وزارة التربية

كويت جديدة
NEWKUWAIT

العلوم

٩

الصفّ التاسع

الجزء الثاني

كتاب الطالب

المرحلة المتوسّطة

الطبعة الأولى

العلوم

الصفّ التاسع

الجزء الثاني

تأليف

أ. عايدة عبدالله العوضي (رئيسًا)

أ. تهاني ذعار المطيري

أ. سعاد حبيب محمد

أ. سهام أحمد القبندي

أ. بشرى محمد عبدالحسين

أ. أمل محمود حاجي

أ. سلمان أحمد المالك

أ. نورية سلامة المطيري

أ. منى مصطفى عبدالله

الطبعة الأولى

١٤٤٠ - ١٤٤١ هـ

٢٠١٩ - ٢٠٢٠ م

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

كتاب الطالب

المرحلة المتوسّطة

الطبعة الأولى: ٢٠١٩ - ٢٠٢٠ م

المراجعة العلمية
أ. عذراء عبدالحسين التميمي
د. جمال عبد العزيز شديد
المتابعة الفنية
أ. تهاني ذعار المطيري
قسم إعداد وتجهيز الكتب المدرسية
فريق إعداد محتوى علمي في مادة الكيمياء
أ. نادية سعد الغريّب
أ. حنان مطلق العتيبي
أ. حنان فيصل العجمي
أ. مشاعل مطلق المطيري
فريق إعداد محتوى علمي في مادة الفيزياء
أ. تهاني عبدالله العجمي
أ. منى مصطفى محمد
أ. حصة فاضل المجبل

الكتاب كاملًا

شاركنا بتقييم مناهجنا

ذات السلاسل - الكويت

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٧٠) بتاريخ ١٣/ ١٠/ ٢٠١٩م

صاحب السمو الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت

سمو الشيخ نواف الأحمد الجابر الصباح

ولي عهد دولة الكويت

المحتويات

الصفحة		
9	Introduction	المقدّمة
11	**وحدة علوم الحياة** **Life Science**	
13	**Digestive system**	الوحدة التعلّمية الأولى: الجهاز الهضمي
15	Digestion process	1. عملية الهضم
21	Digestive system	2. الجهاز الهضمي
28	Gastrointestinal tract and its accessory organs	3. ملحقات القناة الهضمية
39	**Balanced diet**	الوحدة التعلّمية الثانية: النظام الغذائي المتوازن
41	Balanced food	1. الغذاء المتوازن
50	Healthy lifestyle	2. نمط الحياة الصحّي
58	Food preservation	3. طرق حفظ الغذاء
69	**وحدة المادّة والطاقة** **Matter and Energy**	
71	**The waves**	الوحدة التعلّمية الأولى: الموجات
73	The waves	1. الموجات
82	Characteristics of waves	2. خصائص الموجات
86	Applications of waves	3. تطبيقات على الموجات

95	**The sound**	الوحدة التعلّمية الثانية: الصوت
97	The sound	1. الصوت
101	Sound characteristics	2. خصائص الصوت
108	Sound reflection and applications	3. إنعكاس الصوت وتطبيقاته
119	**The electromagnetic spectrum**	الوحدة التعلّمية الثالثة: الطيف الكهرومغناطيسي
121	The electromagnetic spectrum	1. الطيف الكهرومغناطيسي
126	Types of electromagnetic spectrum	2. أنواع الطيف الكهرومغناطيسي
130	The importance of the electromagnetic spectrum	3. أهمّية الطيف الكهرومغناطيسي
139	**Chemical symbols and formulas**	الوحدة التعلّمية الرابعة: الرموز والصيغ الكيميائية
141	Rules for deriving elements symbols	1. قواعد اشتقاق رموز العناصر
145	Valence	2. التكافؤ
147	Ionic radicals	3. الشقوق الأيونية
150	Chemical formulas	4. الصيغ الكيميائية
159	**Effect of food type and its quantity on weight gain and health**	**أثر نوع الغذاء وكمّيته على زيادة الوزن والصحّة**
171	Glossary	المصطلحات العلمية
179	References and Resources	المراجع والمصادر

المقدّمة

الحمد للّه ربّ العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسَلين سيّدنا محمّد سيّد الأوّلين والآخرين المرسَل هدى ورحمة للعالمين.

اِبننا المتعلّم ... اِبنتنا المتعلّمة

اِستكمالًا للنهج العلمي لتأليف كتب العلوم في المرحلة المتوسّطة وفق منهج الكفايات، نضع بين يديك كتاب العلوم للصفّ التاسع والذي يحوي ثلاث وحدات تعلّمية تشمل علوم الحياة والتي تتضمن موضوع الجهاز الهضمي والنظام الغذائي المتوازن، كما يشمل وحدة المادّة والطاقة والتي تحوي موضوعات عن الموجات والصوت والطيف الكهرومغناطيسي وينتهي بوحدة الأرض والفضاء لتتعرّف على الحركات الأرضية وأنواعها.

يحوي الكتاب عددًا من الأنشطة العقلية والعملية لتنمية مهاراتك الأدائية ومهارات التفكير العلمي، إضافة إلى احتوائه على كمّ من الأسئلة التي تعمل على تنمية مهارات التفكير الناقد لديك.

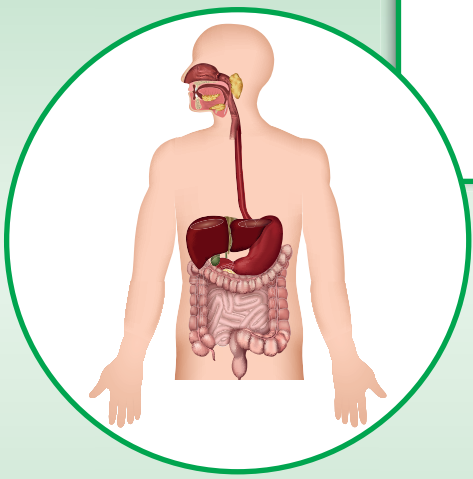
كما ستقوم بتنفيذ مشروع علمي حول موضوع أثر نوع الغذاء وكمّيته على زيادة الوزن والصحّة بطريقة الاستقصاء الحرّ لتتمكّن في مراحل لاحقة من وضع الاستراتيجية المناسِبة للوصول إلى حلّ المشكلة واستخدام العمليات العقلية، ما يساعدك على تعميق قدرتك على توظيف المهارات التكنولوجية والمفاهيم بطريقة تطبيقية متقدّمة.

نتمنّى أن يحقّق الكتاب الأهداف المرجوّة في إعداد أبنائنا المتعلّمين للمرحلة الثانوية التي ستتمّ فيها دراسة مجالات العلوم المختلفة بصورة أكبر وأشمل لكويتنا الجديدة.

واللّه نسأل التوفيق والسداد.

المؤلّفون

وحدة
علوم الحياة
Life Science



الوحدة التعلّمية الأولى:

الجهاز الهضمي Digestive system

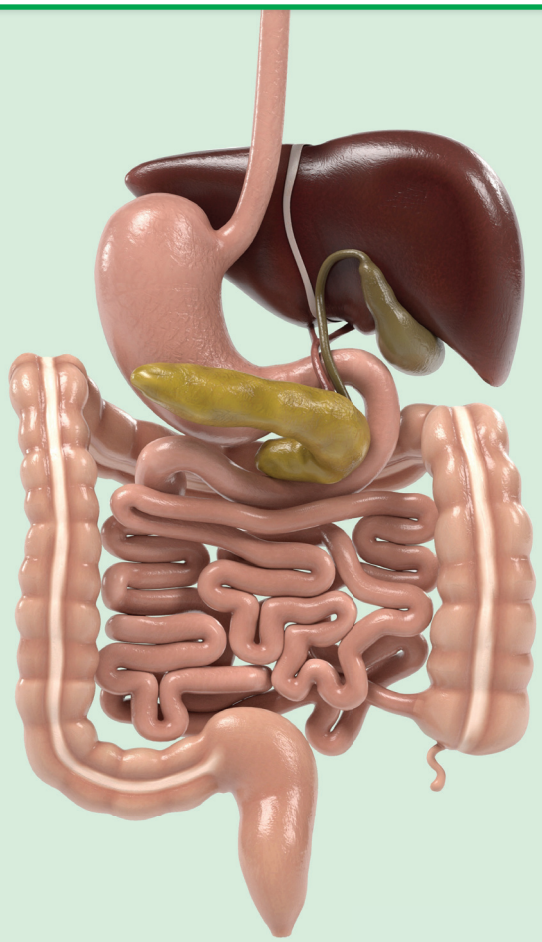
الوحدة التعلّمية الثانية:

النظام الغذائي المتوازن Balanced diet

الجهاز الهضمي
Digestive system

- عملية الهضم
- الجهاز الهضمي
- ملحقات القناة الهضمية

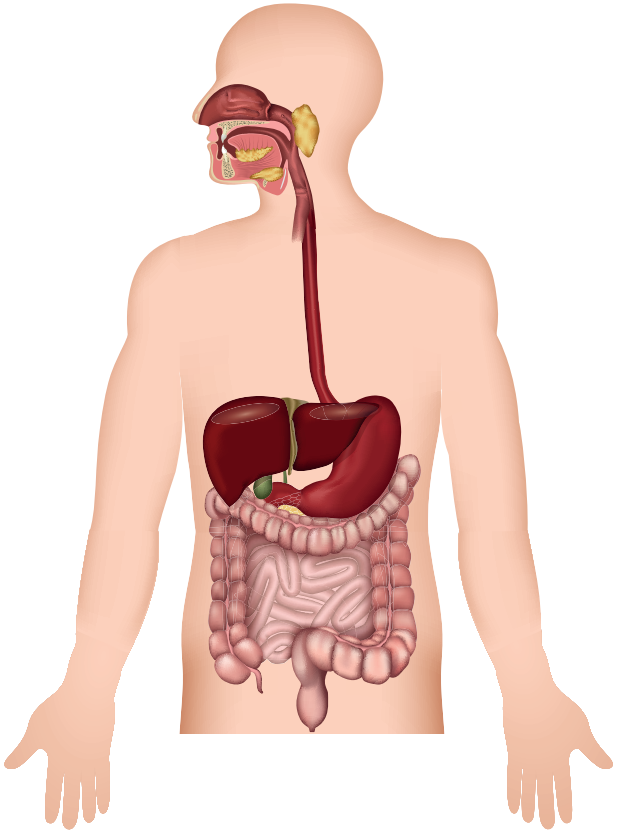
- Digestion process
- Digestive system
- Gastrointestinal tract and its accessory organs



الجهاز الهضمي
Digestive System

يحتاج جسم الإنسان، للاستمرار في الحياة، إلى الغذاء الذي لا يمكن الاستفادة منه من دون أن يتحوّل إلى موادّ بسيطة. وتحويل الغذاء إلى موادّ بسيطة هي أهمّ وظيفة من وظائف الجهاز الهضمي.

فهو أحد أجهزة جسم الإنسان المهمّة، والمسؤول عن تحويل الغذاء وتحليله بحيث يصبح بالإمكان الاستفادة من العناصر الغذائية فيه، ليحملها الدم وينقلها معه إلى خلايا الجسم الأخرى. أمّا بقايا الطعام الذي لا يستفاد منه، فإنّه يخرج كفضلات من الجسم.



عملية الهضم Digestion process

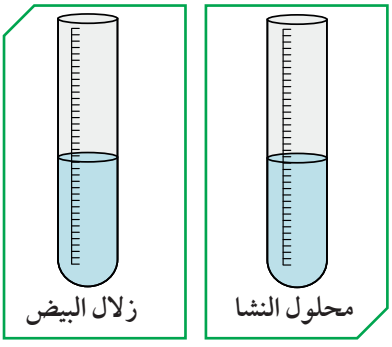
عمليـة الهضم هي إحدى العمليات الرئيسـة في جسـم الإنسـان، تهدف بشـكل رئيسـي إلى تحويل الموادّ في جسـم الإنسـان أو الحيوانات إلى العناصر الغذائية الأساسـية بطرق ميكانيكية وكيميائيـة. يتـمّ خلال عملية الهضـم أيضًا امتصاص المـوادّ الغذائية ونقلها عبـر الدم إلى خلايا الجسـم كلّهـا كي تحصل منه على الطاقة التي تلزمها للقيام بالنشـاطات الحيويـة المختلفة وبناء الخلايا التالفة وإصلاحها. ويُعتبَر الجهاز الهضمي في جسـم الإنسـان الجزء الرئيسي المسؤول عن عملية الهضم التي تقتضي المرور بعدّة مراحل (هضم كيميائي وميكانيكي).

ولكـن، لا يسـتطيع الجسـم هضم كلّ هذه العناصر الغذائية والاسـتفادة منهـا من دون وجود محفِّـزات بيولوجيـة بروتينيـة البنية، تقـوم بتفاعـلات كيميائية مختلفـة داخل الجسـم. فما هذه المحفِّزات الهاضمة؟ وما أهمّيتها في عملية الهضم؟ وأين تتواجد؟

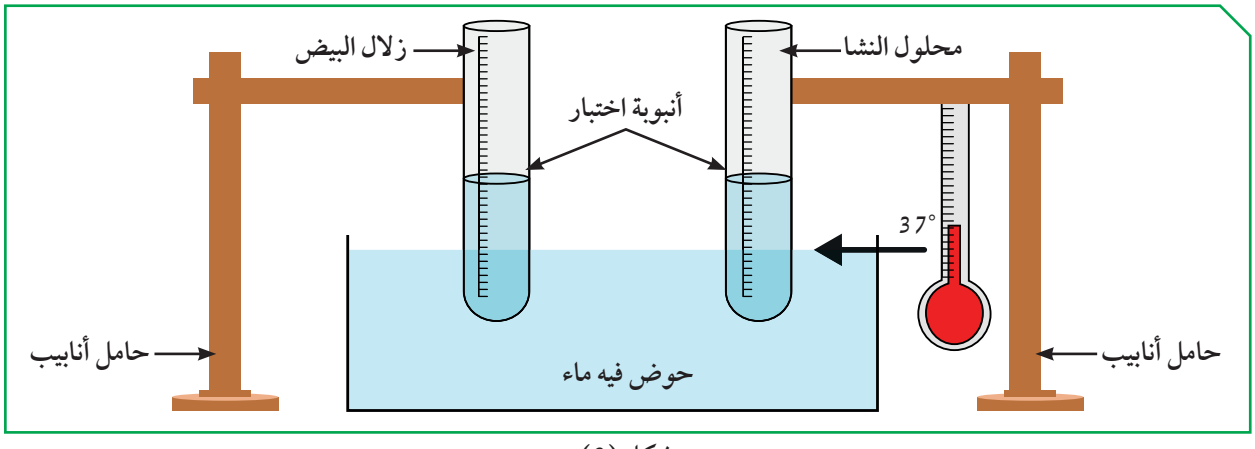
المحفِّزات الهاضمة

مـا هـو المحفِّـز الهاضـم الـذي يسـاعد علـى هضـم الطعـام في الفم؟ دَعنا نكتشفه.

1. ضَع محلول النشا في أنبوبة اختبار وزلال البيض في أنبوبة اختبار أخرى.
2. يُضاف اللعاب إلـى الأنبوبتين، ثمّ توضَعان في حمّام مائي درجة حرارته 37° درجة مئوية. لماذا؟

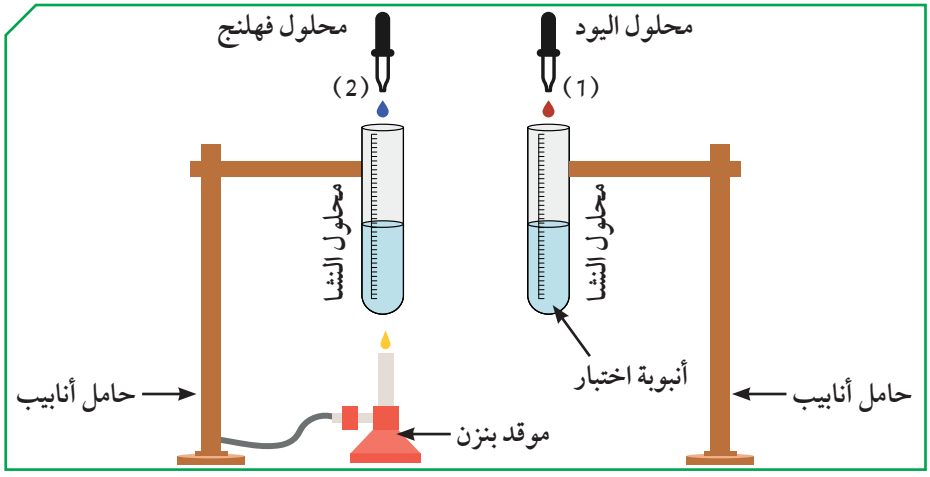


شكل (1)



شكل (2)

3. يُضاف محلول النشا إلى أنبوبتي الاختبار، ويُضاف إلى الأنبوبة (1) محلول اليود وإلى الأنبوبة (2) محلول فهلنج.



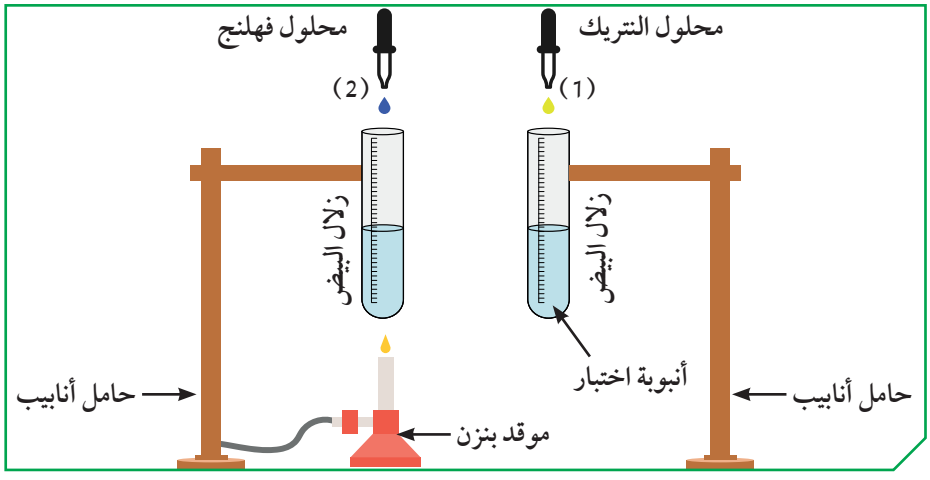
شكل (3)

ملاحظاتي: .....

.....

.....

4. يُضاف زلال البيض إلى أنبوبتي الاختبار، ويُضاف إلى الأنبوبة (1) محلول النتريك وإلى الأنبوبة (2) محلول فهلنج.



شكل (4)

ملاحظاتي: .....

.....

.....

النتائج:

5. سجِّل النتائج بحسب الجدول التالي:

الكاشف	محلول النشا (1)	الكاشف	محلول النشا (2)
اليود	.....	فهلنج	.....
النتيجة	.....	النتيجة	.....
الكاشف	.....	الكاشف	.....
حمض النتريك	زلال البيض (1)	محلول فهلنج	زلال البيض (2)
النتيجة	.....	النتيجة	.....

اِستنتاجي: .....

.....

.....

6. ماذا نسمّي هذه المحفِّزات الهاضمة؟

.....

7. ما تعريفها؟

.....

.....

تحقَّقْ من فهمك

عمليـة الهضم: هـي اِنحلال جزيئات الغـذاء المعقَّدة التي لا تذوب في المـاء إلى جزيئات صغيـرة بسـيطة، يمكنها المرور مـن خلال جدار أعضـاء الجهاز الهضمي، وتُسـمّى عملية الهضم الكيميائي.

وتتمّ بفعل جزيئات تُسمّى الإنزيمات، وهي موادّ بروتينية تفرز في العصارات الهاضمة، حيث تقوم بتسريع التفاعلات الكيميائية لتبسيط الغذاء.

مثال على ذلك، تفرز الغدد اللعابية اللعاب، الذي يرطّب الطعام ويهضمه ليصبح أجزاء صغيرة، لاحتوائه على إنزيم (الأميليز)، الذي يحطّم النشا إلى مالتوز (سكّر).

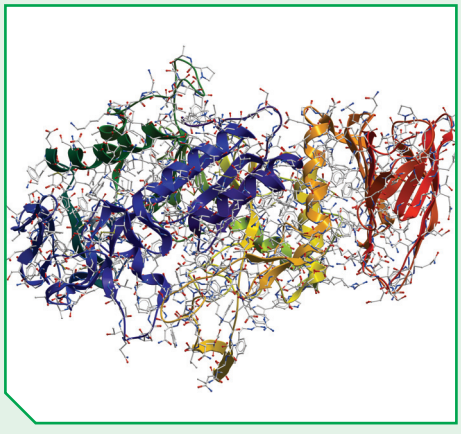
$$\text{نشا} + \text{ماء} \xrightarrow{\text{أميليز}} \text{مالتوز}$$

تفرز المعدة، من خلال العصارات الهاضمة، إنزيمًا يُسـمّى (ببسـين) يعمل على تحويل البروتينـات إلـى عديـدات ببتيـد. وهنـاك الكثير مـن الإنزيمات التـي تُفرَز فـي العصارات الهاضمة وتعمل على تبسيط الطعام.

$$\text{بروتين} + \text{ماء} \xrightarrow{\text{ببسين}} \text{عديدات ببتيد}$$

خصائص الإنزيمات:

1. التأثير النوعي (لكلّ غذاء إنزيم خاصّ به) مثال:
   - إنزيم الأميليز يؤثّر على النشا.
   - إنزيم الببسين يؤثّر على البروتين.
   - إنزيم الليبيز يؤثّر على الدهون.
2. تعمل معظم الإنزيمات في درجة حرارة 37° درجة مئوية (درجة حرارة جسم الإنسان).
3. تتفكّك الإنزيمات كما في الشكل (5) في درجة حرارة عالية ويتوقّف نشاطها عند انخفاضها.



شكل (5): الإنزيمات

المحاليل والأحماض موادّ كيميائية تجنَّب تذوّقها.

«الإنزيمـات، موادّ بروتينية تتكـون من اتحاد عدد كبير من الأحمـاض الأمينية، تفرز في العصارات الهاضمة». اِشرح عمل الإنزيم بناء على هذا التعريف.

.....

.....

.....

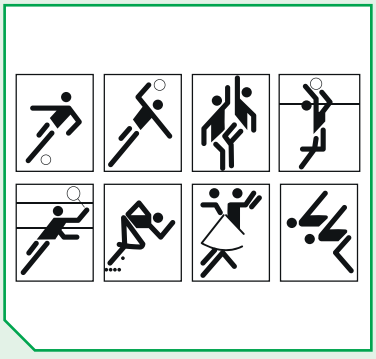
.....

.....

.....

.....

كيف تساعدك هذه العادات والسلوكيات الصحّية على هضم طعامك؟



.....

.....

.....

.....

.....

صمِّم عملًا فنّيًّا يوضّح تفكيك الغذاء إلى موادّ بسيطة.

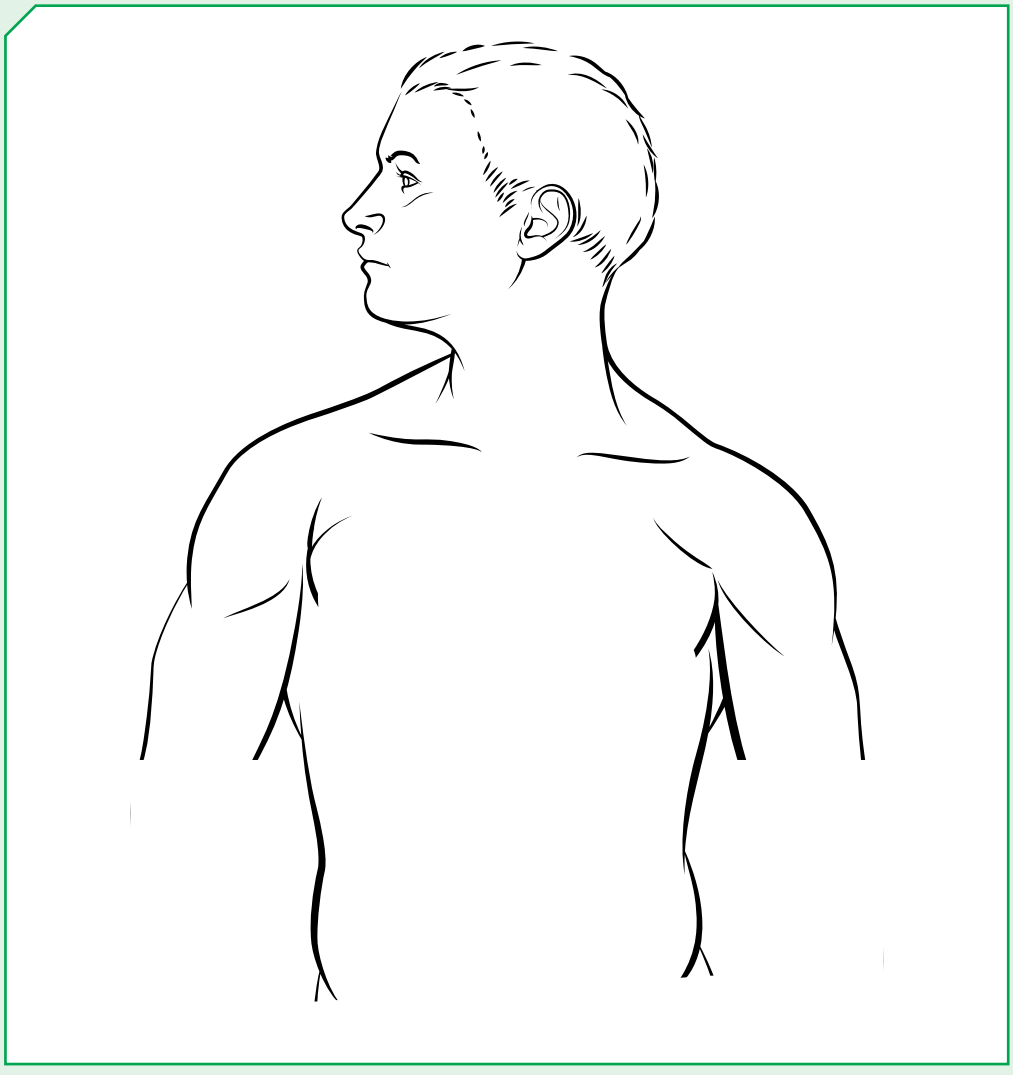
الجهاز الهضمي Digestive system

يُعتبَر الجهاز الهضمي من أهمّ الأجهزة في جسم الإنسان، وهو المسؤول عن تفتيت الغذاء وهضمه للاستفادة منه وتوزيعه على جميع أجزاء الجسم.

يُعتبَر الغذاء مصدر الطاقة لدى الإنسان، فمن دونه لا يستطيع الإنسان العيش والقيام بأنشطة حياته. كيف يتمّ تحويل الغذاء عبر الجهاز الهضمي إلى موادّ بسيطة للحصول على الطاقة؟

رحلة الغذاء

تعرَّف على الجهاز الهضمي، ثمّ ارسم أجزاءه في الشكل التالي:



الرحلة الأولى (الفم):

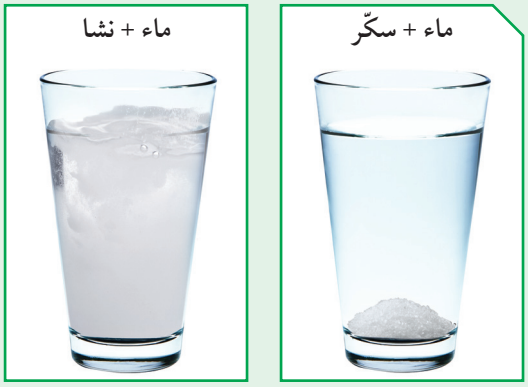
1. أيّهما يذوب أسرع في الماء، السكّر أم النشا؟

.....

2. فسِّر إجابتك.

.....

.....



شكل (6)

3. ماذا يحدث للنشا في فم الإنسان؟

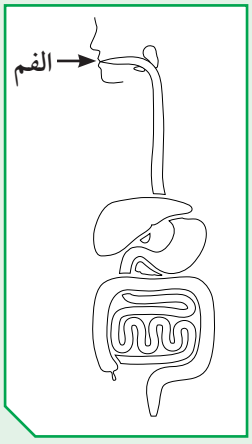
.....

.....

.....

.....

.....



شكل (7)

الرحلة الثانية (المريء):

1. ضَع كرة مطّاطية في أنبوبة مطّاطية محاوِلًا إخراجها من الجهة الأخرى، كما في الشكل (8).

2. صِف حركة الكرة في الأنبوبة.

.....

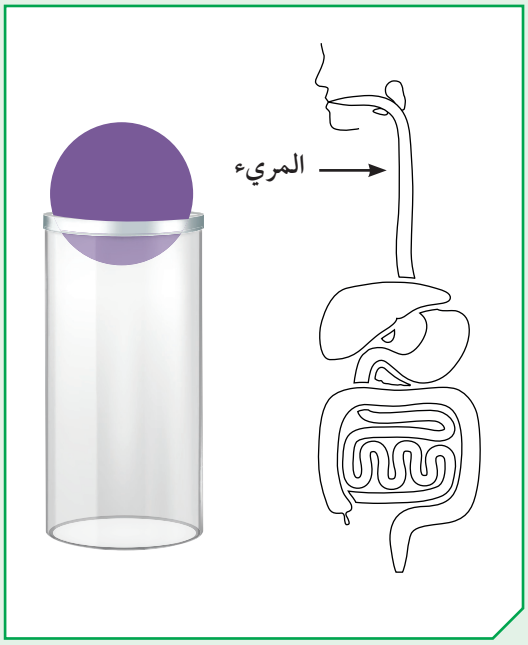
.....

3. ما مدى التشابه بين حركة الكرة في الأنبوبة وحركة الطعام في المريء؟ فسِّر.

.....

.....

.....



شكل (8)

الرحلة الثالثة (المعدة):

1. ضَع كمّية من الخبز في كيس بلاستيكي، ثمّ اضغط عليه عدّة مرّات. ماذا يحدث؟

.....

.....

شكل (9)

2. أضِف الخلّ إلى الكيس، ثمّ استمِرّ في الضغط. ماذا يحدث؟

.....

.....

.....

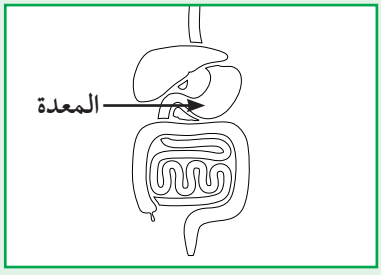
شكل (10)

3. أخرِج محتوى الكيس وقارِنه بوظيفة المعدة.

.....

.....

.....



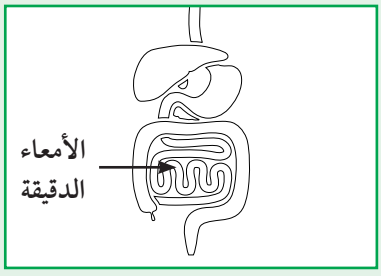
شكل (11)

4. رحلة الطعام في الأمعاء الدقيقة رحلة طويلة. فسِّر ذلك.

.....

.....

.....



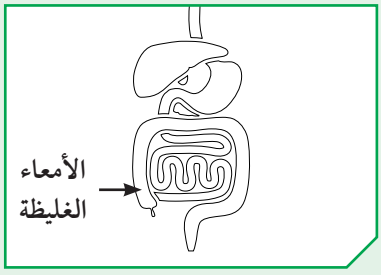
شكل (12)

5. فسِّر أين تذهب الفضلات بعد هذه الرحلة. كيف تخرج من الجهاز الهضمي؟

.....

.....

.....



شكل (13)

تحقَّقْ من فهمك

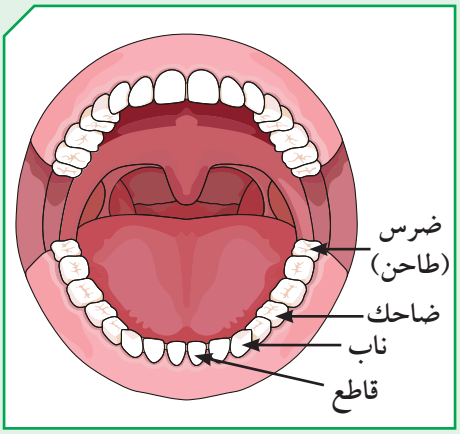
يمرّ الغذاء الذي يتمّ تناوله بواسطة الفم، كما في الشكل (14)، بعدّة مراحل ليصل إلى الحالة التي تستفيد منها خلايا الجسم، كالتالي:

الهضم الميكانيكي: وفيه يُقطَّع الغذاء إلى أجزاء صغيرة لتسهيل هضمه. وتتمّ هذه المرحلة في الفم بواسطة الأسنان واللسان والغدد اللعابية التي تفرز اللعاب الذي يرطّب الغذاء ويهضمه، وذلك من أجل تسهيل انتقاله إلى البلعوم. ثمّ يندفع إلى المريء الذي يتميّز جداره بعضلات ملساء تعمل بحركة تُسمّى الحركة الدودية خلال القناة الهضمية، التي تعود وتحدث في المعدة من خلال انقباض عضلاتها.

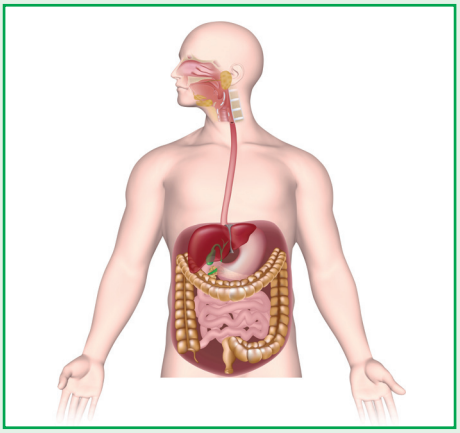
الهضم الكيميائي: يتمّ من خلاله تحويل السكّريات المعقَّدة إلى سكّر بسيط (جلوكوز)، وتحويل البروتينات إلى أحماض أمينية والدهون إلى أحماض دهنية (جليسرول). وتتمّ هذه العمليات أثناء مرور الطعام في القناة الهضمية كاملة.

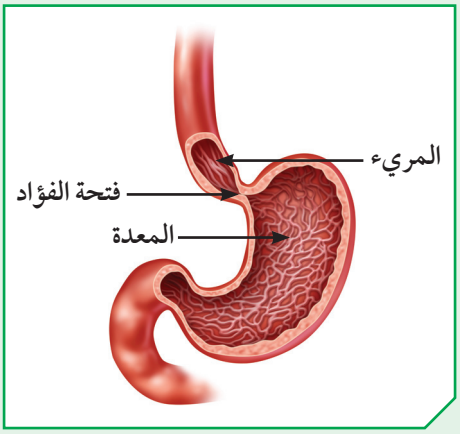
الفم: تُحوَّل فيه السكّريات المعقَّدة (النشا) وسكّر المالتوز إلى سكّر بسيط (جلوكوز) بفعل إنزيمات اللعاب.

المعدة: بعد أن يُقطَّع الطعام ويُفتَّت في الفم إلى قطع صغيرة وتحلل أجزاء منه، فإنّه ينتقل من الفم عبر المريء إلى المعدة ،كما في الشكل (16)، التي تفرز مزيدًا من الإنزيمات كما تهضم جزءًا من الطعام في المعدة وتحوله إلى أحماض أمينية وجزءًا آخر من هذا الطعام وتحوّله إلى ما يُعرَف بالكيموس، وهو كتلة، كثيفة القوام، من الموادّ المهضومة.



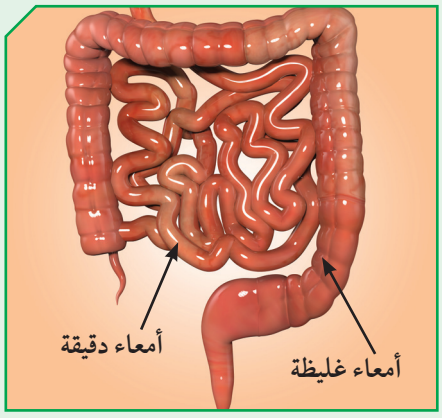
شكل (14): الفم


شكل (15): الجهاز الهضمي



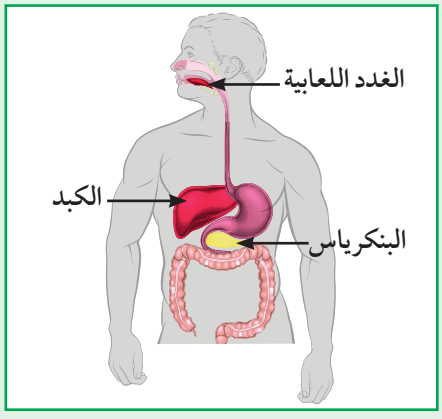
شكل (16): المعدة

الأمعاء الدقيقة: ينتقل الطعام من المعدة، عبر فُتحة البواب، إلى الاثني عشر ثمّ الأمعاء الدقيقة، كما في الشكل (17)، التي يُهضَم فيها الطعام بفعل الإنزيمات التي يفرزها البنكرياس والأمعاء الدقيقة والكبد. ويتحوّل الغذاء بعدها إلى مادّة سائلة تُسمّى (الكيلوس)، وهي التي تُمتَصّ في الأمعاء الدقيقة.



شكل (17)

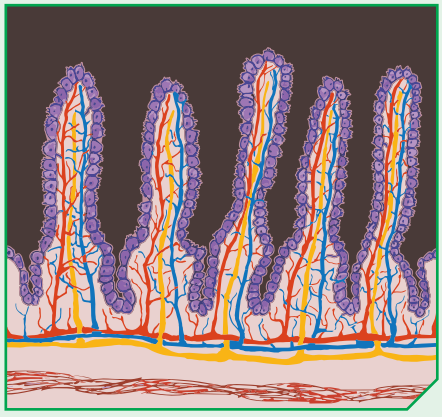
الكبد والبنكرياس والغدد اللعابية هي ملحقات للقناة الهضمية كما في الشكل (18). تحوّل إنزيمات الأمعاء الدقيقة الطعام المهضوم إلى جزيئات دقيقة من السكّر والدهون والبروتينات، يُمتَصّ الماء والأملاح المعدنية في هذه المرحلة.



شكل (18): ملحقات القناة الهضمية

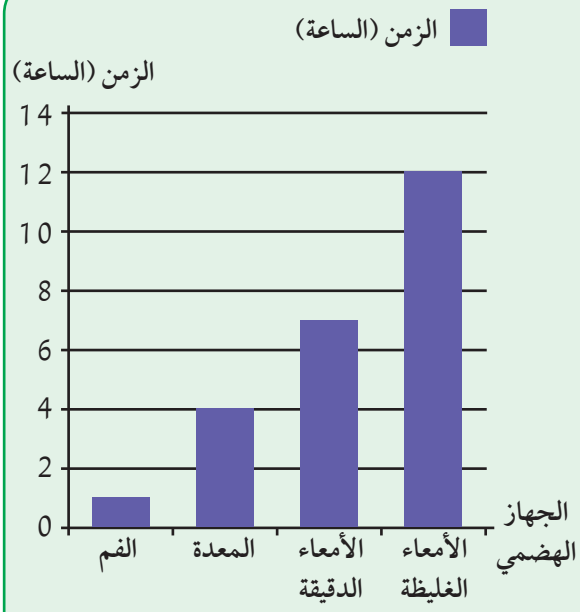
يتراوح طول الأمعاء الدقيقة ما بين (6 – 7 أمتار) وهي مبطَّنة بطبقة مخاطية، تنثني من الداخل بشكل بروزات إصبعية تُسمّى الخملات كما في الشكل (19). ويبقى الطعام في الأمعاء لمدّة تصل من خمس إلى ستّ ساعات بحسب نوع الغذاء.

الأمعاء الغليظة: تمتصّ الأمعاء الغليظة بقية الماء والأملاح المفيدة في الطعام بعد انتقاله من الأمعاء الدقيقة كما في الشكل (17)، ويُحلَّل بعض الأجزاء من الفضلات بسبب تواجد البكتيريا فيها. وتبدأ عملية تجميع الفضلات تمهيدًا لإرسالها إلى المستقيم الذي يجمعها، ثمّ يطردها إلى الخارج عبر فُتحة الشرج.


شكل (19): الخملات

يسبّب تناول كمّية كبيرة من الطعام أو تناولها بسرعة عسر الهضم.

أُدرس الرسم البياني، ثمّ أجِب:



1. إلى كم من الوقت يحتاج الطعام كي يُهضَم؟

.....

.....

2. في أيّ عضو من أعضاء القناة الهضمية يبقى الطعام أطول فترة زمنية؟

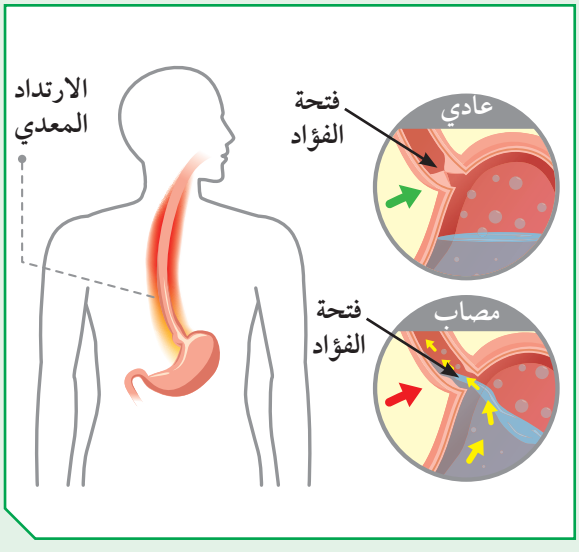
.....

.....

3. كم من الوقت تحتاج القناة الهضمية لتجميع الفضلات؟

.....

يتعرّض الجهاز الهضمي لأمراض كثيرة، منها مرض ارتجاع المريء، كما في الشكل. شخِّص المرض كما يلي:



أسباب المرض: .....

.....

.....

.....

علاج المرض: .....

.....

.....

.....

صمِّم الخملة من خلال خيوط الصوف والورق الملوَّن، ثمّ ألصِقها.

ملحقات القناة الهضمية Gastrointestinal tract and its accessory organs

تلحق بالقناة الهضمية عدّة غدد ذات أهمّية حيوية، تساعد في عملية هضم الطعام، حيث تحوّل النشويات إلى سكّريات، والدهون إلى مستحلب دهني. تذكَّر أين تعلّمت المستحلب في ما درسته سابقًا. ما دور الغدد في هضم الغذاء؟ كيف تُحوَّل الدهون إلى مستحلب دهني؟

اِستحلاب الدهون

1 . أضِف زيت الطعام إلى كأس فيها ماء.

شكل (20)

ملاحظاتي: .....

.....

2 . أضِف إلى الكأس السابقة عصارة من مرارة خروف.

شكل (21)

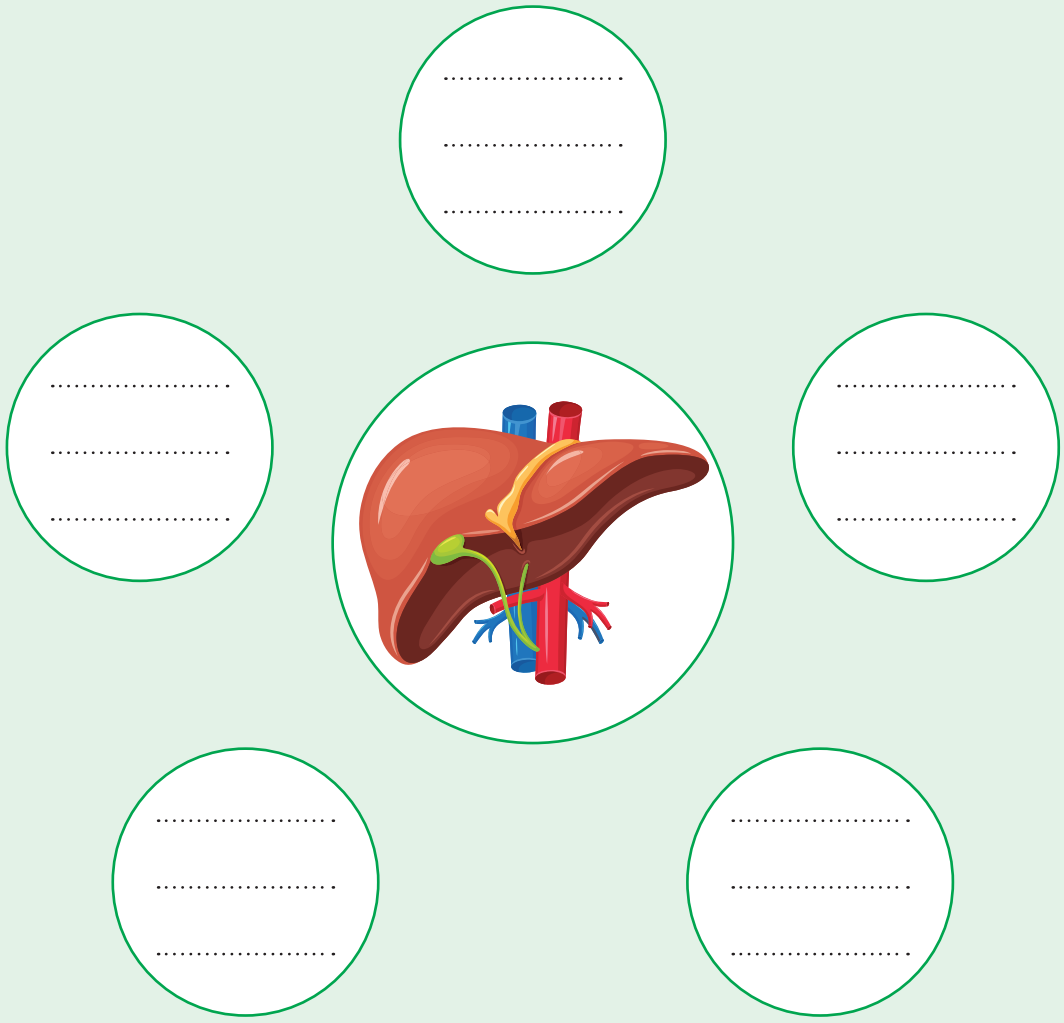
ملاحظاتي: .....

اِستنتاجي: .....

3 . ما اسم العصارة؟

.....

1. صمِّم خريطة ذهنية عن دور الكبد في عملية الهضم.



2. ما يحدث عند اضطراب وظائف الكبد؟

.....

.....

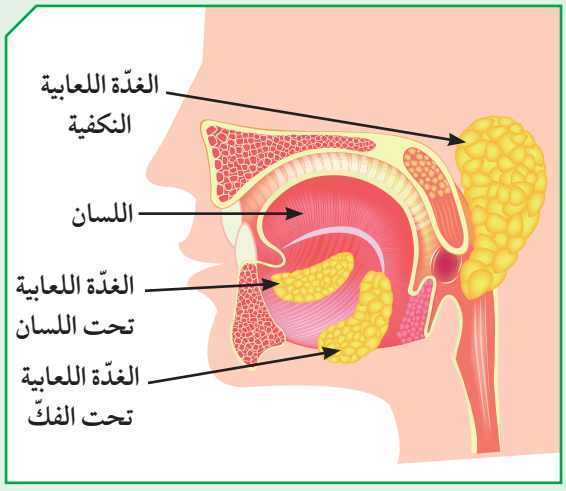
3. اِقترِح العلاج.

.....

.....

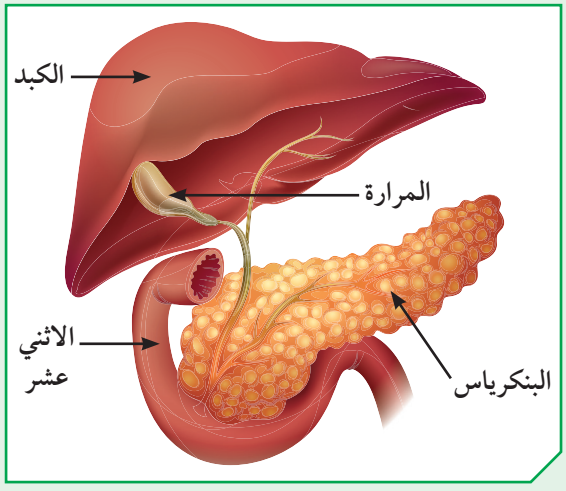
ملحقات القناة الهضمية:

1. **الغـدد اللعابيـة:** يحـوي فـم الإنسـان سـتّ غدد لعابية، إلى جانب العديد من الغـدد اللعابيـة الصغيرة التي تنتشـر في الغشاء المخاطي المبطَّن للفم والحلق، وتفرز اللعاب الذي يسـهّل عملية مضغ الطعـام وبلعـه. والغـدد الرئيسـة ثلاث علـى كلّ جانـب الغـدّة النكفية، وتحت الفكّية، والغدّة تحت اللسان.



شكل (22)

2. **البنكرياس:** غدّة تشـبه فـي عملها الغدد اللعابيـة، وهـي ممتـدّة خلـف المعـدة بوضـع مسـتعرَض، رأسـها إلـى اليمين وذيلها إلى اليسار، وقد يصل طرفها إلى الطحال إذا تضخّم. وتفرز عصارتها عن طريق قنـاة البنكريـاس التي تشـترك مع القناة الصفراوية وتفتح في الاثني عشر.



شكل (23)

خمائر (إنزيمات) العصارة البنكرياسية هي:

- البيسين لهضم البروتينات.
- الأميليز لهضم الموادّ النشوية.
- الليبيز لهضم الموادّ الدهنية.

وللبنكريـاس وظيفـة حيوية أخـرى، فهو يعمل كغـدّة صمّاء ويفرز هرموني الأنسـولين والجلوكاجون مباشرة في الدم لتمثيل السكّريات. ويؤدّي نقص الأنسولين إلى مرض البول السكّري.

تحقَّقْ من فهمك

3 . **الكبد**: أكبر غدّة في جسم الإنسان، وأحد أعضاء الجهاز الهضمي، يوجَد في الجانب الأيمن العلوي من تجويف البطن أسفل الحجاب الحاجز. يقوم الكبد بعمليات التمثيل الغذائي، ويتخلّص من السموم داخل جسم الإنسان، فهو يعمل كجهاز ترشيح.

من وظائف الكبد:

- تخزين الدم والفيتامينات والبروتينات والسكريات والدهون في الجسم بفعالية.
- ضبط نسبة السكّر في الدم.
- إنتاج العصارة الصفراوية في المرارة.
- إنتاج كريات الدم الحمراء وتجديدها.
- تحويل الدهون إلى مستحلب دهني.

قد يسبّب تناول الدهون بكثرة أمراض الكبد.

تعرّض أحد الأشخاص لعملية استئصال جزء من الكبد، كيف يتعامل جسمه مع الوضع الجديد؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تكميم المعدة هي عملية جراحية يُستأصَل فيها جزء من المعدة بهدف نقصان الوزن.
أُكتب الفوائد المرجوّة من هذه العملية، وحدِّد الأضرار الناجمة عنها.

.....

.....

.....

.....

.....

أُكتب فقرة باللغة العربية السليمة عن أثر إزالة الحويصلة الصفراوية على جسم الإنسان.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. عمليـة الهضم: اِنحـلال جزيئات الغذاء المعقَّـدة التي لا تذوب في المـاء إلى جزيئات صغيرة بسيطة.
2. الإنزيمـات: مـوادّ بروتينيـة تتكون من اتحاد عـدد كبير من الأحمـاض الأمينية تفرز في العصارات الهاضمة.
3. نشا + ماء $\xleftarrow{\text{أميليز}}$ مالتوز.
4. بروتين + ماء $\xleftarrow{\text{ببسين}}$ عديدات ببتيد.
5. خصائص الإنزيمات: التأثير النوعي (لكلّ غذاء إنزيم خاصّ به) مثال:
   - إنزيم الأميليز يؤثّر على النشا.
   - إنزيم الببسين يؤثّر على البروتين.
   - إنزيم الليبيز يؤثّر على الدهون.
6. تعمل الإنزيمات في درجة حرارة 37° درجة مئوية (درجة حرارة جسم الإنسان).
7. تتفكّك الإنزيمات في درجة حرارة عالية ويتوقّف نشاطها عند انخفاضها.
8. المرحلة الميكانيكية: يُقطَّع فيها الطعام إلى أجزاء صغيرة لتسهيل هضمه.
9. المرحلـة الكيميائيـة: تُحـوَّل فيهـا السـكّريات المعقَّـدة إلى سـكّر الجلوكوز البسـيط، وتحويل البروتينات إلى أحماض أمينية.
10. الفم: يحوي الأسـنان واللسـان والغدد اللعابية التي تفرز اللعـاب، الذي يرطّب الطعام ويهضمه.
11. المريء: يتميّز جداره بعضلات ملساء تعمل بحركة تُسمّى الحركة الدودية خلال القناة الهضمية.
12. المعدة: يُقطَّع فيها الطعام ويُفتَّت في الفم إلى قطع صغيرة وتُحلَّل الأجزاء.

استخلاص النتائج
Draw conclusions

13 الأمعاء الدقيقة: ينتقل الطعام من المعدة، عبر فتحة البواب، إلى الاثني عشر ثمّ الأمعاء الدقيقة التي يُهضَم فيها الطعام بفعل الإنزيمات التي يفرزها البنكرياس والكبد.

14 الأمعاء الغليظة: تمتصّ الأمعاء الغليظة بقية الماء في الطعام بعد انتقاله من الأمعاء الدقيقة، ويحلّل بعض الأجزاء من الموادّ الغذائية.

15 ملحقات القناة الهضمية: الغدد اللعابية والبنكرياس والكبد.

16 الغدد اللعابية: يحوي فم الإنسان ستّ غدد لعابية، إلى جانب العديد من الغدد اللعابية الصغيرة التي تنتشر في الغشاء المخاطي المبطّن للفم والحلق، وتفرز اللعاب الذي يسهّل عملية مضغ الطعام وبلعه. أمّا الغدد الرئيسة، فهي ثلاث على كلّ جانب (الغدّة النكفية وتحت الفكّية والغدّة تحت اللسان).

17 البنكرياس: غدّة تفرز عصارتها عن طريق قناة البنكرياس التي تشترك مع القناة الصفراوية وتفتح في الاثني عشر.

18 الكبد أكبر غدّة في جسم الإنسان، وأحد أعضاء الجهاز الهضمي، يوجَد في الجانب الأيمن العلوي من تجويف البطن أسفل الحجاب الحاجز.

19 وظائف الكبد:

* تخزين الدم في الجسم، والفيتامينات، والبروتينات، والسكّريات، والدهون في الجسم بفعاليّة.
* ضبط نسبة السكّر في الدم.
* إنتاج العصارة الصفراوية في المرارة.
* إنتاج كريات الدم الحمراء وتجديدها.
* تحويل الدهون إلى كوليسترول جيّد في الجسم.

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

لا يستطيع الجهاز الهضمي هضم الطعام من دون وجود الإنزيمات. فسِّر.

.....

.....

.....

.....

.....

السؤال الثاني:

التحوّلات الكيميائية التي تطرأ على الطعام في الجهاز الهضمي.

1. على مستوى الفم: نشا + ... ← أميليز .....

2. على مستوى المعدة: بروتينات + ... ← ببسين .....

السؤال الثالث:

«تتوقّف معظم الإنزيمات في قناة الهضم عن العمل عند انتقالها من جزء إلى آخر في الجهاز الهضمي». اُذكر السبب.

.....

.....

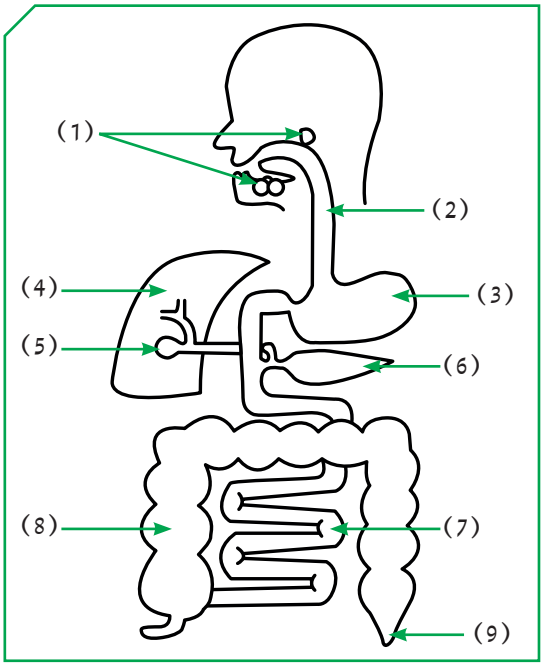
.....

.....

.....

السؤال الرابع:

يمثّل الرسم الذي أمامك أحد أجهزة الإنسان.



1. اِسم الجهاز: .....
2. يمثّل الرقم (3): .....
3. وظيفة رقم (8): .....
4. يمثّل رقم (1) و (4) و (6):

.....

رقم (7) كثير التعرّجات.

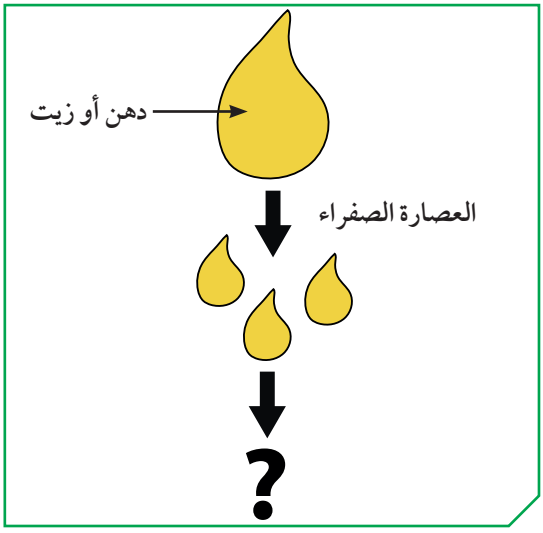
5. اِسم العضو: .....
6. أُذكر أهمّية التعرّجات.

.....

.....

السؤال الخامس:

من خلال الشكل:



1. ماذا فعلت العصارة الصفراوية بالزيت؟

.....

.....

2. فسِّر إجابتك.

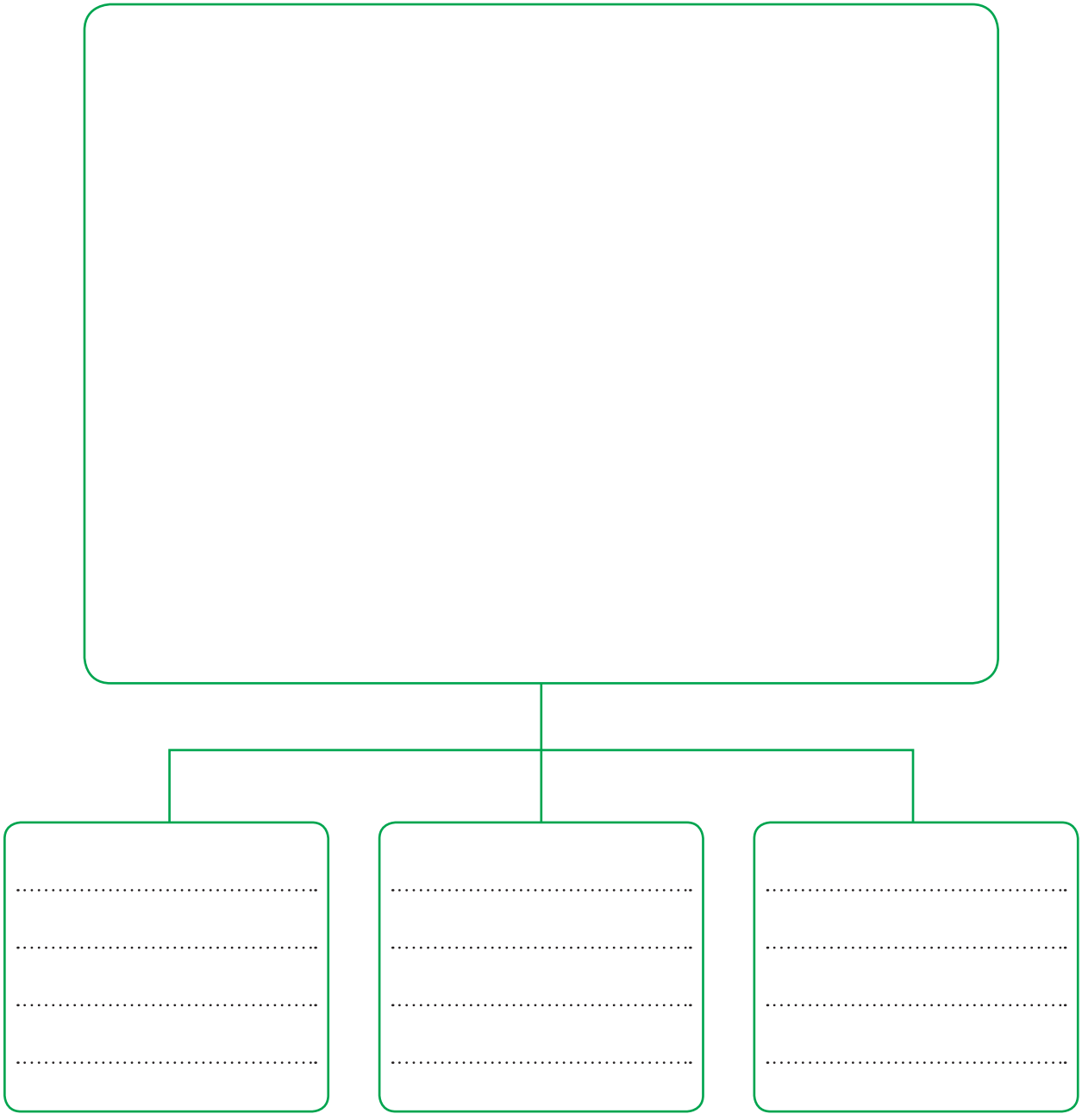
.....

.....

.....

السؤال السادس:

أُرسم رسمًا تقريبيًّا لعضو الكبد، واذكر بعض وظائفه من خلال المخطَّط.



الوحدة التعلّمية الثانية

النظام الغذائي المتوازن
Balanced diet

- الغذاء المتوازن — Balanced food
- نمط الحياة الصحّي — Healthy lifestyle
- طرق حفظ الغذاء — Food preservation

النظام الغذائي المتوازن
Balanced diet

قال تعالى:

﴿ ۞ يَٰبَنِيٓ ءَادَمَ خُذُواْ زِينَتَكُمۡ عِندَ كُلِّ مَسۡجِدٖ وَكُلُواْ وَٱشۡرَبُواْ وَلَا تُسۡرِفُوٓاْۚ إِنَّهُۥ لَا يُحِبُّ ٱلۡمُسۡرِفِينَ ٣١ ﴾

سورة الأعراف (٣١)

الوقاية خير من العلاج، ولو اتّبعنا النصيحة النبوية في تناول الغذاء لاستطعنا تجنّب العديد من أمراض العصر.

سبق لك أن درست في الصفّ السابع الغذاء الصحّي، وكيف تقوم بتصميم وجبة غذائية متوازنة صحّيًّا من خلال أسس عملية للاختيار، ولكن هل الغذاء الصحّي يكفي للعيش في نمط حياة صحّي؟ لذا سنقوم في هذه الوحدة التعلّمية بالإجابة على العديد من التساؤلات التي تساعدك على بناء نمط حياة صحّي وفق نظام من الغذاء والعمل والرياضة، لإيماننا بأنّ العقل السليم في الجسم السليم، ولحاجتك في هذه المرحلة من حياتك إلى بنية جسدية سليمة.

دراستك الغذاء المتوازن ضروري كون التغذية أساس الصحّة والتنمية، وتحسين التغذية، أي تقوية مناعة الناس من جميع الأعمار وتخفيض معدَّل إصابتهم بالأمراض وتحسين صحّتهم.

والجدير بالذكر أنّ الأطفال الأصحّاء يتعلّمون أفضل من غيرهم، وأنّ الناس الأصحّاء تزيد قوّتهم وإنتاجيتهم.

الغذاء المتوازن Balanced food

يستطيع الأشخاص امتلاك مفتاح الغذاء الصحّي المتوازن عندما يتّبعون نهجًا غذائيًّا سليمًا. تصنيف الغذاء ما بين جيّد وسيّئ مفهوم خطأ، ومن هنا لا بدّ من أن ننظر إلى النظام الغذائي كوحدة غذائية متكاملة.

سبق لك أن درست المجموعات الغذائية، وتعلّمت أيضًا أنّه من الضروري أن تختار مجموعة متنوّعة منها، وهي كربوهيدرات، دهون، بروتينات، ماء، أملاح وفيتامينات، لتحصل على كمّيات كافية من المغذّيات التي يحتاج إليها الجسم.

في خلال اليوم الدراسي، تتناول أطعمة متنوّعة من المقصف المدرسي، هل فكّرت يومًا في قراءة مكوّنات ما تتناوله؟ يتناول الجميع العديد من الأطعمة المتنوّعة، إلّا أنّ بعضهم يعاني بعض المشاكل الصحّية، فهل تعاني إحداها؟

بياناتي الصحّية

زُر العيادة المدرسية، ومن خلال الفحوصات السريعة التي يمكن إجراؤها في المدرسة، اِكتشِف إن كنت تعاني أو أحد زملائك مشكلة صحّية.

المقياس العالمي	
ذكر	أنثى
163.8 cm – 170.1 cm	158.7 cm – 159.7 cm
50.8 kg – 56.0 kg	47.6 kg – 52.1 kg
للمفطر 80 – 140 mg/dL، للصائم 70 – 130 mg/dL	
80 – 120 mm/Hg	

1. سجِّل في بطاقتك الصحّية المدرسية بياناتك الصحّية واحتفِظ بها، ثمّ قارِنها بنتائجك الجديدة بعد مرور 3 أشهر من نتائجك السابقة.

م	بياناتك	قراءاتك الحالية	بعد 3 أشهر
1	الطول	.....	.....
2	الوزن	.....	.....
3	نسبة السكّر في الدم	.....	.....
4	ضغط الدم	.....	.....

2 . قـارِن نتائجك بالمقياس العالمي، هل تعاني أيّ مشـكلة صحّية؟ وإن وُجِدت، فما سـببها في اعتقادك؟

.....

.....

3 . كيف تتغلّب على تلك المشاكل الصحّية إن وُجِدت؟ وكيف تعالجها؟

.....

أهمّية المغذّيات في غذائك

أوّلًا: الماء

	ساق نبات عشبي	ملاحظاتي
في الهواء		بعد مرور عدّة أيّام: .....
في الماء		بعد مرور عدّة أيّام: .....
اِستنتاجي	.....	
فسِّر	.....	
سجِّل آية من القرآن الكريم تدلّ على أهمّية الماء في الحياة.	....	

فكِّر

هل من أهمّية لوجود الماء في الجسم بالنسبة إلى الفيتامينات والأملاح؟

ثانيًا: الفيتامينات والأملاح

أُدرس البطاقة الغذائية في الشكل (24) لنوع من الأغذية، ثمّ استكمِل الجدول الذي يليها.

قائمة الحقائق الغذائية	
حجم الحصّة الواحدة: إصبع واحد (55غ)	
الكمّية للحصّة الواحدة	
السعرات الحرارية 250	السعرات من الدهون 110
الدهون الكلّية 1 جم	1٪
الدهون المشبعة 0 جم	1٪
الكوليسترول 0 جم° 1	0٪
الصوديوم 7 جم° 1	0٪
الكربوهيدرات (نشويات كلّية) 36 جم	12٪
السكّر 5 جم	
الألياف الغذائية 11 جم	45٪
البروتين 13 جم	
فيتامين أ	4٪
فيتامين ج	2٪
الكالسيوم	20٪
الحديد	4٪

تستند نسبة القيم اليومية إلى غذاء يعطي 2 000 سعرة.
قد تكون القيم اليومية المرجعية الخاصّة بك أقلّ أو أكثر طبقًا لاحتياجاتك من الطاقة.

	السعرات الحرارية	2 000	2 500
الدهون الكلّية	أقلّ من	0.5 جم	80 جم
الدهون المشبعة	أقلّ من	20 جم	25 جم
الكوليسترول	أقلّ من	300 جم	300 ملجم
الصوديوم	أقلّ من	400 ملجم	2 400 ملجم
الكربوهيدرات الكلّية		300 جم	325 جم
الألياف الغذائية		25 جم	30 جم

قلِّل من هذه الموادّ

أكثِر من هذه الموادّ

يجب أن يحوي المنتَج 5 جم أو أكثر من الألياف في الحصّة.

معلومات تدلّ على مقدار المقرَّرات اليومية

اِبدأ من هنا!
حجم الحصّة وعدد الحصص في المنتَج.

تأكَّد من كمّية الطاقة.
يجب أن يحوي المنتَج كمّية دهون لا تزيد عن 17.5 جم 100 جم، على ألّا تزيد نسبة الدهون المشبعة عن 5 جم/ 100 جم من المنتَج الغذائي.

يجب أن يحوي المنتَج كمّية سكّر لا تزيد عن 20 جم/ 100 جم من المنتَج الغذائي.

شكل (24)

أ.

م	الأملاح	نسبتها في المنتَج	أهمّيتها
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....

ب.

م	الفيتامينات	نسبتها في المنتَج	أهمّيتها
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....

النظام الغذائي

مكوِّنات الأطعمة

تعرّفـت، من خلال الفيلم، على أهمّية المجموعـات الغذائية والأملاح والفيتامينات للصحّة.

1. صمِّم نظامًا غذائيًّا متكاملًا لأحد أيّام الأسبوع.

	الوجبات			
الفطور	وجبة خفيفة	الغداء	وجبة خفيفة	العشاء
يوم الأحد				
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

2. قارِن الكمّية المعدّة للفرد بالمقياس العالمي. هل تعتقد أنّ ما أعددته مناسِب؟ فسِّر.

.....

.....

تحقَّقْ من فهمك

الفيتامينات والأملاح: تُعتبَر جزءًا أساسيًّا من النظام الغذائي المتوازن، إذ يحتاج إليها الجسم بكمّيات قليلة للقيام بعدد من العمليات الكيميائية الحيوية، كاستخراج الطاقة من الغذاء. وغالبًا ما يُطلَق عليها تسمية المغذِّيات الدقيقة.

شكل (25)

الفيتامينات: مركَّبات كيميائية معقَّدة يحتاج إليها الجسم، لذلك لا بدّ من الحصول عليها من مصادر غذائية خارجية، ومنها فيتامين (D) الذي يمكن أخذه كأقراص دوائية أو ينتجه الجلد عند التعرّض لأشعّة الشمس، إضافة إلى ذلك تنتج بعض أنواع البكتيريا التي تعيش في الجسم بعض الفيتامينات.

تفقد الأطعمة الطازجة بعض أنواع الفيتامينات تدريجيًّا في حال زيادة مدّة طهيها أو تخزينها في المتاجر أيّامًا طويلة قبل بيعها.

تُقسَّم الفيتامينات إلى مجموعتين		
وجه المقارنة	الفيتامينات الذائبة في الماء	الفيتامينات الذائبة في الدهن
الذوبان	تذوب في الماء.	تذوب في الدهن.
مصدرها	توجَد في الأطعمة الغنية بالماء كالفاكهة والخضار.	توجَد في الأطعمة الدهنية كاللحوم ومنتَجات الحليب.
أمثلة	فيتامين C ويساعد في المحافظة على الجلد والأنسجة الضامّة، كما يساعد الأمعاء على امتصاص الحديد.	فيتامين A مهمّ للرؤية والنموّ وانقسام الخلايا، بالإضافة إلى أهمّية دوره في تعزيز جهاز المناعة.
	فيتامين B1 يساعد على تفتيت الكربوهيدرات والدهون.	فيتامين D مهمّ لنموّ العظام والمحافظة على قوّتها.
	فيتامين B2 يساعد الجسم على استخراج الطاقة من الدهون والبروتين والكربوهيدرات.	فيتامين E يحمي خلايا الجسم من هجمات الموادّ الكيميائية (مضادّات التأكسد).
	فيتامين B12 يساعد على إنتاج كريات الدم الحمراء.	فيتامين K يساعد على تخثّر الدم.

تحقَّقْ من فهمك

شكل (26)

الأملاح: تُعتبَر الأملاح عناصر كيميائية تساهم في عدد من العمليات التي يقوم بها الجسم. ويحصل الإنسان على حاجته من الأملاح المتنوّعة عند اتّباع نظام غذائي متنوّع، ومنها الصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والفوسفور والحديد والزنك والنحاس.

وخلافًا للفيتامينات، لا تتعرّض الأملاح للتلف بسبب التخزين أو الطهي الطويل، لذلك تندر الإصابة بنقص الأملاح، باستثناء الأشخاص الذين يتلقّون علاجًا وريديًّا أو يعانون أمراضًا معيَّنة، ويُستثنى من ذلك حالات نقص الحديد التي تنتج عادة عن فقدان الدم، أو عن اتّباع نظام غذائي نباتي بحت.

الملح	أهمّيته	نقصه في جسم الإنسان	زيادة تركيزه في جسم الإنسان
الصوديوم Na	❊ أساسي في تنظيم عملية انقباض العضلات وانبساطها (نقل النبضات العصبية). ❊ المساعدة على التوازن المناسِب للماء والسوائل في الجسم.	❊ تأخّر في النمو. ❊ فقدان الشهية، ما يؤدّي إلى فقدان الوزن. ❊ ضعف أو خمول.	❊ اِرتفاع ضغط الدم. ❊ تضخّم القلب. ❊ أمراض الكلى والكبد وتسمّم الحمل.
البوتاسيوم K	❊ تنظيم ضربات القلب. (نقل النبضات العصبية). ❊ منشِّط لبعض الإنزيمات. ❊ يقلّل من تكوين حصوات الكلى.	❊ الشعور بالتشويش. ❊ ضيق تنفّس. ❊ كسل في وظيفة الأمعاء.	❊ ضعف في العضلات. ❊ خلل عقلي.

تحقَّقْ من فهمك

الملح	أهمّيته	نقصه في جسم الإنسان	زيادة تركيزه في جسم الإنسان
الحديد Fe	❊ إنتاج الهيموجلوبين لتكوين كريات الدم الحمراء. ❊ تكوين إنزيمات عديدة.	❊ أنيميا، أي نقص الحديد، التي تسبّب: صداعًا، كسلًا، برودة. ❊ اِكتئاب أو عدم مبالاة. ❊ تقصّف الشعر وسقوطه. ❊ ضعف المهارات العقلية التي تؤثّر على الذاكرة.	❊ خطورة الإصابة بأمراض القلب والسرطان.

النظام الغذائي المتوازن

للحصول على نظام غذائي متوازن، من الضروري أن تختار مجموعة من الفئات الخمس لتحصل على كمّيات كافية من المغذِّيات التي يحتاج إليها الجسم. ويجب الحرص على تناول ثلاث وجبات أساسية يوميًّا مع وجبات خفيفة بين الواحدة والأخرى.

يحتاج الجسم يوميًّا إلى أكثر من 40 عنصرًا غذائيًّا ضروريًّا للنموّ والمحافظة على صحّة جيدة، ومنها الفيتامينات، الأملاح المعدنية، الأحماض الأمينية الناتجة عن هضم البروتينات، الأحماض الدهنية الأساسية، السكّريات والماء، وجميعها متوفرة في الغذاء.

ليس هناك أيّ صنف من الغذاء يوفّر العناصر الغذائية جميعها، فكلّ صنف من الغذاء يكون غنيًّا ببعض العناصر، وفقيرًا في عناصر أخرى. فالتخطيط للوجبات الغذائية يتطلّب وجود أكثر من صنف من المجموعات الغذائية.

تناول وجبة الفطور يبعد عنك الشعور بالكسل ونقص التركيز الذهني وزيادة الوزن.

بعد إجراء الفحص لمجموعة من المتعلّمين في الصفّ التاسع، اِتّضح وجود نقص لديهم في بعض الأملاح والفيتامينات، سجِّل في الجدول التالي المشاكل الصحّية التي قد يتعرّضون لها.

اِسم المتعلّم	العنصر الغذائي	المشاكل الصحّية التي قد يتعرّض لها
فوّاز	الحديد (Ferritin)	....
مشعل	فيتامين ب 12 (Vit.B12)	....
حور	فيتامين د (Vit.D)	....

سجِّل أسفل كلّ صورة اسم الفيتامين أو الملح المرجَّح أنّ النقص فيه سبّب تلك الظاهرة.

.....

.....

.....

أُكتب آية قرآنية أو حديثًا نبويًّا يحثّ على الغذاء الصحّي المتوازن.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

نمط الحياة الصحّي Healthy lifestyle

تسعى دولة الكويت إلى توفير أفضل سبل الحياة الكريمة لكلّ مَنْ يعيش على أراضيها، من خلال توفير كلّ أنواع الأغذية والمواصلات والأجهزة الكهربائية الموفِّرة للجهد. ولكن، هنا يأتي دورك في اختيار ما يناسبك من أطعمة وممارسات صحّية تساعدك على العيش بصحّة جيّدة، فهل تعتقد أنّك تعيش نمط حياة صحّيًّا؟ وهل المقصود بالحياة الصحّية تناول طعام صحّي فقط؟ هل تعاني أحيانًا تعبًا أو إرهاقًا أثناء دراستك، هل تعلم أسباب ذلك؟

اِختبِر صحّتك

أجِب عن الاستبانة، ثمّ حلِّلها وقارِن إجابتك بمجموعتك وفصلك.

1. أؤدّي التمارين يوميًّا.

- ☐ نعم
- ☐ لا

2. أمارس هوايتي بلعب الألعاب الإلكترونية يوميًّا لمدّة ساعة فقط.

- ☐ نعم
- ☐ لا

3. أتناول الوجبات السريعة مرّة في الأسبوع.

- ☐ نعم
- ☐ لا

4. يتضمّن غذائي اليومي خضارًا وفواكه.

- ☐ نعم
- ☐ لا

5. أنـا غيـر مصاب بأحـد الأمراض المزمنـة التاليـة: السـكّري Diabetes – اِرتفـاع ضغط الدم Hypertension – اِرتفاع الكوليسترول – High Cholesterol – الربو Asthma – أمراض القلب Heart Diseases.

- ☐ نعم
- ☐ لا

6. أنا غير مصاب بالسمنة Obesity.

- ☐ نعم
- ☐ لا

7. أقوم بأعمالي اليومية من دون الاستعانة بخادم أو خادمة.

- ☐ نعم
- ☐ لا

8. مواعيد نومي محدَّدة ولا أسهر أبدًا.

- ☐ نعم
- ☐ لا

9. أنا غير مدخِّن.

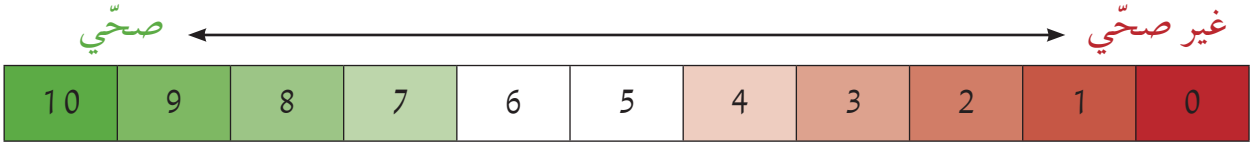
- ☐ نعم
- ☐ لا

10. أتناول مشروبات الطاقة.

- ☐ نعم
- ☐ لا

11. قارِن إجابتك بالمقياس التالي.

ضَع القيمة (1) لكلّ إجابة (نعم)، والقيمة (0) لكلّ إجابة (لا)، ثمّ صنِّف نمط حياتك الصحّي بحسب المقياس التالي.



.....

.....

12. إذا كان نمـط حياتـك غير صحّي، فهذا قـد يعرّضك لوعكة صحّية مفاجِئـة. قد يطلب منك طبيب المستوصف إجراء عدّة فحوصات، منها تحليل الدم لمعرفة ما الخلل الحاصل لك. هل أجريت تحليلًا للدم مؤخَّرًا؟ ألصِق تحليلك أو تحليل أحد أقاربك، وحاوِل قراءته. هل تفهم ما جاء فيه؟

تعرّض مشاري لوعكة صحّية، فطلب من المستوصف إجراء تحليل لدمه.

تمثّل الصورة التالية جزءًا من تحليل دمه (Complete Blood Count (CBC + (Full Profile).

	النتيجة	المعدَّل	U
Sodium صوديوم	150 ± 4.35 H↑	133 – 148	MEQ /I
Potassium بوتاسيوم	4.6 ± 0.50	3.4 – 5.5	MEQ /I
Chlorides كلوريدات	101.1 ± 3.54	95 – 110	MEQ /I
HCO_3 بيكربونات	25.4 ± 7.87	20 – 34	MEQ /I
Glucose جلوكوز	96.6 ± 7.70	60 – 115	MG /DI
Uric acid حمض اليوريك	5.97 ± 0.91	2.5 – 7.7	MG /DI
BUN (حالة الكلية) نيتروجين يوريا الدم	13.5 ± 3.35	7 – 27	MG /DI
Creatinine الكرياتينين	0.99 ± 0.17	0.5 – 1.5	MG /DI
Triglycerides الدهون الثلاثية	123.1 ± 58.10	30 – 150	MG /DI
Cholesterol الكوليسترول	186.1 ± 30.70	120 – 200	MG /DI
TLD (تلف الأنسجة) إنزيم نازعة لهيدروجين اللاكتات	175.4 ± 50.95	80 – 230	U /I
SGOT (مصل الدم) إنزيم ناقلة أمين الأسبارتات	24.0 ± 13.70	0 – 45	U /I
SGPT (كبد) إنزيم ناقلة أمين الألانين	24.2 ± 10.40	0 – 40	U /I
Alkaline phosphatase الفوسفاتاز القلوي	78.6 ± 21.99	30 – 115	U /I
GGT ناقلة الببتيد غاما غلوتاميل	45.1 ± 25.10	3 – 60	U /I
Total bilirubin البيليوروبين	0.61 ± 0.37	0.2 – 1.2	MG /DI
Total protein البروتين المصل الكلّي	6.97 ± 0.80	5.5 – 8.3	GM /DI
Albumin الزلال	4.46 ± 0.38	3.2 – 5.5	GM /DI
Calcium كالسيوم	5 ± 0.49	8.1 – 10.7	MG /DI
Phosphorus الفوسفور	3.84 ± 0.55 L↓	2.7 – 5.0	MG /DI

			Total			Female						Male						
Biomarker	Optimal ref range	Subgroup	N	٪ sub-standard ref range	٪ non-optimal	N	٪	Mean	SD	٪ sub-standard ref range	٪ non-optimal	N	٪	Mean	SD	٪ sub-standard ref range	٪ non-optimal	P-value (m/f diff)
Iodine	100 – 199 Mg /L[24–25]	All	100	88	88	45	45	61.2	53.4	87	87	55	55	84.1	57.2	71	71	0.04
Vitamine D	nmol /L[6–7]	All	133	18	78	60	45	65.4	20.1	20	83	73	55	71.3	25.9	16	73	ns
		Obese	27	12	83	12	9	58.3	18.4	14	82	15	11	61	18.4	20	73	0.07
Vitamin B12	500 – 1300 pg /ml[34]	All	86	16	76	41	48	425.4	232.8	15	76	45	52	470.7	196.1	18	76	ns
Homocysteine	µol /L[39]	All	124	14	89	59	48	9.18	3.18	12	85	65	52	9.6	3.2	15	93	ns
		≤ 39 yrs	40	19	77	17	14	7.94	2.8	87	77	23	19	10.1	3.6	7	92	0.05

هل يعاني مشاري خللًا بحسب التحليل السابق؟ فسِّر.

.....

.....

كُنْ طبيب تغذية

اِختر نظامًا غذائيًّا من الجدولين التاليين يناسب مشاري بحسب التحليل السابق، تذكَّر أنّه في الصفّ التاسع طوله 164 سم ووزنه 65 كيلوجرامًا.

	البيان التغذوي الطاقة	الوحدة/ 100 جم السعرات الحرارية
1	البروتين	45 جم
2	إجمالي الكربوهيدرات	4 جم
2 (أ)	السكّر	5 جم
3	الصوديوم	300 جم
4	الألياف الغذائية	11 جم
5	إجمالي الدهون	3 جم
5 (أ)	الدهون المشبعة	1.5 جم
5 (ب)	الدهون المهدرجة (المتحوّلة)	0 جم
6	الفيتامينات	1 000 ميكروجرام
7	المعادن	1 300 ميكروجرام

	البيان التغذوي الطاقة	الوحدة/ 100 جم السعرات الحرارية
1	البروتين	100 جم
2	إجمالي الكربوهيدرات	200 جم
2 (أ)	السكّر	50 جم
3	الصوديوم	100 جم
4	الألياف الغذائية	4 جم
5	إجمالي الدهون	10 جم
5 (أ)	الدهون المشبعة	5 جم
5 (ب)	الدهون المهدرجة (المتحوّلة)	1 جم
6	الفيتامينات	1 400 ميكروجرام
7	المعادن	1 000 ميكروجرام

فسِّر اختيارك.

.....

.....

.....

تحقَّقْ من فهمك

العناصر الأساسية لأسلوب الحياة الصحّي:

1. تناول الطعام الصحّي المتوازن، والإكثار من تناول الأغذية التي تحوي المغذِّيات المختلفة، ومنها تناول الكالسيوم والأملاح، فهي تساعد على تخلّص الجسم من الدهون غير المرغوبة.

شكل (27)

2. الحفاظ على النشاط البدني، فيجب أن يمارس الفرد نشاطًا بدنيًّا معتدلًا يوميًّا (كالمشي مثلًا)، بالإضافة إلى ساعة من النشاط البدني المكثَّف أسبوعيًّا.
3. الابتعاد عن التدخين.
4. التقليل من التوتّر والمحافظة على الهدوء؛ فالتوتّر والضغط النفسي يؤدّيان إلى الجوع وزيادة الوزن.
5. التعرّض لقدر كافٍ من الشمس، والحصول على قسط كافٍ من النوم؛ إذ تساعد أشعّة الشمس على إنتاج فيتامين D، كما أنّ النوم ضروري لتجديد الخلايا.

الكمّيات الغذائية وفقًا للفئة العمرية:

1. **الطاقة في الغذاء:** كمّية الحرارة التي تنتج عند حرق الغذاء في الجسم، وتختلف الأغذية في مقدار ما تحويه من طاقة مقدَّرة بالسعرات الحرارية. وينشأ هذا الاختلاف عن تباين محتوى هذه الأغذية من العناصر الغذائية التي تمدّ الجسم بالطاقة، وهي الدهون والكربوهيدرات والبروتينات.
2. **السعرة الحرارية:** المقياس الذي نقيس به الطاقة من الغذاء، بحيث يساوي جرامًا واحدًا من العناصر الغذائية.

مثال: الجرام من العنصر الغذائي، والسعرات الحرارية التي يوفّرها:

1 جم من الدهون = 9 سعرات حرارية

1 جم من الكربوهيدرات = 4 سعرات حرارية

1 جم من البروتينات = 4 سعرات حرارية

تحقَّقْ من فهمك

متوسّـط الاحتيـاج التقديري من الطاقة لـدى الرجل والمـرأة إذا كان وزن كلّ منهما طبيعيًّا وعملهما لا يحتاج إلى مجهود يُذكَر.

العمر	الذكر	الأنثى
14 – 11	2 200 سعرة حرارية/ اليوم	1 845 سعرة حرارية/ اليوم
18 – 15	2 755 سعرة حرارية/ اليوم	2 110 سعرة حرارية/ اليوم

تجنَّب تناول الأطعمة عالية الصوديوم لتأثيرها عليك مستقبلًا بارتفاع ضغط الدم.

كوِّن وجبة غذائية وحدِّد السعرات الحرارية فيها.

صمِّم حملة توعية عن الآثار السلبية للغذاء غير الصحّي، سجِّل أهمّ الأفكار التي ستقوم بها لتكون الحملة جاذبة للمتعلّمين.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

اِبحث من خلال مواقع إلكترونية مختصّة بالغذاء الصحّي المتوازن عن أفضل نظام غذائي صحّي وسجِّله.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

طرق حفظ الغذاء Food preservation

علمت أنّ الأغذية التي تحوي فيتامينات يجب أن تُؤكَل طازجة وإلّا ستفقد قيمتها الغذائية، كما أنّ الحرارة تفقدها العديد من الفيتامينات، ما هو الحلّ في رأيك حتّى نتمكّن من حفظ تلك الأغذية لأيّام في المتاجر أو تخزينها في المنازل واستخدامها وقت الحاجة من دون أن تفقد قيمتها الغذائية؟ هل يمكن لطرق حفظ الأغذية التي سبق لك أن درستها أن تحافظ على قيمتها الغذائية؟ أيّ من تلك الطرق هي الأفضل؟

شكل (28)

اِحفظ الغذاء وحافِظ عليه

1. اِحفظ البازلّاء الطازجة بثلاث طرق مختلفة، ثمّ قارِن بعد فترة في ما بينها.

البازلّاء	طريقة الحفظ	ملاحظاتي
	....	....
	....	....
	....	....

مقارنتك: .....

2. في رأيك، أيّهما يحافظ أكثر على القيمة الغذائية؟

.....

3. اُذكر طرقًا أخرى لحفظ البازلّاء بحيث تحافظ على لونها وقيمتها الغذائية.

.....

4. أيّ من الطرق السابقة أُضيفت موادّ حافظة إليها؟

.....

أمامك جـدول لبعض الموادّ المضافة وتأثيرها. قارِن بينها وبين الاضطرابات الصحّية، وسـجِّل رأيك.

الرمز	الاسخدام	الشكل	أضرارها إن وُجِدت
E120	تعطي اللون الأحمر أو الأصفر للمشروبات والآيس كريم.	شكل (29)	قد تسبّب الحساسية لدى بعض المستهلكين الذين يعانون الربو.
E127	تُستخدَم كمادّة ملوِّنة للكرز والفواكه المعلَّبة.	شكل (30)	قد تسبّب زيادة إفراز هرمون الغدّة الدرقية.
E133	تُستخدَم في صناعة الحلويات والمشروبات.	شكل (31)	تحدث غثيانًا وتقيّؤًا لمن يعانون فرط الحساسية.
E164	تُستخدَم في صبغ الغذاء باللون الأصفر الفاقع.	شكل (32)	ليست لها تأثيرات سلبية على الصحّة.
E415	تُضاف إلى الأغذية لإكسابها اللزوجة مثل الحساء.	شكل (33)	ليست لها تأثيرات سلبية على الصحّة.

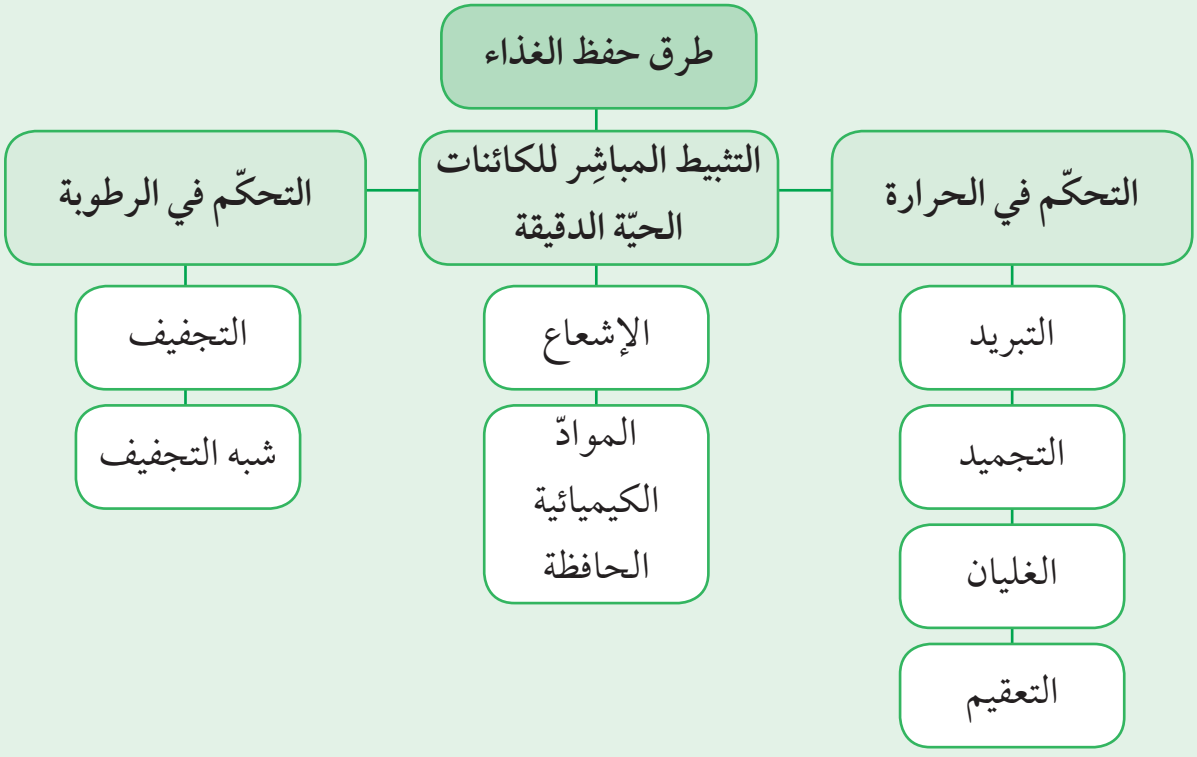
5. بعد اطّلاعك على الجدول، في رأيك هل من الآمن استخدام الموادّ الحافظة؟

.....

.....

تحقَّقْ من فهمك

حفظ الأغذية: تعتمد الطرق المستعمَلة لحفظ الأغذية على اتّباع الوسائل التي تثبّط أو توقف نشاط العوامل التي تؤدّي إلى فساد الأغذية، مثل الأحياء الدقيقة والإنزيمات والأكسجين، من دون أن تؤثّر هذه الوسائل على الغذاء نفسه تأثيرًا سيّئًا يقلّل من قيمته الغذائية. إمّا أن تؤدّي طرق الحفظ إلى حفظ دائم للغذاء أو إلى حفظ مؤقّت. والهدف من حفظ الغذاء هو توفيره على مدى العام، أي في أوقات لا تناسب إنتاجه، أو توفيره في أماكن لا تنتجه، أو توفيره كمادّة خام يُعاد تصنيعها في ما بعد إلى منتَجات أخرى.



1. **حفظ الأغذية بالتجميد Food preservation by freezing:** هو حفظ الأغذية على درجات حرارة منخفضة تبلغ الدرجة التي يتجمّد فيها الغذاء، وتخزينها بعد ذلك في درجات حرارة تحافظ على حالتها المتجمّدة. والتجميد، وإن كان يؤدّي إلى قتل بعض تلك الأحياء الدقيقة بتأثيره الميكانيكي (وليس بسبب انخفاض درجة الحرارة) إلّا أنّ نسبة من الأحياء الملوِّثة للغذاء تظلّ حيّة.

شكل (34)

وهـو طريقـة للحفـظ المسـتديم، ويمتـاز عـن الطرق الأخرى للحفظ بأنّه يحافظ على أكبر قدر من صفات المادّة مـن حيـث الطعم والرائحـة والصفـات الطبيعيـة، إذ قورِن بطـرق الحفـظ الرئيسـة الأخرى، مثـل الحفظ فـي العلب والتجفيف. والأغذية التي تُحفَظ بالتجميد يمكن أن تُحفَظ مجمَّدة على درجة الصفر لمدّة سـنة أو أكثر بحالة مرضية. وكلّمـا انخفضت درجة حرارة التخزين، كان احتفـاظ المادّة بطعمها الطبيعي ولونها وقوامها لمدّة أطول وبدرجة أفضل.

شكل (35)

2. **الحفـظ بالمـوادّ الحافظـة الكيميائيـة والطبيعيـة Preservation by chemical and natural preservatives**: هـي موادّ لها فعل مضادّ لنشـاط الأحياء الدقيقة، قد تميتها أوقد يكون فعلها مقتصرًا على أنّها تعيق الأحياء الدقيقة من دون أن تؤدّي إلى موتها.

3. **المـوادّ المضافـة الكيميائية**: يمكن حفظ الغذاء بإضافة مـوادّ إليها، وتُعتبَر تلك الموادّ آمنة وضرورية وتخضع جميعها للرقابة. وعلى الرغم من ذلك، نشأ جدل واسع حول استخدامها، إذ يعتبر بعضهم أنّها تسبب الحساسية أو التسمّم الغذائي. وبالفعل يعاني بعض الأشخاص الحساسية تجاه بعض الموادّ المضافة، ولاسيّما الملوِّنات، ولذلك على هؤلاء الأشخاص قراءة البطاقة الغذائية بحذر لمعرفة الموادّ المضافة المستعمَلة.

شكل (36)

الرمز	الاستعمال	دواعي الاستعمال
E100 – 180	ملوِّنات طبيعية واصطناعية	المحافظة على تجانس المنتَج
E200 – 190	موادّ حافظة	حفظ الغذاء من التعفّن
E300 – 322	مضادّات أكسدة	تأخّر حمضية الأغذية التي تحوي دهونًا أو زيوتًا
E400 – 495	مستحلبات وموادّ مثبِّتة	زيادة مدّة صلاحية المنتَجات الغذائية

تحقَّقْ من فهمك

4. **الحفظ بنزع الرطوبة (التجفيف) Preservation by dehydration**: توفر الرطوبة ضروري لتكاثر البكتيريا والخميرة والأحياء الدقيقة ونموِّها ونشاطها، كما أنّ التفاعلات الإنزيمية والتحلّل المائي تتمّ في وسط مائي. ولذلك فالأساس العلمي للحفظ بنزع الرطوبة أو التجفيف هو خفض نسبة الرطوبة في الغذاء، بحيث تصل إلى حدّ لا تستطيع عنده هذه الأحياء الدقيقة أن تزاول نشاطها.

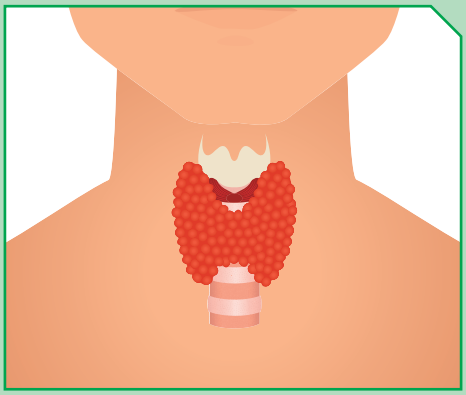
شكل (37)

يجب تخزين المادّة الغذائية بعد تجفيفها في ظروف تحافظ على نسبة الرطوبة المنخفضة، حتّى لا تتعرّض المادّة لنشاط الأحياء الدقيقة والتفاعلات الحيوية والكيميائية.

- **تجفيف طبيعي (شمسي) Sun drying**: فيه تُستغَلّ الطاقة الشمسية كمصدر للحرارة.
- **التجفيف الصناعي Dehydration**: حيث يُستخدَم الهواء المسخَّن صناعيًّا عن طريق الكهرباء للحصول على الحرارة، كما يُستخدَم انسياب الهواء الطبيعي أو الصناعي.

تحوي المشروبات الغازية ملوِّنات وموادّ حافظة قد تؤثّر على صحّتك.

بعد معرفتك أثر بعض المواد المضافة على الإنسان، سجِّل أضرار المادّة المضافة المسبِّبة للمرض الموضَّح في الرسم.

الأعراض	الأضرار
 فرط نشاط الغدّة جارة الدرقية	....
التقيّؤ والغثيان	....
ضيق التنفس	....

صمِّم فكرة لجهاز بديل لحفظ الأطعمة بطريقة سهلة تحافظ على القيمة الغذائية.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

اُكتب مقالة تنصح فيها زملاءك تجنّب المواد المضافة على علب المواد الغذائية التي تتناولها، وبيِّن ما إذا كان لها أثر عليك.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. تُعتبَر الفيتامينات والأملاح جزءًا أساسيًّا من النظام الغذائي المتوازن؛ إذ يحتاج إليها الجسم بكمّيات قليلة للقيام بعدد من العمليات الكيميائية الحيوية.
2. الفيتامينات: مركّبات كيميائية معقّدة يحتاج إليها الجسم.
3. تُقسَّم الفيتامينات إلى فيتامينات تذوب في الماء وأخرى تذوب في الدهون.
4. الأملاح: عناصر كيميائية تساهم في عدد من العمليات التي يقوم بها الجسم.
5. للحصول على نظام غذائي متوازن، من الضروري أن تختار مجموعة من الفئات الخمس لتحصل على كمّيات كافية من المغذّيات التي يحتاج إليها الجسم.
6. الطاقة في الغذاء: كمّية الحرارة التي تنتج عند حرق الغذاء في الجسم، وتختلف الأغذية في مقدار ما تحويه من طاقة مقدَّرة بالسعرات الحرارية.
7. السعرة الحرارية: المقياس الذي نقيس به الطاقة من الغذاء، بحيث تساوي جرامًا واحدًا من العناصر الغذائية.
8. حفظ الأغذية: اتّباع الوسائل التي تثبّط أو توقف نشاط العوامل التي تؤدّي إلى فساد الأغذية، مثل الأحياء الدقيقة والإنزيمات والأكسجين من دون أن تؤثّر هذه الوسائل على قيمتها الغذائية.
9. الموادّ الحافظة لها فعل مضادّ لنشاط الأحياء الدقيقة، وهي تُستعمَل في الأغذية بهدف حفظها، قد تميتها أو قد يكون فعلها مقتصرًا على أنّها تعوق الأحياء الدقيقة من دون أن تؤدّي إلى موتها.
10. الموادّ المضافة: تُستخدَم لحفظ الأغذية، وتُعتبَر تلك الموادّ آمنة وضرورية وتخضع جميعها للرقابة، إلّا أنّ بعض الأشخاص يعانون الحساسية تجاهها.

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

يبيّـن الجـدول التالي أربعًا من المشـاكل الصحّية التي قد تصيب الأشـخاص نتيجـة فقدان أحد الأملاح في الجسم. ضَع علامة (✗) إلى جانب كلّ سمة مميَّزة تتعلّق بفقدان ذلك الملح.
قد يكون لدى بعض العوامل أكثر من سمة واحدة.

الأعراض	الصوديوم Na	البوتاسيوم K	الحديد Fe
تأخّر في النموّ	.....	.....	.....
كسل في وظيفة الأمعاء	.....	.....	.....
تقصّف الشعر وسقوطه	.....	.....	.....
فقدان الشهية والوزن	.....	.....	.....

السؤال الثاني:

يعاني خليفة الأعراض التالية:

* اِرتفاع ضغط الدم
* تضخّم القلب
* أمراض الكلى والكبد

وضِّح السبب العلمي لتلك الأعراض.

.....

.....

.....

.....

.....

السؤال الثالث:

ضَع دائرة حول الأشخاص الذين يتّبعون نمط حياة صحّيًّا. ثمّ اكتب سبب اختيارك.

.....

.....

السؤال الرابع:

إذا أردت وضع نظام غذائي لزميل في المرحلة المتوسّطة، يتكوّن من 3 عناصر غذائية فقط، (الدهون، الكربوهيدرات، البروتينات) فإلى كم تحتاج من العناصر الغذائية التالية لتكوين وجبات ليوم كامل:

علمًا أنّ الجرام من العنصر الغذائي والسعرات الحرارية التي يوفّرها كالتالي:

- ❊ 1 جم من الدهون = 9 سعرات حرارية
- ❊ 1 جم من الكربوهيدرات = 4 سعرات حرارية
- ❊ 1 جم من البروتينات = 4 سعرات حرارية

- ☐ 110 جم بروتين، 350 جم كربوهيدرات، 40 جم دهون
- ☐ 200 جم بروتين، 500 جم كربوهيدرات، 60 جم دهون
- ☐ 310 جم بروتين، 650 جم كربوهيدرات، 70 جم دهون
- ☐ 400 جم بروتين، 700 جم كربوهيدرات، 80 جم دهون

فسِّر سبب اختيارك.

.....

.....

السؤال الخامس:

ظلِّـل الدائـرة مقابِل كلّ من الطرق المذكورة أدناه، لتبيان الطريقة المناسِـبة لحفظ المادّة الغذائية (ظلِّل دائرة واحدة لكلّ صنف).

	التحكّم في الحرارة	تثبيط الكائنات الحيّة الدقيقة	التحكّم في الرطوبة
التبريد	أ	ب	جـ
الإشعاع	أ	ب	جـ
التجفيف	أ	ب	جـ
التجميد	أ	ب	جـ
الموادّ الحافظة	أ	ب	جـ

السؤال السادس:

تناولت ريم المادّة الغذائية الموضَّحة في الشكل المقابِل لفترة طويلة، وبعد فترة أحسّت بأعراض الحساسية ونوبات الربو.

في اعتقادك، هل المنتَج هو السبب؟

ضَع علامة (✓) في مربّع واحد.

☐ نعم

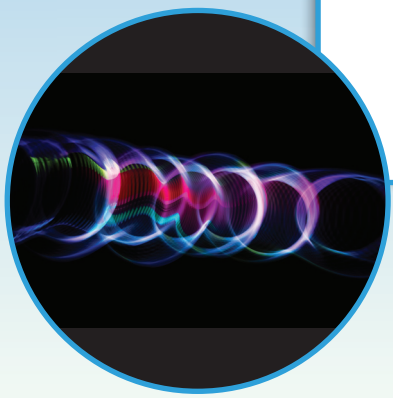
☐ لا

فسِّر إجابتك.

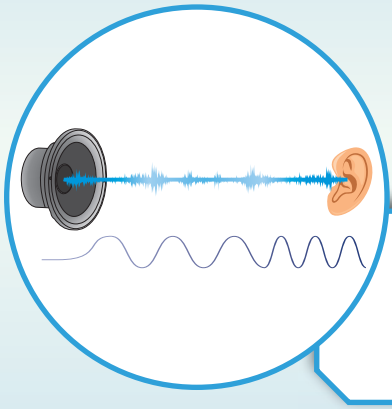
.....

.....

وحدة
المادّة والطاقة
Matter and Energy

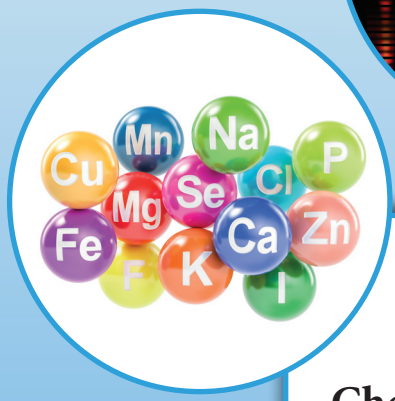


الوحدة التعلّمية الأولى:
الموجات The waves



الوحدة التعلّمية الثانية:
الصوت The sound

الوحدة التعلّمية الثالثة:
الطيف الكهرومغناطيسي
The electromagnetic spectrum

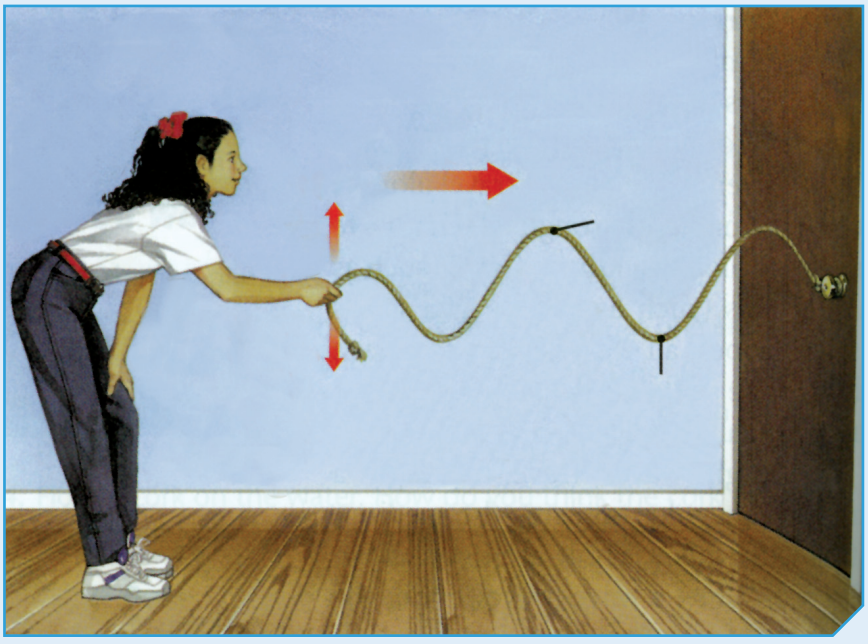


الوحدة التعلّمية الرابعة:
الرموز والصيغ الكيميائية
Chemical symbols and formulas

الموجات
The waves

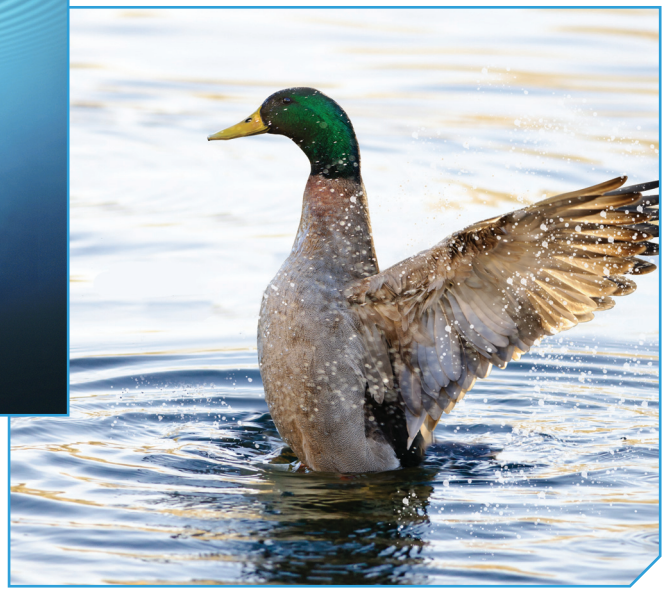
- الموجات
- خصائص الموجات
- تطبيقات على الموجات

- The waves
- Characteristics of waves
- Applications of waves



الموجات Waves

توفّر دراسة الموجات لنا لمحة عن العالم المادّي الذي نسعى إلى فهمه ووصفه. فقد استوقفتنا العديد من المشاهدات اليومية، مثل رمي حجر في الماء، أو اهتزاز أجنحة بطّة في الماء. فلربّما تساءلنا عن سرّ الحركة المتولّدة في الماء جرّاء ذلك. ما الذي يميّزها؟ وهل سيكون لها فائدة لنا، نحن البشر؟



هنـاك الكثيـر من الأجسـام التي تتأرجح أو تتذبـذب. مثال على ذلك: اِهتزاز جسـم في نهاية زنبرك، طرق شـوكة رنانـة، حركة البندول، العزف على خيوط القيثار، اِهتزاز أجنحة الفريسـة ما يسبّب اكتشاف العناكب لها.

كذلك الضوء والصوت كلاهما عبارة عن اهتزازات، ولكن هل فكّرت يومًا كيف تصل إليك الصور والأصوات؟ وهل هناك رابط بين النغمات واستخدام الطبيب الأشعّة لتحديد الكسور في العظام؟ وما علاقة كلّ ما سبق بأحبالك الصوتية وبشفاه عازف البوق؟

ما هي الموجة؟

أوّلًا:

باستخدام الأدوات التي أمامك، أجرِ النشاط التالي:

1. اِملأ الحوض بارتفاع cm (3) من الماء.
2. اِلمس سطح الماء بطرف القلم عدّة مرّات.
3. أُرسم الشكل الذي تراه على سطح الماء.

شكل (38)

4. ما سبب ظهور هذا الشكل على سطح الماء؟

.....

5. ما اسم الشكل الذي ظهر على سطح الماء؟

.....

ثانيًا:

أضِف قطعة من الفلّين إلى الحوض.

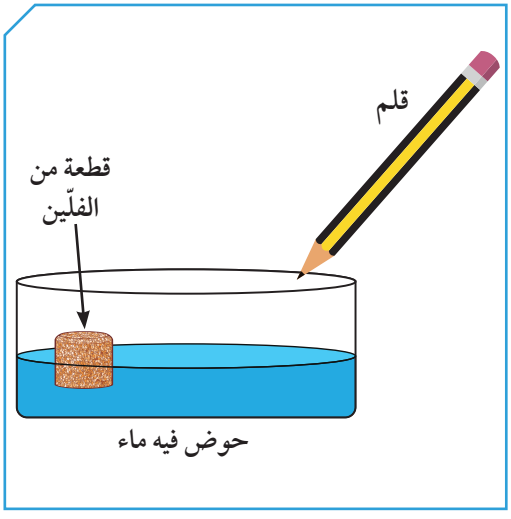
1. اِلمس سطح الماء بواسطة القلم.
2. كرِّر العملية أكثر من مرّة.
3. ماذا تلاحظ على حركة الفلّين؟

.....

.....

.....

.....



شكل (38)

تحقَّقْ من فهمك

الموجة wave: هي اضطراب ينقل الطاقة عبر مادّة ما أو عبر الفراغ. تنتقل بعض أنواع الموجات خلال وسط ما، مثل الماء أو الهواء.

شكل (40)

الوسط medium: هو مادّة تتكوّن من جزيئات تشغل حيّزًا من الفراغ، وقد يكون صلبًا أو سائلًا أو غازًا. الأنواع الأخرى من الموجات، مثل موجات الضوء، يمكن أن تنتقل عبر الفراغ، فموجات الضوء لا تحتاج إلى وسط. عندما تنتقل موجات الطاقة عبر وسط ما، يظلّ الوسط في الموضع نفسه، ويمكنك أن ترى هذا إذا ألقيت حصاة بالقرب من ورقة نبات طافية على الماء، فعندما تمرّ موجة الطاقة، تتحرّك الورقة صعودًا وهبوطًا، ولا تنتقل إلى الخارج مع الموجة، لأنّ جزيئات الماء أسفلها تظلّ في الموضع نفسه، فجزيئات الماء تنقل الطاقة فقط.

تنتقل الموجات عبر الماء دون أن تحمل معها الماء كما في الشكل (40). تتحرّك البطّة صعودًا وهبوطًا عندما تمرّ الموجة أسفلها، أي أنّ البطّة لا تتحرّك للأمام مع الموجة.

ما الذي يسبّب الموجات؟ يمكنك أن تحدث موجات بوضع إصبعك في الماء. تتولّد الموجات عندما يسبّب مصدر للطاقة اهتزاز الوسط.

الاهتزاز vibration: هو حركة متكرّرة قد تكون صعودًا وهبوطًا أو إلى الأمام وإلى الخلف، وانتقال هذه الحركة عبر جزئيات الوسط المادّيّ هو الموجة.

أنواع الموجات

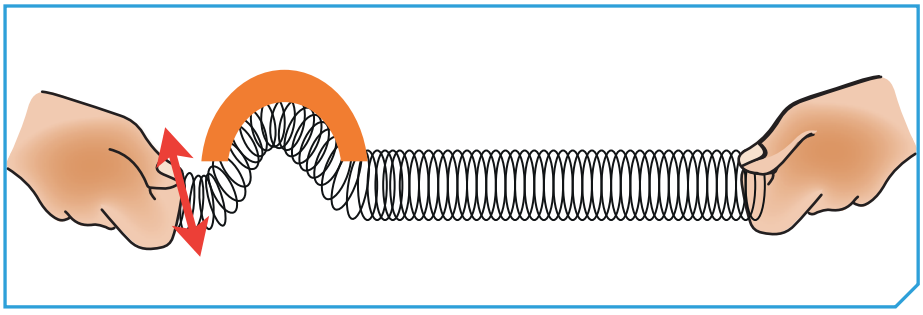
تصنف الموجات بحسب نوع الوسط الذي تنتقل فيه إلى موجات ميكانيكية تحتاج إلى وسط مادي تنتشر فيه وموجات كهرومغناطيسية يمكنها الانتشار في الفراغ.

كما أن هناك تصنيف آخر للموجات وفقًا لكيفية حركة جزيئات الوسط حيث توجد ثلاثة أنواع من الموجات هي: الموجات المستعرضة، الموجات الطولية والموجات السطحية.

الموجة المستعرَضة

الموجة المستعرَضة: هي الموجة التي تتحرك بها جزيئات الوسط عموديًا على اتجاه الانتشار الموجي.

1. أُربط شريطًا ملوَّنًا على نابض، وضَع النابض على سطح أفقي.
2. أمسِك أحد طرفي النابض، ودَع زميلك يمسك طرفه الآخر ويثبّته، ثمّ حرِّك الطرف الذي تمسكه إلى الأعلى والأسفل كما في الشكل الموضَّح.



شكل (41)

3. راقِب حركة كلّ من حلقات النابض والشريط الملوَّن.

ملاحظاتي: .....

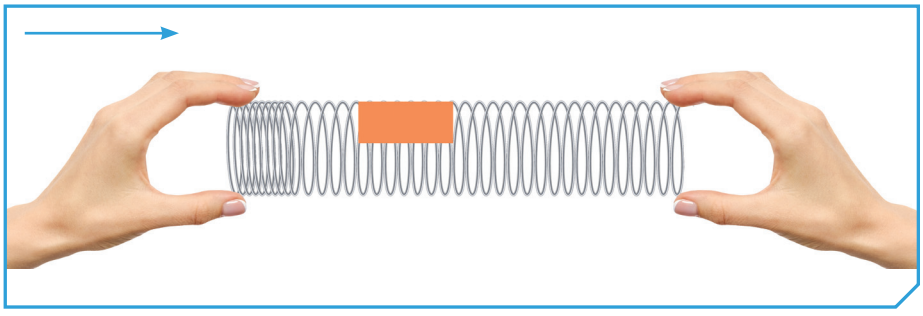
4. أُرسم شكل الموجة الناتجة موضحًا عليها اتجاه حركة انتشار الموجة واتجاه حركة الشريط الملوَّن بالأسهم.

5. حدِّد على الرسم أعلى نقطة في الموجة المرسومة (القمة).

6. حدِّد على الرسم أدنى نقطة في الموجة المرسومة (القاع).
7. أُرسم خطًّا مستقيمًا بين أعلى نقطتين أو أدنى نقطتين متتاليتين في الموجة السابقة (الطول الموجي λ).
8. أُرسم خطًّا رأسيًّا لأكبر إزاحة للجسم عن موضع سكونه (سعة الموجة).

الموجة الطولية

الموجة الطولية: هي الموجة التي تتحرك بها جزيئات الوسط بنفس اتجاه الانتشار الموجي.



شكل (42)

1. حرِّك النابض من الطرف الحرّ إلى الأمام والخلف كما في الشكل الموضَّح.
2. راقِب حركة كلّ من حلقات النابض والشريط الملوَّن.

ملاحظاتي: .....

3. أُرسم شكل الموجة الناتجة موضحًا عليها اتجاه حركة انتشار الموجة واتجاه حركة الشريط الملوَّن بالأسهم.

4. حدِّد على الرسم المناطق التي تتباعد فيها جزيئات الوسط (تخلخل) .

5. حدِّد على الرسم المناطق التي تتقارب فيها جزيئات الوسط (تضاغط) .

6. أُرسم خطًّا مستقيمًا بين مركزي تضاغطين متتاليين أو مركزي تخلخلين متتاليين في الموجة السابقة (الطول الموجي).

الموجة السطحية

الموجة السطحية: هي موجات تنشأ من اتحاد الموجات المستعرضة والموجات الطولية عند السطح بين وسطين.

تعرَّفْ على النوع الثالث من الموجات.

ممّ تتكوّن هذه الموجة؟ أُرسمها.

.....

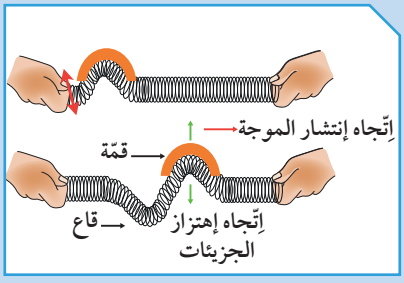
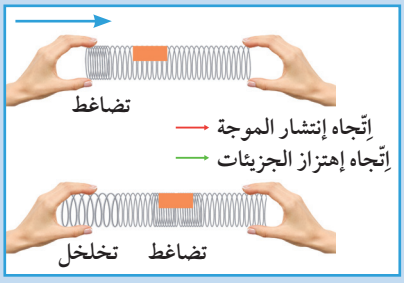
تحقَّقْ من فهمك

تُقسَّم الموجات بحسب نوع الوسط الذي تنتقل فيه إلى:

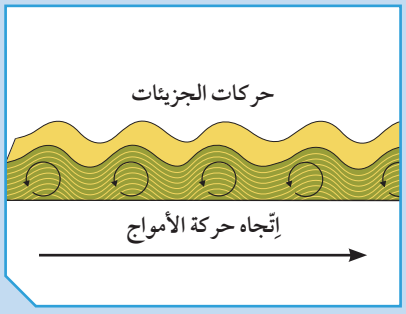
وجه المقارنة	موجات ميكانيكية (مادية)	موجات كهرومغناطيسية (غير مادية)
التعريف	تحتاج إلى وسط مادّي لانتقالها.	لا تحتاج إلى وسط مادّي لانتقالها.
أمثلة	❋ موجات الصوت. ❋ موجات الماء.	❋ الضوء. ❋ موجات الراديو والتلفاز. ❋ موجات الاتّصالات اللاسلكية.

وهناك تقسيم آخر للموجات بحسب حركة جزيئات الوسط:

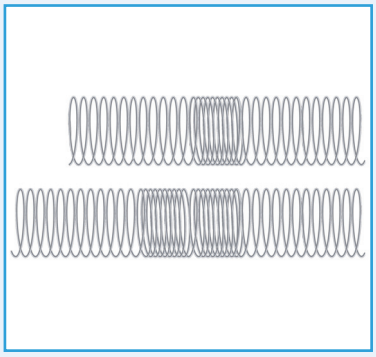
أنواع الموجات من حيث حركة الجزيئات:

وجه المقارنة	اِسم الموجة	تعريفها	الطول الموجي	كيفية انتشارها
 شكل (43)	الموجة المستعرَضة.	تتحرّك جزيئات الوسط عموديًا على اتّجاه الانتشار الموجي.	المسافة بين قمّتين أو قاعين متتاليين.	على هيئة قمم وقيعان.
– **القمم**: هي الأجزاء الأكثر ارتفاعًا في الموجة. – **القيعان**: هي الأجزاء الأكثر انخفاضًا في الموجة.				
 شكل (44)	الموجة الطولية.	تتحرّك جزيئات الوسط بنفس اتّجاه الانتشار الموجي.	المسافة بين مركزي تضاغطين أو تخلخلين متتالين.	تنتشر على هيئة تضاغطات وتخلخلات.
– **التضاغطات**: هي الأجزاء التي تكون فيها اللفّات متقاربة من بعضها. – **التخلخلات**: هي الأجزاء التي تكون فيها اللفّات متباعدة عن بعضها.				

تحقَّقْ من فهمك

وجه المقارنة	اِسم الموجة	تعريفها	الطول الموجي	كيفية انتشارها
 شكل (45)	الموجة السطحية.	هي موجات تنشأ من اتّحاد الموجات المستعرَضة والموجات الطولية عند سطح بين وسطين.	–	اِتّحاد حركات الصعود والهبوط بحركات الخلف والأمام. يتحرّك كلّ جزء بحركة دائرية.

ما الرابط المشترَك بين هذه الصور؟



.....

.....

.....

.....

.....

اِبحث في مصادر التعلّم عن الموجات السطحية والظواهر الطبيعية المرتبطة بها. ثم اكتب تقريرًا عنها.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

أُرسم رسمين بيانيين لموجتين تختلفان في الطول الموجي والسعة.

خصائص الموجات Characteristics of waves

نستخدم أجزاء الموجات المستعرَضة والطولية في وصف الخصائص المميزة لها. وهي سعة الموجة، الطول الموجي، التردد وسرعة الموجة.

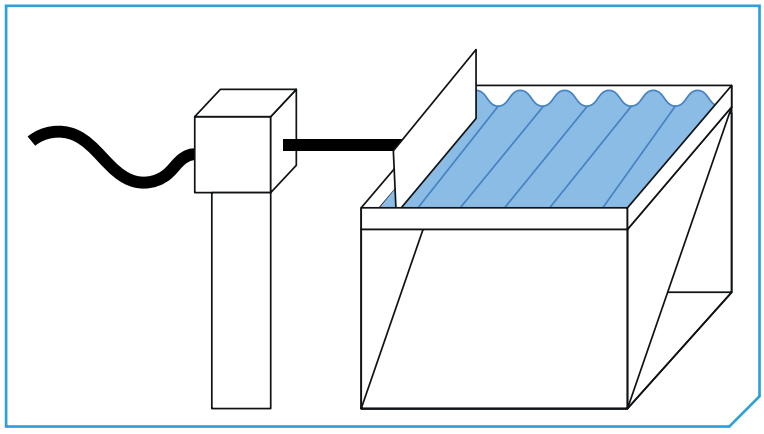
تحقَّقْ من فهمك

هناك مصطلحات أساسية لوصف الموجات بشكل صحيح، وهي:

الخاصّية	الرمز	التعريف	وحدة القياس	العلاقات الرياضية
سعة الموجة	A	هي أقصى إزاحة يصل إليها الجسم المهتزّ بعيدًا عن موضع سكونه.	m (متر).	–
الطول الموجي	λ	هو المسافة بين نقطتين متتاليتين متماثلتين في الحركة والإزاحة والاتجاه.	m (متر).	–
التردّد	f	هو عدد الموجات الكاملة التي تحدث في خلال الثانية الواحدة.	Hz (هيرتز).	التردد (f) = عدد الموجات الحادثة (N) / الزمن المستغرَق (t) $f = \frac{N}{t}$
سرعة الموجة	v	هي حاصل ضرب التردّد (f) بطول الموجة (λ).	m /s (متر/ ثانية).	سرعة الموجة (v) = الطول الموجي (λ) × التردد (f) $v = \lambda f$

كيف نحسب تردّد الموجة؟

1. شغِّل جهاز حوض التموّجات.



شكل (46)

2. أُحسب عدد الموجات الحادثة في خلال 5 ثوانٍ:

عدد الموجات = ...

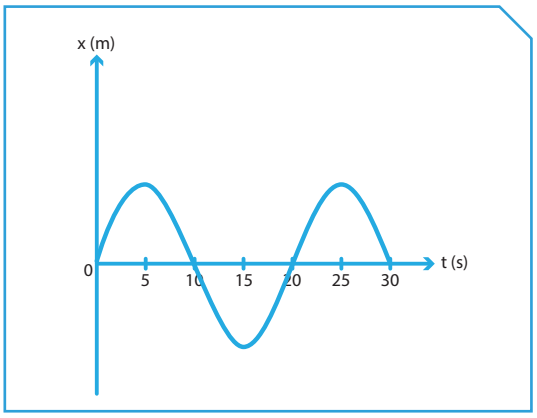
3. أُحسب تردّد الموجة.

القانون: .....

الحلّ: .....

كيف نحسب سرعة الموجة؟

أوّلًا: يوضح المنحنى التالي الإزاحة الحادثة لنقطة مادية تتحرك حركة موجية مستعرَضة بمرور الزمن. من خلال هذا المنحنى، أُحسب:



شكل (47): موجة مستعرَضة

1. الطول الموجي للموجة الحادثة:

λ = ... m

2. التردّد (f).

القانون: .....

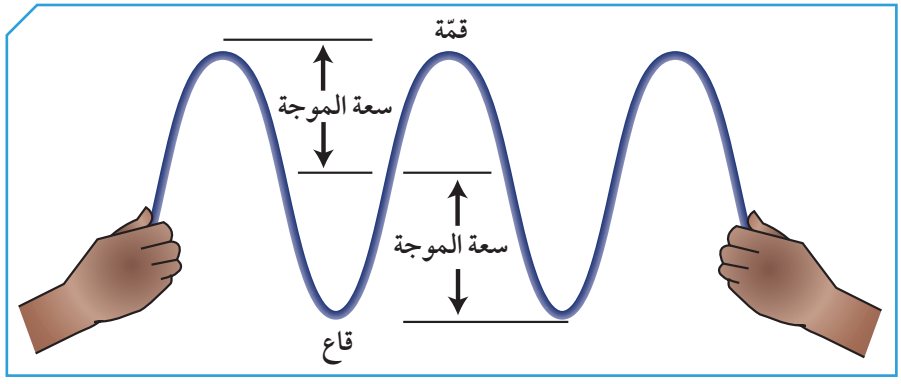
الحلّ: .....

3. سرعة الموجة السابقة من خلال العلاقة: ($v = \lambda f$)

القانون: .....

الحلّ: .....

ثانيًا: أمسِك طرف حبل القفز، في حين يهزّ صديقك الطرف الآخر إلى أعلى وإلى أسفل. تردّد الموجات هو Hz (3) وطول الموجة m (1.2). أُحسب سرعة الموجات في الحبل.

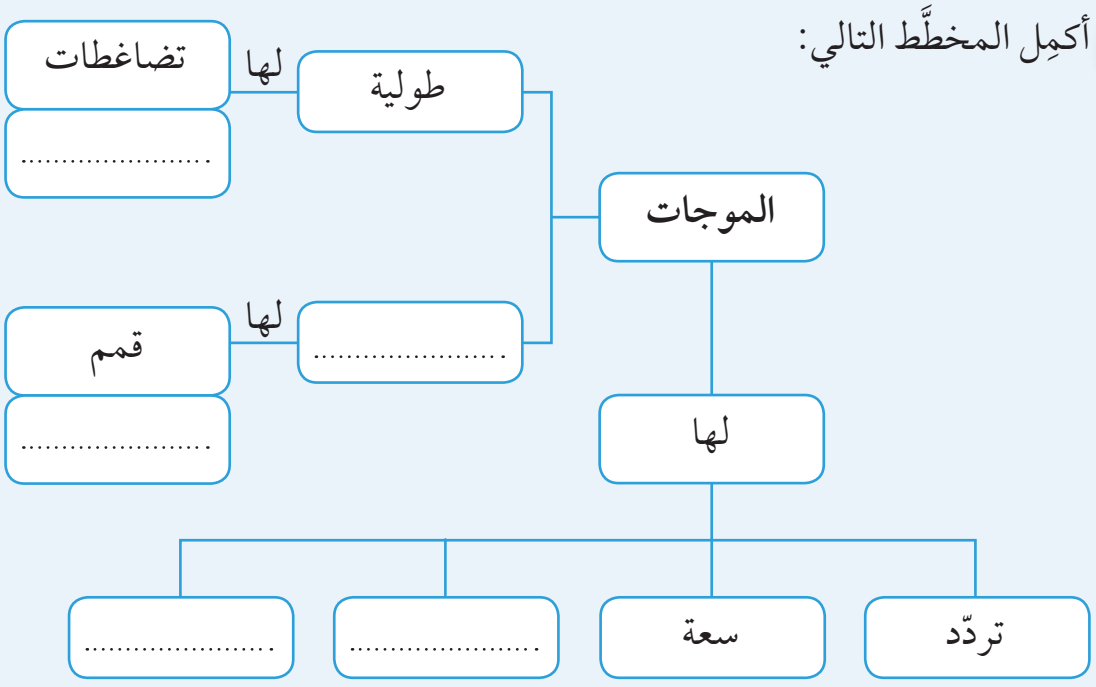


شكل (48)

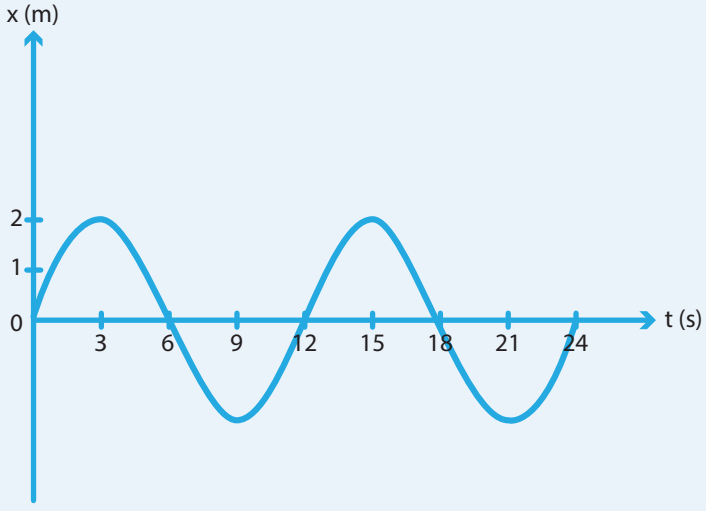
الحلّ: .....

زُر الطبيب عند إحساسك بتغيّر في سرعة ونبضات قلبك وعددها.

أكمِل المخطَّط التالي:



يمثّل الشكل الذي أمامك موجة مستعرَضة. أُحسب:



سعة الموجة: .....

.....

الطول الموجي: .....

التردد: .....

سرعة الموجة: .....

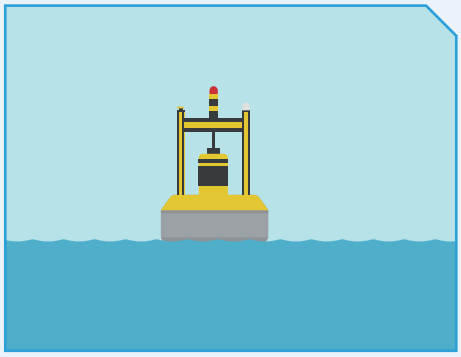
تطبيقات على الموجات Applications of waves

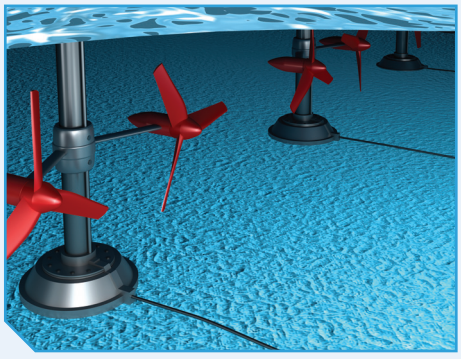
تُعَدّ دراسة الموجات ضرورية ومهمّة لفهم الظواهر المختلفة التي تحيط بك، وكذلك لفهم آلية عمل بعض الأجهزة والآلات التي تستخدمها، ولديها بالغ الأثر والأهمّية على حياتك. فكلّ ما تقوم بدراسته حول الموجات هو طريق لفهمك ماهية الأشياء وكيفية عملها.

تحقَّقْ من فهمك

أوّلًا: الطاقة الموجية: هي عملية تقوم على تحويل طاقة الأمواج في المحيطات والبحار إلى طاقة كهربائية تعمل على توليد الكهرباء وتحلية الماء أو ضخّه، وذلك بالاعتماد على حركة الماء التي تحصل بسبب ضغط سطح الماء والرياح المتحرّكة.

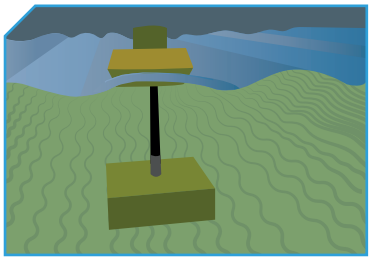
ويتمّ استخدام هذه الطاقة الكهربائية في ما بعد في المنازل والمصانع. وتختلف الطاقة الموجية عن طاقة المدّ والجزر، وهي تُعَدّ واحدة من أحدث التقنيات المستخدَمة لتوليد الكهرباء عبر مصادر الطاقة المتجدّدة. وتستطيع هذه الطاقة أن تغطّي (40٪) من احتياجات العالم إلى الطاقة، حيث إنّ أمواج البحر تولّد (2700) جيجاوات من الطاقة.



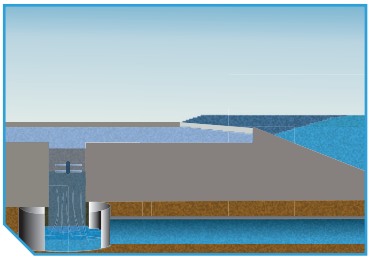


شكل (49)

أجهزة تُستخدَم في التقاط طاقة أمواج البحر:

اِسم الجهاز	شكل الجهاز	طريقة عمله
جهاز الرأس النقطي الطافي	 شكل (50)	جهاز يطفو على سطح الماء، وقد تمّ ابتكاره من أجل الاستفادة من هبوط الموجات وصعودها حتّى تقوم بدفع المضخّات الهيدروليكية، ومن ثمّ تقوم بتوليد الكهرباء.

تحقَّقْ من فهمك

اِسم الجهاز	شكل الجهاز	طريقة عمله
الأجهزة العائمة	 شكل (51)	يعمل هذا الجهاز من خلال سرعة الأمواج على ملء الخزّان بكمّية من الماء المحيط به في البحر. قد تكون هذه الأجهزة على الشاطئ أو قد تطفو بعيدة عنه.

طاقة الأمواج

من خلال مشاهدتك للفيديو، اذكر أجهزة إضافية لالتقاط طاقة الأمواج.

أجهزة توليد الطاقة الكهربائية باستخدام أمواج البحر

.....
.....

.....
.....

.....
.....

.....
.....

اِبحث في الشبكة العنكبوتية عن الدول التي تستخدم أجهزة التقاط طاقة الأمواج لتوليد الطاقة الكهربائية.

.....

.....

.....

.....

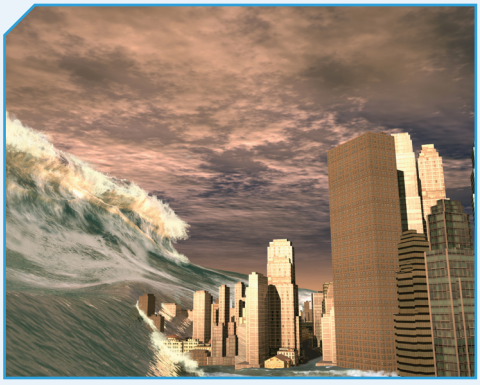
.....

تحقَّقْ من فهمك

ثانيًا: الموجات في الطبيعة: من المعروف أنّ الاضطرابات الهائلة الناتجة عن الزلازل أو البراكين أسفل مياه البحار تنتجُ عنها موجات بحريّة هائلة وقاتلة تُسمّى تسونامي tsunamis، وهي كلمة يابانيّة تعني «موجة الميناء» harbour wave. تكون هذه الموجات البحريّة «تسونامي» عادة موجاتٍ سطحيّةً متواليّةً يمكنها أن تتحرّك بسرعة قد تزيد على 1 000 كم/ ساعة، وعندما تقترب هذه الموجات من الشاطئ تقلّ سرعتها ويزداد ارتفاعها ، وينشأ عن ذلك تكوّن حائط مائيّ ضخم.

في شهر يوليو من عام 1998 م، ضرب تسونامي مميت شاطئ بابوا الشماليّ في غينيا الجديدة. أُطلقَت الموجات التي كان ارتفاعها أكثر من 15 مترًا نتيجة زلزال تبلغ قوّته 7 درجات بحسب مقياس ريختر، وكان مركزه على بعد 30 كم فقط من الشاطئ. وقد أدّى ذلك إلى اختفاء قريتين كاملتين، بالإضافة إلى انجراف عدد كبير من السكّان القريبين من الشاطئ إلى البحر، أو قذفهم إلى الغابة القريبة تحت تأثير قوّة هذه الموجات، وقد توفي أكثر من 2 000 شخص. وقد تكرّر ذلك في نهاية عام 2004 حيث ضرب تسونامي مميت شواطئ إندونيسيا والهند.

اِحذر من السباحة على شاطئ بحر ذي أمواج عالية.



1. ما اسم الظاهرة التي شاهدتها؟

.....

2. ما الذي سبّب هذه الظاهرة؟

.....

3. ما نوع الموجة التي سبّبت هذه الظاهرة؟

.....

4. ما أثرها على الإنسان؟

.....

.....

.....

5. ما الاحتياطات التي يجب اتّباعها عند سماعك باقتراب هذه الظاهرة؟

.....

.....

.....

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. الموجة هي انتقال الحركة الاهتزازية بين جزيئات الوسط.
2. تنقل الموجات الطاقة من مكان إلى آخر من دون انتقال جزيئات الوسط المهتزّة.
3. تُقسَّم الموجات بحسب نوع الوسط الذي تنتقل فيه إلى موجات ميكانيكية وموجات كهرومغناطيسية.
4. الموجات الميكانيكية هي الموجات التي تحتاج إلى وسط مادّي لانتقالها، مثل موجات الصوت وموجات الماء.
5. الموجات الكهرومغناطيسية هي الموجات التي لا تحتاج إلى وسط مادّي لانتقالها، مثل موجات الضوء وموجات الراديو والتلفاز وموجات الاتّصالات اللاسلكية.
6. تُقسَّم الموجات بحسب حركة جزيئات الوسط إلى موجات طولية وموجات مستعرَضة وموجات سطحية.
7. الموجة المستعرَضة هي اهتزاز جزيئات الوسط باتّجاه عمودي على اتّجاه انتشار الموجة.
8. تُسمّى النقاط العليا من الموجات المستعرَضة قممًا، بينما تُسمّى النقاط الدنيا قيعانًا.
9. تُسمّى المسافة بين قمّتين متتاليتين أو أيّ قاعين متتاليين أو أيّ نقطتين متتاليتين، تتحرّكان بالمقدار والاتّجاه نفسهما، طول الموجة المستعرَضة (λ).
10. يُسمّى أكبر إزاحة للجسم عن موضع اتّزانه أو سكونه، سعة الموجة.
11. الموجة الطولية هي اهتزاز جزيئات الوسط في اتّجاه انتشار الموجة نفسها.

استخلاص النتائج
Draw conclusions

12 الطـول الموجـي للموجـة الطوليـة (λ) هو المسـافة بين مركـزي تضاغطيـن متتاليين أو مركزي تخلخلين متتاليين.

13 سـرعة الموجـة هي حاصـل ضرب التـردّد (f) بطـول الموجة (λ) وتُحسَـب مـن العلاقة $v = \lambda f$ ووحدة قياسها m /s.

14 الطاقـة الموجيـة هي عمليـة تقوم على تحويـل الطاقة في المحيطات والبحـار إلى طاقة كهربائية تعمل على توليد الكهرباء.

15 هناك عدّة أجهزة تُستخدَم في التقاط طاقة أمواج البحر، منها جهاز الرأس النقطي الطافي والأجهزة العائمة.

16 أمواج التسونامي هي عبارة عن موجات سطحية متوالية ذات سرعات عالية مدمرة.

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

عند قذف حجر إلى حوض ماء ساكن، فإنّ:

- ☐ الطاقة تنتقل من الحجر إلى جزيئات الماء.
- ☐ الجزيئات المحيطة بالحجر تنتقل إلى باقي جزيئات الماء.
- ☐ لا يحدث انتقال الطاقة من الحجر إلى جزيئات الماء.
- ☐ تنتقل طاقة جزيئات الماء الساكن إلى الحجر.

السؤال الثاني:

إذا كانت المسافة بين قمّة وقاع لموجة مستعرَضة $0.2\,m$، فالطول الموجي يساوي بوحدة المتر:

- ☐ 0.2
- ☐ 0.4
- ☐ 0.1
- ☐ 0.8

السؤال الثالث:

كيف يكون تردّد اهتزاز جسم صغير يطفو على الماء مقارنة بعدد الموجات التي تمرّ به كلّ ثانية؟

- ☐ تردّد اهتزاز الجسم أقلّ من عدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.
- ☐ تردّد اهتزاز الجسم أكبر من عدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.
- ☐ تردّد اهتزاز الجسم يساوي عدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.
- ☐ لا توجَد علاقة بين تردّد اهتزاز الجسم وعدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.

السؤال الرابع:

ما هو تردّد عقرب الثواني في الساعة؟

- ☐ دورة واحدة كلّ ساعة
- ☐ دورة واحدة كلّ دقيقة
- ☐ دورة واحدة كلّ 12 ساعة
- ☐ دورة واحدة كلّ 24 ساعة

السؤال الخامس:

إذا تذبذبت موجة ماء إلى الأعلى وإلى الأسفل ثلاث مرّات كلّ ثانية والمسافة بين قمم الموجة 2) m)، فما هي سرعة الموجة؟

- ☐ 3 m /s
- ☐ 2 m /s
- ☐ 6 m /s
- ☐ 9 m /s

السؤال السادس:

عند اقتراب موجات التسونامي من الشاطئ:

- ☐ تقل سرعتها ويقل ارتفاعها.
- ☐ تقل سرعتها ويزداد ارتفاعها.
- ☐ تزداد سرعتها ويقل ارتفاعها.
- ☐ تزداد سرعتها ويزداد ارتفاعها.

السؤال السابع:

تنتشر أمواج مائية مستوية طولها الموجي $0.06\ (m)$ بسرعة $21\ (m/s)$ في حوض الأمواج المائية حين يتغير عمق الماء في الحوض، يصبح طولها الموجي $0.04\ (m)$. علمًا بأن تردد الأمواج يظل ثابتًا وإن تغير عمق الماء.

1. أحسب تردد الأمواج في كل من جزأي الحوض.

.....

.....

.....

.....

.....

2. أحسب سرعة الأمواج في الجزء الثاني من الحوض.

.....

.....

.....

.....

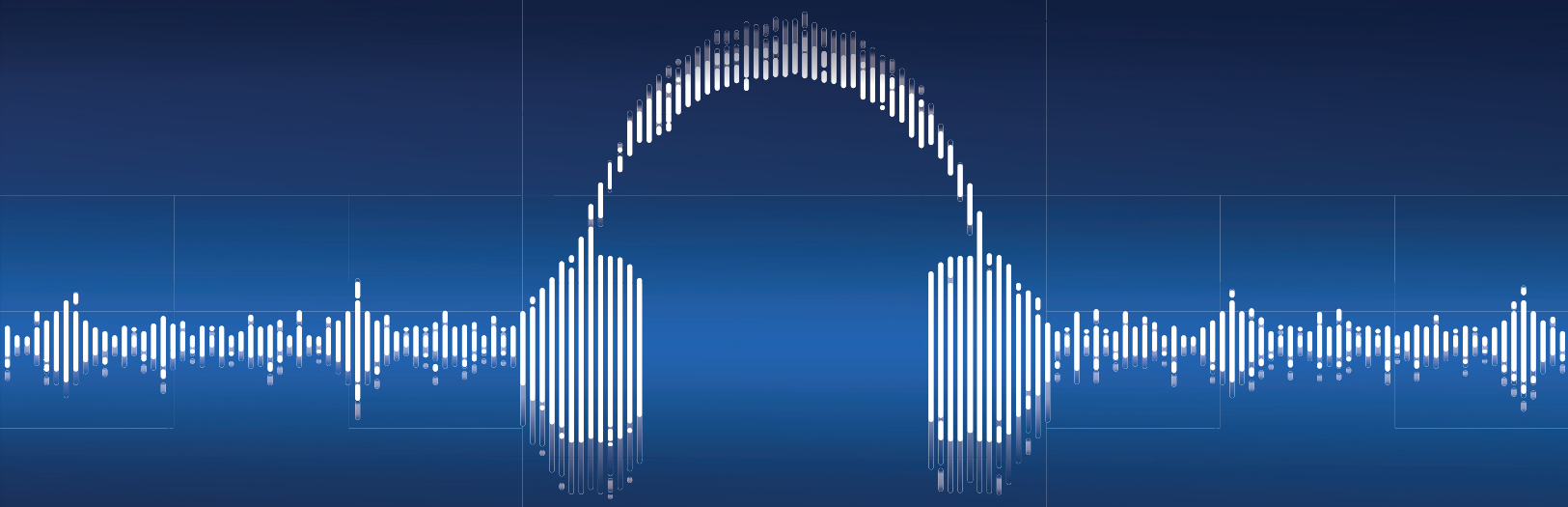
.....

الوحدة التعلّمية الثانية

الصوت
The sound

- الصوت
- خصائص الصوت
- انعكاس الصوت وتطبيقاته

- The sound
- Sound characteristics
- Sound reflection and applications



الصوت The sound

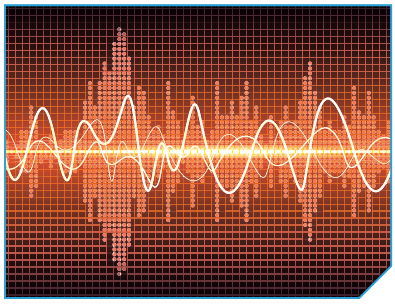
هـذا لغز قديم: إذا سـقطت شـجرة فـي الغابة وكانت الغابـة خاليةً من أيّ أحدٍ يسـمع صوت سـقوط الشجرة. هل تحدث الشـجرة صوتًا؟ للإجابة عن هذا السؤال يجب أن تقرّر كيف تعرّف كلمة «الصوت».

عندمـا تهاوت الشـجرة أرضًا، انتقلـت الطاقة الناجمة عـن ارتطامها بأرض الغابـة إلى التربة والهواء المحيط بها، حيث أدّت إلى اهتزاز التربة والهواء معًا. لو كان الصوت اضطرابًا ينتقل من خلال التربة أو الهواء، إذًا فقد حدث صوت حتّى ولو لم يكن هناك أحد ليسمعه، وهكذا تحدث الشجرة صوتًا.

الصوت The sound

قال تعالى: ﴿ يَوْمَئِذٍ يَتَّبِعُونَ ٱلدَّاعِيَ لَا عِوَجَ لَهُۥ ۖ وَخَشَعَتِ ٱلْأَصْوَاتُ لِلرَّحْمَٰنِ فَلَا تَسْمَعُ إِلَّا هَمْسًا ﴿١٠٨﴾ ﴾

سورة طه (١٠٨)



مثل كلّ الموجات، تحمل الموجات الصوتيّة طاقةً خلال الوسط مع عدم انتقال جزيئات هذا الوسط معها. يشكّل الهواء وسطًا شائعًا للصوت، ويتحرّك كلّ جزءٍ في الهواء إلى الأمام وإلى الخلف عندما يضطرب الهواء. **الصوت sound** هو الاضطراب الذي ينتقل خلال الوسط على شكل موجةٍ طوليّةٍ، وعندما يصل هذا الاضطراب إلى الهواء القريب من أذنيك فإنّك تسمع الصوت.

كيف ينشأ الصوت؟

1. أُطرق الشوكة الرنّانة بالمطرقة المطّاطية.
2. أمسِك طرف الشوكة الرنّانة بيدك وقرِّبها إلى أذنك.

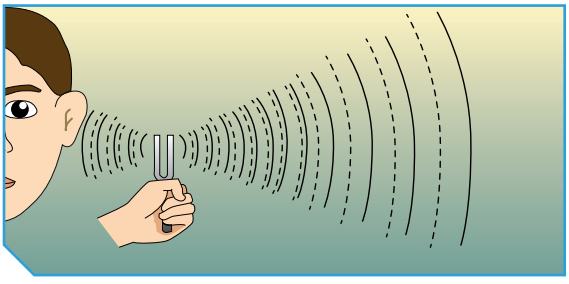
ملاحظاتي: .....

.....

.....

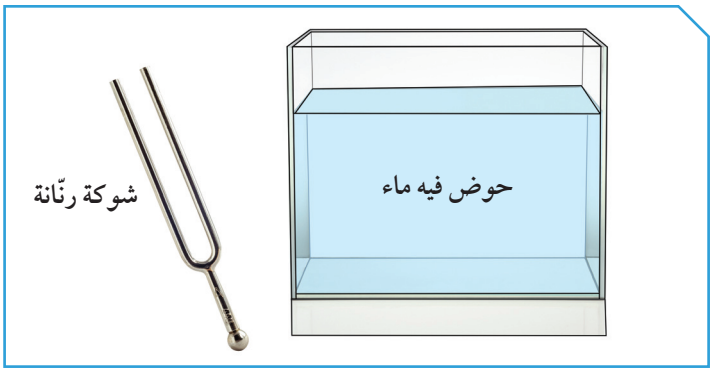
.....

شكل (52)



شكل (53)

3 . أُطرق الشوكة الرنّانة بالمطرقة المطّاطية، ثم قرِّب الشوكة الرنّانة إلى سطح الماء.



شكل (54)

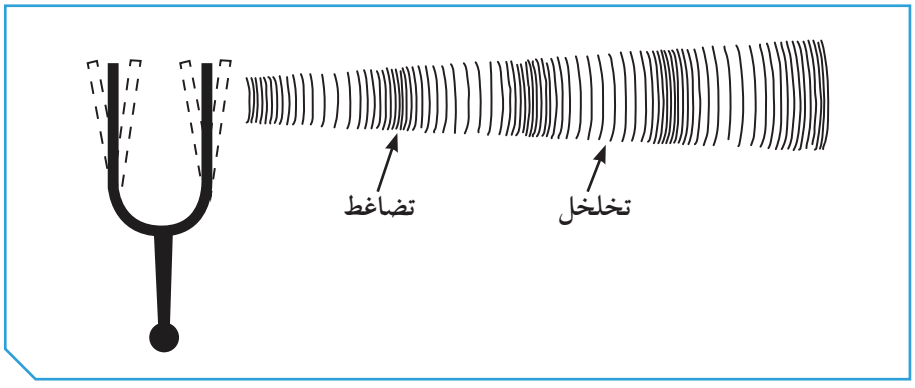
ملاحظاتي: .....

اِستنتاجي: .....

.....

كيف تحدث الأصوات؟ How Sounds Are Made?

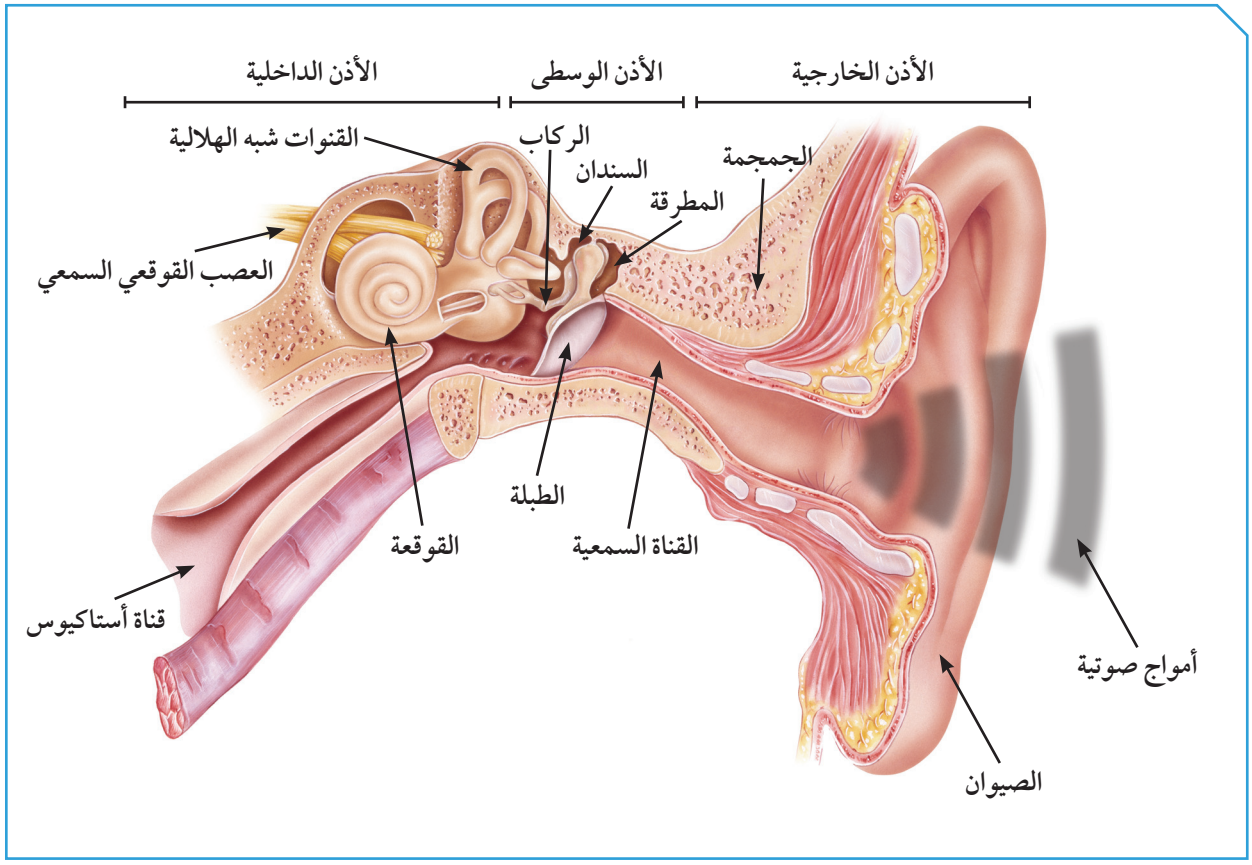
تحدث الشوكة الرنّانة صوتًا عن طريق إحداث ذبذباتٍ. فعندما تطرق الشوكة، يبدأ سطحها بالاهتزاز بشكلٍ سريعٍ لا يمكن ملاحظته. يتكوّن الهواء في أغلبه من جسيماتٍ دقيقةٍ جدًّا، أو جزيئاتٍ من الغاز. ويوضّح الشكل (55) كيف يحدث اهتزاز الشوكة اضطرابًا في جزيئات الهواء المحيط بها. عندما يتحرّك طرف الشوكة إلى اليمين، فإنّها تدفع جزيئات الهواء معًا محدثةً تضاغطًا، وعندما يتحرّك طرف الشوكة إلى اليسار، تبتعد الجزيئات عن بعضها محدثةً تخلخلًا.



شكل (55)

كيف نسمع الصوت؟

إن أذن الإنسان كاشفة للصوت لأنها ذات حساسية فائقة، وتتكون الأذن من ثلاثة أجزاء رئيسة هي :الأذن الخارجية، والأذن الوسطى، والأذن الداخلية. ففي الأذن الخارجية تنتقل موجات الصوت القادمة من الخارج عبر القناة السمعية إلى طبلة الأذن فتهتز استجابة للموجات الساقطة.أما الأذن الوسطى، فتتكون من ثلاث عظيمات هي: المطرقة، والسندان، والركاب، التي تحوّل بدورها اهتزازات الطبلة إلى الأذن الداخلية عبر الفتحة البيضوية. هذا النظام الرقيق من الروافع المتصل بالطبلة ذات المساحة الكبيرة نسبة إلى مساحة الفتحة البيضوية يؤدي إلى تضخيم الضغط حوالى 40 مرة. في حين تتكون الأذن الداخلية من قنوات نصف هلالية، ودورها مهم جدًّا في ضبط التوازن، وكذلك القوقعة المملوءة بالسائل، والتي تحول الطاقة الاهتزازية للصوت إلى طاقة كهربائية ترسل إلى الدماغ.



شكل (56)

اِبتعد عن الأصوات العالية جدًّا لأنّها تؤذي الأذن.

نسمع طنين الحشرات عندما تطير، علِّل ذلك.

.....

.....

.....

.....

شاهِد فيلمًا تعليميًّا عن حياة إنسان أصمّ بعد تركيب السمّاعة له وإحساسه بالصوت، ثمّ سجِّل رأيك في عظمة الخالق بنعمة السمع في حياتنا.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

فسِّر كيف تحدث الطبلة صوتًا بعد قرعها.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

خصائص الصوت Sound characteristics

كيف تستطيع الأذن التمييز بين الأصوات المختلفة؟

يمكن التمييز بين الأصوات المختلفة من خلال ثلاث خصائص رئيسة للصوت وكل خاصية من خصائص الصوت ترتبط بصفة فيزيائية للصوت، وتتغير هذه الصفة من صوت إلى آخر وهذه الخصائص هي:

شكل (57)

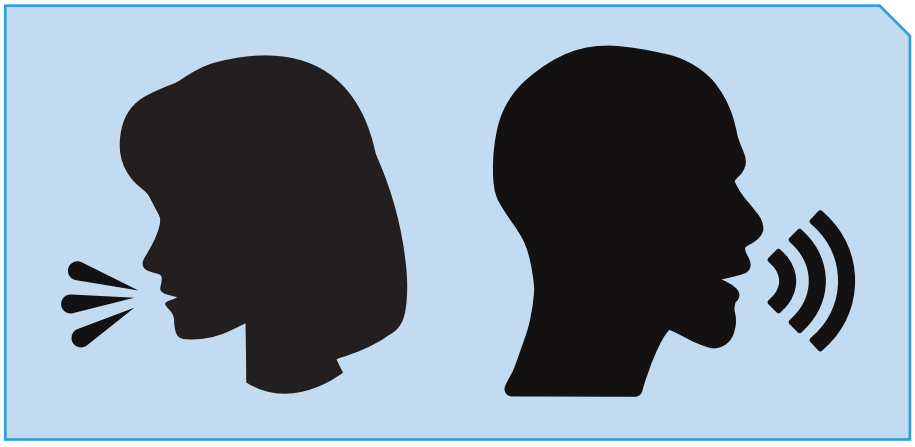
أوّلًا: شدة الصوت: هي خاصية الصوت التي تستطيع الأذن من خلالها التمييز بين الأصوات الخافتة كالهمس والأصوات المرتفعة مثل الصراخ، وتقدر شدة الصوت عند نقطة (بكمية الطاقة التي تمر كل ثانية خلال وحدة المساحات العمودية على خط انتشار موجة الصوت) وتقاس شدة الموجة الصوتية بوحدة وات/ متر^{2} (W/m^2) وتعتمد شدة الصوت على:

- طاقة مصدر الصوت.
- كثافة الوسط الناقل.
- البعد بين مصدر الصوت والسامع.

وللتعبير عن شدة الصوت نستعمل كمية فيزيائية تدعى (مستوى الشدة) تقدر بوحدة الديسيبل dB. فالأصوات التي تزيد عن dB (100) تسبب تلفًا لأذنيك وخصوصًا إذا استمعت إلى هذه الأصوات لفترة زمنية طويلة، أما الأصوات الأعلى من dB (120) فتسبب ألمًا وفي بعض الأحيان تسبب فقدًا دائمًا للسمع.

الصوت	شدّة الصوت (W/m^2)	الجهارة (ديسيبل dB)	الصوت	شدّة الصوت (W/m^2)	الجهارة (ديسيبل dB)
عتبة السمع	1×10^{-12}	صفر	حفيف الأوراق	1×10^{-11}	10
الهمس	2×10^{-10}	20	الهادىء	1×10^{-8}	40
المحادثة	2×10^{-6}	60	المؤلم	1	120

ثانيًا: درجة الصوت: هي خاصية الصوت التي تستطيع الأذن من خلالها التمييز بين الأصوات الحادة (الرفيعة) كصوت الطفل أو المرأة والأصوات الغليظة كصوت الرجل، وتعتمد درجة الصوت على تردد الموجات الصوتية إذ تزداد درجة الصوت بزيادة تردده.

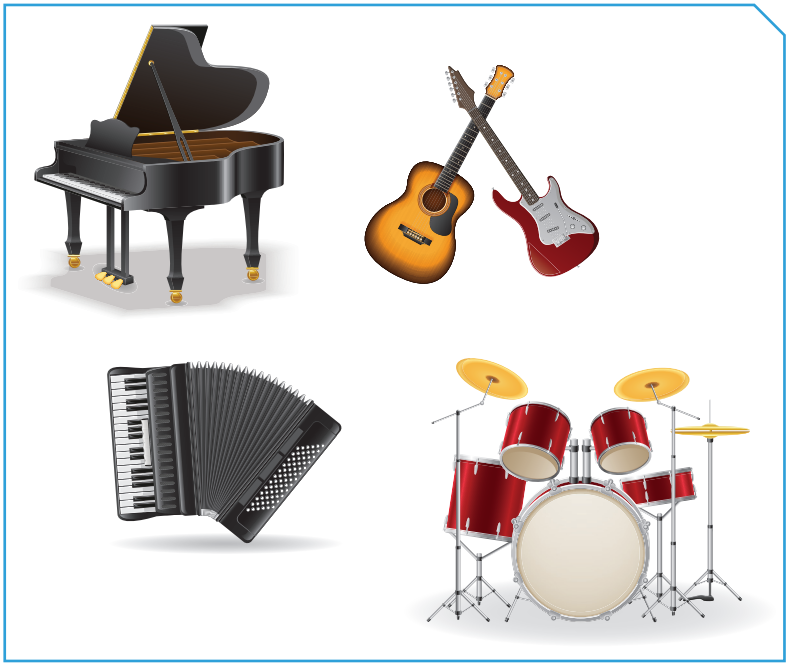


شكل (58)

ثالثًا: نوع الصوت: هي خاصية الصوت التي تستطيع الأذن من خلالها التمييز بين النغمات الصادرة عن الأصوات المتساوية بالشدة والدرجة كأصوات الآلات الموسيقية المختلفة.

ويعتمد نوع الصوت على:

* نوع مصدر الصوت.
* طريقة توليد الصوت (طريقة اهتزاز المصدر).



شكل (59)

العوامل المؤثرة على خصائص الصوت

شكل (60)

أوّلًا:

1. قم بزيارة مع زملائك ومعلمك لمختبر التربية الموسيقية في مدرستك. ثم من خلال استخدامك لآلة العود قم بسحب الوتر للأعلى ولاحظ الصوت ثم كرر العملية بسحب الوتر لارتفاعات مختلفة متى تكون شدة الصوت أعلى ما يمكن؟

ملاحظاتي: .....

استنتاجاتي: .....

2. اجلس في أول المختبر واطلب من زميلك الوقوف على مسافة بعيدة عنك، ثم قم بسحب الوتر للأعلى واطلب من زميلك أن يحكم على شدة الصوت.

ملاحظاتي: .....

3. كرر ما قمت به ولكن مع ابتعاد زميلك إلى نهاية المختبر واطلب منه أن يحكم على شدة الصوت؟

ملاحظاتي: .....

استنتاجاتي: .....

ثانيًا:

شكل (61)

1. اِضرب الشوكة بالمطرقة، وثبّتها على صندوق الرنين.
2. حدِّد درجة الصوت الناتج.
3. كرِّر العمل باستخدام شوكتين رنّانتين مختلفتين من حيث التردّد.
4. رتِّب الشوك الرنّانة بحسب تردّدها.

ملاحظاتي	غليظ	متوسّط	حادّ
	.....	.....	.....

سرعة الصوت

عند حضورك عرضًا حيًّا لفرقةٍ موسيقيّةٍ، سوف تلاحظ أنّ الأصوات الصادرة عن المطربين والآلات الموسيقيّة المختلفة تصل إلى أذنيك في الوقت نفسه. إن لم تكن الأصوات الصادرة عن الفرقة الموسيقيّة قد انتقلت بالسرعة نفسها، فهذا يعني أنّ هذه الأصوات، وهي صادرة في الوقت نفسه، سوف تصل إليك في أوقاتٍ مختلفةٍ، وهذا ما يسبّب نشازًا. إذًا، في الوسط الواحد، تنتشر كلّ الأصوات بالسرعة نفسها.

تعتمد سرعة الصوت على خصائص الوسط الذي تنتقل خلاله. ففي درجة حرارة الغرفة 20°C، ينتقل الصوت بسرعةٍ مقدارها 340m /s تقريبًا، ويعتبر هذا أسرع بكثيرٍ من بعض الطائرات النفّاثة التي تطير في الهواء. ويوضّح الجدول سرعة الصوت خلال بعض الموادّ المعروفة.

كلما اختلفت خصائص الوسط، اختلفت كذلك سرعة الصوت الذي ينتقل خلاله. وتعتمد سرعة الصوت على مرونة الوسط وكثافته ودرجة حرارته ونوع المادة.

سرعة الصوت			
الوسط	السرعة (m /s)	الوسط	السرعة (m /s)
الغازات		الفضّة	2 680
الهواء (صفر درجةٍ مئويّةٍ)	330	النحاس	3 100
الهواء (20 درجةً مئويّةً)	340	الذهب	3 240
السوائل		القرميد	3 650
ماء عذب	1 490	الخشب الصلب	4 000
ماء مالح	1 530	الزجاج	4 540
الجوامد		الحديد	5 100
الرصاص	1 210	الفولاذ	5 200
البلاستيك	1 800		

أوّلًا: المرونة

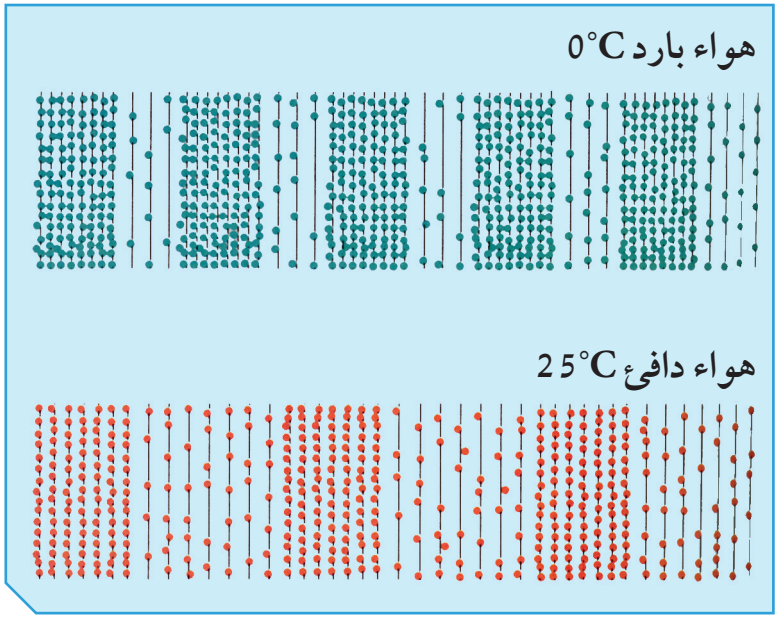
تنتقل موجات الصوت في المادّة المرنة بشكلٍ سريعٍ. وتعتبر المادّة مرنةً في حالة رجوع جزيئاتها بسرعةٍ إلى موضعها الأصليّ بعد اضطرابها. تعتبر بعض المعادن، مثل الحديد والنيكل من الموادّ المرنة جدًّا التي تساعد على انتقال الصوت بشكلٍ جيّدٍ. أمّا السوائل فيعتبر معظمها غير مرنٍ، ولا تساعد على انتقال الصوت بشكلٍ جيّدٍ. كما تعتبر الغازات من أقلّ الموادّ مرونةً وأقلّها كفاءةً في نقل الصوت.

الهواء عند مستوى سطح البحر أكثر كثافةً منه عند الارتفاعات الشاهقة، وهذا بسبب ضغط الهواء، حيث تتباعد جزيئات الهواء عند الارتفاعات الشاهقة عن بعضها بعضًا، ولهذا ينتقل الصوت بشكلٍ أسرع في الأماكن الأقلّ ارتفاعًا.

ثانيًا: درجة الحرارة

كلّما ارتفعت درجة حرارة الهواء، ازدادت معها سرعة الصوت. ينتقل الصوت بسرعةٍ مقدارها 340 m/s في هواءٍ درجة حرارته 20°C تقريبًا. أمّا إذا كانت درجة حرارة الهواء صفر درجةٍ مئويّةٍ، فإنّ الصوت ينتقل بمقدار 331 m/s، لماذا؟ تنتقل موجة الصوت خلال الهواء عندما تتصادم الجزيئات المهتزّة بالجزيئات الأخرى. ويؤدّي ارتفاع درجة حرارة الهواء إلى ازدياد سرعة حركة جزيئات الهواء، ويؤدّي هذا بدوره إلى زيادة معدّل تصادم هذه الجزيئات مع بعضها بعضًا. ولهذا تنتقل موجة الصوت بشكلٍ أسرع في الهواء الدافئ عنه في الهواء البارد. ويقلّ تأثير درجة الحرارة على سرعة الصوت في الموادّ الصلبة والسائلة، حيث إنّ جزيئات هذه الموادّ تتقارب جدًّا من بعضها بعضًا. أنظر شكل (62).

تمثّل النقاط جزيئات الهواء. تكون الجزيئات أكثر نشاطًا في الهواء الدافئ عنه في الهواء البارد. كيف تؤثّر هذه الحقيقة على سرعة الصوت؟



شكل (62)

ثالثًا: نوع المادّة

تختلف سرعة الصوت حسب اختلاف الموادّ أو الأوساط. انظر إلى المعلومات المدوّنة في الجدول التالي:

الوسط	سرعة الصوت عند درجة حرارة 20° مئويّة (m /s)
الحديد	5 130
الزجاج	4 540
الخشب	3 850
الماء	1 500
الكحول	1 240
الفلّين	500
الهواء	340

كان الناس يتنبّأون باقتراب القطار عبر وضع آذانهم على سكّة القطار. فسِّر.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

لديك مجموعة من المواد: هواء – زجاج – حديد – ماء – فلين، قم بترتيبها تصاعديًّا من حيث سرعة انتقال الصوت من خلالها.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

من خلال استخدامك لآلة العود، تحكَّم بالأوتار: متى يكون الصوت حادًّا، ومتى يكون الصوت غليظًا؟

.....

.....

.....

.....

.....

اِنعكاس الصوت وتطبيقاته Sound reflection and applications

أنـت وصديقـك داخل كهفٍ طويـلٍ مظلمٍ، ويبـدو أنّ كلّ صوتٍ تصدره يرجـع إليك. كلاكما يصرخ بغية الترفيه، ثمّ ينصت إلى ارتداد صدى الصوت من داخل الكهف.

اِنعكاس الصوت

1. حاوِل أن تتحدّث بصوت عالٍ في صالة البدنية.

ملاحظاتي: .....

.....

فسِّر: .....

.....

شكل (63)

2. ما هي شروط حدوث الصدى؟

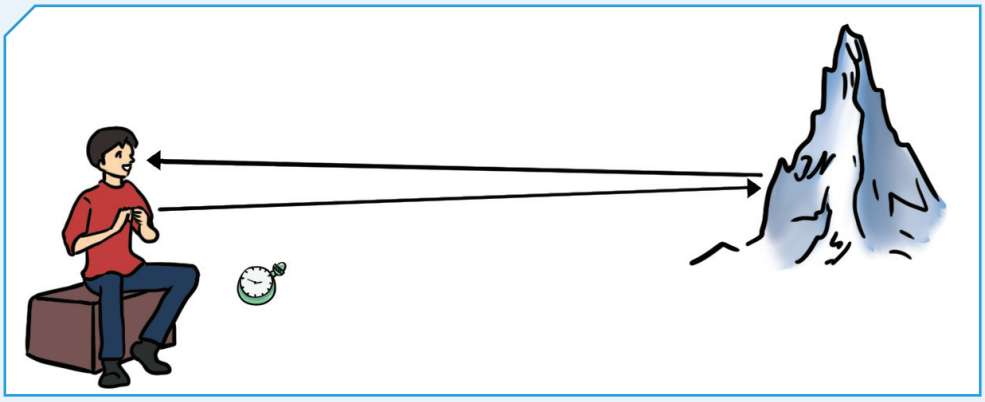
.....

.....

.....

.....

.....



شكل (64)

اِنعكاس الصوت: هو ارتداد الموجات الصوتية عندما تقابل سطحًا عاكسًا.

يحدث انعكاس الصوت عادة عندما تصل الموجات الصوتية إلى السطح الفاصل بين وسطين، فتنقسم الطاقة الصوتية عند السطح الفاصل إلى ثلاثة أقسام: قسم منها ينفذ إلى الوسط الجديد ويعاني انكسارًا نتيجة لانتقاله من وسط إلى آخر، وقسم ينعكس عن السطح الفاصل بزاوية مساوِية لزاوية السقوط، حيث ترتدّ الموجات الصوتية إلى الوسط الذي جاءت منه، وقسم ثالث يمتصّ الصوت. ويُعتبَر الصدى أحد تطبيقات انعكاس الصوت.

الصدى: هو ظاهرة تكرار سماع الصوت الناشئ عن انعكاس الصوت الأصلي.

يستمرّ إحساس الأذن البشرية بالصوت (0.1) ثانية، ولذلك عند وصول الصدى إلى الأذن قبل مضي (0.1) ثانية، فإنّه يمتزج بالصوت الأصلي وبالتالي لا يمكن تمييزه، إلّا إذا وصل الصوت المنعكس بعد مضي (0.1) ثانية.

ومن خلال معرفة سرعة الصوت، نستطيع أن نعرف المسافة التي يجب أن يقطعها.

بما أنّ سرعة الصوت في الهواء = 340 م/ ث

المسافة = السرعة × الزمن

340 × 0.1 = 34 مترًا

أي أنّ الصوت يقطع المسافة 34 مترًا ذهابًا وإيابًا.

تحقَّقْ من فهمك

شروط حدوث الصدى:

1. أن تكون أقلّ فترة زمنية بين سماع الصوت وصداه (0.1) ثانية.
2. وجود سطح أو جدار عاكس للموجات الصوتية.
3. ألّا تقلّ المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس عن (17) مترًا.

هل تستطيع الأذن أن تسمع جميع الموجات؟

تنقسم موجات الصوت من حيث السمع عند الإنسان إلى قسمين:

1. **موجات مسموعة (موجات صوتية):** وُجِد أنّ مدى السمع عند الإنسان البالغ سليم السمع ينحصر في نطاق ترددات بين (20) و (20 000) هرتز.
2. **موجات غير مسموعة:** هي الخارجة عن نطاق مدى السمع عند الإنسان حيث تُسمّى موجات الصوت ذات التردّد الأقلّ من Hz (20) ، **موجات تحت السمعية** وتُسمّى موجات الصوت ذات التردّد الأعلى من Hz (20 000) موجات **فوق سمعية** أو **فوق صوتية**.

مثال:

في يوم كثيف الضباب، أطلقت سفينة صفارتها فانعكست الموجات الصوتية على حاجز صخري فالتقطها جهاز الاستقبال في السفينة بعد مرور s (3).

فإذا كانت سرعة الصوت في الهواء الرطب m /s (400)، ما مقدار بُعْد الحاجز الصخري عن السفينة؟

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة ذهابًا وإيابًا}}{\text{الزمن}} = \frac{2D}{t}$$

$$D = \frac{1}{2} v\, t = \frac{1}{2} (400)\,(3) = 600\ \text{m}$$

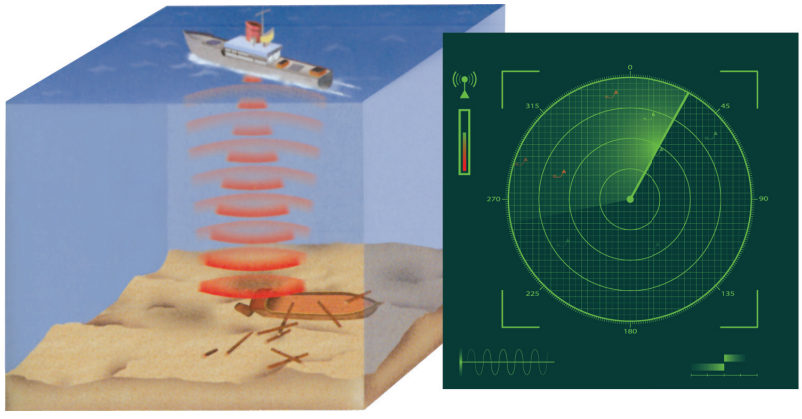
الحاجز الصخري يبعد عن السفينة مقدار 600 متر.

أوّلًا: السونار

السونار sonar جهاز لكشف الموجات الصوتيّة المنعكسة. وتأتي كلمة «سونار» من الأحرف الأولى لعبارة «إبحار الصوت» sound navigation وكلمة ranging التي تعني إيجاد المسافة بين الأشياء.

وتستخدم الغوّاصات والسفن السونار لاكتشاف الغوّاصات والسفن الأخرى عن طريق إرسال موجاتٍ فوق صوتيّةٍ عبر الماء بالقرب من السطح. وعندما تصطدم الموجات بها أو بقارب آخر بالقرب من سطح الماء، فإنّها تنعكس مرتدّةً وتلتقط بواسطة جهاز السونار.

يستخدم السونار لتعيين المسافات وتحديد موقع الأشياء تحت الماء. ويمكنك أن ترى في الصورة إلى اليمين كيف تظهر القراءات على شاشة السونار.



شكل (65)

ثانيًا: الموجات فوق الصوتيّة في الطبّ

تسمح الموجات فوق الصوتيّة للأطبّاء بالحصول على صورةٍ تسمّى صورةً صوتيّةً sonogram لما هو داخل جسم الإنسان. ويستخدم الأطبّاء الموجات فوق الصوتيّة لرؤية ما في داخل جسم الإنسان لتشخيص الحالات الطبّيّة وعلاجها.

ثالثًا: تحديد الموقع باستخدام الصدى عند الخفافيش

شكل (66)

تخيّل أنّك تمشي في حجرةٍ مظلمةٍ تمامًا، ستصطدم بالجدران والأثاث غالبًا، ومع ذلك تطير الخفافيش في أرجاء الأماكن المظلمة ولا تصطدم بأيّ شيءٍ. تستخدم الخفافيش الصدى لتحديد الموقع أثناء الطيران والبحث عن الغذاء. عندما تطير الخفافيش، تصدر نبضاتٍ من الصوت بتردّداتٍ تبلغ حوالى 100 000Hz ، ثمّ تنصت إلى المدى الذي يستغرقه الصوت ليعود، وعند التقاطها الانعكاسات أو الصدى، يمكن أن يدرك الخفّاش إذا كان سيصطدم بشيءٍ أم لا؟ مع أنّ الخفافيش ليست عمياء (ضعيفة البصر)، فهي تتّجه إلى الاعتماد على سمعها أكثر من بصرها لترى إلى أين تذهب ويحدّد صدى الصوت للخفّاش أيضًا موضع فرائسه. وتستطيع الخفافيش استخدام الصدى أيضًا في اصطياد الحيوانات الصغيرة، مثل الفئران والجرذان والضفادع والطيور.

شاهد الصور التالية ثم قم بإكمال الجدول بوضع أرقام الصور في مكانها الصحيح.

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

يمكن سماع الصدى	لا يمكن سماع الصدى

فكر كيف يمكنك التغلب على مشكلة الصدى في القاعات الكبيرة؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

اِبحث في الشبكة العنكبوتية عن سبب اضطراب الحيوانات الأليفة وهروبها من المنازل قبل حدوث نشاط بركاني أو زلزال؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

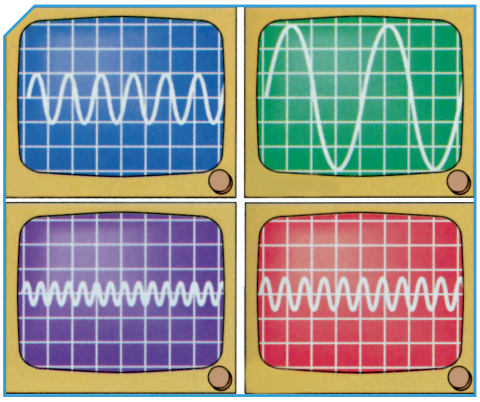
استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. الصوت هو الاضطراب الذي ينتقل خلال الوسط على شكل موجة طولية.
2. ينشأ الصوت نتيجة اهتزاز الأجسام.
3. ينتقل الصوت في الأوساط الغازية والسائلة والصلبة ولا ينتقل في الفراغ.
4. ينتقل الصوت في المواد الصلبة أسرع من السائلة، والسائلة أسرع من الغازية.
5. شدة الصوت هي الخاصية التي تميز من خلالها الأذن بين الأصوات الخافتة (الضعيفة) كالهمس، والأصوات المرتفعة مثل الصراخ.
6. درجة الصوت هي خاصية تستطيع الأذن من خلالها التمييز بين الأصوات الحادة والأصوات الغليظة.
7. تعتمد درجة الصوت على تردد الموجات الصوتية، حيث تزداد درجة الصوت (حدته) بزيادة تردده.
8. نوع الصوت هي الخاصية التي تميز من خلالها الأذن بين النغمات الصادرة عن الأصوات المتساوية في الشدة والدرجة.
9. تختلف سرعة الصوت باختلاف مرونة الوسط، كثافة الوسط، درجة حرارة الوسط، نوع المادة.
10. انعكاس الصوت هو ارتداد الموجات الصوتية عندما تقابل سطحًا عاكسًا.
11. الصدى هو ظاهرة تكرار سماع الصوت الناشئ عن انعكاس الصوت الأصلي.
12. شروط حدوث الصدى:
    - أن تكون أقل فترة زمنية بين سماع الصوت وصداه (0.1) ثانية.
    - وجود سطح أو جدار عاكس للموجات الصوتية.
    - ألّا تقلّ المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس عن (17) متر.
13. تنقسم موجات الصوت من حيث السمع عند الإنسان إلى قسمين: موجات مسموعة وموجات غير مسموعة.
14. من تطبيقات الموجات الصوتية: السونار، الموجات فوق الصوتية في الطب، تحديد الموقع باستخدام الصدى عند الخفافيش.

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

توضّح الشاشات أدناه أنماطًا موجيّةً ممثّلةً لأربعة أصواتٍ مختلفةٍ.



(أ) أيّ شاشةٍ توضّح أعلى صوتٍ؟ أرقّ صوتٍ؟ .....

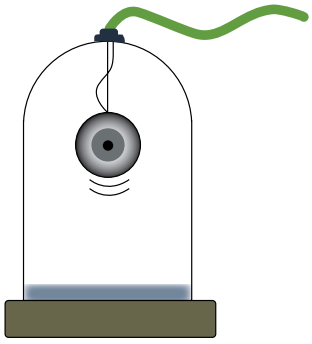
(ب) أيّ صورةٍ توضّح أعلى درجة الصوت؟ أقلّ درجة الصوت؟ .....

السؤال الثاني:

قارِن بين الأسد والعصفور مستخدِمًا المفاهيم التالية: تردّد منخفض، تردّد عالٍ، صوت حادّ، صوت غليظ.

وجه المقارنة		
التردّد	.....	.....
درجة الصوت	.....	.....

السؤال الثالث:



1 . يمكننا مشاهدة حركة الجرس داخل ناقوس مفرغ من الهواء، ولا يمكننا سماع صوته. فسِّر.

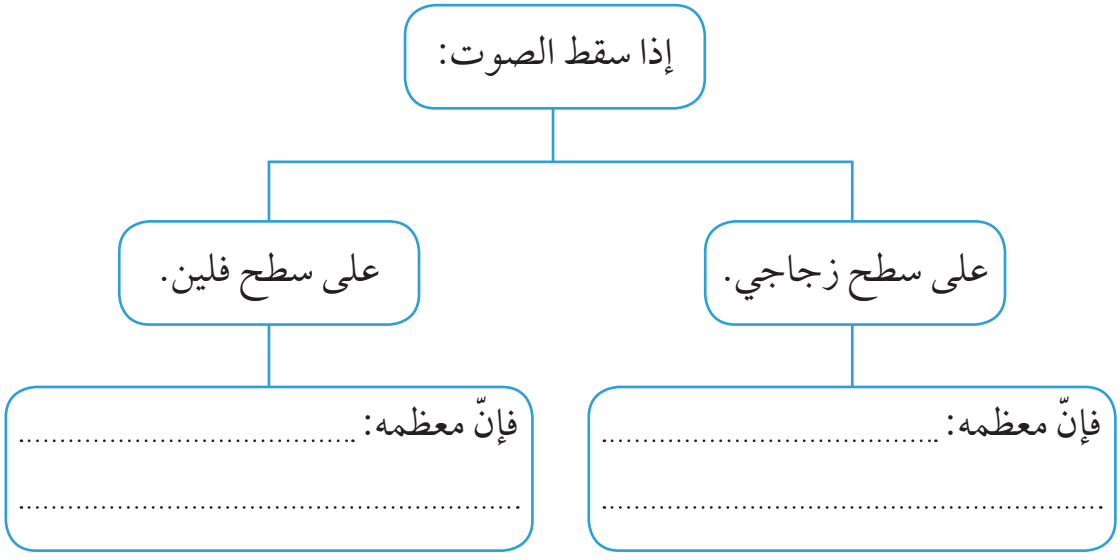
.....

2 . رتِّب سرعة انتقال الصوت في الأوساط التالية تنازليًّا: حديد، أكسجين، ماء.

.....

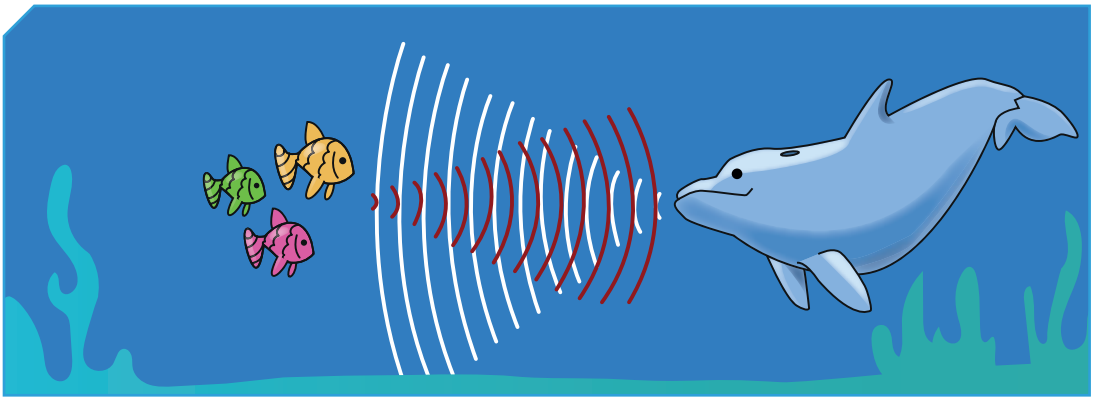
السؤال الرابع:

أكمِل الفراغ بما هو مناسِب في المخطَّط التالي:



السؤال الخامس:

وضِّح كيف يحدّد الدلفين الظاهر في الشكل موقع فريسته.



.....

.....

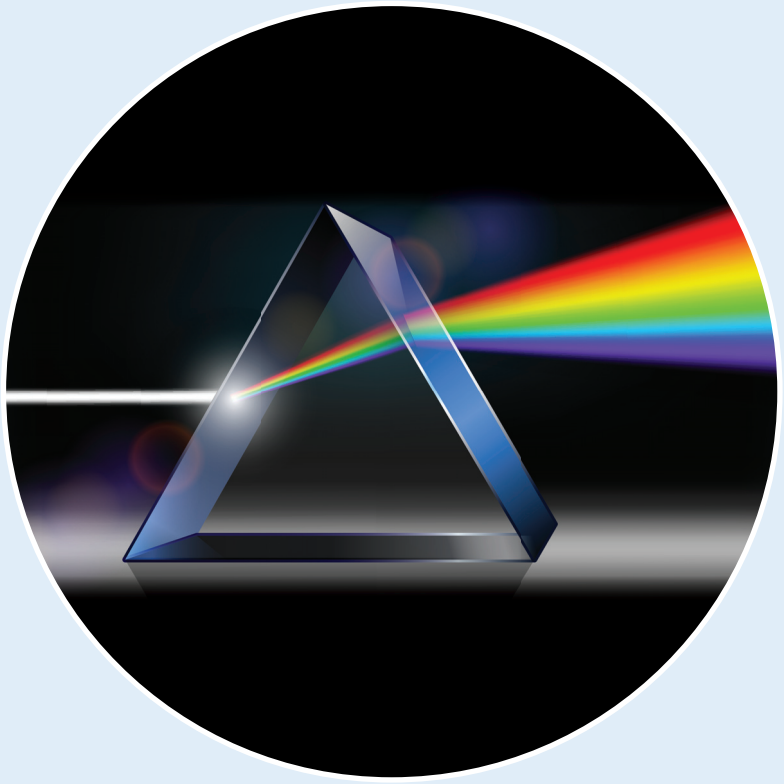
السؤال السادس:

اختر أفضل إجابةٍ. مدى السمع عند الإنسان:

- ☐ 10 – 20 000Hz
- ☐ 20 – 30 000Hz
- ☐ 0 – 120Hz
- ☐ 20 – 20 000Hz

الطيف الكهرومغناطيسي
The electromagnetic spectrum

- الطيف الكهرومغناطيسي — The electromagnetic spectrum
- أنواع الطيف الكهرومغناطيسي — Types of electromagnetic spectrum
- أهمّية الطيف الكهرومغناطيسي — The importance of the electromagnetic spectrum



الطيف الكهرومغناطيسي
The electromagnetic spectrum

أعظم الاكتشافات التي حقّقها الإنسان على مدى التاريخ بعد اكتشاف الطاقة الكهربائية هو اكتشاف الموجات الكهرومغناطيسية. لقد سهّلت الموجات الكهرومغناطيسية عملية نقل المعلومات بطريقة لاسلكية إلى أيّ مكان على سطح الأرض، وحتّى إلى الفضاء الخارجي.

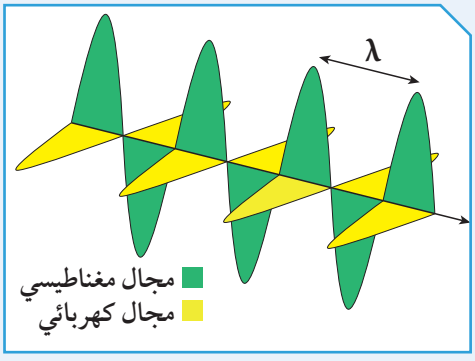
وباستخدام هذه الموجات، أصبح بالإمكان التحكّم عن بعد بمختلف أنواع الأجهزة والمعدّات. والآن، تدور في أذهاننا تساؤلات حول الطيف الكهرومغناطيسي، وأنواعه، وأهمّيته.

الطيف الكهرومغناطيسي The electromagnetic spectrum

في ليلة صافية يبدو القمر ساطعًا وجميلًا حيث تنتقل موجات الضوء المنعكسة عن القمر في اتجاه الأرض، وتنتقل موجات الضوء عبر المادة، مثلها في ذلك مثل سائر الموجات، كما في موجات الصوت. ولكنها تختلف عن موجات الصوت في إمكانية انتقالها عبر الفراغ، فأنت ترى القمر على الرغم من عدم وجود مادة في الفراغ بين الأرض والقمر، وكذلك يصل إلينا الضوء من النجوم والمجرات البعيدة عبر الفضاء السحيق الذي لا تشغله المادة، لأن الضوء موجات كهرومغناطيسية.

تحقَّقْ من فهمك

تنتقل الطاقة الضوئية في موجات مثل الأشكال الأخرى من الطاقة. الموجات الضوئية هي موجات مستعرَضة تنشأ من مجالين أحدهما كهربائي والآخر مغناطيسي متعامدان على اتجاه انتشار الموجة وهي جزء من الطيف الكهرومغناطيسي.



شكل (67): موجة كهرومغناطيسية

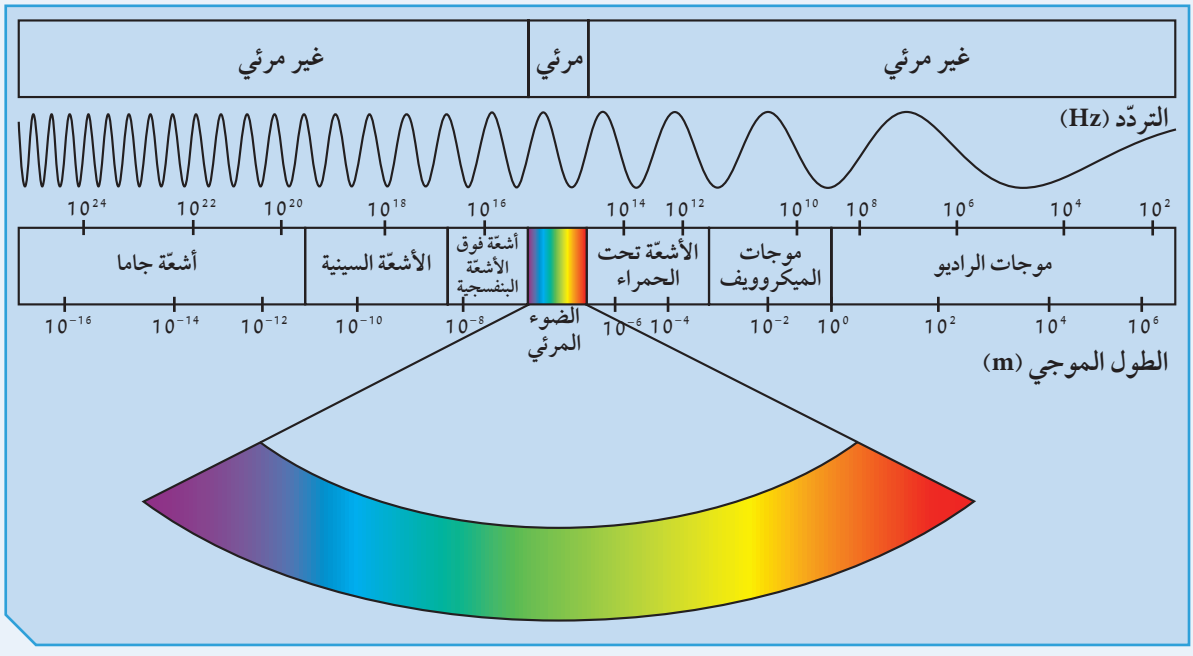
الطيف الكهرومغناطيسي هو سلسلة من الموجات الكهرومغناطيسية المختلفة في الطاقة والتردد والطول الموجي.

تستطيع الموجات الكهرومغناطيسية أن تنتقل خلال الأوساط المادية وخلال الفراغ وتنتشر هذه الموجات في الفراغ بسرعة ثابتة تساوي (3×10^8) m/s.

تحقَّقْ من فهمك

ترتب الموجات الكهرومغناطيسية في الطيف الكهرومغناطيسي بحسب أطوالها الموجية وترددتها، حيث نجد أن موجات الراديو ذات الترددات والطاقة المنخفضة لها أطوال موجية طويلة جدًّا، في حين أن أشعة جاما تتميز بترددات وطاقة عالية وأطوال موجية قصيرة جدًّا.

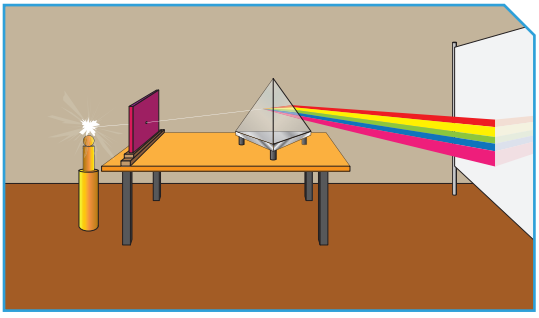
ويقع بالقرب من منتصف الطيف الكهرومغناطيسي حزمة صغيرة من الموجات يمكن أن ترى بالعين البشرية تسمى الطيف المرئي. كل لون في الطيف المرئي (الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي)، له تردد وطول موجي مختلف، على سبيل المثال يتميز اللون البنفسجي بأن له أقصر طول موجي وأعلى تردد وطاقة في حين أن اللون الأحمر يتميز بأن له أطول طول موجي وأقل تردد وطاقة واتحاد هذه الألوان مع بعضها يعطيك الضوء الأبيض كضوء الشمس مثلًا.



شكل (68)

خصائص الطيف الكهرومغناطيسي

أوّلًا: سلِّط ضوء مصباح على منشور زجاجي خلال ثقب صغير، ثمّ أجب عما يلي:



شكل (69)

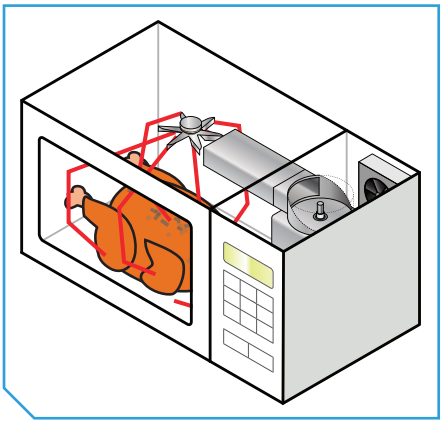
1. ماذا يحدث للضوء عند سقوطه على المنشور الزجاجي؟

.....

2. ما هي الألوان التي تراها؟

.....

ثانيًا: من خلال استخدامك لجهاز الميكروويف في المنزل.



شكل (70)

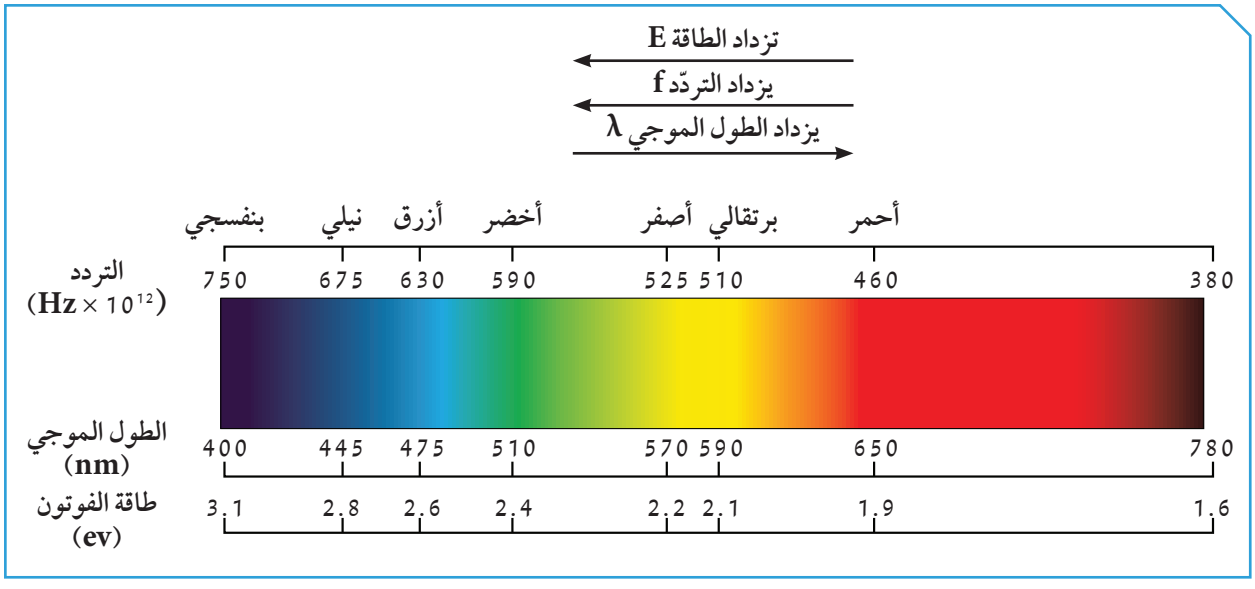
1. ماذا يحدث للطعام أثناء تشغيل الجهاز؟

.....

2. هل رأيت الموجات التي أثّرت على الطعام؟ ما نوع الموجات؟

.....

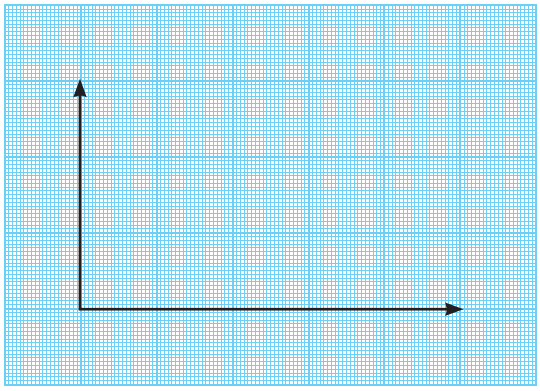
ثالثًا: ادرس الشكل التالي الذي يمثل حزمة الموجات الكهرومغناطيسية المرئية، ثم أجب عن التالي:



شكل (71)

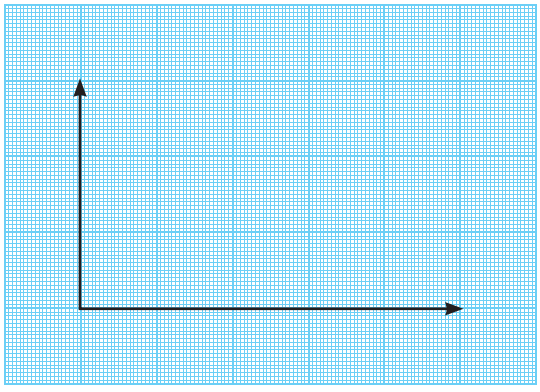
1 . عبِّر عن العلاقة بين الطول الموجي للموجات الكهرومغناطيسية والتردّد لفظيًّا وبيانيًّا.

.....



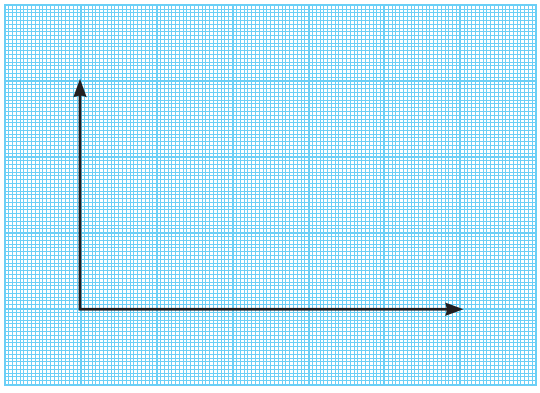
2 . عبِّر عن العلاقة بين الطول الموجي للموجات الكهرومغناطيسية وطاقة الموجة لفظيًّا وبيانيًّا.

.....



3 . عبِّر عن العلاقة بين تردّد الموجات الكهرومغناطيسية وطاقة الموجة لفظيًّا وبيانيًّا.

.....



اِستخدم نظارة شمسية مناسبة للعين واحذر من أن تنظر مباشرة للشمس.

اِبحث عن أوّل ثلاثة أجهزة تمّ استخدام الموجات الكهرومغناطيسية فيها.

.....

.....

.....

.....

1. كيف تصل الرسائل الإلكترونية من خلال هذه الأجهزة؟

.....

2. هل هي مرئية أم غير مرئية؟

.....

3. ما فائدة هذه الأجهزة في حياتنا؟

.....

.....

شكل (72)

صمِّم لوحة توضّح ألوان قوس المطر.

أنواع الطيف الكهرومغناطيسي Types of electromagnetic spectrum

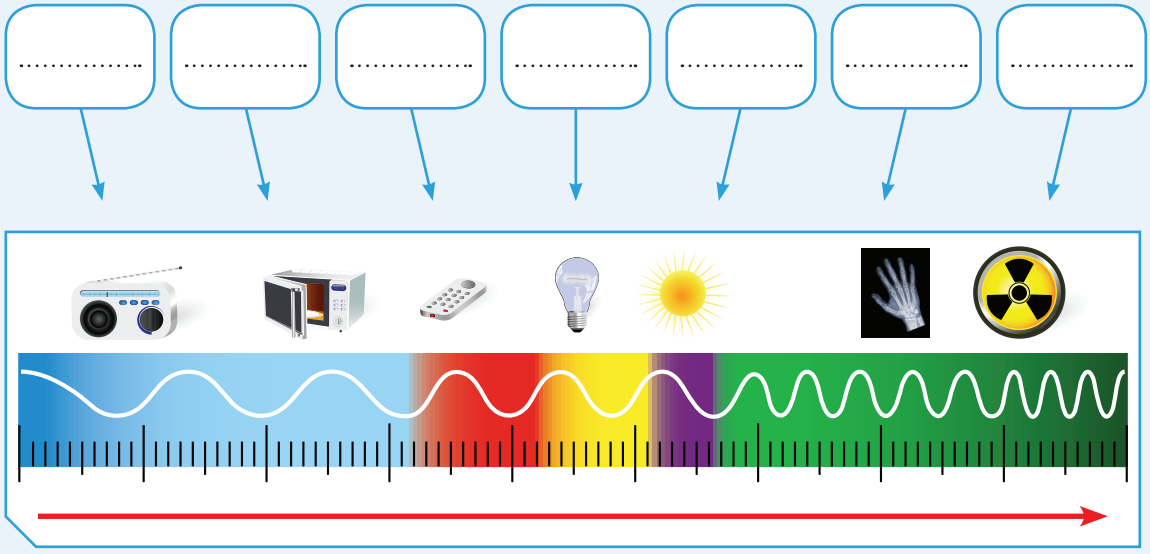
عندما تمطر السماء وتشرق الشمس في الوقت نفسه، قد نرى قوسًا مكوَّنًا من ألوان جميلة مرئية وكأنها معلَّقة في الهواء. نغير قنوات التلفاز بجهاز تحكّم عن بعد (ريموت كنترول)، يعمل بفعل موجات غير مرئية. ما الخصائص المميِّزة لكلّ نوع من الموجات؟ وما هي استخداماتها؟

أنواع الموجات الكهرومغناطيسية وخصائصها

1. **موجات الراديو**: هي أقلّ موجات الطيف الكهرومغناطيسي طاقة، تنتقل في الهواء والفضاء ولا تتأثّر بالأحوال الجوّية.
2. **موجات الميكروويف**: تقع بين موجات الراديو والأشعّة تحت الحمراء. وكما في موجات الراديو، فإن موجات الميكروويف لا تتأثّر بالأحوال الجوّية. إلّا أنّها تنعكس عن الأجسام الموجودة في الجوّ.
3. **الأشعّة تحت الحمراء**: تقع بين موجات الراديو والطيف المرئي. تنتقل في الهواء والفراغ والأوساط الشفّافة، ولكنّها تتأثّر بالأحوال الجوّية ولها تأثير حراري. لا يمكن رصدها بالعين البشرية، ولكن يمكن الشعور بها إذا كانت كثافتها كافية.
4. **الضوء المرئي**: يقع في منتصف الطيف الكهرومغناطيسي ويمكن ملاحظته بالعين البشرية. يتكوّن من ألوان الطيف السبعة المعروفة: الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي.
5. **الأشعّة فوق البنفسجية**: تقع بين الضوء المرئي والأشعّة السينية، تنتقل في الفراغ والهواء، وهي أحد مكوِّنات ضوء الشمس لكنّه غير مرئي للعين البشرية.
6. **الأشعّة السينية**: تقع بين الأشعّة فوق البنفسجية وأشعّة جاما، لها القدرة على اختراق الأجسام اللّينة كالجلد والعضلات. ولكنّها لا تخترق الأجسام الصلبة كالعظام، لذا تُستخدَم طبّيًّا في تصوير العظام للكشف عن الكسور وتشوّهاتها. تتميّز بأنّها موجات عالية التردّد وذات طاقة ونفاذية عالية.

7. **أشعّة جاما**: تقع في نطاق الطيف الكهرومغناطيسي فوق الأشعّة السينية. لها القدرة على اختراق المواد والنفاذ منها، كما لها القدرة على تدمير الأنسجة الحيّة، وهي موجات ذات طاقة عالية جدًّا. وتُستخدَم في علاج الأمراض السرطانية وقتل الجراثيم والبكتيريا الضارّة في بعض الأطعمة.

1. أكمِل الشكل التالي من خلال مشاهدتك الفيلم.



2. ما الموجة التي لها أطول طول موجي وأقلّ تردّد؟

.....

3. ما الموجة التي لها أقصر طول موجي وأكثر تردّد؟

.....

4. ماذا يحدث لتردّد الموجة وطولها الموجي كلّما اتّجهنا يمينًا كما هو موضَّح في السهم؟

.....

5. ما هي الموجات غير المرئية في الشكل المقابِل؟

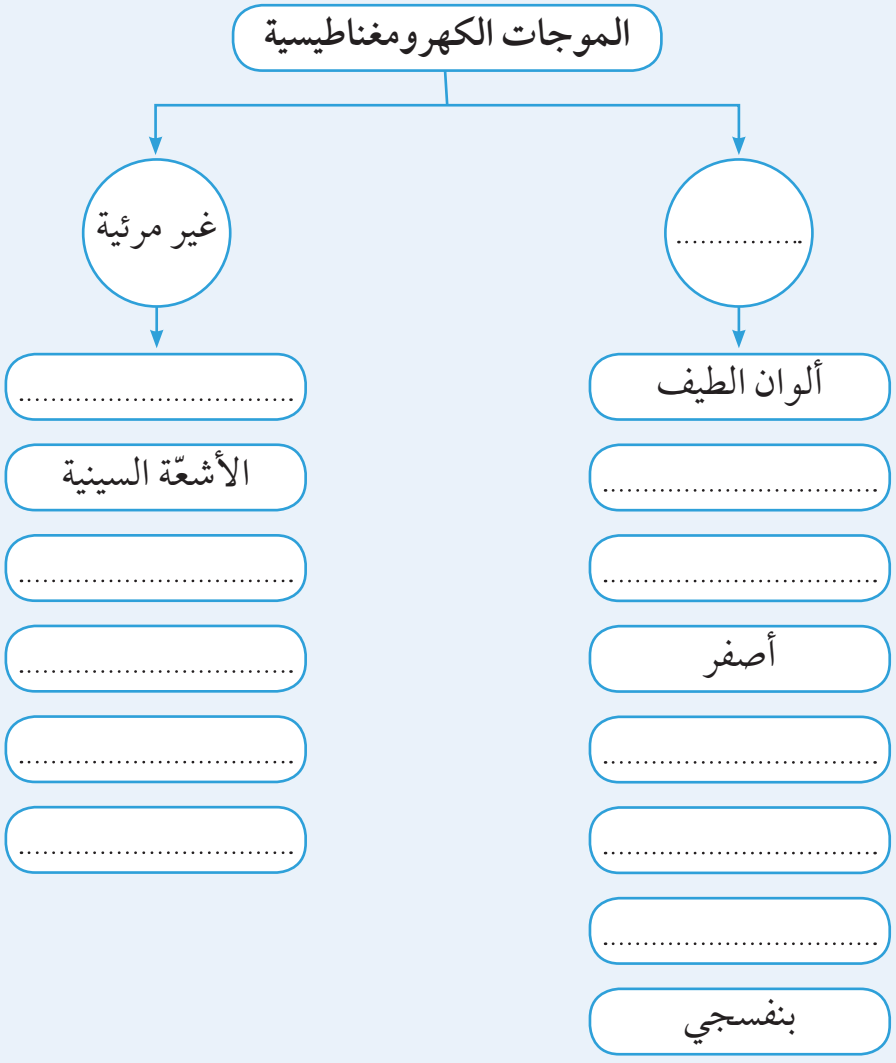
.....

.....

6. ما سبب عدم رؤية هذه الموجات؟

.....

اِحذر من استخدام الأواني المعدنية اللامعة في أجهزة الميكروويف لتسخين الطعام.



ما التدابير الوقائية التي يجب اتّباعها قبل التعرّض للأشعّة السينية؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

اِجمع صورًا لحالات مرضية ناتجة عن التعرّض للأشعّة السينية، وعبِّر عنها بجمل مناسِبة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

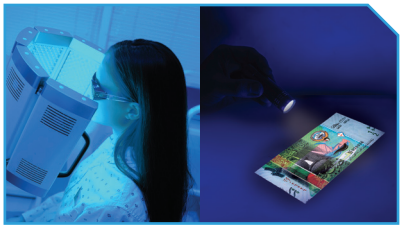
.....

.....

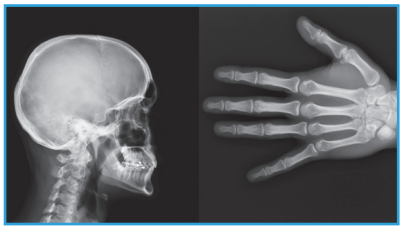
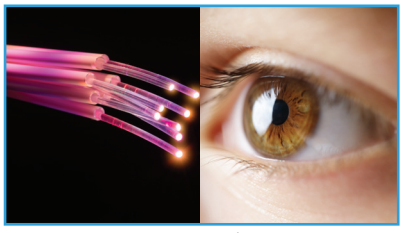
أهمّية الطيف الكهرومغناطيسي
The importance of the electromagnetic spectrum

تعلّمت أنّ الطيف الكهرومغناطيسي سلسلة من الموجات الكهرومغناطيسية مختلفة التردّد والطول الموجي، ولكلّ منها خصائص واستخدامات تميّزها. أدّى اكتشاف الموجات الكهرومغناطيسية إلى فتح مجال كبير لصناعة الأجهزة التكنولوجية الحديثة. ما أهمّية الموجات الكهرومغناطيسية في حياتنا؟

تحقَّقْ من فهمك

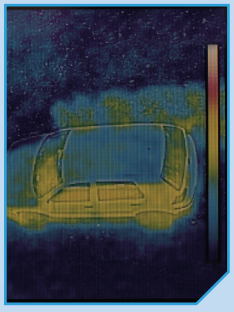
الموجات الكهرومغناطيسية	إستخداماتها	الشكل
الأشعّة فوق البنفسجية (Ultraviolet radiation UV)	* مصابيح الكشف عن أوراق العملة. * تعقيم الأدوات الطبّية. * علاج الأمراض الجلدية.	 شكل (73)
أشعّة جاما (Gamma-Rays)	* قتل الجراثيم في الأطعمة المعلّبة. * قتل الخلايا السرطانية.	 شكل (74)
الأشعّة تحت الحمراء (Infrared radiation)	* التصوير الحراري. * أجهزة الاستشعار عن بعد. * الكاميرات والمناظير الخاصّة بالرؤية الليلية. * أجهزة التحكّم عن بعد.	 شكل (75)

تحقَّقْ من فهمك

الموجات الكهرومغناطيسية	إستخداماتها	الشكل
موجات الميكروويف (Microwave)	❊ الاتّصالات. ❊ الطبخ.	 شكل (76)
الأشعّة السينية (X-Ray)	❊ تصوير العظام والكشف عن الكسور وتشوّهاتها. ❊ أجهزة تفتيش الحقائب والأمتعة في المطارات.	 شكل (77)
الضوء المرئي (Visible light)	❊ الألياف الضوئية في الاتّصالات. ❊ كاميرات التصوير والفيديو.	 شكل (78)
موجات الراديو (Radio waves)	❊ بثّ التلفاز. ❊ الاتّصالات اللاسلكية في الملاحة البحرية والجوّية.	 شكل (79)

علاقة الموجات الكهرومغناطيسية بالأجهزة

1 . صنِّف المصوَّرات التي أمامك بحسب نوع الموجات المستخدَمة فيها:

وجه المقارنة				
نوع الموجات الكهرومغناطيسية المستخدَمة	....	....	....	....
الاستخدام	....	....	....	....

2 . عدِّد بعض الاستخدامات الأخرى للموجات الكهرومغناطيسية المختلفة.

.....

.....

التعرّض للأشعّة السينية أكثر من اللازم يثير الخلايا السرطانية.

أكمِل الكلمات المتقاطعة بما يناسبها من كلمات مستعينًا بالجمل التالية:

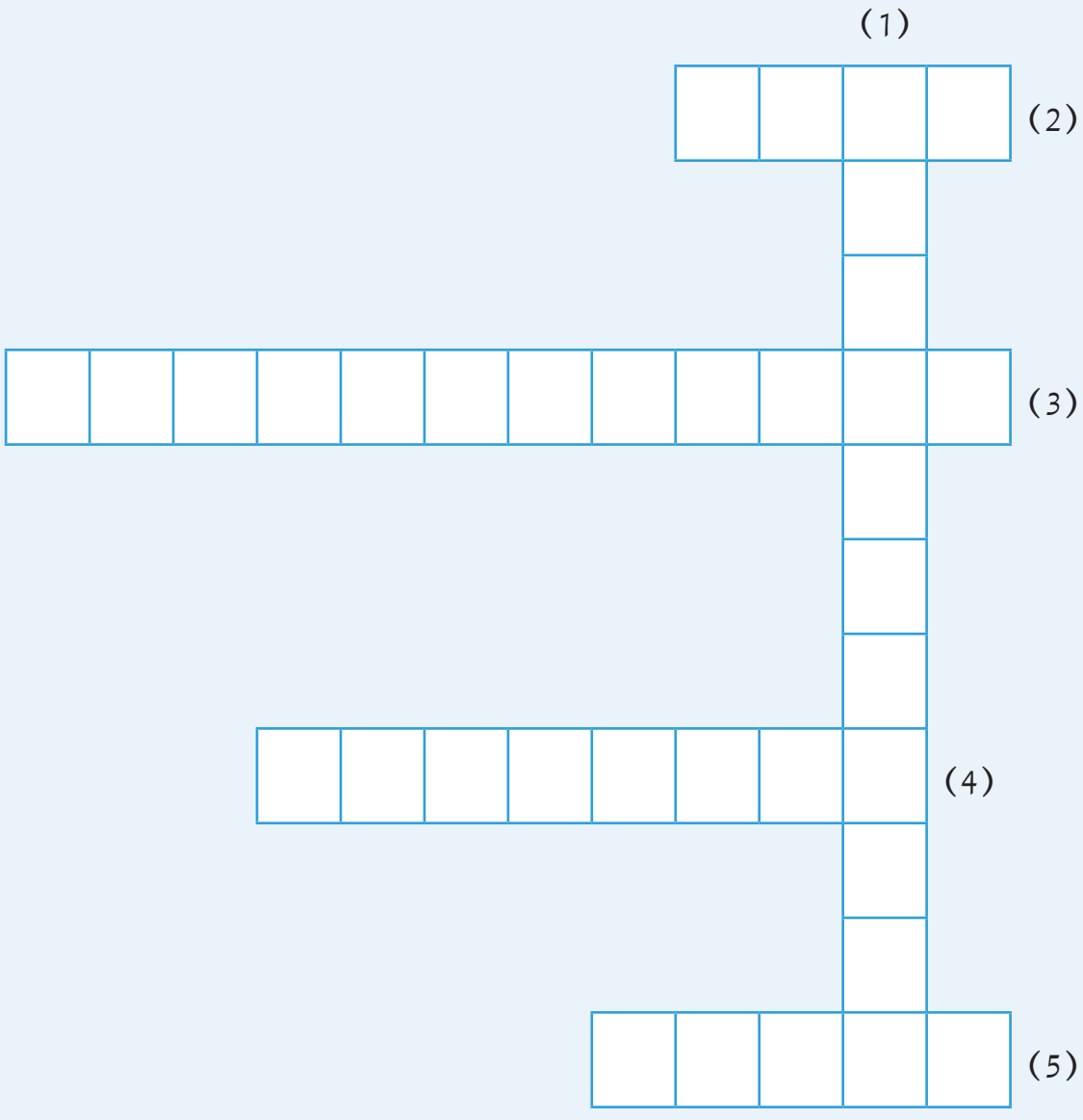
(1): ضوء نستطيع أن نراه.

(2): موجات تُستخدَم في قتل الخلايا السرطانية.

(3): موجات تُستخدَم في تعقيم الأدوات الطبّية.

(4): موجات تُستخدَم في تسخين الطعام.

(5): موجات تُستخدَم عند حدوث الكسور.



عـدِّد ثلاثـة أجهزة في منزلك تعمل بالموجات الكهرومغناطيسـية، مـع ذكر أهمّية كلّ جهاز وكيفية المحافظة عليه.

اِسم الجهاز	.....	.....	.....
أهمّيته	.....	.....	.....
كيفية المحافظة عليه	.....	.....	.....

صمِّـم ملفًّـا إلكترونيًّا يحوي صـور أجهزة تسـتخدم الموجات الكهرومغناطيسـية في الطبّ.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

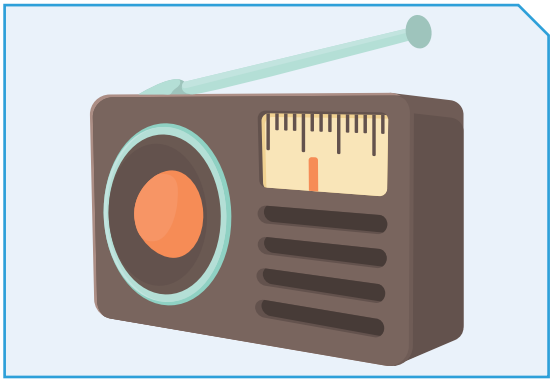
.....

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. الطيف الكهرومغناطيسي هو سلسلة من الموجات الكهرومغناطيسية المختلفة في الطاقة والتردد والطول الموجي.
2. تنتقل الموجات الكهرومغناطيسية خلال الأوساط المادية وخلال الفراغ بسرعة ثابتة تساوي سرعة الضوء.
3. الموجات الكهرومغناطيسية تنشأ من مجالين أحدهما كهربائي والآخر مغناطيسي متعامدان على اتجاه انتشار الموجة.
4. العلاقة بين تردد الموجات والطول الموجي علاقة عكسية.
5. العلاقة بين الطول الموجي وطاقة الموجة علاقة عكسية.
6. العلاقة بين تردد الموجات الكهرومغناطيسية وطاقة الموجة علاقة تناسب طردية.
7. تنقسم الموجات الكهرومغناطيسية إلى موجات مرئية وغير مرئية.
8. العديد من الأجهزة الحديثة التي نستخدمها تعتمد في عملها على الموجات الكهرومغناطيسية.
9. قد يسبب التعرض لإشعاعات بعض أنواع الموجات الكهرومغناطيسية أضرارًا للكائنات الحية.

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:



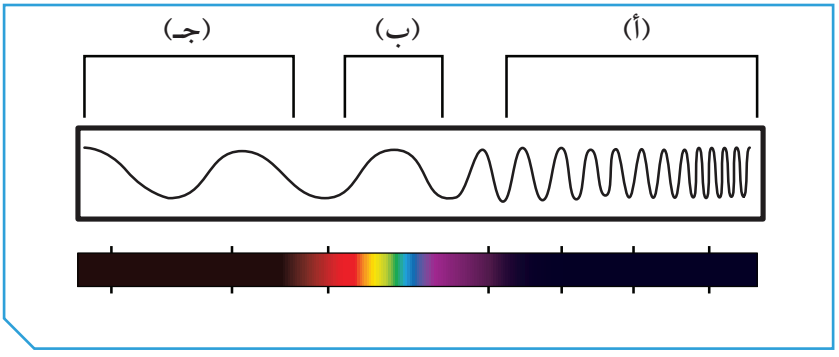
إذا علمت أن سرعة جميع الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ هي 3×10^8 m/s، فما مقدار تردد موجات الراديو التي طولها الموجي 10 m؟

.....

.....

السؤال الثاني:

أُدرس الشكل التالي، ثمّ أجِب عن المطلوب:

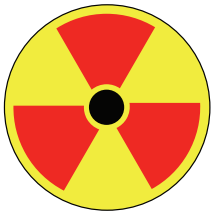


1. تقع الموجات فوق البنفسجية ضمن نطاق الرمز ..... .
2. أطول موجة تقع عند الرمز ..... .
3. الضوء المرئي يمثّله الرمز ..... .

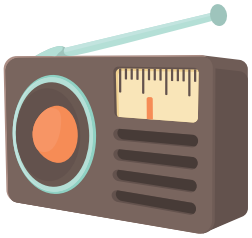
السؤال الثالث:

1. رتِّب الصور على الشكل التالي، بحسب الموجات الكهرومغناطيسية التي تمثّلها، ثمّ أجِب عن المطلوب.

....

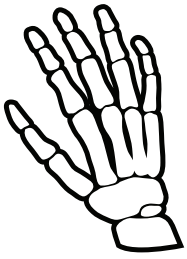


(1)

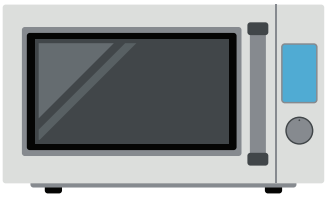


(2)

(3)



(4)



(5)

(6)

(7)

2. الموجات المستخدَمة لإرسال الرسائل النصّية هي رقم ..... .

3. جهاز اللاسلكي الذي يستخدمه رجال الشرطة للتواصل يعتمد على الموجات رقم ..... وتُسمّى موجات .....

السؤال الرابع:

اِختر عبارة أو أكثر تناسب الجهاز الموضَّح في الرسم:

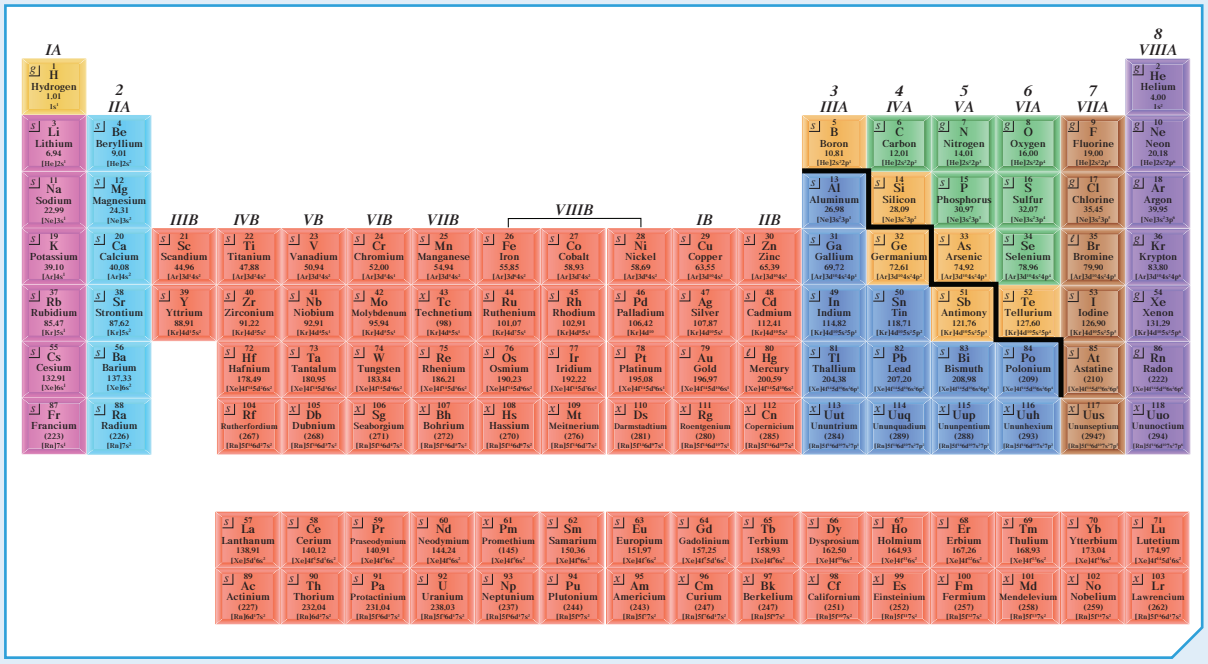
- ☐ يعمل على موجات من مميِّزاتها أنّها لا تتأثّر بالأحوال الجوّية.
- ☐ يستخدم الموجات تحت الحمراء لتسخين الطعام.
- ☐ تقع موجاته ضمن الضوء المرئي في الطيف الكهرومغناطيسي.
- ☐ له الموجات نفسها التي تُستخدَم في الرادارات.

الوحدة التعلّمية الرابعة

الرموز والصيغ الكيميائية

Chemical symbols and formulas

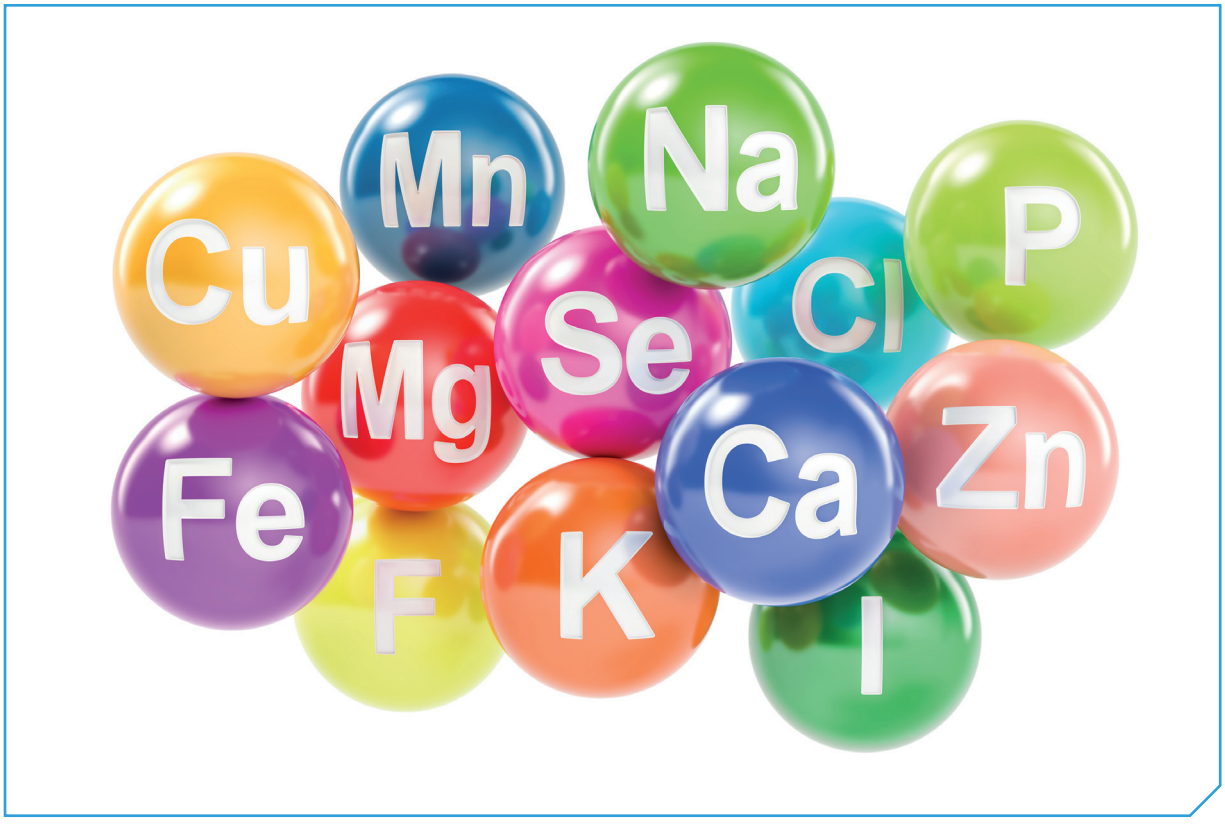
- Rules for deriving elements symbols — قواعد اشتقاق رموز العناصر
- Valence — التكافؤ
- Ionic radicals — الشقوق الأيونية
- Chemical formulas — الصيغ الكيميائية



الرموز والصيغ الكيميائية

Chemical symbols and formulas

لغـة الكيميـاء هي لغـة الكون. ولقد طـوّر الكيميائيّون لغـةً خاصّةً بهم تُفهم فـي جميع أنحاء العالم، وتتضمّن اسـتعمال الصيغ الكيميائيّة في الكتابة، حيث إنّ لكلّ عنصرٍ رمزًا خاصًّا به. إذًا، رموز العناصر هي مفردات اللغة التي يتحدّث بها الكون عن نفسه، وهي المكوّنات الرئيسيّة لكلّ ما في هذا الكون من موجوداتٍ.



قواعد اشتقاق رموز العناصر Rules for deriving elements symbols

يخضع اشتقاق الرموز للقواعد التالية :

1. يمثّل كلّ عنصرٍ برمزٍ يتألّف من الحرف الأوّل من الاسم الإنجليزيّ للعنصر ويكتب بشكلٍ كبيرٍ. ويوضّح الجدول التالي بعضًا منها:

اسم العنصر		رمزه
بالعربيّة	بالإنجليزيّة	
هيدروجين	Hydrogen	H
بورون	Boron	B
أكسجين	Oxygen	O
فوسفور	Phosphorus	P
كربون	Carbon	C
يود	Iodine	I
كبريت	Sulfur	S

2. إذا اشترك أكثر من عنصرٍ في الحرف الأوّل، يكون رمز العنصر الذي اكتشف أوّلًا مكوّنًا من الحرف الأوّل، أمّا العنصر الآخر فيتكوّن رمزه من حرفين، الأوّل كبير والثاني صغير. ويوضّح الجدول التالي بعضًا منها:

اسم العنصر		رمزه
بالعربيّة	بالإنجليزيّة	
هيليوم	Helium	He
بريليوم	Beryllium	Be
كلور	Chlorine	Cl
كروم	Chromium	Cr
سيليكون	Silicon	Si

3 . تأتي بعض الرموز من الاسم اللاتينيّ للعنصر. ويوضّح الجدول التالي بعضًا منها:

اسم العنصر			رمزه
بالعربيّة	بالانجليزيّة	باللاتينيّة	
صوديوم	Sodium	Natrium	Na
بوتاسيوم	Potassium	Kalium	K
نحاس	Copper	Cuprum	Cu
حديد	Iron	Ferrum	Fe
زئبق	Mercury	Hydrargyrum	Hg
رصاص	Lead	Plumbum	Pb

4 . تأتي بعض الرموز من أسـماء مكتشفيها من العلماء، عنصر (ماندليفيوم Mandelevuim) ورمزه Md نسبة إلى العالم مندليف.

5 . تأتي بعض الرموز من اسم المكان حيث اكتشفت، مثل عنصر (كاليفورنيوم Californium) ورمزه Cf الذي تم اكتشافه في جامعة كاليفورنيا.

6 . تأتي بعض الرموز من اسم الكواكب السيارة، مثل عنصر (يورانيوم Uranium) ورمزه U، نسبة إلى كوكب أورانوس.

الرمز الكيميائي للعنصر

1 . اكتب أسماء العناصر التالية:

.....

.....

.....

2 . ما الرمز الكيميائي لعنصر النحاس؟ .....

3 . أين تتوقع تم اكتشاف عنصر (أمريكيوم)؟ .....

مدلول الرمز الكيميائي للعنصر

باعتقادك ... على ماذا يدل الرمز الكيميائي للعنصر؟

الرمز الكيميائي للعنصر له دلالة في معرفة تفاصيل أكثر دقة، حيث أن رمز العنصر يدل على ذرّة واحدة منه وعلى اسم العنصر، ويتم الاستعانة بالرموز والأرقام كما هو موضح بالجدول التالي:

الرمز مع الرقم	يدلّ على
O	ذرّة واحدة من الأكسجين
2O	ذرّتين من الأكسجين غير مترابطتين
O_2	جزيء واحد من الأكسجين يتكوّن من ذرّتين مترابطتين
$3O_2$	ثلاثة جزيئات أكسجين، وكلّ جزيء يتكوّن من ذرّتين مترابطتين

* على ماذا يدلّ الرمز الكيميائي للعنصر؟

قارن بين الرموز التالية من حيث مدلول العنصر: H_2 ، $3H_2$ ، 3H.

.....

.....

.....

تحقَّقْ من فهمك

* يستخدم العلماء رموزًا للتعبير عن العناصر الكيميائية وذلك لتسهيل دراستها.
* يمثل كل عنصر برمز يتألف من الحرف الأول من **الاسم الإنجليزي** له ويكتب بشكل كبير (مثال هيدروجين H)، وإذا اشترك أكثر من عنصر في الحرف الأول يكون رمز العنصر الآخر مكونًا من حرفين، الأول كبير والثاني صغير (مثال هيليوم He).
* قد تشتق بعض رموز العناصر من أسماء مكتشفيها من العلماء أو اسم المكان حيث اكتشفت أو اسم الكواكب.
* الرمز الكيميائي للعنصر يدل على ذرة واحدة من العنصر وعلى اسم العنصر.

درست في الصف الثامن الترتيب الإلكتروني لعناصر الجدول الدوري وتحديد مجموعته من خلال معرفة الإلكترونات في المستوى الخارجي (إلكترونات التكافؤ)، وقد علمت أن الذرة لكي تصل إلى حالة الاستقرار إما تفقد أو تكتسب الإلكترونات مع ذرّة أخرى.

المستوى الأول: يستقر بـ (2) إلكترون

والمستوى الثاني: يستقر بـ (8) إلكترونات

والمستوى الثالث: يستقر بـ (8) إلكترونات

فمثلًا المغنيسيوم $_{12}Mg$ وموضح أسفله العدد الذرّي له، ترتيبه الإلكتروني على النحو التالي:

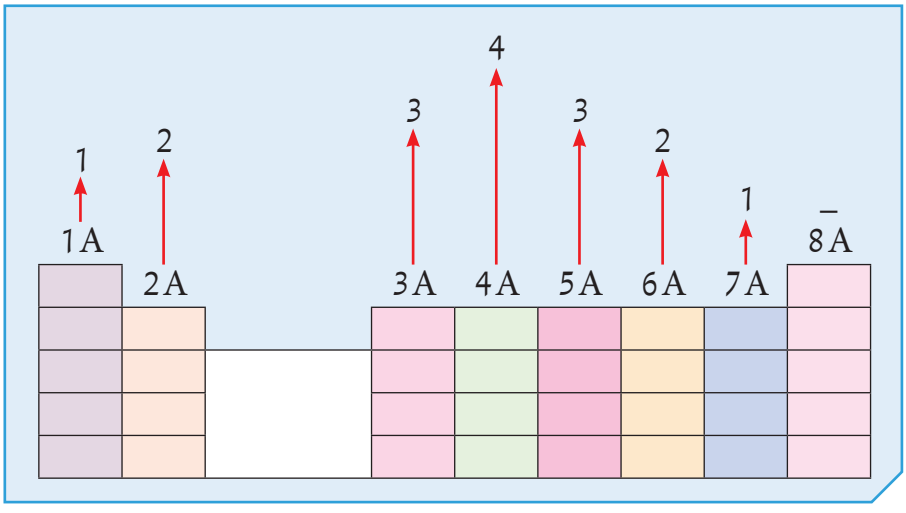
2 ، 8 ، 2.

من الترتيب الإلكتروني نستنتج أن إلكترونات التكافؤ تساوي 2، ويقع المغنيسيوم في المجموعة الثانية. والمغنيسيوم يحتاج أن يفقد (2) إلكترون لكي يصل إلى حالة الاستقرار بثمانية إلكترونات، فيكون تكافؤه (2).

الرمز $_{7}N$ يرمز إلى عنصر النيتروجين، وموضح أسفله العدد الذرّي له، فيكون الترتيب الإلكتروني له: 5 ، 2.

فنستنتج أن إلكترونات التكافؤ تساوي 5، ويقع في المجموعة الخامسة، ولكي يصل إلى حالة الاستقرار بثمانية إلكترونات يحتاج أن يكتسب (3) إلكترونات ليصبح مستواه الأخير مستقرًا بثمانية إلكترونات، فيكون تكافؤه (3).

مما سبق نستنتج أن **تكافؤ العنصر هو عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها الذرّة عند تفاعلها مع ذرّة عنصر آخر.**



شكل (80) تدرج تكافؤ العناصر في الجدول الدوري

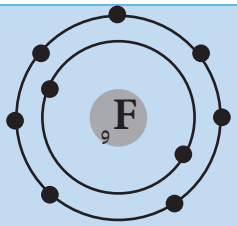
ما هو تكافؤ العنصر؟

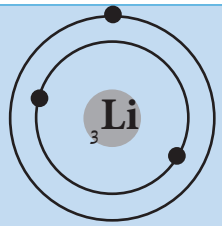
1. أكمل الجدول التالي:

رموز عناصر الدورة الثالثة	$_{18}Ar$	$_{17}Cl$	$_{16}S$	$_{15}P$	$_{14}Si$	$_{13}Al$	$_{12}Mg$	$_{11}Na$
الترتيب الإلكتروني حسب مستويات الطاقة		2 , 8 , 7						
رقم المجموعة							2	
عدد الإلكترونات في المستوى الخارجي					4			
هل الذرّة مستقرة؟ ولماذا؟	نعم لأن المستوى الخارجي مستقر بالإلكترونات							لا لأن المستوى الخارجي لم يصل إلى حالة الاستقرار بـ (8 إلكترونات)
كم عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة			2					
تكافؤ العنصر				3				

2 . أُدرس الشكل جيّدًا ثمّ أجب عمّا يلي:

وجه المقارنة	الليثيوم	الفلور
الترتيب الإلكتروني حسب مستويات الطاقة		
كم عد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة للوصول إلى حالة الاستقرار		
تكافؤ العنصر		





تحقَّقْ من فهمك

* تكافؤ العنصر هو عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها الذرّة عند تفاعلها مع ذرّة عنصر آخر.
* تكافؤ العنصر يتبع مجموعته إلى المجموعة الرابعة ثمّ يقلّ تدريجيًّا من المجموعة الخامسة إلى المجموعة السابعة.
* يمكن استنتاج تكافؤ العنصر من إلكترونات التكافؤ وهي الإلكترونات في المستوى الخارجي ويمكن تحديدها من خلال الترتيب الإلكتروني لذرّة العنصر.

أكمل الجدول التالي:

العناصر	$_{9}F$	$_{13}Al$
الترتيب الإلكتروني		
رقم المجموعة		
التكافؤ		

درست في الصف الثامن أن الأيون هو الذرّة التي فقدت أو اكتسبت إلكترون أو أكثر من مستواها الخارجي لتصل إلى حالة الاستقرار، فالذرّة عندما تكتسب إلكترونًا أو أكثر تصبح أيونًا سالبًا، وعندما تفقد إلكترونًا أو أكثر تصبح أيونًا موجبًا، ويطلق على الأيونات الموجبة أو السالبة اسم الشقوق الأيونية. تنقسم الشقوق الأيونية إلى:

1. الشقوق الأيونية البسيطة:

هي الشقوق الأيونية التي تحتوي على ذرّة واحدة أو أكثر من العنصر نفسه، وتنقسم إلى:

(أ) الشقوق الأيونية البسيطة الموجبة:

اسم الأيون	أيون الألمنيوم	أيون الصوديوم	أيون الكالسيوم	أيون المغنيسيوم	أيون الهيدروجين
رمز الأيون	Al^{3+}	Na^{+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^{+}

(ب) الشقوق الأيونية البسيطة السالبة:

اسم الأيون	أكسيد	كلوريد	نيتريد
رمز الأيون	O^{2-}	Cl^{-}	N^{3-}

لاحظ عند تسمية الشقوق السابقة يضاف مقطع (يد) لاسم العنصر عند تكوّن الأيون (مثال: كلور/ كلوريد)

2. الشقوق الأيونية المركبة:

هي الشقوق التي تحتوي على ذرّتين أو أكثر من عناصر مختلفة تدخل في التفاعلات الكيميائية كوحدة واحدة (وهو ما يطلق عليه أيضًا المجموعة الذرّية).

اسم الأيون	هيدروكسيد	نيترات	أمونيوم	كبريتات	كربونات
رمز الأيون	OH^{-}	NO_3^{-}	NH_4^{+}	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}

ما هي الشقوق الأيونية؟

أكمل الجدول التالي:

وجه المقارنة	$_{19}K$	$_{8}O$
اسم العنصر		
الترتيب الإلكتروني		
(يفقد أو يكتسب) الإلكترونات ليصل إلى حالة الاستقرار		
نوع الأيون الناتج سالب أو موجب		

تحقَّقْ من فهمك

1. يطلق على الأيونات الموجبة أو السالبة اسم الشقوق الأيونية.
2. تنقسم الشقوق الأيونية إلى:

* الشقوق الأيونية البسيطة: هي الشقوق التي تحتوي على ذرّة واحدة أو أكثر من العنصر نفسه.
* الشقوق الأيونية المركبة: هي الشقوق التي تحتوي على ذرّتين أو أكثر من عناصر مختلفة تدخل في التفاعلات الكيميائية كوحدة واحدة (وهو ما يطلق عليه أيضًا المجموعة الذرّية).

3. يتمّ تسمية الشقوق الأيونية البسيطة الموجبة بإضافة كلمة (أيون) أمام اسم العنصر، مثال: Na^+ يسمّى أيون الصوديوم.
4. يتمّ تسمية الشقوق الأيونية البسيطة السالبة بإضافة مقطع (يد) بعد اسم العنصر، مثال: O^{2-} يسمّى أكسيد.

1 . صمّم خريطة مفاهيم باستخدام المفاهيم التالية: شقوق أيونية بسيطة – شقوق أيونية مركبة – شقوق أيونية – NH_4^+ – Ca^{2+} – SO_4^{2-} – N^{3-}

2 . انظر للملصق على قنينة مياه الشرب المعدنية، ثمّ عدد الشقوق الأيونية المتوفّرة فيها.

الشقوق الأيونية

يستخدم العلماء الصيغ الكيميائية للتعبير عن تركيب الجزيئات والأيونات باستخدام رموز كيميائية توضح أسماء العناصر وعدد الذرّات فيها.

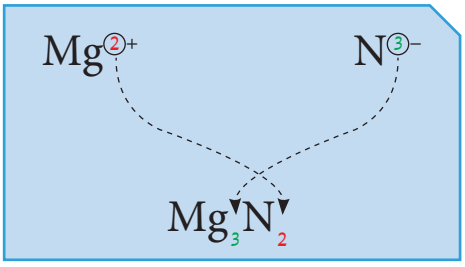
كيف يمكن كتابة الصيغة الكيميائية لأي مركب كيميائي؟

1. كتابة رمز الأيون أو المجموعة الذرّية (الشق الأيوني) بحيث عادة ما يكتب الأيون موجب الشحنة جهة اليسار وسالب الشحنة جهة اليمين.
2. أسفل الرمز يكتب عدد التكافؤ أو عدد الشحنات (بدون كتابة نوع الشحنة +، –).
3. يتمّ تبادل أعداد التكافؤ (عملية المقص) مع الاختصار في حال وجود عامل مشترك.
4. تكتب الصيغة الكيميائية للمركب، وتوضع المجموعة الذرّية – إن لزم – داخل القوس ويكتب العدد بدون شحنة، والواحد لا يكتب.
5. تتمّ التسمية اللفظية باللغة العربية بدءًا بالأيون السالب، ثمّ الأيون الموجب.

مثال: الصيغة الكيميائية للمركبات التالية:

أوّلًا: نيتريد المغنيسيوم

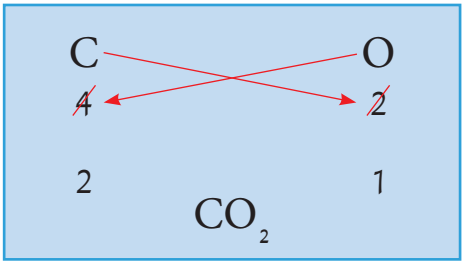
1. كتابة الرموز (الشقوق الأيونية)
2. تبادل عدد الشحنات (بدون شحنة)
3. كتابة الصيغة الكيميائية



شكل (81)

ثانيًا: ثاني أكسيد الكربون

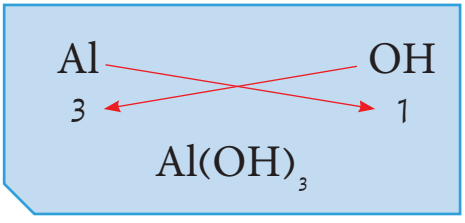
1. كتابة الرموز
2. كتابة التكافؤ أسفل الرمز
3. تبادل التكافؤ بعد الاختصار إن وجد (عملية المقص)
4. كتابة الصيغة النهائية



شكل (82)

ثالثًا: هيدروكسيد الألمنيوم

1. كتابة الرموز والصيغ
2. كتابة التكافؤ أسفل الرمز
3. تبادل التكافؤ واستخدام الأقواس
4. كتابة الصيغة النهائية



شكل (83)

كيفية كتابة الصيغ الكيميائية

1. اكتب الصيغ الكيميائية للمركبات التالية:

(أ) كبريتات الصوديوم: .....

.....

.....

.....

.....

(ب) أكسيد المغنيسيوم: .....

.....

.....

.....

.....

مدلول الصيغة الكيميائية

كيف يمكن التنبؤ بمدلول الصيغة الكيميائية؟ عندما تشاهد جزيئًا كيميائيًّا، ترى أنّه ليس مكوّنًا من رموز العناصر فحسب بل من أرقام أيضًا، فالصيغة الكيميائيّة لجزيء الماء مثلاً هو H_2O. ماذا تعني هذه الأرقام؟ لكي تفهم معنى هذه الأرقام، انظر إلى الشكل 84:

شكل (84)

لنفسّر الآن معنى جزيء الماء. تعلّمت في الفقرة السابقة أنّ جزيء الماء يكتب H_2O، واعلم أنّه يتكوّن من عنصري الهيدروجين والأكسجين مرتبطين مع بعضهما ليكوّنا جزيء الماء.

ومن خلال الرقم 2 في الصيغة الكيميائيّة للماء، نستنتج أنّ جزيء الماء يتكوّن من اتّحاد ذرّتي هيدروجينٍ وذرّة أكسجينٍ. والآن أجب عما يلي:

أولًا: ماذا تتوقع بالنسبة لمدلول المركبات التالية؟

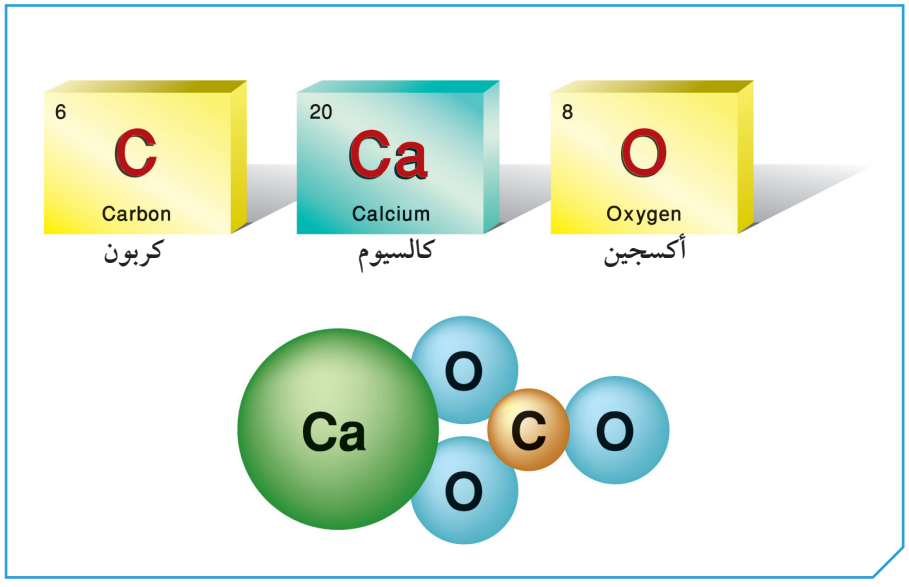
1. مركّب ثاني أكسيد الكربون الذي صيغته الكيميائية CO_2؟

.....

2. مركّب حمض الهيدروكلوريك الذي صيغته الكيميائية HCl؟

.....

ثانيًا: ادرس الشكل التالي ثمّ أجب عمّا يلي:



شكل (85)

1. اكتب الصيغة الكيميائية لمركب كربونات الكالسيوم الموضح بالشكل.

.....

2. ما هو مدلول هذه الصيغة؟

.....

.....

من خلال النماذج الذرّية التالية:

النموذج	○	●	●	●
اسم الذرّة	هيدروجين	أكسجين	صوديوم	كلور

أكمل الجدول التالي:

النموذج الذي يمثله	الصيغة الكيميائية	اسم المركّب
●○		
		جزيء الماء
	NaCl	

تحقَّقْ من فهمك

لكتابة صيغة كيميائية:

كتابة رمز الأيون أو المجموعة الذرّية (الشق الأيوني).

كتابة عدد التكافؤ أو عدد الشحنات (بدون كتابة نوع الشحنة +، −) لا تكتب أعداد التكافؤ إذا كانت متساوية.

تبادل أعداد التكافؤ (عملية المقص) مع الاختصار في حال وجود عامل مشترك.

تكتب الصيغة الكيميائية للمركب، وتوضع المجموعة الذرّية، إن لزم الأمر، داخل القوس ويكتب العدد بدون شحنة والواحد لا يكتب.

تتم التسمية اللفظية بدءًا بالأيون السالب، ثمّ بالأيون الموجب.

تفيدك معرفة رموز العناصر الكيميائية في التحقق من مكونات بعض الأدوية ... فما هي أسماء وعدد ذرات العناصر المكونة للدواء في الشكل التالي؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

هل تستطيع معرفة رموز عناصر أخرى ومصدر اشتقاق التسمية؟ ابحث عنها في الشبكة العنكبوتية.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. تمت عملية الترميز الكيميائي للعناصر بهدف سهولة دراستها، حيث أن لكل عنصر رمزًا خاصًّا به.
2. رمز العنصر يدل على ذرة واحدة من العنصر وعلى اسم العنصر.
3. تكافؤ العنصر هو عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها الذرّة عند تفاعلها مع ذرّة عنصر آخر.
4. يفيدنا الترتيب الإلكتروني للعنصر في معرفة تكافؤه، ورقم المجموعة التي يقع فيها بالجدول الدوري.
5. الشقوق الأيونية تنقسم إلى شقوق أيونية بسيطة وشقوق أيونية مركبة.
6. يمكن كتابة الصيغة الكيميائية لأي مركب كيميائي من معرفة رموز العناصر أو الشقوق الأيونية وتكافؤاتها، ويتم تبادل التكافؤات مع الاختصار إن لزم الأمر.
7. الصيغة الكيميائية للمركب تدل على اسم المركب وعدد ذرّات العناصر المكوّنة له.

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

ما هو الرمز الكيميائي لعنصر الكلور؟

- ☐ CL
- ☐ cL
- ☐ Cl
- ☐ cl

السؤال الثاني:

إذا كان الترتيب الإلكتروني لعنصر البوتاسيوم $_{19}K$ (2 ، 8 ، 8 ، 1) فإنّ تكافؤه يساوي:

- ☐ 4
- ☐ 1
- ☐ 7
- ☐ 19

السؤال الثالث:

إذا كان الترتيب الإلكتروني لعنصر الفلور $_{9}F$ (2 ، 7) فإنّ تكافؤه يساوي:

- ☐ 2
- ☐ 1
- ☐ 7
- ☐ 9

السؤال الرابع:

اكتب كلمة (صحيحة) للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) للعبارة غير الصحيحة لما يأتي:

1. كل مركب كيميائي يحتوي على شق أيوني واحد. .....

2. يدل رمز ($2O_2$) على جزيئين أكسجين. .....

السؤال الخامس:

أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة، ضع خطأ مع ذكر السبب:

1. كالسيوم – هيدروجين – كبريتات – مغنيسيوم

الإجابة: .....

السبب: .....

2. $Al^{3+} - Mg^{2+} - Cl^{-} - Na^{+}$

الإجابة: .....

السبب: .....

السؤال السادس:

أكمل الجدول التالي:

الصيغة الكيميائية	$MgCl_2$	Al_2O_3
مدلول الصيغة	.....	.....

السؤال السابع:

اختر من القائمة (ب) ما يناسبه من القائمة (أ):

	قائمة (أ)		قائمة (ب)
1	أكسيد البوتاسيوم		Na_2SO_4
2	كلوريد الأمونيوم		NaOH
3	هيدروكسيد الصوديوم		K_2O
4	كبريتات الصوديوم		NH_4Cl
			NaCl

المشروع العلمي
Scientific Project

أثر نوع الغذاء وكمّيته على زيادة الوزن والصحّة

Effect of food type and its quantity on weight gain and health

أوّلًا: أهداف المشروع العلمي

1. يمكّنك من التصرّف كعالِم، تبحث عن حلول للمشكلات، وتسعى للوصول إلى أدلّة تؤيّد 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 العقلية (المعرفية) في مجال الاتّصال، سواء أكان لفظيًّا أو كتابيًّا أو مهاريًّا.
4. يهدف إلى مساعدتك في تطوير مهاراتك العقلية، كالتفسير وتحليل البيانات من خلال النتائج التي توصّل إليها.
5. يكسبك مهارات البحث العلمي باستخدام مجموعة متنوّعة من الموارد مثل: الشبكة العنكبوتية والمقابلات والمجلّات والكتب، الخ.
6. يوفّر لك فرصة فريدة للاطّلاع، واكتشاف مشاريع متعدّدة التخصّصات نفّذها متعلّمون غيرك.
7. يعزّز لديك النزاهة والانضباط في العمل، مع الاستقلالية في أخذ المبادرة وتحمّل المسؤولية في بحث المشروع وتنفيذه.
8. ينمّي لديك مهارات العمل الجماعي واستثمار الوقت.
9. يمكّنك من إتقان مهارات التخطيط وتنظيم العمل.

ثانيًا: شروط المشروع العلمي

1. يجرّب المتعلّم عمليًّا اكتشاف أثر نوع الغذاء وكمّيته على زيادة الوزن والصحّة.
2. يجمع المتعلّم معلومات من دراسات وأبحاث سابقة حول أثر نوع الغذاء وكمّيته على زيادة الوزن والصحّة، ومخاطر السمنة، ومعدَّلات السمنة في دولة الكويت.
3. يناقش زملاءه حول نتائج البحث الاستقصائي الذي أجراه لمعرفة أثر نوع الغذاء وكمّيته على زيادة الوزن والصحّة، ومخاطر السمنة.
4. يمكن أن تقدّم مشروعك الخاصّ منفردًا، أو أن تتعاون مع زملائك بحيث لا يزيد العدد عن ثلاثة في المشروع الواحد.
5. راعِ أن يكون مشروعك من إنتاجك ومجهودك، وليس مكلفًا أو مُعدًّا في مراكز خارجية، ويمكن الحصول على بعض المساعدة المحدودة من المعلّم، أو من ولي الأمر عند مواجهتك مشكلة ما أو صعوبة في توفير الأدوات.
6. دعِّم مشروعك بإضافة رسوم بيانية وصور وجداول ومخطَّطات إلى التقرير، مع تحديد مصادر البحث.
7. دعِّم تقريرك بالقيم والروابط الخاصّة بالمشروع، موضِّحًا وجهة نظرك.
8. راعِ إرشادات المعلّم في خطوات تنفيذ المشروع، من حيث بنود التقرير والوقت اللازم لإنهائه.

أثر نوع الغذاء وكمّيته على زيادة الوزن والصحّة

الغـذاء الصحّـي هو مجموعة متنوّعة مـن الأطعمة التي تزوّد الجسـم بالعناصر الغذائية اللازمـة للمحافظـة علـى صحّته، وتزويـده بالطاقة، بالإضافـة إلى توليد شـعور جيّد لديه، وتشـمل هـذه العناصـر الكربوهيـدرات، والبروتينات، والدهـون بالإضافة إلـى المعادن، والفيتامينات، والماء.

يساعد اتّباع نظام غذائي صحّي على الوقاية من الإصابة بسوء التغذية بمختلف أشكالها، كما يساعد على الوقاية من الإصابة بالأمراض غير السارية، مثل أمراض القلب، والسكّري، والسرطان.

في الحقيقة، تبدأ الممارسات الغذائية الصحّية في مرحلة مبكرة من حياة الإنسان؛ حيث تسـاعد الرضاعة الطبيعية على النموّ الصحّي، والنموّ المعرفي، فضلًا عن فوائدها الصحّية الأخـرى علـى المدى الطويـل، كالحدّ من خطر إصابة الإنسـان بالسـمنة، أو زيـادة الوزن وبعض الأمراض غير السارية في وقت لاحق من حياته.

يساعد الغذاء الصحّي والمتوازن على الوقاية مـن العديد مـن الأمـراض. ولا يقتصر ذلك على السـمنة والأمـراض المتعلّقـة بهـا، إنّمـا تجـدر الإشـارة إلى أنّ الزيادة أو النقصان الشديدين في إحـدى المـوادّ الغذائية قـد تنجم عنهما مشـاكل صحّيـة عديـدة. فمثـلًا، ترتفع احتماليـة الإصابة بهشاشة العظام في الحالات التي لا يحوي فيها الغذاء كمّيات كافية من الكالسيوم. كما أنّ قلّة تناول الفواكه والخضار ترتبط بارتفاع احتمالية الإصابة بالسـرطان، في حين أنّ احتواء النظـام الغذائي للشـخص الكثير من الدهون المشـبعة قد يسـبّب أمـراض القلب والأوعية الدموية.

خطوات المشروع العلمي
(الاستقصاء الحرّ)

الخطوة الأولى

أُكتب مشكلة مشروعك بصيغة سؤال.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الخطوة الثانية

ضَع فرضية أو أكثر لحلّ المشكلة، ثمّ اختَر أفضلها.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الخطوة الثالثة

خطِّط لمشروعك وضَع تصميمك.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الخطوة الرابعة

سجِّل أدواتك وجميع الموادّ المستخدَمة في مشروعك.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الخطوة الخامسة

نفِّذ مشروعك.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الخطوة السادسة

سجِّل نتائجك وملاحظاتك، بما فيها من إيجابيات وسلبيات.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الخطوة السابعة

حلِّل نتائجك وفسِّرها.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الخطوة الثامنة

ضَع الخلاصة والاستنتاجات التي توصّلت إليها، موضِّحًا قرارك في اختيار التصميم الأفضل، مع ذكر السبب.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

المصطلحات العلمية Glossary

أشعّة جاما Gamma ray: الأشعّة التي تمتلك الطاقة الأعلى، والأمواج الكهرومغناطيسية ذات الطول الموجي الأقصر.

الأمعاء الدقيقة Small intestine: أنبوب عضلي طويل يلتوي على نفسه عدّة التواءات طوله من (6–7) أمتار.

الأمعاء الغليظة Large intestine: أنبوب عضلي واسع ذو جدار عضلي طولي ودائري.

الأملاح Salts: عناصر كيميائية تساهم في عدد من العمليات التي يقوم بها الجسم.

الإنزيمات Enzymes: موادّ كيميائية بروتينية تنتجها العصارات الهاضمة.

البنكرياس Pancreas: غدّة تشبه الغدد اللعابية وهي ممتدّة خلف المعدة وتفرز عصارتها عن طريق القناة البنكرياسية.

التكافؤ Valence: هو عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها أو تشارك بها الذرّة عند تفاعلها مع ذرّة عنصر آخر.

السعرة الحرارية Calorie: المقياس الذي نقيس به الطاقة من الغذاء، بحيث يساوي جرامًا واحدًا من العناصر الغذائية.

المصطلحات العلمية Glossary

الشقوق الأيونية البسيطة Simple ionic radicals: هي الشقوق الأيونية التي تحتوي على ذرّة واحدة أو أكثر من العنصر نفسه.

الشقوق الأيونية المركبة Complex ionic radicals: هي الشقوق التي تحتوي على ذرّتيـن أو أكثر من عناصر مختلفة تدخل في التفاعـلات الكيميائية كوحدة واحدة (وهو ما يطلق عليه أيضًا المجموعة الذرّية).

الصدى Echo: ظاهرة تكرار سماع الصوت الناشئ عن انعكاس الصوت الأصلي.

الصوت Sound: هو الإضطراب الذي ينتقل خلال الوسط على شكل موجة طولية.

الطاقـة فـي الغـذاء Energy in food: كمّيـة الحـرارة التـي تنتـج عند حـرق الغذاء فـي الجسـم، وتختلـف الأغذيـة في مقدار مـا تحويه مـن طاقة مقدَّرة بالسـعرات الحرارية.

الطـول الموجـي للموجـة الطوليـة Wavelength of longitudinal wave: المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو مركزي تخلخلين متتاليين.

الطـول الموجي للموجـة المسـتعرَضة Wavelength of the transverse wave: المسافة بين قمّتين متتاليتين أو قاعين متتاليين.

المصطلحات العلمية Glossary

الطيف الكهرومغناطيسي Electromagnetic spectrum: سلسلة من الموجات الكهرومغناطيسية المختلفة في التردّد والطول الموجي.

الغدد اللعابية Salivary glands: تُفرِزُ اللعاب الذي يسهّل عملية مضغ الطعام.

الفيتامينات Vitamins: مركّبات كيميائية معقّدة يحتاج إليها الجسم.

الكبد Liver: أكبر غدّة في جسم الإنسان.

المريء Esophagus: قناة تربط البلعوم بالمعدة، وهو أنبوب عضلي مرن له انقباضات تعمل على وصول الطعام إلى المعدة.

المعدة Stomach: كيس عضلي سميك الجدران يقع في الجانب الأيسر من تجويف البطن تحت الأضلاع مباشرة.

المواد الحافظة Preservatives: موادّ لها فعل مضادّ لنشاط الأحياء الدقيقة تُستعمَل في الأغذية بغرض حفظها.

الموجات الميكانيكية Mechanical waves: الموجات التي تحتاج إلى وسط مادّي لانتقالها.

المصطلحات العلمية Glossary

الموجات الكهرومغناطيسية Electromagnetic waves: موجات تنشأ من مجالين أحدهما كهربائي والأخر مغناطيسي متعامدان على اتجاه انتشار الموجة وتنتقل خلال الفراغ بسرعة (3×10^8) m /s.

الموجة Wave: هي اِنتقال الحركة الاهتزازية بين جزئيات الوسط.

الموجة السطحية Surface wave: موجة تنشأ من اتّحاد الموجات المستعرَضة والموجات الطولية عند سطح بين وسطين.

الموجة الطولية Longitudinal wave: اِهتزاز جزيئات الوسط في اتّجاه انتشار الموجة نفسها.

الموجة المستعرَضة Transverse wave: اِهتزاز جزيئات الوسط باتّجاه عمودي على اتّجاه انتشار الموجة.

اِنعكاس الصوت Sound reflection: ارتداد الموجات الصوتية عندما تقابل سطحًا عاكسًا.

نوع الصوت Sound type: خاصّية تُميِّز من خلالها الأذن بين صوتين متماثلين في الشدّة والدرجة يصدرهما منبعان مختلفان.

سعة الموجة Wave capacity: أكبر إزاحة للجسم عن موضع اتّزانه أو سكونه.

شدّة الصوت Intensity of sound: خاصّية تُميِّز من خلالها الأذن بين الأصوات الخافتة (الضعيفة) كالهمس، والأصوات المرتفعة مثل الصراخ.

المصطلحات العلمية Glossary

عملية الهضم Process of digestion: اِنحلال جزيئات الغذاء المعقَّدة التي لا تذوب في الماء إلى جزيئات صغيرة بسيطة.

موجات فوق السمعية Ultrasound waves: موجات الصوت ذات التردّد الأعلى من 20000 Hz تُسمّى أيضًا «فوق صوتية».

موجات تحت السمعية Infrasound waves: الموجات الخارجة عن نطاق مدى السمع عند الإنسان، حيث تُسمّى موجات الصوت ذات التردّد الأقلّ من 20 Hz موجات تحت سمعية.

موجات مسموعة (موجات صوتية) Sound waves: مدى السمع عند الإنسان الذي يحدّد نطاق تردّدات هذه الموجات، ولقد وجد أنّ مدى السمع عند الإنسان البالغ سليم الأذن ينحصر بين 20 Hz ، 20000 Hz.

درجة الصوت Sound pitch: خاصّية تُميِّز من خلالها الأذن بين الأصوات الحادّة والغليظة.

ملاحظات

ملاحظات

ملاحظات

المراجع والمصادر References and Resources

1. وثيقة المنهج الوطني الكويتي لمادة العلوم للمرحلة المتوسطة.
2. كتاب الأحياء للصف الثاني عشر – الطبعة الأولى – وزارة التربية – دولة الكويت 2014م.
3. كتاب العلوم للصف العاشر الجزء الأوّل – الطبعة الأولى – وزارة التربية – دولة الكويت 2006 / 2007م.
4. بريان فارد – الغذاء وعملية الهضم – المركز العالمي للموسوعات – القاهرة – طبعة 1987 م.
5. المعايير والاشتراطات الصحية لتداول الأغذية بالمقاصف المدرسية – وزارة التربية والتعليم في دولة الإمارات العربية المتحدة – إصدار 2/ 2018.
6. د. مفيدة وهبة أحد – الغذاء والصحة – دار العلوم للنشر – 2015م.
7. د. جوان وبيستر غاندي – الغذاء والتغذية – دار المؤلف – مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية – الطبعة الأولى 2013م.
8. د. صلاح الدين عبدالله الأمين، د.فهد بن محمد الجساس – الموادّ المضافة للأغذية – مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية – المملكة العربية السعودية – 2008م.
9. كتاب الفيزياء للصف العاشر – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت 2014–2015م.
10. كتاب العلوم للصف التاسع – الطبعة الثالثة – وزارة التربية – دولة الكويت 2015–2016م.
11. كتاب الفيزياء التصورية – ترجمة أ.ريم الطويرقي، أ. مها ترجمان، أ. منيرة العقيل – فيزياء.
12. الكهرومغناطيسية الهندسية – عمان المملكة الأردنية الهاشمية – الرياض المملكة العربية السعودية – 2005م.

References and Resources المراجع والمصادر

13. تطور علوم الطبيعة – ألبرت اينشتين– ليويولد انفلد.

14. مفاهيم العلوم الفيزيائية – سلسلة الكتب الجامعية المترجمة – العلوم الأساسية (5) – المملكة العربية السعودية.

15. كتاب الفيزياء (المبادئ والتطبيقات) – دوغلاس س.جيانكولي.

16. Dietary Guidelines For Americans 2015 – 2020 Eighth Edition – USDA.

17. Food And Nutrition Administration – Ministry Of Health Kuwait Nutrition Surveillance System 2014 Annual Report– May, 2015.