



# العلوم

الصف الثامن

الجزء الثاني



كتاب الطالب

المرحلة المتوسطة

الطبعة الأولى



# العلوم

الصف الثامن  
الجزء الثاني

## تأليف

أ. فاطمة بدر بوعركي (رئيسًا)

أ. مريم يعقوب عمران المنصور  
أ. أمينة مرتضى سيد هاشم الهاشمي  
أ. تهاني ذعار المطيري  
أ. علي محمد صنهات العصيمي  
أ. بدرية حمد ضويحي العجمي  
أ. سلمان أحمد فهد المالک

الطبعة الأولى

١٤٣٩ - ١٤٤٠ هـ

٢٠١٨ - ٢٠١٩ م

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية - قطاع البحوث التربوية والمناهج  
إدارة تطوير المناهج

كتاب الطالب  
المرحلة المتوسطة

الطبعة الأولى ٢٠١٨ - ٢٠١٩ م

### المراجعة العلمية

أ. بشار سعيد الطرايشي

أ. عذراء عبدالحسين التميمي

### المتابعة الفنية

أ. تهاني ذعار المطيري

### إعداد الأسئلة التدريبيّة تيمز (TIMSS)

أ. عايدة عبدالله الشريف (مشرفاً)

أ. بشرى محمد عبدالحسين      أ. بدرية حمد السويري

شاركنا بتقييم مناهجنا



الكتاب كاملاً





صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ الشَّيْخُ أَحْمَدُ بْنُ جَابِرِ الصَّبَّاحِ

أَمِيرُ دَوْلَةِ الْكُوَيْتِ





سَيِّدُ الشَّيْخِ نَوَافِ بْنِ عَبْدِ اللّٰهِ بْنِ اِبْرٰهِيْمَ الصَّبَّاحِ

وَلِيِّ عَهْدِ دَوْلَةِ الْكُوَيْتِ



# المحتويات

الصفحة	
9	Introduction المقدّمة
11	<b>وحدة المادّة والطاقة</b> <b>Matter and Energy</b>
13	<b>Laws of motion</b> الوحدة التعلّمية الأولى: قوانين الحركة
15	Motion 1. الحركة
19	Newton's first law 2. القانون الأوّل لنيوتن
21	Newton's second law 3. القانون الثاني لنيوتن
26	Newton's third law 4. القانون الثالث لنيوتن
28	Mass and force 5. الكتلة والقوّة
32	Friction 6. الاحتكاك
35	Motion on surfaces 7. الحركة على الأسطح
59	<b>وحدة علوم الحياة</b> <b>Life Science</b>
61	<b>The respiratory system</b> الوحدة التعلّمية الأولى: الجهاز التنفّسي
63	How do humans breathe? 1. كيف يتنفّس الإنسان؟
71	What are the evidences of breathing in living organisms? 2. ما أدلّة حدوث التنفّس في الكائنات الحيّة؟
75	How do we get energy? 3. كيف نحصل على الطاقة؟
82	Role of technology in the treatment of respiratory diseases 4. دور التكنولوجيا في علاج أمراض الجهاز التنفّسي
87	The importance of technology when planning modern cities 5. أهميّة التكنولوجيا عند التخطيط للمدن الحديثة

107	<b>The circulatory system</b>	<b>الوحدة التعلّمية الثانية: الجهاز الدوري</b>
109	What does the circulatory system consist of?	1. ممّ يتركّب الجهاز الدوري؟
116	Blood circulation in the human body	2. دوران الدم في جسم الإنسان
122	Technology and the circulatory system	3. التكنولوجيا والجهاز الدوري
124	Diet for patients with circulatory system problems	4. النظام الغذائي لمرضى الجهاز الدوري
137	<b>Genetics</b>	<b>الوحدة التعلّمية الثالثة: الوراثة</b>
139	Genetics	1. علم الوراثة
143	Chromosomes	2. الكروموسومات
148	Types of genetic traits	3. أنواع الصفات الوراثية
153	Traits' inheritance in living organisms	4. توارث الصفات في الكائنات الحيّة
158	Role of genetics in improving plant and animal production	5. دور الوراثة في تحسين الإنتاج النباتي والحيواني
173	<b>المشروع العالمي: سلامة جهازنا الدوري</b> <b>Our Circulatory System's Health</b>	
185	Glossary	المصطلحات العلمية
192	References and Resources	المراجع والمصادر

# المقدّمة

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله ربّ العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين وعلى آله وصحبه أجمعين.

يحظى تعلّم العلوم الطبيعية بمكانة خاصّة في جميع دول العالم، حيث تُكرّس الإمكانيات لتحسين طرائق تدريسها وتطويرها وفق أحدث التوجّهات.

وقد جاء هذا الكتاب ضمن سلسلة متكاملة من كتب العلوم للمرحلة المتوسطة والتي بُنيت وفق منهج الكفايات، ومنها تسعى وزارة التربية إلى تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى المتعلّمين، وإثراء معارفهم بأحدث المعلومات والنظريات، كما تسهم في توسيع آفاق المتعلّمين لإعدادهم للحياة العملية الإيجابية والفاعلة.

وقد تضمّن هذا الكتاب أربع وحدات تعلّمية هي: قوانين الحركة، الجهاز التنفّسي، الجهاز الدوري، الوراثة.

كلّنا أمل أن يحقّق الكتاب الأهداف المرجوّة منه لما فيه خير أبنائنا المتعلّمين ووطننا الحبيب.

والله نسأل التوفيق والسداد، وآخر دعوانا أنّ الحمد لله ربّ العالمين

المؤلّفون



# وحدة المادّة والطاقة Matter and Energy

الوحدة التعلّمية الأولى:

Laws of motion

قوانين الحركة





# قوانين الحركة

## Laws of motion

- Motion ● الحركة
- Newton's first law ● القانون الأول لنيوتن
- Newton's second law ● القانون الثاني لنيوتن
- Newton's third law ● القانون الثالث لنيوتن
- Mass and force ● الكتلة والقوة
- Friction ● الاحتكاك
- Motion on surfaces ● الحركة على الأسطح



Laws of motion **قوانين الحركة**

الأشياء من حولنا إما ساكنة أو متحركة. وضع العالم إسحق نيوتن قوانين فيزيائية تفسر العوامل المؤثرة على حركة الأجسام.



شكل (1)



شكل (2)

عندما نصف موقعنا لشخص آخر، نحدّد دائماً أنّنا بالقرب من نقطة أو موقع ما مثل منزل أو مدرسة أو مسجد. ما أهمّية ذكر هذه الأجسام عند تحديد موقعنا؟ هل يمكن تحديد موقعنا بالنسبة إلى أجسام متحرّكة؟ عندما ننظر إلى مختلف الأشياء من حولنا، نلاحظ أنّ البعض منها ساكن والبعض الآخر متحرّك. على سبيل المثال، المنازل وإشارات المرور وأعمدة الإنارة أجسام ساكنة، بينما السيّارات والدراجات أثناء سيرها على الطريق أجسام متحرّكة. كيف نحكم على الأجسام إن كانت ساكنة أو متحرّكة؟

استكشاف مفهوم الحركة



1. ما التغيّر الذي حدث للسيّارة في الشكل السابق؟

2. فسّر إجابتك.

ماذا لو تمّ استبدال الزمن كما في الشكل التالي؟



3. ما الفرق بين الشكلين أعلاه والشكلين السابقين؟

4. لو تغيّر الزمن إلى (15) ثانية في الشكل السابق، ما التغيّر الذي سيحدث للسيّارة؟

5. ما تفسيرك لذلك؟

6. تعاون مع زميلك على إجراء نشاط عملي يثبت تفسيرك السابق. اشرح فكرتك.

فكرة النشاط	
الشرح	
عبّر عن مفهوم الحركة.	

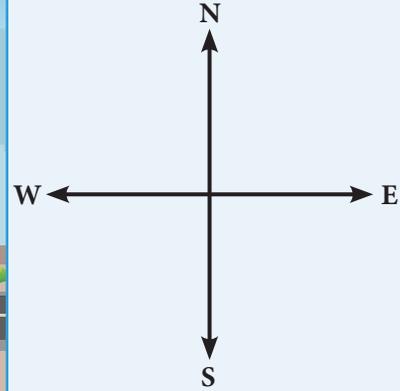


الحركة **Motion** هي انتقال الجسم من موضع إلى آخر بمرور الزمن. ولمعرفة إن كان الجسم متحركًا لا بدّ من النظر إلى الأشياء المحيطة به مثل المباني وإشارات المرور وأعمدة الإنارة. على سبيل المثال، عندما تنظر من نافذة السيارة أثناء حركتها تلاحظ أنّ المسافة بينك وبين أعمدة الإنارة تتغيّر. في هذه الحالة، تُعتبر أعمدة الإنارة نقاطًا مرجعية بالنسبة إليك، وبالتالي يتمّ الحكم على أنّ السيارة جسم متحرك.

وقد تكون النقطة المرجعية جسمًا متحركًا. فمثلًا عندما تجلس داخل سيارة تقف بجوار سيارة أخرى وتبدأ السيارة الأخرى بالتحرك إلى الأمام، فإنك تظنّ أنّ السيارة التي تجلس فيها تتحرك إلى الخلف، ولكنّ الإطار المرجعي هو الذي تحرك. كيف يمكن وصف الحركة؟



شكل (3)



يتحرك عبدالله من منزله إلى المدرسة كما في الشكل (3) بحيث يصل إلى المدرسة خلال (2) دقيقة أو (120) ثانية.

لوصف حركة عبدالله لا بدّ من قياس السرعة **Speed (v)** وهي المسافة **Distance (d)** التي يقطعها الجسم خلال فترة زمنية محدّدة. أي أنّ لحساب سرعة الأجسام، لا بدّ من معرفة المسافة المقطوعة التي تُقاس بوحدة المتر (**m**) والزمن **Time (t)** الذي استغرقه هذا الجسم والذي يُقاس بوحدة الثانية **Second (s)**.

## تحقق من فهمك



ونستخدم العلاقة التالية:

$$v = \frac{d}{t}$$

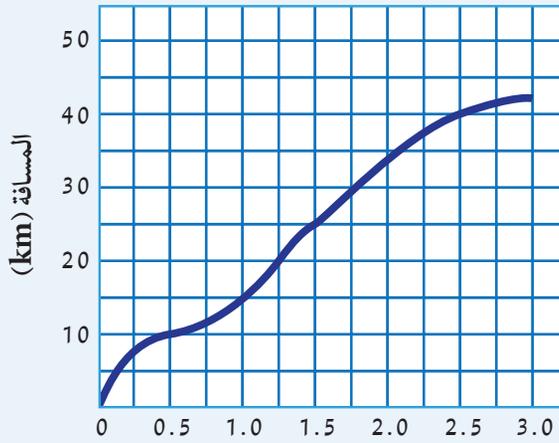
أو

$$\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} = \text{السرعة}$$

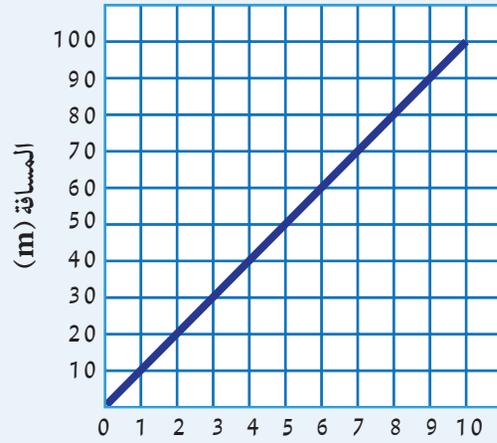
$$v = \frac{600}{120} = 5 \text{ m/s}$$

وبالتالي تكون سرعة عبدالله:  $5 \text{ m/s}$

ومن المهم أيضاً معرفة اتجاه الحركة. فمثلاً نقول إن الدراجة في الشكل (3) سرعتها  $5 \text{ m/s}$  غرباً، فمقدار السرعة واتجاهها يُعرفان بالسرعة المتجهة. وقد يسير الجسم بسرعة ثابتة كما في الشكل (4)، أي أنه يقطع مسافات متساوية في أزمنة متساوية، أو تكون سرعته متغيرة كما في الشكل (5)، وهنا يجب معرفة سرعته المتوسطة من خلال حساب المسافة الكلية على الزمن الكلي.



(الزمن (h)  
شكل (5)



(الزمن (s)  
شكل (4)

ما العوامل التي تؤثر في حركة الأجسام؟ وهل هناك قوانين فيزيائية تفسر العلاقة بين هذه العوامل؟ فكّر.



## القانون الأول لنيوتن Newton's first law



شكل (6)

قد تكون الأجسام من حولنا ساكنة أو متحرّكة. كيف يمكن التأثير على الأجسام لتغيير حالتها من السكون إلى الحركة أو العكس؟ وكيف يمكن تغيير سرعتها؟ أنظر إلى الشكل (6). ماذا يفعل الصبيّ لتحريك الكرة؟ ماذا نسَمّي العامل الذي يحرّكها؟



شكل (7)

الكرة في الشكل (7) ثابتة ماذا يفعل اللاعب ليسجّل هدفاً لفريقه وكيف يمكنه منع الكرة من دخول المرمى؟ القوة Force عبارة عن مؤثّر خارجي كدفع أو شدّ يغير موضع الجسم أو اتجاه حركته.

## ما العلاقة بين القوة والحركة؟



ضَعُ البطاقة في المنتصف بين العملات المعدنية بعد صفّها رأسيّاً.

هل يمكنك إخراج ورقة اللعب بدون ملامسة العملات المعدنية؟ كيف؟
التفسير
استنتاجي



تميل جميع الأجسام سواء كانت متحركة أو ساكنة للبقاء على حالها. وتُعرف هذه الحالة بالقصور الذاتي أو العطالة، وهي ميل الجسم لمقاومة أي تغيير لحالته. وللتغلب على القصور الذاتي لأي جسم، لا بد من التأثير عليه بقوة مناسبة لتحريك الجسم الساكن أو إيقاف الجسم المتحرك، ولتغيير سرعة الجسم المتحرك أو اتجاهه.

وهذا ما ينص عليه القانون الأول لنيوتن: «يبقى الجسم الساكن ساكناً، ويبقى الجسم المتحرك في خط مستقيم متحركاً بسرعة منتظمة ما لم تؤثر على أي منهما قوة تغير من حالتهما»، ويكون اتجاه حركة الجسم بنفس اتجاه القوة المؤثرة عليه. يُسمى هذا القانون أيضاً قانون القصور الذاتي.



شكل (8)

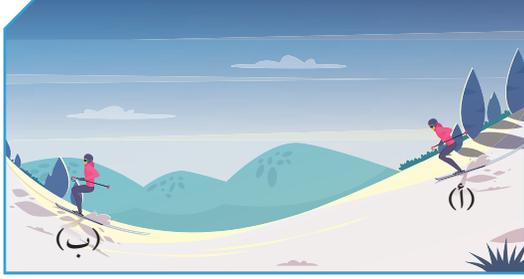
التطبيقات على القانون الأول لنيوتن كثيرة وتُستخدم في حياتنا بشكل يومي. مثلاً، إذا كنت في سيارة تسير بسرعة وتوقفت فجأة، فإن القصور الذاتي يجعلك تستمر في الحركة للأمام كما في الشكل (8). وللتغلب على ذلك نستخدم حزام الأمان، كذلك تُربط البضائع التي يتم نقلها في الشاحنات.

القوة المؤثرة على الأجسام لا تقتصر على القوة العضلية، فالطبيعة تؤثر بقوتها لتحريك الأشياء أو إيقاف أو تغيير اتجاه حركتها. على سبيل المثال، تُحرك الرياح أوراق الأشجار المتساقطة، كذلك يوقف الهواء الكرة التي سددها اللاعب عن طريق الاحتكاك، أو عن طريق احتكاك الكرة بسطح الأرض.

ما أهمية الوسادة الهوائية (Airbag) في السيارة؟

اغسل يديك بعد ملامسة العملات المعدنية.





شكل (9)

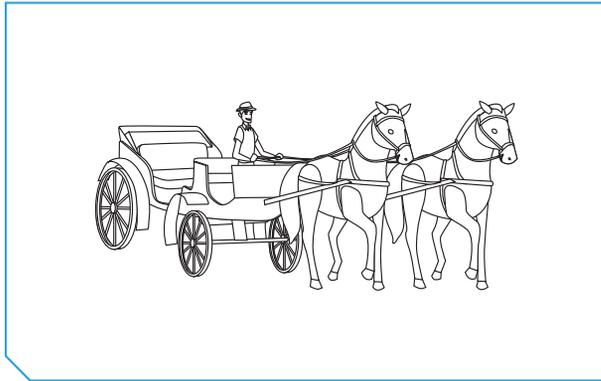
كثير من الأشياء حولنا تبدأ حركتها من السكون، ثمّ تزداد أو تقلّ سرعتها بمرور الوقت. أنظر إلى الشكل (9) ولاحظ أنّ سرعة الشخص سوف تتغيّر عند التزلج إلى الأسفل وتتغيّر مرّة أخرى عند التزلج إلى الأعلى. هذا التغير في السرعة يُسمّى العجلة (التسارع) Acceleration.

متى تزيد سرعة المتزلج؟ ومتى تقلّ سرعته؟

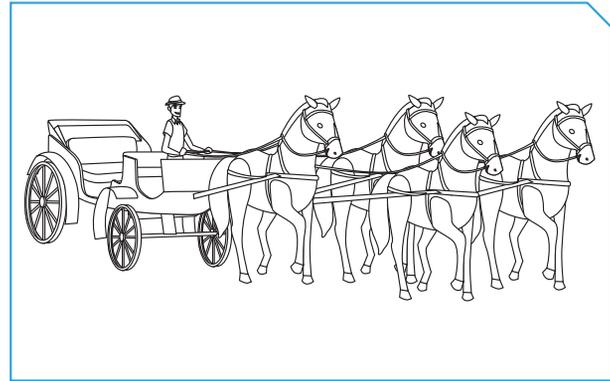


شكل (10)

الأجسام لها كتل مختلفة وتحتاج إلى قوّة لتحريكها. وبما أنّ الكتلة Mass عبارة عن مقدار ما يحتويه الجسم من مادة، أيّ الشخصين في الشكل (10) تتوقّع أن يكتسب عجلة (تسارع) أكبر عند دفعهما بالقوّة نفسها؟

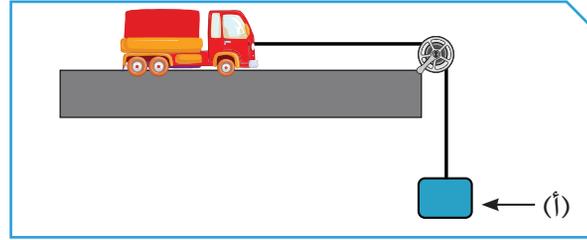


شكل (12)



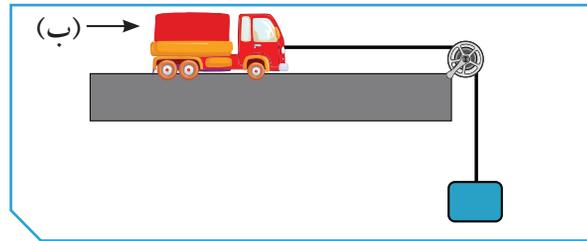
شكل (11)

لاحظ الشكلين (11) و(12). أيّ العربتين يمكن أن تتسارع (العجلة) بشكل أكبر؟ لماذا؟



1. استخدم الأدوات كما في الشكل أعلاه وسجّل النتائج.

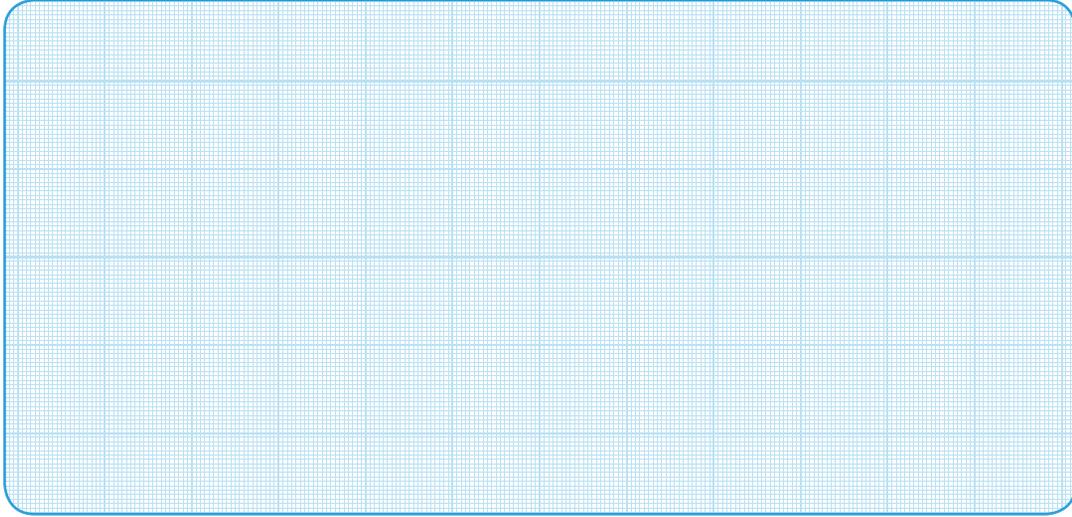
العجلة (التسارع)	القوّة المؤثّرة	عدد الأثقال عند النقطة (أ)	ملاحظات
.....	.....	(1)	
.....	.....	(2)	
.....	.....	(3)	استنتاج



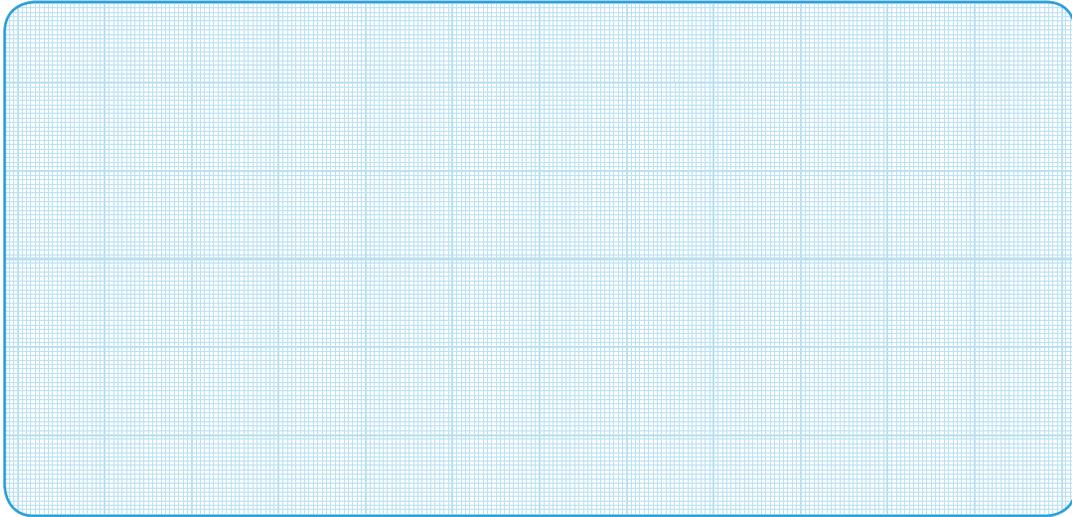
2. استخدم الأدوات كما في الشكل أعلاه وسجّل النتائج.

العجلة (التسارع)	كتلة السيّارة	عدد الكتل عند النقطة (ب)	ملاحظات
.....	.....	(1)	
.....	.....	(2)	
.....	.....	(3)	استنتاج

3. عبّر عن العلاقة بين العجلة (التسارع) والقوة عند ثبات الكتلة لفظياً وبيانياً.



4. عبّر عن العلاقة بين العجلة (التسارع) والكتلة عند ثبات القوة لفظياً وبيانياً.



5. استنتج نص القانون الثاني لنيوتن من الخطوتين (3) و(4).

يتوقف القانون الثاني لنيوتن على ثلاثة متغيرات وهي: القوة ويرمز إليها بالحرف (F) وتُقاس بوحدة النيوتن (N)، والكتلة (m) تُقاس بوحدة كيلوجرام (Kg)، والعجلة (a) تُقاس بوحدة متر/ث<sup>2</sup> أو  $m/s^2$ .

ويمكن التعبير عنه رياضياً على الشكل التالي:

$$F = m \cdot a$$

القوة = الكتلة × العجلة

كيف نتحكم بتسارع الأجسام؟



أنظر إلى الشكل التالي، ثم احسب العجلة (التسارع) التي تتحرك بها العربة.



1. حساب عجلة (تسارع) العربة.

.....

.....

2. كيف يمكن زيادة عجلة (تسارع) العربة؟ أذكر طريقتين مع الإثبات حسابياً.

.....	الطريقة الأولى الإثبات حسابياً
.....	الطريقة الثانية الإثبات حسابياً

## تحقق من فهمك



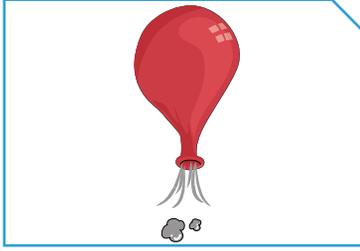
ينص القانون الثاني لنيوتن على أن «العجلة التي يتحرك بها جسم ما تناسب طردياً مع القوة المؤثرة على الجسم وعكسياً مع كتلته».

إحدى طرق زيادة العجلة أو التسارع هي بتغيير القوة، وطبقاً لنص القانون الثاني لنيوتن فإن العجلة والقوة تتغيران بالطريقة نفسها عند ثبات الكتلة، فالزيادة في القوة تسبب زيادة في العجلة.

والطريقة الأخرى لزيادة العجلة هي بتغيير الكتلة، حيث أن العجلة والكتلة تتغيران بطريقة عكسية عند ثبات القوة، ولذلك فإن النقص في الكتلة يسبب زيادة في العجلة.

الأثقال قد تسبب أذى عند التعامل معها بدون حذر.





شكل (13)



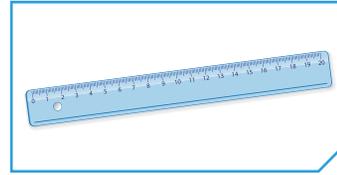
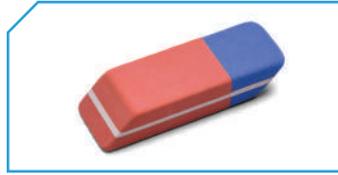
شكل (14)

## القانون الثالث لنيوتن Newton's third law



أنظر إلى الشكل (13) ولاحظ البالون. ماذا حدث بعد ترك الهواء يخرج منه؟ لماذا؟  
هل مارست لعبة القفز كما هو موضح في الشكل (14)؟ كيف يمكن أن ترتفع أكثر؟  
ما أوجه الشبه بين الشكلين (13) و(14)؟ فكّر.

## ما أثر القوة على الأجسام؟



1. ثبّت طرف المسطرة على حافة الطاولة، ثم ضع الممحاة على الطرف الآخر للمسطرة. ادفع المسطرة للأسفل قليلاً ثم أبعد اصبعك عنها.

..... .....	ملاحظاتي
2. ادفع المسطرة للأسفل بقوة أكبر.	
..... .....	ملاحظاتي
.....	3. ماذا تُسمى قوة دفع المسطرة للأسفل؟
.....	4. ماذا تُسمى قوة دفع الممحاة للأعلى؟
.....	5. ما العلاقة بين القوتين؟
.....	استنتاجي

## تحقق من فهمك



ينص القانون الثالث لنيوتن على أنه «عندما يؤثر جسم ما بقوة في جسم آخر، فإن الجسم الآخر يؤثر في الجسم الأول بقوة تساوي وتعاكس القوة المؤثرة في الجسم الأول». وبمعنى آخر «لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومضاد له في الاتجاه». وهناك العديد من التطبيقات التي استخدم فيها الإنسان هذا القانون، منها حركة الصاروخ للأعلى كقوة رد الفعل الناتج عن اندفاع الغازات إلى أسفل والتي تمثل قوة الفعل كما في الشكل (15). كذلك عند التجديف، ندفع الماء إلى الخلف بقوة تمثل قوة الفعل، فيتحرك القارب إلى الأمام بقوة رد الفعل كما في الشكل (16).



شكل (16)



شكل (15)

## اندفاع المحمّاة قد يسبب أذى للعين أو الوجه.



أدرس الأشكال التالية، ثم حدّد قانون الحركة الذي يمثله مع تفسير سبب اختيارك.



التفسير	قانون الحركة	الشكل

## الكتلة والقوة Mass and force



شكل (17)

عند ذهابك إلى محلات الفواكه أو محلات الذهب، تلاحظ أن البائع يستخدم موازين معيَّنة. ماذا تقيس هذه الموازين؟ ما الفرق بين الموازين المستخدمة في محلات الفواكه والميزان المستخدم للحقائب في المطارات كما في الشكل (17)؟ لماذا يتم سحب الحقائب إلى الأعلى؟ هل للجاذبية الأرضية دور في ذلك؟

## ما العلاقة بين الوزن (القوة) والكتلة؟



علّق مجموعة من الأثقال بعد تعيين كتلتها بالميزان الزبركي، وسجّل القراءات في الجدول التالي.



الرقم	الكتلة	قراءة الميزان الزبركي	أرسم العلاقة بين القوة والكتلة موضِّحًا بخطّ مستقيم العجلة (التسارع).
(1)	.....	.....	
(2)	.....	.....	
(3)	.....	.....	
ملاحظاتي: .....			
استنتاجي: .....			



جميع المواد لها كتلة تعبر عن مقدار ما يحتويه الجسم من مادة وتُقاس بوحدة الكيلوجرام. أما الوزن فهو عبارة عن مقدار القوة التي تؤثر بها الجاذبية الأرضية على كتلة الجسم وتُقاس بوحدة نيوتن. لذا نجد أنّ كتل الأجسام ثابتة، أما الوزن فيتغير بتغير بُعده عن سطح الأرض بسبب تأثير الجاذبية الأرضية.

تتأثر جميع الأجسام الساقطة بجاذبية الأرض، بحيث تنجذب الأجسام الساقطة إلى الأرض بتسارع ثابت مقداره (9.8) م/ث<sup>2</sup>.

تكون العلاقة بين الوزن والكتلة علاقة طردية عند ثبات العجلة (عجلة الجاذبية الأرضية) وقد تمّ دراسته سابقاً في قانون الحركة الثاني لنيوتن، باعتبار وزن الجسم هو ما يمثل القوة. يُستخدم الميزان الزنبركي لتعيين الوزن (الشكل 18)، بينما يُستخدم الميزان الإلكتروني لتعيين الكتلة (الشكل 19).



شكل (19)



شكل (18)

دفع أو سحب الأشياء الثقيلة قد يؤدي الجهاز الهيكلي.



خالد ويوسف ومحمد لهم القدرة على رفع الصناديق. اقرأ العبارات ثم أجب عن المطلوب.



- خالد يستطيع رفع الصندوقين (أ) و(د).
  - يوسف يستطيع رفع الصندوقين (ب) و(ج).
  - محمد يستطيع رفع الصناديق (أ) و(ج) و(د).
- رتب الأشخاص بحسب قوتهم تصاعدياً.

.....
.....
.....

فسر إجابتك.

.....

.....

أذكر مدلول علامة المرور، ووضّح سبب ضرورة الالتزام بتطبيقها.



---

---

---

---

---

---

---

---

أدرس الشكل التالي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه.



(ب)



(أ)

أيّ الشخصين يستطيع تحريك الثقل بتسارع أكبر؟  
فسّر إجابتك رياضياً.

---

---

---

---

---

---

---

---



تخترق ملايين الشهب يومياً الغلاف الجوي للأرض، والنيازك المسؤولة عن تكوين الشهب عبارة عن بقايا كويكبات أو مذنبات تشتعل بمجرد دخولها الغلاف الجوي كما في الشكل (20)، لماذا برأيك؟



شكل (20)

برودة اليدين من أكثر مشكلات الشتاء التي نعاني منها، وعادةً نلجأ إلى فرك اليدين ببعضهما البعض، لماذا؟

### ما القوة الخفية المؤثرة على حركة الأجسام؟



1. ضَعْ كرة التنس كما في الشكل المقابل، ثم ادفعها برفق.

ملاحظاتي

2. فسّر ما حدث وفقاً للقانون الأول لنيوتن.



3. ماذا يحدث للدراجة عند توقّف الراكب عن الضغط على الدواسات؟ لماذا؟



الاحتكاك عبارة عن قوّة تنشأ عند تلامس سطحين مع بعضهما البعض وتعمل على إعاقة الحركة، أي أنّ اتجاهها دائماً في عكس اتجاه الحركة، كما في الشكل (21). كذلك، الأجسام الساقطة من الأعلى نحو سطح الأرض تتعرض لقوّة احتكاك الهواء الجوّي، وهذا يفسّر سبب هبوط رجال المظلات برفق ومن دون أذى. وبالرغم من أنّنا نعتبر الاحتكاك معيقاً لحركة الأجسام ونحاول دائماً تقليل تأثيره، إلّا أنّه يلعب دوراً مهمّاً في حياتنا اليومية، فنحن نذكر أهميّة الاحتكاك في كلّ مرّة تنزلق أقدامنا على سطح زلق، أو عند انزلاق السيّارة على الطريق في يوم ممطر. في الواقع، لولا وجود الاحتكاك لما استطاع الإنسان المشي على الأرض.



شكل (21)

هل قوّة الاحتكاك متساوية على جميع الأسطح؟ فكّر.





الاحتكاك عبارة عن قوّة تنشأ عند تلامس سطحين مع بعضهما البعض وتعمل على إعاقة الحركة، أي أن اتجاهها دائماً في عكس اتجاه الحركة. تنشأ قوّة الاحتكاك عند الحركة على جميع الأسطح كما درست سابقاً. أي الشخصين سيصل أولاً في الشكل (22)؟ ولماذا؟ ما العلاقة بين قوّة الاحتكاك ونوع السطح؟ فكّر.



شكل (22)



حرّك سيّارة تعمل بجهاز التحكم عن بُعد على سطحين مختلفين ولاحظ حركتها.



ملاحظات	نوع السطح	السطح
.....	.....	(1)
.....	.....	(2)
		استنتاجي: .....



فسّر الإجراءات التي تمّ اتخاذها في الصور التالية، ثمّ سجّل ما يحدث عند عدم اتّباعها.

ماذا يحدث عند عدم اتّباع هذا الإجراء؟	التفسير	الإجراءات
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	 <p>وضع عجلات للحقائب.</p>
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	 <p>وضع سلاسل حديدية على عجلات السيّارات في المناطق الثلجية.</p>
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	 <p>وضع زيت لمحركات السيّارات.</p>
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	 <p>وضع شريط مطّاطي على درجات السلالم.</p>
<p>استنتاجي: .....</p>		

## تحقق من فهمك



تؤثر قوّة الاحتكاك على جميع الأجسام، ولكن يختلف تأثيرها باختلاف نوع السطح. تكون قوّة الاحتكاك أكبر عندما يتحرك الجسم على سطح خشن، ما يفسّر صعوبة حركة الأجسام على هذه الأسطح، بينما يكون تأثيرها أقل على الأسطح الملساء، ما يفسّر سبب سهولة الحركة عليها.

يختلف نوع السطح المستخدم بحسب مكان استخدامه، فيتم استخدام سطح خشن للشوارع المختلفة لزيادة قوّة الاحتكاك بينها وبين إطارات السيّارات عند الضغط على الفرامل. كما تتم توصية السائقين بتوخي الحذر والقيادة بسرعة مناسبة عند هطول الأمطار لأنّها تقلل من خشونة السطح، ما يؤدي إلى تقليل قوّة الاحتكاك. يمكن التحكم بقوّة الاحتكاك عن طريق زيادته أو نقصانه بحسب حاجاتنا.

## الطرق الزلقة قد تسبّب حوادث كثيرة.



فسّر استخدام كلّ ممّا يلي.



التفسير	المشكلة
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	 <p>(1)</p>
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	 <p>(2)</p>

عبّر عن مضمون العلامتين الإرشاديتين، ثم وضح الإجراء الواجب اتّخاذه.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



أرسم علم الكويت باستخدام لوحين، أحدهما خشن والآخر أملس، ثم قارن بين الرسمين من حيث سهولة الرسم وجودته.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# استخلاص النتائج

## Draw conclusions



- 1 النقطة المرجعية قد تكون جسمًا ساكنًا أو جسمًا متحرّكًا.
- 2 لوصف حركة جسم ما لا بدّ من تحديد سرعته واتّجاه حركته.
- 3 اتّجاه ومقدار السرعة معًا يُطلق عليهما اسم السرعة المتّجهة.
- 4 سرعة الجسم قد تكون ثابتة أو متغيّرة.
- 5 جميع الأجسام الساكنة تحتاج إلى قوّة لتحريكها، وجميع الأجسام المتحرّكة تحتاج إلى قوّة لإيقافها.
- 6 يفسّر القانون الثاني لنيوتن العلاقة بين القوّة والكتلة والعجلة (التسارع).
- 7 تناسب عجلة الجسم طرديًا مع القوّة المؤثّرة عليه.
- 8 تناسب عجلة الجسم عكسيًا مع كتلته.
- 9 قوّة الفعل تساوي قوّة ردّ الفعل بالمقدار، وتعاكسها بالاتّجاه.
- 10 تعمل قوّة الاحتكاك دائمًا بعكس اتّجاه حركة الجسم.
- 11 تناسب القوّة المؤثّرة على جسم طرديًا مع كتلته عند ثبات العجلة (التسارع).
- 12 تختلف حركة الأجسام على الأسطح المختلفة.
- 13 تختلف قوّة الاحتكاك بحسب نوع السطح، فتكون قوّة الاحتكاك على الأسطح الملساء أقلّ منها على الأسطح الخشنة.



## التقويم Evaluation

### السؤال الأول:

تتوافق العبارات التالية مع قوانين الحركة لنيوتن. حدّد مدى تناسب كلّ عبارة مع كلّ قانون بتصنيفها في الجدول التالي.

تناسب كتلة الجسم عكسيًا مع عجلته.

تحتاج الأجسام إلى قوّة لتحريكها.

يُسمّى قانون القصور الذاتي.

قوّة ردّ الفعل تساوي قوّة الفعل وتعاكسها.

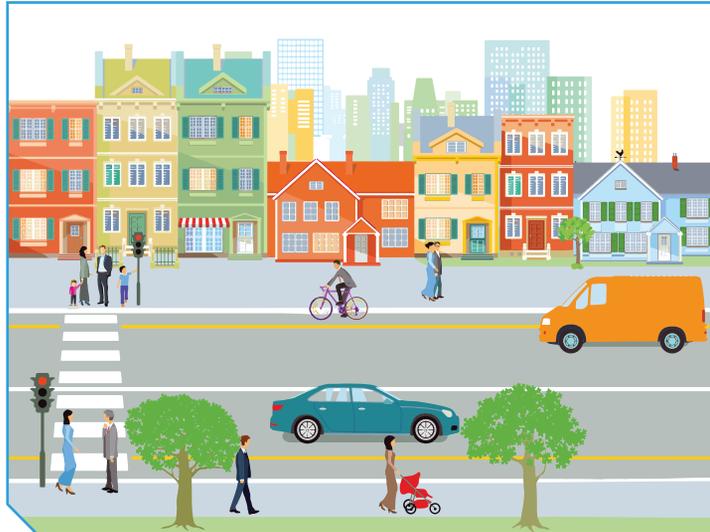
كلّما زادت القوّة المؤثّرة على الجسم زادت عجلته.

لكلّ قوّة فعل قوّة ردّ فعل.

القانون الأول لنيوتن	القانون الثاني لنيوتن	القانون الثالث لنيوتن

### السؤال الثاني:

حوّط (4) من الأجسام المتحرّكة بعلامة (○) والنقاط المرجعية لها بعلامة (□) في الصورة التالية، وميّز كلّ حالة بلون محدّد.



### السؤال الثالث:

وضّح أسباب القيام بالإجراءات التالية.  
1. جزّ العشب في أرضيات ملاعب كرة القدم.

2. صناعة قاعدة الأحذية من مادّة المطاط الخشنة.

3. رشّ الملح أو الرمل على الشوارع المغطّاة بالثلوج.

### السؤال الرابع:

أدرس الشكل التالي، ثمّ أجب عن المطلوب.



عند التأثير على (أ) و(ب) بالقوّة نفسها، أيّهما يكتسب عجلة أكبر؟ فسّر.

### السؤال الخامس:

عبّر عن الصورة التالية، ثم فسّر ما حدث.



1. التعبير:

---

---

2. التفسير:

---

---

### السؤال السادس:

كيف يمكن مساعدة الشخص في الصورة أدناه؟ فسّر.



---

---

## السؤال السابع:

أكمل خريطة المفاهيم التالية.

قوانين الحركة

.....

نص القانون

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....

نص القانون

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

مثال

.....

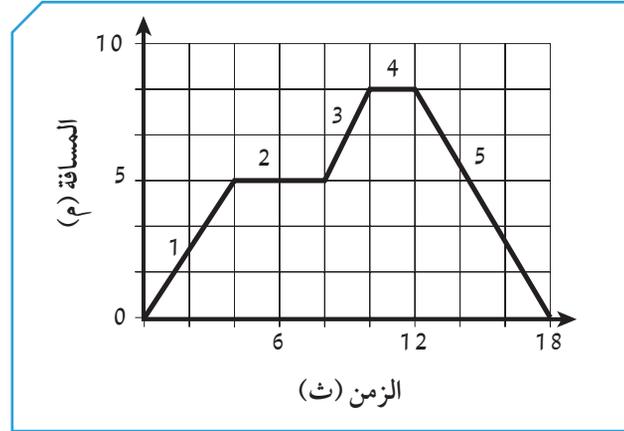
نص القانون

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



### السؤال الثامن:

تتحرك سيارة لعبة في خطّ مستقيم. يظهر في الأسفل رسمٌ يبيّن المسافة التي قطعها السيارة خلال 18 ثانية، بدءاً من نقطة الانطلاق.



أيّ من التالي يصف بأفضل شكل حركة السيارة للعبة، خلال كلّ مرحلة من المراحل الخمس؟

المرحلة				
(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
تحرك للخلف	توقف	تحرك للأمام	توقف	تحرك للأمام
تحرك للأمام	تحرك للخلف	توقف	تحرك للخلف	توقف
تحرك للخلف	توقف	تحرك للخلف	توقف	تحرك للأمام
تحرك للأمام	توقف	تحرك للخلف	توقف	تحرك للخلف

### السؤال التاسع:

تري سناء التي تقف ثابتة في مكانها صالح، وهو يقود دراجته الهوائية ويمرّ بجانبها.



أي من التالي صحيح بشأن الجرس على درّاجة صالح الهوائية؟

(أ) يتحرّك الجرس بالنسبة لكلّ من سناء وصالح.

(ب) لا يتحرّك الجرس بالنسبة لسناء وصالح.

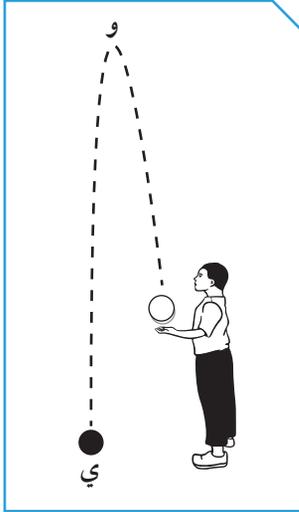
(ج) يتحرّك الجرس بالنسبة لصالح، ولكنه لا يتحرّك بالنسبة لسناء.

(د) لا يتحرّك الجرس بالنسبة لصالح، لكنه يتحرّك بالنسبة لسناء.

### السؤال العاشر:

يرمي جاسم بالكرة في الهواء، كما يظهر في الرسم، تصل الكرة إلى أعلى مستوى لها عند النقطة (و)، ثم تسقط عمودياً على الأرض حتى النقطة (ي)، ثم ترتد الكرة عمودياً من جديد.

أ. ماهي القوة التي سببت سقوط الكرة من النقطة (و) إلى النقطة (ي)؟



ب. عند ارتداد الكرة من جديد، فهل سترتد في مستوى أعلى من النقطة (و)، أو أدنى منها أو في نفس المستوى؟

ضع علامة (✓) في مربع واحد:

أعلى من النقطة (و)

أدنى من النقطة (و)

إلى مستوى النقطة (و)

اشرح إجابتك.

### السؤال الحادي عشر:



نوال ومروان جالسان فوق جدار.  
هل تؤثر عليهما أيّة قوّة؟  
ضع علامة (✓) في مربع واحد:

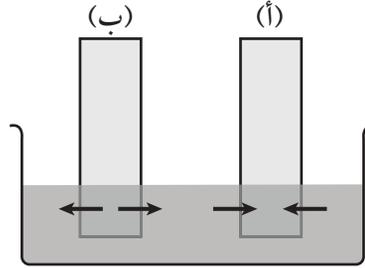
نعم

لا

إشرح إجابتك.

### السؤال الثاني عشر:

تمّ وضع ساقين معدنيّين (أ) و (ب) داخل حوض فيه ماء. يظهر السهمان الاتّجاه الذي تنتقل فيه الحرارة.



أيّ من الخيارات التالية يبيّن الترتيب التنازلي الصحيح لحرارة الأجسام والماء، بدءاً من الأعلى حتّى الأدنى؟

درجة الحرارة الأدنى	درجة الحرارة الأعلى		
الساق (أ)	الساق (ب)	ماء	(أ)
ماء	الساق (أ)	الساق (ب)	(ب)
الساق (ب)	ماء	الساق (أ)	(ج)
الساق (أ)	ماء	الساق (ب)	(د)

### السؤال الثالث عشر:

أيّ من التالي يُعتبر خاصيّة لأكثر الموادّ غير المعدنية؟

- (أ) موصل رديء للكهرباء.
- (ب) مادّة صلبة عند درجة حرارة الغرفة.
- (ج) نقطة الغليان عالية.
- (د) قابلة للتشكيل على هيئة سلك.

### السؤال الرابع عشر:

أرادت أمانى المحافظة على مكعبات من الثلج من الانصهار أطول وقت ممكن. وكان لديها وعاءان: الأوّل مصنوع من الخشب، والآخر من المعدن. قالت دلّال لأمانى إنّهُ من الأفضل وضع مكعبات الثلج في الوعاء الخشبيّ. لماذا قالت دلّال ذلك باعتقادك؟

---

---

---

### السؤال الخامس عشر:

أيّ ممّا يلي هو أفضل موصل للحرارة والكهرباء؟

- (أ) الخشب.
- (ب) البلاستيك.
- (ج) النحاس.
- (د) الزجاج.

### السؤال السادس عشر:

لدى محمود مجموعة ثلاثة أوعية لها نفس درجة الحرارة، واحد منها مصنوع من المعدن، وواحد من الورق المقوى (الكرتوني) وواحد من الخشب. وضع زجاجة باردة من الماء في كل وعاء، كما هو مبين في الرسوم أدناه.



بعد عدد من الدقائق، يقيس محمود درجة الحرارة على السطح الخارجي لكل وعاء. أيّ عبارة هي صحيحة؟

- (أ) للأوعية الثلاثة نفس درجة الحرارة على سطحها الخارجي.
- (ب) الوعاء المعدني له أقل درجة حرارة على سطحه الخارجي.
- (ج) الوعاء الكرتوني له أقل درجة حرارة على سطحه الخارج.
- (د) الوعاء الكرتوني والوعاء الخشبي لهما نفس درجة الحرارة على السطح الخارجي.

### السؤال السابع عشر:

نسي زياد ترك زجاجة مملوءة بالماء في حجرة التجميد (الفریزر). وعندما عاد لأخذ زجاجة الماء، وجد أن الزجاجة قد تهرّمت. اشرح سبب تهرّم الزجاجة.

---

---

---

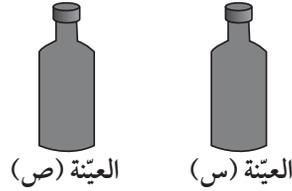
### السؤال الثامن عشر:

ماذا يحدث لكتلة وحجم ماء موجود في إناء، عندما يتجمد الماء؟

- (أ) تنخفض الكتلة وينخفض الحجم.
- (ب) تزداد الكتلة ويبقى الحجم من دون تغيير.
- (ج) تبقى الكتلة من دون تغيير ويزداد الحجم.
- (د) تبقى الكتلة من دون تغيير وينخفض الحجم.

### السؤال التاسع عشر:

تملأ كل من العيّنتين (س) و (ص) زجاجتين متطابقتين حتى الغطاء، كما هو مبين أدناه.



تم نقل محتوى كل زجاجة إلى زجاجتين أكبر حجماً ومتطابقتين، تأخذ العينة (س) شكل الحاوية ولكنها لا تملؤها. تأخذ العينة (ص) شكل الحاوية وتملؤها.

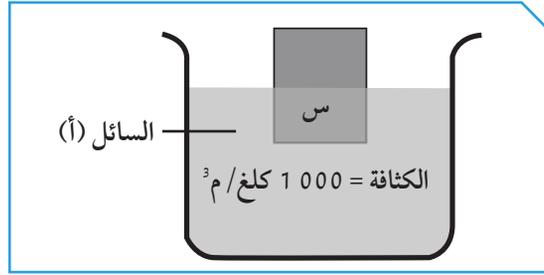


أي عبارة يجب أن تكون صحيحة بشأن العيّنتين (س) و (ص)؟

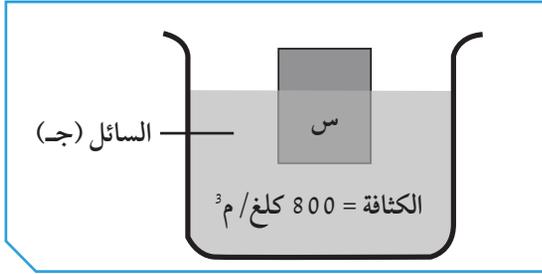
- (أ) الجسيمات في العينة (س) أكبر من الجسيمات في العينة (ص).
- (ب) الجسيمات في العينة (ص) أكبر من الجسيمات في العينة (س).
- (ج) الجسيمات في العينة (س) أقرب من بعضها البعض من الجسيمات في العينة (ص).
- (د) الجسيمات في العينة (ص) أقرب من بعضها البعض من الجسيمات في العينة (س).

## السؤال العشرون:

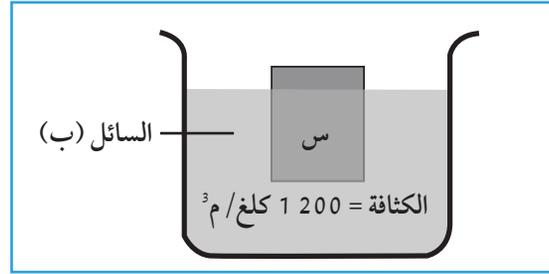
يطفو الجسم (س) الذي يكون نصفه مغمورًا في السائل (أ)، كما هو مبين في الشكل أدناه.



الشكل (أ)



الشكل (ب)



الشكل (ج)

الشكلان (ب) و (ج) يبينان الجسم (س) طافيًا في السائل (ب) والسائل (ج).

أي من الشكلين صحيح؟

ضع علامة (✓) في مربع واحد:

الشكل (ب)

الشكل (ج)

فسّر إجابتك.

---

---

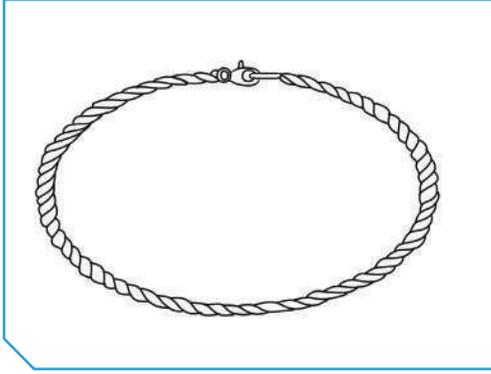
---

---

---

## السؤال الواحد والعشرون:

تقارن بدرية وحنان سلسلتيهما الذهبيتين. تزعم كلٌّ منهما أنّ سلسلتها تحوي على كمّية ذهب أكثر من سلسلة الأخرى. في ما يلي، تناقش كلٌّ من بدرية وحنان أساليب ممكنة لمعرفة أيّ السلسلتين تحوي ذهبًا أكثر.



سلسلة بدرية



سلسلة حنان

خطّة بدرية: إيجاد كتلة السلسلتين. فالسلسلة التي تحوي على الكتلة الأكبر، تحوي ذهبًا أكثر.  
خطّة حنان: قياس حجم السلسلتين. فالسلسلة التي حجمها أكبر، تحوي ذهبًا أكثر.  
حصلت بدرية على كتلة السلسلتين بعد أن قامت بوزنهما.

أ. استخدمت حنان وعاءًا أسطوانيًا مدرّجًا، وبعضًا من الماء لقياس حجم كلّ سلسلة. ما هي القياسات التي أخذتها للحصول على حجم كلّ سلسلة؟  
ب. تظهر نتائج بدرية وحنان في الجدول رقم (1).

سلسلة حنان	سلسلة بدرية	
55 جم	60 جم	كتلة السلسلة
4.2 سم <sup>3</sup>	3.9 سم <sup>3</sup>	حجم السلسلة

الجدول رقم (1)

من النتائج السابقة، لم تستطع بدرية وحنان استنتاج أيّ من السلسلتين تحوي ذهباً أكثر، فقرّرتا البحث على الانترنت عن معلومات بشأن المجوهرات الذهبية، ووجدتا المعلومات أدناه.

النسبة التقديرية للذهب	الكثافة (جم / سم <sup>3</sup> )	سبيكة الذهب (قيراط)
40	12.7 – 10.9	(9) قيراط ذهب
60	14.6 – 12.9	(14) قيراط ذهب
75	15.9 – 15.2	(18) قيراط ذهب
90	17.8 – 17.7	(22) قيراط ذهب
100	19.3	(24) قيراط ذهب (ذهب صافي)

الجدول رقم (2)

أدرت بدرية وحنان أنّ عليهما إيجاد كثافة السلسلتين. فقامتا بقياس كثافة كلّ سلسلة بواسطة معطيات الكتلة والحجم الواردة في الجدول رقم (1). يظهر الجدول رقم (3) أدناه نتائجهما المتعلقة بالكثافة.

إعتماداً على المعلومات الواردة في الجدول رقم (2)، أكّمل الجدول رقم (3) للحصول على عيار قيراط الذهب في كلّ من السلسلتين، والنسبة المئوية للذهب الذي تحويه كلّ منهما.

النسبة التقديرية للذهب	القيراط	الكثافة (جم / سم <sup>3</sup> )	
		15.4	سلسلة بدرية
		13.1	سلسلة حنان

الجدول رقم (3)

ج. ثم استخدمت بدرية وحنان نسبة الذهب التقديرية، لمعرفة أيّ من سلسلتيهما تحوي ذهباً أكثر. أحسب كتلة الذهب في كلّ سلسلة. لقد قمنا من أجلك بقياس كتلة الذهب لسلسلة من عيار (9) قيراط. أيّ من السلسلتين تحوي أكبر كتلة من الذهب؟

النسبة التقديرية للذهب	ضرب	كتلة سلسلة الذهب (جم)	تساوي	كتلة الذهب في سلسلة الذهب (جم)
0.4 (40%)	×	20	=	8
.....	×	60	=	.....
.....	×	55	=	.....

### السؤال الثاني والعشرون:

يتضمّن الجدول أدناه بعض خصائص الماء والزئبق والحديد.

حالة المادة في درجة حرارة الغرفة (20°م)	درجة الذوبان (°م)	درجة الغليان (°م)
الماء	0	100
الزئبق	39-	357
الحديد	1530	2450

ماهي حالة الماء والزئبق والحديد عند 350°م (صلب، سائل، غاز)؟

الماء .....

الزئبق .....

الحديد .....

### السؤال الثالث والعشرون:

يدّعي طالب أنّ وزنه سيكون أقلّ على القمر ممّا هو على الأرض.  
هل ما يدّعيه صحيح؟  
ضع علامة (✓) في مربع واحد:

نعم

لا

فسّر إجابتك.

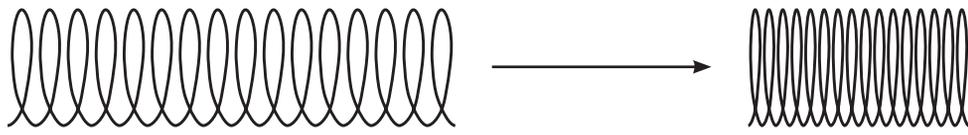
---

---

---

### السؤال الرابع والعشرون:

يتمّ ضغط زنبرك أفقي.



ما هو نوع الطاقة التي يحتويها الزنبرك المضغوط؟

(أ) حرارية.

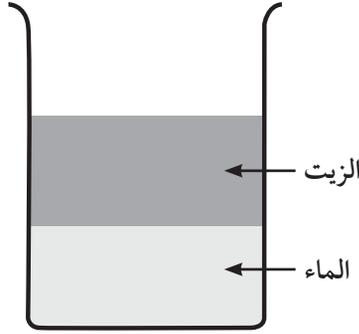
(ب) كهربائية.

(ج) كامنة.

(د) كيميائية.

### السؤال الخامس والعشرون:

سكبت مريم الماء والزيت في وعاء، وحركتهما بواسطة ملعقة صغيرة. تركت المزيج يهدأ، فلاحظت أن الزيت يطفو على سطح الماء، كما يظهر في الرسم أدناه.



إشرح، لماذا يطفو الزيت على سطح الماء؟

---

---

---

### السؤال السادس والعشرون:

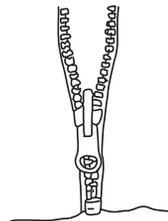
أي مما يلي يكثر احتمال استعماله كرافعة؟



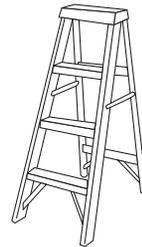
(ب) فتاحة الزجاجات



(أ) مفرد العجينة



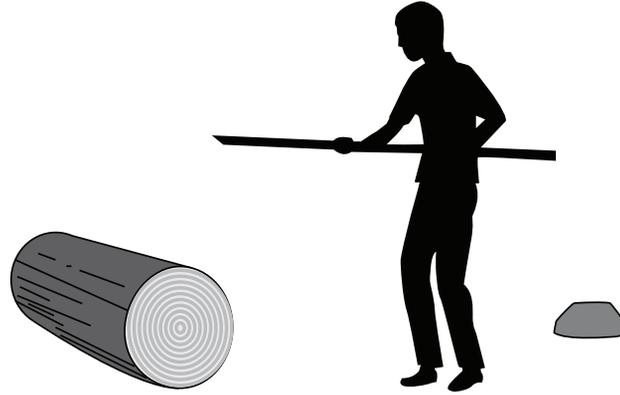
(د) السحاب



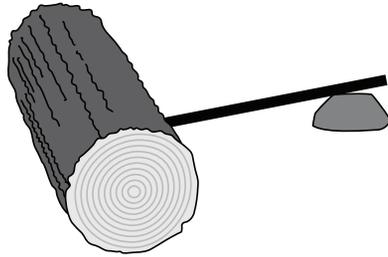
(ج) السلم

## السؤال السابع والعشرون:

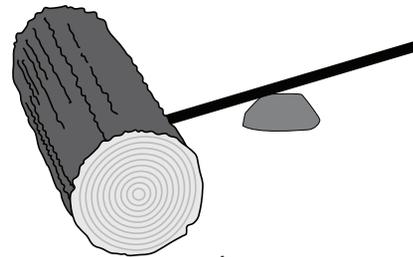
يعيق جذع خشبي الطريق، يستعمل حمد حجراً وساقاً حديدياً ليدحرج الجذع بعيداً.



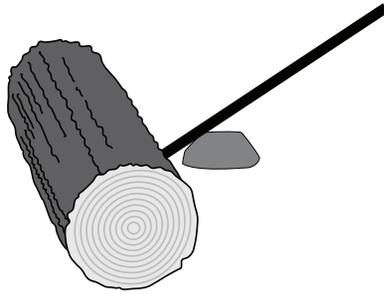
أي ترتيب للساق والحجر والجذع يسمح لحمد بأن يحرك الجذع، باستعمال أقل مقدار ممكن من القوة؟



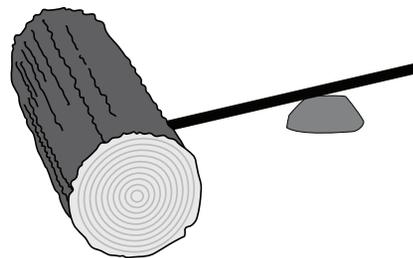
(أ)



(ب)



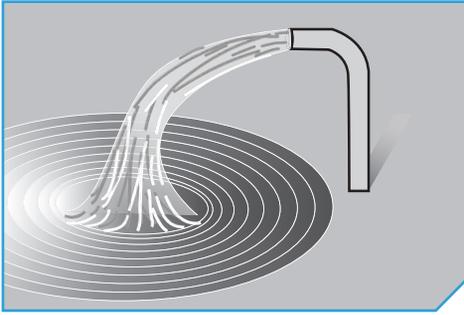
(ج)



(د)

### السؤال الثامن والعشرون:

عندما يدفع الناس أنابيب الضخ في طبقة الصخر، يرتفع منسوب الماء في أنبوب الضخ، فيسيل الماء على الأرض.



ما الذي يحرك الماء إلى أعلى أنبوب الضخ؟

(أ) الكهرباء.

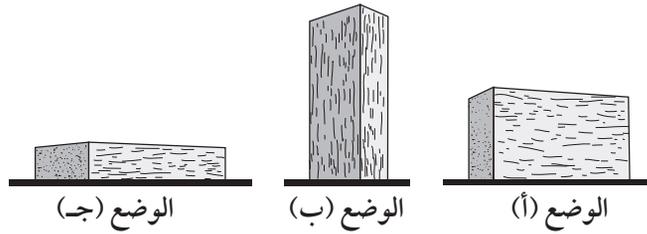
(ب) المغناطيسية.

(ج) الضغط.

(د) الجاذبية.

### السؤال التاسع والعشرون:

يمكن وضع نفس اللوح الخشبي المستطيل على الأرض في ثلاثة أوضاع مختلفة، كما هو مبين أدناه. أي وضع يكون فيه الضغط على الأرض أكبر؟



ضع علامة (✓) في مربع واحد:

الوضع (أ).

الوضع (ب).

الوضع (ج).

فسّر إجابتك.



# وحدة علوم الحياة Life Science

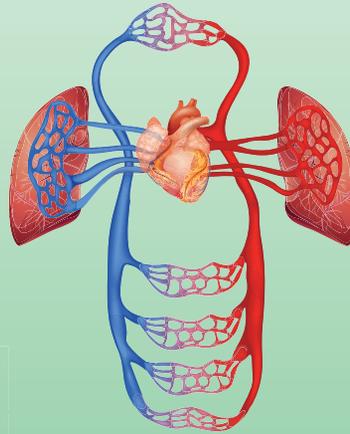
الوحدة التعلّمية الأولى:

The respiratory system الجهاز التنفّسي



الوحدة التعلّمية الثانية:

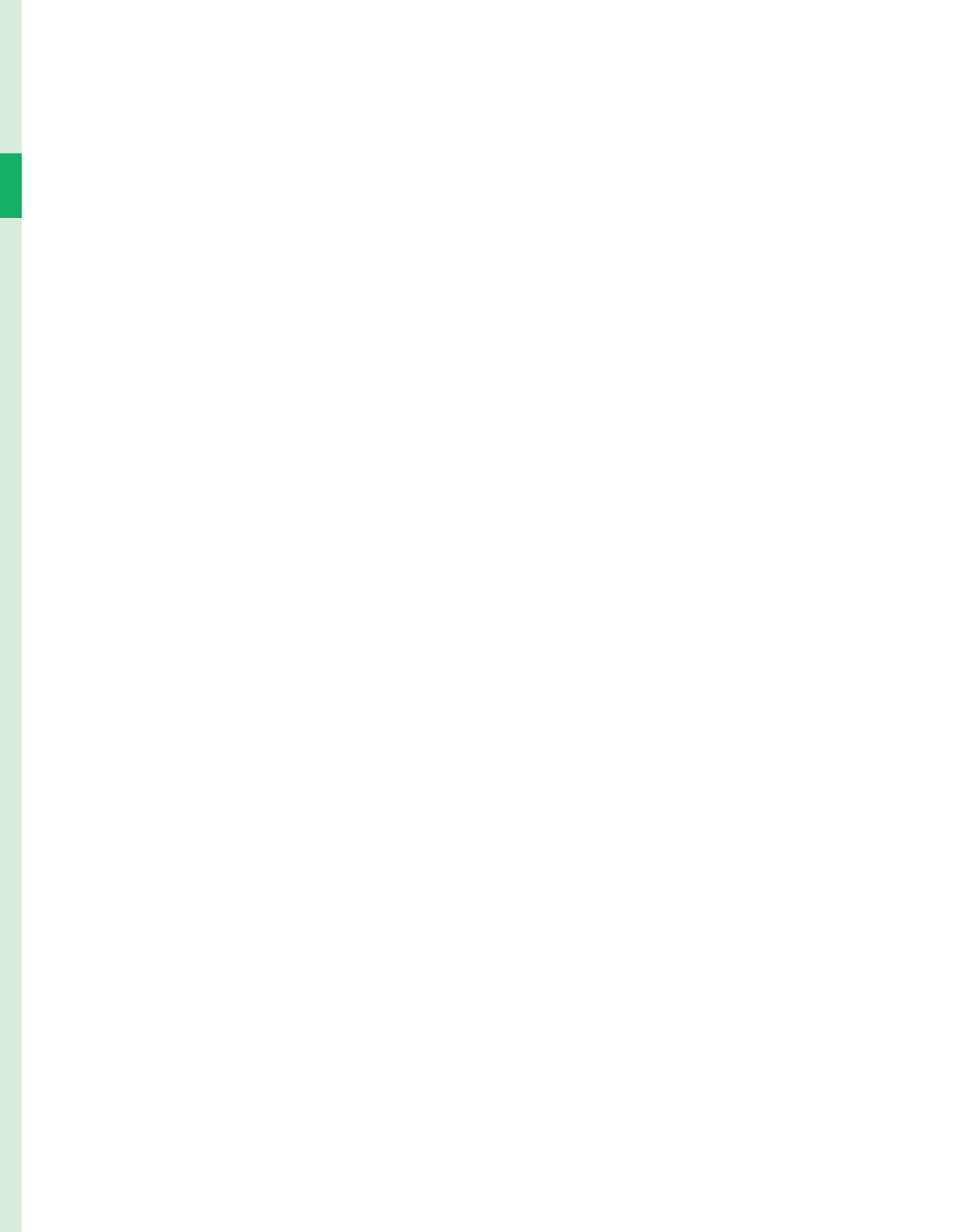
The circulatory system الجهاز الدوري



الوحدة التعلّمية الثالثة:

Genetics الوراثة

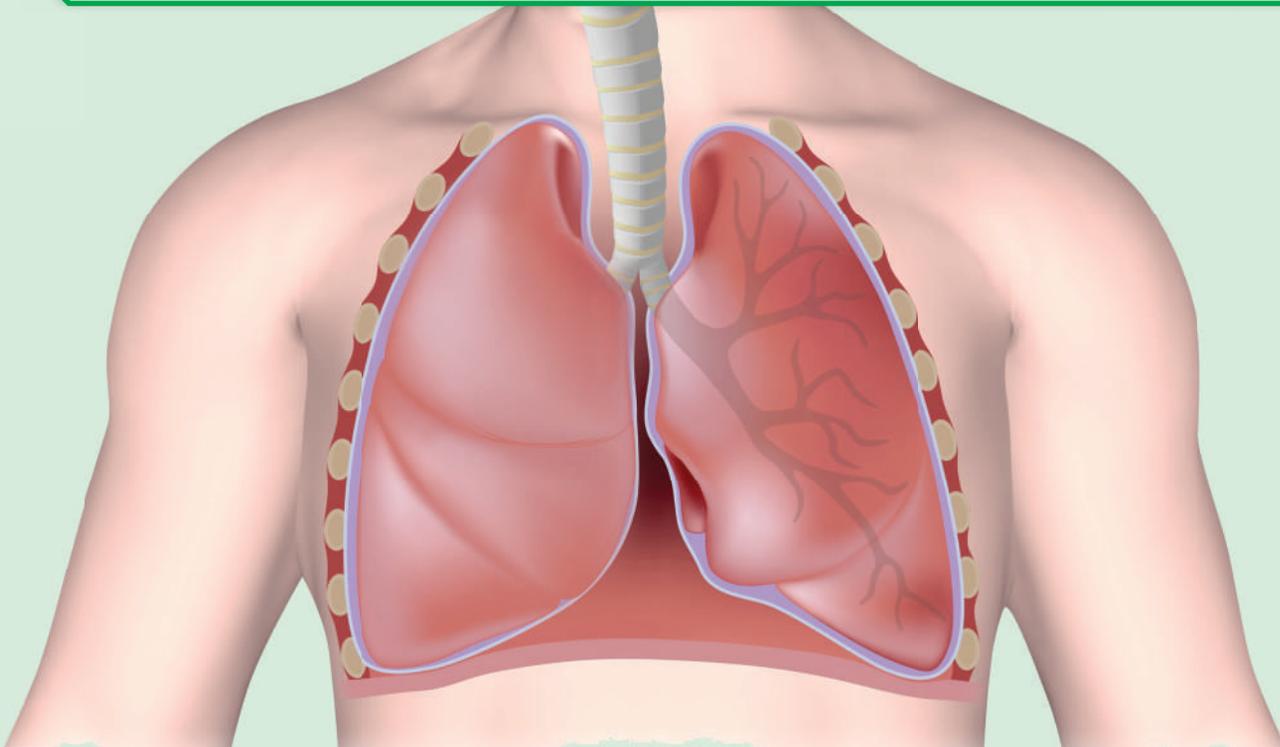




# الجهاز التنفسي

## The respiratory system

- How do humans breathe?
  - What are the evidences of breathing in living organisms?
  - How do we get energy?
  - Role of technology in the treatment of respiratory diseases
  - The importance of technology when planning modern cities
- كيف يتنفس الإنسان؟
  - ما أدلة حدوث التنفس في الكائنات الحيّة؟
  - كيف نحصل على الطاقة؟
  - دور التكنولوجيا في علاج أمراض الجهاز التنفسي
  - أهميّة التكنولوجيا عند التخطيط للمدن الحديثة





## الجهاز التنفسي The respiratory system

يعيش مع الإنسان على كوكب الأرض عدد لا يحصى من الكائنات الحيّة، وتقوم جميعها بعمليات ووظائف تساعد في بقائها حيّة.

إحدى أهمّ هذه العمليات هي عملية التنفس التي تقوم بها جميع الكائنات الحيّة.

هل تشابه هذه العملية عند كلّ الكائنات الحيّة؟ كيف تحدث؟ وما الهدف الرئيسي منها؟  
كيف تتأثر هذه العملية ببيئة الكائن الحيّ إن كانت نظيفة أو ملوّثة؟ كيف تساعد التكنولوجيا في تحقيق التنفس في الظروف الخاصّة، مرصًا كان أو بيئة صعبة؟



شكل (23)

## كيف يتنفس الإنسان؟ How do humans breathe?



تستمر حياة الكائنات الحيّة على سطح الأرض إذا توفّرت لها موادّ غذائية متنوّعة من جهة، وطاقة تمكّنها من القيام بوظائفها الحيوية من جهة أخرى. وتشكّل النباتات والحيوانات الموجودة في البيئة المصدر الأساسي الذي يمكن الحصول على الغذاء منه.

أمّا الطاقة، فمصدرها الأساسي هو الشمس، حيث تتحوّل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية في النبات خلال عملية البناء الضوئي، وتخزّن على شكل روابط كيميائية في جزيئات الجلوكوز، بالإضافة إلى إنتاج غاز الأكسجين. كيف يمكن الحصول على الطاقة المخزّنة في الجلوكوز؟ تستطيع أجسام الكائنات الحيّة الحصول على هذه الطاقة من خلال عملية التنفّس، فما هي هذه العملية؟ وما الدليل على حدوثها في الكائنات الحيّة؟ وكيف نحصل على الطاقة بواسطتها؟



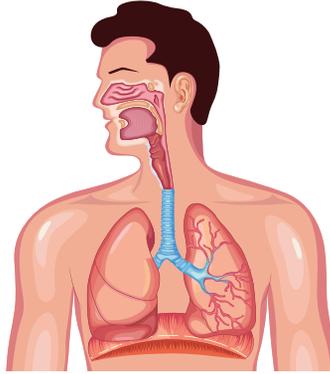
## كيف تستدلّ على حدوث التنفّس في الإنسان؟



استخدم محلول كاشف للتعرفّ على الغاز الذي ينتج عند نفخك للهواء.

ملاحظات	.....
استنتاجي	.....
كيف يتنفس الإنسان؟	.....

أشّر بسهم على الأعضاء التي استخدمتها أثناء عملية التنفّس واكتب اسمها.



ماذا نسّمى عملية دخول الهواء وخروجه من وإلى الرئتين؟

.....

أثناء عملية التنفس الخارجي، يدخل الهواء الجوي المكوّن من غازات مثل الأوكسجين والنيتروجين وثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء وغيرها من الغازات والدقائق إلى الرئتين عن طريق عملية الشهيق، ويخرج الهواء خلال عملية الزفير. يوضّح الجدول التالي النسب التقريبية لهذه الغازات.

نسب الغازات المختلفة			نوع الهواء
أكسجين O <sub>2</sub>	ثاني أكسيد الكربون CO <sub>2</sub>	نيتروجين N <sub>2</sub> وغازات أخرى	
(%.20)	(%.04)	(%.78.62)	هواء الشهيق
(%.15)	(%.3)	(%.74.70)	هواء الزفير

كيف يدخل الهواء إلى الرئتين؟ هل تقوم الرئتان بسحب الهواء والاستفادة من غاز الأوكسجين؟ أم أنّ هناك عضواً آخر يساعد الرئتين في إتمام عمليتي الشهيق والزفير؟ ابحث.

### كيف تعمل الرئتان؟



عندما نقوم بالتنفس لا نستطيع رؤية ما يحدث داخل أجسامنا، ولكننا نلاحظ حركة عضلات الصدر إلى الخارج والداخل. كيف يمكننا التعرف إلى كيفية حدوث عمليتي الشهيق والزفير؟ يمكن محاكاة عمل الرئتين والتعرف على حجمهما واتجاه حركة الحجاب الحاجز باستخدام بعض الأدوات.

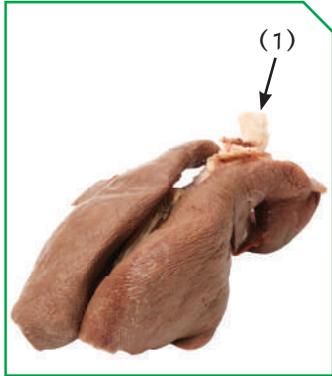
الأدوات	
استخدم الأدوات لصنع نموذج للجهاز التنفسي وقارن بين عمليتي الشهيق والزفير.	
الزفير	الشهيق
اتجاه حركة الحجاب الحاجز	
استعن بالجدول السابق لنسب الغازات أثناء الشهيق والزفير، وقارن بينهما.	
كمية غاز الـ O <sub>2</sub> داخل الرئة	
كمية غاز الـ CO <sub>2</sub> داخل الرئة	
اتجاه حركة الأضلاع عند تنفسك	

كيف استفاد الإنسان من هذه الحقائق في إنقاذ المصابين بالسكتة القلبية أو الاختناق، وفي مساعدة الأشخاص غير القادرين على التنفس خلال الإغماء؟ فكّر ثمّ أجب.



يتم تبادل الغازات التنفسية داخل الرئتين، حيث أنّ الوظيفة الأساسية للجهاز التنفسي هي إمداد الدم بغاز الـ  $O_2$ ، ومن ثمّ يقوم الدم بتوزيع الأكسجين على جميع أجزاء الجسم. يبدأ التنفس بدخول الهواء من الأنف والفم، ولكن ماذا يحدث بعد ذلك؟ ما الأعضاء الأخرى في هذا الجهاز والتي تساهم في إتمام التنفس؟ ما آلية عمل جميع الأعضاء في الجهاز التنفسي؟ تشابه رئة الثدييات ورئة الإنسان، وتعتبر رئة الخروف الأقرب إلى رئة الإنسان من الناحية التركيبية والوظيفية. هل قمت بفحص رئة الخروف يوماً؟

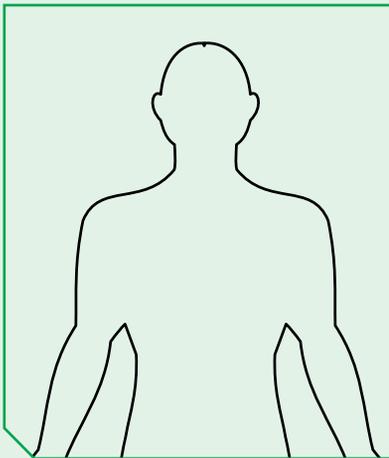
1. إفحص رئة الخروف ولاحظ ملمسها.



2. أنفخ الهواء في الجزء (1) بواسطة منفاخ ولاحظ ما يحدث.

3. إقطع أحد فصّي الرئة ولاحظ ما يوجد في داخله.

بعد أن فحصت الرئة، شاهد الفيلم التعليمي عن مكونات الجهاز التنفسي لدى الإنسان وتعرّف على جميع الأعضاء، ثمّ تتبّع مسار غازي الـ  $O_2$  والـ  $CO_2$ .  
4. ما مكونات الجهاز التنفسي ووظيفة كلّ منها؟



العضو	الوظيفة
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

5. أرسم على الشكل السابق ما يلي:

\* جميع أعضاء الجهاز التنفسي.

\* مسار غازي الـ  $O_2$  والـ  $CO_2$  بين الهواء الخارجي وجسم الإنسان.

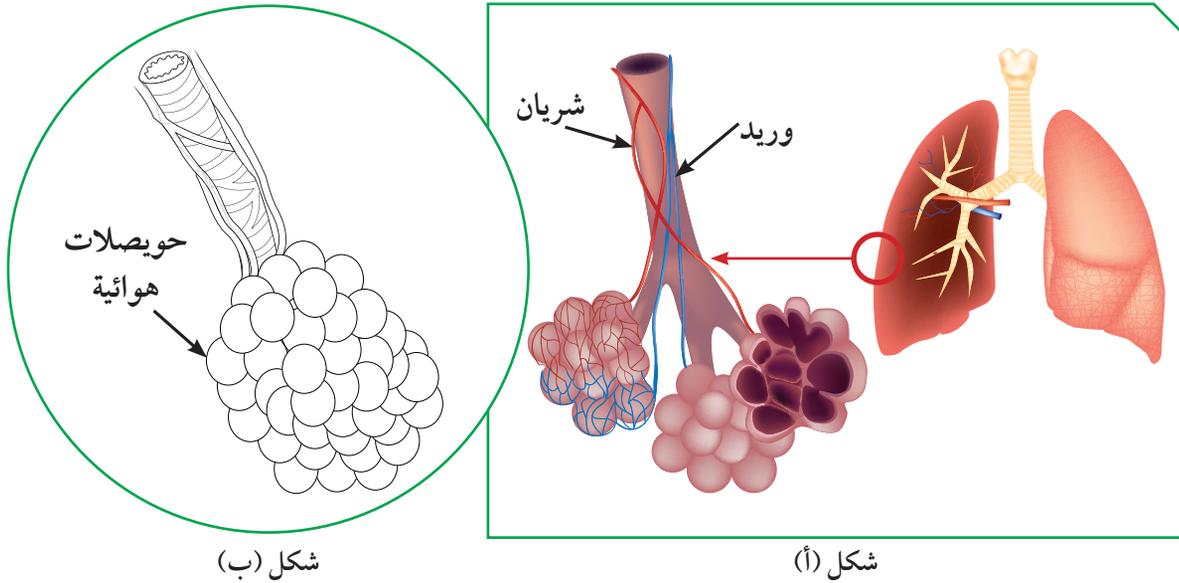
6. ما اسم الجزء الفعّال في عملية تبادل الغازات في الجهاز التنفسي؟

7. تحتوي الرئتان على العديد من الحويصلات الهوائية التي تعادل مساحتها (90) م<sup>2</sup> كما في

الشكل (أ). وتحيط بكل حويصلة هوائية شبكة من الشعيرات الدموية التي تعمل على نقل

الغازات المتبادلة في الرئتين. ما الخصائص المميزة للحويصلات الهوائية والتي جعلت منها

الجزء الفعّال في عملية التبادل الغازي؟ أدرس الشكل واستنتج هذه الخصائص.



8. أرسم عملية التبادل الغازي في الشكل (ب) الموضّح لحويصلة هوائية مستخدماً الأسهم

وكتابة البيانات.

ينتقل غاز الـ  $O_2$  من الحويصلات الهوائية إلى الدم، بينما ينتقل غاز الـ  $CO_2$  من الدم إلى

الحويصلات الهوائية.

يعتمد تبادل الغازات التنفسية على اختلاف الضغط الجزئي بين الحويصلات التنفسية والشعيرات الدموية، حيث يتوقف انتشار غاز الـ  $O_2$  من الحويصلات إلى الشعيرات الدموية المحيطة بها وانتقال غاز الـ  $CO_2$  من الشعيرات الدموية إليها على اختلاف تركيز الغاز في الحويصلات. عندما يدخل الهواء إلى الحويصلات خلال الشهيق، يكون تركيز غاز الـ  $O_2$  أكبر فإنه يذوب أولاً في الرطوبة في الطبقة الداخلية المحيطة بالحويصلة ومنه ينتشر إلى الدم في الشعيرات الدموية عبر جدارها الذي يسمح بالنفوذ.

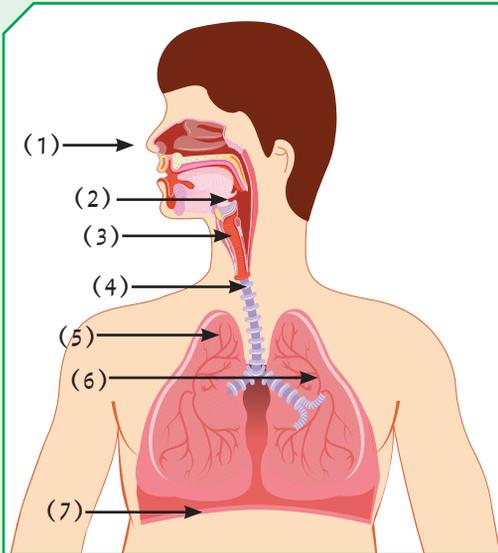
كذلك عندما تكون نسبة غاز الـ  $CO_2$  في الشعيرات أكبر مقارنة بنسبتها في الحويصلة، فإنها تذوب وتنتشر عبر الجدار ومنها إلى الخارج عبر الزفير. عندما يستقبل الدم غاز الـ  $O_2$  من الرئتين، ينساب الدم إلى القلب الذي يضخه إلى جميع الخلايا.

### تحقق من فهمك



#### \* الجهاز التنفسي لدى الإنسان

يتكوّن الجهاز التنفسي من:



شكل (24)

1. الأنف: يمثّل المدخل والمخرج الرئيسيين للجهاز التنفسي ويتّصل بممرّات متّسعة تعمل على تدفّق الهواء وترشيحه عندما يمرّ خلال عملية التنفس.

2. البلعوم: يشبه القمع وهو يصل فتحة الأنف والفم بالقصبة الهوائية.

3. الحنجرة: ممرّ للهواء بين البلعوم والقصبة الهوائية.

4. القصبة الهوائية: عبارة عن أنبوب يصل بين الحنجرة والشعبتين الهوائيتين.

5. الشعبة الهوائية: تتفرّع القصبة الهوائية إلى شعبتين هوائيتين اليمنى واليسرى داخل الرئتين، وتتفرّع كلّ منهما إلى شعب صغيرة، كلّ شعبة تنتهي في تجمّع من الأكياس الهوائية الدقيقة التي تُسمّى حويصلات هوائية.

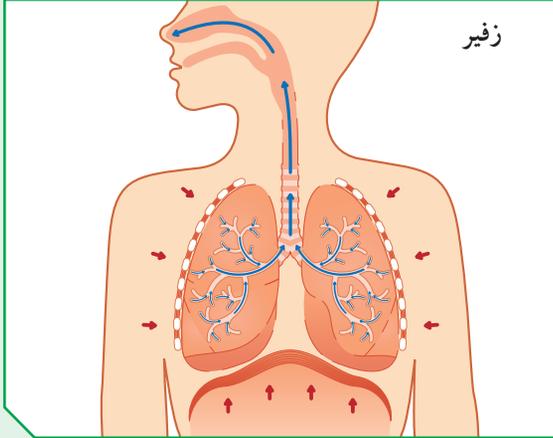


6. الرئتان: هما عضوان اسفنجيان يقعان في التجويف الصدري باستثناء المنطقة الوسطية منه والتي تقع فيها القصبة الهوائية والقلب والمريء. تكون قمة الرئة ضيقة وقاعدتها عريضة ومحدّبة لتستقرّ فوق الحجاب الحاجز.

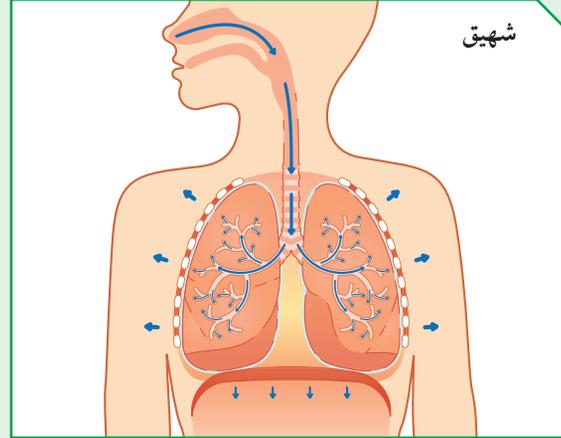
7. الحجاب الحاجز: هو عضلة تفصل التجويف الصدري عن البطني.

خلال عملية الشهيق، ينقبض الحجاب الحاجز ويتحرّك إلى الأسفل بينما يتحرّك القفص الصدري إلى الأعلى، ما يسبّب زيادة حجم الرئتين والتجويف الصدري. ويقلّ ضغط الهواء داخل الحويصلات الهوائية ما يؤدي إلى اندفاع الهواء من القصبة الهوائية إلى الحويصلات.

وخلال عملية الزفير، ينبسط الحجاب الحاجز ويتحرّك القفص الصدري إلى الأسفل وإلى الداخل، ويقلّ حجم الرئتين ما يؤدي إلى زيادة الضغط في التجويف الصدري وطردها من الرئتين.



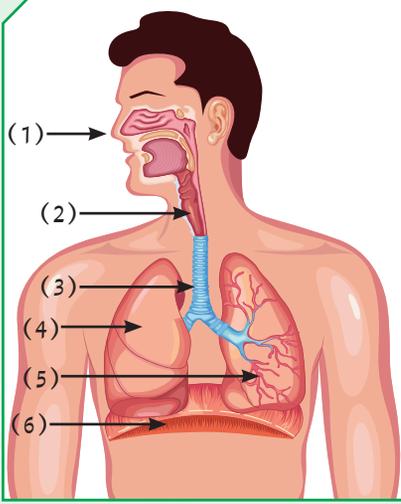
شكل (26)



شكل (25)

إن القوة الفاعلة في الشهيق والزفير هي العضلات والحجاب الحاجز وليست الرئتين، وذلك بدعم من الجهاز العصبي.

غسل اليدين بعد إجراء عملية التشريح يقيك من الجراثيم.



يوضح الشكل المقابل الجهاز التنفسي لدى الإنسان.  
1. أكتب البيانات المطلوبة من (1) إلى (6) بالتتابع.

.....

.....

.....

.....

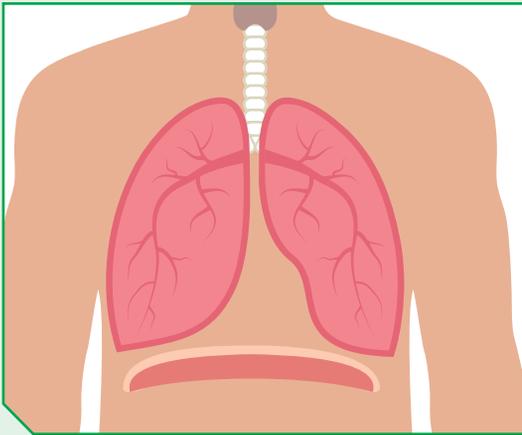
.....

2. ما وظيفة العضو رقم (6)؟

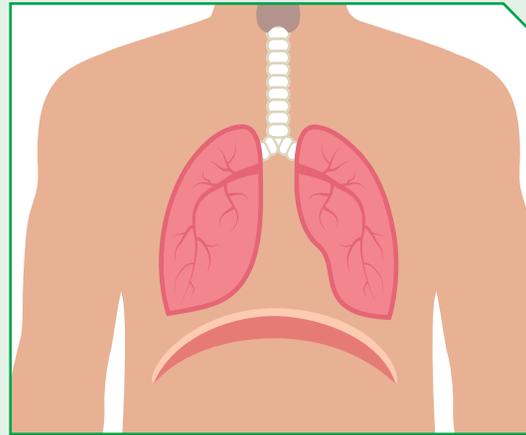
.....

.....

يمثل الشكل التالي آلية الشهيق والزفير لدى الإنسان.



(ب)



(أ)

3. عملية الزفير يمثلها الشكل .....

4. علّل اختيارك موضحًا إجابتك على الرسم.

.....

صمّم مطوية توضّح فيها كيفية الحفاظ على جهازك التنفّسي من الأمراض والتلف.



مارِس نشاطاً رياضياً في حصّة التربية البدنية بدون إجراء تمارين الإحماء، وفي اليوم التالي مارِس تمارين الإحماء ومن ثمّ نشاطاً رياضياً. قارن في كلّ مرة أثر ذلك على عملية التنفّس لديك وسجّل ملاحظتك.



النشاط	إجراء تمارين بدون إحماء	إجراء تمارين بعد الإحماء
عدد مرّات الشهيق والزفير		

## ما أدلة حدوث التنفس في الكائنات الحية؟



What are the evidences of breathing in living organisms?

إن الحصول على الطاقة من الغذاء لا يقتصر على الإنسان أو الكائنات الحية الأكثر رقيًا (الفقاريات)، وجميع هذه الكائنات تحتاج إلى الأكسجين لتحرير الطاقة. تناولت في الصفوف السابقة الخميرة كمثال على الكائنات الحية البسيطة، وأيضًا قمت بدراسة النباتات وقيامها ببعض العمليات الحيوية كالتكاثر وصنع الغذاء. كيف تستدل على حدوث التنفس لدى هذه الكائنات (وإن كان يقتصر على تبادل الغازات فقط)؟

## كيف تستدل على حدوث التنفس في الكائنات؟



أولاً: الخميرة



محلول البروموثيمول



خميرة

ملاحظاتي:

استنتاجي:

ثانياً: النباتات



محلول البروموثيمول



بذور تمّ عليها

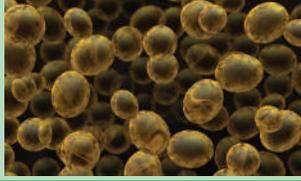


بذور لم يتمّ عليها

ملاحظاتي:

استنتاجي:

تختلف الأسطح التي يتم من خلالها تبادل الغازات لدى الكائنات الحيّة. أدرس أشكال الأسطح التنفسية لدى الكائنات التالية وتعرّف عضو تبادل الغازات لديها.

عضو تبادل الغازات	الشكل	الكائن الحيّ
		
		
		
		

### تحقق من فهمك



تحدث عملية تبادل الغازات بين جسم الكائن الحيّ، سواء كان وحيداً أو عديد الخلايا، عبر أسطح تُسمّى أسطح التنفس، وهي تختلف لدى الكائنات الحيّة. يكون التبادل بين هذه الأسطح خلال عملية يدخل فيها الأكسجين إلى جسم الكائن الحيّ ويخرج ثاني أكسيد الكربون الذي يتمّ الكشف عنه باستخدام محاليل كاشفة مثل ماء الجير والبروموثيمول.

تُعتبر الرئتان لدى الإنسان العضو الذي يتمّ من خلاله تبادل الغازات، بحيث يدخل الأكسجين مع باقي مكوّنات الهواء عبر الأنف والفم في ما يُعرّف بالتنفس الخارجي. أمّا في الخميرة، فتتمّ هذه العملية عبر الانتشار، فيما تتمّ لدى بعض الكائنات الحيّة من خلال الخياشيم (السّمك)، والثغور (النباتات)، والرئتين (الأرنب).

التعرّض المباشر أو شمّ أو تذوّق المواد المستخدمة في التجارب يعرّضك للخطر.



أجرى العالم بريسلي تجربة حول التنفّس لدى الكائنات الحيّة كما هو موضّح في الشكل أدناه، ولاحظ موت كلّ من الفأر والنبته بعد أن وضعهما في الناقوس (أ) والناقوس (ب) على التوالي لفترة زمنية محدّدة. ثمّ وضع فأراً ونبته معاً في الناقوس (ج)، وانتظر لفترة زمنية محدّدة.



توقّع نتيجة التجربة على الكائنين معاً موضّحاً التفسير العلمي لإجابتك.



(ج)



(ب)



(أ)

النتيجة:

السبب:

أذكر تنبيهات لزملائك حول احتياطات الأمان والسلامة التي اتّبعتها عند إجراء تجاربك حول استقصاء التنفّس في المختبر.



إبحث في الشبكة العنكبوتية عن أعضاء التنفّس لدى الطيور والسمندل، ثمّ ارسمها  
واكتب اسم كلّ طريقة.



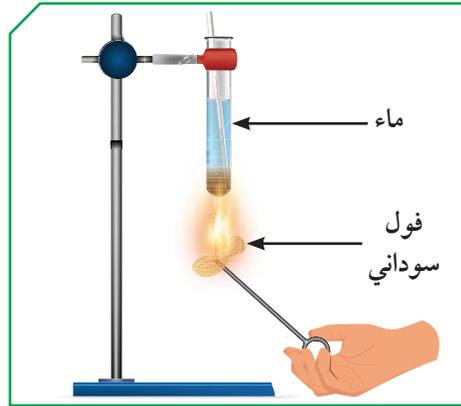
## كيف نحصل على الطاقة؟ How do we get energy?



عندما تقوم بتشغيل محرك السيارة، تتم عملية احتراق الوقود ويتحول جزء كبير منه إلى طاقة حرارية تساهم في تحريك السيارة. وكلما زادت الطاقة الناتجة من عملية الاحتراق زادت كفاءة محرك السيارة.

كيف تستطيع أن تربط بين احتراق الوقود في السيارة وعملية التنفس لدى الكائنات الحيّة؟ ماذا يحدث داخل جسم الكائن الحيّ بعد دخول غاز الـ  $O_2$  إلى مجرى الدم من خلال انتشاره عبر غشاء الحويصلات الهوائية؟

## الفول السوداني يرفع درجة حرارة الماء



ملاحظاتي:

استنتاجي:

إنّ الموادّ الغذائية ومنها الجلوكوز هي مركّبات تحتوي على طاقة مخترّنة في داخلها، بحيث تتواجد هذه الطاقة على شكل روابط بين جزيئاتها. ولا بدّ أن تحصل الخلية على الطاقة الموجودة فيها للقيام بالعمليات الضرورية للحياة.

كيف تتحرّر الطاقة؟ وما الموادّ الداخلة والناتجة من عملية التنفس؟

يعاني بعض الأشخاص من حساسية الفول السوداني بخاصّة مرضى تكسّر الدم.





تعرف على معادلة التنفس داخل الخلية (التنفس الداخلي / الخلوي) ثم أجب عن الأسئلة.



1. ما المواد الداخلة في التفاعل؟

.....

.....

2. ما مصدر الأكسجين المتفاعل مع سكر الجلوكوز؟

.....

.....

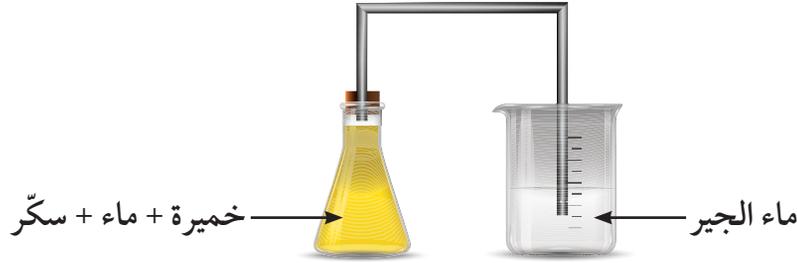
3. ماذا ينتج من عملية التنفس الداخلي الموضحة في المعادلة بالإضافة إلى الماء وثاني أكسيد الكربون؟

.....

.....

يحدث جزء من هذا التفاعل في سيتوبلازم الخلية والجزء الآخر في الميتوكوندريا. لكن هل يمكن أن يحدث التنفس الداخلي في غياب الأكسجين؟

## هل تتنفس الخميرة في غياب الأكسجين؟



.....	ملاحظاتي
.....	إكشف عن الناتج
.....	استنتاجي
.....	عبر عن التفاعل بمعادلة كيميائية لفظية
.....	ماذا ينتج من عملية التنفس الداخلي الموضحة في المعادلة بالإضافة إلى الماء وثاني أكسيد الكربون؟

تعرفنا على نوعين من أنواع التنفس الداخلي الذي يحدث في خلايا الكائنات الحية في وجود الأكسجين وفي غيابه، قارن بينهما.

مغذيات ← ماء + ثاني أكسيد الكربون + طاقة	مغذيات + أكسجين ← ماء + ثاني أكسيد الكربون + طاقة	وجه المقارنة
.....	.....	وجود الأكسجين
.....	.....	نوع التنفس الداخلي
.....	.....	النواتج
.....	.....	الأهمية

يحدث التنفس الهوائي في خلايا الإنسان بشكل طبيعي، لكن هل يمكن أن يحدث التنفس اللاهوائي في خلايا الإنسان؟ ما العوامل والظروف التي قد تؤدي إلى حدوث هذا النوع من التنفس الخلوي؟



## تحدي سباق الجري



تسابق أنت وزميلك في مضمار المدرسة بحيث تقطع مسافة طويلة من الملعب ذهاباً وإياباً. بماذا تشعر بعد فترة زمنية قصيرة من بدء السباق؟ قارن ذلك بما قد يحدث في نهاية السباق.

سجّل التغيرات على الرسم التالي:

بداية السباق

نوع التنفس: .....

كمية الـ  $O_2$ : .....

مرحلة اللهث

كمية الطاقة المستهلكة: ..... كمية الـ  $O_2$ : .....

نوع التنفس: .....

إنتاج طاقة: .....

نهاية السباق

ملاحظاتي: .....

استنتاجي: .....

ممارسة بعض أنواع الرياضة قد يؤثر على مرضى الربو والجهاز التنفسي.





### \* أنواع التنفس الداخلي

يحصل الكائن الحيّ على الأكسجين من التنفس الخارجي، وتستخدمه الخلية الحية في تحرير الطاقة الكامنة من خلال تفكيك المغذيات عبر سلسلة تفاعلات كيميائية، يتم جزء منها في سيتوبلازم الخلية والباقي في الميتوكوندريا، وهذا ما يحدث في التنفس الداخلي. تبدأ العملية بتفكيك الجلوكوز من خلال كسر الروابط بينها ويتكوّن الـ  $CO_2$  فتحرّر الطاقة الكامنة المخترنة في هذه الروابط وتنطلق مع تكوّن جزيئات الماء. بالإضافة إلى تخزين الطاقة المتحررة في مركّبات تخزين الطاقة التي تستخدمها الخلية الحية في أداء وظائفها الحيوية من خلال تجزئتها إلى مكوّنها الرئيسي وتحرير الطاقة كلّما احتاجت إليها، ويُعرف هذا النوع من التنفس بالتنفس الهوائي.

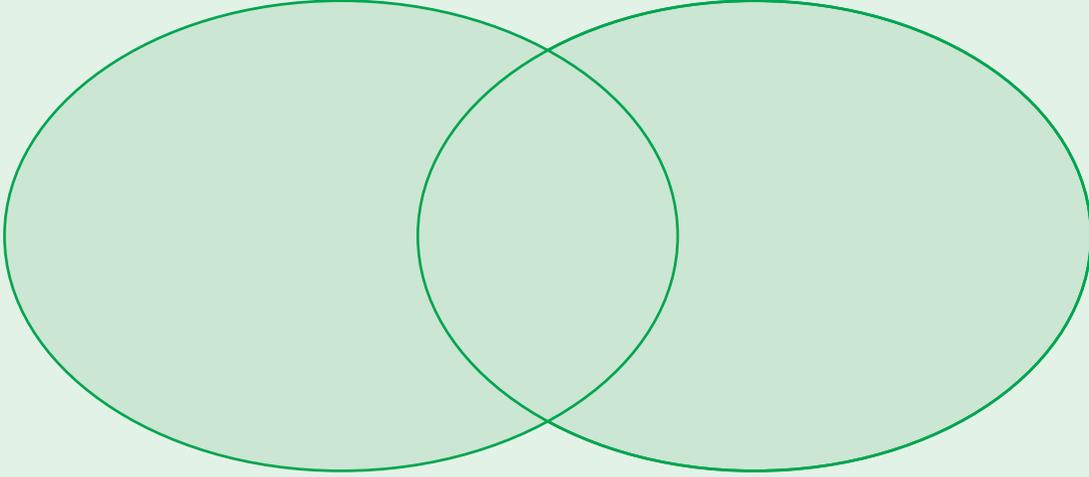
مغذّيات + أكسجين ← ماء + ثاني أكسيد الكربون + طاقة

تحدث عملية التنفس الخلوي لدى بعض الكائنات الحية كالبكتيريا والخميرة في غياب الـ  $O_2$  وتُسمّى بالتنفس اللاهوائي (التخمّر)، حيث يحدث تكسّر الروابط في سكر الجلوكوز وينتج كحول إيثيلي والـ  $CO_2$  بالإضافة إلى كمّية قليلة من الطاقة.

مغذّيات ← كحول إيثيلي + ثاني أكسيد الكربون + طاقة

أثناء القيام بالتمارين الرياضية الشاقّة، تقلّ كمّية الـ  $O_2$ ، ما يؤدّي إلى قيام الخلايا بعملية التنفس اللاهوائي في أنسجة العضلات لتوفير الطاقة اللازمة لإتمام النشاط الرياضي.

إستخدام شكل فن للمقارنة بين أنواع التنفس.



1. إبحث في مصادر المعرفة عن الأسباب التي تؤدي إلى زيادة أو نقص غاز الأوكسجين في الدم والآثار المترتبة عليهما.



النتيجة	السبب	
..... .....	..... .....	زيادة نسبة غاز الأوكسجين في الدم
..... .....	..... .....	نقص نسبة غاز الأوكسجين في الدم

2. «يُصاب الإنسان بأمراض الجهاز التنفسي كالإنفلونزا والتهاب الشعب الهوائية من فترة إلى أخرى ويزداد ذلك في فصل الشتاء. وقد ينصح الأطباء باللجوء إلى الأعشاب والنباتات الطبية قبل اللجوء إلى الأدوية، ومن هذه النباتات الزعتر والليمون والزنجبيل.»

ناقش زملاءك في المجموعة حول دور نوعين من النباتات الطبية في علاج الأمراض التنفسية أو الوقاية منها.





## دور التكنولوجيا في علاج أمراض الجهاز التنفسي Role of technology in the treatment of respiratory diseases



غاز الأوكسجين مهم للخلايا فهو يوفر الطاقة اللازمة للقيام بالعمليات الحيوية. وهناك أسباب تؤدي إلى نقص الأوكسجين. ما هي؟ وما تأثيراتها المباشرة على جسم الإنسان؟ وكيف يمكن علاجها؟



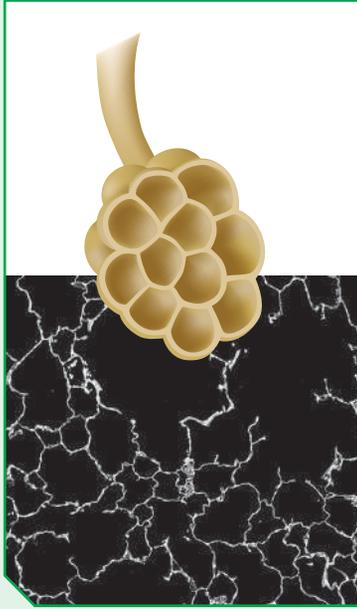
شكل (26)

عند زيارتنا للمستشفيات، نلاحظ استخدام الأطباء أجهزة متعددة لعلاج بعض الحالات المرضية، وهذه الأجهزة تختلف باختلاف الوضع الصحي للمريض. من خلال دراستك للشكل (26)، كيف ساعدت التكنولوجيا في التغلب على هذه الحالات؟



إقرأ الفقرة ثم أجب عن الأسئلة.

سالم شخص مدخن منذ زمن بعيد. أحسّ بأعراض غريبة استمرت لعدة أشهر، إذ كان نفسه قصيراً ولا يتمكن من أخذ كمية كبيرة من الهواء أثناء عملية الشهيق، وخاصة عند القيام بأنشطة رياضية، كما لاحظ تحوّل لون شفّتيه إلى اللون الأزرق. وعند مراجعته الطبيب، طلب منه هذا الأخير إجراء فحوصات وأشعة للصدر، وتمّ تشخيص إصابة سالم بمرض انتفاخ الرئة (Emphysema).



رئة سليمة



رئة غير سليمة

يسبق مرض انتفاخ الرئة التهاباً رئوياً مزمناً، بحيث يؤديّ الهواء المحتجز في الرئة إلى ضرر في الحويصلات، فتتفجر مكونة فجوات هوائية تختزل المساحة السطحية لتبادل الغازات. وتقلّ القوّة المحرّكة لإتمام عملية التنفّس، وبالتالي تقلّ كمية الأكسجين المغذية للقلب والدماغ. يتسبّب نقص الأكسجين الذي يصل إلى خلايا الجسم بتعرّضها للكثير من التلف. ويستدعي علاج بعض الحالات المتأخّرة من هذا المرض ضخّ الكميّة الطبيعية من الأكسجين كلّ لحظة للمريض.

هناك الكثير من الأجهزة التي قد تساعد المريض في علاج أمراض الجهاز التنفسي.  
1. تفحص هذه الأجهزة ثم اختر ما يناسب مرضى انتفاخ الرئة في الحالات المتقدمة.



جهاز يضخّ الأكسجين للمريض أثناء نومه.

جهاز يمدّ الرئتين بالأكسجين كلّ لحظة من خلال اتّصاله بفتحات الأنف.



أداة استنشاق تحوي أدوية تعمل على اتّساع الشعب الهوائية ما يسمح بدخول كمّية الأكسجين التي يحتاج إليها الجسم.

2. ما الجهاز الأنسب لتوفير الأكسجين لمريض مصاب بانتفاخ الرئة في الحالات الشديدة؟

.....

3. ما الآثار الناتجة عن نقص الأكسجين في جسم الإنسان؟

.....



يتسبب نقص الأكسجين الذي يصل إلى خلايا الجسم بتعرضها للكثير من التلف، حيث أنه يؤدي إلى أضرار في القلب ما يتسبب بموت المريض. كذلك يؤدي تعرض حديثي الولادة أو بعض الأشخاص إلى التلف الدماغي نتيجة الاختناق.

بعض أمراض الجهاز التنفسي قد تكون بسيطة مثل الرشح أو السعال إلا أن إهمالها قد يؤدي إلى أمراض خطيرة كالتهاب الرئة. وكما أن بعض العلاجات تكون بسيطة فإنها أحياناً تحتاج إلى استخدام أجهزة تمدد الرئتين بالأكسجين اللازم، أو يحتاج المريض إلى الأشعة السينية لمعرفة الضرر قبل العلاج. وساهمت التكنولوجيا الطبية في تقديم المساعدة للحالات المتقدمة من تليف الرئتين أو سرطان الرئة من خلال اقتطاع الجزء المصاب بواسطة الجراحة ليتعافى بعدها المريض تدريجياً مع العلاج الدوائي.

### 1. ضع خطأً تحت السبب ودائرة حول النتيجة في العبارة التالية:

تعرض طفل حديث الولادة لنقص شديد في الأكسجين، وأخبر الطبيب والديه بحدوث تلف دماغي لدى هذا الطفل. وبعد ثلاثة أسابيع خرج من المستشفى.

### 2. اقرأ الفقرة التالية ثم اختر العبارة وثيقة الصلة بموضوع الفقرة.

«تشير الكثير من الدراسات إلى دور التقدم التكنولوجي في علاج أمراض الجهاز التنفسي لدى الإنسان، بحيث ساهم في تقليل الآثار المترتبة على الأمراض المزمنة. ويتطلع العلماء إلى صنع رئة اصطناعية تماثل كفاءة الرئة الطبيعية ولا يرفضها الجسم، وذلك لاستخدامها في حالات تلف الرئة.»

أ- يمكن علاج جميع أمراض الجهاز التنفسي باستخدام التكنولوجيا الطبية.

ب- لم يتمكن العلماء حتى الآن من صنع رئة اصطناعية.

ج- ساهم التقدم التكنولوجي في تطور الطب في مجال أمراض الجهاز التنفسي.



أرسم تصميمًا لجهاز يقلل من نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي في صفك.



## أهمية التكنولوجيا عند التخطيط للمدن الحديثة



### The importance of technology when planning modern cities

إن معرفة الإنسان لأهم التطورات التكنولوجية في مجال الصحة يجب ألا تقتصر على الاستفادة منها في علاج الأمراض أو أعراضها، بل يجب أن تتعدّها إلى المحافظة على صحته وتوفير سبل الوقاية منها وخاصة أمراض الجهاز التنفسي التي ترتبط بتلوث الهواء الجوي. كيف تستطيع الحكومات تطويع التكنولوجيا الصحية لوقاية الإنسان من تلوث الهواء الجوي الذي يؤدي إلى أمراض الجهاز التنفسي. حاول أن تؤدي دور الدولة واستفد من خبراتك ومعرفتك لتصميم منطقة سكنية صحية.

## صمّم منطقتك السكنية



استخدم خيالك في تصميم مخطط لمنطقة سكنية آخذاً في الاعتبار أن تتوفر فيها وسائل وطرق لتنقية الهواء من غاز ثاني أكسيد الكربون والملوثات التي تؤدي إلى ضرر في الجهاز التنفسي. \* استعن بمصادر المعرفة للتعرف عليها واختيار ما يناسب ذلك.

ما الآثار الإيجابية المترتبة على تطبيق تصميمك في أحد المشاريع السكنية في الدولة؟	ما سبب اختيارك طرق التنقية هذه؟	عدّد طرق التنقية التي استخدمتها.
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....



# استخلاص النتائج

## Draw conclusions



- 1 يحدث التبادل الغازي لدى الكائنات الحيّة بين جسم الكائن الحيّ والهواء الخارجي عبر أسطح التنفّس.
- 2 يختلف عضو التنفّس لدى الكائنات الحيّة مثل الرئتين، الجلد، الخياشيم والثغور وغيرها.
- 3 يحدث التنفّس الخارجي بين الهواء الجوّي والرئتين، بينما يحدث التنفّس الخلوي الداخلي في الخليّة الحيّة.
- 4 هناك نوعان من التنفّس الداخلي: التنفّس الهوائي والتنفّس اللاهوائي.
- 5 الهدف الأساسي من التنفّس هو إنتاج الطاقة اللازمة للقيام بالعمليات الحيوية في جسم الكائن الحيّ.
- 6 يتعرّض الجهاز التنفّسي لأمراض وخلل يؤدّي إلى فشل في وظائفه ممّا يسبّب تلفاً لبقية أجزاء الجسم.
- 7 تتسبّب الزيادة أو النقصان في كمّية الأكسجين في جسم الإنسان إلى مخاطر قد تؤدّي إلى الوفاة.
- 8 ساهمت التكنولوجيا في مجال الطبّ في علاج الكثير من أمراض الجهاز التنفّسي.



## التقويم Evaluation

### السؤال الأول:

إختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بوضع إشارة (✓) في المربع المناسب:  
1. المعادلة التي تمثل عملية التنفس الداخلي مستعينا بالجدول هي:

(هـ)	(د)	(ج)	(ب)	(أ)
الماء	ثاني أكسيد الكربون	أكسجين	الجلوكوز	طاقة

$ب + ج = أ + د + هـ$    $ب + د = أ + ج + هـ$

$أ + ب = ج + د + هـ$    $ب + هـ = أ + ج + د$

2. ينتشر الأكسجين من الحويصلات الهوائية في الرئتين إلى الدم لأنّ تركيز الأكسجين في:

الحويصلات أعلى من الهواء الجوّي.  الهواء الجوّي أعلى من تركيز ثاني أكسيد الكربون.

الحويصلات أقلّ من الدم.  الدم أقلّ من داخل الحويصلات.

3. يُقصد بالتنفس الداخلي:

تبادل الغازات بين الهواء والدم في الرئتين.  تبادل الغازات بين الدم وسوائل الأنسجة.

حركة الهواء إلى الرئتين.  التنفس الخلوي وإنتاج الطاقة.

4. غاز تستخدمه الخلايا في جسم الكائن الحيّ خلال عملية التنفس لإطلاق الطاقة من الغذاء:

الهيدروجين  الأكسجين

ثاني أكسيد الكربون  النيتروجين

### السؤال الثاني:

أجب عن العبارات التالية باستخدام الحرفين (هـ، ت) بحيث يشير الحرف (هـ) إلى (التنفس الهوائي) والحرف (ت) إلى (التخمّر). يمكنك استخدام الحرفين معاً في بعض العبارات:

1. يحدث في جسم الإنسان في حالات معيّنة.
2. الناتج النهائي ثاني أكسيد الكربون والماء.
3. الناتج النهائي ثاني أكسيد الكربون والكحول الإيثيلي.
4. تحرير الطاقة في خلايا العضلات في غياب الأكسجين.

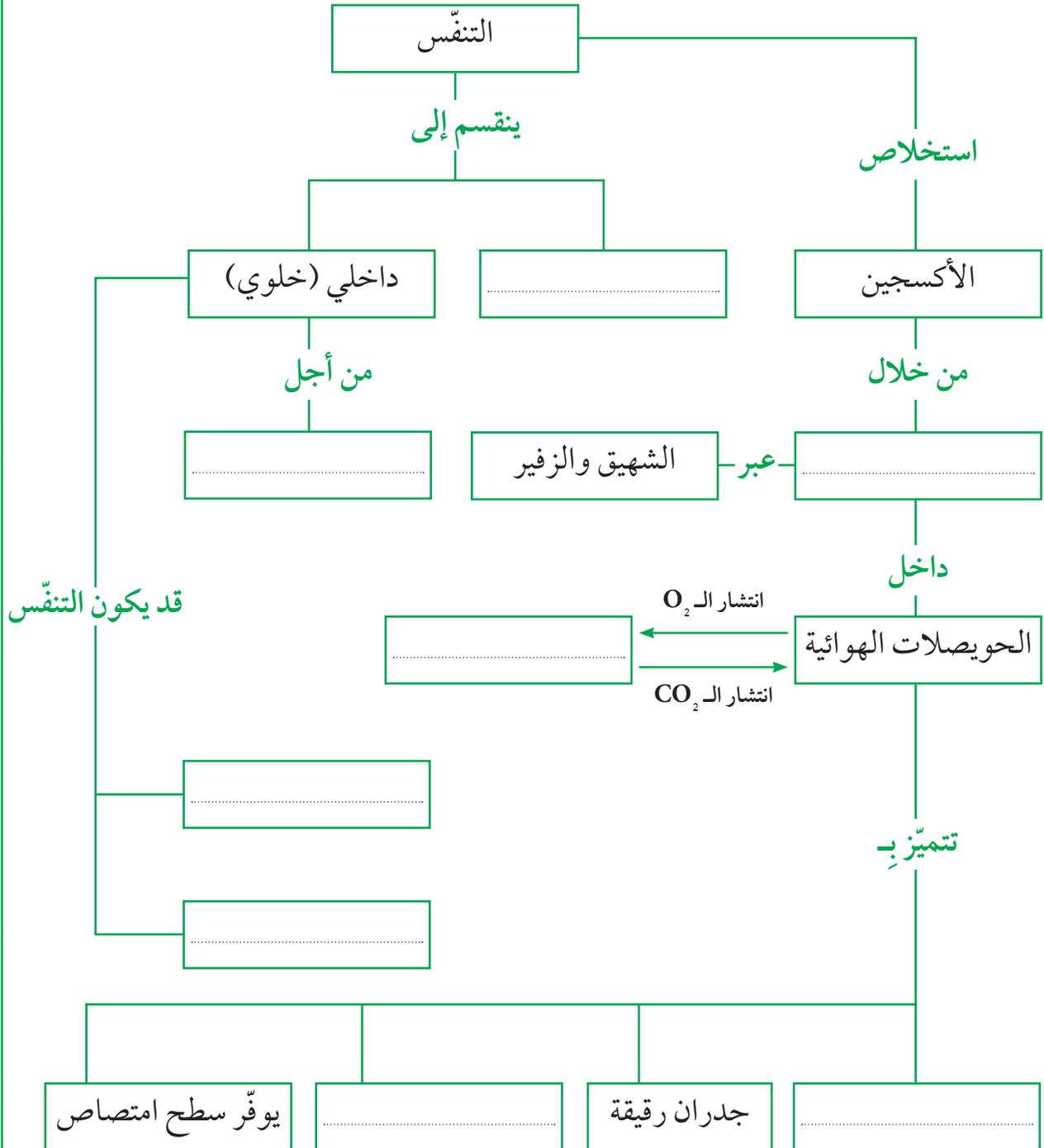
### السؤال الثالث:

يوضّح الجدول التالي خصائص الحويصلات الهوائية وأهمّية كلّ منها. أكمل الجدول مستعيناً بالمعلومات المتوفّرة.

الأهمّية	الخصائص
.....	الحويصلات توفّر مساحة سطح كبيرة.
ليسمح بانتشار الأكسجين منها إلى الدم بسهولة.	.....
.....	تحيط بها شبكة من الشعيرات الدموية.
يسمح بذوبان الأكسجين.	.....

## السؤال الرابع:

إملاء الفراغ في خريطة المفاهيم لعملية التنفس لدى الإنسان.



### السؤال الخامس:

يجري تبادل الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون بين الهواء والدم، عبر جلد أيّ من الكائنات الحيّة التالية؟

(أ) سمك السلمون

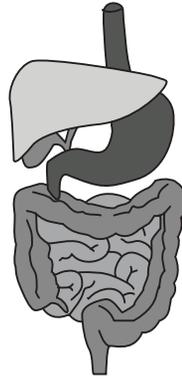
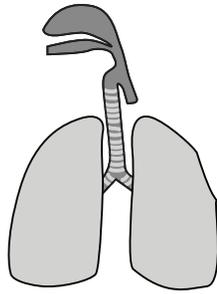
(ب) الضفدع

(ج) الحوت

(د) التمساح

### السؤال السادس:

يبيّن الرسمان أدناه أجزاءً من جسم الإنسان.



كيف يمكن وصف أجزاء الجسم هذه؟

(أ) على أنّها خلايا

(ب) على أنّها أنسجة

(ج) على أنّها أعضاء

(د) على أنّها أجهزة عضوية

### السؤال السابع:

يتواصل إنتاج ثاني أكسيد الكربون والأكسجين في الهواء واستهلاكهما من الهواء، من خلال عدد من العمليات.

في الجدول أدناه، ضَع علامة (X) في العمود المناسب، للإشارة إلى العملية التي تنتج أو تستهلك ثاني أكسيد الكربون والأكسجين.

لقد تمّت مساعدتك من خلال حلّ الصفّ الأوّل من الجدول.

العملية	إنتاج ثاني أكسيد الكربون في الهواء	إستهلاك ثاني أكسيد الكربون من الهواء	إنتاج الأكسجين في الهواء	إستهلاك الأكسجين من الهواء
إحتراق الوقود الأحفوري	X			X
تنفس الحيوانات				
تنفس النبات				
التمثيل الضوئي لدى النبات				

### السؤال الثامن:

ما هي الوظيفة المشتركة بين كلّ من الرئتين والجلد والكلية؟

(أ) نقل الموادّ الغذائية.

(ب) إنتاج الأجسام المضادة.

(ج) إفراز الفضلات.

(د) تنظيم درجة حرارة الجسم.

### السؤال التاسع:

أنظر إلى لائحة الكائنات الحيّة:

السمكة - النملة - الضفدع - العنكبوت - دودة الأرض - الطائر - الحوت  
صنّف الكائنات الحيّة ضمن مجموعتين، حسب صفاتها الفيزيائية أو السلوكية.

المجموعة رقم (2)	المجموعة رقم (1)

أكتب الخاصيّة التي اعتمدت عليها لتصنيف هذه الكائنات.

.....

.....

.....

.....

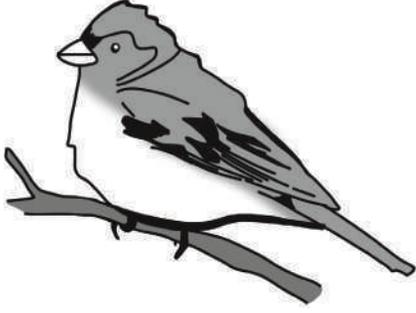
### السؤال العاشر:

لماذا يرتجف الناس عندما يشعرون بالبرد الشديد؟

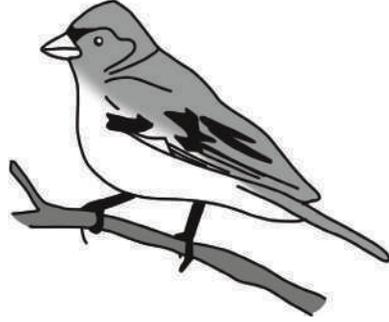
- لإرسال إشارات عن البرد إلى الدماغ.
- لإنتاج الحرارة بواسطة نشاط العضلات.
- لحمل المزيد من الدم إلى سطح الجلد.
- لمنع البرد من التسرّب من خلال الجلد.

## السؤال الحادي عشر:

تنفخ الطيور ريشها عندما يكون الطقس باردًا.



الطائر في الطقس البارد



الطائر في الطقس الحار

كيف يساعد هذا السلوك الطائر؟

(أ) يزيد إنتاج الحرارة.

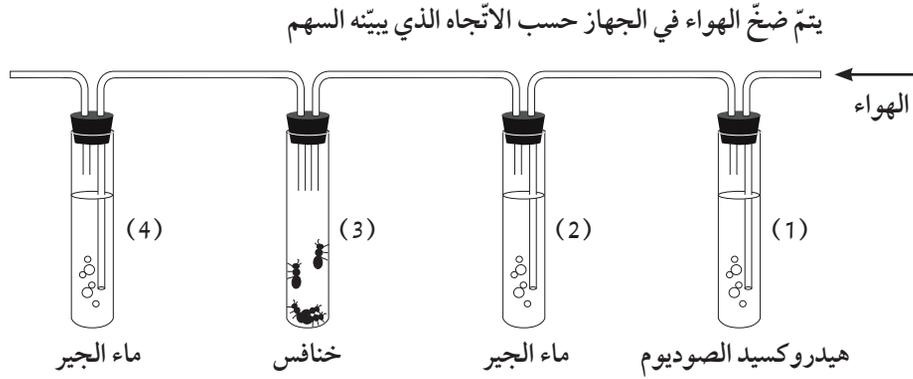
(ب) يمنع جفاف الجلد.

(ج) يقلل من فقدان الحرارة.

(د) يحمي الريش من الضرر.

## السؤال الثاني عشر:

يريد حمد أن يعرف ما إذا كان يتم إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون خلال التنفس الخلوي. يحضّر تجربته، كما هو مبين أدناه.



أ. يمتصّ هيدروكسيد الصوديوم غاز ثاني أكسيد الكربون. يتحوّل ماء الجير من شفاف إلى عكر، بسبب غاز ثاني أكسيد الكربون.

لماذا تشتمل طريقة التحضير على أنبوبي الاختبار (1) و (2)؟

أنبوب الاختبار (1):

.....

أنبوب الاختبار (2):

.....

ب. أصبح ماء الجير في أنبوب الاختبار (4) عكرًا. أيّ مادة سببت حدوث ذلك، وكيف تمّ إنتاجها؟

.....

.....

### السؤال الثالث عشر:

يتمتع أحد الحيوانات بالخصائص التالية:

- \* جلد ناعم خالٍ من الحراشف.
- \* يضع بيضاً من دون قشرة صلبة.
- \* لديه خياشيم في مراحل العمرية المبكرة.

إلى أي مجموعة ينتمي هذا الحيوان؟

(أ) الثدييات.

(ب) البرمائيات.

(ج) الزواحف.

(د) الأسماك.

### السؤال الرابع عشر:

يبين الجدول أربع مجموعات حيوانية وبعض السمات المميزة لهذه المجموعات. تحت كل مجموعة حيوانية، ضَع علامة (X) إلى جانب كل سمة مميزة تتعلق بهذه المجموعة. بعض المجموعات الحيوانية قد يكون لها أكثر من سمة واحدة.

الطيور	الأسماك	البرمائيات	الثدييات	
				الغدد اللبنية
				الحراشف
				الريش
				الجلد الرطب
				الخياشيم
				الشعر

### السؤال الخامس عشر:

ما هي العضية التي تولّد الطاقة بالنسبة للخليّة؟

- (أ) الميتوكوندريا.
- (ب) النواة.
- (ج) السيتوبلازم.
- (د) الفجوة العصارية.

### السؤال السادس عشر:

ما هي وظيفة الغشاء الخلوي في الخلايا الحيوانية والنباتية؟

- (أ) يخزّن الغذاء للخليّة.
- (ب) يولّد الطاقة للخليّة.
- (ج) يدير نشاطات الخليّة.
- (د) يتحكّم بحركة الموادّ من وإلى الخليّة.

### السؤال السابع عشر:

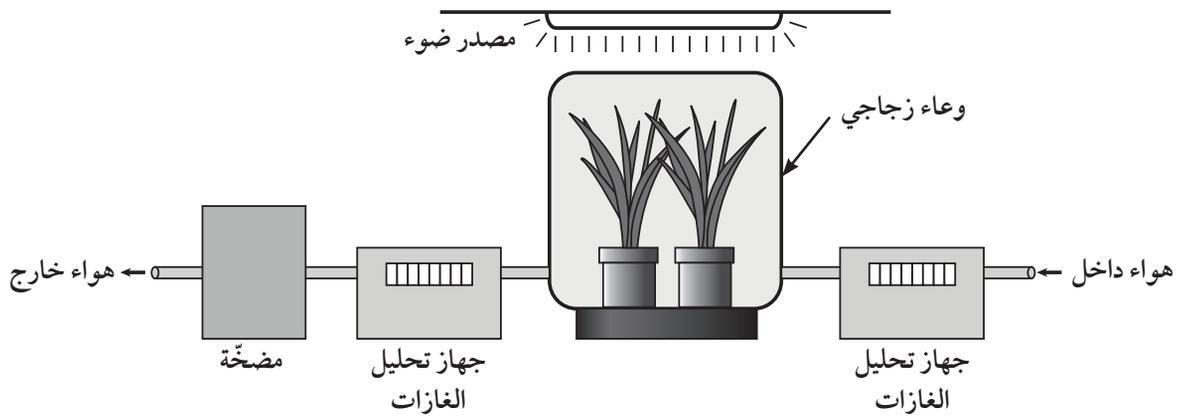
اعتمادًا على الموادّ أدناه، اشرح تجربة تسمح بمعرفة كيفية تأثير الأسمدة على نموّ النبات.



### السؤال الثامن عشر:

تدرس سارة كيف أن معدّل التركيب الضوئي في النبات يتأثر بكثافة ضوء الشمس على ذلك النبات.

زرعت سارة نبات في وعاء شفاف من الزجاج. وسحبت الهواء الخارجي إلى داخل الوعاء عبر مضخة صغيرة. وقاست كمّيّة ثاني أكسيد الكربون والأكسجين في الهواء، قبل إدخاله وبعد إخراجها من الوعاء بواسطة جهاز تحليل الغازات.



أ. كيف ستكون كمّيّات ثاني أكسيد الكربون والأكسجين في الهواء الخارج من الوعاء، مقارنة مع كمّيّات ثاني أكسيد الكربون والأكسجين الداخلة للوعاء، عندما يكون ضوء الشمس مسلّطاً على النبات؟

كمية الأكسجين  
الخارج من الوعاء

كمّيّة ثاني أكسيد الكربون  
الخارج من الوعاء

أعلى	و	أعلى	(أ)
أقلّ	و	أعلى	(ب)
أعلى	و	أقلّ	(ج)
أقلّ	و	أقلّ	(د)

أجرت سارة اختبارًا باستعمال مصدر ضوء منخفض الشدة. ثم أجرت اختبارًا آخر مستعملة نفس الأدوات، باستخدام مصدر ضوء عالي الشدة.

ب. تريد سارة مقارنة البيانات التي حصلت عليها من جهاز تحليل الغازات، في كلا الاختبارين.  
(1):

.....

.....

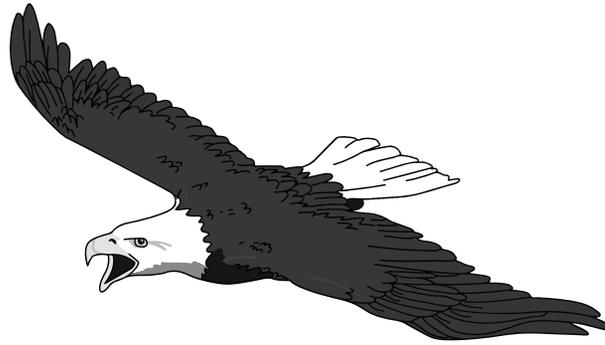
.....

.....

.....

### السؤال التاسع عشر:

لا تستطيع الجوارح، كالنسور، البقاء على قيد الحياة في بيئة خالية من النبات.



إشرح سبب ذلك.

.....

.....

.....

### السؤال العشرون:

يشير الجدول أدناه إلى عدد الأرانب، ونوع من القطط البرية يُدعى الوشق في منطقة معينة بين عامي 1996 و2004.

عدد الحيوانات		العام
قطّة الوشق	الأرانب	
1 200	60 000	1996
800	40 000	1998
600	30 000	2000
200	10 000	2002
135	6 000	2004

صِفْ ما يجري لأعداد كلّ من الفصيلتين، بين العامين 1996 و2004.  
الأرنب:

.....  
.....  
.....

قطّة الوشق:

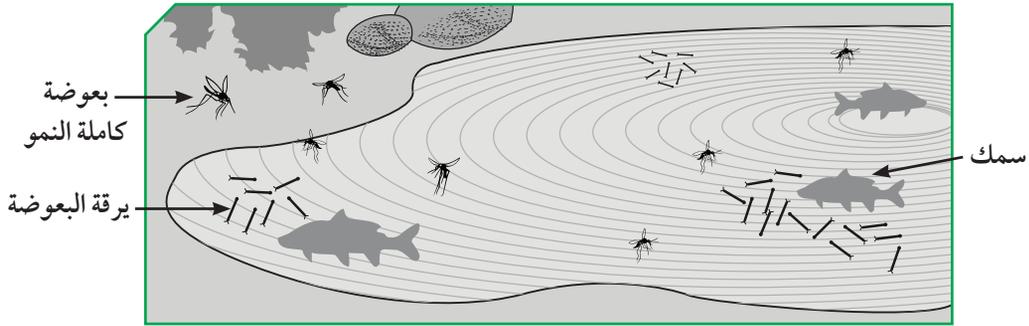
.....  
.....  
.....

ب. أذكر تفسيراً واحداً ممكناً لعدد حيوانات قطّة الوشق في عام 1996، مقارنة بعام 2004.

.....  
.....  
.....

## السؤال الواحد والعشرون:

هناك بركة قريبة من مدرسة ثامر. يضع البعوض بيضه في البركة. هناك أيضًا سمك صغير يعيش في البركة، كما هو مبين أدناه. يفضل السمك الصغير أن يأكل يرقات البعوض التي تسبح في الماء. لماذا يأكل السمك يرقات البعوض، ولا يأكل البعوض كامل النمو؟



(أ) يسبح البعوض كامل النمو بسرعة كبيرة.

(ب) يعيش البعوض كامل النمو في الهواء.

(ج) يرقات البعوض أطيب مذاقًا.

(د) عدد يرقات البعوض يفوق عدد البعوض كامل النمو.

ب. أضاف ثامر المزيد من السمك في البركة.

كيف يمكن أن يؤثر ذلك على عدد البعوض كامل النمو، الذي يعيش حول البركة؟

ضع علامة (✓) في مربع واحد:

سيزيد عددها.

سيقبل عددها.

سيبقى عددها كما هو.

فسر إجابتك.



### السؤال الرابع والعشرون:

يشير الجدول أدناه إلى سرعة الصوت عبر وسائط مختلفة. ما الاستنتاج الذي يمكن القيام به بشأن سرعة الصوت النسبية عبر الأوساط المختلفة؟

الوسط	السرعة التقريبية (متر / ثانية)
الإيثانول	1 143
الألمنيوم	5 000
ثاني أكسيد الكربون	258
الحديد	5 130
الأكسجين	316
الماء المالح	1 533

- (أ) ينتقل الصوت بشكل أسرع عبر المواد الصلبة وبيطء عبر المواد السائلة.
- (ب) ينتقل الصوت بشكل أسرع عبر المواد الغازية وبيطء عبر المواد السائلة.
- (ج) ينتقل الصوت بشكل أسرع عبر المواد السائلة وبيطء عبر المواد الصلبة.
- (د) ينتقل الصوت بشكل أسرع عبر المواد الصلبة وبيطء عبر المواد الغازية.

### السؤال الخامس والعشرون:

يعطي يوسف خليطاً من قطع صغيرة من الحديد والنيحاس. أيّ طريقة يمكن استعمالها لفصل الخليط؟ ضَع علامة (✓) في مربع واحد:

الطريقة (1): نشر الخليط على الورق، وتمرير مغناطيس فوق الخليط

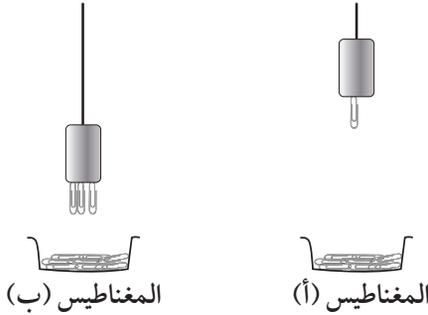
الطريقة (2): إضافة الخليط على دورق من الماء، ثمّ تصفيته

أ. فسّر سبب فعالية الطريقة التي اخترتها.

ب. فسّر سبب عدم فعالية الطريقة الأخرى.

### السؤال السادس والعشرون:

تمّ تقريب المغناطيسين (أ) و (ب) من صينية تحمل مشابك أوراق معدنية، وتمّ إبقاءهما على مسافة ثابتة.



فكّرت أبرار في وضعية الأغراض أمامها، واستنتجت أنّ المغناطيس (ب) أقوى من المغناطيس (أ). هل توافق على استنتاج أبرار؟ ضَع إشارة (✓) في مربع واحد:

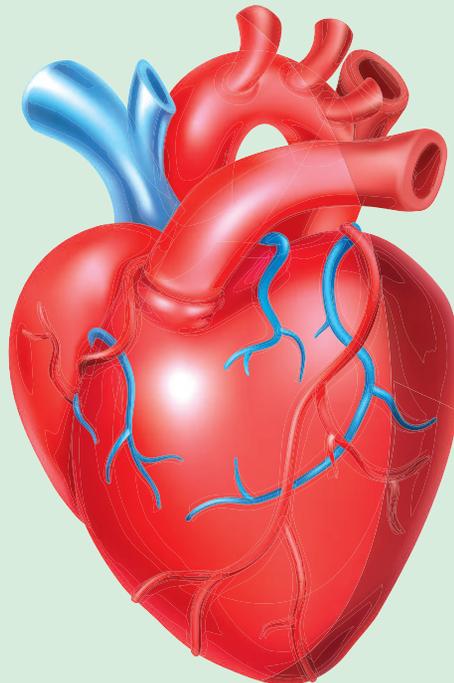
نعم  لا

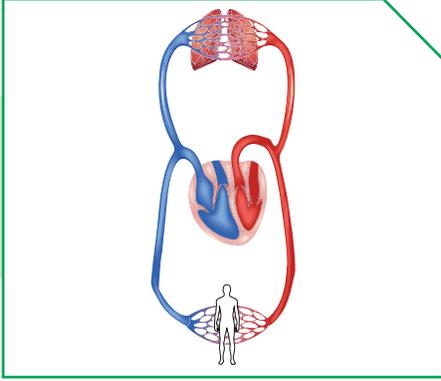
فسّر إجابتك.

## الجهاز الدوري

### The circulatory system

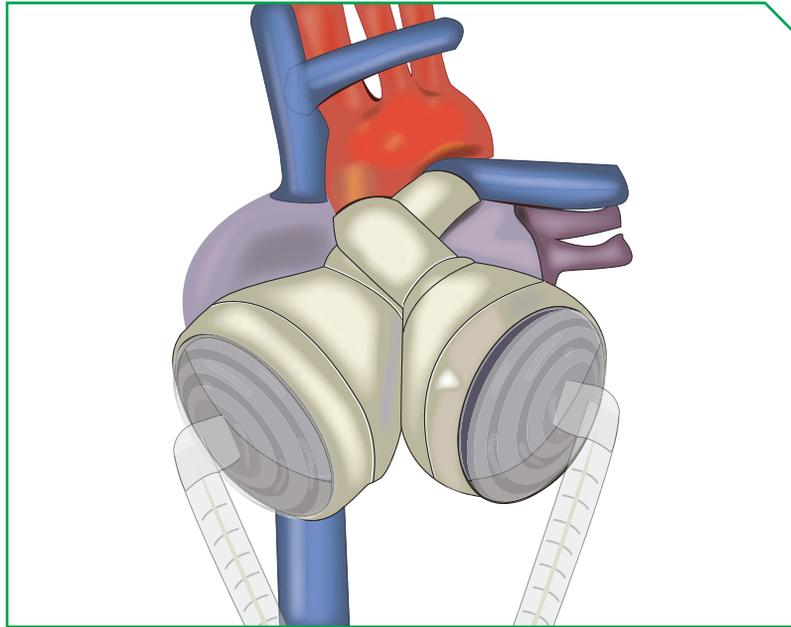
- What does the circulatory system consist of?
  - Blood circulation in the human body
  - Technology and the circulatory system
  - Diet for patients with circulatory system problems
- ممّ يتركّب الجهاز الدوري؟
  - دوران الدم في جسم الإنسان
  - التكنولوجيا والجهاز الدوري
  - النظام الغذائي لمرضى الجهاز الدوري





## الجهاز الدوري The circulatory system

الجهاز الدوري من أهم أجهزة جسم الإنسان، فهو المسؤول عن دوران الدم داخل الجسم،  
ويزود بذلك خلايا الجسم بالأكسجين والمغذيات.  
كيف يصل الأكسجين والغذاء إلى خلايا الجسم؟  
ما أهمية الدم لجسم الإنسان؟  
ما أهمية التكنولوجيا في علاج أمراض الجهاز الدوري؟



شكل (27)

## مِمَّ يَتَرَكَّبُ الْجِهَازُ الدَّوْرِي؟ What does the circulatory system consist of?



الإنسان مخلوق معجز مبهر لمن تأمل تركيب جسمه، فالجسم يتكوّن من أجهزة معقّدة وهي تدلّ على عظمة الخالق.

قال تعالى: ﴿لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ﴾ سورة التين

حياتك مليئة بالأنشطة اليومية المختلفة، فتستيقظ باكراً لتصل إلى مدرستك، وتمارس تمارين الصباح وتلعب مع رفاقك وتفكر وتودّي واجباتك. جميع هذه الأنشطة تحتاج إلى طاقة نحصل عليها من الغذاء الذي يحتوي على السكريات والفيتامينات والدهون وغيرها من خلال تفاعله مع الأكسجين الذي نحصل عليه من الهواء الذي نتنفسه.

كيف يصل الغذاء والأكسجين إلى خلايا جسمك؟ وكيف تتخلّص خلايا جسمك من الفضلات؟



شكل (28)

1. ضَعْ يَدَكَ كَمَا فِي الشَّكْلِ (28). بِمَ تَشْعُرُ؟

2. ضَعْ يَدَكَ كَمَا فِي الشَّكْلِ (29). بِمَ تَشْعُرُ؟



شكل (29)

3. ضَعِ السَّمَاعَةَ عَلَى الْجِهَةِ الْيَسْرَى مِنْ صَدْرِ زَمِيلِكَ. مَاذَا تَسْمَعُ؟

4. مَا الْفَرْقُ بَيْنَ الشَّكْلَيْنِ (28) وَ(29) وَالشَّكْلِ (30)؟



شكل (30)

5. كَمْ عَدَدِ النُّبْضَاتِ فِي الشَّكْلَيْنِ (28) وَ(29) وَالشَّكْلِ (30)؟  
مَا الْفَرْقُ بَيْنَهُمَا؟



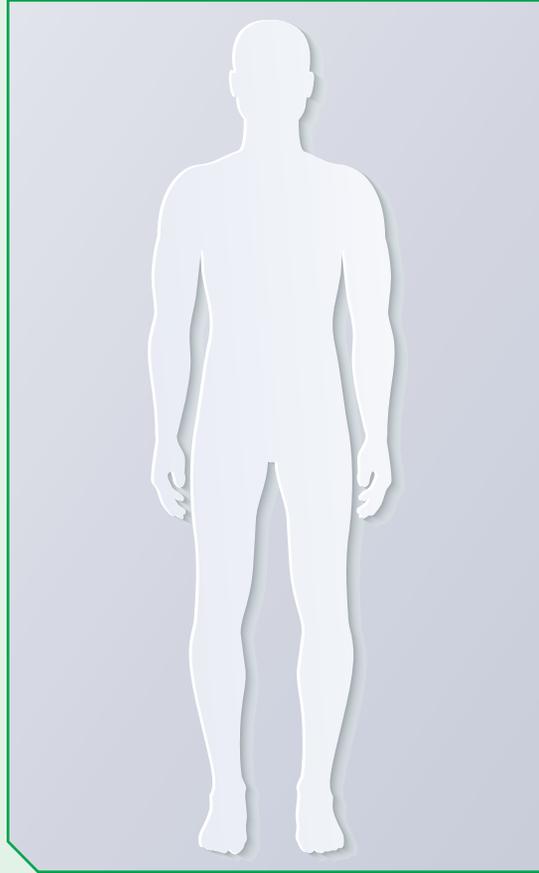
1. أرسم قلبك.

2. استخدم أدوات التشريح للتعرف على تركيب قلب حيوان ثديي (خروف)، ثم ارسم ما تشاهده.

3. يتشابه قلب الخروف مع قلب الإنسان من حيث التركيب، سجّل أجزاء قلب الإنسان بعد عملية التشريح.



بعد مشاهدة الفيلم التعليمي، تعرّف على أجزاء الجهاز الدوري ثم ارسمها واكتب وظيفة كلّ منها في الجدول.



وظائفه	اسم العضو

أدوات التشريح خطيرة، استخدمها بحذر.



1. صمّم تجربة توضّح عمل الجهاز الدوري من خلال استخدام الأدوات التالية:  
بالون، ماء، أنبوب مطّاطي، شريط لاصق.  
أرسم تجربتك وقابل كلّ جزء منها بما يمثّل أجزاء جهازك الدوري.



2. صمّم خريطة مفاهيم للجهاز الدوري موضّحاً أجزائه ووظائفه.

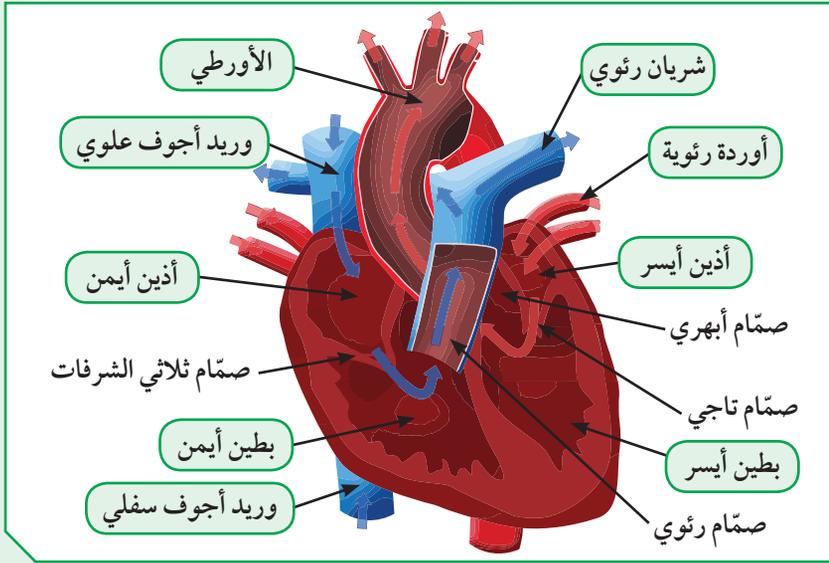


### \* الجهاز الدوري

ينقل الجهاز الدوري المغذيات والماء والأكسجين إلى جميع خلايا جسم الإنسان، وينقل الفضلات من الخلايا إلى أعضاء الإخراج في جسم الإنسان.

يتركب الجهاز الدوري من القلب والأوعية الدموية ويحتوي على الدم.

**القلب:** عضو عضلي أجوف مخروطي الشكل يقع تحت عظام القفص الصدري بين الرئتين مائلًا إلى اليسار، ويبلغ حجمه حجم قبضة اليد تقريبًا. يتكوّن القلب من جانبيين أيمن وأيسر مفصولين بجدار عضلي، ويتكوّن كلّ جانب من حجرتين، العلوية ذات جدار رقيق وتُسمّى الأذنين، والسفلية ذات جدار سميك وتُسمّى البطين. وتشكّل حجرات القلب الأربع معًا مضخةً لتحريك الدم في الأوعية الدموية المنتشرة في جسم الإنسان.



شكل (31)

الوريد الأجوف العلوي: يحمل الدم إلى القلب من الجزء العلوي للجسم.

الوريد الأجوف السفلي: يحمل الدم إلى القلب من الجزء السفلي للجسم.

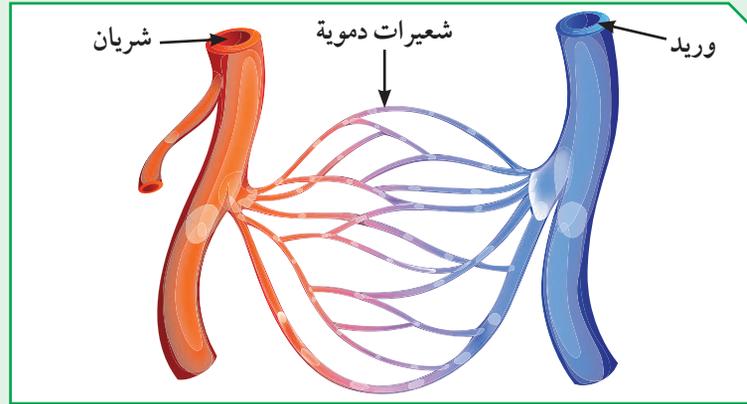
الشريان الرئوي: يحمل الدم من القلب إلى الرئتين.

الأوردة الرئوية: تنقل الدم من الرئتين إلى القلب.

الأورطي (الأبهر): أكبر الأوعية الدموية في جسم الإنسان وفيه ينتقل الدم من القلب إلى جميع أجزاء الجسم.

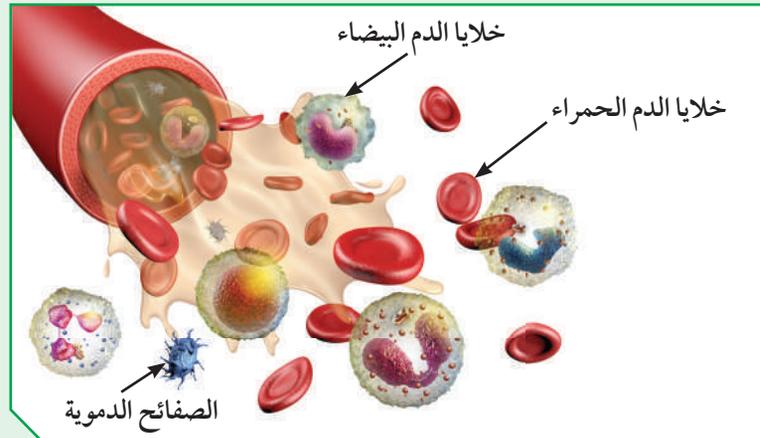


**الأوعية الدموية:** تُعتبر قنوات الاتصال بين الجسم والقلب وتوجد ثلاثة أنواع مختلفة منها.  
 الشرايين: أوعية دموية تحمل الدم من القلب إلى خلايا الجسم.  
 الأوردة: أوعية دموية يتجه فيها الدم من خلايا الجسم إلى القلب.  
 الشعيرات الدموية: أوعية دموية دقيقة للغاية، تقوم بعملية الربط بين الأوردة والشرايين المتفرعة حيث أنها تصنع شبكة نقل بينها.



شكل (32)

**الدم:** نسيج سائل يحتوي على عدّة مكوّنات منها:  
 خلايا الدم الحمراء: خلايا عديمة النواة، قرصية الشكل، تحمل الأكسجين من الرئتين إلى الخلايا وتنقل ثاني أكسيد الكربون من الخلايا إلى الرئتين للتخلّص منه.  
 خلايا الدم البيضاء: خلايا عديمة اللون، وظيفتها الدفاع عن الجسم ضدّ الأجسام الغريبة.  
 الصفائح الدموية: أجسام صغيرة ذات شكل بيضوي تساعد على تجلّط الدم.



شكل (33)



كيف تُسعف زميلك عند حدوث الإصابات التالية؟



أزمة قلبية	جرح عميق	جرح بسيط	الإصابة
			خطوات الإسعاف

أكتب تقريراً عن وظائف الجهاز الدوري.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



قال تعالى: ﴿وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ وَنَعَّمُ مَا تُوسَّوسُ بِهِءِ فَنَنْسُوهُ. وَنَحْنُ أَقْرَبُ إِلَيْهِ مِنْ حَبْلِ الْوَرِيدِ﴾ (سورة ق ١٦)

تعلمت أن القلب مركز الجهاز الدوري والمضخة التي تدفع الدم ليدور في الجسم دوراً مستمراً، ويتم توزيع الدم من القلب إلى جميع أنحاء الجسم بواسطة شبكة واسعة من الأوعية الدموية لحصول خلايا الجسم على الأكسجين والمغذيات.

كيف يتم دوران الدم لحصول الخلايا على الأكسجين والمغذيات؟



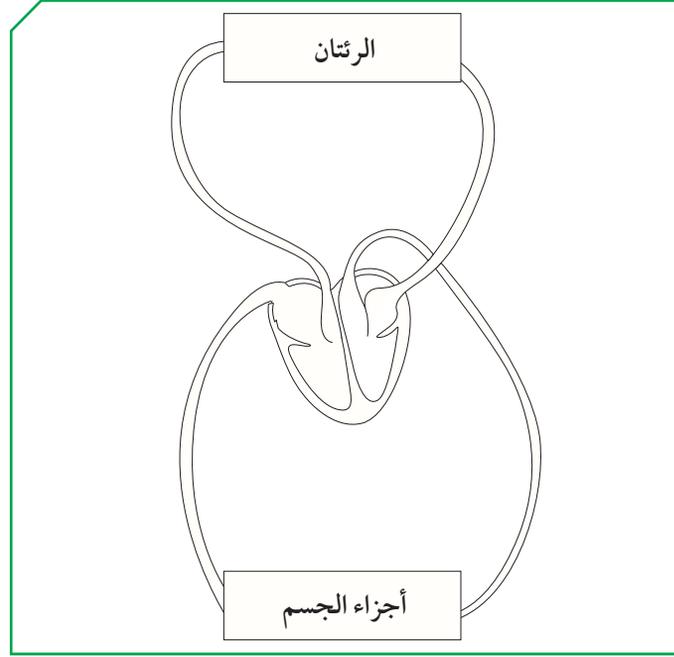
### رحلة الدم في جسم الإنسان



يساوي طول الأوعية الدموية في جسم الإنسان حوالي (100000) كم. هل فكرت من قبل بالمسافات الشاسعة التي يقطعها الدم في أوعيتك الدموية من دون توقف ليغذي خلاياك ويزودها بالأكسجين اللازم لحياتها؟ كيف يتم ذلك؟

تتبع رحلة الدم من خلال قراءة الفقرة التالية والإجابة عن الأسئلة.

يضخ القلب الدم العائد من خلايا الجسم من البطين الأيمن إلى الرئتين عبر الشريان الرئوي، ثم يعود هذا الدم من الرئتين خلال الأوردة الرئوية إلى الأذين الأيسر ومنه إلى البطين الأيسر الذي يضخه إلى جميع أجزاء الجسم من خلال الشريان الأورطي (الأبهر)، ثم يعود الدم من خلايا الجسم مرة أخرى عبر الأوردة إلى الأذين الأيمن.



1. حدّد على الرسم أجزاء القلب التي ذُكرت في الفقرة. لماذا يذهب الدم من القلب إلى الرئتين؟ ماذا يحمل الدم من الرئتين إلى القلب؟
2. لوّن مسار الدم من القلب إلى الرئتين على الرسم المقابل باللون الأزرق موضّحًا اتجاه المسار بأسهم.
3. لوّن مسار الدم من الرئتين إلى القلب باللون الأحمر موضّحًا اتجاه المسار بأسهم.
4. أطلق اسمًا على هذا المسار.

5. ماذا يحمل الدم من القلب إلى أجزاء الجسم؟

6. لوّن مسار الدم من القلب إلى جميع أجزاء الجسم باللون الأحمر موضّحًا اتجاه المسار بأسهم.
7. لوّن مسار الدم العائد من خلايا الجسم إلى القلب باللون الأزرق موضّحًا اتجاه المسار بأسهم.
8. أطلق اسمًا على هذا المسار.

9. قارن بين المسارين (1) و(2).



يعمل الدم على نقل الأكسجين والمغذيات إلى خلايا الجسم وتنقية جسمك من الفضلات الناتجة من العمليات الحيوية التي تتم في داخله. من خلال مشاهدة الفيلم تعرّف على أهمية الدورتين الدمويتين.



### أهمية الدورة الدموية لجسم الإنسان

مواد يتخلص منها	مواد يستفيد منها

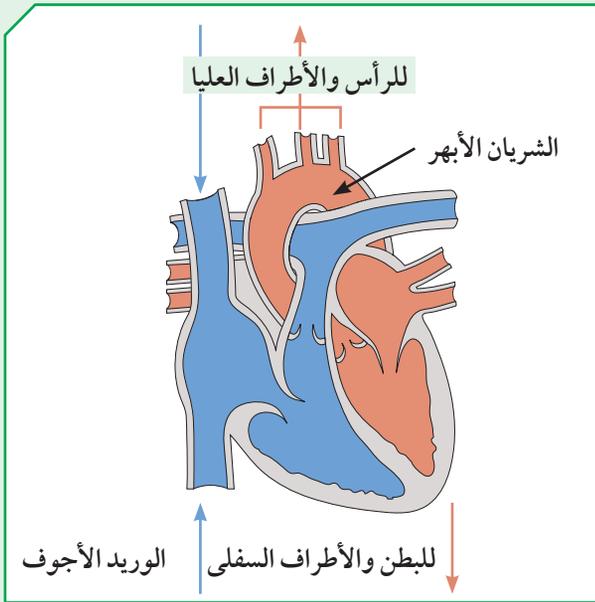
### تحقق من فهمك



الدورتان الدمويتان في جسم الإنسان هما:

#### \* الدورة الدموية الكبرى

هي جزء من الجهاز الدوري، تحمل الدم المحمّل بالأكسجين من القلب إلى بقية أنحاء الجسم، وتعيد الدم المحمّل بثاني أكسيد الكربون إلى القلب. ينتقل الدم المحمّل بالأكسجين من الأذين الأيسر إلى البطين الأيسر، ومن ثمّ يضخّ الدم إلى الشريان الأبهر الذي ينقل الدم إلى جميع أنحاء الجسم، ثمّ يعود الدم المحمّل بثاني أكسيد الكربون عبر الوريدين الأجوفين



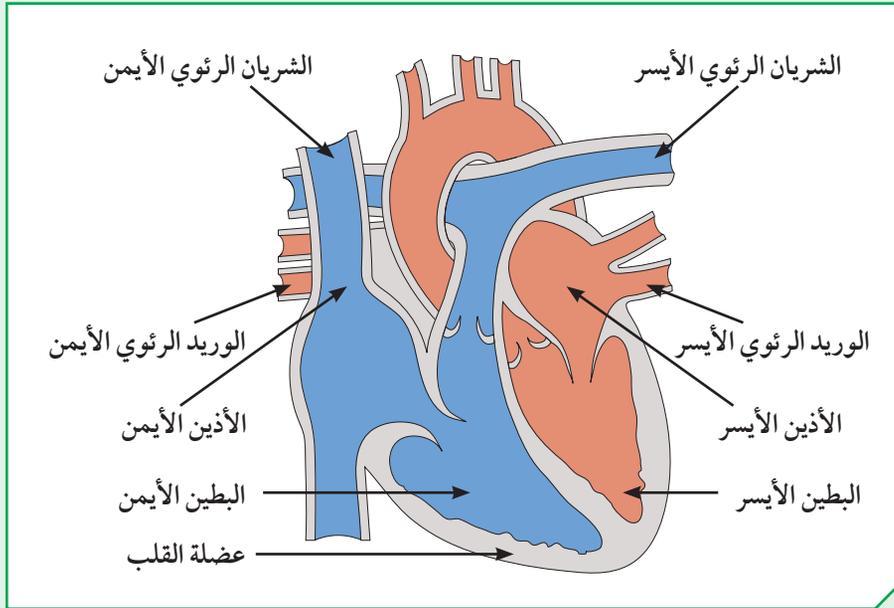
شكل (35): الدورة الدموية الكبرى

(الوريد الأجوف السفلي والوريد الأجوف العلوي) إلى الأذين الأيمن.



### \* الدورة الدموية الصغرى

هي جزء من الجهاز الدوري والتي تحمل الدم المحمّل بثاني أكسيد الكربون من القلب إلى الرئتين وتعيد الدم المحمّل بالأكسجين إلى القلب. يصل الدم إلى الأذنين الأيمن محملاً بثاني أكسيد الكربون، ثم ينتقل من الأذنين الأيمن إلى البطين الأيمن الذي يدفع الدم إلى الشرايين الرئوية ومنها إلى الرئتين، حيث تتم عملية تبادل الغازات بين الدم والهواء الموجود في الرئتين، ثم يتجه الدم المحمّل بالأكسجين إلى الأذنين الأيسر عن طريق الأوردة الرئوية.



شكل (36): الدورة الدموية الصغرى

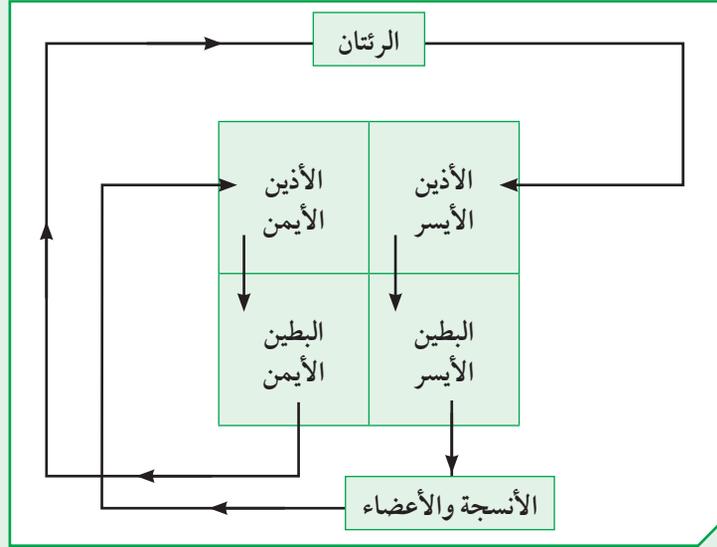
### \* أهمية الجهاز الدوري في الجسم

- \* يُعدّ جزءاً مهماً في عملية التنفّس لأنّه ينقل الأكسجين إلى جميع أنحاء الجسم.
- \* نقل الدم المحمّل بالموادّ الغذائية المهمّة إلى أعضاء وأنسجة الجسم.
- \* نقل السموم والفضلات إلى خارج الجسم بعد نقلها إلى أماكن الإخراج.
- \* يحافظ دوران الدم على درجات الحرارة في الجسم.
- \* حماية جسم الإنسان من الأمراض والعدوى البكتيرية بسبب وجود خلايا الدم البيضاء التي تشكّل جزءاً مهماً من جهاز المناعة والدفاع عن الجسم.

الإكثار من تناول الدهون يسبب أمراضاً في القلب.



أدرس المخطط التالي ثم أجب عن المطلوب.



1. يوضّح المخطط الجهاز.....

2. من خلال المخطط، ينتقل الدم بدون الأكسجين من.....  
إلى.....

3. تُسمّى هذه الدورة ب.....

4. من خلال المخطط، ينتقل الأكسجين من.....  
إلى.....

5. تُسمّى هذه الدورة ب.....

6. أذكر أهميّة دوران الدم في جسم الإنسان.

.....

.....

.....

.....

ID: 000000040	09-10-17		
CVWB	10:54		
	Patient	Limits 1	
WBC	6.6	$\times 10^9/L$	4.0 10.5
LY	28.3	%	20.5 51.1
MO	2.8	%	1.7 9.3
GR	68.9	%	42.2 75.2
LY#	1.9	$\times 10^9/L$	1.2 3.4
MO#	0.2	$\times 10^9/L$	0.1 0.6
GR#	4.5	$\times 10^9/L$	1.4 6.5
RBC	3.97 L	$\times 10^{12}/L$	4.10 5.30
Hgb	118. L	g/L	125. 160.
Hct	.348 L	L/L	.350 0.450
MCV	87.7	fL	78.0 95.0
MCH	29.8	pg	26.0 32.0
MCHC	340.	g/L	320. 360.
RDW	12.8	%	11.6 13.7
Plt	177. *	$\times 10^9/L$	150. 450.
MPV	8.6 *	fL	7.8 11.0
Pct	.151 *L	%	0.190 0.36
PDW	16.5 *		15.5 17.

من خلال التقرير الطبّي الذي أمامك،  
استخرج:

1. نسبة خلايا الدم الحمراء RBC  
معدّلها .....
2. نسبة خلايا الدم البيضاء WBC  
معدّلها .....
3. نسبة الصفائح الدموية Plt  
معدّلها .....
4. صيف الحالة الصحيّة لصاحب التحليل.



هناك بعض التمارين الرياضية التي تزيد كفاءة الجهاز الدوري.  
إبحث عنها في الشبكة العنكبوتية، وسجّلها في الجدول التالي.



السعرات الحرارية المحترقة	نوع التمرين	التمرين
		ركوب الدراجة
		الإيروبيك
		كرة المضرب
		الجري
		السباحة



انتشرت في عصرنا الحالي الكثير من أمراض الجهاز الدوري، وقد يعود ذلك إلى العادات الغذائية ونمط الحياة. ما هي هذه العادات الغذائية؟ وما سبب انتشارها؟ وما خطورتها؟

1. من خلال مشاهدة الفيلم التعليمي، حدّد الممارسات الحياتية التي تسبّب أمراض الجهاز الدوري.



2. ما الأمراض التي قد تصيب الجهاز الدوري؟

3. كيف تساعد التكنولوجيا في تشخيص أمراض الجهاز الدوري وعلاجها؟

### أفحص ضغط دمي



1. إذا علمت أنّ ضغط الدم الطبيعي لدى المراهقين يساوي (77-117) تقريباً، سجّل قياس ضغط الدم لزملائك في الجدول التالي.

اسم المتعلّم	قياس ضغط الدم
.....	.....
.....	.....
.....	.....



2. ما أهميّة الجهاز الذي استخدمته في النشاط؟

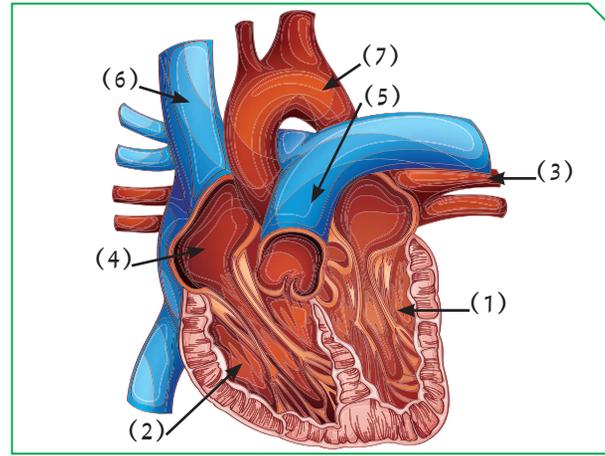
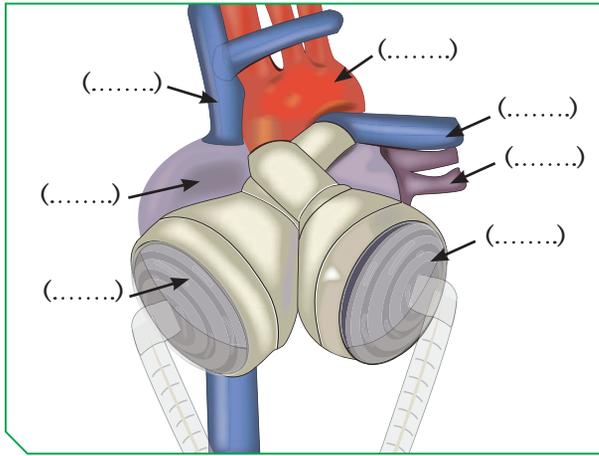
.....

.....



القلب من أهم أعضاء جسم الإنسان إن لم يكن أهمها على الإطلاق، لأنه العضو المسؤول عن ضخّ الدم إلى جميع أجزاء الجسم. ماذا يحدث عندما يتوقّف القلب عن العمل؟ في ظلّ التطوّر التكنولوجي، هل من الممكن زراعة قلب آخر في جسم الإنسان؟

1. سجّل ما تمثله الأرقام على القلب الطبيعي، ثمّ اربطها بما يمثلها على القلب الصناعي.



القلب الطبيعي	الرقم
.....	(1)
.....	(2)
.....	(3)
.....	(4)
.....	(5)
.....	(6)
.....	(7)

2. ماذا تلاحظ من خلال مقارنة قلبك الطبيعي والصناعي؟

..... ملاحظاتي:

..... استنتاجي:

## النظام الغذائي لمرضى الجهاز الدوري



### Diet for patients with circulatory system problems

يحتاج جسم الإنسان إلى مغذيات مختلفة إذ لكل منها فوائد معيَّنة. ومع استمرار التطور تغيَّرت العادات الغذائية لدى الناس، وأثر ذلك سلبيًا على صحتهم. فانتشر الكثير من المشكلات الصحيَّة الناتجة عن الإفراط في تناول بعضها. وقد يؤدي ذلك إلى إصابة الجهاز الدوري بالأمراض. ما المغذيات التي قد يؤدي الإفراط في تناولها إلى الإصابة بأمراض الجهاز الدوري؟ وكيف يمكن الوقاية منها؟

### غذائي يحمي قلبي



مستعينًا بالهرم الغذائي، صمِّم نظامًا غذائيًا مناسبًا لأحد أمراض الجهاز الدوري.



العشاء	الغذاء	الإفطار	اسم المرض



القلب الصناعي جهاز صُمم ليقوم بعمل القلب الطبيعي. إن استخدام التكنولوجيا في قطاعات الصحة المختلفة يساعد في تحسين جودة الخدمات الطبيّة، بحيث ساهم العديد من الأجهزة الطبيّة في المحافظة على صحّة الإنسان. استخدام التكنولوجيا في عمل الجهاز الدوري:



شكل (37)

**جهاز تخطيط القلب:** يقيس النشاط الكهربائي الخاص بالقلب.



شكل (38)

**جهاز قياس نبضات القلب:** يقيس النبض ونسبة الأوكسجين في الدم.



شكل (39)

**جهاز قياس ضغط الدم:** يقيس ضغط الدم.

انتشرت في السنوات الأخيرة أمراض القلب بكثرة نظراً للإقبال على الأغذية المصنّعة الغنية بالدهون المشبعة، التي تُعدّ بالطبع من الأغذية غير الصحيّة والتي تعمل على ترسّب الدهون على جدران الشرايين، فتسبّب الإصابة بتصلّب الشرايين وانسدادها الذي قد يؤدي إلى الوفاة. لذلك على الإنسان الوقاية من هذه الأمراض باتّباع نظام غذائي صحي وإجراء الفحص الدوري.

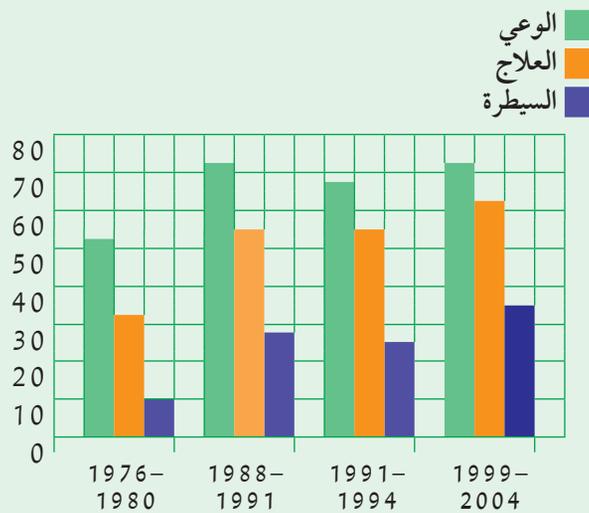
تبرّعك بدمك يقيك من خطر الإصابة بأمراض القلب.





حدّدت منظّمة الصحّة العالمية فرط ضغط الدم أو ضغط الدم المرتفع بأنّه السبب الرئيسي للوفيات المتعلقة بالقلب والأوعية الدموية. يوضّح الرسم البياني انتشار الوعي حول ضغط الدم المرتفع وعلاجه والسيطرة عليه. اقرأ الرسم البياني جيّدًا ثمّ أجب عن الأسئلة.

انتشار الوعي حول ضغط الدم المرتفع وعلاجه والسيطرة عليه



وزارة الصحّة  
وصفّة طبّية

Name: ..... الاسم:

Date: ..... التاريخ:

1. في أيّ سنة سُجّلت أعلى نسبة لانتشار الوعي؟

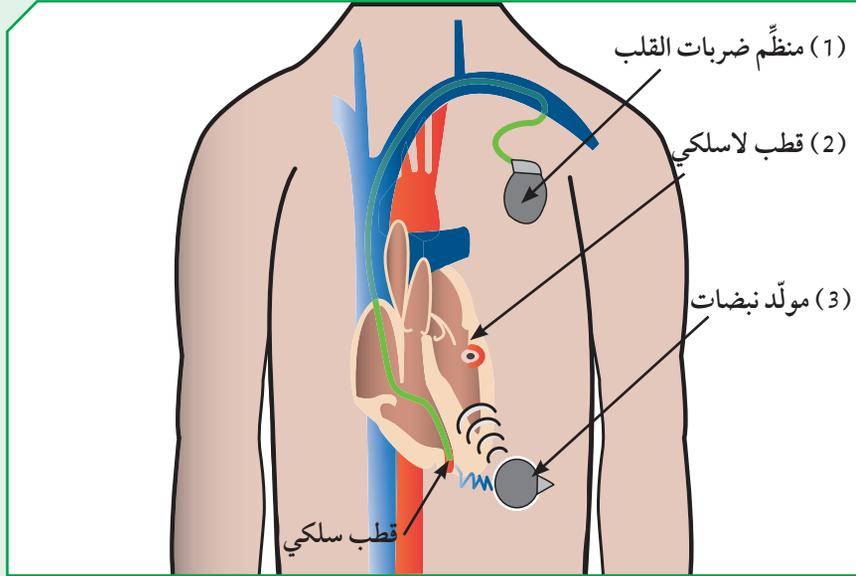
2. من خلال قراءة الرسم البياني، ما هي علاقة انتشار الوعي بالسيطرة على مرض ضغط الدم؟

3. كانت نسبة العلاج عالية بين سنة 1999 و2004. علام تدلّ هذه النسبة؟ ولماذا؟

4. قُم بدور طبيب التغذية ووصف لمريض ضغط الدم الأغذية التي تناسبه.



يمثل الرسم التالي حلاً تكنولوجياً لمشكلة في قلب الإنسان.  
1. تعرّف عليها واذكر اسم الجهاز.



2. قابل كل جزء من أجزاء الجهاز بوظيفته.

رقم الجزء من الجهاز	الوظيفة
	إرسال نبضات «موجات فوق صوتية» إلى القطب اللاسلكي الموجود في البطين الأيسر.
	جهاز تنظيم ضربات القلب يولّد نبضات كهربائية منتظمة.
	التقاط النشاط الكهربائي للجهاز بواسطة مولّد النبضات.

3. أذكر سبب تركيب هذا الجهاز؟



مارِس نشاطاً رياضياً في صالة الألعاب في مدرستك. قِس معدّل نبضات قلبك قبل التمرين وبعده بمساعدة ممرض المدرسة، ثم سجّله في الجدول التالي.



اسم المتعلّم	النبض قبل التمرين	النبض بعد التمرين

فسّر القراءات السابقة.

.....

.....

.....

# استخلاص النتائج

## Draw conclusions



- 1 ينقل الجهاز الدوري المغذيات والماء والأكسجين إلى جميع خلايا جسم الإنسان، وينقل الفضلات من الخلايا إلى أعضاء الإخراج.
- 2 يتكوّن الجهاز الدوري من القلب والدم والأوعية الدموية (الشرايين، الأوردة، الشعيرات الدموية).
- 3 يتمّ نقل الدم في جسم الإنسان عن طريق دورتين دمويتين هما: الدورة الدموية الصغرى (الرئوية) والدورة الدموية الكبرى (الجهازية).
- 4 يعمل دوران الدم على حماية جسم الإنسان.
- 5 يمكن الوقاية من أمراض الجهاز الدوري عن طريق التغذية السليمة وممارسة التمارين الرياضية.
- 6 ساهم التقدّم التكنولوجي في المجال الطبيّ في علاج الكثير من أمراض الجهاز الدوري.



## التقويم Evaluation

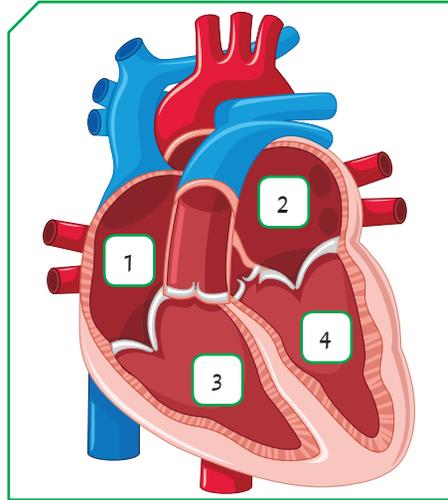
### السؤال الأول:

ضَع إشارة (✓) أمام الترتيب الصحيح علميًا لانتقال الدم خلال الدورة الدموية الصغرى (الرئوية).

- |                          |                  |                  |           |                  |
|--------------------------|------------------|------------------|-----------|------------------|
| <input type="checkbox"/> | البطين الأيمن ←  | الأذنين الأيمن ← | الرئتين ← | البطين الأيسر ←  |
| <input type="checkbox"/> | الأذنين الأيسر ← | البطين الأيسر ←  | الرئتين ← | البطين الأيمن ←  |
| <input type="checkbox"/> | البطين الأيمن ←  | الأذنين الأيمن ← | الرئتين ← | الأذنين الأيسر ← |
| <input type="checkbox"/> | الأذنين الأيمن ← | البطين الأيمن ←  | الرئتين ← | الأذنين الأيسر ← |

### السؤال الثاني:

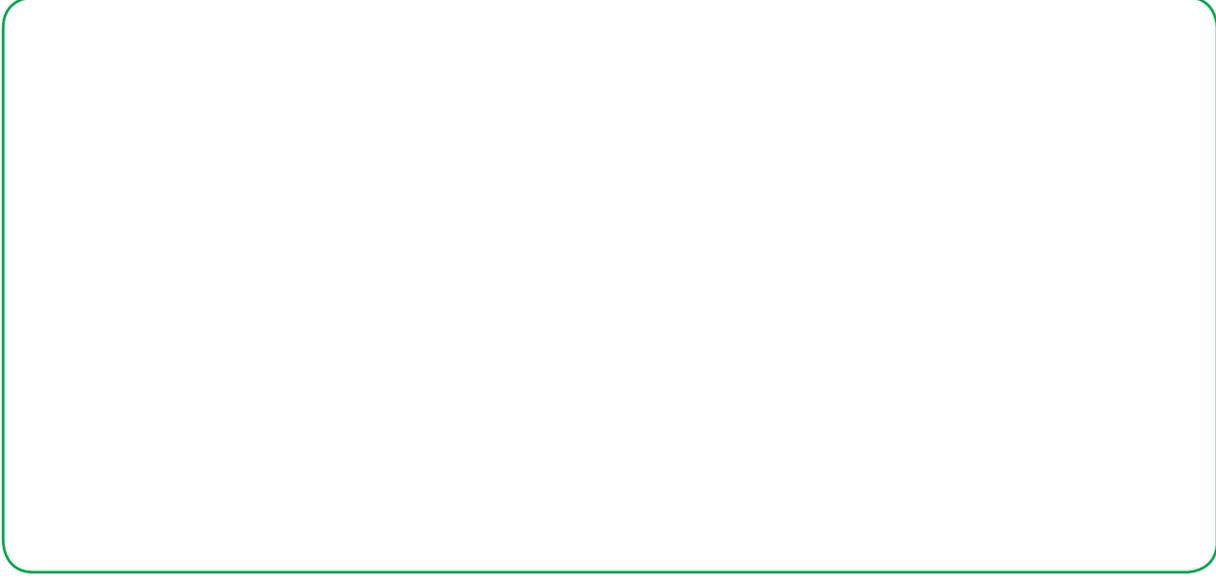
يمثل الشكل التالي قلب إنسان.



1. يشير الرقم (3) إلى .....
2. ينتقل الأكسجين من الرئتين إلى القلب عن طريق .....
3. ينتقل الدم المحمّل بالأكسجين من الرقم ..... إلى الرقم .....
4. يعود الدم من أجزاء الجسم إلى القلب عن طريق الرقم .....

### السؤال الثالث:

صمّم خريطة ذهنية موضّحاً تركيب الجهاز الدوري ووظيفة كلّ جزء.



### السؤال الرابع:

يتعرّض الجهاز الدوري لبعض الأمراض.  
أذكر الإجراءات التي يمكن من خلالها الوقاية من هذه الأمراض.



### السؤال الخامس:

تعود القراءات في الجدول التالي إلى ضغط الدم لمتعلمين في الصف الثامن.

المتعلم	قبل التمرين	بعد التمرين
(أ)	117 / 77	130 / 95
(ب)	117 / 77	120 / 80

المتعلم الذي قد يتعرض لارتفاع ضغط الدم هو.....  
فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

### السؤال السادس:

حدّد ما تمثله الرموز (أ - ب - ج) من مكونات الدم بحسب معطيات الجدول التالي.

وجه المقارنة	(أ)	(ب)	(ج)
الشكل	قرصي	غير منتظم	بيضوي
الوصف	خلايا عديمة النواة	خلايا عديمة اللون	أجسام صغيرة

.....: (أ)

.....: (ب)

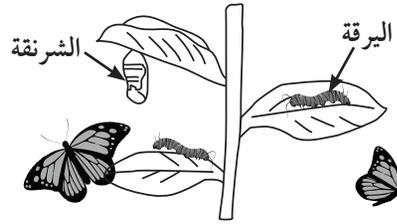
.....: (ج)

## السؤال السابع:

أراد متعلّمون في إحدى المدارس في منطقة ما زراعة حديقة. أخبرهم عالم نبات بوجود نبتة تُدعى الصقلاب تجذب فراشة الملكة.



قرّر المتعلّمون زراعة نبات الصقلاب في حديقتهم. بعد شهر من ذلك، لاحظ المتعلّمون وجود فراشات الملكة حول نبات الصقلاب، بالإضافة إلى بعض يرقات فراشة الملكة وبعض الشرانق.



خلال دورة حياة فراشة الملكة، هناك مراحل نموّ ومراحل تطوّر.  
أ. في أيّ مرحلة من دورة حياة فراشة الملكة ينمو جسمها؟  
المرحلة:

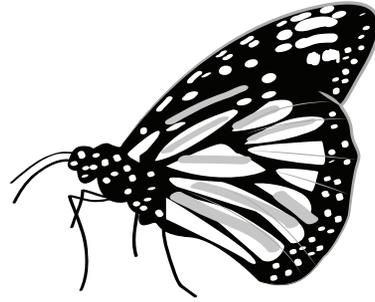
اشرح إجابتك.

ب. في أيّ مرحلة من دورة حياة فراشة الملكة يتطوّر جسمها؟  
المرحلة:  
إشرح إجابتك.

ج. قرأ المتعلّمون أنّ العلماء لاحظوا أنّ الطيور لا تأكل فراشات الملكة، لأنّ هذه الفراشات تحوي مادّة سامّة للطيور. كما اكتشفوا أنّ فراشات نائب الملكة تشبه فراشات الملكة، وأنّ الطيور لا تحبّ أكلها.



فراشة نائب الملكة



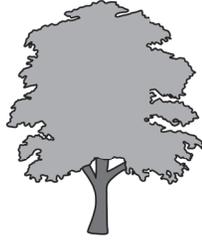
فراشة الملكة

لماذا تستفيد فراشات نائب الملكة من شبيها بفراشات الملكة؟

- (أ) لتتغذى على نبتة الصقلاب.
- (ب) لتبقى على قيد الحياة وتتكاثر.
- (ج) لتتزوج مع فراشات الملكة.
- (د) لتهاجر برفقة فراشات الملكة.

### السؤال الثامن:

يمكن استعمال حلقات النمو، للتعرف على عمر بعض الكائنات الحية.  
أي من التالي له حلقات نمو سنوية؟



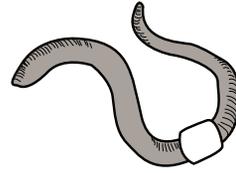
(ب) الشجرة



(أ) الفطر



(د) الحمار الوحشي



(ج) دودة الأرض

### السؤال التاسع:

كيف يساعد التلقيح في الوقاية من الأمراض، كالإنفلونزا؟

(أ) يحسن التلقيح امتصاص المواد المغذية.

(ب) يزيد التلقيح سرعة الدورة الدموية.

(ج) يقوي التلقيح إنتاج الاجسام المضادة.

(د) يجعل التلقيح الدواء يعمل بشكل أكثر فعالية.

### السؤال العاشر:

الكالسيوم مهمّ للمحافظة على قوّة العظام.  
أيّ من التالي يشكّل مصدرًا جيّدًا للكالسيوم؟  
(أ) الأرزّ.

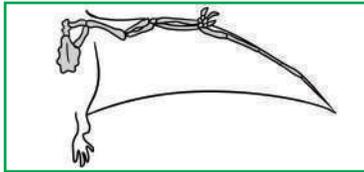
(ب) المعكرونة.

(ج) اللحم الأحمر.

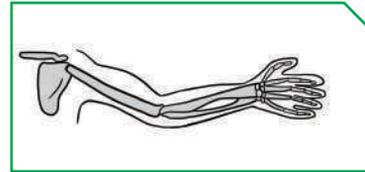
(د) الجبن.

### السؤال الحادي عشر:

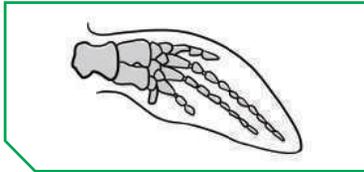
تشير الرسوم إلى العظام في أطراف إنسان، وحيوان زاحف مجنّح وطائر وحتوت.  
ما هو أفضل استنتاج تؤكّده هذه الرسوم؟



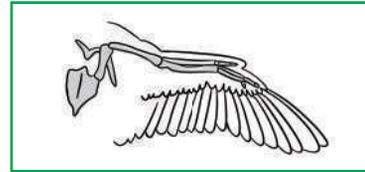
زاحف مجنّح



إنسان



حتوت



طائر

(أ) كانت للحيوانات أسلاف مشتركة.

(ب) عاشت الحيوانات في نفس البيئة.

(ج) كان الشكل الخارجي للحيوانات متشابهًا.

(د) كانت الحيوانات موجودة على الأرض في نفس الوقت.

## الوحدة التعلّمية الثالثة

# الوراثة Genetics

- Genetics
  - Chromosomes
  - Types of genetic traits
  - Traits' inheritance in living organisms
  - Role of genetics in improving plant and animal production
- علم الوراثة
  - الكروموسومات
  - أنواع الصفات الوراثية
  - توارث الصفات في الكائنات الحيّة
  - دور الوراثة في تحسين الإنتاج النباتي والحيواني





## Genetics الوراثة

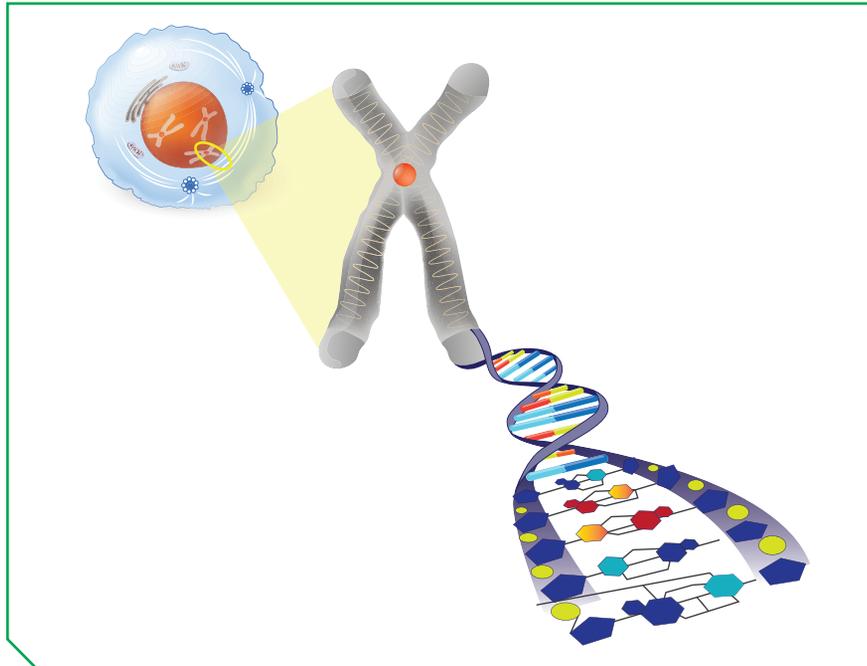
قال تعالى:

﴿ هُوَ الَّذِي يُصَوِّرُكُمْ فِي الْأَرْحَامِ كَيْفَ يَشَاءُ ﴾ ٦

سورة آل عمران

ما الذي يحدّد صفاتنا الوراثية؟

ما هو الحمض النووي DNA؟



شكل (40)



جميع الكائنات الحيّة تتكاثر وذلك بإنتاج أفراد جديدة تشبه أبويها حتّى تحافظ على نوعها من الانقراض، فتنقل الصفات من جيل إلى آخر. وبهذا نجد أنّ الناس من حولنا قد يتشابهون وقد يختلفون في بعض الصفات التي يتوارثونها. لذلك اهتمّ الإنسان بعلم الوراثة بين الكائنات الحيّة. ولكن ماذا يُقصد بعلم الوراثة؟

هل أخبرك أحد بأنك تشبه أحد والديك؟ فيم تشابه معهما؟  
ما الصفات الوراثية التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء؟ ما الصفات الوراثية المتشابهة والمختلفة بين الناس؟

### اكتشف الصفات التي يرثها الإنسان



1. لاحظ الصفات التي توضّحها الصور التالية على زملائك في الصفّ وتعرف عليها.

		(1)
اسم الصفة: .....	اسم الصفة: .....	
عدد المتعلّمين: .....	عدد المتعلّمين: .....	

		(2)
اسم الصفة: .....	اسم الصفة: .....	
عدد المتعلّمين: .....	عدد المتعلّمين: .....	

(3)

	
اسم الصفة: .....	اسم الصفة: .....
عدد المتعلمين: .....	عدد المتعلمين: .....

(4)

	
اسم الصفة: .....	اسم الصفة: .....
عدد المتعلمين: .....	عدد المتعلمين: .....

عدد المتعلمين	اسم الصفة	
.....	.....	(1)
.....	.....	(2)
.....	.....	(3)
.....	.....	(4)

2. مثل نتائجك بيانياً مستخدماً الأعمدة.



تناقش مع زملائك في المجموعة ثم أجب عما يلي:

3. عدّد أمثلة أخرى لصفات وراثية عند الإنسان.

---

---

4. هناك صفات لا يرثها الإنسان وتُسمى الصفات المكتسبة، عدّد بعض هذه الصفات.

---

---

5. كيف تستفيد من معرفتك بالصفات المكتسبة في التمييز بين التوائم المتطابقة؟

---

---



صمّم شجرة لأفراد عائلتك مبتدئاً بأجدادك ثمّ والديك ثمّ إخوتك وأخواتك. اختر إحدى الصفات الوراثية وتتبعها في أفراد عائلتك. يمكنك إضافة صور أو رسومات.



الصفات الوراثية هي الصفات التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء مثل القدرة على لفّ اللسان، شحمة الأذن، سربة الرأس، الغمّازات، لون الشعر، لون العينين، لون الجلد، إستقامة الإبهام. وهذه صفات وراثية يمكن أن نراها، فنجد التشابه بين أفراد النوع الواحد أو الاختلاف بينهم. إنّ العلم الذي يهتم بدراسة انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء ويبحث في أسباب التشابه والاختلاف بين أفراد النوع الواحد يُسمّى علم الوراثة.

جميع الكائنات الحيّة لها صفات وراثية تميّزها عن الأنواع الأخرى. وهناك صفات وراثية لا يمكن أن نراها مثل الأمراض الوراثية كالسكر وفقر الدم وغيرها، بينما الصفات التي يكتسبها الفرد من البيئة من خلال التمرين والتدريب المستمرّ كصفة إجادة السباحة والرسم ومهارة العزف تُسمّى صفات مكتسبة، وهي صفات لا تورّث.

من المسؤول عن انتقال الصفات الوراثية من جيل إلى آخر؟



## الكروموسومات Chromosomes



أنت تمتلك صفات وراثية انتقلت إليك من والديك كما عرفت سابقاً، فما الذي يحدّد آليّة انتقال هذه الصفات؟

اكتشف العلماء في بداية القرن العشرين الكروموسومات التي توجد في نواة كلّ خلية حيّة. وتمّ التوصل إلى أنّ الكروموسومات لها دور في ظهور الصفات الوراثية في جميع الكائنات الحيّة. فما هي الكروموسومات؟ وممّ تتكوّن؟

## استخلاص الكروموسومات



1. ضَعِ الفراولة في كيس بلاستيكي شفاف ثمّ اهرسه.
2. خُذْ (5) مل من الخليط ووضعه في أنبوب اختبار، ثمّ أضف الصابون السائل إلى الخليط وامزجه بصورة خفيفة لتجنّب الرغوة لمدة (3) دقائق.
3. أضف كمية مماثلة من الإيثانول المبرّد ثمّ اترك الأنبوب قليلاً.

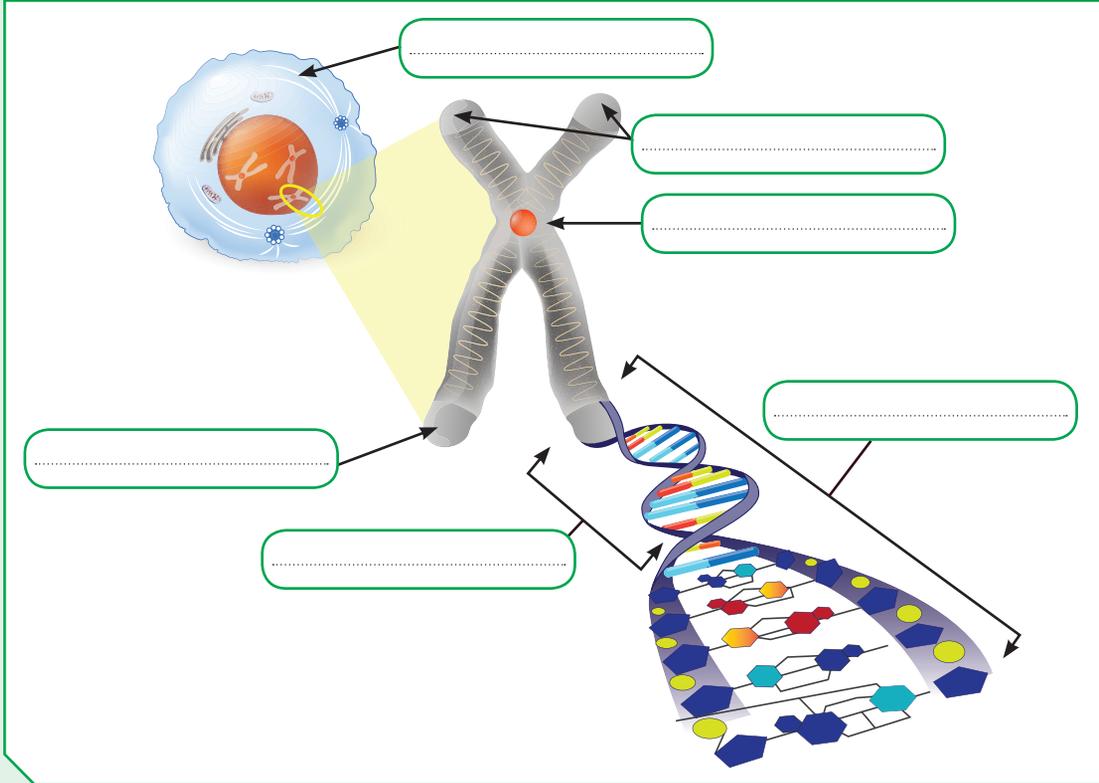
### ملاحظات:

4. أرسم ما شاهدته تحت المجهر.





شاهد الفيلم التعليمي عن الكروموسومات ثم أجب عمّا يلي.  
1. أكتب البيانات الناقصة على الرسم.



2. ما هي الكروموسومات؟

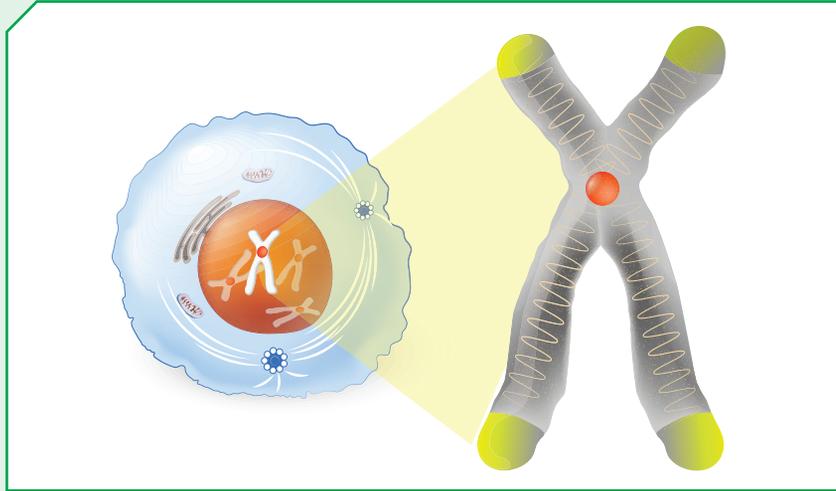
3. ما هو الحمض النووي DNA؟

4. ما هي الجينات؟

5. ممّ تتركّب النيوكليوتيدة؟

استفادت دولة الكويت من المعلومات السابقة عن الحمض النووي (DNA) في البحث عن الأسرى الكويتيين، فبعد التحرير من الغزو العراقي الغاشم عام 1991م، بذلت الحكومة الكويتية جهوداً كبيرة للتعرف على رفات الأسرى في المقابر الجماعية. وتم أخذ عينة من الحمض النووي (DNA) من أهالي الأسرى لمطابقته مع الحمض النووي (DNA) لرفات أقاربهم وذلك بسبب تحلل أجسادهم. واستطاعوا من خلاله التعرف على رفات أبنائهم. كيف استدلوا على أبنائهم من خلال الحمض النووي (DNA)؟

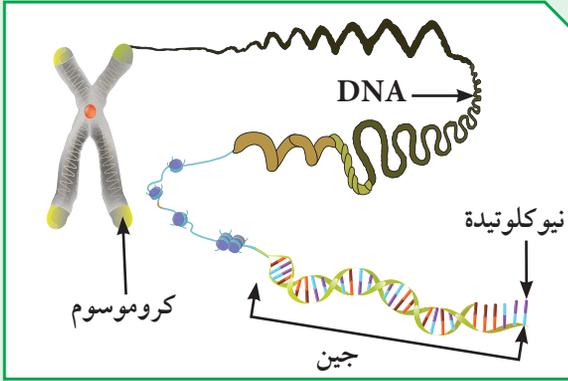
### تحقق من فهمك



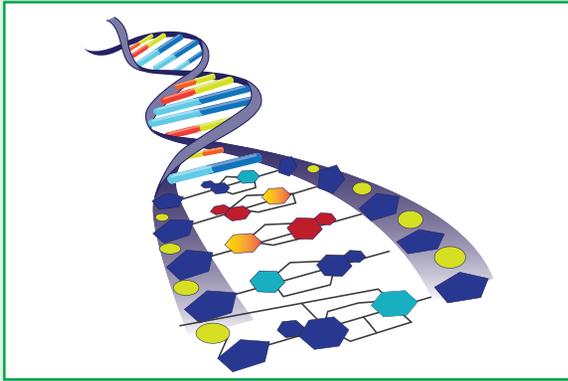
شكل (41)

توجد في نواة الخلية الحية كتلة ليفية مبعثرة تُسمى الكروماتين (الشبكة النووية). تنحل هذه الشبكة عند انقسام الخلية إلى عدد من الخيوط اللولبية الرفيعة تُسمى الكروموسومات. يتكوّن الكروموسوم من خيطين رقيقين متشابهين تماماً وملتصقين عند نقطة في المركز تُسمى السنترومير، وكلّ خيط رقيق من الكروموسوم يُسمى كروماتيد. يختلف عدد الكروموسومات في الكائنات الحية من نوع إلى آخر، إلا أنه ثابت في النوع الواحد ليحافظ على نوعها، كما في الجدول التالي:

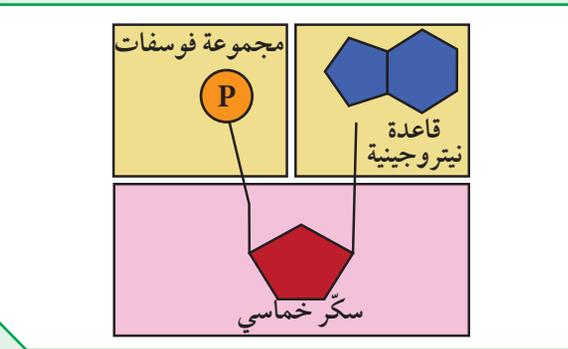
الكائن الحي	ذبابة الفاكهة	البازلاء	الأرنب	الإنسان
عدد الكروموسومات	(8)	(14)	(44)	(46)



شكل (42)



شكل (43): شريط DNA



شكل (44): تركيب النيوكليوتيدة

يتكوّن الكروموسوم من الحمض النووي (DNA) عبارة عن شريطين من الوحدات البنائية من النيوكليوتيدات على هيئة سلّم ملتفّ لولبيّاً، ويتكوّن من جزيء سكر خماسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة فوسفات (الشكل 44). ومن خصائص الحمض النووي (DNA) أنّ كمّيته ثابتة في النوع الواحد في الكائنات الحيّة. يشكّل كلّ جزيء من الحمض النووي صفة وراثية تُسمّى الجينات وتوجد مرتّبة على شريطي (DNA). ويحمل الكروموسوم الواحد عدداً كبيراً من الجينات التي تتحكّم بظهور الصفات الوراثية.

جميع الصفات في جسمك ورثتها عن طريق انتقال النسخ من المادّة الوراثية من والديك. تنتقل المادّة الوراثية عن طريق زوج واحد من الجينات أحدهما من الأب والآخر من الأمّ.

تحتوي خلايا الإنسان على (46) كروموسوماً، تحصل على نصف عددها (23) من الأمّ (خلية بيضية)، والنصف الآخر (23) من الأب (الخلية الذكرية).

لماذا يتشابه الأبناء مع آبائهم أحياناً ويختلفون أحياناً أخرى؟

الأدوات الزجاجية قابلة للكسر وقد تسبب أذى.



أدرس الأشكال ثم أجب عن الأسئلة التي تليها.



تزوّج لاعب كرة قدم عالمي من فنانة تشكيلية وأنجبا طفلين.  
ما الصفات الوراثية التي انتقلت إلى الأبناء؟ وما الصفات المكتسبة؟



تمتلك الحيوانات والنباتات صفات وراثية مثل الإنسان. أذكر بعض هذه الصفات.



من المسؤول عن نقل الصفات الوراثية في الكائنات الحيّة والحفاظ على نوعها؟



هناك صفات وراثية يتميز بها أحد الأبوين قد تظهر على الأبناء أكثر من الصفات الأخرى، وقد أثار هذا الأمر اهتمام علماء الوراثة، ومنهم العالم جريجور مندل الذي أجرى تجاربه على نبات البازلاء، ولاحظ أنه عند تزاوج فردين يحمل كل منهما صفة وراثية مقابلة للصفة التي يحملها الفرد الآخر، تظهر إحدى الصفتين في أفراد الجيل الأول، وتختفي الصفة الأخرى وتُسمى الصفة السائدة، في حين تختفي الصفة الأخرى في الجيل الأول ولكنها تظهر في الجيل الثاني بمعدل (25٪) تقريباً وتُسمى الصفة المتنحية. تحقق من نتائج مندل عن أنواع الصفات الوراثية.

### اكتشف أنواع الصفات الوراثية



<p>الآباء</p> 
<p>الجيل الأول (F1)</p> 
<p>الجيل الثاني (F2)</p> 

1. عمّ تعبّر الصورة الأولى؟

.....

2. ما صفة طول الساق التي انتقلت من الآباء إلى أفراد الجيل الأول (F1)؟

3. ما نوعها؟ ولماذا؟

.....

4. كيف ظهرت صفة طول الساق في أفراد الجيل الثاني (F2)؟

.....

5. ماذا نسمي صفة قصر الساق؟ وما السبب؟

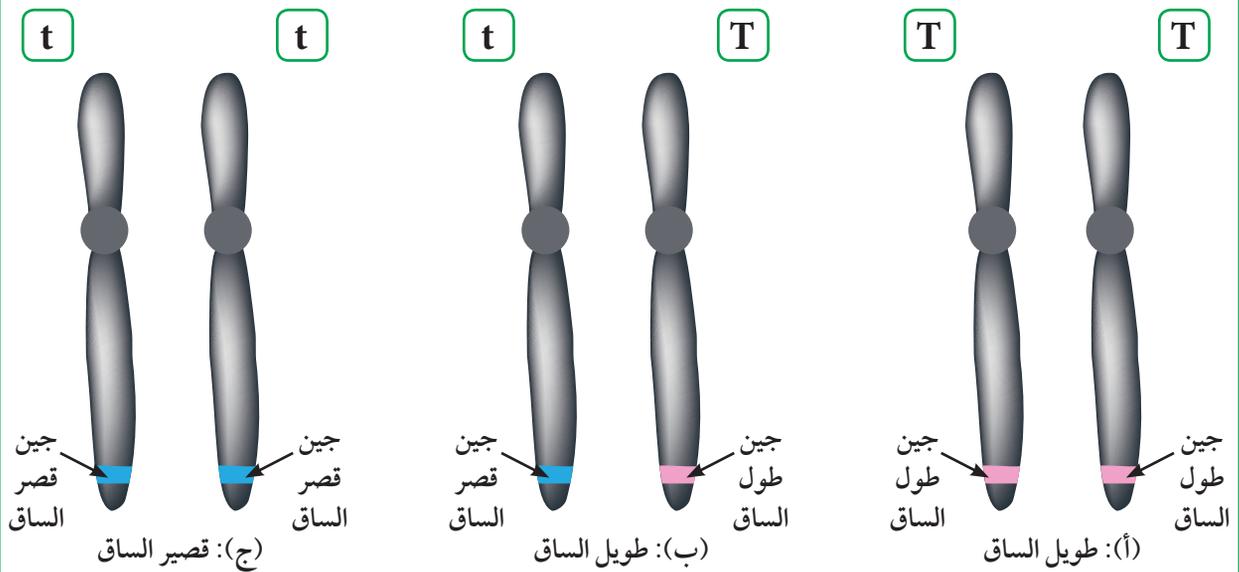
.....

## ما العوامل التي تتحكم في ظهور الصفات الوراثية؟



الصفات التي ظهرت في نبات البازلاء في النشاط السابق، مثل طول الساق وقصره، تُسمى صفات مظهرية. لماذا ظهرت أفراد مختلفة في صفاتها عبر الأجيال؟

يمثل الشكل التالي الجينات على الكروموسومات لثلاث نباتات بازلاء (أ - ب - ج) حيث يُرمز لصفة طول الساق بحرف كبير (T)، ويُرمز لصفة قصر الساق بحرف صغير (t) وهو الحرف الأول من كلمة Tall وتعني «طويل».



قارن بين جينات وصفات النباتات (أ - ب - ج).

.....

.....

نبات ذو تركيب جيني هجين	نبات ذو تركيب جيني نقي	النبات
.....	.....	التركيب الظاهري
.....	.....	رمز التركيب الجيني



يُعتبر العالم النمساوي جريجور مندل مؤسس علم الوراثة. وقد أطلق اسم الصفة السائدة على الصفة الوراثية التي يحملها أحد الأبوين وتظهر في جميع أفراد الجيل الأول بنسبة (100٪)، وتظهر أحياناً بنسبة (75٪) في أفراد الجيل الثاني. أمّا الصفة التي يحملها أحد الأبوين وتختفي في أفراد الجيل الأول لتظهر أحياناً بنسبة (25٪) في أفراد الجيل الثاني، فسمّاها الصفة المتنحية.

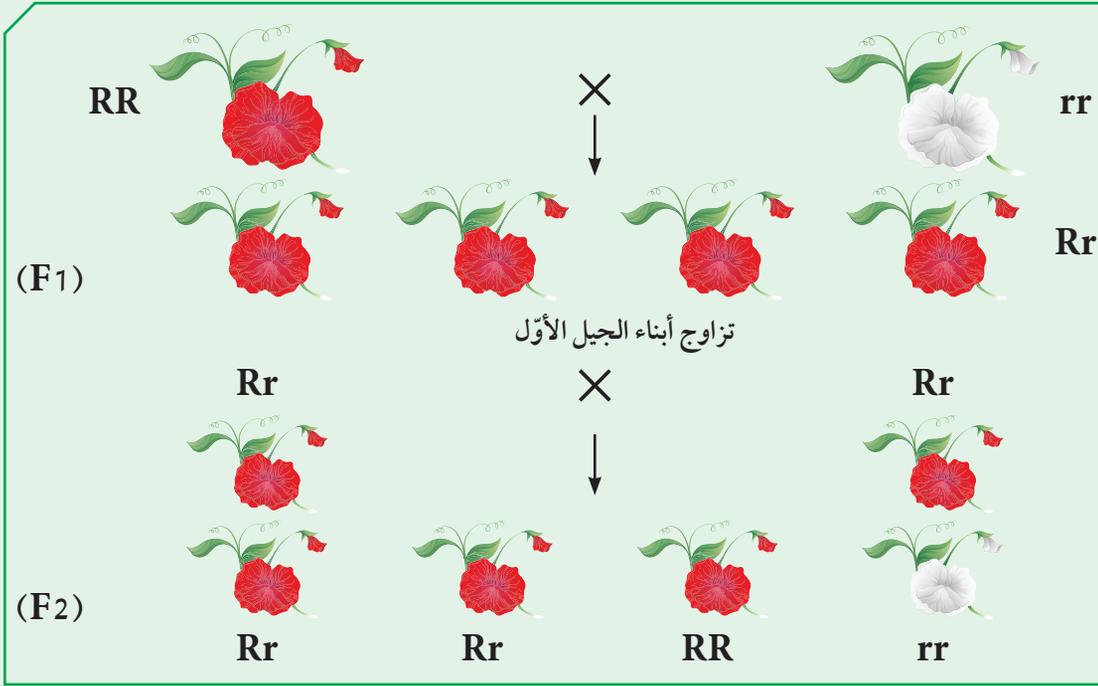
يحكم الصفة الوراثية في الكائن الحيّ زوج من الجينات محمول على زوج من الكروموسومات، ينزل أحدهما عن الآخر عند تكوين الأمشاج (الخلايا الذكرية)، ويُسمّى كلّ واحد منهما بالعامل الوراثي للصفة الوراثية.

إذا كان العاملان الوراثيان متماثلين (سواء أكانا سائدين أم متنحيين)، تكون الصفة الوراثية نقية. أمّا إذا اجتمع عاملان وراثيان مختلفان فتكون الصفة هجينة.

يُرمز لكلّ صفة وراثية بحرفين، فإذا كانت الصفة نقية كان الحرفان متشابهان (tt) أو (TT). أمّا إذا كانت الصفة هجينة فيكون الحرفان مختلفين (Tt)، بحيث تدلّ الرموز على التركيب الجيني للصفة. أمّا الصفة التي تظهر على الكائن الحيّ مثل طول الساق أو اللون فتدلّ على التركيب الظاهري له.



تأمل الشكل الذي يبيّن نتائج تزاوج بين نبتتي بازلاء مختلفتين في لون الأزهار لجيلين متتاليين، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه.



1. ما الصفة الوراثية الظاهرة على الجيل الأوّل (F1) من حيث لون الأزهار؟

.....

2. حدّد الصفة السائدة والمنتحية؟ فسّر إجابتك.

.....

رمز التركيب الجيني	نوع التركيب الجيني	التركيب المظهري	نوع الصفة
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....



إبحث في الشبكة العنكبوتية عن أهمّية الوراثة في ثبات النوع الواحد عبر الأجيال ودور علماء الوراثة وأهم إنجازاتهم.

أهمّية الوراثة في ثبات النوع الواحد عبر الأجيال:

.....

.....

.....

اسم عالم الوراثة	دوره وإنجازاته
.....	.....
.....	.....
.....	.....



صمّم نموذجًا يوضّح تركيب الحمض النووي DNA.



إختلفت أنت وأختك في اختيار مكان لقضاء العطلة الصيفية.  
وللتّفاق على المكان لجأت إلى القرعة برمي قطعة نقود في الهواء.



شكل (46)



شكل (45)

ما احتمال قضاء العطلة الصيفية في المكان الذي تفضّله أنت؟  
علامَ اعتمدت في إجابتك؟

إنّ أبسط العمليات في الوراثة تشبه رمي قطعتين من النّقود في الوقت نفسه. ما عليك سوى استخدام الأمشاج المذكّرة والمؤنّثة بدلاً من قطعتي النّقود، واعتبار التراكيب الممكنة للعوامل الوراثية بدلاً من التراكيب الممكنة لوجهي قطعتي النّقود.

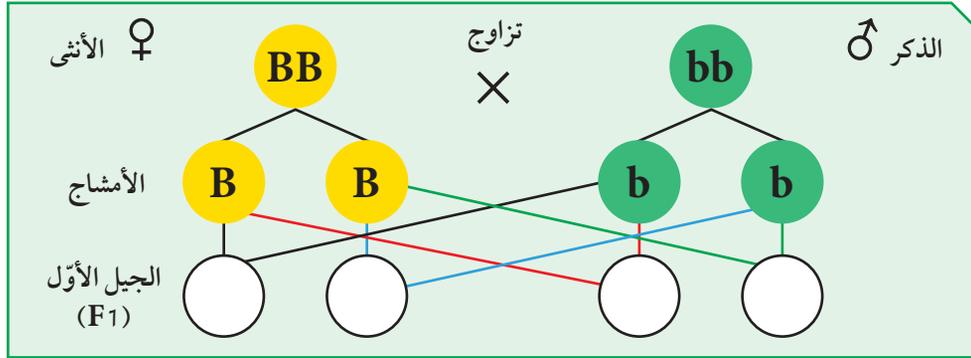
وقد بنى العالم مندل استنتاجات تجاربه على قوانين الاحتمالات الرياضية في تقدير نسبة ظهور الصفات الوراثية.

افترض أنّك تريد معرفة لون بذور البازلاء الناتجة عن تزاوج نبات بذوره صفراء (BB) مع نبات بذوره خضراء (bb). ماذا تتوقّع أن يكون لون البذور الناتجة من التزاوج؟  
ما هو توقّعك للون البذور الناتجة عن التزاوج؟  
كيف يمكنك توقّع لون البذرة الناتجة؟

## استنتاج لون بذرة البازلاء الناتجة



1. استنتاج التركيب الجيني لأفراد الجيل الأول (F1) من الشكل التالي ولون البذور الناتجة.



♀ \ ♂	<b>b</b>	<b>b</b>
<b>B</b>		
<b>B</b>		

أمامك جدول بانت، أكمل النتائج لإظهار الصفات الوراثية للجيل الأول (F1) لبذور نبتة البازلاء.

أ- أكمل جدول بانت لإظهار الصفات الوراثية للجيل الأول (F1) لبذور نبات البازلاء.

ب- ما لون بذور نبات البازلاء الناتج في الجيل الأول (F1)؟	.....
ج- ما الصفة السائدة للون بذور نبات البازلاء؟	.....
د- ما نسبة الصفة السائدة في الجيل الأول (F1)؟	.....
هـ- ما الصفة المتنحية للون بذور نبات البازلاء؟	.....
و- ما نسبة الصفة المتنحية في الجيل الأول (F1)؟	.....
ز- فسّر ظهور هذه الصفات في الجيل الأول (F1)؟	.....

2. إستخدِم جدول بانْت لمعرفة الصفات الوراثية الناتجة من تزاوج أفراد الجيل الأول (F1) ذوي التركيب الجيني (Bb).

♀ \ ♂		

التركيب الظاهري لأفراد الجيل الثاني (F2)	النسبة	التركيب الجيني لأفراد الجيل الثاني (F2)
ما نسبة اللون الأصفر إلى اللون الأخضر؟		
.....		

3. عند تزاوج نبات بازلاء بذوره صفراء (BB) مع هجين نبات البازلاء بذوره خضراء (Bb)، ما هو توقُّعك للون البذور الناتجة؟

♀ \ ♂		

التركيب الظاهري لأفراد الجيل الناتج	النسبة	التركيب الجيني لأفراد الجيل الناتج
ما نسبة اللون الأصفر للبذور إلى اللون الأخضر؟		
.....		

## تحقق من فهمك



يستخدم علماء الوراثة بعض الوسائل والأدوات لتوقع توارث التراكيب المظهرية والجينية قبل أن تحدث في الكائنات الحيّة المتزاوجة وكيف تظهر في الأجيال. ومن هذه الأدوات جدول بانث، وهو عبارة عن جدول لتنظيم المعلومات الوراثية التي توضح النتائج المتوقعة في تجارب الوراثة وليس النتائج نفسها. وقد سُمّي هذا الجدول باسم العالم R.C. Punnett. يحكم الصفة الوراثية في الكائن الحيّ عاملان وراثيان ينعزل أحدهما عن الآخر عند تكوين الأمشاج.

إستطاع الإنسان من خلال توقع الصفات الوراثية معرفة الأمراض الوراثية التي يمكن أن تنتقل من جيل إلى آخر، ومنه ظهرت الحاجة إلى إجراء الفحص الطبّي للمقبلين على الزواج للتأكد من خلوّهم من الأمراض الوراثية، وذلك لتجنّب انتقالها للأجيال التالية.

كيف استفاد الإنسان من توقع الصفات الوراثية في النباتات والحيوانات؟ فكّر.

## إنّ الفحص قبل الزواج يحدّ من الأمراض الوراثية.



♀	♂		

عند تزواج أرنب فروه خشن هجين (Rr) مع أنثى أرنب فروها ناعم نقي (rr)، ما احتمالات النسل الناتج؟



التركيب الظاهري لأفراد الجيل الناتج	النسبة	التركيب الجيني لأفراد الجيل الناتج
ما نسبة الفرو الناعم إلى الفرو الخشن؟		



تقدّم رجل مصاب بقصر النظر (Mm) للزواج من امرأة سليمة (mm).  
طلّب منك اتّخاذ قرار إذا كان هذا الزواج آمناً أو غير آمن. ما القرار الذي ستتّخذه؟ دّلّ  
على صحّة قرارك.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



ابحث في الشبكة العنكبوتية عن أثر زواج الأقارب والأباعد على توارث الصفات  
الوراثية.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## دور الوراثة في تحسين الإنتاج النباتي والحيواني

### Role of genetics in improving plant and animal production



إهتم الإنسان منذ القدم بتحسين الإنتاج الزراعي مثل القمح والذرة والقطن للحصول على إنتاج وفير ومقاوم للأمراض والآفات، وامتد هذا الاهتمام إلى تحسين الإنتاج الحيواني. أنظر إلى الشكلين (47) و(48)، ما السبب في كبر حجم ثمرة البطيخ وتغيّر لون بذور الذرة؟ كيف استفاد الإنسان من علم الوراثة في تحسين الإنتاج النباتي والحيواني؟



شكل (48)



شكل (47)

## تحسين الإنتاج النباتي والحيواني

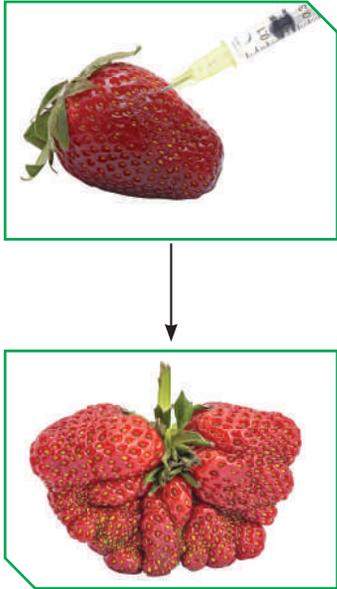
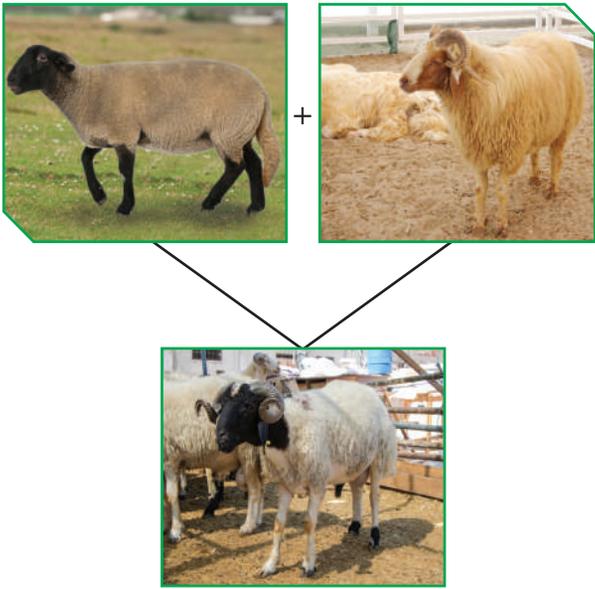


اقرأ الفقرة التالية ثم أجب عما يلي:

يحدث التهجين عندما يتزاوج نباتان أو حيوانان من نوعين مختلفين من الجنس نفسه أو من فردين من نوع واحد ولكن لكل منهما خصائص مميزة. يُسمّى الفرد الناتج هجين، والهدف منه الحصول على نسل جديد يجمع بين الصفات المرغوبة للأبوين أو النوعين. وقد استخدم الإنسان التهجين في تحسين إنتاج العديد من النباتات مثل البطاطس والذرة والطماطم والقمح. كما استطاع الإنسان الحصول على معدّل أكبر من الإنتاج الحيواني كالبيض واللحوم والحليب من خلال عملية التهجين لأنواع مختلفة من الحيوانات كالدجاج والأبقار والأغنام بحيث زاد إنتاجها من البيض واللحوم والحليب.

استخدم العلماء تقنيات تسبّب تغييراً مفاجئاً في تركيب الجينات أو عدد الكروموسومات في الكائن الحيّ بهدف تحسين الإنتاج، ويُعرف ذلك بالطفرة. تحدث بعض الطفرات في الطبيعة من دون تدخل الإنسان نتيجة تعرّض الكائنات الحيّة للأشعة البنفسجية أو الموادّ الكيميائية وغيرها.

إستنتج اسم العملية التي تم استخدامها في الشكلين التاليين مستعيناً بالفقرة السابقة.

	
<p>اسم العملية</p>	<p>اسم العملية</p>
<p>.....</p>	<p>.....</p>
<p>صفات الجيل الجديد</p>	<p>صفات الجيل الجديد</p>
<p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>
<p>ما دور الوراثة في تحسين الإنتاج النباتي والحيواني؟</p>	
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	



توضّح الفقرات التالية فوائد الطفرات وعملية التهجين. اقرأها جيّدًا ثمّ املاّ الجدول الذي يليها.



ولدت نعجة حملًا ظهره طويل وأرجله عرجاء قصيرة. ظهرت هذه الصفة بشكل فجائي، وتوارثت من جيل إلى جيل، وامتاز الجيل الجديد بصحة جيّدة، وسُمّيت بأغنام الأنكون.

استُخدمت موادّ كيميائية للتحكّم بعدد الكروموسومات في نبات القرع العسلي، ونتج عنها نباتات أكثر قوّة وأكبر حجمًا.



البغل حيوان نتج عن تزاوج ذكر الحمار وأنثى الحصان (الفرس)، وهو متفوّق على أبويه، فكان أكبر وأرشق في الحركة وأقوى من الحمار، وأكثر مقاومة للأمراض، إلّا أنّه عقيم.

تمّ الحصول على إنتاج وفير من الذرة يمتاز بمقاومة أكبر للأمراض من خلال تلقيح نوعين مختلفين من الذرة.



صنّف فوائد كلّ من الطفرة والتهجين من خلال ما قرأته سابقًا.

فوائد التهجين	فوائد الطفرة	نوع الإنتاج
.....	.....	الإنتاج النباتي
.....	.....	الإنتاج الحيواني

## تحقق من فهمك



التهجين عملية تزاوج تتم بين سلالتين ذات صفات معينة للحصول على سلالة جديدة ذات صفات أكثر جودة، مثل زيادة عدد بيض الدجاج، وزيادة صوف الأغنام، وإنتاج نباتات مقاومة للأمراض كالقمح، وزيادة الدهون في نبات الذرة.

أمّا الطفرة فهي تغيير مفاجئ في الصفات الوراثية بسبب تغيير في تركيب الجينات أو عدد الكروموسومات، أي ظهور صفات جديدة لم تكن موجودة في الآباء. قد تحدث هذه الطفرة طبيعياً دون تدخل الإنسان. وهناك طفرات تحدث بفعل الإنسان، بحيث يؤثر بعضها في الكائن الحي أو يؤثر بدرجة قليلة وبعضها يكون ضاراً.

هل نجحت كافة محاولات التهجين والطفرات على النباتات والحيوانات؟ فكر. إبحث. استخدم الخيال العلمي في تهجين سلالتين من النباتات أو الحيوانات.

تتبع إجراءات الأمن والسلامة عند تعرضك للأشعة.



صمّم خريطة ذهنية توضح دور الوراثة في تحسين كل من الإنتاج النباتي والحيواني من خلال دراستك.





# استخلاص النتائج

## Draw conclusions



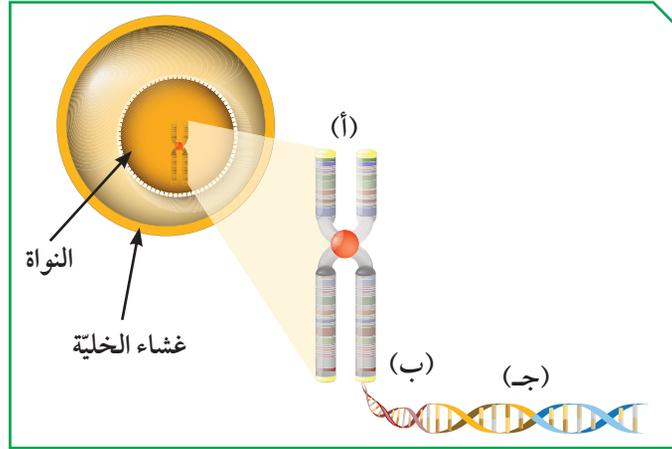
- 1 الصفات والأمراض الوراثية هي التي تنتقل من جيل إلى آخر، أمّا الصفات المكتسبة فلا تُورث بل تُكتسب بالتدريب والممارسة.
- 2 جميع الكائنات الحيّة تمتلك الصفات الوراثية الخاصّة بكلّ نوع منها.
- 3 الصفة الوراثية التي تظفي وتظهر في جميع أفراد الجيل الأوّل تُسمّى الصفة السائدة، والصفة المقابلة التي تختفي في الجيل الأوّل تُسمّى الصفة المتنحية.
- 4 إذا حدث تزاوج بين فردين يحمل كل منهما صفة وراثية نقية مخالفة للصفة التي يحملها الفرد الآخر، فإنّ الصفة السائدة تظفي على أفراد الجيل الأوّل وتختفي الصفة المتنحية وتظهر في الجيل الثاني الصفة السائدة بنسبة (75٪) والصفة المتنحية بنسبة (25٪) أحياناً.
- 5 يحكم الصفات الوراثية في الكائن الحيّ عاملان وراثيان ينعزلان عند تكوين الأمشاج.
- 6 يكون التركيب الجيني للصفة السائدة نقياً أو هجيناً، أمّا الصفة المتنحية فتركيبها الجيني دائماً نقى.
- 7 الهجين هو الفرد الذي يكون العاملان الوراثيان له غير متماثلين بالنسبة للصفة الوراثية، أمّا النقية فيكون العاملان الوراثيان متماثلين.
- 8 الحمض النووي هو المادّة الوراثية في الكائنات الحيّة ويتواجد في نواة الخلية.
- 9 ثبات الأنواع في الكائنات الحيّة بسبب ثبات كمّية الحمض النووي للنوع الواحد وثبات عدد الكروموسوم.
- 10 تعني الطفرة ظهور صفات جديدة نتيجة لتغيّر في تركيب الجين أو في عدد الكروموسومات.
- 11 يُستخدم التهجين لتحسين الإنتاج النباتي والحيواني.



# التقويم Evaluation

## السؤال الأول:

1. يمثل الشكل التالي نواة خلية حيّة في الإنسان، أدرسه جيّدًا ثمّ أكمل الجدول.



الاسم	الرمز	الوصف
.....	.....	أحد مكوّنات النواة ويتميّز بثبات كمّيته للنوع الواحد.
.....	.....	أحد مكوّنات النواة يحمل الوحدات الوراثية وعددها (46).
.....	.....	جزء صغير مسؤول عن إظهار الصفة الوراثية.

2. تزوّج رجل من امرأة، وأنجبا ثلاثة أبناء كما في الشكل التالي. ما الصفات الوراثية التي انتقلت إلى الأبناء؟



### السؤال الثاني:

نشرت إحدى الصحف المحليّة قصّة حدوث عملية تبادل للمواليد نتيجة خطأ غير مقصود بعد عملية الولادة للطفلين.  
ما الإجراء الذي يمكن أن يتّخذه والدا الطفلين للتعرف على ابنيهما؟ فسّر.

---

---

### السؤال الثالث:

اقرأ العبارتين التاليتين، إذا كانتا صحيحتين فسّرهما بحقائق علمية، وإذا كانتا خطأ صحّحهما.  
1. كمّيّة الحمض النووي DNA ثابتة في كلّ نوع من الكائنات الحيّة.

2. الجينات عبارة عن خيوط رفيعة توجد في النواة.

---

---

### السؤال الرابع:

أرسم الكروموسوم واكتب البيانات عليه.

### السؤال الخامس:

اقرأ العبارات جيّدًا، ثم حدّد أيّها حقيقة وأيّها رأي.

رأي / حقيقة	العبارة
	1. أحمد لاعب كرة القدم ماهر لأنّه ورثها من والده.
	2. لون عينيّ بدر بنّي، فإنّ جميع أولاده يتميّزون بعينين بنّيتي اللون كوالدهم بدر.
	3. عدد الكروموسوم (23) زوجًا توجد داخل خلية نواة الإنسان.
	4. يمكن لأيّ شخص بالتدريب أن يثني لسانه.

### السؤال السادس:

إشرح توارث الحالات التالية على أسس وراثية.

عند تزواج نباتي بازلاء لون أزهارهما أحمر، نتجت نباتات ذات أزهار حمراء وبيضاء بنسبة (1:3). فسّر ظهور هذه الصفات الوراثية.

### السؤال السابع:

اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارتين التاليتين بوضع إشارة (✓) في المربع المناسب.  
1. الصفة التي يحملها أحد الأبوين ولا تظهر في الجيل الأول تُعرَف بـ:

النقية  المتنحية  السائدة  الهجين

2. إذا تزواج أرنب ذو فرو ناعم (rr) مع أنثى أرنب ذات فرو خشن (Rr)، تكون نسبة النسل الناتج ذي الفرو الناعم (rr):

(0%)  (25%)  (50%)  (75%)

### السؤال الثامن:

أوجد المطلوب في المسائل الوراثية التالية:

1. ما هي احتمالات التركيب الجيني والمظهري للأبناء الناتجين من زواج رجل يتميز بالقدرة على ثني اللسان (Aa) من امرأة تستطيع ذلك (Aa)؟ وما النسب المئوية للصفات الناتجة؟

.....  
.....  
.....

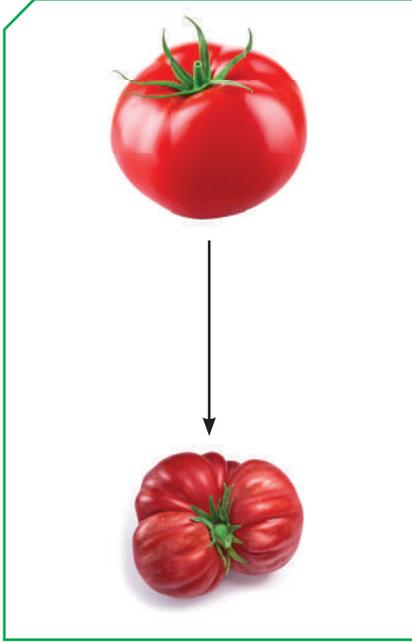


2. تزواج قطّ لون شعره أسود تركيبه الجيني (Bb) من أنثى قطّ لون شعرها بني أشقر (bb). ما نتائج النسل؟ وما نسبته المئوية؟

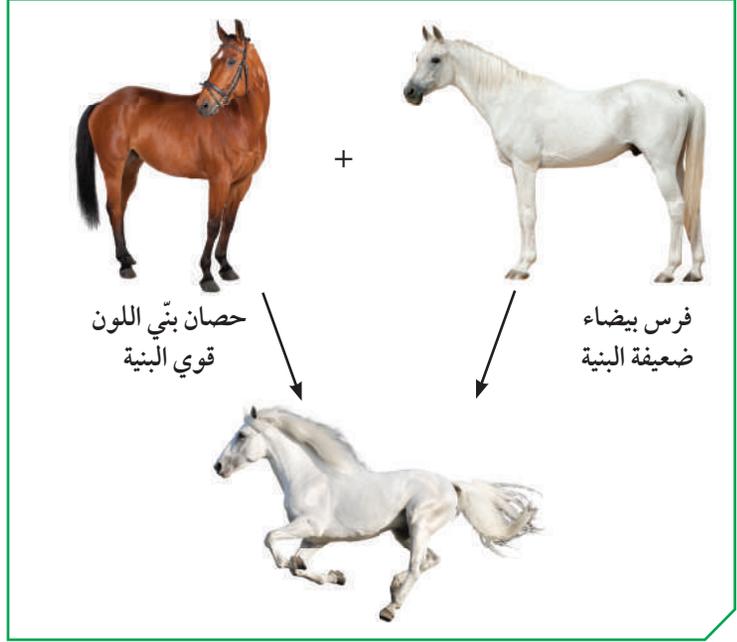
.....  
.....  
.....

## السؤال التاسع:

حدّد على الشكلين أيهما حدث له طفرة أو تهجين وفسّر اختيارك.



(ب)

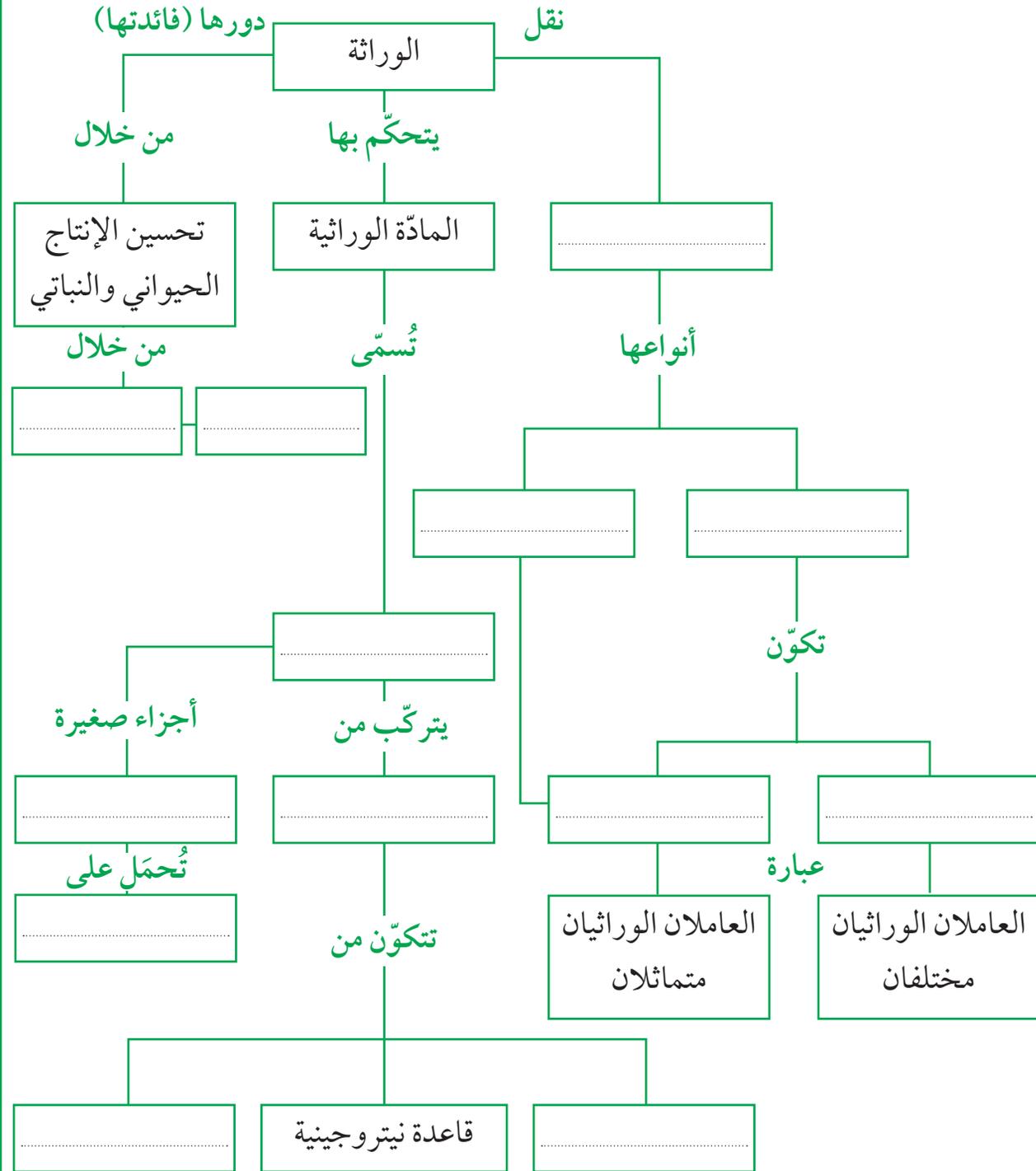


(أ)

(ب)	(أ)
العملية: .....	العملية: .....
فسّر: .....	فسّر: .....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

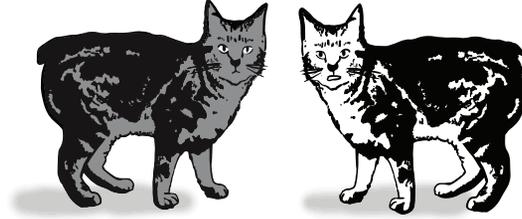
## السؤال العاشر:

أكمل خريطة المفاهيم من خلال دراستك.



### السؤال الحادي عشر:

يبيّن الرسم أدناه قطّتين من جنس (مانكس). تكون قطط مانكس بلا ذيل، أو ذات ذيل قصير جداً.



هل من المحتمل أن تلد قطط مانكس قططاً صغيرة ذات ذيول طويلة، عند تزاوجها مع بعضها؟  
ضَع علامة (✓) في مربع واحد:

نعم

لا

فسّر إجابتك.

### السؤال الثاني عشر:

يمكن تقطيع حبة بطاطس إلى عدة أجزاء يحوي كلّ منها عقدة. ويمكن زرع نبتة بطاطس، انطلاقاً من أيّ جزء من تلك الأجزاء.

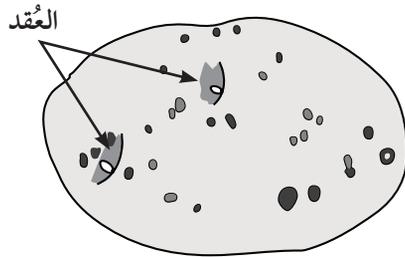
ما هو نوع هذا التكاثر؟

ضَع علامة (✓) في مربع واحد:

لا جنسي.

جنسي.

إشرح إجابتك.

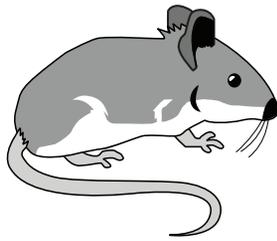


### السؤال الثالث عشر:

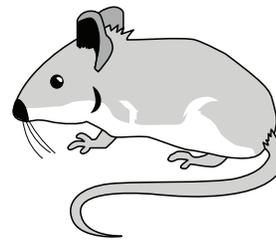
- كان لأسلاف الزرافة الحالية عنقًا قصيرًا. أمّا اليوم، فتتميّز الزرافات بعنق طويل. أيّ من التعليقات التالية صحيح؟
- (أ) في قديم الزمان، لم تكن الزرافات تستطيع الوصول سوى إلى أوراق الشجر السفلى. حين انقرضت تلك الأوراق، مدّت الزرافات عنقها للوصول إلى الأوراق العليا. فأصبح لصغار هذه الزرافات عنق أطول.
- (ب) عندما كان الغذاء موجودًا بوفرة، كبرت صغار الزرافات بشكل أسرع وطال عنقها. فأصبح لصغار هذه الزرافات عنق أطول.
- (ج) تناسلت الزرافات، وهي في الأسر خلال مئات السنين، ولم يكن يسمح سوى للزرافات ذات الأعناق الطويلة بالتناسل. ثمّ، تمّ إطلاق صغارها في الطبيعة.
- (د) في قديم الزمان، كانت في مجموعات الزرافات بعض الزرافات ذات العنق الطويل. عاشت تلك الزرافات وتكاثرت، لأنّه كان بإمكانها الوصول إلى المزيد من الأشجار. ولهذا، فإنّ صغار هذه الزرافات أصبح لها عنق أطول أيضًا.

### السؤال الرابع عشر:

تعيش فئران الأيل في أغلب مناطق العالم. تمتلك تلك التي تعيش منها في الغابات فروًا بنيًا داكنًا. أمّا تلك التي تعيش على الشواطئ الرملية، فإنّها تمتلك فروًا بنيًا فاتحًا.



فئران الأيل التي تعيش في الغابات



فئران الأيل التي تعيش في الشواطئ

لماذا يُعدّ امتلاك فرو بنيّ فاتح ميزة بالنسبة للفئران التي على الشواطئ؟



# المشروع العلمي Scientific Project

سلامة جهازنا الدوري

Our Circulatory System's Health





## أولاً: أهداف المشروع العلمي

1. يمكنك من التصرف كعالم، تبحث عن حلول للمشكلات، وتسعى للوصول إلى أدلة تؤيد الحلول.
2. يهدف إلى مساعدتك على ربط ما تمّ تعلّمه في الصفّ وما يحدث في الحياة الحقيقية من حولك.
3. يهدف إلى مساعدتك على تطوير مهاراتك في مجال الاتصال، سواء كان لفظياً أو كتابياً أو مهارياً.
4. يهدف إلى مساعدتك على تطوير مهاراتك كالتفسير وتحليل البيانات من خلال النتائج التي توصلت إليها.
5. يكسبك مهارات البحث العلمي باستخدام مجموعة متنوعة من الموارد مثل: الشبكة العنكبوتية والمقابلات والمجلات والكتب، إلخ.
6. يوفر لك فرصة فريدة للاطلاع، واكتشاف مشاريع متعددة التخصصات نفذها متعلّمون غيرك.
7. تعزّز لديك النزاهة والانضباط في العمل، مع الاستقلالية في أخذ المبادرة وتحمل المسؤولية في بحث المشروع وتنفيذه.
8. تنمّي لديك مهارات العمل الجماعي واستثمار الوقت.
9. يمكنك من إتقان مهارات التخطيط وتنظيم العمل.



## ثانيًا: شروط المشروع العلمي

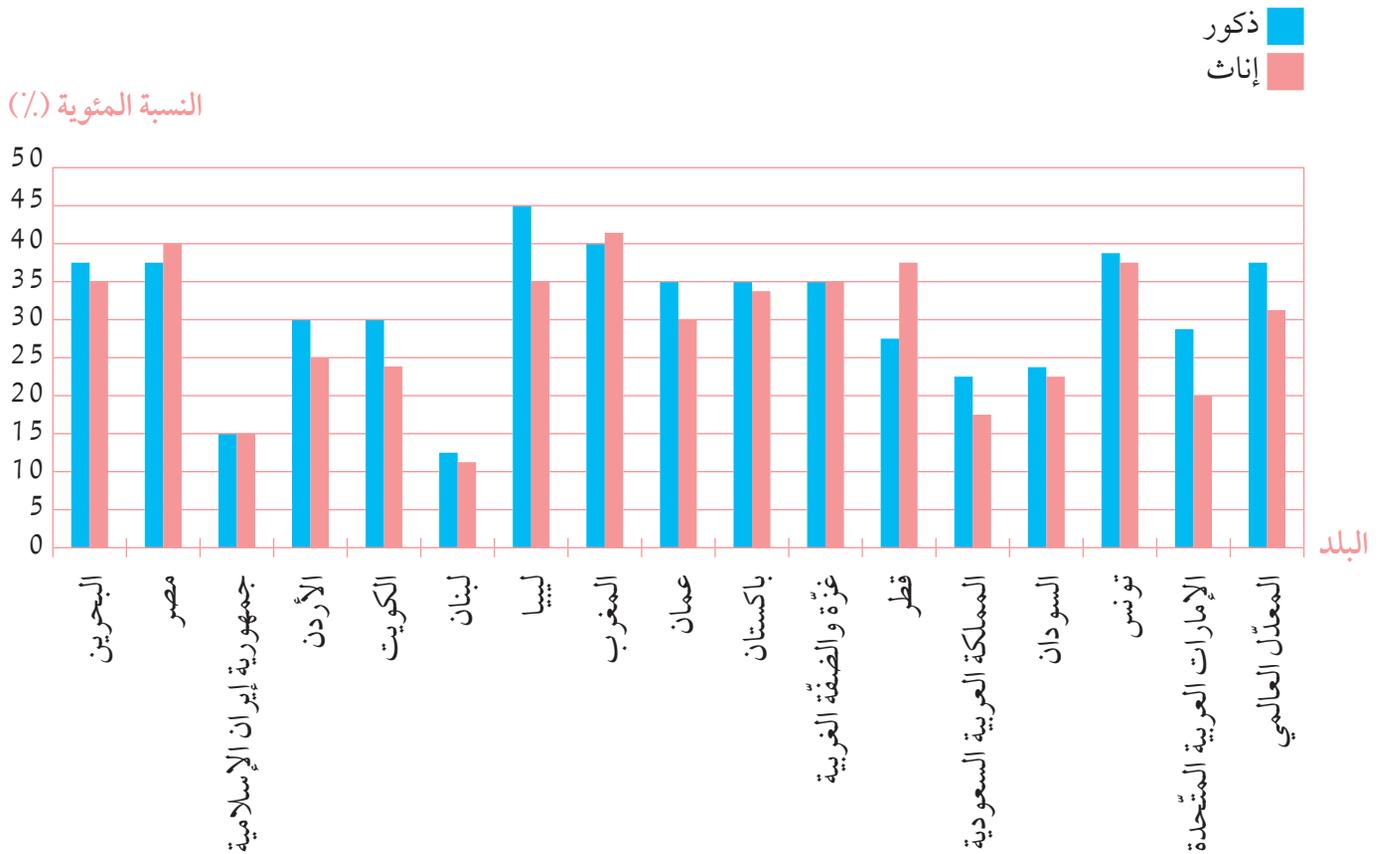
1. إعداد أو تصميم مشروع علمي أو تجربة توضّح فكرتك حول سلامة جهازك الدوري.
2. يمكن أن تقدّم مشروعك الخاصّ بك منفردًا أو تتعاون مع زملائك بحيث لا يزيد عددكم عن ثلاثة في المشروع الواحد.
3. راع أن يكون مشروعك من إنتاجك ومجهودك وليس مكلفًا أو أُعدّ من مراكز خارجية. ويمكن الحصول على بعض المساعدة المحدودة من المعلّم أو من وليّ الأمر عند مواجهتك لصعوبة في توفير الأدوات أو مشكلة ما.
4. دَعّم مشروعك بإضافة رسوم بيانية وصور وجداول ومخطّطات في التقرير مع تحديد مصادر البحث.
5. دَعّم تقريرك بالقيم والربط الخاصّة بالمشروع موضّحًا وجهة نظرك.
6. راع إرشادات المعلّم في خطوات تنفيذ المشروع من حيث بنود التقرير والوقت اللازم لإنهاء المشروع.

\* فكرة العرض تكون بحسب مواصفات وشروط سيوضّحها معلّم الفصل.

## سلامة جهازنا الدوري



ضغط الدم هو قوّة دفع الدم على جدران الأوعية الدموية أثناء حركة الدم المستمرة في الجهاز الدوري والتي تبدأ مع انقباض عضلة القلب. والجدير بالذكر أنّ ضغط الدم يتراوح بين (.....) للإنسان الطبيعي، وإذا زاد عن ذلك بشكل مستمرّ يصبح حالة مرضية تحتاج إلى علاج ومتابعة. هناك نسبة عالية من الأشخاص في دولة الكويت وغيرها من البلدان العربية والعالم الذين يعانون من هذا المرض. يوضّح الرسم البياني التالي نسبة الإصابة بمرض ارتفاع ضغط الدم في بعض البلدان العربية، ومن ضمنها دولة الكويت للعام 2010 للبالغين (25) سنة فما فوق بحسب تقارير منظمة الصحة العالمية.





## خطوات المشروع العلمي (الاستقصاء الموجه)

1. أكتب مشكلة مشروعك بصيغة سؤال.



كيف نستطيع صياغة سؤال البحث العلمي؟

ابتكر سؤالاً مميزاً يمثل المشكلة وعنوان البحث  
ويكون على النحو التالي:

\* ما تأثير ..... على .....؟

\* كيف يمكن ..... أن يؤثر على

.....؟

\* أيّ ..... الأفضل .....؟





2. ضَعُ فرضيَّة أو أكثر لحلّ المشكلة، ثم اختر أفضلها.

Blank space for writing the hypothesis or solution.



يبدأ العلماء دائماً بحثهم بوضع فرضيَّات.  
ويمكن أن تكتب فرضيَّتك بالشكل التالي:  
إذا كان ..... فإنّ .....

صحيح. وقد تأتي النتائج مخالفة لفرضيَّتك  
وهذا لا يقلل من قيمة مشروعك.





### 3. خَطُّط لمشروعك وَضَعُ تصميمك.

يُفَضَّلُ أَنْ تَبْحَثَ وَتَجْمَعَ الْمَعْلُومَاتِ أَوَّلًا لِتَسَاعِدَكَ  
بَعْدَ ذَلِكَ فِي وَضْعِ الْخَطَّةِ، مَوْضِحًا كَيْفِيَّةَ تَطْبِيقِهَا،  
مَعَ تَحْدِيدِ الْمَكَانِ وَالزَّمَانِ لِتَنْفِيزِهَا.



إِحْرَاصٌ عَلَى تَوْزِيعِ الْمَهَامِ بَيْنَكَ وَبَيْنَ  
زِمْلَائِكَ وَالتَّعَاوُنِ بِرُوحِ الْفَرِيقِ الْوَاحِدِ.





4. سجّل أدواتك وجميع المواد المستخدمة في مشروعك.

يُفضّل أن تسجّل الأدوات والمواد والأجهزة التي استخدمتها، وتشرح طريقة العمل خطوة بخطوة، وتوضح المتغيّر المستقلّ والتابع والمتغيّرات الضابطة.

لتختار أدواتك المناسبة، يجب أن تتأكّد من توفرها، وتحديد مصادر البحث.





5. نفذ مشروعك.



إحرص على إضافة الصور والرسومات  
والجداول أو تسجيل ما تم إنجازه في جدول.

خذ بعين الاعتبار ما إذا كان من الضروري تكرار  
التجربة للتأكد من صحّة النتائج.





6. سجّل نتائجك وملاحظاتك، بما فيها من إيجابيات وسلبيات.

Blank space for recording results and observations.



يُقصد هنا البيانات التي حصلت عليها نتيجة بحثك أو دراستك للموضوع أو إجرائك للتجارب.

خذ بعين الاعتبار وضعها بشكل مرتّب ضمن جداول ورسوم بيانية، مع توضيح الوحدات المستخدمة في التعبير عن الكمّيات، إذا وُجدت.





7. حلّ نتائجك وفسّرّها.



إحترم الرأي الآخر.

الآن يمكنك أن تتعرّف على مدى صحّة فرضيّتك، ومناقشة نتائجك مع زملائك.





8. ضِعِ الخلاصة والاستنتاجات التي توصلت إليها، موضِّحًا قرارك في اختيار التصميم الأفضل، مع ذكر السبب.



وأصبحنا نفكر كالعلماء!

رائع، انتهينا من مشروعنا!



## المصطلحات العلمية Glossary

**الاحتكاك Friction**: قوّة تنشأ عند تلامس سطحين مع بعضهما البعض، اتّجاهها دائماً في عكس اتّجاه الحركة.

**الأوردة Veins**: الأوعية الدموية التي فيها يتّجه الدم من خلايا الجسم إلى القلب.

**الأوردة الرئوية Pulmonary veins**: وعاء دموي ينقل الدم من الرئتين إلى القلب.

**الأورطي (الأبهر) Aortic**: أكبر الأوعية الدموية في جسم الإنسان وفيه ينتقل الدم من القلب إلى جميع أجزاء الجسم.

**البلعوم Pharynx**: يشبه القمع ويصل فتحة الأنف والفم بالقصبة الهوائية.

**التخمّر Fermentation**: تفاعل يتفكّك فيه السكر لإنتاج الإيثانول وثنائي أكسيد الكربون.

**التنفّس الداخلي Internal respiration**: عملية تحرير الطاقة الكامنة من خلال تفكيك المغذّيات داخل الخلية.

**التهجين Hybridization**: تزاوج نباتين أو حيوانين من نوعين مختلفين من الجنس نفسه أو فردين من نوع واحد ولكن لكلّ منهما خصائص مميّزة.

**الجينات Genes**: جزء من الحمض النووي تشكّل صفة وراثية وتوجد مرتّبة على شريطي الحمض النووي DNA.

## المصطلحات العلمية Glossary

الحجاب الحاجز **Diaphragm**: عضلة تفصل التجويف الصدري عن البطني.

الحركة **Motion**: هي انتقال الجسم من موضع إلى آخر بمرور الزمن.

الحمض النووي **DNA**: شريطين من الوحدات البنائية من النيوكليوتيدات على هيئة سلم ملتف لولبياً.

الحنجرة **Larynx**: ممر للهواء بين البلعوم والقصبة الهوائية.

الحويصلات الهوائية **Alveoli**: تجمّع من الأكياس الهوائية الدقيقة في الرئتين.

خلايا الدم البيضاء **White blood cells**: خلايا عديمة اللون وظيفتها الدفاع عن الجسم ضدّ الأجسام الغريبة.

خلايا الدم الحمراء **Red blood cells**: خلايا عديمة النواة قرصية الشكل تحمل الأكسجين من الرئتين إلى الخلايا وتنقل ثاني أكسيد الكربون من الخلايا إلى الرئتين للتخلّص منه.

الدورة الدموية الصغرى **Pulmonary circulation**: هي جزء من الجهاز الدوري تحمل الدم المحمّل بثاني أكسيد الكربون بعيداً عن القلب إلى الرئتين وتعيد الدم المحمّل بالأكسجين إلى القلب.

الدورة الدموية الكبرى **Systemic circulation**: هي جزء من الجهاز الدوري تحمل الدم المحمّل بالأكسجين بعيداً عن القلب إلى بقية أنحاء الجسم، وتعيد الدم المحمّل بغاز ثاني أكسيد الكربون إلى القلب.

# المصطلحات العلمية Glossary

الرئتان **Lungs**: عضوان اسفنجيان يقعان في التجويف الصدري.

الزفير **Exhalation**: عملية خروج الهواء من الرئتين إلى الجو الخارجي.

السرعة **Speed**: هي المسافة التي يقطعها الجسم خلال فترة زمنية محدّدة.

الشرايين **Arteries**: الأوعية الدموية التي تحمل الدم من القلب إلى خلايا الجسم.

الشريان الرئوي **Pulmonary artery**: وعاء دموي يحمل الدم من القلب إلى الرئتين.

الشعيرات الدموية **Capillaries**: أوعية دموية دقيقة للغاية، تقوم بعملية الربط بين الأوردة والشرايين المتفرّعة.

الشهيق **Inhalation**: عملية دخول الهواء من الجو الخارجي إلى الرئتين.

الصفائح الدموية **Platelets**: أجسام صغيرة بيضوية الشكل تساعد على تجلّط الدم.

الصفة السائدة **Dominant trait**: تظهر في جميع أفراد الجيل الأوّل بنسبة (100٪)، وتظهر بنسبة (75٪) أحياناً في أفراد الجيل الثاني.

الصفة المتنحية **Recessive trait**: الصفة التي يحملها أحد الأبوين وتختفي ولا تظهر في أفراد الجيل الأوّل، وتظهر بنسبة (25٪) أحياناً في أفراد الجيل الثاني.

## المصطلحات العلمية Glossary

**الطفرة Boom**: حدوث تغيير مفاجئ في تركيب الجينات أو عدد الكروموسومات في الكائن الحيّ.

**العجلة أو التسارع Acceleration**: معدّل تغيير السرعة بالنسبة للزمن.

**القانون الأوّل لنيوتن Newton's First Law**: يبقى الجسم الساكن ساكناً، ويبقى الجسم المتحرّك في خطّ مستقيم متحرّكاً بسرعة منتظمة ما لم يؤثر على أيّ منهما قوّة تعيّر في حالتهما.

**القانون الثالث لنيوتن Newton's Third Law**: لكلّ فعل ردّ فعل مساوٍ له في المقدار ومضادّ له في الاتجاه.

**القانون الثاني لنيوتن Newton's Second Law**: العجلة التي يتحرّك بها جسم ما تتناسب طردياً مع القوّة المؤثّرة على الجسم وعكسياً مع الكتلة.

**القصبه الهوائية Trachea**: عبارة عن أنبوب يصل بين الحنجرة والشعبتين الهوائيتين.

**القصور الذاتي أو العطالة Inertia**: هو ميل الجسم لمقاومة أيّ تغيير لحالته.

**القلب Heart**: عضو عضلي أجوف مخروطي الشكل يقع تحت عظام القفص الصدري بين الرئتين مائلاً إلى اليسار.

**القوّة Force**: مؤثّر خارجي كدفع أو شدّ يغيّر موضع الجسم أو اتجاه حركته.

**الكتلة Mass**: عبارة عن مقدار ما يحتويه الجسم من مادّة.

## Glossary المصطلحات العلمية

**الكروموسوم Chromosome**: خيطان رفيعان لولبيان متشابهان تمامًا وملتصقان عند نقطة ويوجد في النواة.

**الوريد الأجوف السفلي Inferior vena cava**: وعاء دموي يحمل الدم إلى القلب من الجزء السفلي للجسم.

**الوريد الأجوف العلوي Superior vena cava**: وعاء دموي يحمل الدم إلى القلب من الجزء العلوي للجسم.

**علم الوراثة Genetics**: العلم الذي يهتم بدراسة انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء ويبحث في أسباب التشابه والاختلاف بين أفراد النوع الواحد.

**جدول بانت Punnett**: عبارة عن جدول لتنظيم المعلومات الوراثية التي توضح النتائج المتوقعة في تجارب الوراثة وليس النتائج نفسها.





## المراجع والمصادر References and Resources

1. وثيقة المنهج الوطني الكويتي لمادة العلوم للمرحلة المتوسطة.
2. أساسيات الفيزياء - الدار الدولية للاستثمار والثقافة - مصر - الطبعة الأولى 2001 م.
3. كتاب الفيزياء للمرحلة الثانوية نظام المقررات - وزارة التربية - دولة الكويت - الطبعة الأولى 2000 / 2001 م.
4. كتاب العلوم للصف السابع - وزارة التربية - دولة الكويت - الطبعة الثالثة 2013 / 2014 م.
5. كتاب العلوم للصف التاسع - وزارة التربية - دولة الكويت - الطبعة الثالثة 2014 / 2015 م.
6. تركيب جسم الكائنات الحيّة - وزارة التربية - دولة الكويت 2000 / 2001 م.
7. كتاب العلوم للصف العاشر - وزارة التربية - دولة الكويت - الطبعة الأولى 2006 / 2007 م.
8. مبادئ التشريح الوصفي والوظيفي - مطابع آمون - الطبعة الأولى 2005 م.
9. في علم وظائف الأعضاء - دار الفكر العربي - الطبعة الأولى 1992 م.
10. كتاب الأحياء للصف الرابع الثانوي - وزارة التربية - دولة الكويت - الطبعة الثانية 1999 / 2000 م.
11. كتاب الأحياء (الوحدة والتنوع في الكائنات الحيّة) - وزارة التربية - دولة الكويت - الطبعة الأولى 2001 / 2002 م.
12. Principles of Physics 1995 McGraw - Hill.
13. James Torrance , Biology with answers , Hodder and Hachette UK Company, 2017, UK.
14. [http; //www.biologydiscussion.com](http://www.biologydiscussion.com).
15. © IEA , International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 2014.