذي تقوم به أيونات Ca^{2+} الموضحة في الشكل هو:

- أ . اندفاع الحويصلات التشابكية نحو الغشاء قبل التشابكي.
- ب . اندفاع النواقل العصبية للارتباط بالمستقبلات الخاصة بها.
- ج . فتح القنوات الحساسة للنواقل العصبية.
- د . اندفاع الحويصلات التشابكية نحو الغشاء بعد التشابكي.

9. تتحرّر النواقل العصبية من الحويصلات التشابكية مباشرة إلى الجزء:

- أ . (ب) ب . (3) ج . (2) د . (4)

10. يتعدّل البدء بجهد فعل جديد أثناء فترة الجموح المُطلَق؛ لأن:

- أ . قنوات أيونات الصوديوم الحساسة لفرق الجهد الكهربائي غير فاعلة.
- ب . قنوات أيونات البوتاسيوم الحساسة لفرق الجهد الكهربائي غير فاعلة.
- ج . قنوات أيونات الصوديوم الحساسة للنواقل العصبية غير فاعلة.
- د . قنوات أيونات البوتاسيوم الحساسة للنواقل العصبية غير فاعلة.

11. تكون سرعة السيال العصبي أعلى ما يمكن عندما يكون:

- أ . المحور العصبي مغطى بالغمد المليني وقطره صغيرًا.
- ب . المحور العصبي غير مغطى بالغمد المليني وقطره كبيرًا.
- ج . المحور العصبي غير مغطى بالغمد المليني وقطره صغيرًا.
- د . المحور العصبي مغطى بالغمد المليني وقطره كبيرًا.

12. إذا كان هناك خللٌ يمنع اهتزاز عظيمات الأذن الوسطى (المطرقة، السندان، الركاب)، فما المرحلة التي ستوقّف

عندها عملية تحويل الصوت في الأذن؟

- أ . تجميع الموجات الصوتية في الصيوان.
- ب . تكوّن موجات الضغط في سائل القوقعة.
- ج . اهتزاز غشاء طبلة الأذن.
- د . انتقال جهد الفعل إلى الدماغ عبر العصب السمعي.

13. تعمل مضخة $Na^+ - K^+$ على:

- أ . نقل Na^+ 3 إلى داخل محور العصبون و K^+ 2 إلى خارجه.
- ب . نقل Na^+ 2 إلى داخل محور العصبون و K^+ 3 إلى خارجه.
- ج . نقل Na^+ 3 إلى خارج محور العصبون و K^+ 2 إلى داخله.
- د . نقل Na^+ 2 إلى خارج محور العصبون و K^+ 3 إلى داخله.

14. تُعدّ قنوات تسرّب الأيونات من العوامل التي تجعل داخل الخلية سالبة أكثر مقارنة بخارجها؛ لأنها تؤدي إلى:
- أ. خروج أيونات K^+ أسرع من دخول أيونات Na^+ عبر غشاء محور العصبون.
 - ب. خروج أيونات Na^+ أسرع من دخول أيونات K^+ عبر غشاء محور العصبون.
 - ج. خروج أيونات K^+ أسرع من خروج أيونات Na^+ عبر غشاء محور العصبون.
 - د. دخول أيونات K^+ أسرع من دخول أيونات Na^+ عبر غشاء محور العصبون.
15. أي من الثنائيات الآتية صحيح؟
- أ. الخلايا الشعرية - مستقبلات الألم.
 - ب. الاهتزاز - المستقبلات الإسموزية.
 - ج. التذوق - المستقبلات الكيميائية.
 - د. الشم - المستقبلات الحرارية.
16. تعمل الأذن الوسطى على:
- أ. تحويل الموجات الصوتية إلى موجات ضغط تُسبب تحرك السائل اللمفي.
 - ب. نقل الموجات الصوتية مباشرة إلى الدماغ.
 - ج. تحويل الموجات الصوتية إلى اهتزازات تنتقل لتكوّن موجات ضغط في السائل الموجود داخل القوقعة.
 - د. تحويل الاهتزازات إلى جهد فعل ينتقل عبر العصب السمعي إلى الدماغ.
17. أي مما يأتي يوضح خطوات إدراك المنبه بشكل صحيح؟
- أ. تفسير المنبه، وجود المنبه، تحويل المنبه إلى جهد فعل، النقل.
 - ب. وجود المنبه، تحويل المنبه إلى جهد فعل، النقل، تفسير المنبه.
 - ج. تفسير المنبه، تحويل المنبه إلى جهد فعل، وجود المنبه، النقل.
 - د. تحويل المنبه إلى جهد فعل، تفسير المنبه، وجود المنبه، النقل.
18. يسمّى الجزء من الشبكية الذي تتركّز فيه المخاريط:
- أ. العصب البصري.
 - ب. العدسة.
 - ج. البقعة المركزية.
 - د. البقعة العمياء.
19. يبدأ تكوين السائل العصبي في جميع المستقبلات الحسية من خلال فتح أو إغلاق:
- أ. القنوات الحساسة لفرق الجهد الكهربائي.
 - ب. القنوات الحساسة للنواقل الكيميائية.
 - ج. الحويصلات التشابكية.
 - د. قنوات تسرّب الأيونات.

20. ما يحدث بعد إزالة استقطاب العصبون مباشرة:

- أ . ينتج طور الارتفاع عن تدفق Na^+ إلى داخل العصبون.
- ب . تنتج مرحلة إعادة الاستقطاب عن تدفق K^+ إلى داخل العصبون.
- ج . تنتج مرحلة إعادة الاستقطاب عن تدفق K^+ إلى خارج العصبون.
- د . ينتج طور الارتفاع عن تدفق Na^+ إلى خارج العصبون.

21. أي من الآتية لا ينطبق على الهرمونات الستيرويدية؟

- أ . تستطيع المرور عبر الغشاء البلازمي دون الحاجة إلى نواقل بروتينية.
- ب . تحفز بناء البروتينات داخل الخلايا.
- ج . ترتبط بالمستقبلات الموجودة على السطح الخارجي للغشاء البلازمي.
- د . تكون مركبًا مُعَقَّدًا في سيتوسول الخلية المستهدفة.

22. الجهازان المسؤولان عن التنسيق بين أجهزة الجسم المختلفة؛ لأداء عملياتها الحيوية، وتنظيم عملها، هما:

- أ . الهرموني والدوراني.
- ب . الهرموني والعصبي.
- ج . الهرموني والإخراجي.
- د . العصبي والدوراني.

23. يتكوّن جهد الفعل (بفعل الضوء) الذي ينتقل عبر العصب البصري إلى الدماغ لإدراك الصورة في عين الإنسان نتيجة:

- أ . تغير لون الصبغة في المستقبلات الضوئية.
- ب . تغير شكل المخاريط.
- ج . تغير شكل العصبي.
- د . تغير شكل جزيئات الصبغة في المستقبلات الضوئية.

24. يصف رائد رؤيته للأشياء البعيدة بأنها «ضبابية» ويعاني من الصداع بعد يوم طويل من الدراسة. المشكلة التي يُرجّح أن يكون مصابًا بها:

- أ . فقدان السمع.
- ب . قصر النظر.
- ج . التعرض لضوء عالي.
- د . مشكلة في العصب السمعي.

25. تعمل شيماء مهندسة في موقع بناء، ويتطلب مجال عملها التعرض لأشعة الشمس المباشرة لفترات طويلة، ما أفضل

طرائق الوقاية التي يمكنها اتباعها لتقليل خطر الإصابة بسرطان الجلد؟

- أ . استخدام مراهم لعلاج الإكزيما بشكل منتظم، وتجنب التعرض لأشعة الشمس المباشرة.
- ب . تجنب التعرض لأشعة الشمس تمامًا خلال ساعات العمل.
- ج . ارتداء ملابس طويلة الأكمام واقية، واستخدام مستحضرات الوقاية من أشعة الشمس، وتجنب أوقات الذروة.
- د . فحص الجلد بشكل دوري فقط دون اتخاذ أي تدابير وقائية أخرى.

الخلفية العلمية:

يتكوّن الجهاز الهيكلي من العظام والغضاريف، والمفاصل التي توجد عند نقاط التقاء عظمتين أو أكثر، وتُغطّى أسطح العظام في المفاصل المتحركة بطبقة من الغضاريف لتقليل الاحتكاك، وترتبط عظام المفاصل عن طريق الأربطة، وهي أشرطة قوية من النسيج الضام. وترتبط العظام بالعضلات عن طريق الأوتار.

الهدف:

- تعرّف أجزاء الهيكل العظمي للإنسان، وفحصها باستخدام مُجسّم الهيكل العظمي.

المواد والأدوات:



مُجسّم الهيكل العظمي.

إرشادات السلامة:

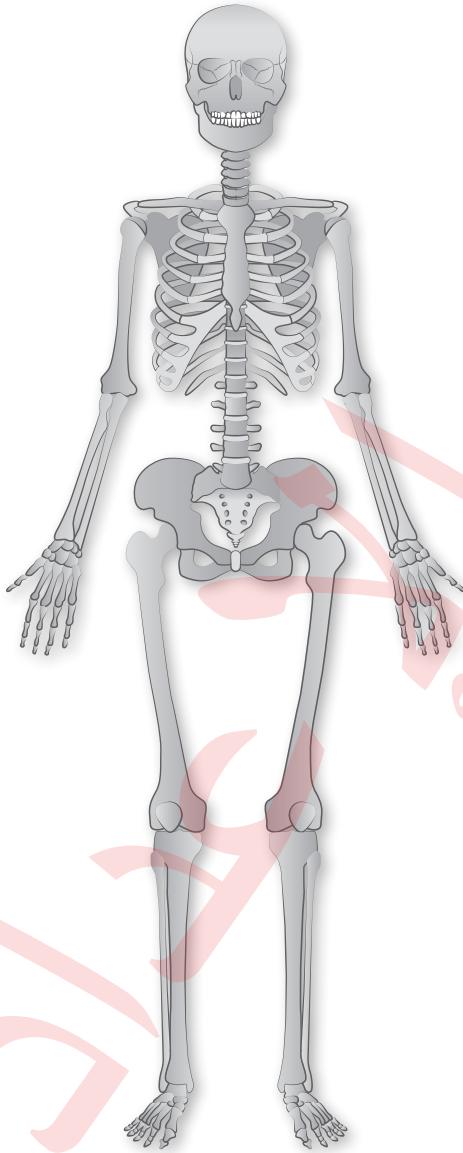


غسل اليدين قبل التجربة وبعدها.

خطوات العمل:



1. ألاحظ أجزاء الهيكل العظمي.
2. أجرب تحريك الأجزاء المختلفة.
3. أحدد الأجزاء التي تحمي الأعضاء الداخلية، والأجزاء التي تساعد على الحركة.
4. أعدّ فقرات العمود الفقري والأضلاع.



التحليل والاستنتاج:



1. أقرن بين أجزاء الهيكل العظمي من حيث الشكل.

2. أحدّد عدد الفقرات والأضلاع.

3. أستنتج أهمية المفاصل وأنواعها.

4. أبين كيف تسهم العظام في دعم الجسم وحركته وحماية الأعضاء الداخلية.

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

الخلفية العلمية:

يوجد ثلاثة أنواع من الأنسجة العضلية في جسم الإنسان، هي: العضلات الملساء، وعضلة القلب، والعضلات الهيكلية. وتختلف الوظائف التي تقوم بها الأنسجة العضلية في الجسم، كما أن كلاً منها ينتشر في أجزاء محددة من جسم الإنسان.

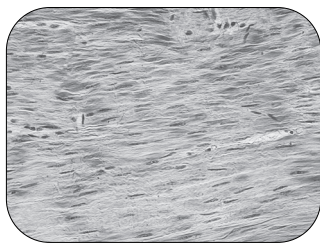
الهدف:

- تعرّف تركيب الأنسجة العضلية المختلفة في جسم الإنسان وخصائص كل منها.

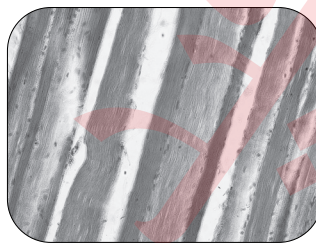
المواد والأدوات:



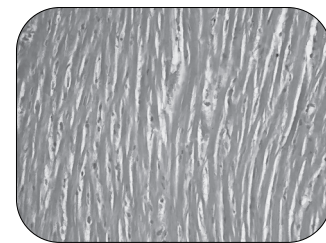
شرائح مجهرية جاهزة لمقاطع نسيجية لعضلات ملساء وقلبية وهيكلية، مجهر ضوئي مركّب.



نسيج عضلي أملس



نسيج عضلي هيكلية



نسيج عضلي قلبي

إرشادات السلامة:



استخدام المجهر والشرائح المجهرية بحذر أثناء فحص العينات.

خطوات العمل:



1. أجرب: أفحص الشريحة تحت المجهر باستخدام قوة تكبير العدسة الشيئية (10 X).
2. أجرب: أكبر الصورة باستخدام العدسة الشيئية (40 X).
3. أجرب: أستخدم شريحة جديدة لنسيج عضلي مختلف.
4. أرسّم مجموعة من الألياف العضلية كما أراها تحت المجهر.

التحليل والاستنتاج:



1. أستنتج: كيف نميّز بين أنواع الأنسجة العضلية؟

2. أُقارن بين ما أراه تحت المجهر والصور الواردة في الشكل أعلاه.

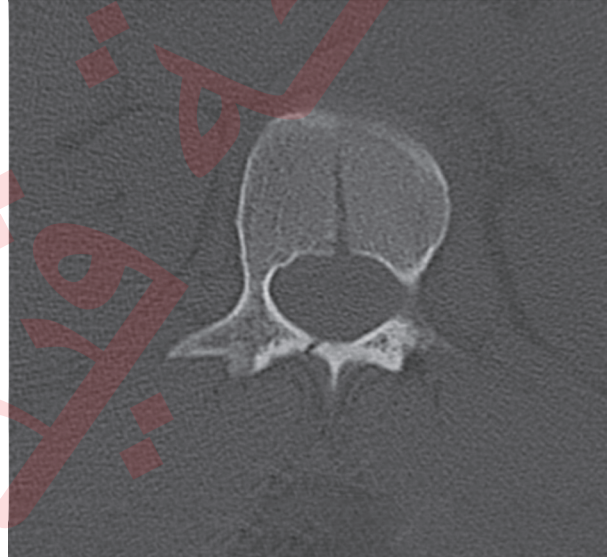
3. أفسّر سبب ظهور الخطوط في العضلات الهيكلية.

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

أسئلة مثيرة للتفكير

دراسة حالة

أصيب رجل يبلغ من العمر 53 عامًا في حادث سيارة. كان يرتدي حزام الأمان عند وقوع الحادث. ثبت فريق الإسعاف عموده الفقري ونقلوه إلى قسم الطوارئ، وكان يشكو من ألم أسفل الظهر. فُحص المريض ولوحظ انخفاض في القوة والإحساس في كلتا ساقيه، بالإضافة إلى ألم في أسفل ظهره. أُجري تصوير شعاعي للعمود الفقري، الذي أظهر الصورتين الآتيتين:



تحليل البيانات:

1. أستمع. ما إصابة المريض حسب ما تبينه الصورتان أعلاه؟

.....

2. أفسر. لماذا أحس المصاب بالانخفاض في القوة والإحساس في كلتا ساقيه؟

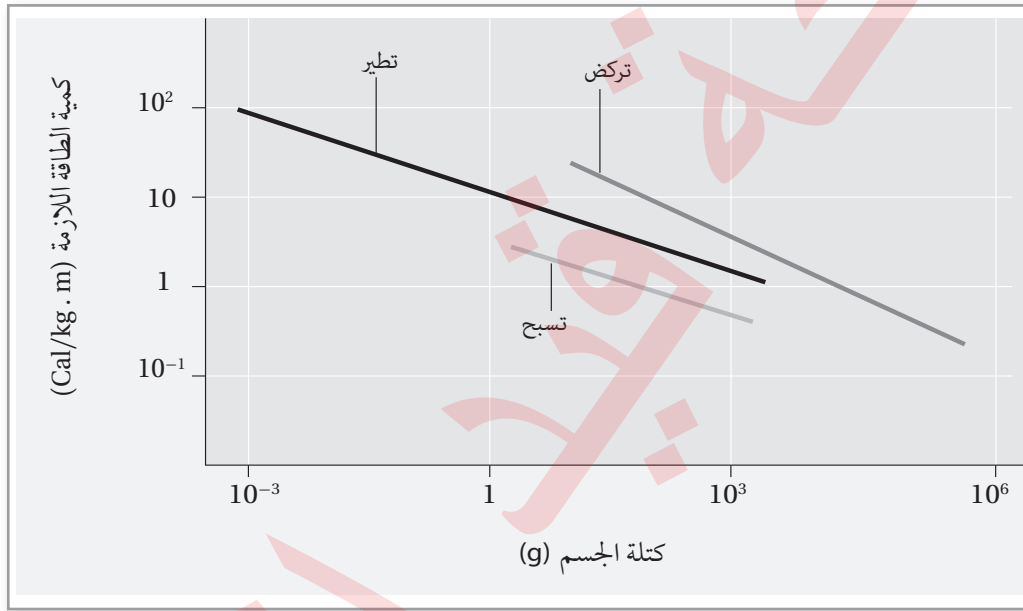
.....

3. أتوقع. لماذا تعد سلامة الفقرات المكونة للعمود الفقري ضرورية لاستمرار قيام العديد من أعضاء الجسم بوظائفها الطبيعية.

.....

ما طريقة الحركة الأكثر كفاءة في استهلاك الطاقة؟

يحتاج الجري والطيران والسباحة طاقة أكبر من الجلوس مثلاً، ولكن ما هي الطريقة الأكثر كفاءة لمختلف أشكال الحركة بين أنواع الحيوانات المختلفة وكيف نقارن بينهما؟ إحدى الطرق البسيطة لمقارنة طريقة الحركة الأكثر كفاءة للحيوانات المختلفة هي تحديد مقدار الطاقة اللازمة للحركة، إذ إن مقدار الطاقة اللازمة للجري أو الطيران أو السباحة هي كمية الطاقة التي استخدمها كل حيوان لنقل كمية معينة من كتلة الجسم لمسافة محددة (Cal/kg.m) وبين الرسم البياني ثلاث دراسات تناول « مقدار الطاقة اللازمة للحركة » لحيوانات تطير، وأخرى تسبح، وبعضها الآخر يركض، أدرسه ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه:



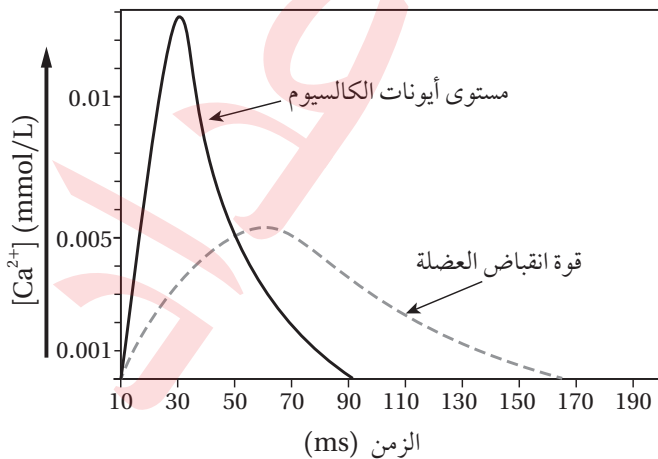
تحليل البيانات:

1. أقرن. هل لطرق الحركة الثلاثة في الرسم أعلاه نفس كمية الطاقة اللازمة للحركة؟
.....
2. أستنتج. ما تأثير كتلة الجسم على كمية الطاقة اللازمة للحركة بالنسبة لطرق الحركة الثلاث أعلاه؟
.....
3. أفسر: بمقارنة كمية الطاقة اللازمة للركض مقابل السباحة لحيوانات من نفس كتلة الجسم، أيهما يحتاج إلى كمية طاقة أكبر أثناء حركته؟ ولماذا؟
.....
4. أحلل النتائج: بشكل عام، ما طريقة الحركة الأكثر فعالية، وأيها الأقل فعالية؟ ولماذا؟
.....

السؤال الأول:

لكل فقرة من الفقرات الآتية أربع إجابات، واحدة فقط صحيحة، أحددها:

1. أي مما يأتي لا يُعدّ من وظائف العظام؟
 أ . إنتاج فيتامين D.
 ب . تساعد على الحركة.
 ج . حماية الأعضاء الداخلية.
 د . تخزين الكالسيوم.
2. أي الثنائيات الآتية غير متوافقة؟
 أ . الففص الصدري، حماية القلب.
 ب . العمود الفقري، حماية النخاع الشوكي.
 ج . عظم الفخذ، أطول وأقوى عظمة في الجسم.
 د . المفاصل، ربط العظام بالعضلات.
3. أي مما يأتي ليس جزءاً من الهيكل المحوري؟
 أ . الجمجمة.
 ب . الأضلاع.
 ج . عظمة الورك.
 د . العمود الفقري.
4. من الأمثلة على المفاصل الغضروفية:
 أ . مفصل المرفق.
 ب . مفصل الورك.
 ج . المفاصل بين عظام الجمجمة.
 د . مفاصل العمود الفقري.
5. أثناء انقباض العضلات الهيكلية للفقاريات، تعمل أيونات الكالسيوم على:
 أ . إنشاء الجسور العرضية بين رؤوس الميوسين ومواقع ارتباطها على خيوط الأكتين.
 ب . الارتباط بالتروبونين، كاشفةً مواقع ارتباط الميوسين.
 ج . نقل جهد الفعل إلى الألياف العضلية.
 د . انتشار جهد الفعل عبر الأنابيب المستعرضة.



* أدرس الشكل المجاور الذي يُبين مستوى أيونات الكالسيوم في العضلة وقوة انقباض العضلة خلال مدة زمنية معينة (بالملي ثانية ms)، ثم أجب عن الأسئلة (6-7):

6. في أي الأوقات يكون في العضلة أعلى مستوى لأيونات الكالسيوم تقريباً؟

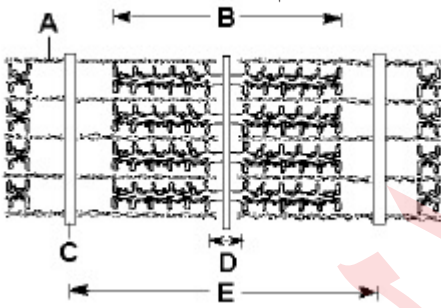
- أ . 10 ms .
ب . 50 ms .
ج . 30 ms .
د . 70 ms .

7. اعتماداً على الشكل، العبارة الصحيحة مما يأتي هي:

- أ . ليس لأيونات الكالسيوم دور في انقباض العضلة.
ب . يتحرر أكبر مقدار من أيونات الكالسيوم من مخازنها بعد انتهاء انقباض العضلة.
ج . يتحرر أكبر مقدار من أيونات الكالسيوم من مخازنها قبل أن تكون قوة انقباض العضلة في أقصاها.
د . يتحرر أكبر مقدار من أيونات الكالسيوم من مخازنها عندما تكون قوة انقباض العضلة في أقصاها.

8. أي الحالات التالية يتوافق مع مرض ضمور دوشين العضلي؟

- أ . خلل في توزيع بروتين الأكتين.
ب . موت الألياف العضلية.
ج . اضطراب في بنية خيوط الميوسين.
د . خلل في قنوات الكالسيوم.



* أدرس الشكل المجاور الذي يُبين جزءاً من تركيب الليف العضلي، ثم أجيب عن الأسئلة (9-11):

9. في أي أنواع العضلات يُمكن العثور على البنية الموضحة في الشكل؟

- أ . الهيكلية فقط.
ب . القلبية فقط.
ج . الملساء.
د . الهيكلية والقلبية.

10. الجزء الذي يتكون من خيوط الميوسين فقط:

- أ . D .
ب . C .
ج . A .
د . B .

11. الجزء الذي يتكون من خيوط الأكتين والميوسين:

- أ . D .
ب . C .
ج . A .
د . B .

12. أي مما يأتي لا يُشكّل جزءاً من الخيوط الرفيعة للخلية العضلية؟

- أ . الأكتين.
ب . التروبونين.
ج . التروبوميوسين.
د . الميوسين.

13. تُحفّز الخلايا العضلية بواسطة النواقل العصبية المنطلقة من النهاية العصبية التشابكية لـ:

- أ . الأنياب المستعرضة.
- ب . محاور الخلايا العصبية الحركية.
- ج . محاور الخلايا العصبية الحسية.
- د . الزوائد الشجرية العصبية الحركية.

14. الوظيفة المرتبطة بالعضلات الأكثر تأثراً بانخفاض مستويات الكالسيوم هي:

- أ . تحلل ATP.
- ب . بدء جهد الفعل.
- ج . استقطاب غشاء الخلية العضلية.
- د . انقباض العضلة.

15. اعتماداً على العبارات الآتية:

1. إزاحة بروتين التروبوميوسين الذي كان يحجب مواقع ربط رؤوس الميوسين.
2. يُطلق الكالسيوم ويرتبط ببروتين التروبونين.
3. يتحرك جهد الفعل إلى أسفل عبر الأنبيبات المستعرضة، إلى داخل الخلية.
4. ارتباط وفكّ الجسور العرضية بين رؤوس الميوسين ومواقع الأكتين بمساعدة تحلل ATP.
5. يُحفّز جهد الفعل في الخلية العصبية الحركية المحور العصبي على إطلاق الأسيتيل كولين، الذي يُزيل استقطاب غشاء الخلية العضلية.

فإنّ التسلسل الصحيح الذي يحدث أثناء تحفيز وانقباض الخلية العضلية (من اليمين لليسار):

- أ . 1، 2، 3، 4، 5
- ب . 2، 1، 3، 5، 4
- ج . 2، 3، 4، 1، 5
- د . 5، 3، 2، 1، 4

16. ما قد يحدث للعظام إذا تلفت طبقة السمحاق هو:

- أ . لن يكون هناك أي تأثير على العظم؛ لأنه لا يحتوي على خلايا حيّة.
- ب . تتأثر سرعة عملية التئام وشفاء العظم بعد حدوث أي كسر أو تلف.
- ج . سوف تتأثر تغذية العظم، مما يؤدي إلى ضعفه.
- د . تتوقف الأوتار عن ربط العظام بالعضلات.

17. تحلل جزيئات ATP أثناء عملية انقباض العضلات توفر الطاقة اللازمة لعملية:

- أ . إزالة استقطاب غشاء الخلية العضلية.
- ب . إطلاق وتحرير أيونات Ca^{2+} من مخازنها.
- ج . كشف مواقع ربط الميوسين على خيوط الأكتين.
- د . ارتباط وفكّ الجسور العرضية بين رؤوس الميوسين ومواقع الأكتين.

18. يحدث تحفيز الألياف العضلية بواسطة العصبون الحركي عند:

- أ . التشابك العصبي.
- ب . الأنابيب المستعرضة.
- ج . اللييف العضلي.
- د . الشبكة الإندوبلازمية.

19. تتصف العضلات الملساء بـ:

- أ . اصطفااف خيوط الأكتين والميوسين بانتظام داخل الخلية.
- ب . عدم اصطفااف خيوط الأكتين والميوسين بانتظام داخل الخلية.
- ج . احتوائها على قطع عضلية، وهي الوحدة الأساسية التي تسبب انقباض العضلة.
- د . قدرتها على توليد جهد الفعل اللازم لانقباض العضلة.

20. إذا وُجد دواء يمنع الجهاز العصبي اللاإرادي من التحكم في عضلة القلب، فما التأثير المُحتمل على وظيفة القلب؟

- أ . ينبض القلب بسرعة ثابتة لا تتأثر بالنشاط البدني.
- ب . لا يتأثر القلب؛ لأن صانع الخطو مسؤول عن توليد جهد الفعل.
- ج . تتوقف الأقرص البينية عن توصيل الإشارات الكهربائية.
- د . يتوقف القلب عن النبض تمامًا.

* أقرأ النص الآتي، ثم أجيب عن السؤالين (21-22)

تُعدّ كفاءة عضلة القلب في ضخ الدم مؤشرًا أساسيًا على صحة القلب العامة. فعندما تضعف هذه الكفاءة، قد يكون ذلك دليلًا على مشكلات قلبية مثل القصور القلبي، بينما يُمكن أن يتسبب النشاط الزائد في إجهاد عضلة القلب وزيادة الضغط عليها. تؤدي التمارين الرياضية المنتظمة دورًا فعالًا في تعزيز الأداء القلبي، في حين قد تؤثر بعض الحالات المرضية أو الأدوية سلبًا على هذا الأداء.

21. يعاني مريض من قصور في وظائف الكلى، ما يؤدي إلى احتباس السوائل في جسمه، فإن التأثير الأكثر احتمالاً على عضلة القلب هو:

- أ . زيادة كفاءة عضلة القلب؛ بسبب زيادة حجم الدم.
- ب . انخفاض كفاءة عضلة القلب؛ بسبب زيادة الضغط عليها.
- ج . لا يوجد تأثير مباشر على عضلة القلب.
- د . النشاط الزائد يقلل من ضغط الدم.

22. شخص يمارس رياضة رفع الأثقال بشكل مُكثَّف وغير مُنظم. أي من العبارات الآتية تصف حالته على المدى الطويل؟

- أ . هذا النشاط يعزز أداء قلبه على المدى الطويل.
- ب . هذا النشاط قد يُسبب إجهاد عضلة القلب وزيادة الضغط عليها.
- ج . هذا النشاط ليس له أي تأثير على صحة القلب.
- د . هذا النشاط دليل على كفاءة عالية لعضلة القلب.

دور إنزيم الأميليز في عملية الهضم

تجربة استهلاكية

الخلفية العلمية:

تؤدي الإنزيمات الهاضمة دوراً مهماً في عملية هضم الطعام في الجسم؛ إذ تُحفّز التفاعلات الكيميائية التي تؤدي إلى تحويل الطعام من جزيئات مُعقّدة التركيب إلى جزيئات بسيطة التركيب يسهل امتصاصها، ومنها إنزيم الأميليز Amylase.

الهدف:

- استنتاج دور إنزيم الأميليز في عملية الهضم.

المواد والأدوات:



محلول أميليز، ومحلول نشا (تركيز كل منهما 5%)، أنبوبا اختبار، طبقان صغيران، قطارتان، حمام مائي، ملقطان، مخبر مُدرّج، محلول يود (لوجول)، محلول بندكت، ميزان حرارة، مصدر حرارة.

إرشادات السلامة:



استعمال المياه الساخنة والمصدر الحراري بحذر.

خطوات العمل:



1. أُرَقِّم أنبوبي الاختبار بالرقمين (1) و(2)، ثم أُرَقِّم 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 من محلول النشا، ثم أُرْجُهما جيداً.
3. أُمسك كل أنبوب بملقط، ثم أضعهما في حمام مائي درجة حرارته 37°C ، مدّة (30 min)، وأحرص على أن تظل درجة الحرارة 37°C تقريباً.
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. أُجَرَّب: أكشف عن وجود النشا بإضافة قطرتين من محلول اليود إلى كل طبق، ثم أَدَوّن ملاحظاتي.
6. أَلَا حَظ ما يحدث للون اليود في كل طبق.
7. أُجَرَّب: أضيف 1 mL من محلول البندكت الأزرق إلى كل أنبوب، وأستمر في عملية التسخين.
8. أَقَارن ما يحدث في الأنبوبين بعد مرور 5 min.

التحليل والاستنتاج:



1. أَتَوَقَّع سبب وضع الأنابيب في حَمَام مائي درجة حرارته 37°C .

2. أَسْتَنْتِج: علام يدل اختفاء النشا من الأنبوب الأول؟

3. أَصَنَّف الطبقتين إلى طبق حدث فيه هضم، وطبق لم يحدث فيه هضم.

4. أَفَسَّر سبب تَكُون راسب أحمر برتقالي في أحد الأنبوبين.

5. أَتَوَقَّع سبب استخدام الأنبوب الثاني.



الخلفية العلمية:

تعمل العصارة الصفراوية على تفتيت الدهون إلى قطرات صغيرة، في ما يُعرَف باستحلاب الدهون Fat Emulsification؛ ما يُوفّر 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 يُشبه تأثير العصارة الصفراوية.

خطوات العمل:



1. أُجرب: أضع 5 mL من الماء، و4 قطرات من الزيت في كلا الأنبوبين.
2. أضيف 3 mL من سائل غسيل الصحون إلى أحد الأنبوبين.
3. أرجّ محتويات كل أنبوب جيداً، ثم أدوّن ملاحظاتي.
4. ألاحظ مظهر (شكل) المحتويات السائلة في كلّ من الأنبوبين.

التحليل والاستنتاج:



1. أقارن بين شكل المحتويات السائلة في الأنبوبين.

.....

2. أستنتج وجه التشابه بين تأثير سائل غسيل الصحون على الدهون، وتأثير العصارة الصفراوية عليها.

.....

3. أتواصل: أناقش زملائي/ زميلاتي في النتائج التي توصّلت إليها.

.....



الخلفية العلمية:

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

الهدف:

- تعرّف شكل القلب من الخارج، وتركيبه من الداخل.

المواد والأدوات:



قلب خروف، صينية تشریح، مقص، قفّازات، أدوات تشریح، مسطرة.

إرشادات السلامة:



- استعمال أدوات التشریح بحذر.

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

خطوات العمل:



1. ألاحظ شكل القلب، ومظهره، ولونه.
2. أحدد 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 أداة تشریح مناسبة أسفله ليصل الأذين الأيمن، ثم أحدد موقع الوريد الأجوف العلوي والوريد الرئوي.
4. أحدد موقع الشريان الأبهر، ثم موقع الشريان الرئوي.
5. أبحث شقاً في جدار الأذين الأيمن والبطين الأيمن؛ لفصل أحدهما عن الآخر، ثم أبحث عن ثلاث طبقات من الأغشية التي تُمثل الصمام ثلاثي الشرفات بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن، ثم أحدد أوتار القلب.

6. أدخِل أداة تشريح مناسبة في الشريان الرئوي بحيث تمر إلى البطن الأيمن، ثم أحدث شقاً عن طريق هذا الشريان، وأنظر داخله إلى ثلاثة جيوب غشائية صغيرة تُمثّل الصمام نصف القمري.

7. أحدّد موقع البطنين، ثم مقدار سُمْك جدار كُلّ منهما.

8. أدخِل أداة التشريح في الشريان الأبهري، وألاحظ مكان اتصاله بالبطين الأيسر، ثم أحدث شقاً عن طريق هذا الشريان، وأنظر داخله إلى ثلاثة جيوب غشائية صغيرة تُمثّل الصمام نصف القمري.

التحليل والاستنتاج:



1. أبينّ مواقع صمامات القلب، ثم أوضح أهميتها.

2. أفسّر: يكون جدار البطن الأيسر أكثر سمكاً من جدار البطن الأيمن.

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



الخلفية العلمية:

تقع رئتا الإنسان في منطقة الصدر، وتُمثلان مركز الجهاز التنفسي فيه. تتكوّن الرئة اليمنى من ثلاثة أجزاء، في حين تتكوّن الرئة اليسرى من جزأين فقط.

الهدف:

- تعرّف شكل الرئتين من الخارج، وتركيبهما من الداخل.

المواد والأدوات:



رئتا خروف متصلتان بالقصبه الهوائية، صينية تشريح، مقص، قفّازات، مسطرة، أدوات تشريح، كأس زجاجية.

إرشادات السلامة:



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

خطوات العمل:



1. ألاحظ شكل الرئتين، ومظهرهما، ولونهما.
2. أقدّر حجم الرئتين باستخدام المسطرة.
3. ألاحظ القصبه الهوائية، وأتفحصها، ثم أدوّن ملاحظاتي.
4. أتفحص الأنابيب التي تدخل الرئتين، مع ملاحظة كيف تنقسم.
5. ألاحظ الأوعية الدموية التي تدخل الرئتين، وتخرج منهما.
6. أتفحص أيّ غشاء يحيط بالرئتين.
7. إذا كانت الحنجرة لا تزال متصلة بالرئة، أحاول دفع الهواء في الحنجرة بالضغط عليها بقوة.
8. أجرب: أقطع جزءاً من أنسجة الرئة، وألاحظ تركيب النسيج المقطوع، ثم أسقطه في كأس فيها ماء، وألاحظ التغيّرات التي تطرأ عليه.

التحليل والاستنتاج:



1. أصف شكل الرئتين، ومظهرهما، ولونهما.

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

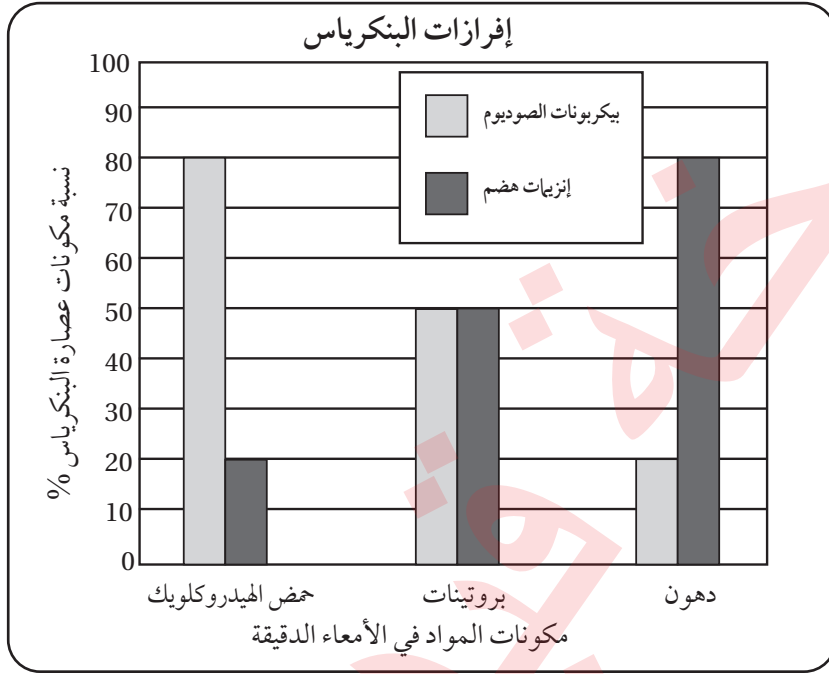
3. أذكر نوع الغشاء المحيط بالرئة.

4. قد يُصدر الهواء صوتاً عند مروره بالجلد والحبال في الحنجرة. أناقش زملائي/زميلاتي في تشابه ذلك مع الضوضاء التي يُصدرها الحيوان في الحياة.

5. أتوقع: ما التغيرات التي تطرأ على نسيج الرئتين عند إسقاطه في الماء؟

أسئلة مثيرة للتفكير

تحتوي إفرازات البنكرياس على بركبونات الصوديوم وإنزيمات. يوضح الرسم البياني إفرازات البنكرياس استجابةً لثلاث مواد مختلفة موجودة في الكيموس. أستخدم الرسم البياني للإجابة عن الأسئلة الآتية:



تحليل البيانات:

1. يمثل كل زوج من الأعمدة استجابة البنكرياس لمتغير مختلف. ما المتغيرات الثلاثة التي استجاب لها البنكرياس؟

.....

.....

2. أقرن بين تركيب إفرازات البنكرياس عند وجود حمض الهيدروكلوريك والدهون.

.....

.....

3. في أي أجزاء القناة الهضمية تصب الإفرازات؟

.....

4. أُنَبِّأ: ما الرقم الهيدروجيني الأمثل لعمل إنزيمات البنكرياس؟

.....

5. ما المادة التي تُفرَز في أمعاء الإنسان لمعادلة حموضة الكيموس القادم من المعدة؟

.....

6. أُوَاصِل: أُنَاقِش زملائي/ زميلاتي في النتائج التي توصلت إليها.

.....

آثار التدخين في الرئتين

يؤدي استنشاق دخان التبغ إلى الإضرار بالرئتين، وقد يُؤثر في أهداب الجهاز التنفسي؛ فيجعلها غير قادرة على الحركة؛ لذا يصاب المُدخّنون والمُدخّنات بالسعال بصورة مُتكرّرة مقارنةً بالأشخاص الأصحاء، حتى وإن لم يكن لديهم عدوى بأي مسبب مرض.

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

2. أفسّر: لماذا يسعل العديد من المُدخّنين والمُدخّنات بصورة مُتكرّرة مقارنةً بالأشخاص الأصحاء؟

3. أفسّر: المُدخّنون والمُدخّنات أكثر عرضة من غير المُدخّنين للإصابة بأمراض الرئة المعدية.

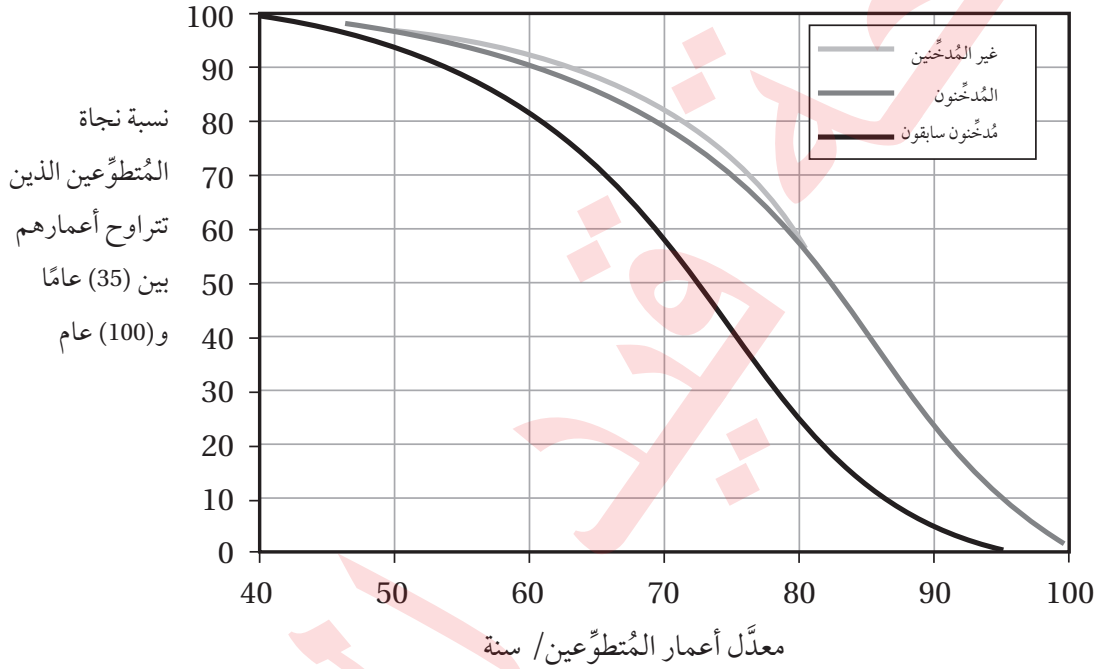
4. قد يُسبب القطران الموجود في دخان التبغ الإصابة بمرض انتفاخ الرئة الذي يؤدي إلى أن:
أ. تتكسر الألياف المرنة في جدران الحويصلات الهوائية نتيجة انتفاخ الرئة. أتوقع تأثير تكسر الألياف المرنة على عملية تبادل الغازات داخل الحويصلات الهوائية.

ب. تضعف جدران الحويصلات الهوائية نتيجة انتفاخ الرئة، وقد تتكسر هذه الجدران؛ ما يُقلّل من مساحة تبادل الغازات مقارنةً بتلك الموجودة في الرئتين السليمتين. أُبين تأثير ذلك على عملية تبادل الغازات.

ج. يُعطى بعض الأشخاص الذين يعانون انتفاخ الرئة الشديد هواءً يحوي نحو 80% من الأكسجين لمساعدتهم على التنفس. أفسّر سبب ذلك.

د . يُسبَّب القطران الموجود في دخان التبغ الإصابة بسرطان الرئة.

- أُجريت دراسة على عدد كبير من الذكور المُتطوِّعين في الأعوام (1951-2001م) وكان هؤلاء جميعًا أطباء في المملكة المتحدة. وقد رصدت هذه الدراسة معدلات الحياة للمُتطوِّعين من غير المُدخِّنين الذين لم يُدخِّنوا قطُّ، والمُدخِّنين، وغيرهم ممَّن تركوا التدخين وتتراوح أعمارهم بين 25 عامًا و 34 عامًا (مُدخِّنون سابقون). أنأَمَل الرسم البياني الآتي الذي يُمثِّل نتائج الدراسة، ثم أُجيب عن السُّؤالين التاليين:



أ. أَصِف الاتجاهات المُوضَّحة في هذه النتائج.

.....

.....

ب. أَتَوَاصَل: أَناقِش حدود هذه الدراسة.

.....

.....

السؤال الأول:

لكل فقرة من الفقرات الآتية أربع إجابات، واحدة فقط صحيحة، أٌحدّها:

1. أحد الآتية لا يعد من أجزاء القناة الهضمية:
 - أ . الفم. ب. المعدة. ج. الأمعاء الدقيقة. د . الكبد.
2. الوظيفة الأساسية للعضلة العاصرة الفؤادية هي:
 - أ . التحكم في انتقال الطعام من البلعوم إلى المريء.
 - ب . التحكم في انتقال الطعام من المريء إلى المعدة، ومنع ارتداده.
 - ج . التحكم في انتقال الطعام من الفم إلى البلعوم.
 - د . منع ارتداد الطعام من المريء للبلعوم.
3. المادة التي يهضمها إنزيم الببسين، والرقم الهيدروجيني الأمثل لعمله في المعدة على الترتيب:
 - أ . الكربوهيدرات، 2 – 1.5
 - ب . البروتينات، 8 – 6
 - ج . البروتينات، 2 – 1.5
 - د . الدهون، 2 – 1.5
4. يوجد الصمام البوابي بين:
 - أ . المعدة والأمعاء الغليظة.
 - ب . المعدة والاثني عشر.
 - ج . المعدة واللفائفي.
 - د . المعدة والصائم.
5. الجزء من الأمعاء الدقيقة الذي تحدث فيه عملية استحلاب الدهون هو:
 - أ . الصائم.
 - ب . اللفائفي.
 - ج . الاثنا عشر.
 - د . الزائدة الدودية.
6. الوعاء الدموي الذي ينقل الدم غير المؤكسج (يحتوي CO_2) من القلب إلى الرئتين هو:
 - أ . الشريان الرئوي.
 - ب . الوريد الرئوي.
 - ج . الأبهر.
 - د . الوريد الأجوف العلوي.
7. أحد الآتية لا يعد من العوامل التي تُسهم في الحفاظ على تدفق الدم في الأوردة في الاتجاه الصحيح:
 - أ . ضغط الدم القادم من شبكات الشعيرات الدموية.
 - ب . وجود صمامات في الأوردة.
 - ج . ارتفاع ضغط الدم في الأذنين.
 - د . انقباض عضلات الساقين عند الحركة.

8. النسبة التقريبية للمُكوّنات الخلوية من الحجم الكلي للدم هي:

- أ . 45% ب . 48% ج . 62% د . 55%

9. البروتين الذي يساعد في تكوين الخثرة الدموية عند الجروح هو:

- أ . الإيلاستين. ب . الميوجلوبيين. ج . الفايبرين. د . الكولاجين.

10. الصمام الذي يفصل بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر في القلب هو:

- أ . الصمام الثلاثي الشرفات. ب . الصمام النصف القمري الرئوي.
ج . الصمام النصف القمري الأبهرى. د . الصمام الشائبي الشرفات.

11. تتصل الحويصلات الهوائية مباشرة بـ:

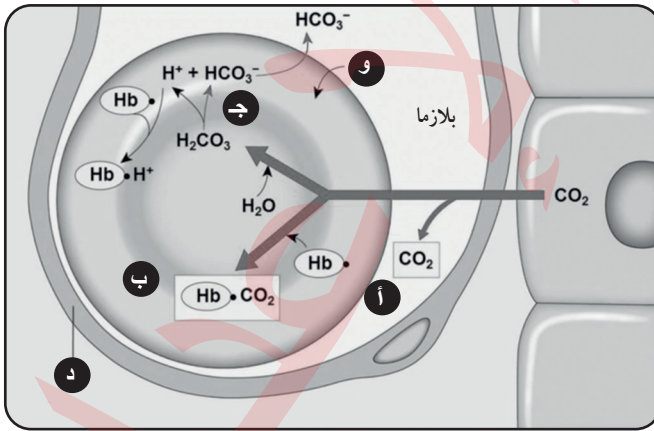
- أ . القصبة الهوائية. ب . الشعبات الهوائية. ج . الشعبتين الهوائيتين. د . البلعوم.

12. يحتوي 1 mm^3 من دم شخص على 1.6×10^{15} جزيء هيموغلوبيين، فيكون عدد جزيئات الأكسجين التي ترتبط بها جزيئات الهيموغلوبيين هذه عند الإشباع هي:

- أ . 1.6×10^{14} ب . 2.6×10^{14} ج . 1.6×10^{15} د . 6.4×10^{15}

13. يُنقل ما نسبته 23% من CO_2 عند:

- أ . الذوبان في البلازما. ب . الارتباط بالهيموغلوبيين.
ج . النقل على شكل HCO_3^- . د . النقل النشط.



* يمثل الرسم الآتي الحالات التي يُنقل فيها ثاني أكسيد الكربون، أدرسه للإجابة عن الأسئلة (14 – 19):

14. آلية النقل الذي يمثلها الرمز (أ) هي:

- أ . الذوبان في البلازما.
ب . الارتباط بالهيموغلوبيين.
ج . النقل على شكل HCO_3^- .
د . النقل النشط.

15. المركب الذي ينتج عند ارتباط CO_2 خلال نقله بالآلية الممثلة بالرمز (ب):

- أ . الأوكسيهيموغلوبيين. ب . الكاربامينوهيموغلوبيين.
ج . الكلوروهيموغلوبيين. د . هيموغلوبيين.

16. حالات النقل التي يمثلها الرسم تحدث عند النقل من:

- أ . الدم إلى الرئتين.
ب. خلايا الجسم إلى الرئتين.
ج. الرئتين إلى خلايا الجسم.
د . خلايا الجسم إلى الدم.

17. ما يحدث عند الرمز (ج) هو:

- أ . تكوّن حمض الكبريتيك.
ب. تكوّن حمض الكربونيك.
ج. تحليل حمض الكربونيك.
د . تحليل حمض الكبريتيك.

18. يحافظ الهيموغلوبين على الرقم الهيدروجيني في خلايا الدم الحمراء ثابتاً نسبياً، من خلال تكوين:

- أ . الكاربامينوهيموغلوبين.
ب. حمض الهيموغلوبينيك.
ج. الأوكسيهيموغلوبين.
د . حمض الكربونيك.

19. ما يمثله الرمز (و) هو:

- أ . دخول HCO_3^- . ب. دخول H_2O . ج. دخول Cl^- . د . دخول H^+ .

20. إذا خرج 460 أيوناً من الكربونات الهيدروجينية HCO_3^- من خلايا دم حمراء إلى بلازما الدم، فإن الأيون الذي يدخل مكانها للمحافظة على الاتزان الكهربائي لخلايا الدم الحمراء، وعدد هذه الأيونات على التوالي:

- أ . أيون H^+ ، 920 ب. أيون H^+ ، 460 ج. أيون Cl^- ، 920 د . أيون Cl^- ، 460

21. ما يحدث في خلية الدم الحمراء، للمساعدة في تحرير CO_2 إلى بلازما الدم ومن ثم إلى الرئتين للتخلص منه بعملية الزفير:

- أ . دخول HCO_3^- ، وخروج Cl^- .
ب. خروج HCO_3^- ، ودخول Cl^- .
ج. خروج H_2CO_3 ، ودخول Cl^- .
د . دخول H_2CO_3 ، وخروج Cl^- .

22. العملية التي ينتقل فيها غاز ثاني أكسيد الكربون من بلازما الدم إلى الحويصلات الهوائية في الرئتين هي:

- أ . النقل النشط.
ب. الخاصية الإسموزية.
ج. الانتشار البسيط.
د . الانتشار المُسهّل.

الخلفية العلمية:

توجد الكُليتان في الجهة الخلفية من تجويف البطن أسفل القفص الصدري، وتُحاط كل كُلية بمحفظة ليفية مكوّنة من طبقة قوية من الأنسجة الضامة والدهنية؛ لحمايتها من الصدمات والتلف. تتكوّن الكُلية من منطقة خارجية تُسمّى القشرة، ومنطقة وسطى تُسمّى النخاع، ومنطقة داخلية تُسمّى حوض الكُلية.

الهدف:

- تعرّف شكل الكُلية من الخارج، وتركيبها من الداخل.

المواد والأدوات:



كُلية خروف، صينية تشریح، أدوات تشریح، قفّازات.

إرشادات السلامة:



- استعمال أدوات التشریح بحذر .
- غسل اليدين بالماء والصابون، أو استعمال مُعقّم اليدين قبل إجراء التجربة وبعدها.

خطوات العمل:

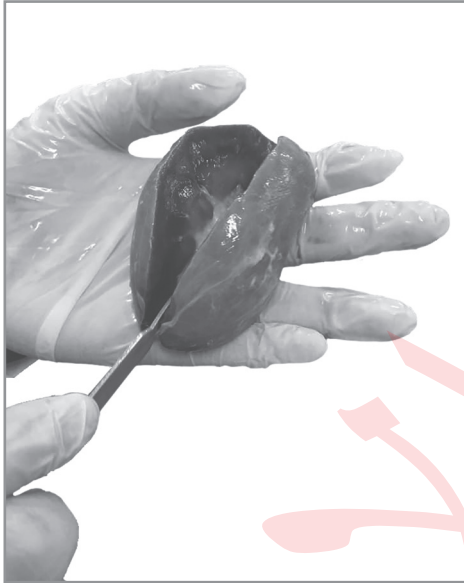


1. ألاحظ شكل الكُلية الخارجي ومظهرها.
2. أجرب: أقص الكُلية طولياً من المنتصف.
3. ألاحظ منطقتي القشرة والنخاع، وأنفحص تراكيب كل منهما.
4. أنفحص منطقة حوض الكُلية، وألاحظ اتصالها بالحالب.

التحليل والاستنتاج:



1. أصف شكل الكُلية الخارجي.



2. أتوقع أهمية الغشاء السميك الذي يحيط بالكُلية.

.....

.....

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

.....

.....

4. أتوقع سبب اختلاف لون منطقتي القشرة والنخاع في الكُلية.

.....

.....

5. أرسم الكُلية كما شاهدتها في المقطع الطولي.

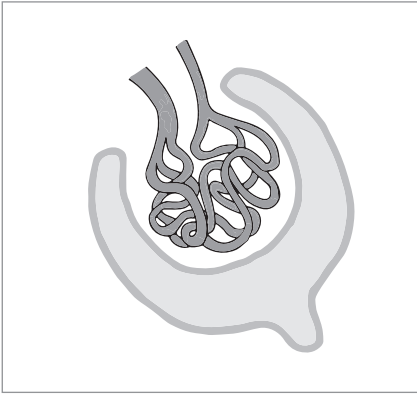


الخلفية العلمية:

تُنَقَّى الكُلَيْتان الدم من الفضلات النيتروجينية، وتتألف كل كُلية من نحو مليون وحدة أنبوبية كلوية، وتتلاءم أجزاء الوحدة الأنبوبية الكلوية مع الوظائف التي تؤديها.

الهدف:

- نمذجة أجزاء الوحدة الأنبوبية الكلوية.



المواد والأدوات:



سلك قابل للثني طوله 1.5 m، زردية، مقص، خيط صوف أحمر طوله 2 m.

إرشادات السلامة:

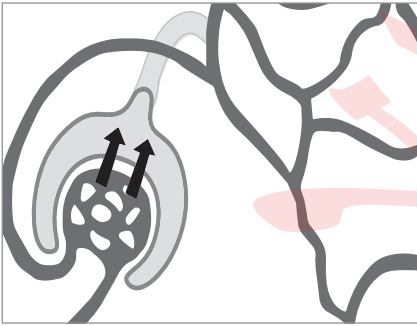


استعمال الزردية بحذر .

خطوات العمل:



أصمّم نموذجًا:



1. أُجَرَّب: أستخدم الزردية لقص 30 cm من السلك.
2. أنثني السلك المقصوص من المنتصف، ثم أشكّل منه قطعة مزدوجة على هيئة كأس جوفاء.
3. أُجَرَّب: أثبتت طرفي هذا السلك عن طريق البرم أو الجدل باستخدام الزردية.
4. أعمل انشاءات في الطرف الحر للسلك تُماثل بقية أجزاء الوحدة الأنبوبية الكلوية.
5. أشكّل من خيط الصوف الأحمر شبكة ملتفة، ثم أضعها داخل الكأس، وأحتفظ بطرفيه في يدي.
6. ألفت أحد طرفي خيط الصوف حول نموذج الوحدة الأنبوبية الكلوية الذي كوّنته، وأترك الطرف الآخر حرًا.



1. أَسْتَنْج: ماذا تُمَثِّلُ الشبكة الملتفة من خيط الصوف داخل الكأس؟

.....

.....

2. أَوْضَحِ التلاؤم بين تركيب محفظة بومان وعملية الترشيح الكبيري.

.....

.....

3. أُحَدِّد أجزاء الوحدة الأنبوية الكلوية التي تحدث فيها عملية إعادة الامتصاص.

.....

.....

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

.....

.....

الخلفية العلمية:

يمرُّ الحمل بثلاث مراحل، مدّة كلّ منها ثلاثة أشهر، وفي كل مرحلة من هذه المراحل تحدث تطوّرات مهمة للجنين من حيث نموه وتكوينه. تُستخدم الموجات فوق الصوتية (Ultrasound) لمراقبة تطوّر أعضاء الجنين وأجهزته داخل الرحم؛ لأنّ هذا النوع من الموجات لا يضرُّ بالجنين أو الأمّ.

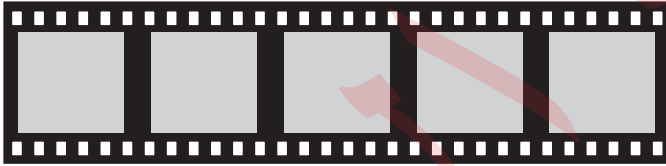
الهدف:

- تعرّف بعض التطوّرات التي تطرأ على الأجنّة 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/ طبيبة، أو من شبكة الإنترنت) لجنين في مراحل مختلفة، قائمة تضم أجزاء الجسم التي يُمكن مشاهدتها في أشهر الحمل المختلفة.



خطوات العمل:



1. أصمم: أصنع إطاراً للصور على النحو الآتي:

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

ب. أرسم على الورق الملون مستطيلاً مُماثلاً للمستطيل السابق، ثم أقسّمه إلى خانات، ثم أفرّغها. كما في الشكل المجاور.

ج. أثبت المستطيلين معاً باستخدام الصمغ.

2. أصف الأجزاء الظاهرة في الصور التي بحوزتي، ثم أقارنّها بقائمة الأجزاء التي يُمكن مشاهدتها في أشهر الحمل المختلفة.

3. أرّتب الصور تصاعديّاً، ثم أضعها داخل الإطار.

التحليل والاستنتاج:



1. أصِف الأساس الذي اعتمدته في تصنيف الصور.

2. أصنّف التغيّرات التي لاحظتها على الصور بحسب مراحل نمو الجنين.

3. أتواصل: أناقش زملائي / زميلاتي في النتائج التي توصّلت إليها.

أسئلة مثيرة للتفكير

تكوّن 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)، فأحدّد الصف الذي يُمثّل الإجابة الصحيحة لجزء الوحدة الأنبوبية الكلوية في الجدول الآتي.

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

ب. تتشكّل الفضلات النيتروجينية (اليوريا) في جسم الإنسان:

1. ما اسم العضو الذي يُكوّن اليوريا في الجسم؟

.....

.....

2. أتبّع خطوات تكوّن اليوريا.

.....

.....

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

.....

.....

4. أيّ عمليات تكوين البول تُمثّل انتقال الماء والمواد الذائبة فيه واليوريا إلى الكبة؟

.....

.....

التشخيص الرقمي لسرطان البروستات

يُبين الجدول الآتي نتائج دراسة أعدّها أحد مراكز التشخيص الرقمي المستند إلى الذكاء الصناعي، وتضمّنت فحص 1876 عيّنة لتشخيص سرطان غُدّة البروستات، أُخذت من مجموعة بيانات لمؤسسة مستقلة تستخدم الطرائق التقليدية في التشخيص.

نتائج فحص العينات وفقاً للأنظمة الرقمية		نتائج فحص العينات وفقاً للطرائق التقليدية	التشخيص النهائي
عينات غير مُشتبه في إصابتها بالسرطان	عينات مُشتبه في إصابتها بالسرطان		
27	411	438	خلايا سرطانية
19	32	51	خلايا مُتحوّلة لا نمطية
12	6	18	خلايا يلزمها مزيد من التشخيص
1200	29	1229	خلايا بروتات حميدة
138	2	140	خلايا أخرى غير خلايا البروستات موجودة في العينة
1396	480	1876	المجموع

تحليل البيانات:

1. ما عدد العينات التي أشار تشخيصها النهائي إلى إصابتها بالسرطان وفق الطرائق التقليدية، وصُنّفت رقمياً بعدم الاشتباه في إصابتها بالسرطان؟

.....

2. ما عدد العينات التي أشار تشخيصها النهائي إلى أنّها خلايا مُتحوّلة لا نمطية بالطرائق التقليدية، وصُنّفت رقمياً بأنّها سليمة وغير مُشتبه في إصابتها بالسرطان؟

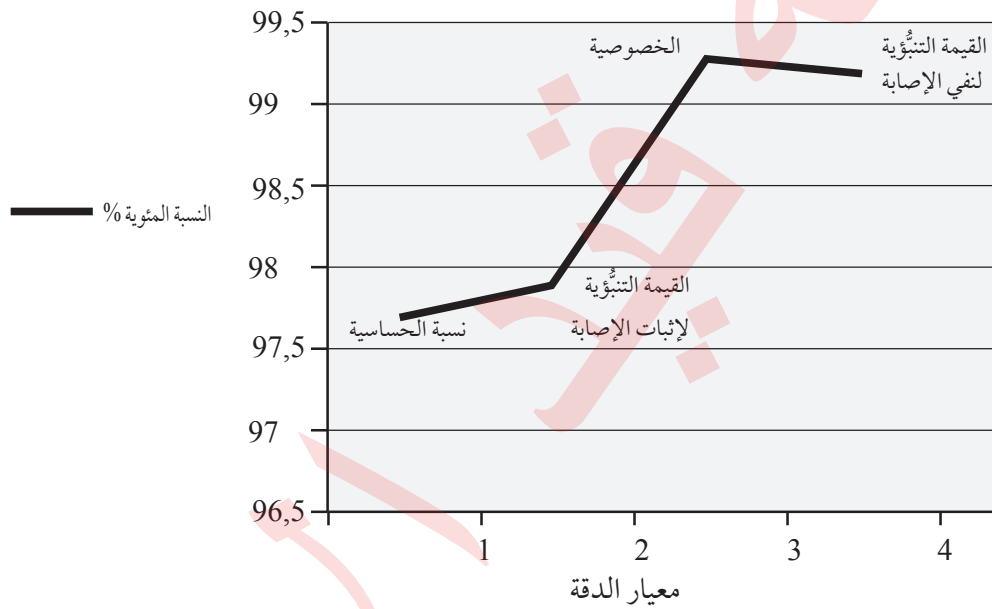
.....

3. أحسب مجموع العينات غير المُشتبه في إصابتها بالسرطان في السؤال الأول والسؤال الثاني.

.....

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

- 19 عَيِّنَة تطابقت نتائج فحصها مع نتائج الفحص الرقمي.
 - 16 عَيِّنَة عُدَّت عمليات مسح غير دقيقة.
 - 6 عَيِّنَات شُخِّصَتْ خطأً بأنَّها سليمة.
 - 5 عَيِّنَات صُنِّفَتْ خطأً بأنَّها خلايا سرطانية.
- بعد ذلك مُثِّلَت هذه النتائج بيانيًّا على النحو الآتي؛ لتحليل أداء التشخيص الرقمي، وتحديد نسب دقته:



1. أصوغ نتيجة الدراسة من الجدول والرسم البياني السابقين.

2. اعتمادًا على الرسم البياني، كم تبلغ نسبة القيمة التنبؤية لإثبات حدوث الإصابة؟

3. أتبَّأ بالآثار النفسية والمادية التي يعانيها الفرد والمجتمع في حالات التشخيص غير الصحيحة.

4. أوقع مناحي تطوُّر أنظمة الطب الرقمي الحديثة في المجال الصحي مستقبلاً.

السؤال الأول:

لكل فقرة من الفقرات الآتية أربع إجابات، واحدة فقط صحيحة، أٌحددها:

1. أي عمليات تكوين البول الآتية تحتاج إلى جزيئات ATP؟

- أ . الترشيح الكبيبي .
- ب . امتصاص الماء .
- ج . الإفراز الأنبوبي .
- د . إعادة امتصاص اليوريا .

2. تحدث عملية توازن الحمض القاعدي عن طريق:

- أ . التخلص من HCO_3^- ، وإعادة امتصاص H^+ .
- ب . التخلص من H^+ ، وإعادة امتصاص HCO_3^- .
- ج . التخلص من OH^- ، وإعادة امتصاص H^+ .
- د . التخلص من H^+ ، وإعادة امتصاص OH^- .

* أستخدم الرسم المجاور الذي يمثل أجزاء من الوحدة الأنبوبية

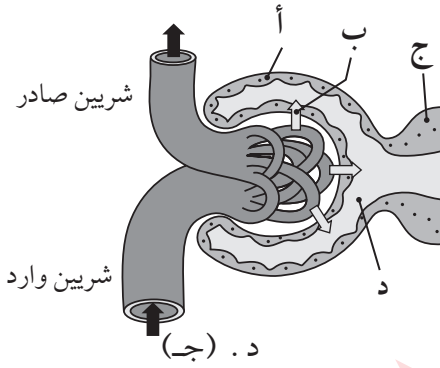
الكلوية للإجابة عن الأسئلة (3-7):

3. يرمز الحرف (أ) إلى:

- أ . الكبة .
- ب . الراشح .
- ج . محفظة بومان .
- د . الأنبوبة الملتوية القريبة .

4. تُمتَص بعض الأيونات مثل K^+ في الجزء الذي يمثله الحرف:

- أ . (ب) .
- ب . (أ) .
- ج . (د) .
- د . (ج) .



5. تسمى العملية التي يمثّلها الحرف (ب):

- أ . الإفراز الأنبوبي .
- ب . النقل النشط .
- ج . إعادة الامتصاص .
- د . الارتشاح .

6. من الأسباب التي تؤدي إلى تكوين ما يمثله الحرف (د):

- أ . ضغط الدم المرتفع في الشريان الصادر .
- ب . حجم الجزيئات الكبيرة في الدم داخل الكبة .
- ج . الرقة والنفاذية العالية لجُدُر محفظة بومان والشعيرات الدموية في الكبة .
- د . ضغط الدم المنخفض في الشريان الوارد .

7. واحدة من الآتية تُعدّ من استجابات الجسم عند انخفاض ضغط الدم في الشريان الوارد في الوحدة الأنبوبية الكلوية:

- أ . إفراز هرمون الألدوستيرون .
- ب . زيادة إفراز ADH .
- ج . زيادة إفراز العامل الأذيني المُدرّ للصوديوم .
- د . إيقاف إفراز إنزيم رينين .

8. من المواد الشبيهة بالبروجسترون فقط:

- أ . حُقْن منع الحمل .
- ب . حبوب منع الحمل المُركّبة .
- ج . لصقات منع الحمل .
- د . اللولب .

9. يتحول أنجيوتنسين I إلى أنجيوتنسين II بفعل:

- أ . محوّل الأنجيوتنسين الذي يفرزه الكبد.
- ب. محوّل الأنجيوتنسين الذي تفرزه الرئتان.
- ج. محوّل الأنجيوتنسين الذي تفرزه قشرة الغدة الكظرية.
- د . محوّل الأنجيوتنسين الذي يفرزه الأذين في القلب.

10. أي الخطوات المتسلسلة الآتية تحدث عند إفراز الألدوستيرون ضمن نظام الرينين-أنجيوتنسين-ألدوستيرون؟

- أ . زيادة التخلص من Na^+ ، انتقال الماء من الأنابيب الملتوية البعيدة والقنوات الجامعة إلى السائل النسيجي، ثم إلى الدم.
- ب. زيادة إعادة امتصاص Na^+ ، انتقال الماء من الدم إلى السائل النسيجي، ثم إلى الأنابيب الملتوية البعيدة والقنوات الجامعة.
- ج. زيادة إعادة امتصاص Na^+ ، انتقال الماء من الأنابيب الملتوية البعيدة والقنوات الجامعة إلى السائل النسيجي، ومنه إلى الدم.
- د . زيادة التخلص من Na^+ ، انتقال الماء من الدم إلى السائل النسيجي، ثم إلى الأنابيب الملتوية البعيدة والقنوات الجامعة.

11. من أعراض انسداد قناة البيض:

- أ . ألم أثناء التبؤل.
- ب. ألم الظهر.
- ج. ضعف إنتاج الحيوانات المنوية.
- د . صعوبة في الحمل.

12. تسهم غُدّة كوبر في:

- أ . إفراز سائل قلوي يُسهِم في معادلة بقايا البول الحمضي في الإحليل وحموضة المهبل.
- ب. توفير وسط قاعدي تتراوح درجة حموضته pH بين (7.1-8.1).
- ج. تخفيف لزوجة السائل المنوي لتسهيل حركة الحيوانات المنوية.
- د . إفراز هرمون التستوستيرون المسؤول عن إظهار الصفات الجنسية الثانوية للذكر.

13. أي من الآتية ليست من وظائف الجهاز التناسلي الأنثوي؟

- أ . إنتاج البويضات.
- ب. إنتاج الهرمونات الجنسية الأنثوية، مثل: الإستروجين.
- ج. إفراز هرمون النمو.
- د . تهيئة المكان المناسب للإخصاب، ونمو الجنين وتغذيته حتى الولادة.

14. الجزء من الجهاز التناسلي الأنثوي الذي يحوي أهداباً مُبطّنة تساعد حركتها على انتقال الخلية البيضية الثانوية إلى الرحم:

- أ . قناتا فالوب.
- ب. الرحم.
- ج. المبيضان.
- د . المهبل.

15. العضو العضلي المرن من الجهاز التناسلي الأنثوي الذي يؤدي إلى خارج جسم الأنثى:

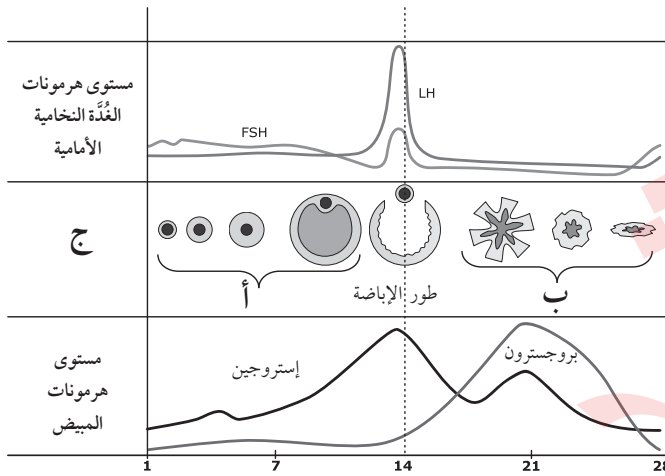
- أ . المبيضان. ب. عنق الرحم. ج. قناتا البيض. د. المهبل.

16. الهرمون الذي تفرزه غُدّة تحت المهاد في سنّ البلوغ للذكر والأنثى، هو:

- أ . LH ب. GnRH ج. FSH د. الاستروجين.

17. الهرمون الذي يحفّز خلايا لايدج لإفراز هرمون التستوستيرون، هو:

- أ . هرمون FSH. ب. هرمون GnRH. ج. هرمون LH. د. الإستروجين.



* أستخدم الرسم المجاور الذي يمثّل التغيرات

في دورة شهرية دورة مدّتها (28) للإجابة عن

الأسئلة (21-18):

18. الطور الذي يمثّله الحرف (أ)، هو:

أ . طور الجسم الأصفر.

ب. الطور الإفرازي.

ج. طور الحوصلة.

د . طور تدفّق الطمث.

19. الطور الذي يمثّله الحرف (ب)، هو:

أ . طور الجسم الأصفر.

ج. طور الحوصلة.

ب. الطور الإفرازي.

د . طور تدفّق الطمث.

20. ما يمثّله الحرف (ج)، هو:

أ . طور الحوصلة.

ج. طور نمو بطانة الرحم.

ب. دورة الرحم.

د . دورة المبيض.

21. يكون مستوى هرمون الإستروجين أعلى ما يمكن خلال اليوم من الدورة الشهرية.

- أ . 10 ب. 13 ج. 14 د. 11

22. يُطلَق على مجموعة الخلايا التي تشكّل كرة مُجوّفة مملوءة بسائل:

أ . التوتة.

ب. البويضة المُخصّبة.

ج. الحوصلة البلاستولية.

د . الخلية البيضية الثانوية.

الخلفية العلمية:

المضادات الحيوية مواد تُنتجها الكائنات الحية، ويُمكنها قتل كائنات دقيقة أخرى، أو منع نموها.

الهدف:

- تعرّف 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، قفازات، ماسحة قطنية معقمة.



إرشادات السلامة:



غسل اليدين بالماء والصابون جيداً قبل إجراء التجربة وبعدها.

خطوات العمل:



1. أُجَرَّب:

- أقسم كل طبق إلى أربعة أقسام متساوية، ثم أرقمها من (1) إلى (4).
- أزرع في كل طبق مُسببات الأمراض من أحد المصادر الآتية، وأستخدم لذلك الماسحة القطنية: الفم، الأنف، اليدان، مقعد الطالب/ الطالبة،
- أضع أربعة أقراص مختلفة من المضادات الحيوية المختلفة، على أن يتوسّط قرص كل جزء مُرقّم من الطبقة الواحد.

2. أثبت الغطاء بالطبق باستخدام الشريط الورقي اللاصق.

3. أنقل أطباق بتري إلى الحاضنة، ثم أضبط درجة حرارة الحاضنة على 37°C ، مع مراعاة وضع الأطباق بصورة مقلوبة في الحاضنة، وأتركها مدّة تتراوح بين (24) h و (36) h.

4. ألاحظ نمو البكتيريا، وأقارن بين معدلات نموها على أجزاء الطبق المختلفة، ثم أدوّن ملاحظاتي.

التحليل والاستنتاج:



1. أستنتج سبب وضع طبق بتري مقلوباً داخل الحاضنة.

.....

.....

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

.....

.....

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

.....

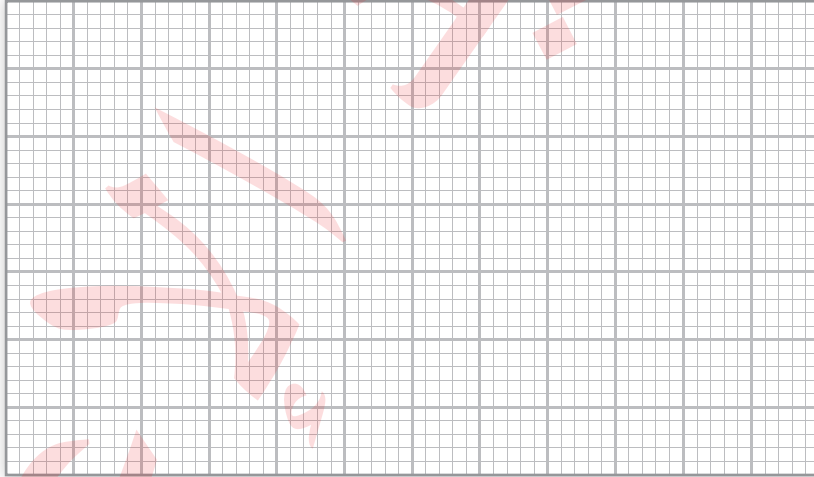
.....

.....

أشارت نتائج دراسة نُشرت بين عامي 2018م و2019م إلى أنَّ نحو 35 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) التقيؤ، والطعم الغريب في الفم، وصعوبة البلع، وغير ذلك. أنظر الجدول الآتي الذي يُبيِّن نتائج هذه الدراسة، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

نوع الغذاء المُسبِّب للحساسية	السَّمسم	الصويا	القمح	الأسماك	البيض	الجوز	الفاول السوداني	الحليب	المحار
أعداد الأشخاص الذين يعانون الحساسية	0.7	1.9	2.9	2.6	2.6	3.9	6.1	6.1	8.2

1. أحلِّل البيانات: أمثِّل بيانيًّا العلاقة بين نوع المادة المُسبِّبة للحساسية وعدد الأشخاص المصابين بالملايين.



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

.....

.....

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

.....

.....

الخلفية العلمية:

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

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

الهدف:

- حساب معدّل ذوبان الدواء في المعدة.

المواد والأدوات:



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

إرشادات السلامة:



تجنّب استنشاق الخَلّ.

خطوات العمل:



1. أُجْرَب: أَمَلْ كل كأس ربع كوب من الخَلّ تقريباً (أو حتى تمتلئ الكؤوس إلى نصفها).

2. أضع حبة دواء واحدة في كل كأس، وألاحظ وقت البدء باستخدام ساعة التوقيت.

3. ألاحظ التغيّر في لون الخَلّ، وأيّ تغيّرات في حبوب الدواء بعد دقائق معدودة.

التحليل والاستنتاج:



1. أَسْتَنْتِج: لماذا استعملْتُ الحَلَّ لإذابة حبوب الدواء؟

2. ما شكل الدواء الذي يكون تأثيره سريعاً في المعدة؟ أفسّر إجابتي.

3. أُنَاقِش: ماذا أفعل لجعل تأثير الدواء أسرع؟

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

5. أَتَوَاصِل: أناقش زملائي / زميلاتي في النتائج التي توصلت إليها.

أسئلة مثيرة للتفكير

مرض الانسداد الرئوي المزمن

يُعدُّ مرض الانسداد الرئوي المزمن (COPD) أحد أكثر أسباب الموت شيوعاً على مستوى العالم، ويُمثِّل التدخين سبباً رئيساً لهذا المرض في 85% من الحالات، علماً 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 التحقق من نشاط الخلايا الأكولة المُستخلَّصة 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 توصَّلا إليها في المخطط البياني الآتي:



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

2. حدّد العلماء مدّة الحضّانة بأربع ساعات، غير أنّه يوجد عاملان آخران تعيّن على العلماء ضبطهما للمقارنة بين البيانات المُستخلّصة من التجارب الثلاث. ما هما؟

.....
.....

3. أدرس المُخطّط البياني أعلاه، ثمّ أجيب عن الأسئلة الآتية:

أ. ما الفرق في كتلة *Escherichia coli* المُبلّعة بـ (μg) في رئّات غير المُدخّنين ورئّات 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)، أقدّر الفرق في عدد خلايا *Escherichia coli* المُبلّعة في رئّات غير المُدخّنين ورئّات مرضى الانسداد الرئوي المزمن.

.....
.....

ج. أيّ المُقترحات الآتية أنسب لعرض نتائج العلماء:

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

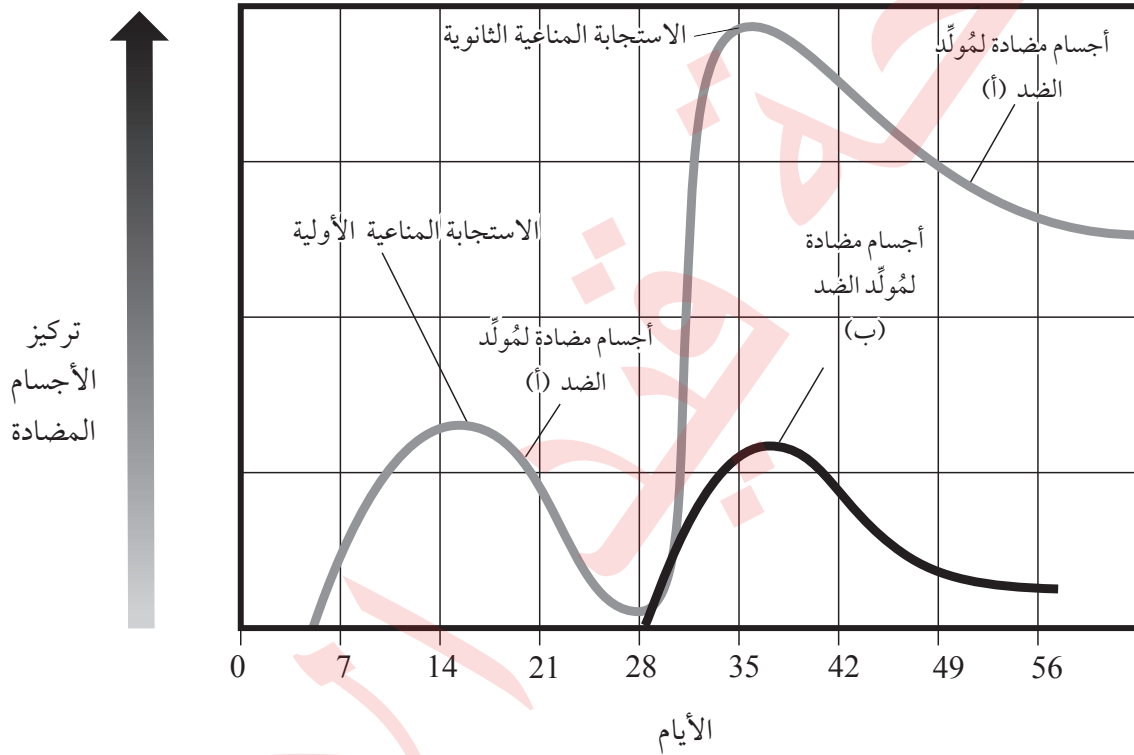
د. يلتصق عدد من المواد الكيميائية في دخان السجائر بالبروتينات التي على سطح الخلايا. أترقّع: لماذا تكون الخلايا الأكلة الكبيرة أقل قدرة على أداء وظيفتها في رئّات المُدخّنين والمصابين بمرض الانسداد الرئوي المزمن؟

.....
.....

ذاكرة جهاز المناعة

يُعدُّ تركيز الأجسام المضادة في دم الأشخاص مُؤشِّرًا على الفرق بين الاستجابة المناعية الأولية والاستجابة المناعية الثانوية.

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



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

.....

.....

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

.....

.....

السؤال الأول:

لكل فقرة من الفقرات الآتية أربع إجابات، واحدة فقط صحيحة، أٌحدّدها:

1. إذا كان لدى الشخص خلايا ذاكرة B ضد مسببات أمراض معينة، فإن الشخص:

- أ . من المحتمل أن يصاب بهذا المرض.
- ب. أقل عرضة للإصابة بالمرض مرة ثانية.
- ج. قادر على نشر المرض إلى الآخرين من خلال الاتصال الجسدي.
- د . ربما لا يزال مريضًا بالمرض.

2. الشخص الذي تلقى مطعومًا ضد فيروس الإنفلونزا، يكون:

- أ . قادرًا على إنتاج أجسام مضادة ضد فيروس الإنفلونزا.
- ب. أكثر عرضة للإصابة بفيروس الإنفلونزا من شخص لم يحصل على اللقاح.
- ج. لديه مناعة سلبية ضد فيروس الإنفلونزا.
- د . يجب أن يكون قد أصيب بالفعل بفيروس الإنفلونزا.

3. من الأمثلة على المضادات الحيوية التي تعمل على تحطيم الغشاء البلازمي للبكتيريا:

- أ . البنسلين.
- ب. الستربتومايسين.
- ج. الكولستين.
- د . التتراسيكلين.

4. من أنواع المضادات الحيوية التي تعمل على تثبيط بناء الجدار الخلوي للبكتيريا:

- أ . البنسلين.
- ب. الستربتومايسين.
- ج. الكولستين.
- د . التتراسيكلين.

5. لاحظ ألكسندر فليمنغ أثناء دراسته للبكتيريا أن أحد أطباق زراعة البكتيريا خلا من البكتيريا بسبب وجود:

- أ . فطر الخميرة.
- ب. فطر البنسيليوم.
- ج. فطر عيش الغراب.
- د . فطر الكمأة.

6. من الأمثلة على الأمراض التي أسهم البنسلين في علاجها:

- أ . الإيدز.
- ب. السرطان.
- ج. السيلان.
- د . السكرى.

7. مادة تُعدّ واسعة الطيف في القضاء على الميكروبات وموجودة في الثوم، هي:

- أ . البنسلين.
- ب. الأنسولين.
- ج. الكوليستين.
- د . الأليسين.

8. اسم الدواء الجديد الذي طُوّر باستخدام الذكاء الاصطناعي ويمكنه قتل العديد من سلالات البكتيريا، هو:

- أ . هاليسين.
- ب. ديتولين.
- ج. سيبروفلوكساسين.
- د . الإليسين.

9. تعمل المضادات الحيوية بشكل رئيس عن طريق:

- أ . تحفيز إنتاج الأجسام المضادة في الجسم.
- ب. تثبيط العمليات الحيوية في البكتيريا.
- ج. تقوية الخلايا المناعية.
- د . مهاجمة الفيروسات.

10. توجد الخلايا القاتلة الطبيعية في:

- أ . الجلد.
- ب. المعدة.
- ج. الطحال والدم.
- د . الأمعاء.

11. من الأمثلة على الخلايا البيضاء الأكلة:

- أ . الخلايا الليمفاوية.
- ب. الخلايا المتعادلة.
- ج. الخلايا القاتلة الطبيعية.
- د . الخلايا السرطانية.

12. الوظيفة الرئيسة للأهداب في الجهاز التنفسي:

- أ . إفراز المخاط.
- ب. دفع مسببات الأمراض المحتجزة بالمخاط إلى خارج الرئتين.
- ج. إنتاج إنزيم الليسوزيم.
- د . تعرّف الخلايا المصابة.

13. العملية التي تقوم بها الخلايا البلعمية لابتلاع الأجسام الغريبة:

- أ . الإخراج الخلوي.
- ب. البلعمة.
- ج. الإفراز.
- د . الانتشار.

14. يتمثل دور الخلايا الأكولة الكبيرة في الجهاز المناعي في:

- أ . إنتاج الأجسام المضادة.
- ب. بلعمة الأجسام الغريبة وإشهار مُوَلَّد الضد.
- ج. تدمير الخلايا المصابة بالفيروسات.
- د . تنظيم الاستجابة المناعية.

15. الخلايا التي تُعدّ «الخلايا الأكولة المشهورة لمُوَلَّد الضد»، هي:

- أ . الخلايا المتعادلة.
- ب. الخلايا الليمفاوية.
- ج. الخلايا الأكولة الكبيرة.
- د . الخلايا البلازمية.

16. تكمن أهمية «إشهار مولد الضد» في أنه:

- أ . يساعد الخلايا المناعية على تعرّف مُوَلَّد الضد بسهولة أكبر.
- ب. يؤدي إلى تدمير الخلايا المصابة.
- ج. يمنع انتشار العدوى.
- د . ينظّم الاستجابة المناعية.

17. وظيفة الجسم الحال في عملية البلعمة:

- أ . ابتلاع الجسم الغريب.
- ب. احتواء إنزيمات تحلّل مُوَلَّد الضد الغريب وتُحطّمه.
- ج. اتحاد الجسم الحال مع الجسم المبلعم.
- د . إخراج الأجزاء الأخرى عن طريق الإخراج الخلوي.

18. الاستعمال المُفرط للدواء وإساءة استخدامه يُسمّى:

- أ . الإدمان.
- ب. المقاومة.
- ج. التحمّل.
- د . الاعتیاد.

19. تصبح الخلايا وحيدة النوى بعد أن تغادر الدم:

- أ . خلايا أكولة كبيرة.
- ب. خلايا B اللمفية.
- ج. خلايا T اللمفية.
- د . خلايا متعادلة.

20. العلاج الذي استُخدم بجرعات منخفضة في ثمانينيات القرن الماضي لعلاج بعض أنواع سرطان الدم وبعض أنواع

سرطان الجلد، هو:

- أ . بيتا إنترفرون.
- ب. ألفا إنترفرون.
- ج. انترفيرون C.
- د . المضادات الحيوية.

21. عند حدوث قطع أو جرح في الجلد تُفرز الخلايا الصارية مادة الهستامين التي تسبب:

- أ . تضيق الشعيرات الدموية.
- ب. توسع الشعيرات الدموية.
- ج. زيادة تدفق الدم.
- د . تقليل تدفق الدم.