

الدرس الأول

المغذيات

Nutrients

سأتعلم:



- المغذيات والمجموعات الغذائية المختلفة.



التغذية السليمة أساساً لصحة الجسم ونموه، فهي تزودنا بالطاقة والعناصر الضرورية التي يحتاج إليها الجسم للقيام بوظائفه الحيوية. ولهذا قسم العلماء الأطعمة إلى مجموعات غذائية ومغذيات رئيسية، لكل مجموعة وظيفة محددة وفوائد خاصة للجسم. في هذا الدرس، سنتعرف إلى أنواع المغذيات وأهميتها بالنسبة إلى الجسم.



كيف تحكم على أنّ الوجبة مفيدة أو غير مفيدة لجسمك؟

استكشف

ما قيمة وجبتك الغذائية؟



التعرّف إلى أهميّة التوازن الغذائي في الوجبة الغذائية



عينات من وجبات متنوعة
(شطيرة - طبق أرز ودجاج -
بيتزا - سلطة) - أقلام
وبطاقات ملوّنة

الإرشادات



إرتد معطف العلوم - انتبه إلى تعليمات المعلم - ناقش زملاءك وتقبّل آراء الآخرين

خطوات العمل:

- 1 - حدّد مكوّنات وجبتك الغذائية التي تناولتها صباح اليوم.
- 2 - صنّف وجبتك وفقاً للمجموعات الغذائية الرئيسية.
- 3 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

الوجبة الغذائية		طبق أرز ودجاج (مع سلطة)
المجموعة الغذائية	☒ الكربوهيدرات ☒ البروتينات ☐ الدهون ☒ الفيتامينات ☒ والأملاح المعدنية ☒ الماء	
هل كانت وجبتك متكاملة في المجموعات الغذائية؟	☒ نعم ☐ لا	السبب: لأنها تحتوي على العناصر الغذائية الرئيسية المتنوعة (طاقة وبناء وقاية)

الاستنتاج:

- الوجبة الغذائية المكتملة في المجموعات الغذائية تحقق التوازن الغذائي.



Nutrients

مهارة العلوم

قارن: بين المغذيات من حيث أهميتها لجسم الكائن الحي.



الشكل (1)



الشكل (2)



الشكل (3)

المغذيات مواد كيميائية توجد في الأطعمة، يحتاج إليها الجسم للنمو والحصول على الطاقة والحفاظ على الصحة. تحتوي المغذيات على العناصر الضرورية للجسم ويؤدي نقص أو زيادة أي منها إلى مشكلات صحية، لذا يوصى بتناولها بانتظام وبنسب متوازنة لتلبية احتياجات الجسم. وتُصنّف المغذيات وفقاً للعناصر الغذائية الأساسية التي تحتوي عليها، وهي تنقسم إلى: المغذيات الكبرى التي يحتاج إليها الجسم بكميات كبيرة وتشمل الكربوهيدرات والبروتينات والدهون والماء، والمغذيات الصغرى التي يحتاج إليها الجسم بكميات قليلة وتشمل الفيتامينات والأملاح المعدنية.

الكربوهيدرات:

تُعدّ من العناصر الغذائية الأساسية التي يحتاج إليها الجسم، فعند تناولها يحوّلها الجسم إلى سكريات بسيطة أهمّها سكر الجلوكوز، الذي يمثل المصدر الرئيسي للطاقة التي تحتاج إليها الخلايا لأداء وظائفها. توجد الكربوهيدرات في العديد من الأطعمة مثل الخبز، والأرز، والبطاطا، والحبوب، كما في الشكل (1). ويُنصح باختيار الكربوهيدرات الصحية مثل الخبز الأسمر والشوفان، لاحتوائها على الألياف الغذائية.

البروتينات:

عنصر أساسي في بناء العضلات وإصلاح الأنسجة التالفة في جسم الإنسان، كما تلعب دوراً مهماً في التئام الجروح وتقوية جهاز المناعة، ودعم وظائف الجسم الحيوية وتُعتبر مصدراً للطاقة إذا لم تتوفر الكربوهيدرات أو الدهون الكافية.

تتوفر البروتينات الحيوانية في أطعمة مثل اللحوم، والبيض، ومنتجات الحليب، والبروتينات النباتية تتوفر في البقوليات المختلفة والمكسّرات، كما في الشكل (2).

الدهون:

توجد الدهون في الزيوت النباتية، والدهون الحيوانية، والمكسّرات، والأسماك، واللحوم، كما في الشكل (3). فهي ضرورية لتكوين أغشية خلايا الجسم وامتصاص الفيتامينات، كما تعمل كعازل حراري على هيئة طبقة دهنية تتجمّع تحت الجلد فتحافظ على حرارة الجسم. وعند مقارنة الدهون بالكربوهيدرات، نجد أنّ الدهون مصدر مركّز للطاقة حيث توفر طاقة أكبر، لكنّها تُستهلك ببطء، في حين أنّ الكربوهيدرات تُعتبر مصدراً سريعاً للطاقة ولكن تُهضم بسرعة وتمنح الجسم الطاقة لفترة قصيرة.



إثراء

الهرم الغذائي المقلوب

صُمم الهرم الغذائي المطلوب وفقاً للإرشادات الغذائية الأميركية الصادرة عن وزارة الزراعة الأميركية ووزارة الصحة والخدمات الإنسانية الأميركية الصادرة في عام 2026. يختلف هذا الهرم عن الهرم التقليدي من حيث ترتيب المجموعات الغذائية؛ إذ يضع البروتينات ومنتجات الألبان والدهون والخضراوات والفواكه في القاعدة العريضة، بينما تحتل الحبوب الكاملة قمته الضيقة.



الشكل (4)



الشكل (5)

مهارات العلوم

أرسم: خريطة ذهنية توضّح المغذيات وأهميتها ومصدر الحصول عليها.

لذلك، يُنصح بتناول الدهون الصحية الموجودة في زيت الزيتون، والمكسّرات، والأسماك، لدعم صحّة القلب والدماغ، والحفاظ على وظائف الجسم الحيوية، وتساعد بعض الدهون على امتصاص أنواع الفيتامينات الذائبة في الدهون مثل فيتامين (A)، وفيتامين (D)، وفيتامين (E)، وفيتامين (K)، لذلك، يجب تناولها باعتدال، لأن الإكثار منها يضرّ بالصحة.

الفيتامينات والأملاح المعدنية:

مغذيات يحتاج إليها الجسم بكميات قليلة مقارنة بالكربوهيدرات والبروتينات، ضرورة للصحة وتقوية المناعة، وتنظيم عمل العضلات والأعصاب، والنمو السليم، كما تعمل كمحفّزات في التفاعلات الحيوية، توجد الفيتامينات والأملاح المعدنية في الفواكه والخضراوات، والحليب، واللحوم، كما في الشكل (4). ومن الفيتامينات المهمة: فيتامين (D) الذي يساعد على امتصاص الكالسيوم وتقوية العظام والأسنان، وفيتامين (C) الذي يُسهم في تقوية المناعة وتسريع التام الجروح، أمّا الأملاح المعدنية المهمة فمنها الكالسيوم (Ca) الذي يدخل في بناء العظام والأسنان ويؤدي نقصه إلى هشاشة العظام، والحديد (Fe) الضروري لنقل الأكسجين في الدم، ويؤدي نقصه إلى الشعور بالتعب وفقر الدم.

الماء:

مغذ أساسي، وعلى الرغم من أنّه لا يزوّد الجسم بالسرعات الحرارية إلا أنّ الجسم يحتاج إليه بكميات يومية منتظمة للحفاظ على وظائفه الحيوية، مثل تنظيم درجة الحرارة، ونقل المواد داخل الجسم، والتخلص من الفضلات. ولهذا، يُدرج الماء ضمن المغذيات الضرورية التي يجب أن تكون جزءاً من الغذاء المتوازن، لذا يُنصح بشرب من (6) إلى (8) أكواب ماء يومياً للحفاظ على صحّة الجسم ونشاطه.

الألياف الغذائية:

توجد الألياف بشكل طبيعي في الحبوب الكاملة، والخضراوات، والفواكه، والبقوليات، كما في الشكل (5)، ويُنصح بتناولها يومياً ضمن نظام غذائي متوازن، ولها دور مهم في الحفاظ على صحّة الجهاز الهضمي، وتساعد الألياف في تسهيل حركة الأمعاء، والوقاية من الإمساك، وضبط الوزن.



اقرأ البطاقة الغذائية الموجودة على غلاف منتج غذائي (مثل عبوة حليب أو بسكويت)، واستخرج منها نوعين من المغذيات، ثم فسّر الفائدة التي يحصل عليها جسمك وحلّل النسب والأرقام.



أتحقق مما تعلم

السؤال الأول: قارن بين كل مما يلي كما:

المغذيات	الكربوهيدرات	الب
أهميتها للجسم		

المغذيات	الكربوهيدرات	البروتينات	الدهون	الفيتامينات والأملاح المعدنية
أهميتها للجسم	مصدر رئيسي للطاقة التي تحتاج إليها الخلايا لأداء وظائفها	البروتينات عنصر أساسي في بناء العضلات وإصلاح الأنسجة في جسم الإنسان كما تلعب دوراً مهماً في التئام الجروح وتقوية جهاز المناعة ودعم وظائف الجسم الحيوية	مصدر طاقة مركز وهي ضرورية لتكوين أغشية الجسم وامتصاص الفيتامينات وتعمل كعازل حراري على هيئة طبقة دهنية تتجمع تحت الجلد فتحافظ على حرارة الجسم	ضرورية للصحة وتقوية المناعة وتنظيم عمل العضلات والأعصاب والنمو السليم وتعمل كمحفزات في التفاعلات الحيوية

السؤال الثاني: علل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- يُنصح بتناول البروتينات عند الإصابة بجروح مختلفة.

بسبب نقص البروتين في الجسم.

2- يُصنّف الماء من المغذيات الأساسية للجسم.

يحتاج الجسم إلى الماء بكميات يومية منتظمة للحفاظ على وظائفه الحيوية مثل تنظيم درجة الحرارة، نقل المواد داخل الجسم والتخلص من الفضلات.

السؤال الثالث: ماذا يحدث في كل حالة من الحالات التالية:

1- عند تناول أغذية خالية من الألياف الغذائية لفترة طويلة.

الحدث: يصاب بالإمساك.

السبب: الألياف تلعب دوراً مهماً في الحفاظ على صحة الجهاز الهضمي، إذ تساعد في تسهيل حركة الأمعاء والوقاية من الإمساك.

2- عند نقص فيتامين (D) في الجسم.

الحدث: ضعف في العظام - هشاشة في العظام.

السبب: الفيتامين د يساعد على امتصاص الكالسيوم وتقوية العظام والأسنان.

السؤال الرابع: اقرأ العبارة التالية ثم أجب عن المطلوب:

- شخص لا يحرص على تناول الخضراوات والفواكه يومياً، ويعاني من الشعور بالتعب بشكل متكرر.

- صمّم نظاماً غذائياً يحتوي على المجموعات الغذائية الضرورية لصحة جسمه.

- النظام الغذائي: يجب أن يشمل جميع المجموعات الغذائية بكميات كافية ومناسبة من البروتينات والكربوهيدرات والدهون والفيتامينات والأملاح المعدنية.

..الخضراوات والفواكه غنية بالفيتامينات والأملاح المعدنية وهي ضرورية للصحة وتقوية المناعة وتنظيم عمل

العضلات والأعصاب والنمو السليم وتعمل كمحفزات في التفاعلات الحيوية

الدرس الثاني

النظام الغذائي المتوازن

Balanced Diet

سأتعلم:

- خصائص الغذاء المتوازن.
- نمط الحياة الصحي.



تنوّع المغذّيات ضروري لتلبية احتياجات الجسم المختلفة، حيث يؤدّي كلّ نوع منها وظيفة محدّدة للحفاظ على صحّة الجسم، والنموّ والتكاثر. ولكن ليس أيّ طعام كافياً، بل يجب أن يكون الغذاء متوازناً، بحيث يحتوي على جميع العناصر الغذائية التي يحتاج إليها الجسم وبكمّيات مناسبة من كلّ مجموعة غذائية. في هذا الدرس سنكتشف معاً الغذاء المتوازن، ولماذا يحتاج إليه جسمك كلّ يوم.



هل فكّرت يوماً لماذا تشعر بالنشاط والتركيز بعد تناول وجبة صحيّة، بينما تشعر بالخمول بعد طعام غير متوازن؟ ما الذي يجعل بعض الأطعمة تمنحنا القوّة، وأخرى تُضعف أداؤنا؟

استكشف



ما العلاقة بين الغذاء المتوازن والصحة؟

تحديد احتياجات الجسم واتخاذ قرارات غذائية صحيحة

جدول المقياس
الصحي



الإرشادات



إرتد معطف العلوم - احرص على قراءة التعليمات جيداً قبل تنفيذ النشاط لفهم خطوات العمل -
إحترم رأي الآخرين

خطوات العمل:

- 1- زُر العيادة المدرسية في حال عدم معرفتك بياناتك الصحية (الطول، الوزن، نسبة السكر في الدم وضغط الدم).
- 2- سجّل بياناتك الصحية.
- 3- قارن بياناتك الصحية بالمقاييس الصحية العالمية (للذكور - الإناث) من الفئة العمرية نفسها (متعلّمي الصف الثامن).

الملاحظة:

بطاقتك الصحية	الجنس		المقياس العالمي
	أنثى	ذكر	
.....	158,7 - 159,7 cm	163,8 - 170,1 cm	الطول
.....	47,6 - 52,1 kg	50 - 56 kg	الوزن
.....	80 - 120 mm/Hg		ضغط الدم

الاستنتاج:

- تعتمد صحة الجسم على اتخاذ قرارات صحية مناسبة في تناول **الغذاء المتوازن**



Balanced Diet

يُعرف النظام الغذائي (Diet) بالطريقة أو الأسلوب الذي يتبعه الشخص في تناول الطعام والمشروبات بشكل يومي، أمّا النظام الغذائي المتوازن فيتمثل في النظام الغذائي الذي يحتوي على جميع العناصر الغذائية الأساسية التي توفر للجسم الكمية الكافية من المغذيات، من أجل تزويد الجسم بالطاقة وبناء الخلايا والأنسجة والنمو والوقاية من الأمراض. وعند إهمال التغذية الصحية، قد يُصاب الإنسان بأمراض ناتجة عن سوء التغذية مثل:

السمنة بسبب الإفراط في تناول الدهون والسكريات.

فقر الدم (الأنيميا) نتيجة نقص الحديد.

هشاشة العظام بسبب نقص الكالسيوم وفيتامين (D).

السكري وأمراض القلب نتيجة تناول أطعمة غير صحية باستمرار.

مهارات العلوم

وضّح: دور الغذاء المتوازن في دعم صحّة جسم الإنسان.

تم الحل بواسطة

مدرس التربية

يحتوي الخبز والمعكرونة والأرز على الكربوهيدرات.

تحتوي الفواكه والخضراوات على الأملاح المعدنية والفيتامينات والألياف الغذائية.

تحتوي الأسماك واللحوم والبيض والمكسّرات والبقوليات على البروتين.

تحتوي منتجات الألبان على البروتين والدهون.

الشكل (6) مقدار المجموعات الغذائية في النظام الغذائي اليومي

نمط الحياة الصحي

إتباع نمط حياة صحي وتناول غذاء متوازن من أهم العوامل التي تساعد على الحفاظ على صحة الجسم والوقاية من الأمراض. ويشمل نمط الحياة الصحي تناول أطعمة متنوعة تحتوي على جميع العناصر الغذائية الأساسية، وممارسة الرياضة، والتعرض إلى أشعة الشمس لفترة مناسبة من الوقت يساعد الجسم على إنتاج فيتامين (D) الضروري للعظام، بالإضافة إلى النوم الكافي الذي يعدّ مهمًا لتجديد خلايا الجسم والشعور بالنشاط، وتجنّب العادات الضارة كالتدخين والإفراط في تناول السكريات أو الأطعمة الجاهزة.



إثراء

السعرات الحرارية

تختلف كمية الطاقة التي نحصل عليها من الغذاء بحسب نوعه؛ فنجد أنّ الجسم يحصل على (9) سعرات حرارية من كلّ غرام واحد من الدهون، بينما يحصل على (4) سعرات حرارية فقط من كلّ غرام واحد من الكربوهيدرات أو البروتين.



مهارات العلوم

أذكر: الأنماط الصحية التي تساعد على تجديد خلايا الجسم والشعور بالنشاط.



إبحث في المصادر الإلكترونية عن متوسط الاحتياج التقديري اليومي من الطاقة لكل من الذكر والأنثى إذا كان وزن الجسم طبيعيًا.



السؤال الأول: أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدلّ عليه كلّ من العبارات التالية:

- 1- الطريقة أو الأسلوب الذي يتّبعه الشخص في تناول الطعام بشكل يومي. **(النظام الغذائي...)**
- 2- النظام الغذائي الذي يحتوي على جميع العناصر الغذائية الأساسية التي يحتاج إليها الجسم يومياً بكمّيات مناسبة. **(النظام الغذائي المتوازن)**

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 1- يُنصح بضرورة تعرّض الجسم لأشعة الشمس لفترة مناسبة من الوقت.

تساعد على إنتاج الفيتامين د الضروري للعظام.

- 2- تناول الطعام الصحيّ الغني بالكالسيوم والبروتين.

يساعد على تقوية العضلات والعظام.

السؤال الثالث: اقرأ العبارات التالية، ثمّ أجِب عن المطلوب:

- 1- أصيب زميلك بكسر في عظام الساق.

- ما النصائح الغذائية التي يمكن أن تقدّمها له لتسريع عملية الشفاء؟ وضح سبب اختيارك هذه النصائح.

يتناول الأطعمة الغنية بالكالسيوم مثل الحليب ومشتقاته والأطعمة الغنية بالفيتامين د، مثل البيض والأسماك والاكثار من تناول البروتين مثل اللحوم لتجديد الأنسجة

السبب: لأن الكالسيوم والفيتامين د ضروريان لبناء العظام وتقويتها والبروتين يساعد في إصلاح الأنسجة التالفة وتسريع التئام الكسر

- 2- يُكثر أحمد من تناول الوجبات السريعة ولا يمارس الرياضة، ويشكو دائماً من التعب والخمول.

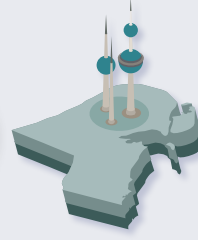
- في رأيك، كيف يمكن أن يؤثر نمط الحياة الذي يتّبعه على صحّته على المدى البعيد؟

يؤثر هذا النمط سلباً على صحته، فقد يصاب بالسمنة وارتفاع ضغط الدم والسكري وأمراض القلب وضعف المناعة

- ما التغييرات التي تقترحها لكي يتّبع نمط حياة صحياً؟

تقليل تناول الوجبات السريعة والمشروبات الغازية، تناول وجبات غذائية متوازنة تحتوي على الخضراوات والفواكه، ممارسة الرياضة بانتظام

من وطني



الهيئة العامة للغذاء والتغذية في الكويت



الهيئة العامة للغذاء والتغذية
PUBLIC AUTHORITY FOR FOOD AND NUTRITION
P.A.F.N

تعمل الهيئة العامة للغذاء والتغذية في الكويت على وضع سياسة وطنية عامة تهدف إلى تحقيق سلامة الغذاء وتعزيز تغذية المجتمع من خلال غرس مفاهيم وعادات تروّج للوصول إلى صحّة وسلامة أفضل للبدن والعقل والنفس والبيئة بين أفراد وفئات المجتمع، والحدّ من انتشار الأمراض التي يسبّبها نقص العناصر الغذائية، وحماية الصحّة العامة بالتنسيق مع الجهات المعنية، ومراقبة تطبيق القوانين واللوائح الخاصة بالغذاء والتغذية، ومكافحة الغشّ التجاري من ضمن اختصاصات الهيئة.

ومن أهمّ أهداف الهيئة: ضمان سلامة الغذاء والأمن الغذائي، وتعزيز تغذية المجتمع، والعمل على حماية الصحّة العامة، ورفع مستوى الوعي الغذائي لدى الأفراد، كما تُسهم الهيئة في تطوير الكوادر البشرية المتخصصة في مجال الغذاء والتغذية، وتحقيق الشراكة المجتمعية.

تمّ العمل على
مدرستي الكويتية

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الغذاء المتوازن	أختار طعامًا صحيًا، وأقلل من الطعام الخالي من العناصر الغذائية المهمة، وأساعد جسمي على الاستدامة بصحة جيدة من خلال تناول الغذاء المتوازن وأتبع نمط حياة صحي.



نافذة على الصحة

هل تعلم أن:

الغذاء المتوازن من أهم العوامل التي تساعد الجسم على النمو السليم، وتقوية الجهاز المناعي، والوقاية من الأمراض المعدية مثل الإنفلونزا، وأيضًا الأمراض غير المعدية الناتجة عن الغذاء غير المتوازن مثل هشاشة العظام، فقر الدم، السكري وأمراض القلب وتصلب الشرايين وارتفاع ضغط الدم.

لذا، من المهم أن تحرص على تناول وجبات صحية متنوعة في المجموعات الغذائية، وشرب كمية كافية من الماء يوميًا، وممارسة الرياضة بانتظام، والابتعاد عن العادات السيئة مثل تناول الطعام في ساعات متأخرة من الليل. النظام الغذائي المتوازن هو سر الصحة والقوة والنشاط.

تم الحل بواسطة

التقييم الذاتي



تعلمت	نعم	لا	إلى حد ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلم	ملاحظة ولي الأمر
المغذيات والمجموعات الغذائية المختلفة						
خصائص الغذاء المتوازن						
نمط الحياة الصحي						

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: قارن بين كل مما يلي كما هو موضح في الجدول التالي:

المغذيات	البروتينات	الدهون
مصادرها	اللحوم والبيض ومنتجات الحليب والبقوليات	الزيوت النباتية، الدهن الحيواني، والمكسرات والأسماك واللحوم
أهميتها	بناء العضلات وإصلاح الأنسجة في جسم الإنسان - دور مهم في التئام الجروح - تقوية جهاز المناعة	الدهون مصدر طاقة ركز وهي ضرورية لتكوين أغشية خلايا الجسم، تعمل كعازل حراري على هيئة طبقة دهنية تتجمع تحت الجلد فتحافظ على حرارة الجسم

الفيتامينات	فيتامين (C)	فيتامين (D)
أهميتها	يسهم في تقوية المناعة وتسريع التئام الجروح	يساعد على امتصاص الكالسيوم وتقوية العظام والأسنان

الأملاح المعدنية	الحديد (Fe)	الكالسيوم (Ca)
نقصه في الجسم	ضروري لنقل الأكسجين في الدم، ونقصه يؤدي إلى الشعور بالتعب وفقر الدم	يدخل في بناء العظام والأسنان ونقصه يؤدي إلى هشاشة العظام

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- بعض الدهون ضرورية للجسم. الدهون مصدر طاقة مرن وهي ضرورية لتكوين أغشية خلايا الجسم؛ كما أنها تساعد على امتصاص أنواع الفيتامينات الذائبة في الدهون

2- الفيتامينات والأملاح المعدنية ضرورية للجسم.

لأنها ضرورية للصحة وتقوية المناعة وتنظيم عمل العضلات والأعصاب والنمو السليم وتعمل كمحفزات في التفاعلات الحيوية

الفصل الثاني: الجهاز الهضمي

The Digestive System

قال تعالى:

﴿فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ﴾ (٢٤) أَنَا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا (٢٥) ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ شَقًّا (٢٦) فَأَبْثْنَا فِيهَا حَبًّا (٢٧) وَعَيْنًا وَقَضْبًا (٢٨) وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا (٢٩) وَحَدَائِقَ غُلْبًا (٣٠) وَفَكَهْنَةً وَأَبًّا (٣١) مَنَّاعًا لَكُمْ وَلِيَأْتِيَنَّكُمْ (٣٢)

[عبس: ٢٤-٣٢]

دروس الفصل

الدرس الأول: تركيب الجهاز الهضمي

Structure of the Digestive System

الدرس الثاني: ملحقات الجهاز الهضمي

Digestive System Accessories

الدرس الثالث: عملية الهضم

Digestion Process

الدرس الأول

تركيب الجهاز الهضمي

Structure of the Digestive System

سأتعلم:



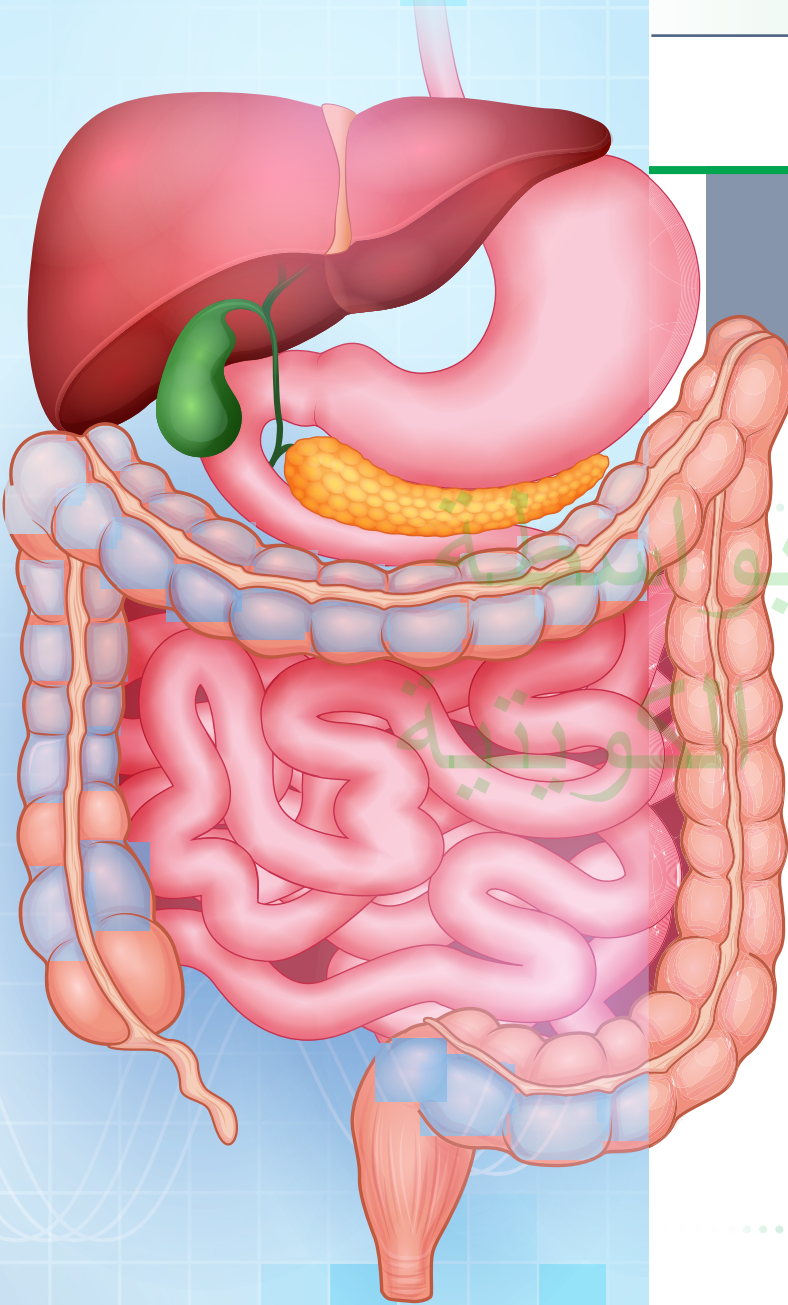
- مسار الطعام في الجهاز الهضمي.
- أعضاء الجهاز الهضمي ووظيفة كل عضو.



كلّ يوم، نأكل لنشعر بالنشاط ونحصل على الطاقة، لكن هل فكّرت كيف يتحرّك الطعام داخل الجسم؟ وماذا يحدث له؟ تتجلى قدرة الله، عزّ وجلّ، في وظيفة الجهاز الهضمي، الذي يعمل بطريقة منظّمة يبدأ من الفم وينتهي بعملية الإخراج، بحيث يفتّت الطعام، ليستفيد منه الجسم، ويتخلّص ممّا لا يحتاج إليه. في هذا الدرس، سنكتشف مسار الطعام في الجهاز الهضمي ودور أعضاء الجهاز الهضمي في هضم الطعام.



تتبع مسار الطعام في الجهاز الهضمي من البداية إلى النهاية.



استكشف



مِمَّ يتركَّب الجهاز الهضمي؟

تحديد أعضاء الجهاز الهضمي ووظيفة كل عضو فيه



مجسّم الجهاز الهضمي -
فيديو تعليمي يوضح مسار
الطعام خلال القناة الهضمية



الإرشادات



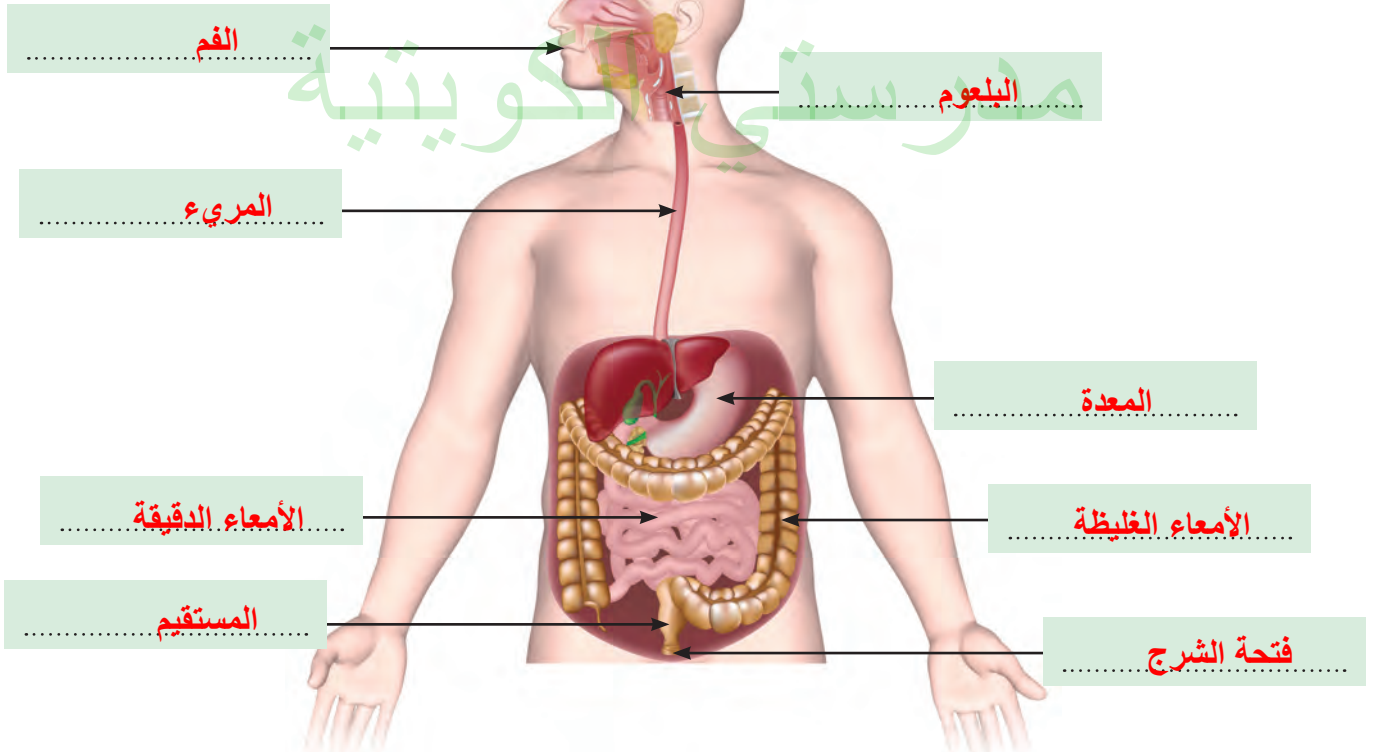
إرتد معطف العلوم - انتبه إلى تعليمات المعلم قبل مشاهدة مقطع الفيديو - ناقش زملاءك وتقبل آراء الآخرين - احرص على قراءة التعليمات جيّدًا قبل تنفيذ النشاط

خطوات العمل:

- 1 - افحص مجسّم الجهاز الهضمي.
 - 2 - حدّد الأعضاء التي يتركّب منها الجهاز الهضمي.
 - 3 - تتبّع مسار الطعام، ثم اكتب بالترتيب اسم كل عضو من أعضاء الجهاز الهضمي.
- الملاحظة:**

تم الحل بواسطة

مدرس سدي الكوينية



الاستنتاج:

- يتركَّب الجهاز الهضمي من الفم - بلعوم - مريء - معدة - أمعاء دقيقة - أمعاء غليظة - المستقيم - فتحة الشرج

استكشف



كيف تحدث عملية هضم الطعام؟

التمييز بين مراحل عملية الهضم



كيس بلاستيكي شفاف - موزة ناضجة -
قطعة بسكويت - ماء - قطعة قماش
شاش - وعاء - ملعقة - قفازات



الإرشادات



إرتد معطف العلوم - انتبه إلى تعليمات المعلم - ناقش زملاءك وتقبل آراء الآخرين -
اقرأ التعليمات جيدًا قبل تنفيذ التجربة للتعرف إلى المواد المستخدمة وفهم خطوات العمل

خطوات العمل:

- 1- اخلط قطع من الموز مع قطع من البسكويت بقليل من الماء.
- 2- ضع الخليط داخل الكيس البلاستيكي، وابدأ بهرسه باليد بلطف.
- 3- أسكب الخليط داخل كيس من قطعة قماش شاش، ثم اضغط ببطء حتى يخرج السائل.
- 4- طابق بين الأدوات وما يحاكيه من أجزاء الجهاز الهضمي.

الملاحظة:

أجزاء النموذج	أجزاء الجهاز الهضمي
تقطيع وخلط الموز والبسكويت والماء	الفم
الخليط داخل الكيس البلاستيكي	المعدة
ضغط الخليط في كيس القماش ببطء	الأمعاء الدقيقة
عصر ما تبقى من الخليط في الكيس	الأمعاء الغليظة

الاستنتاج:

أجزاء الجهاز الهضمي	الوظيفة
الفم	تقطيع الطعام، ومضغه، وخلطه مع اللعاب
المعدة	هرس الطعام بالعصارات
الأمعاء الدقيقة	امتصاص المواد الغذائية
الأمعاء الغليظة	امتصاص الماء وبقاء الفضلات

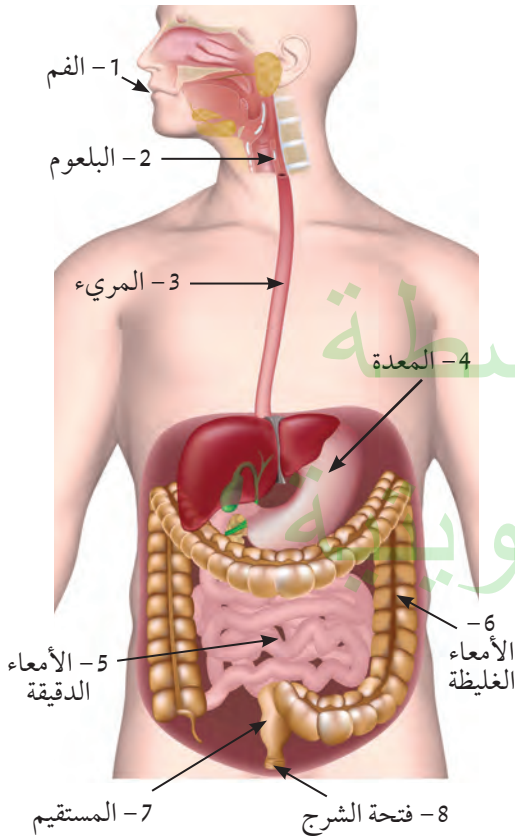


Structure of the Digestive System

إثراء

الأمعاء الدقيقة

يتراوح طول الأمعاء الدقيقة ما بين (6) إلى (7) أمتار، ويبقى الطعام في الأمعاء لمدة من خمس إلى ست ساعات بحسب نوع الغذاء.



الشكل (7)

مهاراة العلوم

أرسم: تركيب الجهاز الهضمي مع تحديد البيانات على الرسم.

الجهاز الهضمي مجموعة من الأعضاء التي تعمل معًا لهضم الطعام وامتصاص العناصر الغذائية والتخلص من الفضلات.

يتكوّن الجهاز من القناة الهضمية التي تبدأ من الفم وتنتهي بفتحة الشرج كما يضمّ ملحقّات للقناة الهضمية، حيث يسلك الطعام مسارًا منظمًا عبر هذه القناة، ويشمل:

1- **الفم:** أوّل عضو في الجهاز الهضمي، يتكوّن من الأسنان، واللسان لتحريك وخلط الطعام باللعاب.

2- **البلعوم:** قناة عضلية تنقل الطعام من الفم إلى المريء وتمرّر الهواء إلى القصبة الهوائية.

3- **المريء:** أنبوبة عضلية تصل البلعوم بالمعدة، يُدخل الطعام والسوائل من الفم إلى المعدة بحركات عضلية منتظمة تُسمّى الحركة الدودية.

4- **المعدة:** كيس عضلي يتّصل بالمريء من الأعلى وبالأمعاء الدقيقة من الأسفل، مبطنة بطبقة مخاطية من الداخل تحميها من حمض المعدة.

5- **الأمعاء الدقيقة:** أنبوب طويل ملتفّ يقع بعد المعدة، ينتقل الطعام من المعدة إلى الأمعاء الدقيقة لاستكمال عملية الهضم، تقوم بامتصاص الغذاء المهضوم وتحتوي على العديد من الانثناءات التي تعمل على زيادة مساحة سطح الامتصاص الداخلي للمغذّيات، كما تقوم الأمعاء الدقيقة بنقل الموادّ غير المهضومة إلى الأمعاء الغليظة.

6- **الأمعاء الغليظة:** أنبوب واسع وقصير يبدأ من نهاية الأمعاء الدقيقة وينتهي بفتحة الشرج.

7- **المستقيم:** الجزء الأخير من الأمعاء الغليظة يعمل على تخزين الفضلات (البراز) بشكل مؤقت قبل أن تُطرح خارج الجسم عبر فتحة الشرج.

8- **فتحة الشرج:** فتحة في نهاية المستقيم تُطرح من خلالها الفضلات خارج الجسم.



إبحث في المصادر الإلكترونية عن اضطرابات الجهاز الهضمي (مرض ارتجاع المريء) وأسبابه وطرق علاجه.

أتحقّق ممّا تعلّمت



السؤال الأوّل: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكل ممّا يلي:

1 - تتجمّع الفضلات في الأمعاء الدقيقة أثناء عملية الهضم. (..... **خطأ**) (.....)

السؤال الثاني: قارن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضح في الجدول التالي:

وجه المقارنة	المعدة	الأمعاء الدقيقة
الوظيفة	هضم الطعام كيميائياً بإفراز الأنزيمات وميكانيكياً من خلال انقباض عضلاتها	استكمال عملية الهضم الكيميائي وامتصاص الغذاء المهضوم

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - يستطيع المريء دفع الطعام إلى المعدة.

قناة عضلية ملساء تعمل بالحركة الدودية لتدفع الطعام تدريجياً نحو المعدة

2 - تكثر الانثناءات في الأمعاء الدقيقة.

الانثناءات التي تحوي خملات تعمل على زيادة مساحة سطح امتصاص المغذيات

الدرس الثاني

ملحقات الجهاز الهضمي

Digestive System Accessories

سأتعلم:

- ملحقات القناة الهضمية في الجهاز الهضمي.



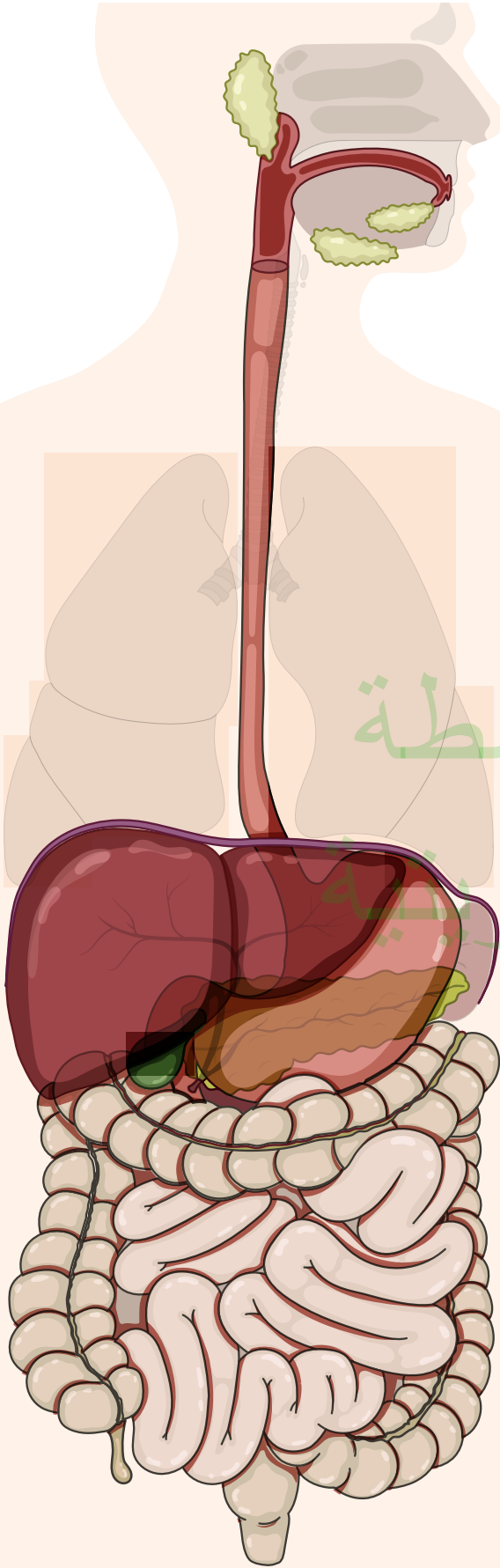
عملية الهضم لا تقتصر على الأعضاء التي يمرّ بها الطعام فقط، بل هناك أعضاء أخرى مهمّة تُسمّى ملحقات الجهاز الهضمي.

هذه الأعضاء لا يمرّ بها الطعام، لكنّها تفرز موادّ وإنزيمات تساعد في هضمه وامتصاصه. وعلى الرغم من أنّها لا تلامس الطعام مباشرة، إلّا أنّ دورها أساسي في نجاح عملية الهضم.

في هذا الدرس، سنتعرّف إلى ملحقات الجهاز الهضمي، ودورها في عملية الهضم.



افحص مجسّم الجهاز الهضمي، وحدّد ثلاثة أعضاء لا تنتمي إلى القناة الهضمية.



استكشف



ما تأثير العصارة الصفراوية على الدهون؟

التعرّف إلى وظيفة المرارة في هضم الدهون



كأس زجاجية فيها ماء -
زيت - مقصّ - ماصّة أو
ملعقة صغيرة - مرارة خروف

الإرشادات



إرتد معطف المختبر - انتبه إلى تعليمات المعلم - شارك زملاءك - ارتد القفّازات - تداول الأدوات بحذر - حافظ على الأدوات نظيفة بعد الانتهاء من التجارب العملية

خطوات العمل:

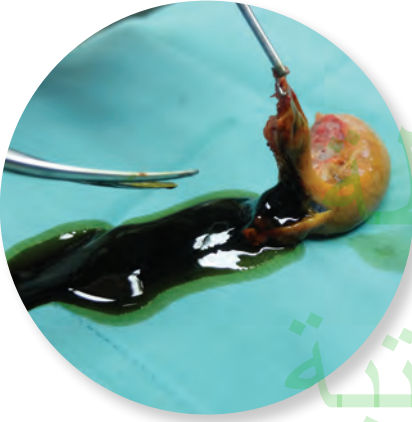
- 1- أضف قطرات من زيت الطعام إلى كأس زجاجية فيها كمّية من الماء.
- 2- أضف إلى الماء والزيت عصارة من مرارة الخروف.
- 3- حرّك الخليط جيّدًا.

الملاحظة:

تتفكك الدهون أو تتفتت قطرات الزيت الكبيرة إلى قطرات صغيرة.

الاستنتاج:

عصارة المرارة تفكك الدهون وتهضمها



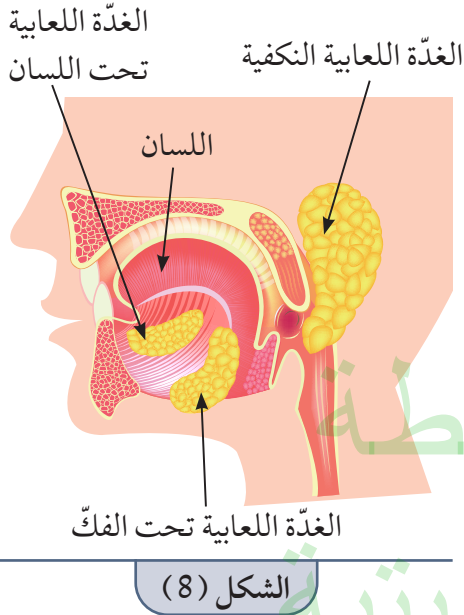


The Accessory Organs of the Alimentary Canal in the Digestive System

القسم الثاني من تركيب الجهاز الهضمي يمثل الأعضاء التي لا يمرّ فيها الطعام مباشرة، لكنّها تساعد في عملية الهضم عن طريق إفراز موادّ مهمّة، مثل الإنزيمات والعصارات التي تساعد على تكسير الطعام وتحويله إلى موادّ يسهل امتصاصها دون أن يكون الطعام داخلها، وتشمل:

١- الغدد اللعابية:

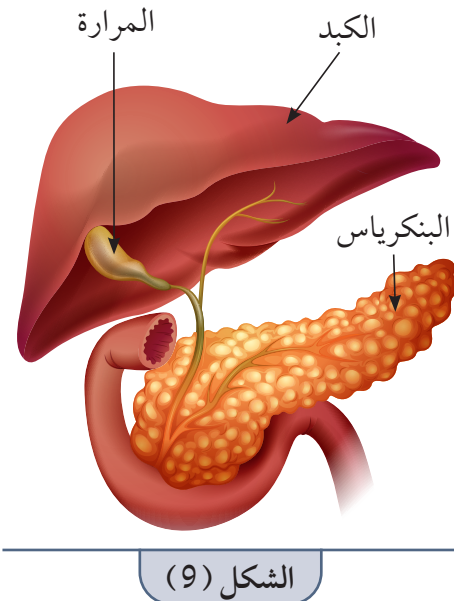
يحتوي فم الإنسان على ثلاثة أزواج من الغدد اللعابية، أي ستّ غدد تنتشر في الغشاء المخاطي المبطنّ للفم والحلق، وتفرز اللعاب الذي يحتوي على الإنزيمات التي تهضم النشويات، وتسهّل عملية مضغ الطعام وبلعه كما في الشكل (8).



الشكل (8)

٢- البنكرياس:

غدة تقع خلف المعدة، تقوم بدور مزدوج في الجسم؛ حيث تفرز العصارة البنكرياسية التي تحتوي على إنزيمات تساعد على تكسير الكربوهيدرات والبروتينات والدهون داخل الأمعاء الدقيقة وتسهّل امتصاصها، كما يقوم البنكرياس بإفراز هرمون الإنسولين المسؤول عن تنظيم مستوى السكر في الدم، كما في الشكل (9).



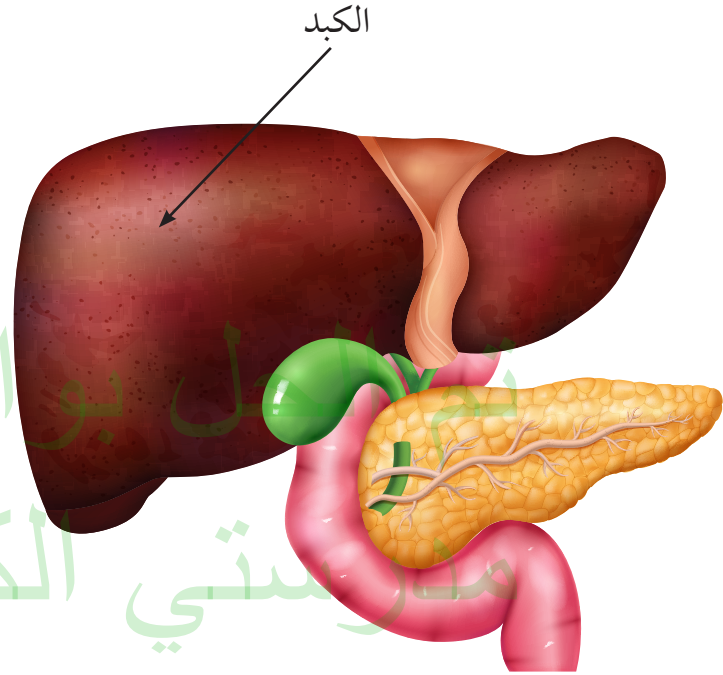
الشكل (9)

مهارة العلوم

قارن: بين وظيفة الإنزيمات التي تفرز من البنكرياس والغدد اللعابية

٢- الكبد:

أكبر غدة في جسم الإنسان، توجد في الجانب الأيمن العلوي من تجويف البطن، أسفل الحجاب الحاجز، كما في الشكل (10). يعمل الكبد كجهاز ترشيح طبيعي في الجسم، حيث ينقي الدم من السموم والمواد الضارة، كما يُنتج العصارة الصفراوية التي تُخزن في المرارة، والتي بدورها تساعد في هضم الدهون وتسهيل امتصاصها، بالإضافة إلى تخزين بعض أنواع الفيتامينات والمعادن.



الشكل (10) الكبد



إثراء

مرض السكري

يحدث عندما يصبح الجسم غير قادر على تنظيم مستوى السكر في الدم، وذلك بسبب خلل في إفراز هرمون الإنسولين من البنكرياس، أو بسبب عدم استجابة الجسم له بشكل صحيح.

يوجد نوعان رئيسيان:

النوع الأول: لا يُنتج البنكرياس هرمون الإنسولين.

النوع الثاني: يُنتج البنكرياس هرمون الإنسولين، لكن الجسم لا يستخدمه بشكل فعال.

مهارات العلوم

قارن: بين ملحقات الجهاز الهضمي من حيث الوظيفة.



إبحث في المصادر الإلكترونية حول عملية زراعة الكبد.

أتحقّق ممّا تعلّمت



السؤال الأوّل: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ ممّا يلي:

- 1 - الكبد أكبر غدة في جسم الإنسان. (..... **صحيحة**)
- 2 - يُنتج البنكرياس المعادن والفيتامينات. (..... **خطأ**)

السؤال الثاني: أيّ ممّا يلي لا ينتمي إلى المجموعة، مع ذكر السبب:

- 1 - في ضوء دراستك لملحقات القناة الهضمية (الغدد اللعابية - الكبد - البنكرياس - الأمعاء الدقيقة):

الذي لا ينتمي إلى المجموعة: الأمعاء الدقيقة

السبب: لأن الأمعاء الدقيقة من أعضاء القناة الهضمية والباقي ملحقات الجهاز الهضمي

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 1 - يُعتبر الكبد جهاز ترشيح طبيعياً في الجسم.

يخلص الكبد الجسم من الدهون

- 2 - يقوم البنكرياس في الجهاز الهضمي بدور مزدوج في الجسم.

لأن البنكرياس يفرز الإنزيمات الهاضمة مثل اللاييز ويفرز الأنسولين كهرمون يساعد في تنظيم مستوى السكر.

السؤال الرابع: ماذا يحدث في كلّ حالة من الحالات التالية:

- 1 - عند توقّف البنكرياس عن إفراز هرمون الإنسولين.

خلل في مستوى سكر الدم لأن البنكرياس يفرز هرمون الأنسولين المسؤول عن تنظيم السكر في الدم

- 2 - عند توقّف الكبد عن إنتاج العصارة الصفراوية في المرارة.

لا تهضم الدهون، لأن العصارة الصفراوية في المرارة تساعد في هضم الدهون

الدرس الثالث

عملية الهضم

Digestion Process

سأتعلم:



- أنواع الهضم.
- دور الإنزيمات في عملية الهضم الكيميائي للغذاء.
- اضطرابات الجهاز الهضمي وطرق الوقاية منها.



هل تساءلت يوماً ماذا يحدث للطعام بعد أن نبتلعه؟

تحدث داخل أجسامنا عملية مهمة تُسمّى الهضم، يتم فيها تحويل الطعام إلى موادّ بسيطة يستفيد منها الجسم.

تختلف أنواع الأطعمة التي نأكلها مثل البروتينات، والكربوهيدرات، والدهون، وكلّ منها يُهضم بطريقة مختلفة، ومن دون عملية الهضم لا يستطيع الجسم أن يحصل على الطاقة أو يبني الخلايا أو يحافظ على صحّته. في هذا الدرس، سنكتشف كيف تتمّ عملية هضم الطعام، ولماذا تُعدّ هذه العملية ضرورية لحياتنا.



هل تعتقد أنّ الطعام الذي تأكله يصل إلى الدم كما هو؟

استكشف

من أين تبدأ عملية الهضم؟

التعرّف إلى عملية الهضم في الفم



محلول اليود الكاشف - محلول فهلنغ

الكاشف - محلول نشا - أنابيب اختبار -

حمام مائي



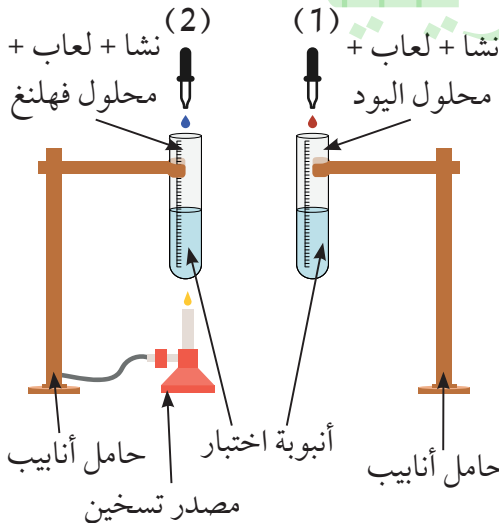
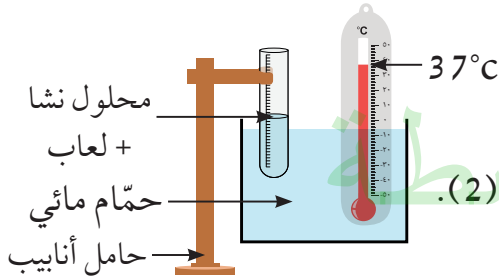
الإرشادات



إرتد معطف العلوم - اقرأ التعليمات جيدًا قبل تنفيذ التجربة للتعرف إلى المواد المستخدمة وفهم خطوات العمل - احذر عند التعامل مع الأدوات الزجاجية والمواد الكيميائية - ناقش زملاءك

خطوات العمل:

- 1- ضِع كمية من محلول النشا في أنبوبة اختبار.
- 2- أضف كمية من اللعاب في الأنبوبة.
- 3- ضِع الأنبوبة في حمام مائي درجة حرارته (37) درجة مئوية.
- 4- قسّم محتوى الأنبوبة في أنبوتين: الأنبوبة رقم (1) والأنبوبة رقم (2).
- 5- ضِع محلول اليود في الأنبوبة رقم (1).
- 6- ضِع محلول فهلنغ في الأنبوبة رقم (2).
- 7- عرّض الأنبوبة رقم (2) للتسخين الحراري.
- 8- سجّل نتائجك في الجدول.



الملاحظة:

رقم الأنبوبة	الملاحظة
1	لا يتغير اللون
2	يظهر اللون الأحمر

الاستنتاج: يهضم اللعاب النشا لاحتوائه على محفزات هاضمة. بينما السكر البسيط الجلوكوز جاهز للامتصاص

يكشف عن النشا بمحلول اليود بينما يكشف عن السكر البسيط الجلوكوز بمحلول فهلنغ

استكشف



ما تأثير إنزيم الببسين على زلال البيض؟

التعرّف إلى دور إنزيم الببسين في هضم البروتين



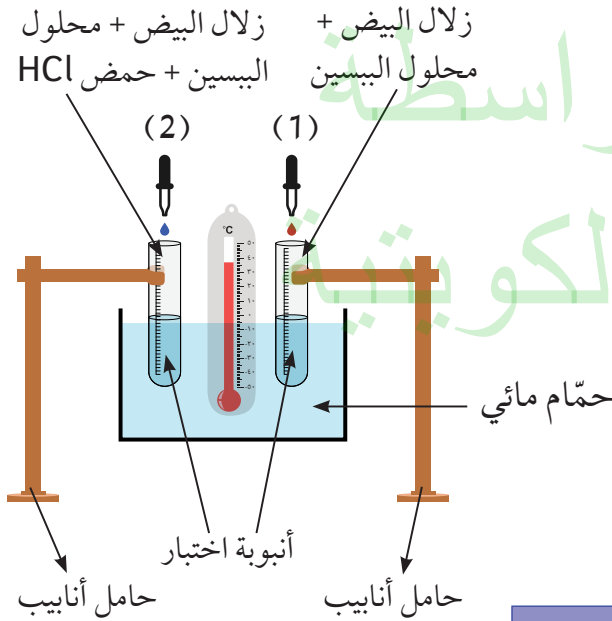
أنابيب اختبار - زلال البيض - حمض الهيدروكلوريك المخفف - محلول الببسين (كسولة ببسين مذابة في ماء دافئ) - حمام مائي - قطارة - نظارات واقية

الإرشادات



ارتد معطف المختبر - ارتد القفازات - انتبه إلى تعليمات المعلم - احذر عند التعامل مع الأدوات الزجاجية والمواد الكيميائية - ناقش زملاءك وتقبل آراء الآخرين

خطوات العمل:



- 1- ضَع كَمِيَّة من زلال البيض في أنبوتي اختبار رقم (1) ورقم (2).
- 2- ضَع الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته 37 درجة مئوية.
- 3- أضِف محلول الببسين في الأنبوبة رقم 1.
- 4- أضِف محلول الببسين وقطرات من حمض الهيدروكلوريك المخفف في الأنبوبة رقم 2.
- 5- رُجَّ الأنبوبتين جيِّدًا.
- 6- سجِّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

رقم الأنبوبة	الملاحظة
1	لا يحدث أي تغيير
2	يتغير زلال البيض ويتحول إلى سائل أقل كثافة

الاستنتاج: يعمل إنزيم الببسين بوجود حمض الهيدروكلوريك على هضم البروتين وتحليله

استكشف



بطاقات تعريفية لاضطرابات
مختلفة في الجهاز الهضمي



الأمراض التي تُصيب الجهاز الهضمي
التعرّف إلى اضطرابات الجهاز الهضمي وأعراضها



الإرشادات



إرتد معطف العلوم - إحترم آراء الآخرين - إنتبه إلى تعليمات المعلم

خطوات العمل:

- 1 - إقرأ البطاقات التعريفية لبعض الاضطرابات التي تُصيب الجهاز الهضمي.
- 2 - طابق بين محتوى كل بطاقة مع اضطرابات الجهاز الهضمي.
- 3 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

الاضطراب	رقم البطاقة
الإمساك	4
الإسهال	3
حصوات المرارة	1
عسر الهضم	2

4

ألم في البطن
وانتفاخ، وصعوبة
التبرّز، وذلك
لامتصاص كمّية
كبيرة من الماء في
الأمعاء الغليظة.

3

تقلّصات في البطن
وخروج براز
مائي، وذلك لعدم
امتصاص الماء
بدرجة كافية في
الأمعاء الغليظة.

2

ألم في البطن،
وإحساس بالغثيان،
ومغص حادّ لعدم
هضم الطعام بشكل
كامل.

1

ألم مفاجئ في
الجهة اليمنى العليا
من البطن وغثيان
وقيء وتكوّن
حصوات صلبة
داخل المرارة.



Digestive Process

مهاراة العلوم

قارن: بين الهضم الكيميائي والهضم الميكانيكي الذي يحدث في المعدة.

يتمثل الهضم في العملية التي يتم من خلالها تحويل الطعام إلى مواد بسيطة يمكن للجسم امتصاصها واستخدامها. وتنقسم أنواع الهضم إلى نوعين رئيسيين: الهضم الميكانيكي، الهضم الكيميائي. وتبدأ مراحل عملية الهضم كالتالي:

1- الهضم في الفم:

تبدأ عملية الهضم من لحظة دخول الطعام إلى الفم، حيث يحدث فيه نوعان من الهضم:

الهضم الميكانيكي: عملية تفتت الطعام إلى قطع أصغر دون تغيير في تركيبه الكيميائي، وذلك عن طريق:

- الأسنان التي تقطع الطعام وتطحنه.

- اللسان الذي يساعد في قلب الطعام وخلطه باللعاب لتسهيل بلعه.

الهضم الكيميائي: عملية تكسير جزيئات الطعام بواسطة مواد خاصة تُسمى الإنزيمات تُفرز مع اللعاب من الغدد اللعابية.

اللعاب: سائل شفاف يتكوّن بشكل أساسي من الماء وإنزيمات ومواد تساعد على ترطيب الفم وهضم الطعام.

ومن أهم إنزيمات اللعاب التي تُفرز في الفم: إنزيم الأميليز *Amylase* الذي يعمل على تكسير النشويات (الكربوهيدرات المعقدة) وتحويلها إلى سكريات أبسط مثل المالتوز، ثم يتكسر إلى سكريات أبسط مثل الجلوكوز كما هو موضح في المعادلة.

مثال: إذا أكلت خبزاً وتركته في فمك قليلاً، فستلاحظ أنّ طعمه يصبح حلواً، وذلك لأنّ النشا بدأ يتحوّل إلى سكر بفعل إنزيم الأميليز، كما هو موضح في معادلة الهضم الكيميائي في الفم. لكن هذه ليست سوى الخطوة الأولى، فبعد بلع الطعام، يدفعه البلعوم إلى المريء لينتقل إلى المعدة.

2- الهضم في المعدة:

تقوم المعدة بعملية الهضم الكيميائي بإفراز عصارة هضمية قوية تحتوي على حمض الهيدروكلوريك الذي يعمل على قتل الكائنات الدقيقة الموجودة في الغذاء، كما تفرز إنزيم الببسين، الذي يعمل على تكسير البروتينات وتحويلها إلى أحماض أمينية كما هو موضح في المعادلة، والهضم الميكانيكي يخلط الطعام مع العصارات بواسطة انقباضات عضلية للمعدة، فتكوّن كتلة كثيفة القوام من المواد المهضومة جزئياً تُسمى الكيموس *Chyme*. بعد ذلك يتحرك الغذاء نصف المهضوم إلى الأمعاء الدقيقة.

نشا + ماء

إنزيم الأميليز

مالتوز

معادلة الهضم الكيميائي في الفم

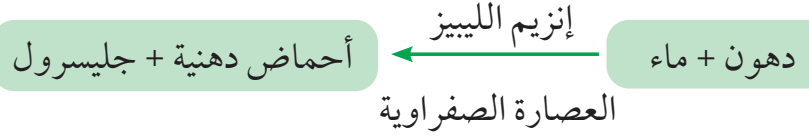
بروتين + ماء

إنزيم الببسين
حمض الهيدروكلوريك

أحماض أمينية

٢- الهضم في الأمعاء الدقيقة:

تُستكمل عملية الهضم في الأمعاء الدقيقة بفعل إنزيم الليباز *Lipase* الذي يفرزه البنكرياس والعصارة الصفراوية التي ينتجها الكبد، والذي يعمل على تحويل الدهون إلى أحماض دهنية وجليسرول كما هو موضح في المعادلة، ثم تتحوّل باقي مكونات الغذاء المهضومة كلياً إلى مادة سائلة تُعرف باسم الكيلوس *Chyle*، ويتم امتصاصها عبر جدران الأمعاء الدقيقة إلى الدم.



٤- الأمعاء الغليظة:

تقوم بامتصاص الماء والأملاح المعدنية من بقايا الطعام وتكوين البراز من المواد غير المهضومة.

٥- المستقيم:

يخزن الفضلات الناتجة من عملية الهضم مؤقتاً قبل إخراجها خارج الجسم عبر فتحة الشرج.

مهارات العلوم

قارن: بين الإنزيمات التي تُفرز في الجهاز الهضمي من حيث مكان إفرازها وأهميتها.



Digestive System Disorders

إثراء



القولون العصبي

اضطراب شائع في الجهاز الهضمي لا ينتج عن مشكلة عضوية، بل يحدث نتيجة خلل في التواصل بين الدماغ والأمعاء. ويشعر المصاب بألم في البطن، وانتفاخ، وغازات، مع نوبات من الإسهال أو الإمساك أو كليهما بالتناوب. على الرغم من أن القولون العصبي لا يُعد مرضًا خطيرًا، فإن أعراضه مزعجة وقد تؤثر على جودة حياة المصاب.

وينتج من: الضغوط النفسية والتوتر وتناول أطعمة معينة، مثل البقوليات أو الأطعمة الدهنية، أو قلة النوم أو قلة الحركة.

ويمكن علاجه: من خلال اتباع نظام غذائي متوازن غني بالألياف، وتقليل التوتر وممارسة الرياضة. وتجنب الأطعمة المحفزة للأعراض. وقد يتطلب أحيانًا مراجعة الطبيب.

يُصاب الجهاز الهضمي أحيانًا ببعض الاضطرابات التي تؤثر على عملية الهضم. من أشهر هذه الاضطرابات:

الإمساك: يحدث عندما تكون حركة الأمعاء بطيئة، مما يؤدي إلى صعوبة في إخراج الفضلات. من أعراضه: الشعور بالانتفاخ والألم في البطن. يمكن علاجه بشرب الماء بكثرة، وتناول الألياف، وممارسة الرياضة.

الإسهال: خروج البراز بشكل مائي ومتكرر، وقد يكون ناتجًا عن عدوى بكتيرية أو فيروسية أو تناول طعام ملوث. من أعراضه: الجفاف وتقلصات البطن. يمكن علاجه بتعويض السوائل، ومراجعة الطبيب إذا استمر لفترة طويلة.

حصوات المرارة: كتل صلبة تتكون في المرارة، وقد تسبب ألمًا شديدًا في الجزء العلوي من البطن خاصة بعد تناول الأطعمة الدهنية. يمكن علاجها بتناول الأدوية أو في بعض الحالات تتطلب إجراء جراحة لإزالة الحصوات أو المرارة نفسها.

عسر الهضم: شعور بعدم الراحة أو ألم في الجزء العلوي من البطن، ويحدث غالبًا بعد الأكل. من أسبابه: تناول الطعام بسرعة أو تناول الأطعمة الدسمة. يُعالج بتعديل النظام الغذائي وتناول أدوية خفيفة تساعد على الهضم.



مهارة العلوم

قارن: بين اضطرابات الجهاز الهضمي من حيث الأعراض.



ابحث في المصادر الإلكترونية عن مرض التهاب الزائدة الدودية، موضحًا أسبابه وطرق علاجه.

أتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: اختر العبارة من المجموعة (ب) واكتب رقمها أمام ما يناسبها من عبارات المجموعة (أ) في الجدول التالي:

الرقم المناسب	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
(.....2.....)	اضطراب في الجهاز الهضمي بسبب بطء حركة الأمعاء، مما يؤدي إلى صعوبة في اخراج الفضلات.	1 - الإسهال 2 - الإمساك
(.....3.....)	ألم في البطن، وإحساس بالغثيان، ومغص حاد لعدم هضم الطعام بشكل كامل بسبب تناول الأطعمة الدهنية بسرعة.	3 - عسر الهضم

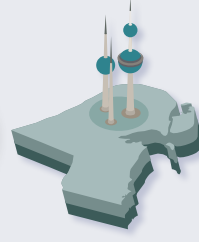
السؤال الثاني: قارن بين كل مما يلي كما هو موضح في الجدول التالي:

وجه المقارنة	الهضم الميكانيكي	الهضم الكيميائي
مثال	تحتطيم فيزيائي للطعام إلى قطع صغيرة ويتم عن طريق الأسنان التي تقطع الطعام وتطحنه واللسان يساعد في تقليب الطعام أو انقباضات عضلات المعدة	تفكيك جزيئات الطعام كيميائياً بواسطة مواد خاصة تسمى الأنزيمات. تفرز في المعدة ومع اللعاب الذي تفرزه الغدد اللعابية
وجه المقارنة	الفم	المعدة
الإنزيم المفرز	الأميليز	الببسين
المواد الغذائية المهضومة	النشا	البروتين
نواتج الهضم	مالتوز	أحماض أمينية

السؤال الثالث: اختر العبارة من المجموعة (ب) واكتب رقمها أمام ما يناسبها من عبارات المجموعة (أ) في الجدول التالي:

الرقم المناسب	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
(.....1.....)	- يبدأ هضم النشويات في	1 - الفم 2 - المعدة
(.....3.....)	- يتكوّن الكيلوس في	3 - الأمعاء الدقيقة

من وطني



مركز دسمان للسكري

أحد أبرز المراكز الطبية في دولة الكويت، وقد تأسس بمبادرة من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، ويقع المركز في منطقة شرق في مدينة الكويت، ويُعتبر مرجعاً طبياً وعلمياً على مستوى المنطقة. يهدف المركز إلى مكافحة مرض السكري الذي يُعدّ من الأمراض المزمنة الشائعة والمرتبطة بشكل وثيق بالجهاز الهضمي، لذا يقوم المركز بتقديم الرعاية الطبية المتخصصة للمرضى، والتوعية المجتمعية حول طرق الوقاية من مرض السكري، كما يقوم بإجراء الأبحاث العلمية المتقدمة، وتدريب الكوادر الطبية والبحثية.

تم الحل بواسطة مدرستي الكويتية



مركز دسمان للسكري

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
اضطرابات الجهاز الهضمي	اتّبع نظاماً غذائياً مستداماً، بتناول أغذية نباتية غنية بالألياف، مثل الحبوب الكاملة والخضراوات والفواكه، وهي أغذية غالباً ما تُنتج بموارد أقلّ لتجنّب الإصابة بأمراض مثل السكري والسمنة، وللتقليل من الهدر الغذائي من أجل صحّة أفضل وكوكب أنظف للأجيال القادمة.



نافذة على الصحة

هل تعلم أنّ:

جهازك الهضمي هو الخطّ الأوّل الذي يتعامل مع كلّ ما تأكله. فعندما تتناول طعاماً صحياً ومتوازناً، أنت تساعد جهازك الهضمي على أداء عمله بكفاءة، ممّا ينعكس مباشرة على صحّتك العامّة ويقلّل من خطر الإصابة بالأمراض والمشاكل مثل عسر الهضم، القولون العصبي، حرقة المعدة. لذا، تناول وجبات غنية بالألياف (كالخضراوات والفواكه والحبوب الكاملة)، وقلّل من الأطعمة الدهنية والمقلية، وامضغ طعامك ببطء. تذكر أنّ معدتك بوابة صحّتك، إذا اهتممت بما تأكله، فأنت تحمي نفسك من الكثير من الأمراض وتحافظ على نشاطك وتركيزك في المدرسة.

تم الحل بواسطة

التقييم الذاتي



تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلم	ملاحظة وليّ الأمر
مسار الطعام في الجهاز الهضمي						
أعضاء الجهاز الهضمي ووظيفة كل عضو						
ملحقات القناة الهضمية في الجهاز الهضمي						
أنواع الهضم						
دور الإنزيمات في عملية الهضم الكيميائي للغذاء						
اضطرابات الجهاز الهضمي وطرق الوقاية منها						

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: أدرس الرسم جيداً، ثم أجب عن المطلوب:

1- يوضح الرسم المقابل تركيب الجهاز الهضمي.

- يمثل رقم (3): **المعدة**

- العضو: رقم (8) يقوم بامتصاص **امتصاص الماء والأملاح من بقايا الطعام**

وتكوين الفضلات بمساعدة البكتيريا النافعة

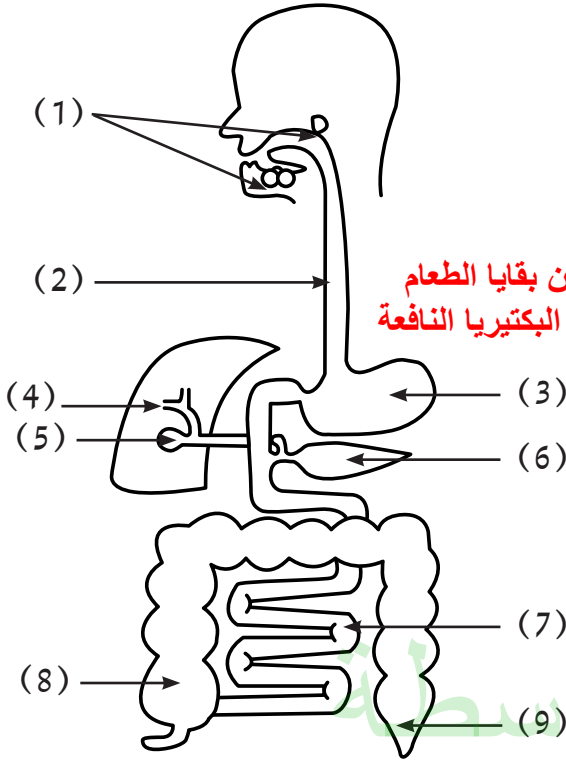
- ملحقات القناة الهضمية في الجهاز الهضمي تمثلها الأرقام

..... **ملحقات الجهاز الهضمي**

- العضو الذي يحتوي على العديد من الإرشادات

التي تعمل على زيادة مساحة سطح الامتصاص

رقم (..... **7**).



2- يوضح الرسم أدناه بعض ملحقات الجهاز الهضمي.

- الجزء رقم (1) يمثل: **الكبد**

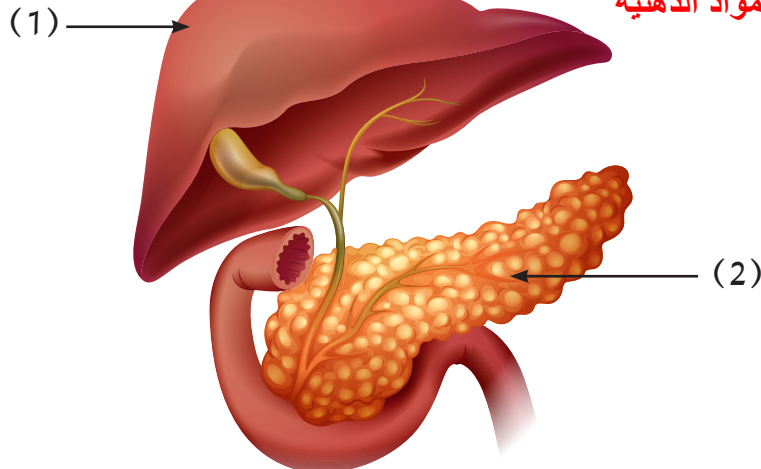
وظيفته:

- الجزء رقم (2) يمثل: **البنكرياس**

وظيفته: إفراز هرمون الأنسولين المسؤول عن تنظيم السكر في الدم والعصارة البنكرياسية تفرز أنزيمات تصب

في الأمعاء الدقيقة لتكمل عملية الهضم وتسهل امتصاص المغذيات، من هذه الأنزيمات: أنزيم الليباز

لهضم المواد الدهنية



الفصل الثالث: الجهاز التنفسي

The Respiratory System

قال تعالى:

﴿لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ﴾

[التين : ٤]

دروس الفصل

الدرس الأول: التنفس في الإنسان

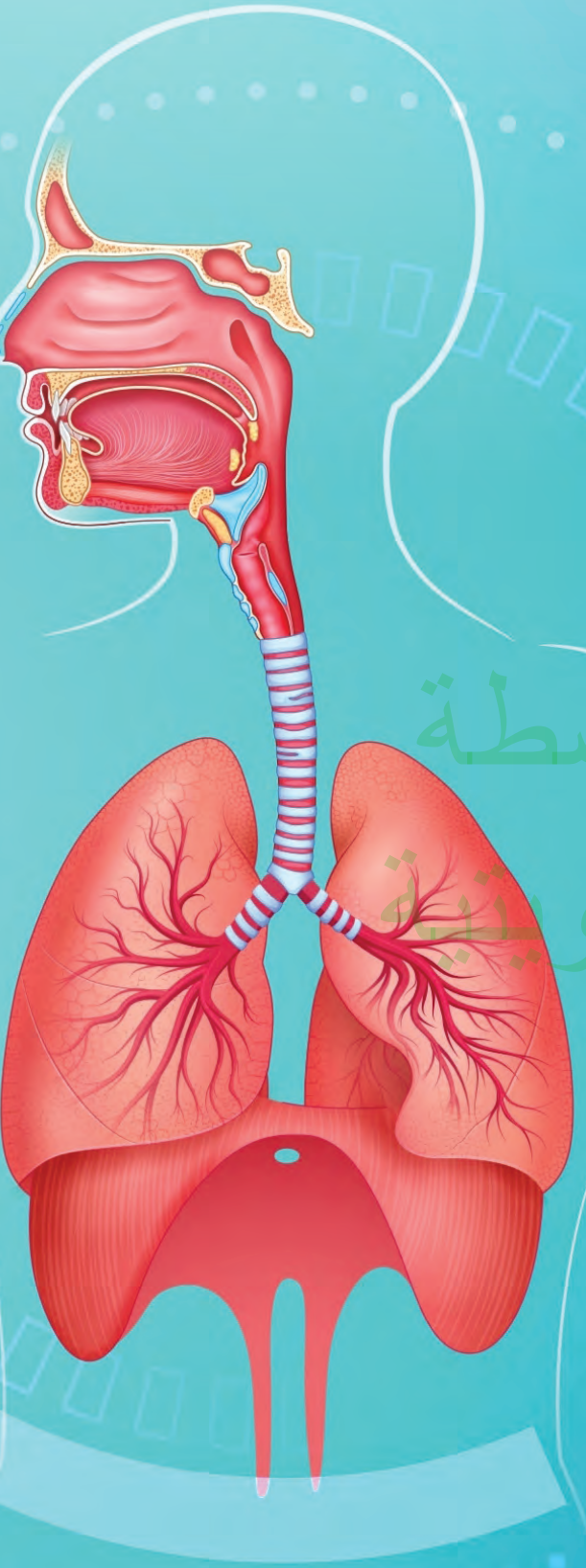
Human Respiration

الدرس الثاني: الحصول على الطاقة

Obtaining Energy

الدرس الثالث: صحة الجهاز التنفسي

The Health of the Respiratory System



الدرس الأول

التنفس في الإنسان

Human Respiration



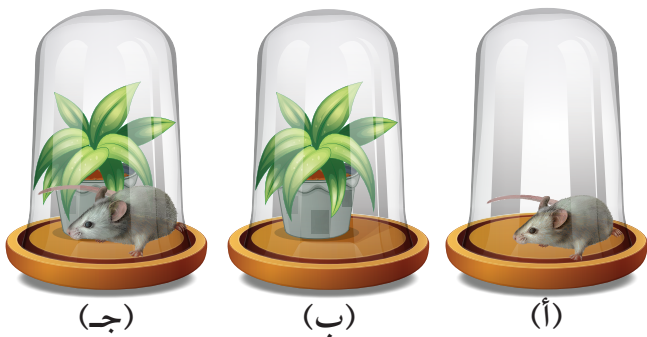
سأتعلم:



- تركيب الجهاز التنفسي ووظيفة كل عضو فيه.
- أنواع التنفس وأهمية كل نوع.



مع كل نفس يقوم جسمك بعملية مذهلة! يدخل الأكسجين مع الشهيق، ويصل إلى الخلايا ليمنحها الطاقة لتعمل وتتحرك، ثم تخرج بعض الفضلات على شكل غاز ثاني أكسيد الكربون مع الزفير. إنها عملية تحدث بلا توقف، وتحافظ على نشاطك وحيويتك في كل لحظة.



- أجرى العالم بريستلي تجربة توضح العلاقة بين النباتات والهواء الذي نتنفسه وفقاً للخطوات:
- وضع فأراً في الناقوس (أ) ونباتاً في الناقوس (ب).
 - لاحظ بعد فترة زمنية معينة موت كل من الفأر والنبات.
 - بعد ذلك، وضع فأراً ونباتاً معاً في الناقوس (ج) وانتظر فترة زمنية معينة.
 - في رأيك، ما الذي لاحظته العالم؟ أذكر السبب.

استكشف



كيف تستدلّ على حدوث عملية التنفّس؟

الاستدلال على حدوث عملية التنفّس في الكائنات الحيّة



هيدروكسيد الكالسيوم -
أنبوب بلاستيكي (عود
مصاص) - أنبوبة اختبار



الإرشادات



تعامّل مع الأدوات بحذر - إرتدِ القفّازات قبل بدء العمل - أبلغ معلّمك على الفور في حال كسر أيّ من الأدوات الزجاجية

خطوات العمل:

- 1 - صُبّ مقدار (2 mL) من هيدروكسيد الكالسيوم (ماء الجير) في كأس شفّافة.
- 2 - أنفخ بلطف في هيدروكسيد الكالسيوم (ماء الجير) لمدة (30s) عبر الأنبوب البلاستيكي باستخدام عود مصّاص.
- 3 - راقب التغيّر في هيدروكسيد الكالسيوم (ماء الجير).

الملاحظة:

يعكس ماء الجير

الاستنتاج:

- هواء الزفير يحتوي على غاز ثاني أكسيد الكربون

استكشف

ما تركيب الجهاز التنفسي في جسم الإنسان؟

تحديد أعضاء الجهاز التنفسي



بطاقات جاهزة مدوّنة فيها
المفاهيم العلمية ووظيفة كلّ
جزء من أجزاء الجهاز التنفسي -
مجسّم تركيب الجهاز التنفسي

الإرشادات

انتبه إلى تعليمات المعلم - ناقش بهدوء - اتّفق مع أعضاء فريقك على توزيع المهام بالتساوي

خطوات العمل:

- 1 - افحص مجسّم الجهاز التنفسي في الإنسان.
- 2 - حدّد الأعضاء التي يتركّب منها الجهاز التنفسي.
- 3 - تتبّع مسار الهواء، ثمّ اكتب رقم على البطاقة أمام ما يناسبها من أعضاء الجهاز التنفسي.
- 4 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

أعضاء الجهاز التنفسي	رقم البطاقة
الأنف	(.....4.....)
البلعوم	(.....1.....)
الحنجرة	(.....2.....)
القصبه الهوائية	(.....6.....)
الشعبتان الهوائيتان	(.....7.....)
الرئتان	(.....3.....)
الحجاب الحاجز	(.....5.....)

1 تركيب عضلي يمرّ الهواء إلى الحنجرة والطعام إلى المريء.	2 مرّر للهواء بين البلعوم والقصبه الهوائية.
3 عضوان إسفنجيان يقعان داخل التجويف الصدري.	4 يمثّل المدخل والمخرج الرئيسي للجهاز التنفسي.
5 عضلة تفصل بين التجويف الصدري والتجويف البطني.	6 أنبوه يمرّ من خلالها الهواء إلى الرئتين.
7 فرعان رئيسيان من القصبه الهوائية يدخل كلّ فرع منهما إلى رئة.	

استكشف



كيف تحدث عملية التنفس؟

التعرف إلى آلية التنفس في الإنسان



بالونات - قارورة بلاستيكية -
أعواد مصاصة



الإرشادات



إرتد معطف العلوم - إرتد القفازات قبل بدء العمل - تعامل مع الأدوات بحذر

خطوات العمل:

- 1 - صمّم نموذجًا يوضح تركيب الجهاز التنفسي في الإنسان من الأدوات التي أمامك.
- 2 - طابق بين كل جزء في النموذج وما يمثله من أجزاء الجهاز التنفسي في الجدول التالي.
- 3 - سجّل نتائجك في الجدول.



الملاحظة:

أجزاء النموذج	أجزاء الجهاز التنفسي
مدخل ومخرج الهواء من وإلى القارورة	الأنف
القارورة البلاستيكية	الضلع في القفص الصدري
الأعواد المصاصة	القضية الهوائية
البالونان	الرئتان
البالون المثبت أسفل القارورة	الحجاب الحاجز

الاستنتاج:

حركة الهواء	دخول الهواء	خروج الهواء
إسم العملية	شهيق	زفير
حجم الرئة	يزداد	يقل
عضلة الحجاب الحاجز	تنقبض وتنزل لأسفل	تنبسط وترتفع لأعلى



فسّر: تُحاط الحويصلات الهوائية بالشعيرات الدموية.

Structure of the Respiratory System

يُعدّ الجهاز التنفسي من أهم أجهزة الجسم، لأنّه المسؤول عن عملية التنفس الضرورية للكائنات الحيّة، حيث تُنتج من خلالها الطاقة اللازمة للقيام بالوظائف الحيوية.

يتكوّن الجهاز التنفسي من عدّة أعضاء تعمل معاً، حيث يبدأ مسار الهواء من لحظة دخوله عبر الأنف أو الفم مروراً بعدد من الأعضاء، وصولاً إلى الرئتين، كما في الشكل (11).

1 - **الأنف:** يمثل المدخل والمخرج الرئيسي للهواء، ويحتوي النسيج المبطن للأنف على أوعية دموية يمرّ فيها الدم الذي يساعد على تدفئة الهواء الذي نستنشق. كما تفرز بطانة الأنف سائلاً لزجاً من المخاط، يزيد من رطوبة الهواء، ويعمل مع الشعيرات الدقيقة داخل الأنف على حجز الغبار الموجود في الهواء، بما في ذلك بعض الجراثيم.

2 - **البلعوم:** تركيب عضلي مبطن جزئياً بالأهداب التي تساعد على ترشيح الهواء، وهو يُعتبر قناة مشتركة يمرّ من خلالها الهواء إلى الحنجرة والطعام إلى المريء.

3 - **الحنجرة:** ممّر للهواء بين البلعوم والقصبه الهوائية، وتحتوي على الأحبال الصوتية.

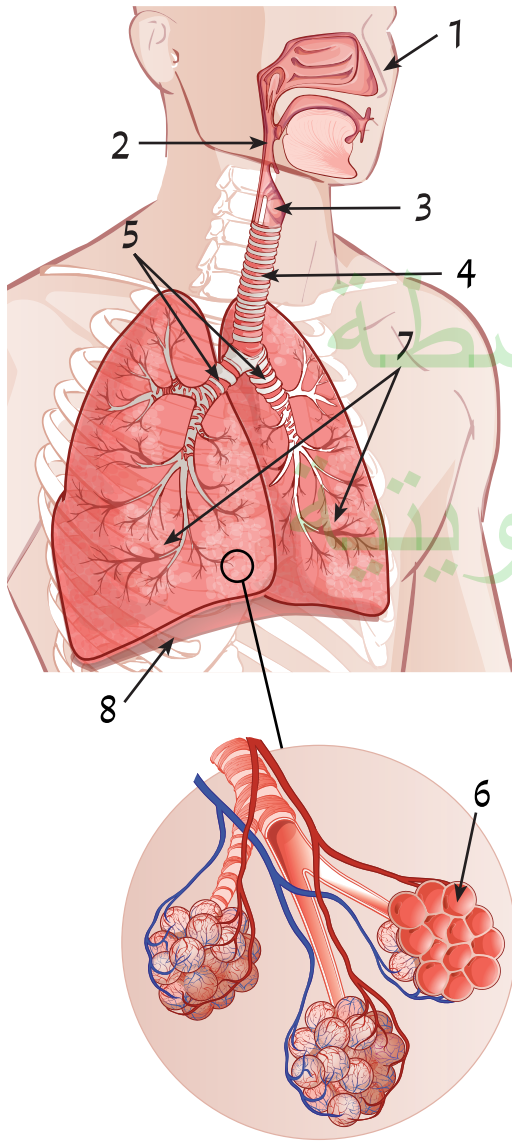
4 - **القصبه الهوائية:** أنبوبة مزوّدة بحلقات غضروفية غير كاملة الاستدارة ومبطنة بالأهداب لتنظيف الهواء باستمرار أثناء مروره إلى الرئتين.

5 - **الشعبتان الهوائيتان:** فرعان رئيسيان من القصبه الهوائية، يدخل كلّ فرع منهما إلى رئة، وتتفرّع كلّ شعبة إلى شعبيات تنتهي بأكياس هوائية دقيقة تُسمّى الحويصلات الهوائية يتراوح عددها بين 300 إلى 500 مليون حويصلة في الرئتين.

6 - **الحويصلات الهوائية في الرئة:** تمثّل السطح التنفسي الرئيسي لتبادل الغازات، وذات جدران رقيقة جداً ومحاطة بالشعيرات الدموية لتسهيل عملية انتشار الغازات بين الهواء في الحويصلات والدم، كما أنّها مبطنة بمادّة رطبة لتسهيل ذوبان الغازات وانتقالها، ولذلك فهي الجزء الفعّال في عملية التبادل الغازي.

7 - **الرئتان:** عضوان إسفنجيان يقعان داخل التجويف الصدري فوق الحجاب الحاجز، ويحتويان على الحويصلات الهوائية.

8 - **الحجاب الحاجز:** عضلة قوية تنقبض وتنبسط موجودة تحت الرئتين، تفصل بين التجويف الصدري والتجويف البطني، ويتغيّر وضعها عند التنفس.



الشكل (11)



Breathing Process

عملية حيوية يقوم بها الجسم للحصول على الطاقة من خلال دخول الأكسجين إلى الجسم أثناء الشهيق وخروج ثاني أكسيد الكربون منه أثناء الزفير. يحدث التنفس من خلال عمليتي:

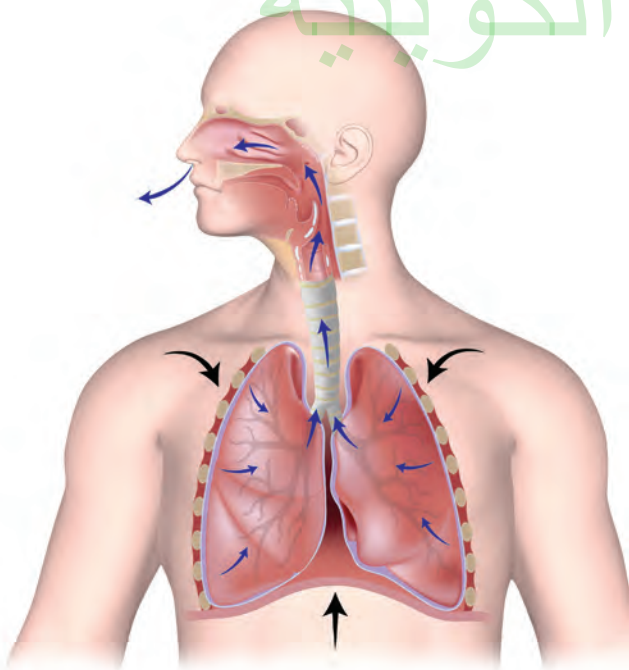
١- الشهيق:

عملية دخول الهواء المحمّل بغاز الأكسجين من الأنف أو الفم تبدأ عندما تنقبض عضلة الحجاب الحاجز وتتحرك إلى أسفل، ويتوسّع القفص الصدري فيرتفع إلى أعلى. يزداد حجم الرئتين كما في الشكل (12)، فيدخل الهواء المحمّل بالأكسجين إلى القصبة الهوائية، ثم يتفرّع إلى الشعب الهوائية داخل الرئتين، ويصل إلى الحويصلات الهوائية التي يتم فيها تبادل الغازات بين الهواء والدم عن طريق الانتشار، كما في الشكل (14) حيث يكون تركيز غاز الأكسجين (O_2) في الحويصلات الهوائية أكبر من تركيزه في الشعيرات الدموية. يذوب الأكسجين في الطبقة الرطبة المبطنّة للحويصلة الهوائية، ومنها ينتشر إلى الدم عبر جدران الحويصلات الهوائية الرقيقة التي تسمح بنفاذ الأكسجين إلى الدم.

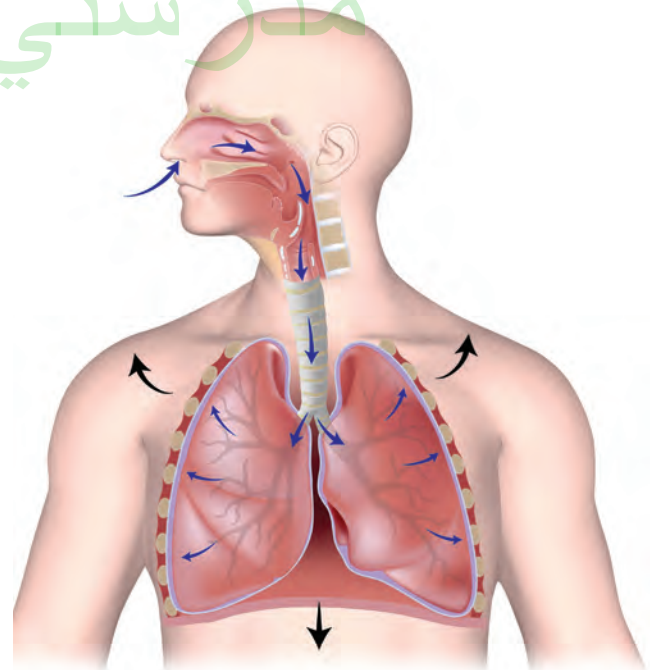
مهارات العلوم



إشرح: ماذا يحدث أثناء عملية الشهيق لكل من أعضاء الجهاز التنفسي (الأنف، الحجاب الحاجز، القفص الصدري، الرئتين، الحويصلات الهوائية).



الشكل (13) عملية الزفير



الشكل (12) عملية الشهيق



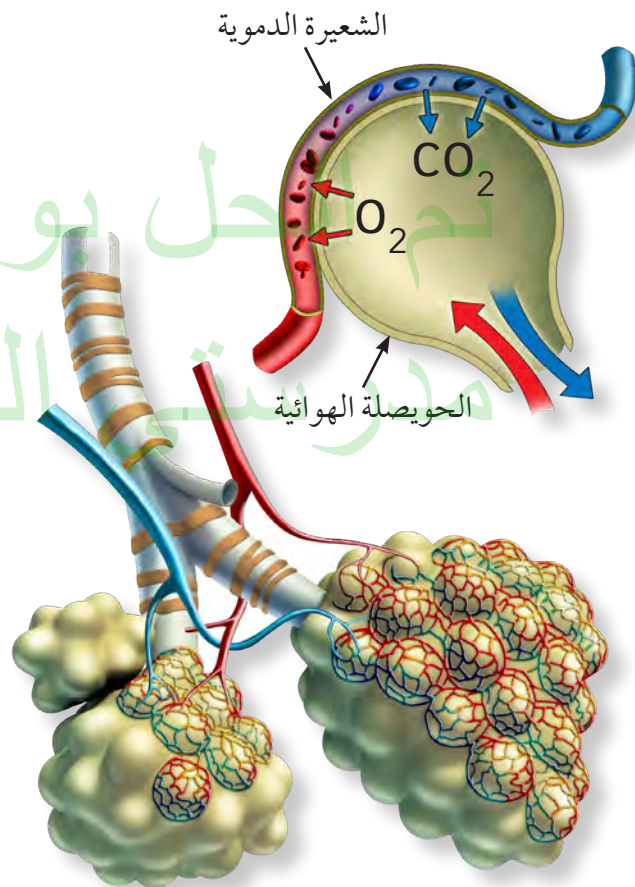
إثراء

الحويصلات الهوائية

يُقدَّر عدد الحويصلات الهوائية في رئة الإنسان بحوالي (300) مليون حويصلة هوائية في الرئتين معاً، وهي تمثل السطح الأساسي لتبادل الغازات (الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون) بين الهواء والدم، ويُقدَّر إجمالي مساحتها السطحية بما يعادل (70) إلى (100) متر مربع، أي ما يعادل تقريباً مساحة ملعب تنس، ما يعكس كفاءتها العالية في عملية التنفس.

عملية خروج الهواء المحمّل بغاز ثاني أكسيد الكربون من الأنف أو الفم عند الزفير تنبسط عضلة الحجاب الحاجز فترتفع إلى أعلى، وينخفض القفص الصدري إلى أسفل، فيتقلص حجم الرئتين كما في الشكل (13)، ممّا يدفع الهواء المحمّل بغاز ثاني أكسيد الكربون إلى خارج الجسم حيث يكون تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الشعيرات الدموية أعلى من تركيزه في الحويصلات الهوائية.

ينتقل غاز ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى الحويصلات الهوائية وينتشر عبر جدران الحويصلات الرقيقة ويُطرح خارج الجسم عن طريق هواء الزفير. والقوّة الفاعلة في عمليتي الشهيق والزفير عضلة الحجاب الحاجز والعضلات بين الأضلاع، وليس الرئتين، وذلك بدعم من الجهاز العصبي.



الشكل (14)

مهارة العلوم

حدّد: دور عضلة الحجاب الحاجز والعضلات بين الضلوع.



صمّم بطاقة إرشادية تتضمن نصائح وإرشادات تساعد مريض الربو في المنزل على التنفس بشكل طبيعي.

أتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يلي:

- 1 - الحنجرة أنبوبة مزودة بحلقات غضروفية ومبطنة بالأهداب لتنظيف الهواء. (..... خطأ)
- 2 - الحويصلات الهوائية تمثل القوة الفاعلة أثناء عمليتي الشهيق والزفير. (..... خطأ)
- 3 - تتوقف عملية التبادل الغازي من وإلى الحويصلات الهوائية على اختلاف تركيز الغازات فيها. (..... صحيحة)

السؤال الثاني: رتب كلاً مما يلي من (1-4) حسب أولوية الحدوث.

خطوات مسار الهواء في جسم الإنسان:

- (..... 2) مرور الهواء عبر البلعوم وصولاً إلى القصبة الهوائية.
- (..... 1) دخول الهواء من الأنف أو الفم.
- (..... 3) وصول الهواء إلى الشعب الهوائية في الرئة.
- (..... 4) تبادل غازي الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون في الحويصلات الهوائية.

السؤال الثالث: أي مما يلي لا ينتمي إلى المجموعة مع ذكر السبب:

- 1 - البلعوم - المريء - الحنجرة - القصبة الهوائية

الذي لا ينتمي: المريء

السبب: من أعضاء الجهاز الهضمي والباقي من أعضاء الجهاز التنفسي

- 2 - يدخل الهواء إلى الرئتين - تنقبض عضلة الحجاب الحاجز - يرتفع القفص الصدري إلى أعلى - يقل حجم الرئتين

الذي لا ينتمي: يقل حجم الرئتين

السبب: يقل حجم الرئتين خلال عملية الزفير أما الباقي فيحصل خلال عملية الشهيق

السؤال الرابع: اقرأ العبارة التالية، ثم أجب عن المطلوب:

عضلة الحجاب الحاجز تفقد قدرتها على الانقباض والانبساط.

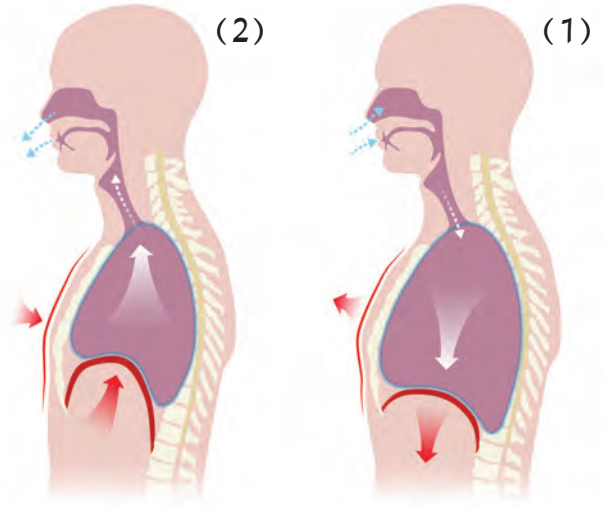
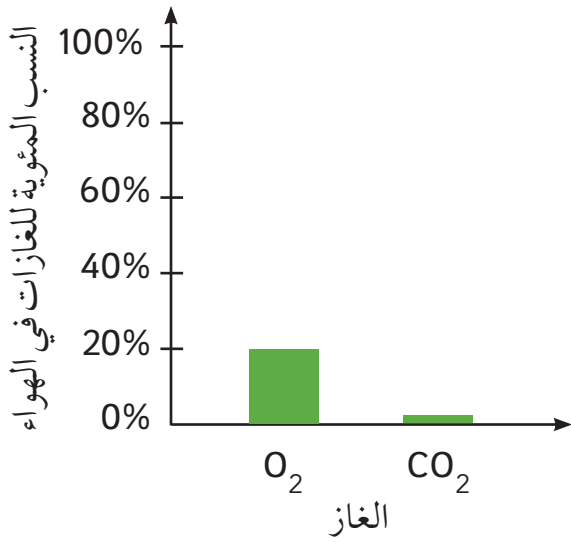
- 1 - ما تأثير ذلك على دخول الهواء إلى الرئتين؟ لا يسمح ذلك بدخول الهواء وخروجه خلال عملية الشهيق والزفير إذ عدم انقباض عضلة الحجاب الحاجز وعدم تحركها نحو الأسفل يمنع زيادة حجم الرئتين لدخول الهواء وبالتالي لا يستطيع الشخص التنفس

فسر سبب إجابتك:

القوة الفاعلة في عمليتي الشهيق والزفير هي عضلة الحجاب الحاجز والعضلات بين الضلوع وليست

الرئتين وذلك بدعم من الجهاز العصبي

السؤال الخامس: أدرس الرسومات جيّدًا، ثمّ أجب عن المطلوب:
1 - الرسم أدناه يوضّح عملية التنفّس.



- الرسم البياني يوضّح نسب الغازات في إحدى عمليتي التنفّس التي يمثّلها الشكل رقم (.....).

- **فسّر سبب إجابتك:**

في عملية الشهيق يدخل الهواء الموجود في الرئتين إلى الحويصلات الهوائية ويكون تركيز غاز الأكسجين يساوي تركيزه في الهواء



الدرس الثاني

الحصول على الطاقة

Obtaining Energy

سأتعلم:



- مفهوم التنفس الخلوي.
- أنواع التنفس (الهوائي واللاهوائي).



تُعتبر الطاقة عنصراً أساسياً لاستمرار الحياة، إذ تعتمد جميع الكائنات الحيّة على مصادر مختلفة للحصول عليها. يحصل الإنسان والحيوان على الطاقة من الغذاء، حيث يحوّل الجسم الموادّ الغذائية إلى طاقة تُستخدم في الحركة والنموّ والوظائف الحيوية. أمّا النباتات، فتنتج طاقتها من خلال عملية البناء الضوئي، وتستفيد من ضوء الشمس لتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى غذاء وأكسجين. من خلال هذه العمليات الحيوية، تؤمّن الطاقة اللازمة لجميع أشكال الحياة على سطح الأرض. في هذا الدرس، ستكتشف كيف تحصل الكائنات الحيّة على الطاقة التي تحتاج إليها للقيام بوظائفها الحيوية.



إقفر لمدة 3 دقائق، ما التغيرات التي تشعر بها؟

استكشف

ماذا يحدث داخل خلية الخميرة؟



التعرّف إلى دور التنفس الخلوي في إنتاج الطاقة داخل الخلية



كأسان زجاجيان -
غطاء - خميرة - ماء -
سكر - ملعقة زجاجية

الإرشادات



تعامّل مع الأدوات بحذر - ارتدِ معطف العلوم قبل بدء العمل - أبلغ معلّمك على الفور في حال كسر أيّ من الأدوات الزجاجية

خطوات العمل:

- 1- ضِع مقدارًا متساويًا من الخميرة الجافة في الكأسين رقم (1) ورقم (2).
- 2- أضِف مقدارًا متساويًا من السكر في الكأسين.
- 3- أضِف مقدارًا من الماء الدافئ إلى الكأسين، ثم حرّك محتويات كلّ منهما برفق بالملعقة الزجاجية.
- 4- غطّ الكأس رقم (1) واترك الكأس رقم (2) مكشوفة.

الملاحظة:

الكأس	رقم (1)	رقم (2)
ماذا تشاهد؟	تكون فقاعات أكثر وتكون غاز	تكون فقاعات أقل
صِف الرائحة	رائحة نفاذة وقوية	رائحة خفيفة

الاستنتاج:

- الخميرة كائن حيّ يتنفّس بطريقتين هما: التنفس الهوائي و التنفس اللاهوائي



Cellular Respiration

عملية حيوية أساسية تحدث في خلايا الجسم لتحويل الغذاء، وبخاصة الجلوكوز (سكر بسيط)، إلى طاقة تُستخدم في جميع الأنشطة الحيوية. تتم هذه العملية داخل الميتوكوندريا، كما في الشكل (15)، وهي عضيات توجد في الخلية وتُعرف بكونها محطة إنتاج الطاقة. يوجد نوعان رئيسيان من التنفس الخلوي:

1- التنفس الهوائي Aerobic Respiration

يحدث في وجود الأكسجين، حيث يُكسّر الجلوكوز بالكامل لإنتاج كمّيات كبيرة من الطاقة والماء وثنائي أكسيد الكربون.

هذا النوع من التنفس يُستخدم في الأنشطة اليومية العادية كالمشي، والحركة، أو في وقت الراحة أو أثناء الرياضة المعتدلة، لأنّه يُعطي طاقة كبيرة وكافية بشكل مستمرّ، كما في المعادلة التالية:



2- التنفس اللاهوائي Anaerobic Respiration

يحدث في غياب الأكسجين أو نقصه، وهذا النوع من التنفس تقوم به خلايا العضلات في الجسم عند ممارسة التمارين الشديدة أو السريعة مثل الركض السريع، كما في الشكل (16)، أو رفع الأثقال. في هذا النوع، لا يُكسّر الجلوكوز بالكامل، لذا ينتج عنه طاقة قليلة، بالإضافة إلى حمض اللاكتيك *Lactic acid*.

عند ممارسة التمارين الرياضية أو بذل مجهود كبير، تحتاج العضلات إلى كمّية كبيرة من الطاقة. في البداية، تحصل العضلات على هذه الطاقة من خلال التنفس الهوائي، الذي يستخدم الأكسجين لتفكيك الجلوكوز وإنتاج كمّية كبيرة من الطاقة، لكن عندما يستمرّ الجهد البدني لا يصل الأكسجين بشكل كافٍ إلى العضلات فيلجأ الجسم إلى التنفس اللاهوائي لإنتاج الطاقة. يؤدّي هذا النوع من التنفس إلى تراكم حمض اللاكتيك في العضلات ما يسبّب إجهاداً وألماً وتشنّجاً في العضلات أثناء المجهود. وبعد الحصول على قسط من الراحة يتخلّص الجسم تدريجياً من حمض اللاكتيك ويعود إلى التنفس الهوائي.

الميتوكوندريا



الشكل (15)



الشكل (16)

مهارات العلوم

فسّر: تختلف كمّية الطاقة الناتجة من التنفس الهوائي عن الطاقة الناتجة من التنفس اللاهوائي.



إثراء

مركب البطاقة ATP

يعتمد جسم الإنسان على مجموعة من العناصر الغذائية مثل الكربوهيدرات، والدهون، والبروتينات كمصادر أساسية للطاقة، حيث تُحوّل داخل الجسم إلى جزيئات ATP (أدينوسين ثلاثي الفوسفات)، وهي الوحدة الأساسية للطاقة الخلوية.

تعتمد بعض الكائنات الدقيقة على التنفس اللاهوائي للبقاء وإنتاج الطاقة لها، مثل البكتيريا اللاهوائية، كما في الشكل (17) التي تُنتج حمض اللاكتيك الذي يُستخدم في صناعة اللبن أو الجبن. كما تقوم الخميرة في الشكل (18) أيضًا بالتنفس اللاهوائي، وتُسمّى عملية التخمّر الكحولي الذي ينتج عنه الكحول وثاني أكسيد الكربون، وتُستخدم هذه الخاصية في صناعة الخبز، حيث يساعد ثاني أكسيد الكربون على انتفاخ العجينة كما في المعادلة التالية:

جلوكوز ← كحول إيثيلي + ثاني أكسيد الكربون + طاقة



الشكل (17) بكتيريا لاهوائية



الشكل (18) الخميرة

مهارات العلوم

علّل: استخدام الخميرة في صناعة الخبز.



صمّم فكرة مبتكرة يمكن من خلالها توظيف التنفس اللاهوائي لإنتاج طاقة متجدّدة أو حلّ مشكلة بيئية.

أتحقّق مما تعلّمت



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 - المعادلة الكيميائية التي تعبّر عن التنفّس الهوائي:

- ☐ جلوكوز + كحول إيثيلي ← ماء + ثاني أكسيد الكربون
- ☒ جلوكوز + أكسجين ← ماء + ثاني أكسيد الكربون + طاقة
- ☐ جلوكوز ← ماء + ثاني أكسيد الكربون + طاقة
- ☐ جلوكوز ← كحول إيثيلي + ثاني أكسيد الكربون + طاقة

2 - يحدث التنفّس الخلوي داخل الخلية في:

- ☒ الميتوكوندريا
- ☐ البلاستيدات
- ☐ جهاز جولجي
- ☐ الشبكة الإندوبلازمية

تم الحل بواسطة

وجه المقارنة	التنفس الهوائي	التنفس اللاهوائي
وجود الأكسجين	يوجد	لا يوجد
نواتج التنفس	ماء وثاني أكسيد الكربون وكمية كبيرة من الطاقة	كحول إيثيلي أو حمض اللاكتيك وثاني أكسيد الكربون وكمية قليلة من الطاقة
الأهمية	يتمّ تكسير الجلوكوز بالكامل لإنتاج كمّيات كبيرة من الطاقة (جزيئات ATP)	الحصول على الطاقة حال نقص أو غياب الأكسجين
وضّح التنفس بمعادلة لفظية	جلوكوز + أكسجين ← ماء + ثاني أكسيد الكربون + طاقة	جلوكوز ← كحول إيثيلي + ثاني أكسيد الكربون + طاقة

السؤال الثاني: قارن بين كلّ مما يلي كما هو موضّح في الجدول

وجه المقارنة	التنفس الهوائي
وجود الأكسجين	
نواتج التنفس	
الأهمية	
وضّح التنفس بمعادلة لفظية	

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - يشعر الرياضيون بالتعب وألم شديد في العضلات بعد الانتهاء من التمارين الشديدة.

لأن العضلات لا تحصل على كمية كافية من الأكسجين فتتنفس تنفساً لاهوائياً مما يؤدي إلى تراكم حمض اللاكتيك

الدرس الثالث

صحة الجهاز التنفسي

The Health of the Respiratory System

سأتعلم:



- الاضطرابات التي تُصيب الجهاز التنفسي.
- كيفية المحافظة على صحة الجهاز التنفسي.



الأكسجين عنصر أساسي للحفاظ على حياة الخلايا، إذ يستخدمه الجسم في عملية التنفس لإنتاج الطاقة اللازمة للقيام بالأنشطة الحيوية. ويعتمد الحصول على الأكسجين بشكل رئيسي على كفاءة الجهاز التنفسي وسلامته. لذلك، فإن أي اضطراب أو مرض يُصيب هذا الجهاز قد يؤدي إلى نقص وصول الأكسجين إلى الجسم مما يسبب مشكلات صحية. في هذا الدرس، سنتعرف إلى كيفية المحافظة على صحة الجهاز التنفسي، والعوامل التي قد تؤثر في كفاءته.



أنظر إلى الصورة المقابلة للرئتين بتمعن. ما الفرق بينهما؟



استكشف



ما الأمراض التي تُصيب الجهاز التنفسي؟

تحديد الأمراض التي تُصيب الجهاز التنفسي في الإنسان



مقطع فيديو تعليمي -
شاشة عرض - مصوّرات



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - اجلس على مسافة مناسبة من الشاشة - دوّن ملاحظاتك - إلّزم الهدوء أثناء مشاهدة الفيديو التعليمي - حافظ على المصوّرات عند استخدامها

خطوات العمل:

- 1 - شاهد الفيديو التعليمي الذي يوضّح الاضطرابات التنفسية.
- 2 - ناقش مع زملائك الأعراض المصاحبة لأمراض الجهاز التنفسي.
- 3 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

وجه المقارنة	الزكام	الربو	الالتهاب الرئوي
الأعراض المصاحبة للمرض	أحد أكثر أنواع الاضطرابات التنفسية شيوعاً، وسببه نوع من الفيروسات ومن أعراضه الرشح وسيلان الأنف والعطاس المتكرر	اضطراب تسببه عوامل وراثية أو بيئية ويحدث عندما تنقبض العضلات المحيطة بالشعب الهوائية وتضيق فيقل حجم الممرات الهوائية إلى الرئتين مما يجعل التنفس صعباً فيصدر صفيراً	عدوى بكتيرية أو فيروسية أو مواد مهيجة تصيب الرئتين وتسبب التهاباً في الحويصلات التنفسية ومن أعراضه صعوبة التنفس، آلام صدرية وسعال



Respiratory Disorders



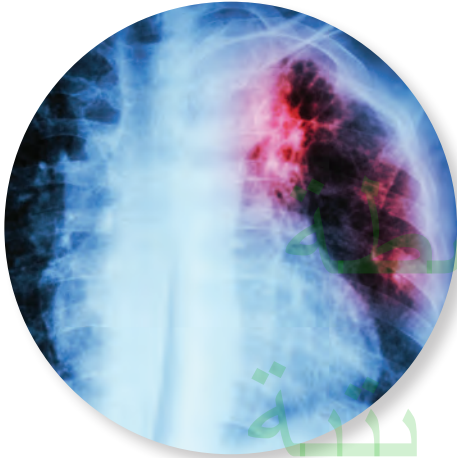
الشكل (19 أ)

الاضطرابات التنفسية حالات تؤثر على وظيفة الجهاز التنفسي وتُعيق عملية دخول الأكسجين إلى الجسم أو خروج ثاني أكسيد الكربون منه.

تُعدّ اضطرابات الجهاز التنفسي (الزكام - الربو - الالتهاب الرئوي)، كما في الشكل (19) الأكثر انتشاراً في جميع أنحاء العالم، وتختلف هذه الاضطرابات من حيث السبب، وطبيعة التأثير على الرئتين والمجرى التنفسي.

الزكام:

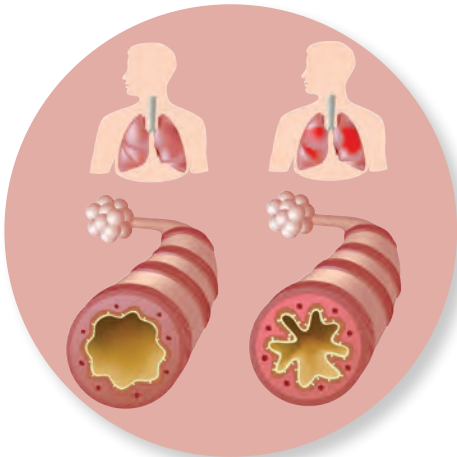
أحد أنواع الاضطرابات التنفسية شيوعاً، وسببه نوع من الفيروسات، ومن أعراضه: الرشح وسيلان الأنف والعطاس المتكرر، كما في الشكل (19 أ).



الشكل (19 ب)

الالتهاب الرئوي:

اضطراب ينتج من عدوى بكتيرية أو فيروسية أو مواد مهيجة تُصيب الرئتين وتسبب التهاباً في الحويصلات الهوائية، ومن أعراضه: صعوبة التنفس وآلام الصدر والسعال، كما في الشكل (19 ب).



الشكل (19 ج)

الربو:

اضطراب يحدث عندما تنقبض العضلات المحيطة بالشعب الهوائية وتضيق فيقل حجم الممرات الهوائية إلى الرئتين، ما يجعل التنفس صعباً ويسبب صفيراً. وقد يُصاب به الفرد بسبب عوامل وراثية أو عوامل بيئية، كما في الشكل (19 ج).

مهارات العلوم

علّل: يعاني مريض الربو صعوبة في التنفس.

الشكل (19)



إثراء

الرئة الصناعية

جهاز طبي يُستخدم لدعم أو حلّ محلّ وظيفة الرئتين في تزويد الجسم بالأكسجين والتخلّص من ثاني أكسيد الكربون، وتُستخدم في حالات الفشل التنفسي الحادّ أو أثناء العمليات الجراحية الكبرى.

مهارات العلوم

علل: يُنصح بتغطية الفم والأنف عند العطاس أو السعال.

كيفية المحافظة على صّة الجهاز التنفسي

How to Protect the Respiratory System

إنّ الوقاية خطّ الدفاع الأوّل لحماية الجسم من الأمراض قبل حدوثها، فهي تُسهم في تقليل فرص الإصابة وتخفيف شدة المرض في حال الإصابة به.

وتشمل سبل الوقاية من الأمراض مجموعة من السلوكيات الصحيّة، كما في الشكل (20)، ومنها:

- الابتعاد عن التدخين والأماكن المليئة بالدخان، لأنّه يؤذي الرئتين ويسبّب أمراضاً مزمنة.
 - ارتداء الكمامة في الأماكن المزدحمة أو الملوّثة، للحدّ من انتقال الفيروسات والبكتيريا.
 - الاهتمام بالنظافة الشخصية وغسل اليدين بانتظام، بخاصّة قبل الأكل وبعد السعال أو العطاس، لتجنّب انتقال العدوى.
 - تهوية المكان جيّداً، لأنّ الهواء النقي يقلّل من فرص الإصابة بالأمراض.
 - أخذ اللقاحات الموسمية مثل لقاح الإنفلونزا، بخاصّة في فصل الشتاء.
 - ممارسة التمارين الرياضية بانتظام لتقوية الرئتين وتحسين التنفّس.
 - تجنّب لمس الوجه وغسل اليدين بعد ملامسة الحيوانات الأليفة.
- الوقاية لا تحمي الفرد فقط، بل تُسهم أيضاً في حماية المجتمع كلّ من انتشار الأمراض والعدوى، وتقلّل من الحاجة إلى الأدوية والعلاج. لذلك، فالوقاية ليست إجراءً صحياً فحسب، بل أسلوب حياة ذكي ومسؤول.



الشكل (20)



صمّم نموذجاً لمدينة صحيّة تقلّل من أمراض الجهاز التنفسي.

أتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- يشعر مريض الربو بصعوبة في التنفس عند بذل مجهود.

يحدث عندما تنقبض العضلات المحيطة بالشعب الهوائية وتضيق فيقل حجم الممرات الهوائية المتجهة نحو الرئتين مما يجعل التنفس صعباً ويجعله يصدر صفيراً

السؤال الثاني: أجب عن السؤال التالي:

1- ما الآثار الناجمة عن الإصابة بالالتهاب الرئوي؟

الالتهاب الرئوي يسبب التهاباً في الحويصلات التنفسية ومن أعراضه: صعوبة التنفس، آلام صدرية وسعال

السؤال الثالث: اقرأ العبارة التالية، ثم أجب عن المطلوب:

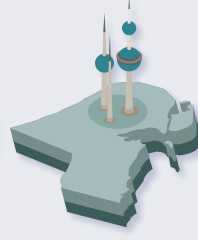
1- جهازك التنفسي مسؤول عن المحافظة على كمية الأكسجين في دمك، ويلعب دوراً كبيراً في أنشطة جسمك الحيوية. وضح كيف يمكنك المحافظة على صحة جهازك التنفسي.

الابتعاد عن التدخين والمدخنين

ممارسة الرياضة بانتظام وتنفس الهواء النقي

تجنب الجلوس في الأماكن الملوثة

من وطني



الهواء النقي في قلب العاصمة

تحرص دولة الكويت على حماية جودة الهواء من خلال القوانين والمبادرات البيئية كتشجير المناطق، وإنشاء المدن البيئية التي تراعي مبادئ الاستدامة والمحافظة على البيئة خصوصاً في خطط رؤية الكويت التنموية 2035، مثل مدينة صباح الأحمد البحرية ومحمية الجهراء (الخويسات)، وإنشاء الحدائق مثل حديقة الشهيد. حيث تبلغ المساحة الإجمالية لحديقة الشهيد حوالي 619 ألف متر مربع، وتشغل المساحات الخضراء منها ما يقارب 557 ألف متر مربع، أي نحو 90 في المئة من الحديقة. وهي تضم نباتات متنوعة ومسطحات عشبية وحدائق معلّقة، ما يوفر بيئة طبيعية وهواء نقيّاً في قلب مدينة الكويت.

تم الحل بواسطة مدرستي الكويتية



حديقة الشهيد

التدخين و"الشيشة" لا يضران فقط من يدخن، بل يؤثران أيضًا على من حوله، يحتوي دخان السجائر والشيشة على مواد كيميائية سامة تؤثر بشكل مباشر على الجهاز التنفسي وتُضعف مناعة الجسم، مما يجعلك أكثر عرضة للإصابة بالأمراض المعدية مثل الإنفلونزا، التهاب الحلق، والتهاب الرئوي. ومن أخطر التأثيرات الصحية للتدخين والشيشة، تدمير خلايا الرئة المسؤولة عن تنقية الهواء، زيادة خطر الإصابة بالربو والانسداد الرئوي المزمن، تقليل قدرة الجسم على مقاومة الفيروسات والبكتيريا، زيادة احتمالية نقل الأمراض المعدية عن طريق مشاركة أدوات الشيشة.

حافظ على رئتيك، فهي المسؤولة عن تنفّسك، ونشاطك، وصوتك، وحتّى نومك الجيد.

نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملا
				

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة

المجاورة لها:

1 - ينتشر الأكسجين من الحويصلات الهوائية في الرئتين إلى الدم لأن تركيز الأكسجين في:
☒ الدم أقل من الحويصلات.

☐ الحويصلات أقل من الدم.

☐ الحويصلات أعلى من الهواء الجوّي.

☐ الهواء الجوّي أعلى من تركيز ثاني أكسيد الكربون.

2 - تستخدم الخلايا في جسم الكائن الحيّ خلال عملية التنفّس لإنتاج الطاقة، غاز:

☐ الهيدروجين

☒ الأكسجين

☐ النيتروجين

☐ ثاني أكسيد الكربون

تم الحل بواسطة
مدرستي الكويتية

السؤال الثاني: قارن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضّح في الجدول التالي:

وجه المقارنة	عملية الشهيق	عملية الزفير
حركة الهواء	دخول الهواء	خروج الهواء
القفص الصدري	يرتفع إلى أعلى	ينخفض إلى أسفل
حجم الرئتين	يزداد	يقل
الحجاب الحاجز	ينقبض إلى أعلى	ينبسط إلى أعلى

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً.

1 - أهمية عملية التنفس لجميع الكائنات الحيّة.

عملية حيوية يقوم بها الجسم للحصول على الطاقة التي تستخدم في جميع الأنشطة الحيوية

2 - يبطّن الأنف نسيج يحتوي على أوعية دموية.

يساعد على تدفئة الهواء الذي نستنشقه

السؤال الرابع: حدّد نوع التنفس المشار إليه في كلّ من العبارات التالية بكتابة حرف (هـ) للتنفس

الهوائي وحرف (ت) للتنفس اللاهوائي.

يمكنك استخدام الحرفين معاً إذا دعت الحاجة.

العبرة	الحرف
يحدث في جسم الإنسان في حالات معيّنة.	ت
النتاج النهائي هو طاقة وثاني أكسيد الكربون والماء.	هـ
النتاج النهائي هو ثاني أكسيد الكربون والكحول الإيثيلي.	ت
تحرير الطاقة في خلايا العضلات في غياب الأكسجين.	ت

تم الحل بواسطة
مدرستي الكويتية

الوحدة الثانية



تم الحل بواسطة
مدرس سلكي الكوثرية

الأرض والفضاء

Earth and Space

الفصل الأول: العمليات الطبيعية وأثرها في تشكيل سطح الأرض

Natural Processes and their Impact on Shaping the
Earth's Surface

تم الحل بواسطة
مدرستي الكويتية



شارك العلماء



أبو الريحان البيروني

Abu Rayhan Al-Biruni

أحد أعظم علماء المسلمين في العصور الوسطى وُلد أبو الريحان البيروني عام 973م، وقد تعمّق في دراسة علم الصخور في إطار العلوم الطبيعية، فاهتمّ بتحليل تركيب الصخور وأنواعها، ودرس تأثير العوامل الطبيعية مثل الماء والحرارة على تكوين الصخور وتغيّرها، ووصف بدقّة كيف تؤدّي العمليات الجيولوجية، مثل التجوية والتعرية، إلى تغيّر خصائص الصخور.

كما استخدم البيروني ملاحظاته لتفسير نشأة المعادن المختلفة وارتباطها بالصخور، معتمداً على منهج علمي يقوم على الملاحظة والتجربة. وقد أسهمت جهوده في وضع أساس علمي لفهم تركيب الأرض وتطوّر الصخور، ممّا جعله أحد روّاد علم الجيولوجيا في العصر الإسلامي.

الفصل الأول: العمليات الطبيعية وأثرها في

تشكيل سطح الأرض

Natural Processes and their Impact on Shaping
the Earth's Surface

قال تعالى:

﴿ثُمَّ قَسَتْ قُلُوبُكُمْ مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ فَهِيَ كَالْحِجَارَةِ أَوْ أَشَدُّ قَسَوَةً وَإِنَّ مِنْ الْحِجَارَةِ لَمَا يَتَفَجَّرُ مِنْهُ الْأَنْهَارُ وَإِنَّ مِنْهَا لَمَا يَشَقُّ فَيَخْرُجُ مِنْهُ الْمَاءُ وَإِنَّ مِنْهَا لَمَا يَهْبِطُ مِنْ خَشْيَةِ اللَّهِ وَمَا اللَّهُ بِغَفِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ ﴿٧٤﴾﴾

[البقرة: ٧٤]

تم الحل بواسطة
مدرستي الكويتية

دروس الفصل

الدرس الأول: العمليات الطبيعية التي تغيّر شكل سطح

الأرض

Natural Processes that Change the Shape of the Earth's
Surface

الدرس الثاني: المظاهر الجيولوجية

Geological Features

الدرس الأول

العمليات الطبيعية التي تغيّر شكل سطح الأرض

Natural Processes that change the shape of the Earth's surface

سأتعلم:



- مفهوم التجوية والتعرية والترسيب.
- العوامل المؤثرة على شكل سطح الأرض.



تم الحل بواسطة
مدرس عربي

جال الزور من أبرز المرتفعات في الكويت والذي يقع شمال غرب مدينة الجهراء قرب ساحل الخليج العربي، ويتكوّن من تلال رسوبية قديمة ذات تضاريس جميلة. يُعدّ مرتفع جال الزور موقعاً جيولوجياً مميزاً يعكس تاريخ الأرض في دولة الكويت. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى العمليات الطبيعية التي شكّلت مظاهر سطح الأرض.



صخرة الفيل أحد مظاهر سطح الأرض. أين تقع؟ كيف تشكّلت هذه الصخرة؟



التمييز بين التجوية الفيزيائية والتجوية الكيميائية



طباشير - خلّ -
قطّارة - هاون



الإرشادات



ارتد معطف العلوم - انتبه إلى تعليمات المعلم - تعامل مع الأدوات بحذر - شارك زملاءك -
أعد المواد والأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1 - فتت قطع الطباشير باستخدام الهاون.
- 2 - ضع قطرات من الخلّ على الطباشير باستخدام القطّارة.

الملاحظة:

نوع التغيّر	لا	نعم	الملاحظة
☐ كيميائي ☒ فيزيائي		✓	هل تغيّر حجم قطع الطباشير عند تكسيرها بالهاون؟
☐ كيميائي ☒ فيزيائي	✓		هل نتجت مادة جديدة عند تكسير مادة الطباشير بالهاون؟
☒ كيميائي ☐ فيزيائي		✓	هل حدث تفاعل كيميائي عند إضافة قطرات من الخلّ إلى الطباشير؟
☒ كيميائي ☐ فيزيائي	✓		هل نتجت مادة جديدة عند إضافة قطرات من الخلّ إلى الطباشير؟

الاستنتاج:

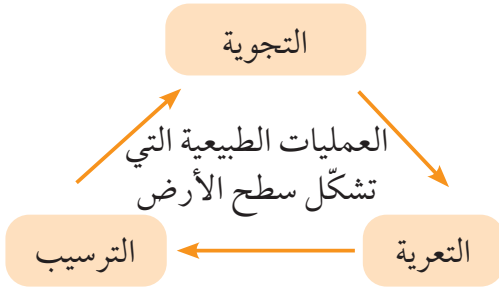
- تفتت أو تحلل الصخور يمثل عملية **التجوية**
- تنقسم التجوية إلى نوعين: **فيزيائية** و **كيميائية**

العمليات الطبيعية التي تتغير شكل سطح الأرض



Natural Processes that change the shape of the Earth's surface

يتغير سطح الأرض ببطء وبشكل مستمر بفعل مجموعة من العمليات الطبيعية المختلفة التي تشمل التجوية والتعرية والترسيب حيث تعمل هذه العمليات معاً على تفكك الصخور ونقل الفتات الصخري وإعادة ترسيبه في أماكن جديدة، مما يسهم في تشكيل مظاهر سطح الأرض، كما في الشكل (1).



أولاً: التجوية Weathering:

عملية طبيعية تؤدي إلى تفتت الصخور وتفككها أو تحلل الصخر مع بقاء الفتات في مكانه. لذا تسهم في تشكيل مظاهر سطح الأرض مع مرور الزمن. تنقسم التجوية وفقاً لطبيعة التغير الذي يطرأ على الصخور إلى نوعين:

١- التجوية الفيزيائية (الميكانيكية):

عملية تفتت الصخور وتكسرها إلى أجزاء أصغر من دون أن يتغير تركيبها الكيميائي؛ إذ يكون التغير في الشكل والحجم فقط، ويحدث ذلك بفعل عدة عوامل، منها: اختلاف درجات الحرارة، وتكرار تجمد الماء وذوبانه، ونمو جذور النباتات داخل شقوق الصخور، وكذلك حركة الحيوانات داخلها وعلى سطح الأرض، بالإضافة إلى حركة المياه والرياح.

٢- التجوية الكيميائية:

عملية تحلل الصخور وتغير تركيبها الكيميائي نتيجة التفاعلات الكيميائية مع الماء أو الهواء، مما يؤدي إلى تكون مواد جديدة تجعلها أقل تماسكاً وقابلة للتفتت.



الشكل (1)
مظاهر جيولوجية ناتجة عن عمليات
التجوية والتعرية

مهاراة العلوم

أذكر: العمليات الطبيعية التي
تسهم في تشكيل سطح
الأرض.

ثانيًا: التعرية Erosion:

عملية طبيعية يتم فيها نقل فتات الصخور الناتج عن عملية التجوية من مكان إلى آخر بواسطة عوامل النقل الطبيعية، مثل الماء والرياح والجليد مع مرور الزمن. وينتج عنها العديد من المظاهر الجيولوجية المميزة، كما في الشكل (2).

ثالثًا: الترسيب Deposition:

عملية طبيعية يتم فيها استقرار المواد التي نقلتها عوامل التعرية، عندما تضعف قدرتها على حملها، فتتراكم وترسب في أماكن جديدة، وينتج عنها مظاهر طبيعية مختلفة وتربة خصبة.



الشكل (2) جال الزور

مهارة العلوم

قارن: بين التجوية والتعرية
والترسيب من حيث المفهوم.



Factors That Change the Shape of Earth's Surface

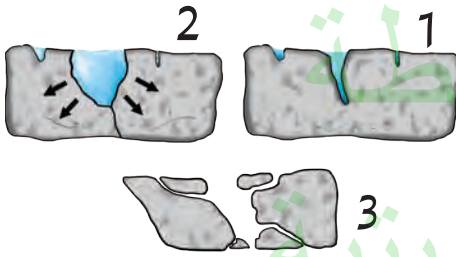
تتأثر عمليات التجوية والتعرية والترسيب بعدة عوامل طبيعية متداخلة تتحكم في شدتها وسرعتها، ومن أبرز هذه العوامل:

١- اختلاف درجات الحرارة:

يؤدي التغير المستمر في درجات الحرارة خلال اليوم أو طوال السنة إلى تمدد الصخور نهاراً بفعل حرارة الشمس وانكماشها ليلاً، ومع تكرار عمليتي التمدد والانكماش تتفتت الصخور.



الشكل (3)
أثر تجمد الماء في الشقوق



الشكل (4) تجمد الماء



الشكل (5)
تآكل الصخور نتيجة الأمطار الحمضية

٢- الماء:

يؤدي دوراً مهماً في تشكيل العديد من المظاهر الجيولوجية من خلال عدة عمليات، منها:

- تجمد الماء:

عند تسرب الماء إلى شقوق الصخور، وعند درجة حرارة 4 درجات سيليزية، يسلك الماء سلوكاً مختلفاً عن باقي المواد الأخرى؛ حيث يتمدد ويزداد حجمه بدلاً من أن ينكمش، فيحدث ضغطاً يؤدي إلى تكسر الصخور (تجوية ميكانيكية)، كما في الشكلين (3) و(4).

- الأمطار الحمضية:

تتصاعد غازات ملوثة مثل ثاني أكسيد الكبريت وأكسيد النيتروجين من المصانع ومحطات توليد الكهرباء وعوادم السيارات إلى الهواء ثم تتفاعل هذه الغازات في الغلاف الجوي مع بخار الماء والأكسجين، فتتكون أحماض تختلط بقطرات المطر في السحب، ثم تهطل إلى سطح الأرض على شكل أمطار حمضية تؤدي إلى تفتت الصخور الجيرية (تجوية كيميائية)، كما في الشكل (5).

مهارة العلوم

إشرح: دور الماء في التجوية
الفيزيائية والتجوية الكيميائية
على الصخور.

- التميؤ:

عملية كيميائية تنتج من تفاعل الماء مع بعض المعادن المكوّنة للصخور، ممّا يؤدي إلى تغيير في تركيبها، فتصبح الصخور أقلّ تماسكًا وقابلة للتفتّت (تجوية كيميائية)، كما في الشكل (6).

مهارة العلوم

علّل: تصنف عملية التميؤ من التجوية الكيميائية.



صخرة الجبس

أنهيدريت

الشكل (6) التميؤ

- حركة المياه:

تؤدي حركة المياه كأمواج البحر، إلى تآكل صخور السواحل، كما تؤدي حركة مياه السيول والأنهار إلى تفتّت التربة، ممّا يغيّر في شكل سطح الأرض (تجوية ميكانيكية).

٢- الكائنات الحيّة:

تُسهّم الكائنات الحيّة، مثل النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة في عملية التجوية.

فتؤدي جذور النباتات التي تنمو وتتغلغل في الشقوق الصخرية إلى تفتيتها وتشققها (تجوية ميكانيكية)، كما في الشكل (7). كما تفرز بعض جذور النباتات أحماضًا تُذيب المعادن في الصخور (تجوية كيميائية).

أمّا الحيوانات الحفّارة، مثل النمل واليرابيع (الجرايبع)، فتعمل على تفتيت الصخور أثناء تحريك التربة وحفر الأنفاق والجحور (تجوية ميكانيكية)، كما في الشكل (8).

كما تفرز بعض الكائنات الدقيقة، مثل البكتيريا، موادّ تؤدي إلى تغيير تركيب الصخور (تجوية كيميائية).



الشكل (7) نموّ الجذور



الشكل (8) الحيوانات الحفّارة

٤- الغازات:

تتفاعل بعض الغازات الموجودة في الهواء الجوّي، مثل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون، كيميائيًا مع الصخور، فتغيّر من تركيبها عبر الزمن من خلال عمليتين:

- عملية الأكسدة:

تحدث عندما يتفاعل الأكسجين الموجود في الهواء أو الماء مع بعض المعادن في الصخور، خصوصًا المعادن التي تحتوي على الحديد. ينتج عن التفاعل أكسيد الحديد (الصدأ)، ممّا يغيّر لون الصخور إلى الأحمر أو البني، كما في الشكل (9)، ويجعلها أقلّ تماسكًا وقابلة للتفتّت. - عملية التكرين:

تحدث عندما يتفاعل ثاني أكسيد الكربون (CO_2) مع الماء (H_2O) ليكون حمض الكربونيك الضعيف (H_2CO_3)، والذي يمكنه إذابة كربونات الكالسيوم في الصخور الجيرية ($CaCO_3$)، مكونًا بيكربونات الكالسيوم $Ca(HCO_3)_2$ الذائبة في الماء. وعندما يتبخّر الماء بفعل الحرارة، تتكوّن الصواعد والهوابط في الكهوف، كما في الشكل (10).



وادي أم الرمم

أحد الأودية الطبيعية في دولة الكويت، وقد تكوّن نتيجة تأثير بمياه الأمطار والسيول التي نحتت سطح الأرض ونقلت الرواسب عبر الزمن. وتظهر فيه مظاهر جيولوجية متنوعة، مثل الحجارة المائية والمنخفضات الطبيعية وتجمّع الرواسب.



الشكل (9) الأكسدة



الشكل (10) الصواعد والهوابط

مهارة العلوم

صمّم: خريطة مفاهيم توضّح العمليات والعوامل التي تغيّر شكل سطح الأرض مع ذكر أمثلة.

٥- الرياح:

تعدّ الرياح المحمّلة بالرمال (الطوز) من عوامل التجوية والتعرية. فعندما تصطدم حبيبات الرمال بالصخور، تعمل كأداة تؤدّي إلى تآكل الصخور وتكسّرها.



إبحث في المصادر الإلكترونية عن أثر التجوية في القصر الأحمر لدولة الكويت، ثمّ اقترح طرقًا للمحافظة عليه.



أتحقّق مما تعلّمت



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة لكلّ من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:

1- ينتج حمض الكربونيك الضعيف من تفاعل الماء مع:

☐ الحديد

☐ الأملاح

☐ الأكسجين

☒ ثاني أكسيد الكربون

2- يتكوّن الصدأ على الصخور التي تحتوي على الحديد نتيجة عملية.

☐ التكرين ☒ الأكسدة ☐ التمدّد والانكماش ☐ التميؤ

3- وضع مجموعة من المتعلّمين محلولاً حمضيّاً على قطعة من الحجر الجيري ممّا سبّب حدوث عملية:

☐ التعرية ☐ الترسيب ☒ التجوية الكيميائية ☐ التجوية الميكانيكية

السؤال الثاني: قارن بين عمليتي التجوية والتعرية من حيث أوجه التشابه والاختلاف مستخدماً مخطط فن:



الدرس الثاني

المظاهر الجيولوجية

Geological features

سأتعلم:



- المظاهر الجيولوجية الناتجة عن التجوية والتعرية والترسيب.
- التصحر وأثره على البيئة.
- طرق التقليل من ظاهرة التصحر.

تم الحل بواسطة



تعصف الرياح بقوة في الصحراء، فتُثير حبيبات الرمل وتنقلها من مكان إلى آخر، وتنهمل الأمطار الغزيرة فتسيل على سفوح الجبال، فتجرف معها التربة والحصى نحو الأودية.

تُسهم هذه العمليات الطبيعية المستمرة في تغيير سطح الأرض، مكوّنة مظاهر جيولوجية مختلفة مع مرور الزمن. في هذا الدرس، سنتعرف إلى بعض المظاهر الناتجة عن العمليات الطبيعية.



لماذا تختلف صخور شاطئ البحر عن صخور الصحراء؟

استكشف



كيف تسهم الرياح في تشكيل المظاهر الجيولوجية؟

تحديد أثر الرياح في تشكيل الموائد الصخرية



حوض بلاستيكي - رمل جاف
مفكك - ماء - قطارة أو كأس
صغيرة - مروحة صغيرة وملعقة

الإرشادات



إرتد معطف المختبر - انتبه إلى تعليمات المعلم - استخدم المروحة بحذر - تجنب توجيه الهواء نحو وجهك أو وجه زملائك - حافظ على الرمل داخل الحوض - دوّن ملاحظاتك - حافظ على نظافة المكان

خطوات العمل:

- 1- ضع كمية من الرمل الجاف المفكك في حوض بلاستيكي، وافرد لها بشكل مستو.
- 2- أسكب كمية قليلة من الماء في نقطة محدّدة وسط الرمل حتّى تصبح بقعة الرمل رطبة ومتماسكة.
- 3- شغل المروحة الصغيرة باتجاه الرمل من مسافة مناسبة.
- 4- سجّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

لا	نعم	
	✓	هل تحرّك الرمل الجاف بفعل الهواء؟
✓		هل تحرّكت البقعة الرطبة بفعل الهواء؟
	✓	هل انتقل الرمل الجاف بعيداً عن البقعة الرطبة؟
	✓	هل تكون شكل مرتفع نسبياً بعد انتقال الرمل بعيداً عن البقعة الرطبة؟

الاستنتاج:

- الموائد الصخرية مظاهر جيولوجية تشكّلت بفعل الرياح وعمليات النحت والحت والتعرية

المظاهر الجيولوجية الناتجة عن التجوية والتعرية والترسيب



Geological Features Resulting From Weathering, Erosion, and Deposition



الشكل (11) أودية جال الزور

يزخر سطح الأرض بمظاهر جيولوجية متنوعة تشكّلت من تفاعل مستمرّ بين العمليات الطبيعية (التجوية - التعرية - الترسيب) عبر فترات زمنية طويلة، ممّا أسهم في تشكيل مظاهر سطح الأرض التي نراها اليوم، ومنها:

١- الأودية الجافة:

منخفض أو شقّ في سطح الأرض غالباً ما يتكوّن بفعل المياه الجارية (الأمطار والسيول) عبر الزمن من خلال النحت والترسيب. وقد حفرت المياه الجارية في العصور القديمة العديد من الأودية، مثل أودية جال الزور، التي تشكّلت من هطول أمطار غزيرة وتدفّق السيول من المناطق المرتفعة حاملة معها كمّيات كبيرة من التربة إلى المناطق المنخفضة، كما في الشكل (11).



الشكل (12) دلتا النيل أحد المظاهر الجيولوجية للدلتا النهرية

٢- الدلتا:

تشكّل أرضي مسطح يتكوّن عند مصبّ النهر في البحر أو البحيرة. وعندما يحمل النهر الطين والرمل والحصى ويقترب من البحر تقلّ سرعته، فيبدأ بترسيب هذه المواد. تتراكم الرواسب تدريجياً لتشكّل أرضاً منخفضة تتّسع باتجاه البحر، وغالباً ما تأخذ شكل مثلث، كما في الشكل (12).



الشكل (13) الكهوف

٢- الكهوف والأقواس البحرية:

تشكّل صخري ينتج عندما تضرب الأمواج الصخور الساحلية بقوة، فتتسبّب بتوسيع الشقوق والفراغات الصغيرة. ومع مرور الوقت، تستمرّ الأمواج في نحت الصخور حتّى تتكوّن الكهوف، كما في الشكل (13)، والأقواس كما في الشكل (14).



الشكل (14) الأقواس البحرية

مهارة العلوم

صِف: كلّ من المظاهر الجيولوجية الطبيعية (الدلتا، الكهوف، الأودية).

٤- الكثبان الرملية:

تتشكّل الكثبان الرملية عندما تنقل الرياح الرمال من مكان إلى آخر، فتترسّب لتتراكم على هيئة تلال رملية صغيرة أو كبيرة. وتختلف الكثبان في شكلها وحجمها حسب قوّة الرياح واتّجاهها، كما في الشكل (15).



الشكل (15) الكثبان الرملية

٥- الموائد الصخرية:

تنشأ هذه الأشكال الصخرية بسبب تأثير الرياح المحمّلة بذرات الرمال، حيث تتآكل الأجزاء السفلية من الصخور بدرجة أكبر من الأجزاء العلوية، فتبدو أكثر بروزًا، وتشبه فطر عشب الغراب، كما في الشكل (16).



الشكل (16) الموائد الصخرية

٦- التصحّر Desertification

التصحّر تدهور الأراضي وتحوّلها إلى أراضٍ جافّة غير صالحة للزراعة، ويحدث ذلك بسبب عوامل طبيعية مثل قلة الأمطار، وارتفاع درجة الحرارة، كما في الشكل (17). كما تؤثر الأنشطة البشرية في زيادة التصحّر من خلال قطع الأشجار، كما في الشكل (18)، والرعي الجائر، كما في الشكل (19). ورغم أنّ التصحّر ليس ناتجًا مباشرًا عن العمليات الجيولوجية، إلّا



الشكل (17) ارتفاع درجة الحرارة - الجفاف



الشكل (18) الأنشطة البشرية مثل قطع الأشجار



الشكل (19) الرعي الجائر

مهارات العلوم

حدّد: بعض المظاهر الجيولوجية الناتجة عن التجوية والتعرية والترسيب في تشكيل سطح الأرض.



إثراء

السافي

نوع من أنواع التعرية بالرياح، ويُقصد به تحرك حبيبات الرمل الصغيرة على سطح الأرض بفعل الرياح، حيث تكون الرياح قوية بما يكفي لتحريك هذه الحبيبات، لكنّها غير قادرة على رفعها عاليًا في الجو، وبالتالي تتحرك الجزيئات في شكل قفزات قصيرة متتابة قريبة من سطح الأرض، وتُعرف هذه الحركة باسم «القفز السطحي».



أنّ التجوية والتعرية تُسهمان في فقدان التربة في المناطق الصحراوية، وتزيدان من التصحر.

فالتجوية تفتت الصخور إلى تربة، ولكن إذا لم تغطّ هذه التربة بالنباتات، تصبح ضعيفة ومعرّضة للتآكل، ثم تأتي التعرية فتقوم الرياح أو مياه الأمطار بجرف التربة المفككة ونقلها بعيدًا، ممّا يسرّع فقدان الأرض لخصوبتها.

عندما تُزال التربة باستمرار، ولا توجد نباتات لحمايتها، تصبح الأرض معرّضة للتصحر بسرعة.

أثر التصحر على البيئة:

- فقدان التنوّع البيولوجي، وتدمير المواطن الطبيعية للنباتات والحيوانات، ممّا يتسبّب بانقراض بعض الأنواع لعدم توفر الغذاء أو المياه أو المأوى.
- تدهور خصوبة التربة، فتفقد العناصر المغذية، وتصبح غير صالحة للزراعة، ممّا يؤدي إلى انخفاض الإنتاج الزراعي.
- زيادة العواصف الترابية بسبب قلة النباتات التي تثبت التربة.
- يدفع إلى هجرة السكّان إلى المدن والمناطق الزراعية الأخرى بحثًا عن بيئة أفضل.

طرق التقليل من ظاهرة التصحر:

- التشجير وزراعة النباتات التي تساعد على تثبيت التربة.
- تطبيق أساليب الزراعة المستدامة.
- منع الرعي الجائر وتحديد مواسم الرعي وتنظيمها.
- منع قطع الأشجار العشوائي.
- سنّ قوانين تمنع التعدي على الأراضي الزراعية.
- دعم المزارعين وتشجيع الاستدامة الزراعية.

مهارات العلوم

علّل: حدوث ظاهرة التصحر.



تعاني بعض الطرق الصحراوية في الكويت من ظاهرة زحف الرمال (السافي)، ابحث عن حلول لمعالجة هذه الظاهرة.

أنحقّ مما تعلّمت



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة لكلّ من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:

1 - ما العامل المشترك بين الرياح والماء في التعرية؟

- ☐ تغيير لون الصخور
- ☐ تغيير تركيب الصخور
- ☐ التحرك في اتجاه واحد دائماً
- ☒ القدرة على تفتيت الصخور ونقل الرواسب

2 - في أحد الأودية الجبلية، لاحظ المتعلّمون وجود كمّيات من الحصى والرمال المتجمّعة في الأسفل. ما العملية التي أدّت إلى وجود هذه المواد؟

- ☐ التجوية فقط
- ☐ التعرية فقط
- ☒ الترسيب بعد التعرية
- ☐ الترسيب بعد التجوية

3 - أيّ عامل يؤدّي إلى إبطاء عملية التعرية؟

- ☐ هبوب رياح قوية
- ☐ تدفق سريع للماء
- ☒ تثبيت التربة بالنباتات
- ☐ سرعة ذوبان الجليد

السؤال الثاني: أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدلّ عليه العبارة التالية:

1 - تدهور الأراضي وتحولها إلى أراضي جافة غير صالحة للزراعة في المناطق

الجافة نتيجة لعوامل طبيعية، مثل الجفاف أو ارتفاع درجة الحرارة. (التصحّر)

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - تحرص دولة الكويت على زراعة الأشجار حول المناطق السكنية.

.....**لتنشيط التربة والحد من ظاهرة التصحر.**

السؤال الرابع: اقرأ العبارة ثم أجب عن المطلوب:

1 - لاحظت ضحى خلال نزهة عائلية أنّ هناك مناطق في دولة الكويت تعاني من مظاهر التصحر، مثل قلة الغطاء النباتي وتدهور التربة.

- ما الأسباب الطبيعية والبشرية التي تؤدي إلى التصحر في دولة الكويت؟

.....**قلة الأمطار، ارتفاع درجة الحرارة، الرعي الجائر، قطع الأشجار.**

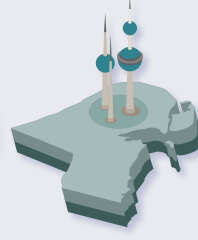
- اقترح بعض الحلول التي يمكن أن تسهم في مكافحة التصحر في الكويت؟

.....**زراعة الأشجار والنباتات، استخدام أساليب ري مستدامة، تقليل الاعتماد على الموارد الطبيعية بشكل**

.....**مفرط، توعية الأفراد بأهمية البيئة، التخطيط لاستخدام الأراضي بطريقة علمية**

مدرستي الكويتية

من وطني



سنة الهدامة ... ذكرى لا تُنسى

شهدت الكويت ما يُعرف بـ «سنة الهدامة» في عام 1934 م، وكانت من أشد السنوات التي مرّت بها البلاد، حيث هطلت أمطار غزيرة ومستمرّة تسبّبت بانهيار عدد كبير من البيوت المبنية من الطين والجصّ، والتي لم تتحمّل مثل هذه الظروف الجويّة.

أدّت هذه الكارثة الطبيعية إلى وفاة عدد من السكّان وتشريد عائلات كثيرة، ممّا ترك أثراً بالغاً في نفوس أهل الكويت. وقد سُمّيت هذه السنة بـ «الهدامة» لأنّ الأمطار «هدّت» المنازل، أي هدمتها بالكامل. وكانت هذه الحادثة نقطة تحوّل في التفكير في أساليب البناء وتحسين البنية التحتية في الكويت.

تم الحل بواسطة مدرستي الكويتية

سنة الهدامة

نافذة على الصحة



هل تعلم أن:

التجوية والتعرية لهما تأثيرات صحية قد تكون ضارة، فعندما تحمل عوامل التعرية الأتربة والغبار، تنتشر جزيئات دقيقة في الهواء يمكن أن تدخل إلى الجهاز التنفسي مسببة أمراضاً، مثل الربو أو الحساسية.

كما أن المواد الناتجة عن التجوية قد تحتوي، أحياناً، على معادن ضارة إذا تسربت إلى مياه الشرب، فقد تسبب مشكلات صحية خطيرة. لذلك، من المهم أن نحافظ على التوازن البيئي ونستخدم وسائل الحماية، مثل ارتداء الكمامات في الأماكن المغبرة، واستخدام وسائل تنقية المياه، لحماية صحتنا من تأثيرات هذه الظواهر الطبيعية.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
القيمة السلوكية	المصطلح النظري
المحافظة على التربة ومنع تعريتها، والمشاركة في المحافظة على حملات التشجير للمحافظة على الغطاء النباتي لبيئة مستدامة	التعرية

تم الحل بواسطة

التقييم الذاتي



تعلمت	نعم 😊	لا 😞	إلى حد ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلم	ملاحظة ولي الأمر
مفهوم التجوية والتعرية والترسيب						
العوامل المؤثرة على شكل سطح الأرض						
المظاهر الجيولوجية الناتجة عن التجوية والتعرية والترسيب						
التصحّر وأثره على البيئة						
طرق التقليل من ظاهرة التصحّر						

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدلّ عليه كلّ من العبارات التالية:

- 1 - عملية تفتّت أو تحلل الصخر مع بقاء الفتات في مكانه. (..... **التجوية**))
- 2 - تفتّت وتكسر الصخور المختلفة من دون أن يطرأ عليها أيّ تغيير في التركيب الكيميائي. (..... **التجوية الميكانيكية / الفيزيائية**))
- 3 - عملية تحلل الصخور من خلال تغييرات كيميائية. (..... **التجوية الكيميائية**))
- 4 - عملية ذوبان الصخور الجيرية نتيجة تفاعلها مع غاز ثاني أكسيد الكربون المذاب في الماء. (..... **التكرين**))
- 5 - عملية تفاعل بعض المعادن الموجودة في الصخور مع الأكسجين وتكوّن أكاسيد. (..... **الأكسدة**))
- 6 - تدهور الأراضي في المناطق الجافة نتيجة لتأثير عوامل طبيعية، أو أنشطة بشرية. (..... **التصحّر**))

السؤال الثاني: اختر الإجابة الصحيحة لكلّ من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:

1 - يُصنّف من عوامل التجوية الميكانيكية:

☒ تجمّد الماء

☐ إفرازات الديدان على الصخور

☐ التكرين

☐ التميؤ

2 - تتكوّن الصواعد والهوابط بفعل عملية:

☐ التميؤ

☐ التصحّر

☒ التكرين

☐ الأكسدة

3 - إحدى طرق مكافحة التصحّر:

☐ حرق الغابات

☒ التشجير

☐ زيادة رقعة العمران

☐ الرعي الجائر

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- يُصنّف الماء من عوامل التجوية والتعرية.

لأن الماء يفتت الصخور كيميائياً وفيزيائياً (تجوية) ثم ينقل الفتات إلى مكان آخر (التعرية).

2- تختلف التجوية الكيميائية عن التجوية الميكانيكية.

لأن التجوية الكيميائية تغير مكونات الصخر وتنتج مادة جديدة، أما التجوية الميكانيكية فتفتت الصخر إلى قطع أصغر فقط.

3- يؤثر التصحر على البيئة.

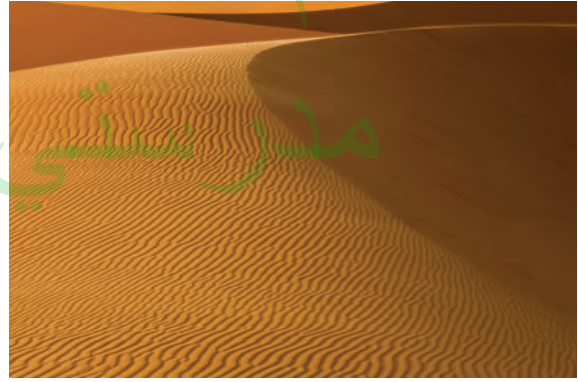
لأن التصحر يؤدي إلى انخفاض إنتاجية التربة ونقص الغذاء، مما يؤثر سلباً على حياة البشرية.

السؤال الرابع: أدرس الرسم ثم أجب عن المطلوب:

تمثل الأشكال التالية بعض المظاهر الجيولوجية. حدّد أسفل كلّ مظهر العامل المسبّب له.



(..... المياه الجارية)



(..... الرياح)



(..... الأمواج)



(..... المياه الجارية)

السؤال الخامس: أجب عن الأسئلة التالية:

1 - عدّد العوامل التي تسبّب التجوية الميكانيكية.

درجة الحرارة، الماء، الكائنات الحية

2 - عدّد ثلاث عمليات ذات صلة بالتجوية الكيميائية.

الأكسدة، التميؤ، التكربن

3 - كيف تؤثر المياه في تشكيل مظاهر سطح الأرض؟

تكسر الصخور وتفتتها أو تحللها ثم تنقلها إلى أماكن أخرى وترسيها

الدرس الأول

طبيعة الموجات وأنواعها

Nature and Types of Waves

سأتعلم:



- مفهوم الموجات.

- أنواع الموجات المختلفة.



عندما تُلقِي حجرًا في بركة ماء ساكنة، تظهر دوائر مائية على سطح الماء تنتشر بهدوء مبتعدة عن مركز السقوط، تلك الدوائر ليست مجرد حركة في الماء، بل موجات تنقل الطاقة من نقطة إلى أخرى. الموجات تُحيط بنا في كل لحظة: صوت صديقك، وضوء الشمس، وإشارات هاتفك المحمول. إنها رسائل تنتقل عبر الهواء والماء وحتى الفراغ، حاملة معها الأصوات والصور والمعلومات. في هذا الدرس، سنتعرف إلى مفهوم الموجات وأنواعها.



ماذا تعرف عن الموجات؟

استكشف

ما المقصود بالموجة؟



التعرّف إلى مفهوم الموجة وكيفية انتشارها

حوض - ماء - قلم رصاص -
قطعة من الفلين



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعامل مع الأدوات بحذر - تعاون مع زملائك -
أطلب المساعدة من المعلم إذا احتجت إليها

خطوات العمل:

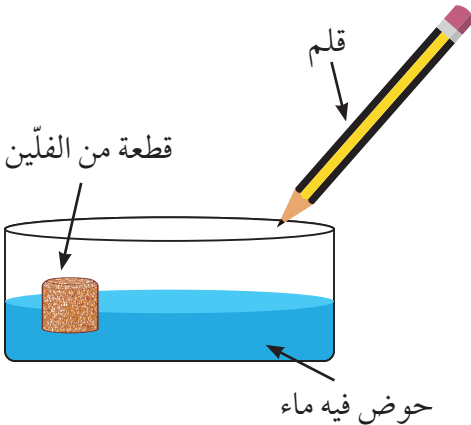
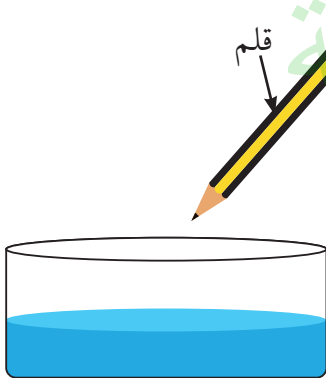
- 1 - إملأ حوضاً كبيراً قليل العمق بالماء، بحيث يصل ارتفاع الماء إلى نحو (3 cm).
- 2 - حرّك سطح الماء عند أحد جوانب الحوض باستخدام قلم رصاص 10 مرّات متتالية.
- 3 - ضع قطعة الفلين في الحوض، وكرّر الخطوة رقم (2).
- 4 - سجّل نتائجك.

الملاحظة:

- أرسم الشكل الذي تكوّن على سطح الماء.

تم الحل بواسطة

مدرستي الكويتية



- تنشأ نتيجة حركة القلم المتكررة على سطح الماء موجات
- تتحرّك قطعة الفلين صعوداً و هبوطاً
في مكانها.

الاستنتاج:

- تتولّد الموجة نتيجة اهتزاز الوسط من مصدر الطاقة.
- الموجة اضطراب ينقل الطاقة عبر وسط ما دون أن تنتقل
جسيمات الوسط معها.



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعامل مع الأدوات بحذر - تعاون مع زملائك -
أطلب المساعدة من المعلم إذا احتجت إليها

أولاً:

خطوات العمل:

- 1- أربط طرف الحبل بمقبض الباب.
- 2- حرّك الطرف الآخر من الحبل إلى أعلى وأسفل بسرعة.
- 3- راقب حركة الحبل.
- 4- أرسم حركة الحبل وحدد ما يلي على الرسم:
أ - أقصى ارتفاع وأدنى انخفاض يصل إليهما الحبل.
ب - سهم يوضح اتجاه حركة الحبل، وآخر يوضح اتجاه حركة اليد.
- 5- اقرأ البطاقات التعريفية وحدد ما تمثله على الرسم.

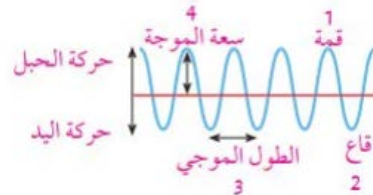
4
سعة الموجة: أقصى
إزاحة يصل إليها
الجسم المهتز بعيداً
عن موضع سكونه.

3
الطول الموجي:
المسافة بين نقطتين
متتاليتين ومتماثلتين
في الحركة والاتجاه.

2
القاع: هو أدنى
انخفاض يصل إليه
الجسم المهتز.

1
القمة: هي أقصى
ارتفاع يصل إليه
الجسم المهتز.

الملاحظة:



الاستنتاج:

- الموجات المستعرضة تتحرك فيها جسيمات الوسط عمودياً على اتجاه انشطار الموجة.
- الموجة المستعرضة تتكوّن من قمم وقيعان.

ثانيًا:

خطوات العمل:

- 1 - أمسك أحد طرفي النابض، وثبت طرفه الآخر.
- 2 - حرّك الطرف الذي تمسكه إلى الأمام والخلف.
- 3 - أرسم حركة حلقات النابض وحدد ما يلي على الرسم.
أ - الأجزاء التي تتجمع فيها حلقات النابض والأجزاء التي تتباعد فيها.
ب - سهم يوضح اتجاه حركة النابض، وآخر يوضح اتجاه حركة اليد.
- 4 - اقرأ البطاقات التعريفية وحدد ما تمثله على الرسم.

1

التضاغطات: هي الأماكن التي تتقارب فيها جسيمات الوسط مع بعضها بعضًا.

2

التخلخلات: هي الأماكن التي تتباعد فيها جسيمات الوسط عن بعضها بعضًا.

3

الطول الموجي: المسافة بين نقطتين متتاليتين ومتماثلتين في الحركة والاتجاه.

4

سعة الموجة: أقصى إزاحة يصل إليها الجسم المهتز بعيدًا عن موضع سكونه.

الملاحظة:

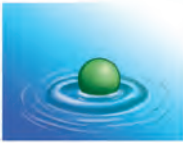


الاستنتاج:

- الموجات الطولية تتحرك فيها جسيمات الوسط في اتجاه **موازٍ** لاتجاه حركة انتشار الموجة.
- الموجة الطولية تتكوّن من **تضاغطات** و **تخلخلات**.



Waves and Their Types

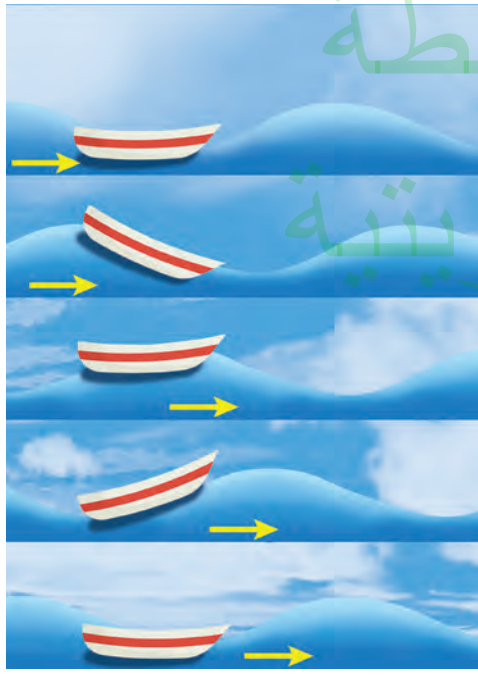


الشكل (1)

الموجة **Wave** اضطراب ينقل الطاقة عبر مادة ما أو عبر الفراغ. تنتقل بعض أنواع الموجات خلال وسط ما مثل الصوت، ويمكن تعريف الوسط بأنه مادة تتكوّن من جسيمات تشغل حيزاً من الفراغ، وقد يكون صلباً أو سائلاً أو غازياً. بينما تنتقل أنواع أخرى من الموجات، مثل موجات الضوء، عبر الفراغ، لا يحتاج إلى وسط مادي لانتقاله.

تتولّد الموجات عندما يسبّب مصدر الطاقة حركة اهتزاز في وسط ما، كما في الشكل (1).

عند تحريك الكرة وجعلها تهتزّ في الماء فقد تكون الحركة صعوداً وهبوطاً أو إلى الأمام وإلى الخلف، وعند انتقال هذه الحركة عبر جسيمات الوسط المادي تتكوّن الموجة.



الشكل (2)

تظلّ الجسيمات في مواضعها ولا تنتقل مع الموجة، ويمكنك أن تلاحظ ذلك إذا ألقيت حجراً بالقرب من سفينة (لعبة) طافية على سطح الماء؛ فعندما تمرّ الموجة، تتحرّك السفينة صعوداً وهبوطاً لكنّها لا تنتقل من موضعها. ويرجع سبب ذلك إلى أنّ جسيمات الماء أسفل السفينة تظلّ في موضعها، فهي تنقل الطاقة فقط، كما في الشكل (2).

أنواع الموجات:

تُصنّف الموجات من حيث الوسط الذي تنتشر فيه إلى:

- الموجات الميكانيكية **Mechanical Waves**: تحتاج إلى وسط مادي تنتشر فيه.

- الموجات الكهرومغناطيسية **Electromagnetic Waves**: لا تحتاج إلى وسط مادي لتنتشر فيه.

كما يمكن تصنيف الموجات وفقاً لكيفية انتشارها في الوسط، إلى ثلاثة أنواع: الموجات المستعرضة، والموجات الطولية، والموجات السطحية.

مهاراة العلوم

فسّر: كيف تستطيع إحداث أنواع مختلفة من الموجات؟



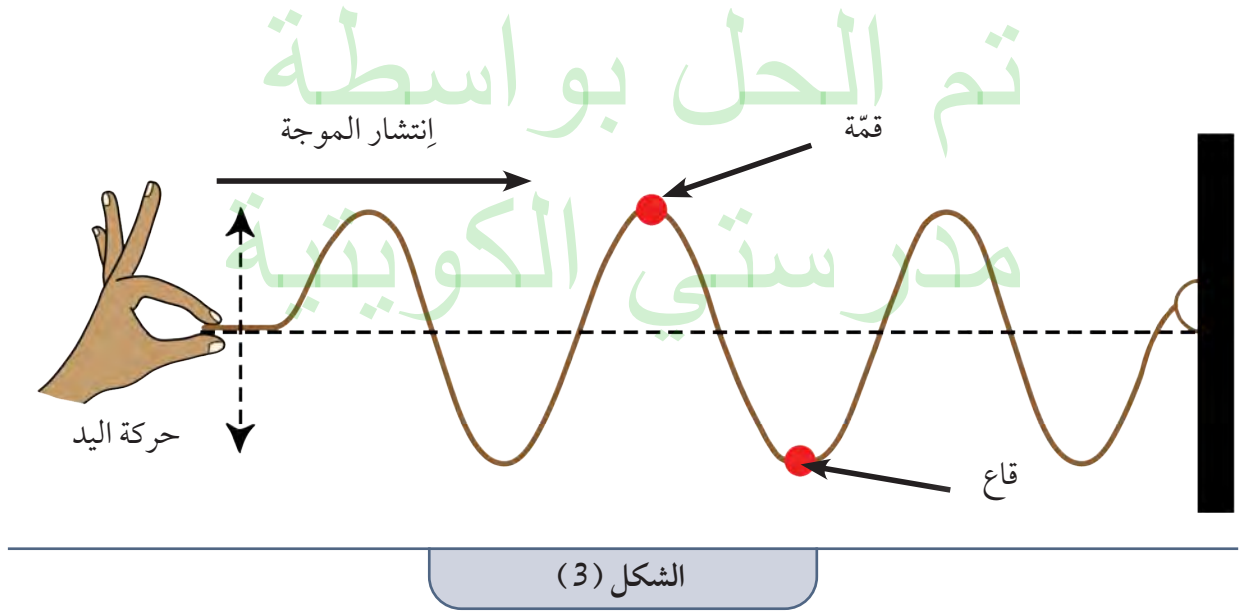
Transverse Waves

مهاراة العلوم

قارن: بين قمة الموجة وقاع
الموجة في الموجة
المستعرضة

عندما تُمسك أحد طرفي حبل مشدود وتهزّه إلى الأعلى والأسفل، كما في الشكل (3)، ستلاحظ أنّ ثمة شكلاً موجياً ينتقل على طول الحبل، حيث تهتزّ جسيمات الحبل بشكل عمودي على اتجاه انتشار الموجة. ويُعدّ ذلك مثلاً على الموجات المستعرضة. فنجد أنّ الطاقة تنتقل في خطّ مستقيم بينما المادّة نفسها لا تنتقل من موضعها، بل تتحرّك صعوداً وهبوطاً. تُعرف الموجات التي تتحرّك فيها جسيمات الوسط عمودياً على اتجاه حركة انتشار الموجة باسم «الموجات المستعرضة».

يُسمّى أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم المهتزّ «قمة الموجة»، ويُسمّى أدنى انخفاض يصل إليه الجسم المهتزّ «قاع الموجة».

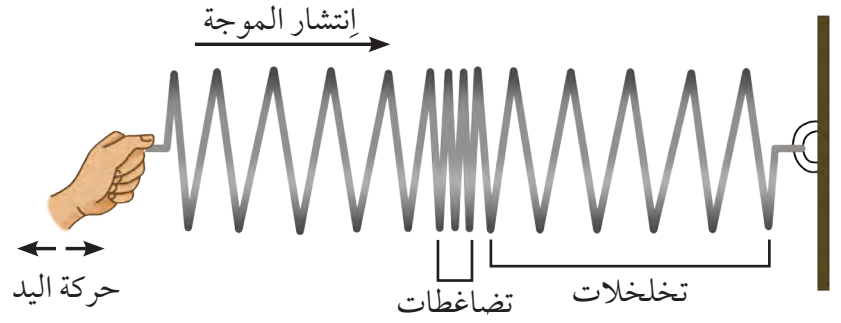


الشكل (3)



الموجات الطولية Longitudinal Waves

إذا قمت بتحريك النابض كما في الشكل (4)، تتولّد موجات طولية تتحرّك فيها جسيمات الوسط في اتجاه مواز لاتّجاه انتشار الموجة، حيث تتحرّك لفّات النابض إلى الخلف وإلى الأمام. في بعض أجزاء النابض، تكون اللّفات متقاربة جدًّا من بعضها، وتُسمّى هذه الأجزاء «تضاغطات»، بينما تكون متباعدة عن بعضها في أجزاء أخرى، وتُعرف هذه الأجزاء باسم «التخلخلات».



الشكل (4)

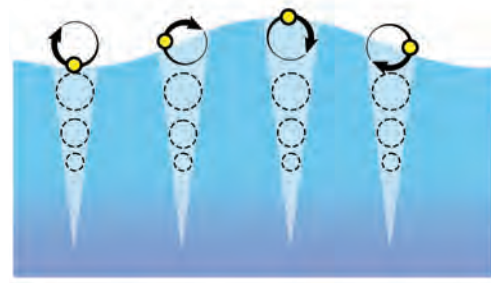
تقنيات الإخفاء بالموجات

تعتمد تقنيات الإخفاء الحديثة على فكرة ذكية تتمثل في توجيه الموجات حول الجسم بدلاً من ارتدادها عنه: فعندما تصطدم الموجات - سواء أكانت ضوئية (كهرومغناطيسية) أم صوتية - بجسم ما، فإنّها تنعكس فنراه أو نسمعه. لكنّ العلماء طوّروا موادّ متقدّمة تُعرف بالموادّ الخارقة، قادرة على جعل الموجات تنحني وتلتفّ حول الجسم ثمّ تتابع طريقها وكأنّها لم تصطدم بشيء، فيبدو الجسم غير مرئي أو «مختفيًا».

والأكثر إثارة أنّ هذه التقنية لا تقتصر على الضوء فقط، بل تمّ تطبيقها أيضًا على الموجات الصوتية، حيث يمكن إخفاء جسم عن أجهزة السونار أو تقليل صوته بشكل كبير. ورغم أنّ «عباءة الإخفاء» الكاملة كما في الأفلام لم تتحقّق بعد، إلّا أنّ العلماء نجحوا فعليًا في إخفاء أجسام صغيرة في المختبر.

الموجات السطحية Surface Waves

موجات تنشأ من اتّحاد الموجات المستعرضة والموجات الطولية. تحدث هذه الموجات عند السطح بين وسطين مثل الماء والهواء، كما في الشكل (5). وفي هذا النوع من الموجات، تتحدّ حركات الصعود والهبوط بحركات الخلف والأمام، فيتحرّك كلّ جزء من الوسط بحركة دائرية.



الشكل (5)

مهارة العلوم

أرسم: الأنواع الثلاثة من الموجات موضّحًا أجزاءها.



إبحث في المصادر الإلكترونية عن سبب عدم حدوث موجات سطحية على اليابسة.

أتحقّق مما تعلّمت



السؤال الأوّل: أدرس الرسم جيّدًا ثمّ أجب عن المطلوب:
1- يوضّح الرسم المقابل حركة القارب في البحر.
عدّد أنواع الموجات.

موجات مستعرضة



2- يوضّح الشكل المقابل أداة تُستخدم في تكسير الصخور تنقل الاهتزازات الناتجة عنها عبر الصخور والترّبة.

تمثّل الاهتزازات التي تُحدثها هذه الأداة في الأرض موجات... **ميكانيكية**

فسّر: لأنها تحتاج وسط مادي للانتقال

السؤال الثاني: أكمل خريطة المفاهيم العلمية:

تصنيف الموجات من حيث كيفية انتشارها

موجات سطحية

موجات مستعرضة

موجات طولية

السؤال الثالث: أكمل الجدول التالي بما يناسبه علميًّا:

رسم توضيحي	تنتشر على شكل	المفهوم العلمي	إسم الموجة
	قمم وقيعان	موجات تتحرّك فيها جسيمات الوسط عموديًّا على اتجاه انتشارها	الموجة المستعرضة
	تضاغطا وتخلخلات	موجات تتحرّك فيها جسيمات الوسط في اتجاه مواز لاتّجاه حركات الموجات.	الموجة الطولية
	حركات دائرية	موجات تنشأ من اتحاد الموجات المستعرضة والموجات الطولية	الموجة السطحية

الدرس الثاني

خصائص الموجات

Wave Properties

سأتعلم:



- الخصائص الأساسية للموجات.
- العلاقة بين سرعة الموجة، وطولها الموجي، وترددها.
- حساب سرعة الموجة.



الموجات من الظواهر الأساسية التي تفسّر كثيرًا ممّا يحدث حولنا، حيث تنقل الطاقة عبر الأوساط المختلفة، ولا تقتصر أهميّة الموجات على أنواعها فقط، بل على خصائصها التي تتوقّف على مجموعة من العوامل المختلفة. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى خصائص الموجات والعوامل المؤثّرة عليها التي تساعدنا على معرفة تفسير العديد من التطبيقات العلمية والتقنية في حياتنا اليومية.



كيف تتمكّن فرق الإنقاذ من تحديد موقع شخص مفقود في البحر باستخدام موجات فقط؟

استكشف

ما المقصود بتردد الموجة؟

استنتاج قانون تردد الموجة

بندول بسيط - ساعة
إيقاف

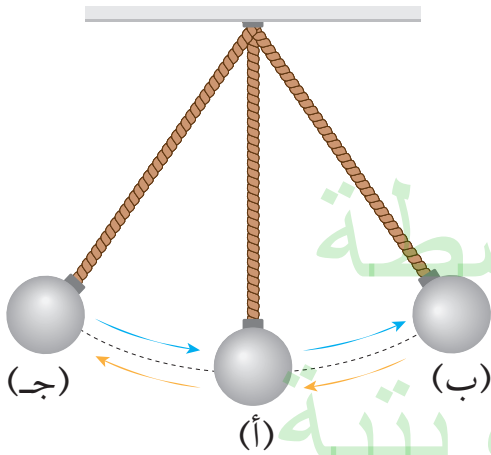


الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعامل مع الأدوات بحذر - تعاون مع زملائك - أطلب المساعدة من المعلم إذا احتجت إليها - أعد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:



- 1 - اسحب كرة البندول من موضع استقرارها (أ) إلى الموضع (ب)، واطرها لتقوم بـ (10) اهتزازات كاملة.
- 2 - أطلب من زميلك أن يحسب الزمن اللازم لحدوث هذه الاهتزازات باستخدام ساعة الإيقاف اليدوية.
- 3 - أحسب عدد اهتزازات البندول الكاملة خلال وحدة الزمن (s).
- 4 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

الملاحظة	عدد الاهتزازات (N)	الزمن (t)	$\frac{N}{t}$
	10	5 s	2 Hz
الاستنتاج	التردد يمثل عدد الاهتزازات الكاملة التي يحدثها الجسم المهتز في وحدة الزمن (الثانية).		

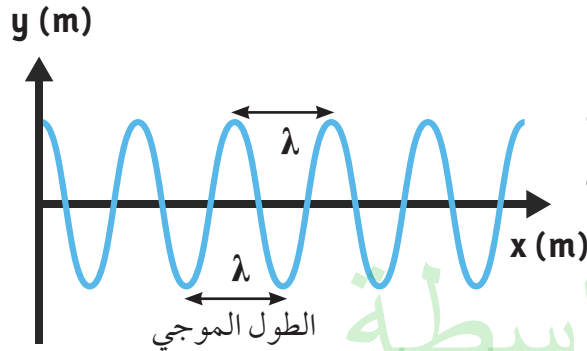


Wave Properties

الموجات إحدى الطرق التي تنتقل بها الطاقة من مكان إلى آخر من دون انتقال المادّة نفسها. ونراها في حياتنا اليومية في صور متعدّدة مثل أمواج البحر، والموجات الصوتية، والموجات الضوئية. تنشأ الموجة عندما يهتزّ مصدر ما، وتنتقل هذه الاهتزازات عبر وسط (كالهواء أو الماء)، أو حتّى في الفراغ كما في حالة الضوء. ولكي نفهم سلوك الموجات وتأثيرها، نحتاج إلى التعرّف إلى خصائصها الأساسية التي تساعدنا في وصفها وتحليلها بدقّة.

1- الطول الموجي (λ) - Wavelength:

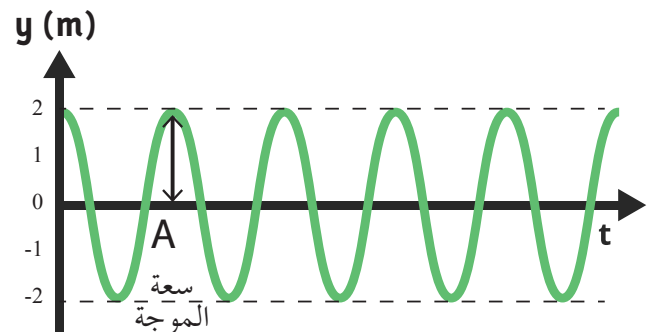
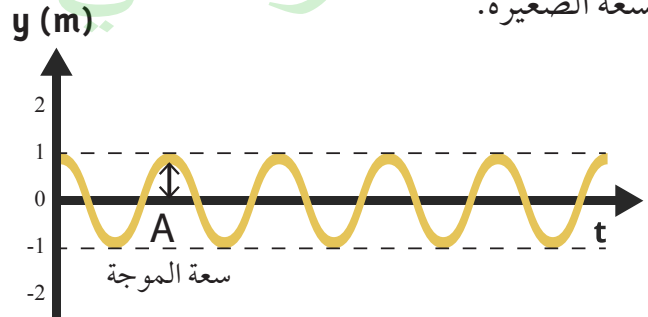
المسافة بين نقطتين متتاليتين متماثلتين في الحركة والاتّجاه على الموجة (قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليتين)، كما في الشكل (6) ويُقاس بوحدة m.



الشكل (6)

2- سعة الموجة (A) - Amplitude:

أقصى إزاحة يصل إليها الجسم المهتزّ بعيداً عن موضع سكونه، كما في الشكل (7) وتدلّ على مقدار الطاقة التي تحملها الموجة خلال الوسط وتُقاس بوحدة (m)، حيث تزداد طاقة الموجة بزيادة سعتها؛ فالموجة ذات السعة الكبيرة أكبر من طاقة الموجة ذات السعة الصغيرة.



الشكل (7)

مهارّة العلوم

قارن: بين سعة الموجة والطول الموجي من حيث تعريف وحدة القياس.

٢- التردد (f) - Frequency:

يمثل عدد الاهتزازات الكاملة التي تحدث خلال ثانية واحدة، ويُقاس بوحدة دولية تُسمى الهرتز (Hz)، ويعادل الهرتز الواحد اهتزازة واحدة كل ثانية.

يمكن حساب تردد الموجة (f) من خلال العلاقة الرياضية:

$$f \text{ (التردد)} = \frac{N \text{ (عدد الاهتزازات الكاملة)}}{t \text{ (الزمن المستغرق)}}$$

تطبيق رياضي

يهتز حبل بمقدار (60) اهتزازة خلال (15) ثانية.
أحسب تردد الموجة.

$$\text{القانون: } f = \frac{N}{t}$$

$$\text{الحل: } f = \frac{60}{15} = 4 \text{ Hz}$$

مهارة العلوم

أرسم: العلاقة البيانية بين عدد الاهتزازات والتردد.

٤- سرعة الموجة (v) - Wave Speed:

تخيّل أنّك تقف في البحر والماء يصل إلى منتصف جسمك، وفجأة تلاحظ أنّ موجة ضخمة تقترب منك، من المؤكّد أنّك لن تُعير اهتماماً لطول الموجة أو ترددها، فكلّ ما يعنينا في تلك اللحظة هو معرفة بأيّ سرعة تتحرّك الموجة نحوك.

في الواقع، يمكن تعيين سرعة الموجة بناءً على ترددها وطولها الموجي.

وتُعرّف سرعة الموجة بأنّها المسافة التي تقطعها الموجة خلال وحدة الزمن، وتُقاس بوحدة (m/s)، ويمكن حسابها من خلال العلاقة الرياضية التالية:

$$v \text{ (الطول الموجي)} = f \text{ (التردد)} \times \lambda \text{ (سرعة الموجة)}$$



الشكل التالي يوضح حركة موجية مستعرضة خلال فترة زمنية،
أحسب تردد الموجة وسرعة الموجة:
1- التردد (f).

$$f = \frac{N}{t} \quad \text{القانون:}$$

$$f = \frac{2}{1} = 2 \text{ Hz} \quad \text{الحل:}$$

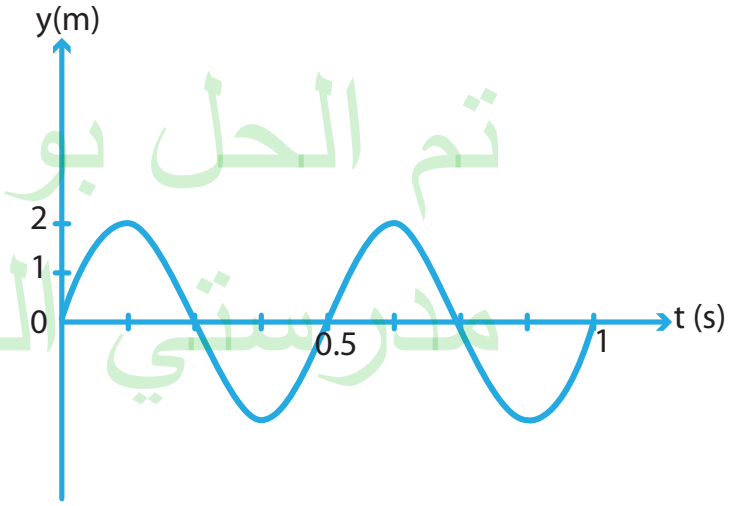
2- سرعة الموجة (v): علمًا بأن ($\lambda = 4 \text{ m}$)

$$v = f \cdot \lambda \quad \text{القانون:}$$

$$v = 2 \times 4 = 8 \text{ m/s} \quad \text{الحل:}$$

التسونامي

الاهتزازات الهائلة الناتجة عن الزلازل أو البراكين أسفل مياه البحار تؤدي إلى تشكّل موجات بحرية هائلة وقاتلة تُعرف باسم «تسونامي»، وهي كلمة يابانية تعني موجة الميناء. وعادة ما تكون هذه الموجات من الموجات السطحية المتوالية، ويمكنها أن تتحرك بسرعة تتجاوز 1000 km/h ، وعندما تقترب من الشاطئ تقلّ سرعتها ويزداد ارتفاعها، ممّا يؤدي إلى تكوّن جدار مائي هائل. في شهر يوليو لعام 1998 م، ضرب تسونامي مميت شاطئ بابوا الشمالي في غينيا الجديدة. وقد تكوّنت الموجات التي تجاوز ارتفاعها 15 m نتيجة زلزال بلغت قوّته 7 درجات على مقياس ريختر، وكان مركزه على بعد 30 km فقط من الشاطئ. وترتب على ذلك اختفاء قريتين، بالإضافة إلى انجراف عدد كبير من السكّان القريبين من الشاطئ إلى البحر، أو قذفهم نحو الغابة القريبة بفعل قوّة هذه الموجات. وأسفر هذا الحدث المأساوي عن وفاة أكثر من ألفين شخص. تكرر ذلك في نهاية عام 2004، حيث ضرب تسونامي مميت شواطئ إندونيسيا والهند.



الشكل (8)



تعمل إحدى الشركات على تطوير خوزة ذكية تحتوي على جهاز لقياس موجات الصوت المحيطة لتحذير راكب الدراجة من المركبات القادمة من الخلف. إذا علمت أنّ الجهاز يعتمد على قياس سعة الموجة وترددها وسرعتها لتحديد نوع المركبة، فكيف يمكن استخدام خصائص الموجات لتحسين دقة هذا النظام في التعرف إلى المركبات المختلفة (مثل الدراجات، والسيارات، والشاحنات).

أتحقّق مما تعلّمت



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 - يوضّح الجدول التالي أربع موجات مختلفة في الطول الموجي والتردد.

التردد	الطول الموجي	الموجة
40 Hz	300 m	(1)
30 Hz	200 m	(2)
50 Hz	400 m	(3)
20 Hz	100 m	(4)

الموجة الأسرع رقم:

(1) ☐

(2) ☐

(3) ☒

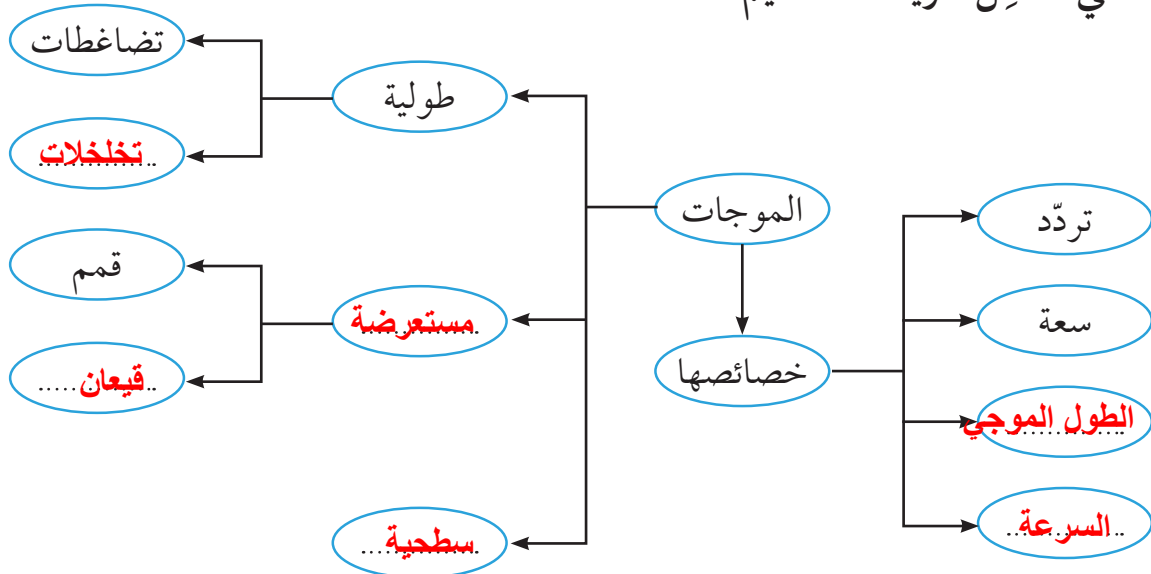
(4) ☐

تم الحل بواسطة

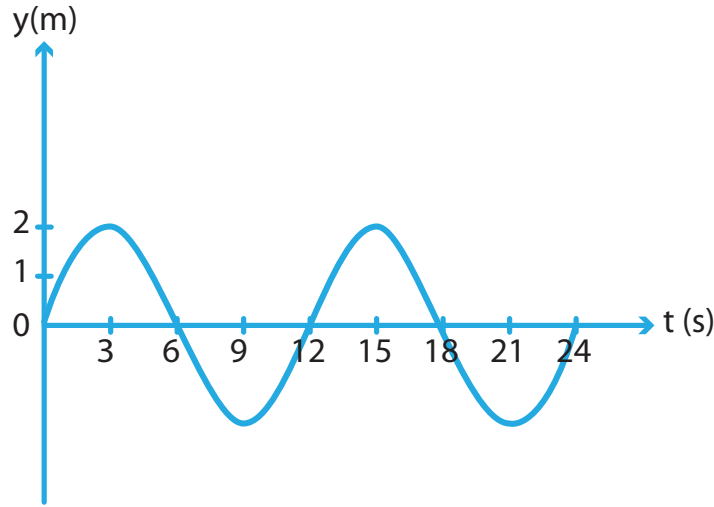
مدرستى الكويتية

فسّر إجابتك لأن السرعة تساوي $5 \times 400 = 20000$ وهي أسرع موجة في المجموعة

السؤال الثاني: أكمل خريطة المفاهيم:



السؤال الثالث: أدرس الرسم جيّدًا ثمّ أجب عن المطلوب:
1 - يوضّح الشكل التالي موجة مستعرضة طولها الموجي يساوي (48 m).



أوجد ما يلي:

- سعة الموجة: 2m
- الطول الموجي: 24m
- التردد: عدد الاهتزازات / الزمن
 $\text{hz } 1/12 = 2/24$
- سرعة الموجة: $2\text{m/s} = 24 \times 1/12$

من وطني

كاميرات رصد حركة السيّارات في الكويت:

تهتمّ دولة الكويت للارتقاء بمستوى السلامة المرورية وتعزيز الالتزام بالقوانين، تمّ اعتماد أنظمة الكاميرات الذكية لرصد حركة المركبات في مختلف أنحاء البلاد.

تعمل هذه الكاميرات بتقنيات متقدمة مثل الذكاء الاصطناعي والتعرّف التلقائي إلى لوحات السيّارات، ممّا يُتيح مراقبة دقيقة للمركبات وإمكانية تسجيل المخالفات المرورية لحظياً وبكفاءة عالية.

وتُسهم هذه الأنظمة في الحدّ من الحوادث المرورية، وضبط السرعة، ورصد استخدام الهاتف أثناء القيادة، وغيرها من المخالفات، ممّا يجعلها أداة فعّالة في تعزيز الأمن والسلامة على الطرق، ضمن رؤية الكويت نحو بنية تحتية ذكية ومتطورة.

ويجب التأكيد على أنّ الكاميرات الذكية ليست مجرد عدسات تصوير تقليدية، بل هي أنظمة متكاملة تعتمد على الموجات الكهرومغناطيسية في التصوير، والاتّصال، ورصد الحركة والسرعة، حيث تُرسل هذه الأنظمة موجات كهرومغناطيسية نحو المركبة، ثمّ تستقبل الموجات المنعكسة عنها. ومن خلال قياس التغيّر في تردّد هذه الموجات باستخدام ظاهرة دوبلر، يمكن حساب سرعة المركبة بدقّة.

كما تستخدم بعض الكاميرات أشعّة الليزر - وهي أيضاً نوع من الموجات الكهرومغناطيسية - لقياس المسافة وزمن عودة الضوء لتحديد السرعة.

وبذلك، تُعدّ كاميرات السرعة مثلاً واقعياً يوضّح كيف تُستخدم خصائص الموجات - كالانعكاس، والزمن، والتردّد - في الحفاظ على الأمن والسلامة على الطرق في وطننا الكويت.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
القيمة	أرتقي بأفعالي نحو القيمة مع الحفاظ على الموارد واحترام حقوق الأجيال القادمة.

نافذة على الصحة



هل تعلم أن:

الموجات يمكن أن تسبب الضرر عند التعرض المفرط لبعض الموجات مثل موجات الأشعة فوق البنفسجية قد يؤدي الجلد ويزيد من خطر الإصابة بأمراض، مثل سرطان الجلد. معرفتنا للموجات يساعدنا في حماية أنفسنا والحفاظ على صحتنا.

تم الحل بواسطة

التقييم الذاتي الكويفية



تعلمت	نعم 😊	لا 😞	إلى حد ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلم	ملاحظة ولي الأمر
مفهوم الموجات						
أنواع الموجات المختلفة						
الخصائص الأساسية للموجات						
العلاقة بين سرعة الموجة، وطولها الموجي، وترددها						
حساب سرعة الموجة						

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يلي، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1- تتناسب سعة الموجة عكسيًا مع طاقتها. (..... خطأ)

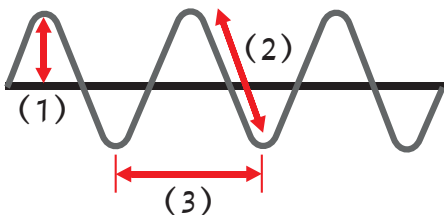
سعة الموجة تتناسب طرديًا مع طاقتها

2- عندما تنتشر الموجة فإنها تنقل معها جسيمات الوسط. (..... خطأ)

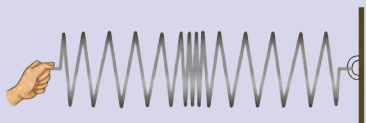
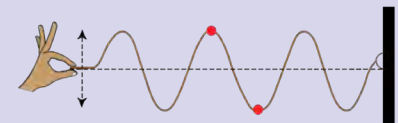
الموجة عند انتشارها لا تنقل معها جسيمات الوسط

السؤال الثاني: اختر عبارة من المجموعة (ب) واكتب رقمها أمام ما يناسبها من المجموعة (أ) في الجدول التالي:

الرقم	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
(..... 3)	- الموجات التي تتحرك فيها جسيمات الوسط في اتجاه مواز لاتجاه حركة الموجات.	1. الموجات المستعرضة
(..... 1)	- الموجات التي تتحرك فيها جسيمات الوسط عموديًا على اتجاه حركة الموجات.	2. الموجات السطحية 3. الموجات الطولية
(..... 2)	- الأجزاء الأكثر ارتفاعًا في الموجات المستعرضة.	1. قيعان
(..... 3)	- الأجزاء الأكثر تقاربًا من بعضها في الموجات الطولية.	2. قمم 3. تضاعفات
(..... 3)	- يرمز إلى الطول الموجي بالرمز	1. A
(..... 2)	- يرمز إلى سرعة الموجة بالرمز	2. v 3. λ
(..... 1)	- سعة الموجة يمثلها الرقم	
(..... 3)	- طول الموجة يمثلها الرقم	



السؤال الثالث: قارن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضّح في الجدول أدناه:

انتقال الموجة في زنبرك	انتقال الموجة في حبل	وجه المقارنة
		نوع الموجة
طولية	مستعرضة	إتجاه انتشار الموجة
في اتجاه حركة انتشار الموجة	عمودي على اتجاه انتشار الموجة	

السؤال الرابع: حُلّ المسألة التالية:

1- أحسب تردّد الموجة إذا كانت سرعة موجة (300 m/s)، وطولها الموجي (2 m).

القانون:

$$v = \lambda f$$

150 هرتز

الحل:

مدرستي الكويتية

قال تعالى:

﴿يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تَرْفَعُوا أَصْوَاتَكُمْ فَوْقَ صَوْتِ النَّبِيِّ وَلَا تَجْهَرُوا لَهُ، بِالْقَوْلِ كَجَهْرِ بَعْضِكُمْ لِبَعْضٍ أَن تَحْبَطَ أَعْمَالُكُمْ وَأَنتُمْ لَا تَشْعُرُونَ﴾



[الحجرات: ٢]

تم الحل بواسطة
مدرستي الكويتية

دروس الفصل

الدرس الأول: الصوت والسمع

Sound and Hearing

الدرس الثاني: خصائص الصوت

Properties of Sound

الدرس الأول

الصوت والسمع

Sound and Hearing

سأتعلم:



- مفهوم الصوت.
- انتقال الصوت في المواد المختلفة.
- العضو المسؤول عن سماع الصوت.



تم الحل بواسطة
مدرستي الكويتية

«هل جرّبت يوماً أن تلعب لعبة (الغميضة) مع أصدقائك؟ عندما تُغمض عينيك، يصبح اعتمادك الكلّي على أذنيك لتتبع أصوات خطواتهم وضحكاتهم لمعرفة أماكنهم بدقة. في تلك اللحظة، يبدأ عقلك في تحليل الأصوات وكأنّه يرى! إنّ الصوت ليس مجرد موجات نسمعها، بل هو وسيلة لفهم العالم من حولنا. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى كيفية نشأة الصوت وطرق انتقاله.



كيف ينشأ الصوت؟ كيف ينتقل؟ ولماذا نسمعه أحياناً بوضوح وأحياناً لا نسمعه أبداً؟

استكشف



كيف ينشأ الصوت؟

التعرّف إلى كيفية نشوء الصوت



شوكة رنانة - مطرقة
مطّاطية - حوض ماء



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تداول الأدوات بحذر - أطلب المساعدة من المعلم إذا احتجت إليها -
تعاون مع زملائك

خطوات العمل:

- 1- أطرق أحد فرعي الشوكة الرنانة بالمطرقة المطّاطية، ثم قربها من أذنك.
- 2- كرر الخطوة رقم (1)، ثم قرب الشوكة الرنانة من سطح الماء في الحوض.

الملاحظة:

أسمع صوتاً

تتأثر قطرات من سطح الماء بسبب اهتزاز الشوكة

الاستنتاج:

- تحدث الأصوات نتيجة اهتزاز الأجسام

تم الحل بواسطة
مدرستي الكويتية

استكشف

كيف ينتقل الصوت؟

استنتاج كيفية انتقال الصوت



جرس كهربائي - مخلخلة هواء -
ملعقتان معدنيتان - حوض زجاجي



الإرشادات



ارتد معطف العلوم - انتبه إلى تعليمات المعلم - احذر عند التعامل مع مخلخلة الهواء الزجاجية -
حافظ على مسافة آمنة بين حوض الماء والجرس الكهربائي - تعاون مع زملائك

خطوات العمل:

1 - ضَع الجرس الكهربائي داخل ناقوس مخلخلة الهواء قبل تشغيلها، ثم شغل الجرس.

هل تسمع صوت الجرس؟

نعم ☒

لا ☐

2 - شغل مخلخلة الهواء لتفريغ الناقوس من الهواء، ثم استمع إلى الصوت.

هل تسمع صوت الجرس؟

نعم ☐

لا ☒

3 - قَرّب أذنك من الطاولة، وقم بحكّ الطاولة بإصبعك.

الملاحظة:

أسمع الصوت بوضوح

4 - أطرق الملعقتين المعدنيتين ببعضهما بعضًا داخل حوض الماء، وقَرّب أذنك من الماء.

الملاحظة:

أسمع صوت طرق الملعقتين

الاستنتاج:

- الصوت ينتقل في وجود وسط مادي (مثل المواد الصلبة، السائلة، والغازية)، ولا ينتقل في الفراغ.



The Sound

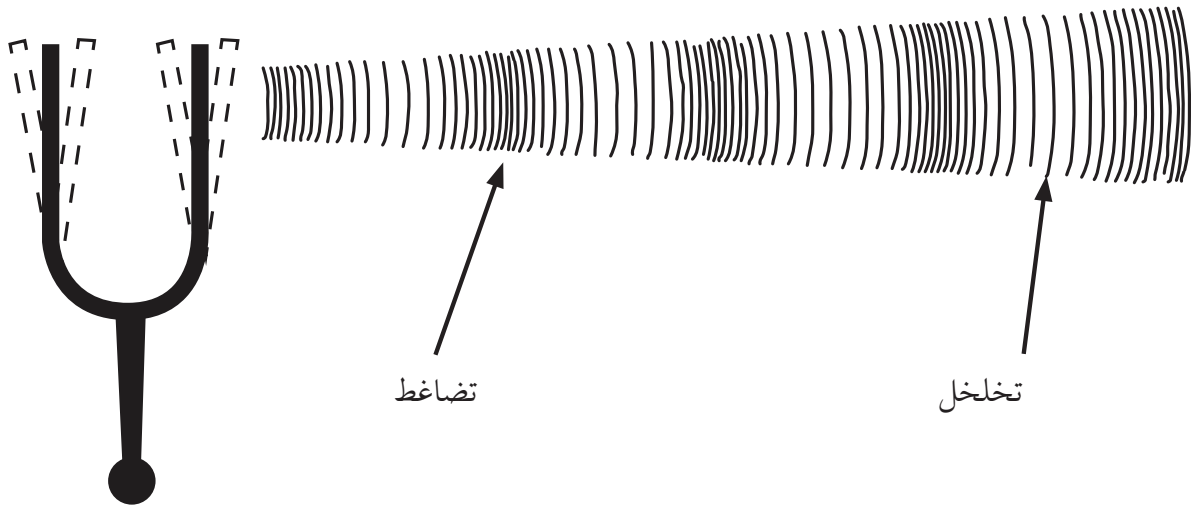
ينشأ الصوت نتيجة اهتزاز الأجسام المَحْدِثَة له، وتتحرك هذه الاهتزازات بسرعات مختلفة منتشرة في جميع الاتجاهات. ويمكن تعريف الصوت بأنه اهتزاز ينتقل خلال الوسط على شكل موجات طولية.

انتقال الصوت

تحمل الموجات الصوتية الطاقة خلال الوسط من دون انتقال جسيمات هذا الوسط معها. وتنتقل هذه الاهتزازات خلال الوسط المادي الذي يتكوّن من جسيمات في جميع الاتجاهات. ولا تستطيع الموجات الصوتية الانتقال عبر الفراغ، لذلك لا نسمع أصوات الانفجارات التي تحدث في الشمس والفضاء الخارجي.

عندما تُطرق الشوكة الرنانة، يبدأ سطحها في الاهتزاز بشكل سريع لا يمكن ملاحظته، وينتقل الاهتزاز عبر الهواء.

ويوضح الشكل (9) كيف يسبب اهتزاز الشوكة الرنانة اهتزازاً في جسيمات الهواء المحيطة بها، حيث تؤدي حركة اهتزاز فرعي الشوكة إلى دفع هذه الجسيمات، ممّا يحدث سلسلة من التضامّعات والتخلّلات، تمثّل الموجات الصوتية التي نسمعها عند وصولها إلى الأذن.



الشكل (9)

مهارة العلوم

علّل: لا تسمع أصوات الانفجارات التي تحدث في الشمس.

حدوث السمع

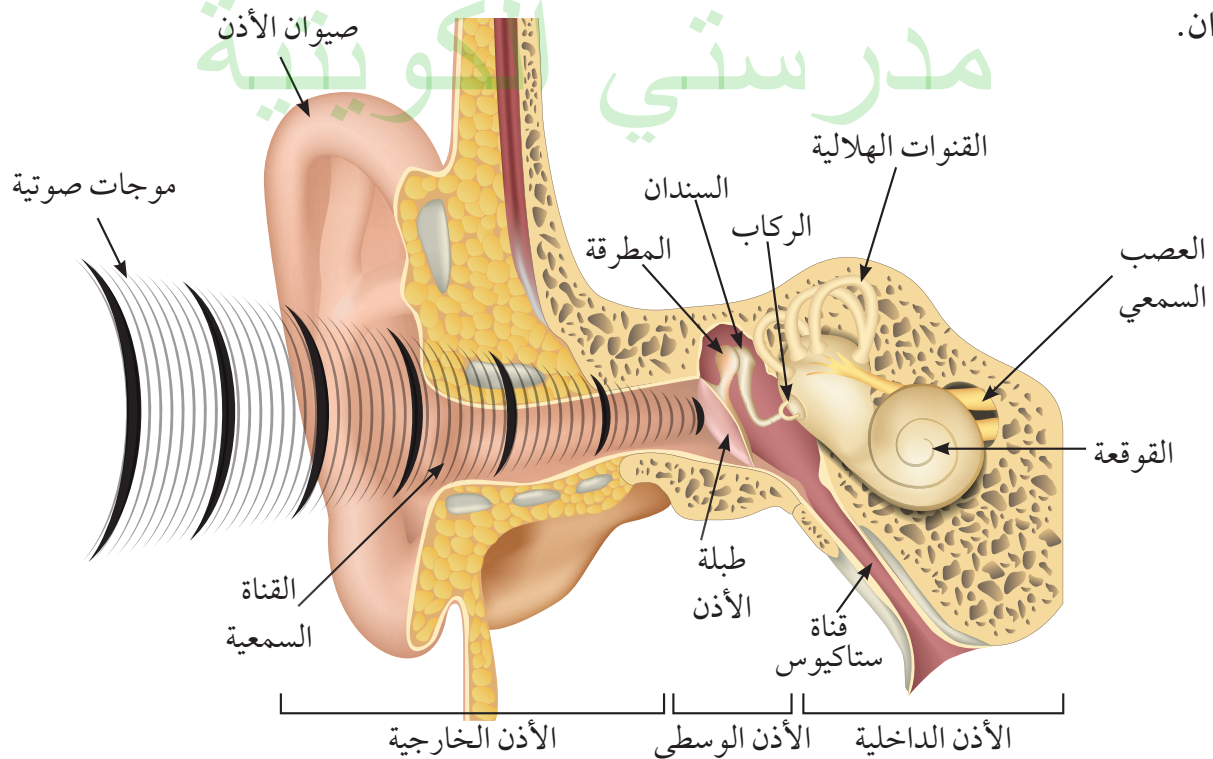
مهارة العلوم

قارن: بين كل من الصيوان وغشاء الطبلية والقوقعة والقنوات الهلالية في الأذن من حيث الوظيفة.

الأذن هي عضو الإحساس بالصوت، وتتكوّن من ثلاثة أجزاء رئيسية: الأذن الخارجية، والأذن الوسطى، والأذن الداخلية، كما في الشكل (10).

تستقبل الأذن الخارجية موجات الصوت القادمة من الخارج، إذ يعمل الصيوان على جمع هذه الموجات وتوجيهها عبر القناة السمعية إلى غشاء طبلية الأذن، فتهتز الطبلية. تنتقل هذه الاهتزازات إلى الأذن الوسطى، حيث تعمل العظيّمات الثلاث: المطرقة والسندان والركاب، على نقل الاهتزازات وتضخّمها باتجاه الأذن الداخلية. تصل الاهتزازات إلى القوقعة، وهي تركيب حلزوني مملوء بسائل، فتتحرك الخلايا الشعرية الحسّية الموجودة فيها، وتحوّل الاهتزازات إلى إشارات عصبية تنتقل عبر العصب السمعي إلى الدماغ ليتمّ تفسيرها كأصوات.

تحتوي الأذن الوسطى على ممر ضيق يصل الأذن الوسطى بالبلعوم الأنفي، يُسمى قناة ستاكيوس وظيفتها موازنة ضغط الهواء على جانبي طبلية الأذن. كما تحتوي الأذن الداخلية أيضاً على تراكيب أخرى، مثل القنوات الهلالية وهي قنوات شبه دائرية تساعد الجسم على حفظ الاتزان.



الشكل (10)



إثراء

الرنين

ظاهرة فيزيائية تحدث عندما يتعرض جسم مهتز لتأثير قوة خارجية بتردد يساوي تردده الطبيعي، فيزداد اهتزازة بشكل ملحوظ، مثل اهتزاز شوكة رنانة عند اقتراب أخرى مشابهة لها، أو تضخيم الصوت داخل آلة موسيقية كالعود أو الجيتار، وحتى في الأرجوحة التي يزداد تأرجحها إذا دُفعت بتوقيت مناسب. وتكمن أهمية الرنين في أنه يساعد على تضخيم الأصوات وتنقيتها في الآلات الموسيقية، كما يُستفاد منه في التطبيقات العلمية والطبية مثل أجهزة الراديو والتصوير بالرنين المغناطيسي.

تنقسم الموجات الصوتية من حيث القدرة على السمع عند الإنسان إلى قسمين:

الموجات السمعية (الصوتية) Audible Sound Waves

وُجد أن مدى السمع عند الإنسان البالغ سليم السمع ينحصر في نطاق ترددات بين (20 Hz) و (20000 Hz).

الموجات غير السمعية Non Audible Sound Waves

موجات خارجة عن نطاق مدى السمع عند الإنسان، تُقسّم إلى نوعين:

1 - الموجات تحت السمعية (تحت الصوتية) Infrasonic Waves: موجات صوت ذات تردد أقل من (20 Hz).

2 - الموجات فوق السمعية (فوق الصوتية) Ultrasonic Waves: موجات صوت ذات تردد أكبر من (20000 Hz).

(موجات تحت سمعية)

(موجات سمعية)

(موجات فوق سمعية)

(أقل من 20 Hz)

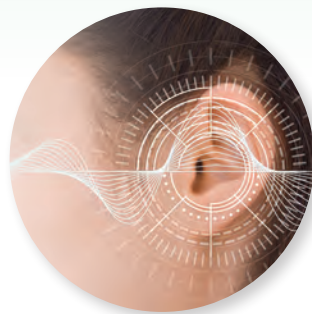
(20-20000 Hz)

(20000 Hz)

تُطلقها بعض الحيوانات مسافة طويلة للتواصل مع بعضها، مثل الفيلة والحيتان. وتُستثمر هذه الموجات لرصد الزلازل ومتابعة النشاط البركاني. ويمكن رصد هذه الموجات أثناء النشاط البركاني والموجات الزلزالية.



الموجات التي تستطيع أذن الإنسان سماعها.



يطلق الخفاش موجات أثناء الطيران ترتد عن الأجسام المحيطة وتعود إلى أذنيه، لذا يستطيع تحديد فريسته.



صمّم نموذجًا يوضح أن الصوت يحتاج إلى وسط ماديّ ينتقل من خلاله.

أتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يلي، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 - القوقعة تركيب في أذن الإنسان وتحافظ على توازن الجسم. (..... خطأ)

..... تحول اهتزازات الصوت إلى إشارات كهربائية ترسل إلى الدماغ

2 - الصوت موجة طولية ميكانيكية. (..... صحيحة)

السؤال الثاني: أجب عما يلي:

1 - ما أهمية الأذن الوسطى في الأذن؟

..... تنقل الاهتزازات إلى الأذن الداخلية

2 - ما دور القوقعة في الأذن الداخلية؟

..... فيها سائل يحول اهتزازات الصوت إلى إشارات كهربائية ترسل إلى الدماغ

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة علمياً فيما يلي بوضع علامة (✓) أمامها.

1 - مدى السمع عند الإنسان:

0 - 120 dB ☐

10 - 20000 Hz ☐

20 - 30000 Hz ☐

20 - 20000 Hz ☒

الدرس الثاني

خصائص الصوت

Properties of Sound

سأتعلم:



- خصائص الصوت.
- انعكاس الموجات الصوتية.
- الاستخدامات الطبية والصناعية للموجات الصوتية.



لكل شخص صوت يميّزه عن غيره، وهناك اختلاف واضح بين صوت الرجل وصوت المرأة. ولكل حيوان أيضًا صوت يميّزه عن غيره من الحيوانات. كما أنّ هناك أصواتًا عالية ومرتفعة، ناعمة وخشنة، حادة وغلظة، وغيرها من خصائص. في هذا الدرس، سنتعرف إلى خصائص الصوت وأسبابها الفيزيائية.



عند وضع حبيبات أرز أو عدس على غشاء بلاستيكي مشدود فوق طبق بلاستيكي وتشغيل مكبر الصوت بالقرب منه مرّة بصوت منخفض ومرّة أخرى بصوت عالٍ. ماذا تتوقع أن يحدث لحبيبات الأرز أو العدس؟

استكشف

ما المقصود بشدة الصوت؟

التعرف إلى مفهوم شدة الصوت



الصونومتر أو آلة وترية

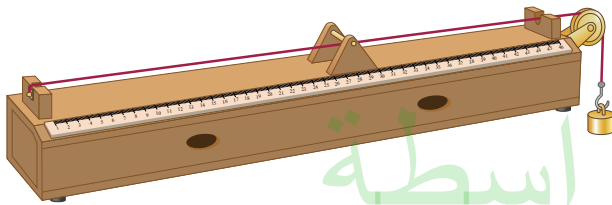


الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعامل مع الأدوات بحذر - تعاون مع زملائك - أطلب المساعدة من المعلم إذا احتجت إليها - حافظ على الأدوات وأعدّها إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:



1 - اسحب وتر الصونومتر إلى الخلف مسافة قليلة، واستمع إلى الصوت.

2 - اسحب وتر الصونومتر إلى الخلف مسافة أكبر من المسافة السابقة، واستمع إلى الصوت.

الملاحظة:

شدة الصوت	صوت قوي	صوت ضعيف
سعة الاهتزازة	كبيرة	صغيرة

الاستنتاج:

- تتوقف شدة الصوت على سعة الاهتزازة .
(حيث تزداد شدة الصوت بزيادة سعة الاهتزازة)

استكشف



ما العلاقة بين درجة الصوت والتردد؟

تحديد العلاقة بين درجة الصوت والتردد



شوك رنانة ذات ترددات
مختلفة - صندوق رنين



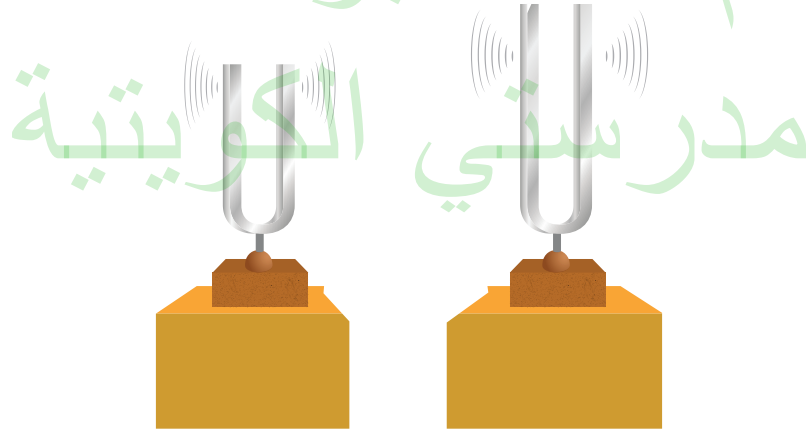
الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعامل مع الأدوات بحذر - تعاون مع زملائك - أطلب المساعدة من المعلم إذا احتجت إليها - حافظ على الأدوات وأعدّها إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1- اختر شوكتين رنّانيتين مختلفتين في التردد.
- 2- أطرق كلّ شوكة على حدة بالمطرقة، وثبّتها على صندوق الرنين.
- 3- حدّد درجة الصوت الناتج عن الشوكة.
- 4- سجّل نتائجك في الجدول.



الملاحظة:

حادّ	غليظ	درجة الصوت
أكبر	أصغر	التردد

الاستنتاج:

- تتوقف درجة الصوت على التردد.

استكشف

كيف يحدث صدى الصوت؟

التعرّف إلى ظاهرة صدى الصوت

زيارة صالة التربية البدنية



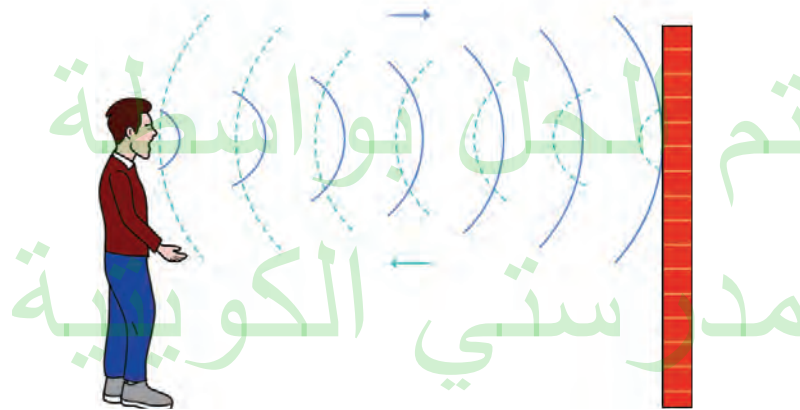
الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تجنب التدافع عند الانتقال من المختبر إلى صالة التربية البدنية - إلزام الهدوء

خطوات العمل:

1- أصدر صوتاً عالياً في صالة التربية البدنية.



الملاحظة: أسمع صوتي مرة أخرى

الاستنتاج: ترتد الموجات الصوتية عندما تلتقي سطحاً عاكساً



Properties of Sound

يمكن للأذن التمييز بين الأصوات المختلفة من خلال ثلاث خصائص رئيسية للصوت، وترتبط كل خاصية منها بصفة فيزيائية معينة، ومن هذه الخصائص:

1- نوع الصوت Voice Type:

خاصية الصوت التي تستطيع الأذن من خلالها التمييز بين مصدر الأصوات المختلفة، كأصوات الآلات الموسيقية المختلفة.

2- شدة الصوت Loudness:

خاصية الصوت التي تستطيع الأذن من خلالها التمييز بين الأصوات الخافتة كالهمس، والأصوات المرتفعة مثل الصراخ. فعند سحب وتر إلى الخلف بمسافات متباينة يؤثر على شدة الصوت الذي سمعته، ويرجع السبب في ذلك إلى تغير من سعة الاهتزازة؛ فموجات الصوت ذات السعة الكبيرة يكون صوتها قوي لأنها تحمل طاقة أكبر، والعكس يحدث في موجات الصوت ذات السعة الصغيرة، فيكون صوتها ضعيف.

وتُقَدَّر شدة الصوت عند نقطة بكمية الطاقة التي تمر كل ثانية خلال وحدة المساحات العمودية على خط انتشار موجة الصوت. وتُقاس شدة الموجة الصوتية بوحدة واط لكل متر مربع (W/m^2)، وهو ما نعبر عنه بقوة الصوت أو ضعفه.

وتعتمد شدة الصوت على:

1 - طاقة مصدر الصوت.

2 - كثافة ومرونة الوسط الناقل.

3 - المسافة بين مصدر الصوت ومستقبل الصوت.

للتعبير عن شدة الصوت نستخدم كمية فيزيائية تُعرف باسم «مستوى الشدة»، وتُقاس هذه الكمية بوحدة الديسيبل (dB)، حيث $(120 \text{ dB}) = (1 \text{ W/m}^2)$.

مهارة العلوم

أرسم: العلاقة البيانية بين سعة الاهتزازة وشدة الصوت.

يمكننا سماع الأصوات بصعوبة بالغة عندما تكون شدّتها (0 dB) تقريبًا. وكلّ زيادة مقدارها (10 dB) في مستوى الصوت تمثّل زيادة بمقدار عشر مرّات في شدّته. على سبيل المثال، تكون شدّة الصوت عند (30 dB) أكبر بعشرات المرّات من شدّته عند (20 dB). وتسبّب الأصوات التي يزيد مستواها عن (100 dB) تلفًا لأذنيك، وبخاصّة إذا استمعت إليها لفترة طويلة، أمّا الأصوات الأعلى من (120 dB) فتسبّب ألمًا، وأحيانًا تسبّب فقدًا دائمًا للسمع.

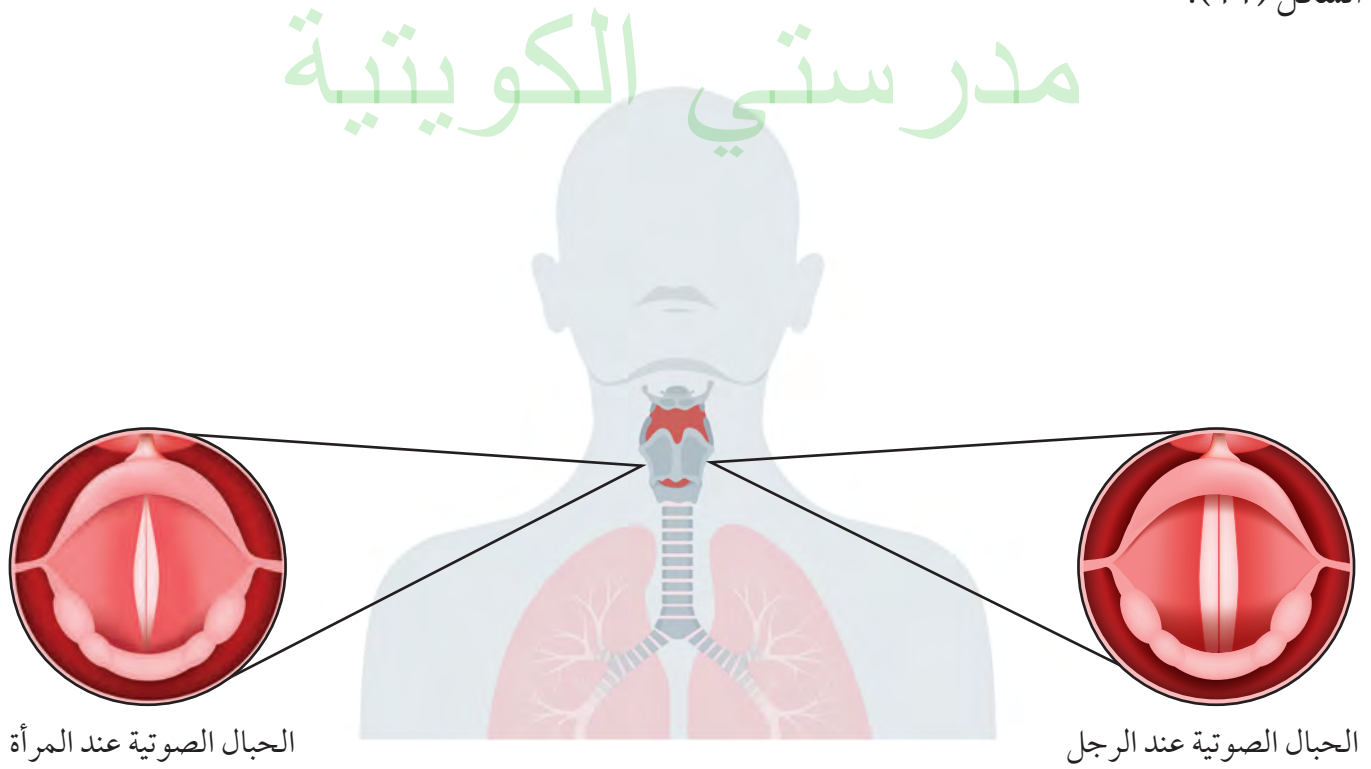
٢- درجة الصوت Pitch:

خاصيّة الصوت التي تستطيع الأذن من خلالها التمييز بين الأصوات الحادّة والأصوات الغليظة.

وتعتمد درجة الصوت الذي نسمعه على تردّد الموجة الصوتية؛ فالموجات الصوتية ذات التردّد المرتفع لها درجة صوت حادّة، أمّا الموجات الصوتية ذات التردّد المنخفض فلها درجة صوت غليظة. يكون صوت الرجل أكثر غلظة، بينما صوت المرأة يكون أكثر حدّة، ويعود السبب في ذلك إلى أنّ الحبال الصوتية عند الرجل تهتزّ بمعدّل أقلّ من الحبال الصوتية عند المرأة لأنّ الحبال الصوتية عند الرجل أطول وأكثر سمكًا من الحبال الصوتية عند المرأة، كما في الشكل (11).

مهارة العلوم

أرسم: العلاقة البيانية بين درجة الصوت والتردّد.



الشكل (11)

العوامل المؤثرة على سرعة انتقال الصوت



Factor Affecting the Speed of Sound

الصوت شكل من أشكال الطاقة الميكانيكية، الذي تهتز به الجزيئات بحيث تنتقل عبر الوسط المحيط على هيئة موجات طولية. وتتوقف سرعة انتقال الصوت على عدة عوامل، منها:

١- نوع الوسط :Type of Medium

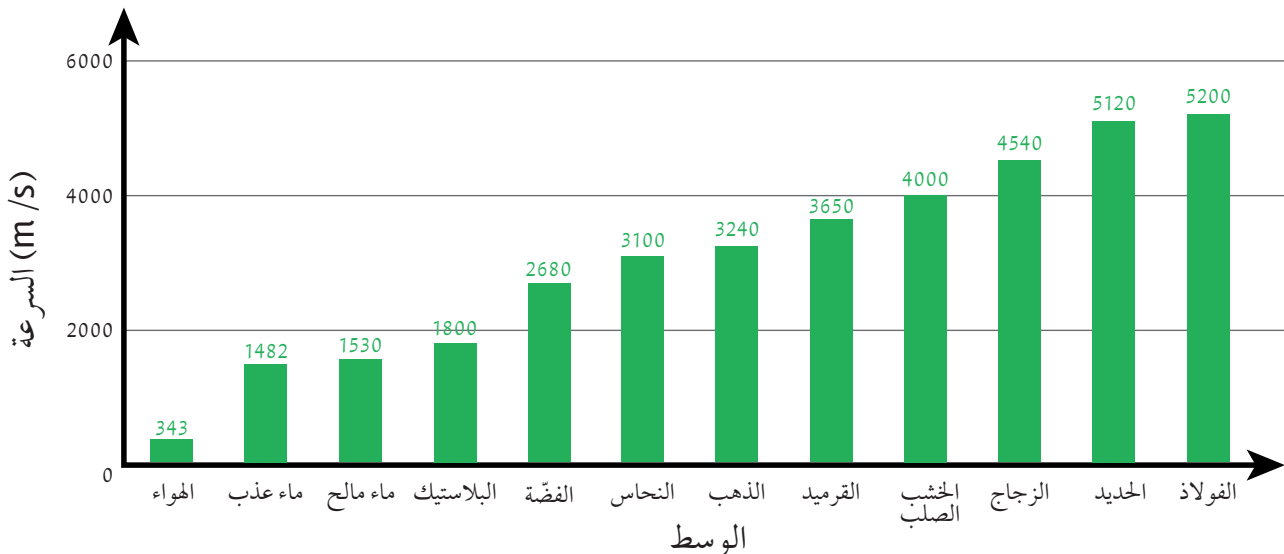
تختلف سرعة الصوت باختلاف المواد أو الأوساط التي ينتقل خلالها، كما هو موضح أدناه في الشكل (12):

٢- المرونة :Elasticity

تنتقل موجات الصوت بشكل سريع في المادة المرنة حيث تكون المادة مرنة في حال رجوع جسيماتها بسرعة إلى موضعها الأصلي بعد زوال المؤثر عليها. ومنها بعض المعادن، مثل الحديد والنيكل، من المواد المرنة جداً التي تساعد على انتقال الصوت بشكل سريع. أما السوائل فلا تساعد على انتقال الصوت بشكل جيد لأن معظمها غير مرن. كما أن الغازات أقل المواد مرونة وأقلها كفاءة في نقل الصوت.

٣- درجة حرارة الوسط :Medium Temperature

كلما ارتفعت درجة حرارة الهواء، ازدادت معها سرعة الصوت. ينتقل الصوت بسرعة مقدارها (343 m/s) في هواء درجة حرارته (20°C). أما إذا كانت درجة حرارة الهواء (0°C)، فإن الصوت ينتقل بسرعة (331 m/s).

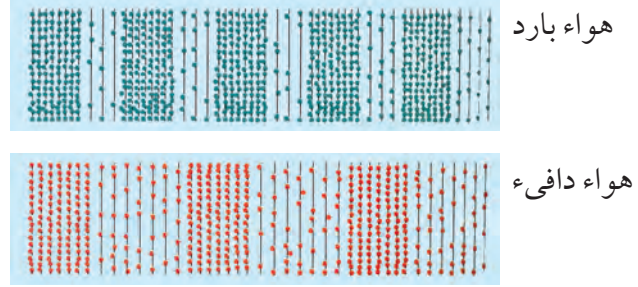


الشكل (12)

مهارة العلوم

علل: تزداد سرعة انتقال الصوت عند ارتفاع درجة حرارة الهواء.

تنتقل موجة الصوت خلال الهواء عندما تتصادم الجسيمات المهتزة بالجسيمات الأخرى. ويؤدي ارتفاع درجة حرارة الهواء إلى زيادة سرعة حركة جسيمات الهواء، ويؤدي ذلك بدوره إلى زيادة معدل تصادم هذه الجسيمات مع بعضها بعضاً. ولهذا السبب تنتقل الموجة، كما في الشكل (13)، حيث تمثل النقاط في الشكل جسيمات الهواء.



الشكل (13)

مهارة العلوم

فسّر: كيف يؤثر وجود الأثاث والستائر في الغرف على صدى الصوت؟

انعكاس الصوت Reflection of Sound

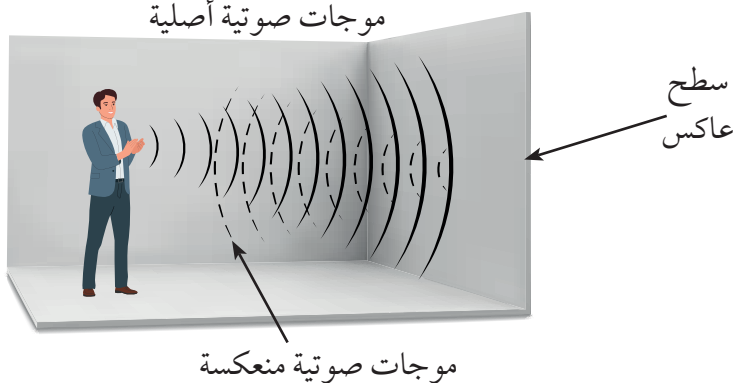
الصوت الذي تحدثه هو عبارة عن اهتزازات أو موجات تنتشر في الهواء، وعندما تصطدم هذه الموجات بحاجز معين كجبل أو صخرة كبيرة أو جدار صالة كبيرة، فإنها ترتد (تنعكس) في الاتجاه المضاد. ويصل الصوت المنعكس إلى أذنيك فتسمعه من جديد، ويسمى الصوت المنعكس «الصدى».

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

نجد أن صدى الصوت أضعف من الصوت الأصلي بسبب فقدان الطاقة الصوتية أثناء انتشار الموجات الصوتية وانعكاسها عن الأسطح، حيث يمتص السطح جزءاً من الطاقة ويفقد جزءاً آخر، كلما زادت المسافة التي تقطعها الموجات الصوتية بسبب التشتت والتأثيرات البيئية.

انعكاس الصوت

الصدى: تكرار سماع الصوت بسبب الانعكاس



الشكل (14)

يستمرّ إحساس الأذن البشرية بالصوت (0.1 s)، ولذلك عند وصول الصدى إلى الأذن قبل مضي (0.1 s)، فإنه يمتزج بالصوت الأصلي، وبالتالي لا يمكن تمييزه إلا إذا وصل الصوت المنعكس بعد مضي (0.1 s). ومن خلال معرفة سرعة الصوت، نستطيع أن نعرف المسافة التي يجب أن يقطعها.

بما أن سرعة الصوت في الهواء (343 m/s)

المسافة = السرعة $\times$ الزمن

$$34.3\text{ m} = 0.1 \times 343 =$$

أي أن الصوت يقطع المسافة (34 m) ذهاباً وإياباً تقريباً.

يمكن حساب سرعة صدى الصوت من خلال العلاقة الرياضية:

$$v \text{ (السرعة)} = \frac{\text{(المسافة ذهاباً وإياباً)} 2d}{t \text{ (الزمن)}}$$

شروط حدوث الصدى:

1- وجود سطح أو جدار عاكس للموجات الصوتية.

2- أن تكون أقل فترة زمنية بين سماع الصوت وصداه (0.1 s).

3- ألا تقل المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس عن (17 m)

تطبيق رياضي

أطلقت سفينة صفّارها فانعكست الموجات الصوتية عن حاجز صخري، فالتقطها جهاز الاستقبال في السفينة بعد مرور ثلاث ثوانٍ. إذا كانت سرعة الصوت في الهواء (343 m/s)، فاحسب بعد الحاجز الصخري عن السفينة.

$$v = \frac{2d}{t} \quad \text{القانون: بما أن}$$

$$d = \frac{v \cdot t}{2} \quad \text{فإن}$$

$$d = \frac{343 \times 3}{2} = 514.5\text{ m} \quad \text{الحل:}$$

إذاً، يبعد الحاجز الصخري عن السفينة مسافة 514.5 m .

مهارة العلوم

أذكر: شروط حدوث الصدى.

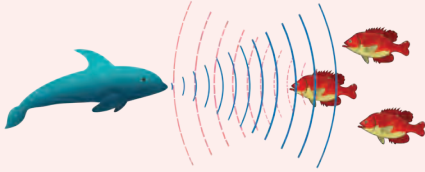
استخدامات الموجات الصوتية في حياتنا



إثراء



الدلفين



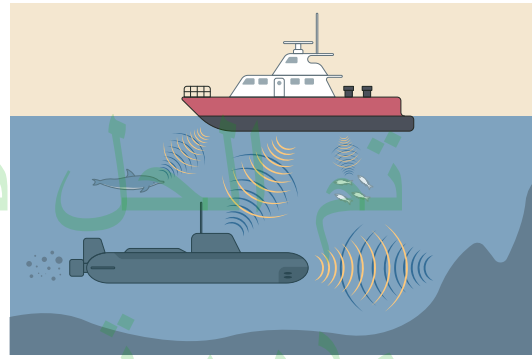
تُصدر أصواتًا عالية التردد، وتستقبل الصدى (الصوت المنعكس) لتحديد مواقع العوائق التي يجب أن تبتعد عنها أو التجمّعات السمكية التي يمكن أن تتغذى عليها، أو للتواصل مع أفراد نوعها.

Uses of Sound Waves

استفاد الإنسان من الموجات الصوتية في حياته من خلال ابتكار أجهزة مختلفة منها:

جهاز السونار:

تستخدم الغوّاصات والسفن جهاز السونار لاكتشاف الغوّاصات والسفن الأخرى عن طريق إرسال موجات فوق صوتية عبر الماء، وعندما تصطدم الموجات بسفن أخرى، فإنّها تنعكس مرتدة وتُلتقط بواسطة جهاز السونار، كما في الشكل (15).



الشكل (15)

كما يستخدم الأطباء الأجهزة المختلفة التي تعتمد على الموجات فوق الصوتية لرؤية ما في داخل جسم الإنسان لتشخيص الحالات الطبية المختلفة وعلاجها. كما توجد في منازلنا عدّة أجهزة تعتمد على استخدام الموجات فوق الصوتية، مثل جهاز ترطيب الجو، كما في الشكل (16).



الشكل (16)

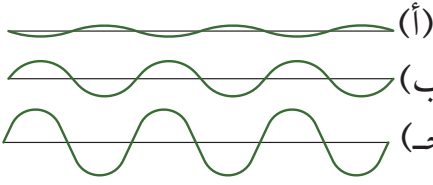
مهاراة العلوم

إشرح: فكرة عمل السونار.



صمّم رسمًا تخطيطيًا مبسّطًا لقاعة محاضرات استنادًا إلى ظاهرة صدى الصوت، مفسّرًا سبب اختياراتك في التصميم.

أتحقّق مما تعلّمت



السؤال الأوّل: أدرس الرسم جيّداً ثمّ أجب عن المطلوب:

1 - يمثّل الرسم المقابل ثلاث موجات صوتية مختلفة (أ - ب - ج). رتّب هذه الموجات الصوتية من الأعلى شدة إلى الأقلّ شدة.

أ

ب

ج

السؤال الثاني: اختر الإجابة الصحيحة علمياً فيما يلي بوضع علامة (✓) أمامها، مع ذكر السبب:

1 - عند المقارنة بين سعة الاهتزازة في الموجات الصوتية.

☐ الموجات الصوتية ذات سعة اهتزازية كبيرة لديها طاقة أقلّ وصوتها ضعيف.

☒ الموجات الصوتية ذات سعة اهتزازية كبيرة لديها طاقة أكبر وصوتها قوي.

☐ الموجات الصوتية ذات سعة اهتزازية صغيرة لديها طاقة أكبر وصوتها ضعيف.

☐ الموجات الصوتية ذات سعة اهتزازية صغيرة لديها طاقة أقلّ وصوتها قوي.

السبب: لأن شدة الصوت تتوقف على سعة الموجة

2 - عندما يصرخ شخص ما على سطح الأرض، يمكن لصديقه الذي يبعد عنه مسافة تصل إلى (20 m) سماع صوت صراخه، لكنّه لو فعل ذلك على سطح القمر فلن يسمع صديقه صوت الصراخ، لأن:

☐ قوّة الجاذبية على سطح القمر منخفضة جداً.

☐ درجة الحرارة على سطح القمر منخفضة جداً.

☒ لا يوجد هواء على سطح القمر.

☐ الجبال على سطح القمر لا تعكس الصوت.

السبب: لأن الصوت يحتاج إلى وسط مادي

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - ينتقل الصوت في الهواء الساخن بشكل أسرع من انتقاله في الهواء البارد.

لأنه كلما زادت درجة حرارة الوسط زادت حركة جسيماته وبالتالي زادت سرعة انتقال الصوت خلاله

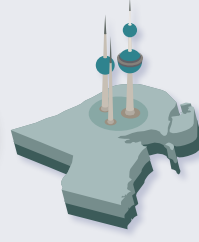
السؤال الرابع: أجب عن المسألة التالية:

1 - إذا كانت سرعة الصوت في مياه المحيط تبلغ نحو (1530 m/s)، واستغرق الصوت (8 s) لكي ينتقل من سفينة إلى قاع المحيط ويعود إليها، فكم يبلغ عمق مياه المحيط؟

القانون: العمق = سرعة الصوت × الزمن / 2

الحل: $6120 = 8/2 \times 1530$

من وطني



زراعة القوقعة الإلكترونية في مستشفيات دولة الكويت

تهتم دولة الكويت بالمستشفيات الرائدة والمتخصصة في علاج أمراض الأنف والأذن والحنجرة، وتشخيص وعلاج مشكلات السمع والنطق والتوازن. وتستخدم في هذه المستشفيات العديد من التقنيات الحديثة التي تعتمد على الموجات فوق السمعية، مثل أجهزة قياس السمع، وتخطيط القوقعة، وفحوصات الأذن الوسطى، مما يساعد الأطباء على تشخيص حالات ضعف السمع بدقة عالية.

كما تتميز المستشفيات بتقديم خدمات زراعة القوقعة الإلكترونية، وهي تقنية متطورة تعتمد على تحويل الصوت إلى إشارات كهربائية تصل مباشرة إلى العصب السمعي، مما يمكن المرضى من استعادة القدرة على السمع والتواصل.

وقد شهد هذا المجال تطوراً ملحوظاً في دولة الكويت، سواء على صعيد التجهيزات الطبية أو الكوادر المتخصصة، مما جعل مستشفياتها من بين الأبرز في الخليج العربي في تشخيص وعلاج مشكلات السمع باستخدام أحدث ما توصلت إليه التكنولوجيا الطبية.

تم الحل بواسطة
مدرسني الكويتية



فكرة لتعزيز الاستدامة	
القيمة السلوكية	المصطلح النظري
إستخدام الصوت بشكل مسؤول، من خلال الحد من التلوث الضوضائي وحماية البيئة الاجتماعية، مما يعزز الاستدامة.	الصوت

نافذة على الصحة



هل تعلم أن:

التعرض المستمر لأصوات عالية جداً قد يضر بأذنيك ويؤدي إلى فقدان السمع. الحفاظ على مستويات صوت مناسبة يساعد في حماية سمعك وصحتك العامة.

تم الحل بواسطة

التقييم الذاتي الكويفية



ملاحظة ولي الأمر	ملاحظة المعلم	أحتاج أن أتعلّم	إلى حدّ ما	لا	نعم	تعلّمت
			☹️	☹️	😊	مفهوم الصوت
						انتقال الصوت في المواد المختلفة
						العضو المسؤول عن سماع الصوت
						خصائص الصوت
						انعكاس الموجات الصوتية
						الاستخدامات الطبية والصناعية للموجات الصوتية

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يلي، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 - إذا زاد تردد الموجة الصوتية، فإن درجة الصوت تقل. (خطأ)

إذا زاد تردد الموجة الصوتية فإن درجتها تزيد

2 - تعتمد شدة الصوت على سعة اهتزازة الموجة. (صحيحة)

السؤال الثاني: اختر عبارة من المجموعة (ب) واكتب رقمها أمام ما يناسبها من المجموعة (أ):

الرقم	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
3	الموجات التي لها تردد أعلى من (20000 Hz).	1 - موجات تحت صوتية
1	الموجات التي لها تردد أقل من (20 Hz)	2 - موجات صوتية
		3 - موجات فوق صوتية

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً.

1 - الصوت لا ينتقل في الفراغ.

لأنه عبارة عن موجات طولية ميكانيكية تحتاج إلى وسط مادي لتنتقل خلاله.

.....

.....

2 - نسمع صدى الصوت عند إطلاقه في صالة التربية البدنية ولا نسمعه في الفصل.

لأن من شروط حدوث الصدى وجود مسافة لا تقل عن 17 م من مصدر الصوت والسطح العاكس.

.....

.....

.....

الفصل الثالث: الطيف الكهرومغناطيسي

The Electromagnetic Spectrum

قال تعالى:

﴿وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَهَّاجًا﴾ (النبا: ١٣)

[النبا: ١٣]

تم الحل بواسطة
مدرستي الكويتية

دروس الفصل

الدرس الأول: الطيف الكهرومغناطيسي

The Electromagnetic Spectrum

الدرس الأول

الطيف الكهرومغناطيسي

The Electromagnetic Spectrum

سأتعلم:



- الموجات الكهرومغناطيسية.
- خصائص الموجات الكهرومغناطيسية وأهميتها.



نستخدم في حياتنا اليومية تقنيات تعتمد على طاقة تنتقل من حولنا، مثل جهاز التحكم عن بعد وأجهزة الميكروويف. وتمثل هذه التطبيقات أمثلة على الموجات الكهرومغناطيسية، وهي إشعاعات تختلف في خصائصها واستخداماتها، وتدرج جميعها ضمن الطيف الكهرومغناطيسي. ورغم أن أعيننا لا ترى منها إلا الضوء المرئي، فإن هناك أنواعاً أخرى خفية تؤدي أدواراً مهمة في حياتنا.

في هذا الدرس، سنتعرف إلى الطيف الكهرومغناطيسي وأنواعه.



لو كنت تملك نظارة خارقة يمكنك من خلالها رؤية جميع أنواع الموجات، فما الذي تريد رؤيته؟

استكشف



ما المقصود بالطيف المرئي؟

تحديد ألوان الطيف المرئي



منشور زجاجي -
مصباح يدوي



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعامل مع الأدوات بحذر - أطلب المساعدة من المعلم إذا احتجت إليها -
حافظ على الأدوات وأعدّها إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1 - ضع منشورًا زجاجيًا على قاعدة مستوية.
- 2 - سلط شعاعًا من الضوء الأبيض على أحد أوجه المنشور.

الملاحظة:

يتحلل الضوء الأبيض إلى عدة ألوان
سبعة ألوان وهي: الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي

الاستنتاج:

يتكون الضوء الأبيض من سبعة ألوان تسمى ألوان الطيف المرئي.

استكشف



ما المقصود بالطيف غير المرئي؟

التعرّف إلى الطيف غير المرئي



كاميرا الهاتف الجوّال
أو كاميرا رقمية - جهاز
تحكّم عن بعد



الإرشادات



انتهِ إلى تعليمات المعلم - تعامل مع الأدوات بحذر - احذر من توجيه إشعاع جهاز التحكم (الريموت) إلى عينك أو عين أيّ من زملائك - أطلب المساعدة من المعلم إذا احتجت إليها - حافظ على الأدوات وأعدّها إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 - شغل كاميرا الهاتف الجوّال، ووجهها نحو قطعة الإرسال IR LED في جهاز التحكم عن بعد (الريموت كنترول).

2 - اضغط على أيّ زرّ في جهاز التحكم، ولا حظ ما يظهر على شاشة الهاتف.

الملاحظة:

ماذا رأيت على شاشة الهاتف؟

ضوء

هل تراها بعينك مباشرة خارج شاشة الهاتف؟

نعم ☐

لا ☒

هل هي مرئية أو غير مرئية؟

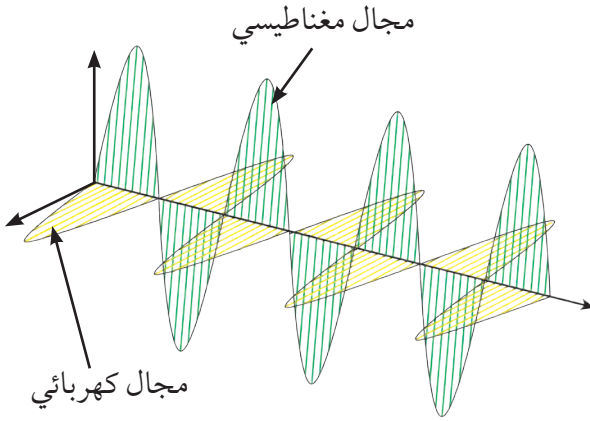
لأنني لا أراها بعيني مباشرة فهي غير مرئية

الاستنتاج:

- الطيف الكهرومغناطيسي نوعان المرئي وغير المرئي



The Electromagnetic Spectrum



الشكل (17) المجال الكهرومغناطيسي

تنتقل الطاقة الضوئية في موجات مثل الأشكال الأخرى من الطاقة. والموجات الضوئية موجات مستعرضة تنشأ من مجالين، أحدهما كهربائي والآخر مغناطيسي، متعامدين على اتجاه انتشار الموجة. وهذه الموجات جزء من الطيف الكهرومغناطيسي.

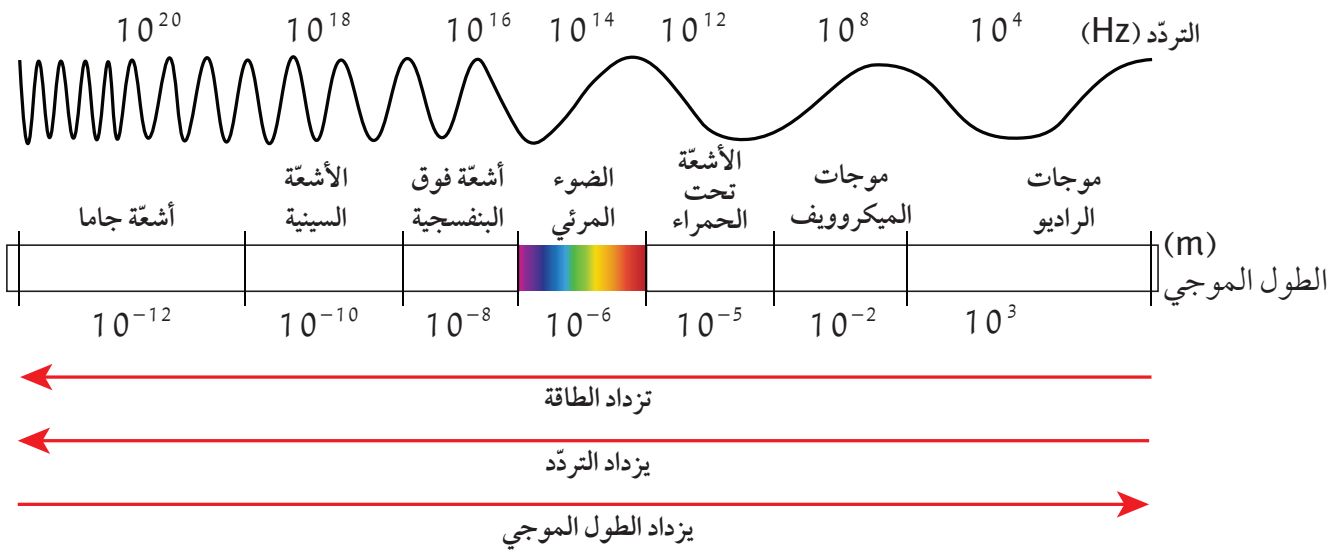
الطيف الكهرومغناطيسي سلسلة من الموجات الكهرومغناطيسية المختلفة في الطاقة، والتردد، والطول الموجي، التي يمكن أن تنتقل خلال الأوساط المادية والفراغ.

تتكوّن الموجات الكهرومغناطيسية من موجات كهربائية وموجات مغناطيسية متعامدة، وتنتشر كموجة تنقل الطاقة، كما في الشكل (17).

مهاره العلوم

عرّف: الطيف الكهرومغناطيسي.

ترتّب الموجات الكهرومغناطيسية في الطيف الكهرومغناطيسي بحسب أطوالها الموجية وتردداتها، كما في الشكل (18). ونجد أن موجات الراديو ذات الترددات والطاقة المنخفضة لها أطوال موجية طويلة جداً، في حين أن أشعة جاما تتميز بترددات وطاقة عالية وأطوال موجية قصيرة جداً.



الشكل (18) موجات الطيف الكهرومغناطيسي



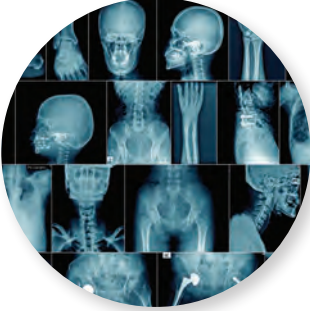
الشكل (19)

أشعة جاما Gamma Rays (γ):

موجات ذات طاقة عالية جداً، لديها القدرة على اختراق المواد والنفاذ منها، كما أنّ لديها القدرة على تدمير الأنسجة الحية. وتُستخدم في علاج الأمراض السرطانية وقتل الجراثيم في الأطعمة المعلّبة، كما في الشكل (19).

الأشعة السينية X-Rays

موجات عالية التردد وذات طاقة ونفاذية عالية، كما في الشكل (20)، لديها القدرة على اختراق الأجسام اللينة مثل الجلد والعضلات، لكنها لا تخترق الأجسام الصلبة كالعظام، لذلك تُستخدم طبيّاً في تصوير العظام للكشف عن الكسور وتشوّهاتها. كما تُستخدم في أجهزة تفتيش الحقائب والأمتعة في المطارات.



الشكل (20)

الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet Rays

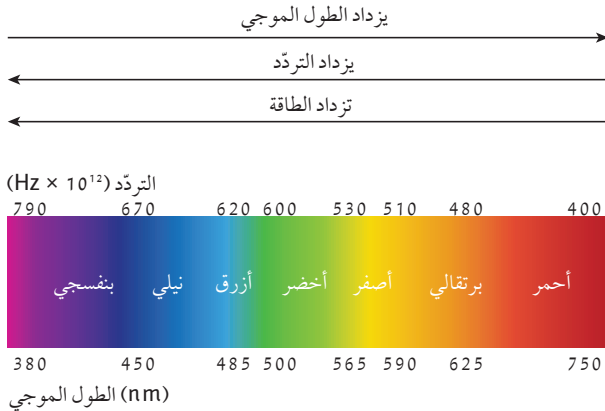
أحد مكونات ضوء الشمس، لكنها غير مرئية للعين البشرية. تنتقل هذه الأشعة في الفراغ والهواء، وتُستخدم في تعقيم الأدوات الطبية، وعلاج الأمراض الجلدية، كما في الشكل (21) وكذلك في مصابيح الكشف عن الأوراق النقدية. وعلى الرغم من فوائدها، فإن التعرّض لها لمدة طويلة قد يسبّب أضراراً صحيّة مثل زيادة احتمالية الإصابة بسرطان الجلد، كما يزيد من ظهور التجاعيد والبقع الداكنة.



الشكل (21)

الضوء المرئي Visible Light

يقع بالقرب من منتصف الطيف الكهرومغناطيسي، وهو حزمة صغيرة من الموجات يمكن أن تُرى بالعين البشرية، وتُعرف باسم «الطيف المرئي». ولكل لون في الطيف المرئي (الأحمر - البرتقالي - الأصفر - الأخضر - الأزرق - النيلي - البنفسجي) تردد وطول موجي مختلف. على سبيل المثال، يتميز اللون البنفسجي بأن له أقصر طول موجي وأعلى تردد وطاقة، بينما يتميز اللون الأحمر بأن له أطول طول موجي وأقل تردد وطاقة كما في الشكل (22). وينشأ عن اتحاد هذه الألوان ببعضها بعضاً الضوء الأبيض، كضوء الشمس.



الشكل (22) موجات الطيف المرئي



إثراء

موجات التيرا هيرتز

«المنطقة السحرية» في الطيف الكهرومغناطيسي، تقع بين أشعة الميكروويف والأشعة تحت الحمراء، تتميز بقدرتها الفائقة على اختراق الملابس والبلاستيك وتحديد نوع المواد الكيميائية بدقة، بالإضافة إلى أنها آمنة على جسم الإنسان. يمكن أن تكون موجات التيرا هيرتز العمود الفقري للاتصالات في المستقبل، حيث تسمح بنقل تريليونات البيانات (1 تيرا بايت) في الثانية الواحدة، مما يجعلها الأداة الأقوى في الجمع بين السرعة في نقل البيانات والأمان الطبي والأمني في آن واحد.



الشكل (23)



الشكل (24)

الأشعة تحت الحمراء :Infrared Rays

تنتقل في الهواء والفراغ والأوساط الشفافة. ولا يمكن رصدها بالعين البشرية، ولكن يمكن الشعور بها إذا كانت كثافتها كافية. تتأثر الأشعة تحت الحمراء بالأحوال الجوية ولها تأثير حراري. وتستخدم في أجهزة التحكم عن بعد، والتصوير الحراري، والكاميرات والمناظير الخاصة بالرؤية الليلية، كما في الشكل (23).

موجات الميكروويف :Microwave

لا تتأثر بالأحوال الجوية، إلا إنها تنعكس عن الأجسام الموجودة في الجو، مما يجعلها مفيدة في أنظمة الرادار لتحديد مواقع الأجسام. وتستخدم في أفران الميكروويف حيث تسخن الطعام عن طريق اهتزاز جزيئات الماء، كما في الشكل (24)، كما تستخدم في شبكات الاتصالات اللاسلكية (الهواتف المحمولة وشبكات الإنترنت).

موجات الراديو :Radio Rays

تعد أقل موجات الطيف الكهرومغناطيسي طاقة. تنتقل في الهواء والفضاء من دون أن تتأثر بالأحوال الجوية، وتستخدم في إرسال واستقبال البرامج الإذاعية (FM - AM)، وفي نقل إشارات الصوت والصورة إلى أجهزة التلفزيون، كما تستخدم في التواصل مع الأقمار الصناعية والمركبات الفضائية، كما في الشكل (25).



الشكل (25)

مهارة العلوم

قارن: بين أنواع الموجات الكهرومغناطيسية من حيث الاستفادة منها.

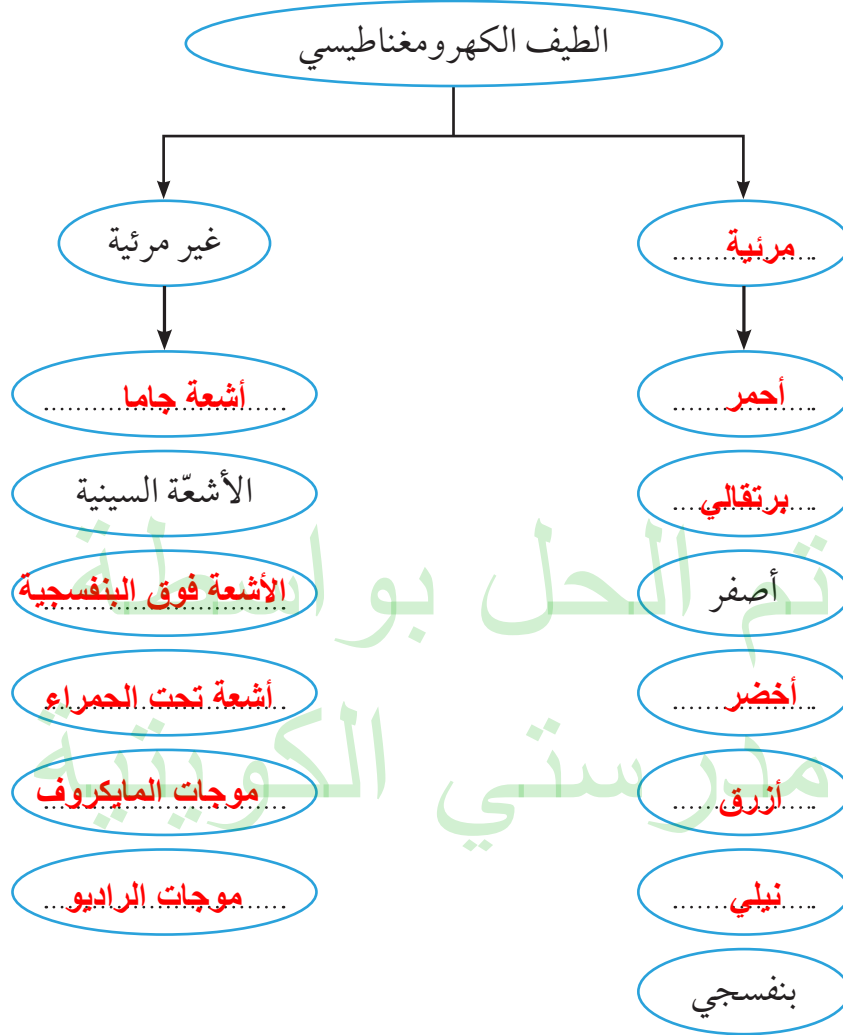


صمم نموذجاً للموجات الكهرومغناطيسية باستخدام أسلاك ملونة.

أنتحق مما تعلمت



السؤال الأول: من خلال دراستك الطيف الكهرومغناطيسي، أكمل خريطة المفاهيم التالية:



السؤال الثاني: حلّ المسألة التالية:

1 - إذا علمت أن سرعة جميع الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ هي $(3 \times 10^8 \text{ m/s})$ ، فاحسب تردد موجات الراديو التي يبلغ طولها الموجي (10 m) .



القانون: $v = \lambda f$
 $f = \frac{v}{\lambda}$

الحل: $f = \frac{3 \times 10^8}{10} = 3 \times 10^7 \text{ Hz}$

السؤال الثالث: أدرس الرسم ثم أجب عن المطلوب:



1- يوضح الشكل المقابل جهاز ميكروويف.

اختر العبارات التي تناسب عمل الجهاز:

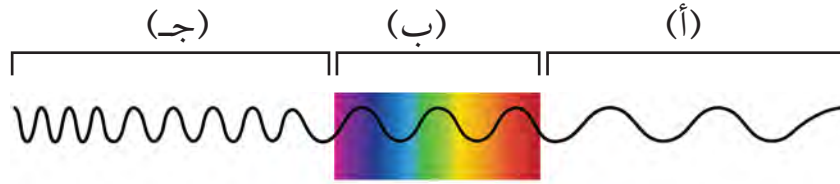
✓ يستخدم موجات لا تتأثر بالأحوال الجوية.

○ يستخدم الموجات تحت الحمراء لتسخين الطعام.

○ تقع موجاته ضمن نطاق الضوء المرئي.

○ يستخدم الموجات المستخدمة في الرادارات.

2- يوضح الرسم التالي الموجات الكهرومغناطيسية.



تقع موجات الراديو ضمن نطاق الرمز ج.....

فسر إجابتك: موجات الراديو هي الموجات ذات أطول طول موجي وأقل تردد في الطيف الكهرومغناطيسي

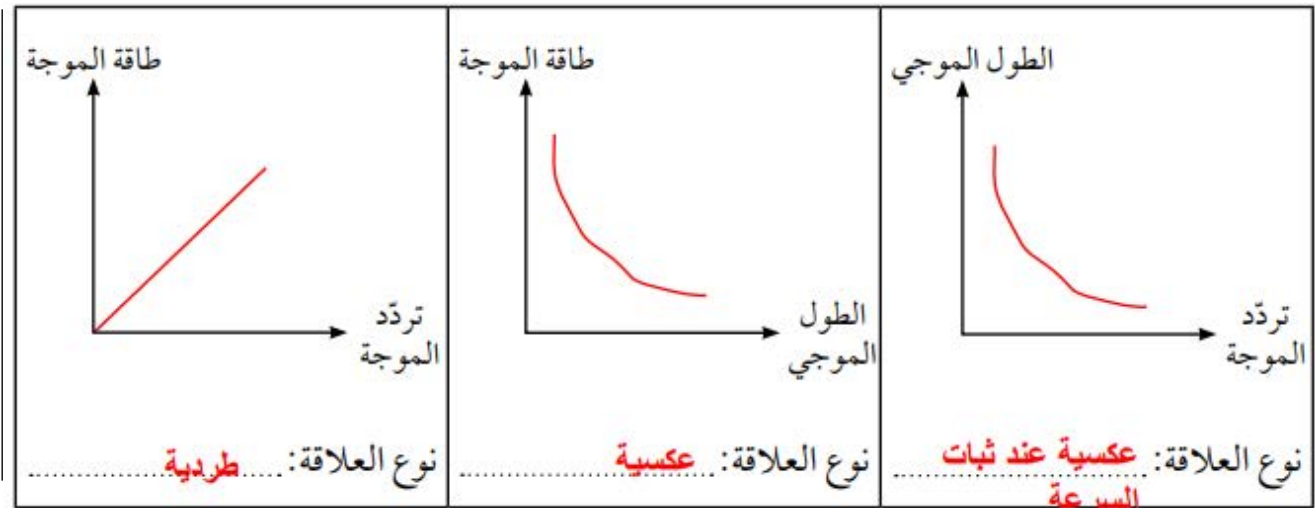
- أقصر موجات تقع ضمن نطاق الرمز أ.....

فسر إجابتك: أشعة جاما

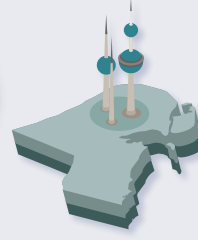
- الضوء المرئي يمثله نطاق الرمز ب.....

فسر إجابتك:

3- من خلال دراستك الموجات الكهرومغناطيسية، أرسم العلاقة البيانية بين كل من الكميات التالية واذكر نوع العلاقة:



من وطني



إذاعة دولة الكويت

تأسست إذاعة دولة الكويت رسمياً في 13 مايو عام 1951 م، وبدأت بثّ برامجها من مبنى صغير في منطقة شرق، وكانت ساعات البثّ محدودة آنذاك. وبمرور الوقت، تطوّرت الإذاعة لتضمّ عدّة محطات إذاعية مثل: البرنامج العام - القرآن الكريم على التردد (98.9 MHz) FM.

وبدأ البثّ الرسمي لتلفزيون الكويت في 15 نوفمبر عام 1961 م، ليكون بذلك أوّل تلفزيون في منطقة الخليج العربي. وقد انطلقت أولى قنواته بالأبيض والأسود، ثمّ بدأ البثّ الملوّن في عام 1974 م. يضمّ تلفزيون الكويت اليوم عدّة قنوات، أبرزها:

القناة الأولى (الرسمية والعامّة) - قناة الكويت الثانية (باللغة الإنجليزية) - قناة الكويت الرياضية - قناة إثراء (ثقافية دينية) - قناة القرين (تراث وبرامج قديمة) - قناة العربي (ثقافية ووثائقية).

يُعدّ التلفزيون الكويتي من أقدم وأهمّ وسائل الإعلام في المنطقة، حيث يواكب مختلف الأحداث الوطنية والعربية والعالمية.

مدرستي الكويتية



فكرة لتعزيز الاستدامة	
القيمة السلوكية	المصطلح النظري
توفير الطاقة والمحافظة عليها من القيم السلوكية التي حثنا عليها الدين الإسلامي، فيجب المحافظة عليها.	الضوء

نافذة على الصحة



هل تعلم أن:

تعرض الجسم لأشعة معينة، مثل الأشعة فوق البنفسجية لفترات طويلة قد يسبب مشاكل في الجلد مثل حروق الشمس، كما يزيد من خطر الإصابة بأمراض. فهم هذه الموجات يساعدنا في طرق الوقاية وحماية بشرتنا وصحتنا.

تم الحل بواسطة

التقييم الذاتي الكويتية



ملاحظة ولي الأمر	ملاحظة المعلم	أحتاج أن أتعلّم	إلى حدّ ما	لا	نعم	تعلّمت
						الموجات الكهرومغناطيسية
						خصائص الموجات الكهرومغناطيسية وأهميتها

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يلي، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

- 1- أشعة جاما في الطيف الكهرومغناطيسي لها أطول طول موجي. (..... خطأ)
- 2- جميع الموجات الكهرومغناطيسية طولية. (..... خطأ)
- 3- الموجات الأقصر في الطول الموجي الأكثر طاقة. (..... صحيحة)
- 4- الموجات الكهرومغناطيسية ذات الطول الموجي الأقصر تمتلك طاقة أكبر. (..... صحيحة)

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 1- تُستخدم الأشعة السينية للكشف عن كسور العظام وتشوهاتها. لأنها لها القدرة على اختراق الأجسام اللينة كالجلد والعضلات ولكنها لا تخترق الأجسام الصلبة كالعظام.
- 2- تختلف الموجات الكهرومغناطيسية عن بعضها بعضاً. لأنها تختلف في تردداتها وأطوالها الموجية.

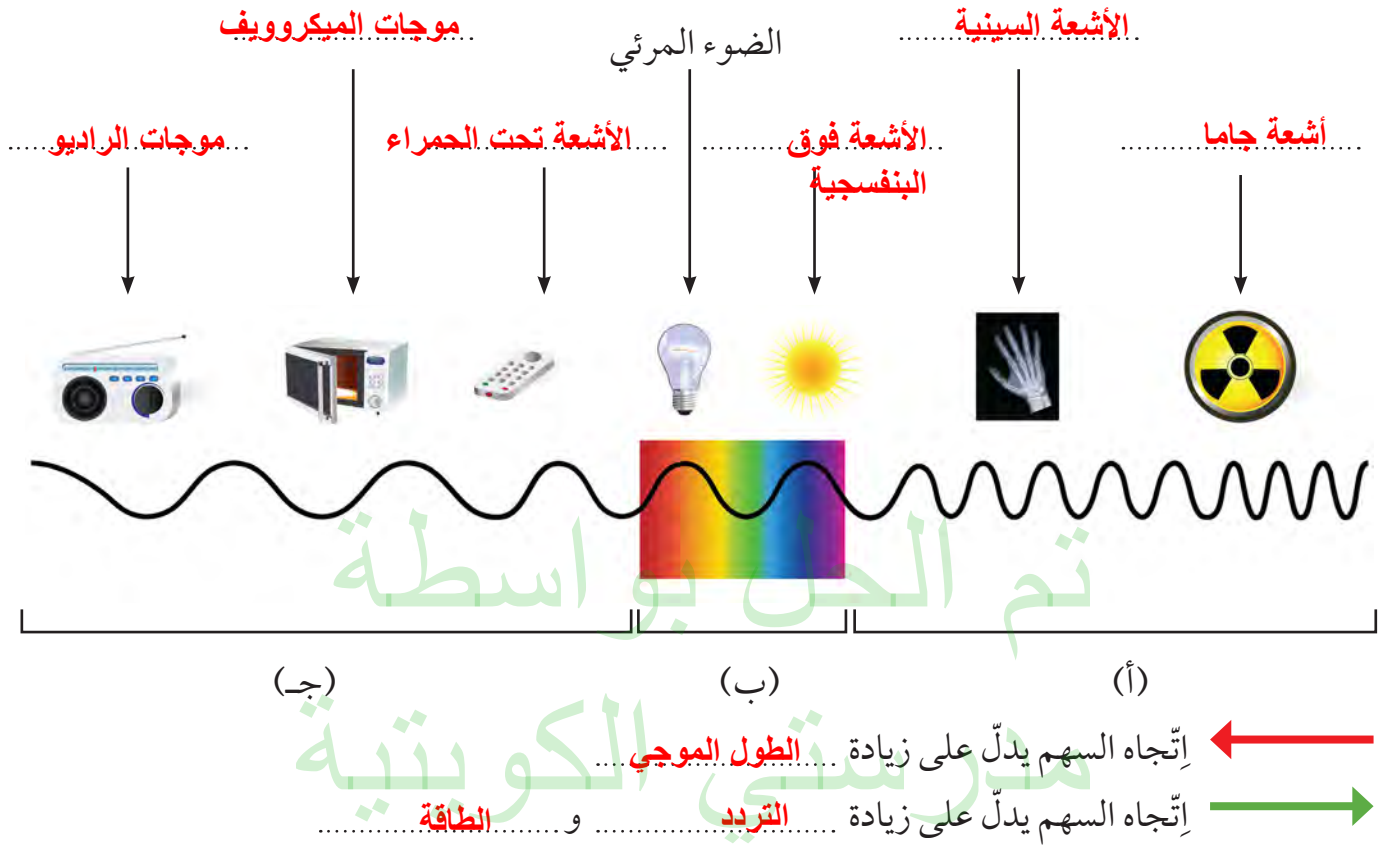
السؤال الثالث: أجب عما يلي:

- 1- عدد ثلاثة أجهزة تستخدمها في المنزل تعمل بالموجات الكهرومغناطيسية، مع ذكر اسم الموجة.

الجهاز	(1)	(2)	(3)
اسم الجهاز	الراديو	الميكروويف	أجهزة التحكم عن بعد
اسم الموجة	موجات الراديو	أشعة الميكروويف	الأشعة تحت الحمراء

السؤال الرابع: أدرس الرسم ثم أجب عن المطلوب:

1- يوضح الرسم المقابل موجات كهرومغناطيسية.
أكمل البيانات على الرسم.



الوحدة الرابعة

تم الحل بواسطة
مدرسني الكويتية

المادة والطاقة - العلوم الكيميائية

Matter and Energy - Chemical Sciences

الفصل الأول: تصنيف العناصر في الجدول الدوري

Classification of Elements in the Periodic Table

الفصل الثاني: الروابط الكيميائية

Chemical Bonds

تم الحل بواسطة
مدرستي الكويتية

شارك العلماء



غيلبرت لويس

Gilbert Lewis

غيلبرت لويس عالم كيمياء أميركي وُلد في 23 أكتوبر 1875 م، من أبرز العلماء الذين أسهموا في تطوير الفهم الحديث للروابط الكيميائية. قدّم لويس تصوّرًا إلكترونيًا للرابطة الكيميائية فسّره الروابط الأيونية والتساهمية. كما ابتكر طريقة لتمثيل إلكترونات التكافؤ باستخدام نقاط تُوزّع حول رمز العنصر فيما يُعرف بـ «تركيب لويس»، وقد أصبحت هذه الطريقة أداة أساسية في تدريس علم الكيمياء حيث تساعد في فهم الروابط بين الذرات. توفي غيلبرت لويس عام 1946 م في مختبره في جامعة كاليفورنيا، وترك إرثًا علميًا كبيرًا لا يزال يُدرّس حتى يومنا هذا.

الفصل الأول: تصنيف العناصر في الجدول الدوري

Classification of Elements in the Periodic Table

قال تعالى:

﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ۝٤٩﴾

[القمر: ٤٩]

تم الحل بواسطة مدرستي الكويتية

دروس الفصل

الدرس الأول: الغازات النبيلة

Noble Gases

الدرس الثاني: الفلزّات واللافلزّات

Metals and Nonmetals

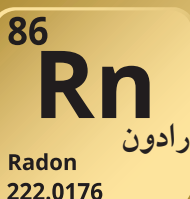
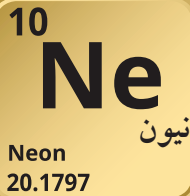
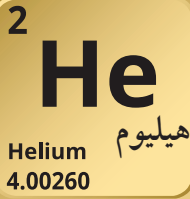
الجدول الدوري

																		18
																		2 He هيليوم Helium 4.00260
																		10
																		10 Ne نيون Neon 20.1797
																		18
																		18 Ar أرغون Argon 39.948
																		36
																		36 Kr كريبتون Krypton 83.800
																		54
																		54 Xe زينون Xenon 131.290
																		86
																		86 Rn راديون Radon 222.0176
																		118
																		118 Og أوغانيسون Oganesson 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118
																		118 Ts تينيسين Tennessine 294
																		110
																		110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281
																		112
																		112 Cn كوبيرنسيوم Copernicium 285
																		114
																		114 Fl فليروفيم Flerovium 289
																		116
																		116 Lv لفرموريم Livermorium 292
																		118

Periodic Table

1									
1	1 H هيدروجين Hydrogen 1.0079	2							
2	3 Li ليثيوم Lithium 6.941	4 Be بيريلىوم Beryllium 9.01218							
3	11 Na صوديوم Sodium 22.989768	12 Mg مغنيسيوم Magnesium 24.305							
4	19 K بوتاسيوم Potassium 39.0983	20 Ca كالسيوم Calcium 40.078	21 Sc سكانديوم Scandium 44.95591	22 Ti تيتانيوم Titanium 47.88	23 V فاناديوم Vanadium 50.9415	24 Cr كروم Chromium 51.9961	25 Mn منغنيز Manganese 54.938	26 Fe حديد Iron 55.847	27 Co كوبالت Cobalt 58.9332
5	37 Rb روبيديوم Rubidium 85.4678	38 Sr استرونشيوم Strontium 87.62	39 Y يتريوم Yttrium 88.90585	40 Zr زركونيوم Zirconium 91.224	41 Nb نيوبيوم Niobium 92.90638	42 Mo موليبدينوم Molybdenum 95.94	43 Tc تكنيتيوم Technetium 98.9072	44 Ru روثينيوم Ruthenium 101.07	45 Rh روديوم Rhodium 102.905
6	55 Cs سيزيوم Cesium 132.90543	56 Ba باريوم Barium 137.327	57-71 La-Lu لانثانيدات Lanthanide	72 Hf هافنيوم Hafnium 178.49	73 Ta تانتالوم Tantalum 180.9479	74 W تنغستن Tungstam 183.85	75 Re رينيوم Rhenium 186.207	76 Os أوزميوم Osmium 190.23	77 Ir إيريديوم Iridium 192.22
7	87 Fr فرانسيوم Francium 223.0197	88 Ra راديوم Radium 226.0254	89-103 Ac-Lr أكتينيدات Actinide	104 Rf رذرفورديوم Rutherfordium 261	105 Db دوبنيوم Dubnium 262	106 Sg سيبورجيوم Seaborgium 266	107 Bh بورنيوم Bohrium 264	108 Hs هاسيوم Hassium 277	109 Mt مايتريوم Meitnerium 268
			57 La لانثانوم Lanthanum 138.9055	58 Ce سيريوم Cerium 140.115	59 Pr راسبيديميوم Praseodymium 140.90765	60 Nd نيوديوميوم Neodymium 144.24	61 Pm بروميثيوم Promethium 144.9127	62 Sm ساماريوم Samarium 150.36	
			89 Ac أكتينيوم Actinium 227.0278	90 Th ثوريوم Thorium 232.0381	91 Pa بروتكتينيوم Protactinium 231.03588	92 U يورانيوم Uranium 238.0289	93 Np نبتونيوم Neptunium 237.0482	94 Pu بلوتونيوم Plutonium 244.0642	

18



الدرس الأول

الغازات النبيلة

Noble Gases

سأتعلم:



- مفهوم الغازات النبيلة.
- أسباب استقرار عناصر مجموعة الغازات النبيلة.



تعرّفنا في الصفّ السابع إلى الجدول الدوري، وكيف تُرتّب فيه العناصر حسب العدد الذريّ، وعلمنا أنّ العناصر تتوزّع في صفوف أفقية تُسمّى «دورات» وأعمدة رأسية تُسمّى «مجموعات»، وأنّ عناصر المجموعة الواحدة تتشابه في خواصّها وتفاعلاتها الكيميائية، إلّا أنّ هناك مجموعة من العناصر الكيميائية «تعيش في عزلة»، لا تتفاعل مع غيرها من العناصر في الظروف العادية، ولا تحتاج إلى أيّ عنصر آخر.

في هذا الدرس، سنتعرّف إلى الغازات النبيلة وخواصّها الكيميائية.



لماذا غاز الهيليوم آمن لملء بالونات الأطفال؟

استكشف

ما سرّ الغازات النبيلة؟



التعرّف إلى الغازات النبيلة وخواصّها المميّزة في الجدول الدوري

مصورّ الجدول الدوري -
أقلام - لوح فلين -
دبابيس ملوّنة



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - حافظ على المصورّات بعد الانتهاء من استخدامها -
تعاون مع زملائك - احترم رأي الآخرين

خطوات العمل:

- 1 - استخدم الأدوات في عمل مجسم يوضح نواة العناصر ومستويات الطاقة الرئيسية.
- 2 - وزّع الإلكترونات على مستويات الطاقة حول نواة العنصر حسب القاعدة ($2n^2$) باستخدام الدبابيس الملوّنة.
- 3 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

رمز العنصر	${}^2\text{He}$	${}^{10}\text{Ne}$	${}^9\text{F}$	${}^{11}\text{Na}$
أرسم التوزيع الإلكتروني				
عدد المستويات	1	2	2	3
عدد الإلكترونات في المستوى الأخير	2	8	7	1
هل المستوى الأخير مكتمل؟	نعم ☒ لا ☐	نعم ☒ لا ☐	نعم ☐ لا ☒	نعم ☐ لا ☒

الاستنتاج:

تعرف العناصر التي اكتملت مداراتها الأخيرة بالإلكترونات باسم (الغازات النبيلة).



Noble Gases

مهاراة العلوم

علّل: عناصر المجموعة الثامنة
عشرة (18) في الجدول
الدوري مستقرّة إلكترونياً.

تُصنّف العناصر الكيميائية من حيث استقرارها إلى نوعين رئيسيين: عناصر مستقرّة وعناصر غير مستقرّة. ويرتبط الاستقرار الكيميائي للعناصر بالتوزيع الإلكتروني في ذراتها، وبشكل خاص بعدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير.

ف نجد أنّ عناصر المجموعة الثامنة عشرة (18)، التي تقع في أقصى يمين الجدول الدوري كما في الشكل (1)، هي عناصر مستقرّة في الطبيعة، وذلك لأنّ مستوى الطاقة الأخير في ذراتها يحتوي على العدد المناسب من الإلكترونات.

وتختلف سعة مستويات الطاقة في الذرة بحسب ترتيبها؛ فالمستوى الأول يستوعب إلكترونين ويستقرّ بوجودهما، بينما يستوعب المستوى الثاني ثمانية إلكترونات ويستقرّ باكمال هذا العدد، أمّا المستوى الثالث فيمكن أن يستوعب حتّى ثمانية عشر إلكترونًا حسب القاعدة $(2n^2)$ ، ومع ذلك تُعدّ الذرة مستقرّة عندما يحتوي هذا المستوى على ثمانية إلكترونات فقط.

مدى استي الكوييتية

18	2	He	هيليوم Helium 4.00260
10	10	Ne	نيون Neon 20.1797
18	18	Ar	أرغون Argon 39.948
36	36	Kr	كربتون Krypton 83.800
54	54	Xe	زينون Xenon 131.290
86	86	Rn	رادون Radon 222.0176
118	118	Og	أوغانيسون Oganesson 294

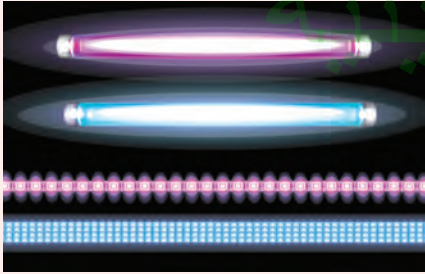
الشكل (1)



إثراء

مصباح الغازات النبيلة

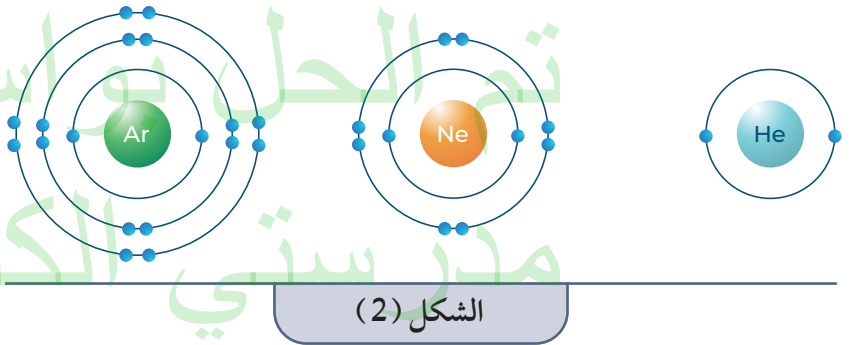
تُستخدم الغازات النبيلة في المصباح بسبب خمولها الكيميائي واستقرارها العالي، فهي لا تتفاعل مع المواد الأخرى بسهولة. ونلاحظ أنه عند تمرير تيار كهربائي في أنبوب يحتوي على غاز نبيل مثل النيون أو الأرجون، ينبعث ضوء مميز يختلف من غاز إلى آخر. وهذا الضوء لا ينتج عن تفاعل كيميائي، بل عن استجابة الغاز للكهرباء بطريقة آمنة ومستقرة، مما يجعل هذه الغازات مثالية للاستخدام في مصباح الإعلانات والإنارة.



على سبيل المثال، تحتوي ذرة الهيليوم على إلكترونين يملآن المستوى الأول بالكامل، مما يجعلها مستقرة. أما ذرة النيون، فيكتمل فيها المستوى الثاني بثمانية إلكترونات، وهو ما يمنحها الاستقرار. والأمر ذاته ينطبق على ذرة الأرجون التي تحتوي على ثمانية إلكترونات في المستوى الثالث (وهو الأخير)، مما يجعلها مستقرة على الرغم من قدرة هذا المستوى على استيعاب عدد أكبر من الإلكترونات، كما في الشكل (2).

وبسبب هذا الاستقرار، لا تدخل هذه العناصر في التفاعلات الكيميائية في الظروف العادية، ولذلك تُعرف باسم «الغازات النبيلة» أو «الغازات الخاملة».

أما العناصر غير المستقرة إلكترونياً فهي التي لا يكون مستواها الأخير مكتملاً بالإلكترونات.



مهارات العلوم

علل: تُسمى بعض الغازات في الجدول الدوري بالغازات النبيلة.



صمّم نموذجاً بسيطاً لذرة الأرجون موضحاً فيه توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة حول النواة، وذلك باستخدام مواد بسيطة متوفرة لديك في المنزل.

يُسَمَّى كُلُّ عَمُودٍ مِنْ أَعْمَدَةِ الْجَدُولِ الدَّوْرِيِّ «مَجْمُوعَةً»، وَتَتَشَابَهُ عُنَاوِرُ الْمَجْمُوعَةِ الْوَاحِدَةِ فِي الْخَوَاصِّ الْكِيمِيَاءِيَّةِ.

الوحدة الرابعة/ المادّة والطاقة-العلوم الكيميائية

The Periodic Table

العدد الذري $\rightarrow 1$
 اسم العنصر $\rightarrow$ هيدروجين
 رمز العنصر $\rightarrow H$
 Hydrogen
 1.0079

[illegible]

أتحقّق مما تعلّمت



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 - الغازات النبيلة مستقرّة كيميائياً بسبب:

☐ فقدتها للإلكترونات.

☐ اكتسابها للإلكترونات.

☒ اكتمال مستوى الطاقة الأخير بالإلكترونات.

☐ عدم اكتمال مستوى الطاقة الأخير بالإلكترونات.

2 - تقع الغازات النبيلة في الجدول الدوري في المجموعة رقم:

1 ☐

2 ☐

17 ☐

18 ☒

تم الحل بواسطة
مدرستي الكويتية

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - لا يتفاعل غاز الأرجون كيميائياً في الظروف العادية.

لأنها تستخدم في تطبيقات مهمة مثل المصابيح واللحام والتبريد نظراً لاستقرارها الكيميائي وعدم تفاعلها مع المواد الأخرى مما يجعلها آمنة وفعالة في الظروف المختلفة

السؤال الثالث: أجب عمّا يلي:

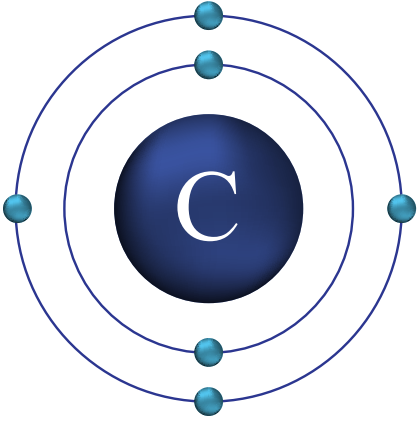
1 - اشرح العلاقة بين عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير للذرة ومدى تفاعلها الكيميائي، مع ذكر مثال.

إذا كان مستوى الطاقة الأخير مكتملاً بالإلكترونات فإن الذرة تكون مستقرة ولا تتفاعل مع ذرات عناصر أخرى، كما في الغازات النبيلة مثل الهيليوم (إلكترونان) والنيون (ثمانية إلكترونات) أما إذا كان هذا المستوى غير مكتمل فتميل الذرة إلى التفاعل عن طريق اكتساب إلكترونات أو فقدتها أو مشاركتها للوصول إلى حالة الاستقرار

الدرس الثاني

الفلزات واللافلزات

Metals and Nonmetals



سأتعلم:

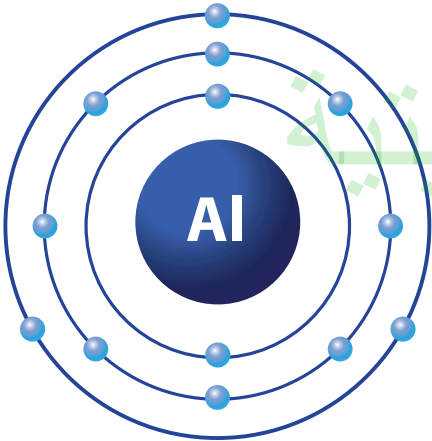


- مفهوم العناصر الفلزية واللافلزية.
- كيفية استقرار ذرات العناصر الفلزية واللافلزية.



بعد أن تعرّفت كيف أنّ الغازات النبيلة تمتلك تركيباً إلكترونياً يجعلها مستقرة وغير نشطة كيميائياً، حان الوقت للانتقال إلى باقي العناصر في الجدول الدوري. بخلاف الغازات النبيلة، لا تمتلك معظم الذرات توزيعاً إلكترونياً مستقرّاً، ولذلك تسعى جاهدة للوصول إلى حالة الاستقرار.

في هذا الدرس، سنتعلم كيف تستطيع الذرات غير المستقرة الوصول إلى الاستقرار.



ماذا يحدث لذرة عندما تفقد أو تكتسب الإلكترونات؟

استكشف



كيف تصل الفلزّات واللافلزّات إلى حالة الاستقرار الإلكتروني؟

استنتاج كيفية وصول العناصر إلى حالة الاستقرار



أقلام ملوّنة -

مصوّر الجدول الدوري



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل - تعاون مع زملائك

خطوات العمل:

- 1 - استقرئ مصوّر الجدول الدوري، ثم اكتب التوزيع الإلكتروني للعناصر الواردة في الجدول التالي.
- 2 - لاحظ عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لكل عنصر، ثم حدّد بناءً على ذلك ما إذا كان يحتاج إلى فقد إلكترونات أو اكتساب إلكترونات للوصول إلى حالة الاستقرار، ثم حدّد أقرب غاز نبيل له.
- 3 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

رمز العنصر	التوزيع الإلكتروني	أقرب غاز نبيل له	عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة للوصول إلى حالة الاستقرار
${}^3\text{Li}$	2.1	${}^2\text{He}$ ☒ ${}^{10}\text{Ne}$ ☐	يفقد
${}^8\text{O}$	2.6	${}^2\text{He}$ ☐ ${}^{10}\text{Ne}$ ☒	يكتسب
${}^9\text{F}$	2.7	${}^2\text{He}$ ☐ ${}^{10}\text{Ne}$ ☒	يكتسب
${}^{12}\text{Mg}$	2.8.2	${}^{10}\text{Ne}$ ☒ ${}^{18}\text{Ar}$ ☐	يفقد

الاستنتاج:

- تصل العناصر إلى حالة الاستقرار عندما تفقد أو تكتسب إلكترونات.



Metals

تساوي عدد الإلكترونات والبروتونات في الذرة يجعلها متعادلة كهربائياً، ولكن في حالة فقد أو اكتساب إلكترونات، فإنها تفقد تعادلها وتتحول إلى جسيم مشحون يُسمى «أيون».

تقع الفلزّات في الجهة اليسرى من الجدول الدوري، وتتميّز هذه العناصر بقدرتها على فقد الإلكترونات من مستوى طاقتها الأخير، حتّى يصبح هذا المستوى فارغاً.

وعند فقد هذه الإلكترونات، تصل الذرة إلى حالة الاستقرار، حيث يصبح تركيبها الإلكتروني مشابهاً لتركيب أقرب غاز نبيل لها.

تحتاج ذرّات الفلزّات مثل ذرة الليثيوم، أو الصوديوم، أو المغنيسيوم إلى فقد إلكترون أو أكثر من مستوى الطاقة الأخير فيصبح توزيعها الإلكتروني مماثلاً لأقرب غاز نبيل لها، وتتحول إلى أيون موجب يُسمى «كاتيون»، وذلك لأنّ عدد البروتونات الموجبة في النواة يصبح أكبر من عدد الإلكترونات السالبة المحيطة بها في مستويات الطاقة، ممّا يُكسب الذرة شحنة موجبة، كما هو موضح في الجدول (1):

ذرّة العنصر	التوزيع الإلكتروني	عدد الإلكترونات المفقودة	كاتيون العنصر
${}^3\text{Li}$	2, 1	1	Li^+
${}^{11}\text{Na}$	2, 8, 1	1	Na^+
${}^{12}\text{Mg}$	2, 8, 2	2	Mg^{2+}

جدول (1)

مهارّة العلوم

علّل: تتحول ذرّة الفلزّ إلى أيون موجب عندما تفقد إلكترونات المستوى الأخير.



Nonmetals

تقع اللافلزات في الجهة اليمنى من الجدول الدوري (باستثناء الهيدروجين)، وتتميز هذه العناصر بقدرتها على اكتساب إلكترونات في مستوى طاقتها الأخير، حتى يكتمل هذا المستوى ويصبح تركيبها الإلكتروني مشابهاً للتركيب الإلكتروني لأقرب غاز نبيل لها فتصل إلى حالة الاستقرار.

تحتاج ذرات اللافلزات مثل ذرة الكلور، وذرة الأكسجين، وذرة النيتروجين إلى اكتساب إلكترونات لتكمل مستوى طاقتها الأخير وتصبح مستقرة، تماماً مثل أقرب غاز نبيل لها في الجدول الدوري. وعندما تكتسب الذرة إلكترونًا أو أكثر، فإنها تتحول إلى أيون سالب يُسمى «أنيون»، وذلك لأن عدد الإلكترونات السالبة حول النواة يصبح أكبر من عدد البروتونات الموجبة داخلها، مما يكسب الذرة شحنة سالبة، كما هو موضح في الجدول رقم (2).

ذرة العنصر	التوزيع الإلكتروني	عدد الإلكترونات المكتسبة	أنيون العنصر
$_{17}\text{Cl}$	2, 8, 7	1	Cl^-
$_8\text{O}$	2, 6	2	O^{2-}
$_7\text{N}$	2, 5	3	N^{3-}

جدول (2)

مهارات العلوم

ميّز: موقع الفلزّات واللافلزّات في الجدول الدوري.



Metalloid

على الرغم من أن العناصر غالباً ما تُقسّم إلى فلزّات ولافلزّات، إلّا أنّ هناك مجموعة أخرى تُعرف باسم «أشباه الفلزّات».

تقع هذه العناصر بين الفلزّات واللافلزّات في الجدول الدوري، وتتميّز بأنّها لها خواصّ مشتركة بين النوعين، ممّا يجعلها مميزة عن غيرها. ومن أشهر أمثلتها: البورون، والسيليكون، والزرنيخ.

ويُعدّ السيليكون من أبرز هذه العناصر؛ إذ يحتلّ موقعاً رئيسياً في الصناعات الحديثة، ولا سيّما في مجال الإلكترونيات، حيث يُستخدم في تصنيع الرقائق الدقيقة وأشباه الموصلات التي تدخل في صناعة الحواسيب، والهواتف الذكية، ومعظم الأجهزة الرقمية، ممّا جعله عنصراً لا غنى عنه في العصر الرقمي الذي نعيشه اليوم.



الشكل (3)

اللافلزّات حولنا

معظم العناصر الأساسية للحياة

هي لافلزّات؛ فالهيدروجين،

والأكسجين، والكربون،

والنيتروجين كلّها عناصر لافلزّية

تدخل في تركيب جزيئات الحياة الأساسية مثل:

- الماء: يتكوّن من هيدروجين

وأكسجين.

- الحمض النووي (DNA):

يحتوي على الكربون

والنيتروجين.

- البروتينات: تتكوّن من سلاسل

من الأحماض الأمينية التي

تحتوي على عناصر لافلزّية.

مهاراة العلوم

فسّر: تزداد أهميّة أشباه الفلزّات

في الصناعات الإلكترونية

والرقمية.



إبحث في المصادر الإلكترونية عن إجابة السؤال التالي: لماذا يُفضّل استخدام الليثيوم في صناعة البطاريّات، بدلاً من الصوديوم أو البوتاسيوم.



أتحقّق مما تعلّمت



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 - ما السبب في فقد العناصر الفلزية الإلكترونات؟

☐ تميل إلى تكوين غازات.

☐ ليصبح مستوى الطاقة الأخير مستقرّ إلكترونياً.

☒ ليصبح مستوى الطاقة الأخير غير مستقرّ إلكترونياً.

☐ ليصبح ترتيبها الإلكتروني يشبه عناصر المجموعة 17.

2 - ما قيمة الشحنة التي تتكوّن عندما يفقد الفلزّ إلكترونين؟

☐ (2-)

☐ (1-)

☒ (2+)

☐ (3+)

تم الحل بواسطة

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

1 - عنصر توزيعه الإلكتروني (2,8,2)، أذكر نوعه. وهل يحتاج هذا العنصر إلى فقد إلكترونات أم اكتساب إلكترونات حتّى يصل إلى حالة الاستقرار؟

نوعه: **فلز**

☒ يفقد إلكترونات.

☐ يكتسب إلكترونات.

- فسّر كيف ساعدك العدد الذري في التنبؤ بسلوك العنصر من دون معرفة اسمه.

لأن العدد الذري يحدد عدد الإلكترونات في ذرة العنصر، ومن خلال التوزيع الإلكتروني يمكن معرفة

عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير؛ وبالتالي تحديد ميل الذرة إلى فقد أو اكتساب إلكترونات

مما يحدّد سلوك العنصر كفلز أو لافلز

من وطني

الهيدروكربونات وثروة الكويت النفطية

الكويت من الدول الغنية بمخزون هائل من الهيدروكربونات المدفونة في باطن الأرض، والهيدروكربونات مركّبات عضوية تتكوّن من عنصرين لا فلزيّين أساسيّين هما الكربون (C) والهيدروجين (H)، حيث ترتبط ذرّات الكربون في سلاسل طويلة تُحيط بها ذرّات الهيدروجين لتكوّن النفط والغاز الطبيعي، ويتمّ استخراج هذه السلاسل الهيدروكربونية من حقول النفط الكويتية، ثم تُنقل إلى المصافي حيث تخضع لعمليات التكسير والتكرير لفصلها إلى منتجات متعدّدة مثل الغازات الخفيفة كالغاز المنزلي، والبنزين، والديزل المستخدمة وقودًا للسيّارات، بالإضافة إلى الكيوسين الذي يُستعمل في الطائرات.

تم الحل بواسطة مدرستي الكويتية

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
إستخدام أشباه الفلزّات	أستطيع كمتعلّم أن أدعم السلوك المستدام من خلال السيليكون الذي يُستخدم على نطاق واسع في مجال الطاقة الشمسية. ويشجّعني ذلك على توعية زملائي بضرورة استخدام الطاقة النظيفة، وتقليل الهدر الإلكتروني، واختيار الأجهزة الصديقة للبيئة.



نافذة على الصحة

هل تعلم أن:

الأيونات الموجبة ضرورية لصحة الجسم وتوازنه؛ ومنها:
البوتاسيوم K^+ ينظّم نبض القلب وحركة العضلات، ويتوافر في الموز والبطاطس والبقوليات.
الكالسيوم Ca^{2+} يقوّي العظام والأسنان ويساعد في تخثر الدم، ويمكن الحصول عليه من الحليب ومشتقاته.
المغنيسيوم Mg^{2+} يُساهم في إنتاج الطاقة واسترخاء العضلات وتهدئة الأعصاب، ويوجد في المكسرات والحبوب الكاملة.
إن التوازن في الحصول على هذه الأيونات يحافظ على صحة القلب والعظام والعضلات والجهاز العصبي.

تم الحل بواسطة

التقييم الذاتي



تعلمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم الغازات النبيلة						
أسباب استقرار عناصر مجموعة الغازات النبيلة						
مفهوم العناصر الفلزّية واللافلزّية						
كيفية استقرار ذرّات العناصر الفلزّية واللافلزّية						

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها، مع ذكر السبب:

1 - إذا كنت تعمل في مختبر لتصنيع مصابيح الإضاءة، فأَيّ من العناصر الغازية التالية تختار لملء المصباح بحيث لا يتفاعل مع الأسلاك الساخنة بداخله ولا يسبّب تلفاً سريعاً للمصباح؟

النيون ✓

الكلور ○

الأكسجين ○

الهيدروجين ○

السبب:

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - تميل اللافلزّات إلى اكتساب إلكترونات.

لأنّها تحتاج إلى عدد قليل من الإلكترونات (1-3) لكي يكتمل مستواها الأخير.

السؤال الثالث: ماذا يحدث في كلّ حالة من الحالات التالية، مع ذكر السبب:

1 - عندما يكتسب لا فلزّ إلكترونًا.

الحدث: يتحول إلى أيون سالب (أنيون) له شحنة سالبة -1

السبب:

2 - عندما يفقد فلزّ إلكترونين.

الحدث: يتحول إلى أيون موجب (كاتيون) له شحنة موجبة +2

السبب:

السؤال الرابع: أكمل الجدول التالي بما يناسبه علمياً:

العنصر	فقد أم اكتسب إلكترونات	الأيون الناتج
الأكسجين (${}_8\text{O}$)	اكتسب إلكترونين	O^{2-}
الألومنيوم (${}_{13}\text{Al}$)	فقد 3 إلكترونات	Al^{3+}
الصوديوم (${}_{11}\text{Na}$)	فقد إلكترونًا واحدًا	Na^{+}
الكلور (${}_{17}\text{Cl}$)	اكتسب إلكترونًا	Cl^{-}
المغنيسيوم (${}_{12}\text{Mg}$)	فقد إلكترونين	Mg^{2+}
الفلور (${}_9\text{F}$)	اكتسب إلكترونًا واحدًا	F^{-}
الكالسيوم (${}_{20}\text{Ca}$)	فقد إلكترونين	Ca^{2+}
النيتروجين (${}_7\text{N}$)	اكتسب 3 إلكترونات	N^{3-}

الفصل الثاني: الروابط الكيميائية

Chemical Bonds

قال تعالى:

﴿الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا﴾ (٢)

[الفرقان: ٢]

تم الحل بواسطة
مدرستي الكويتية

دروس الفصل

الدرس الأول: الرابطة الأيونية

Ionic Bond

الدرس الثاني: الرابطة التساهمية

Covalent Bond

الدرس الأول

الرابطة الأيونية

Ionic Bond

سأتعلم:

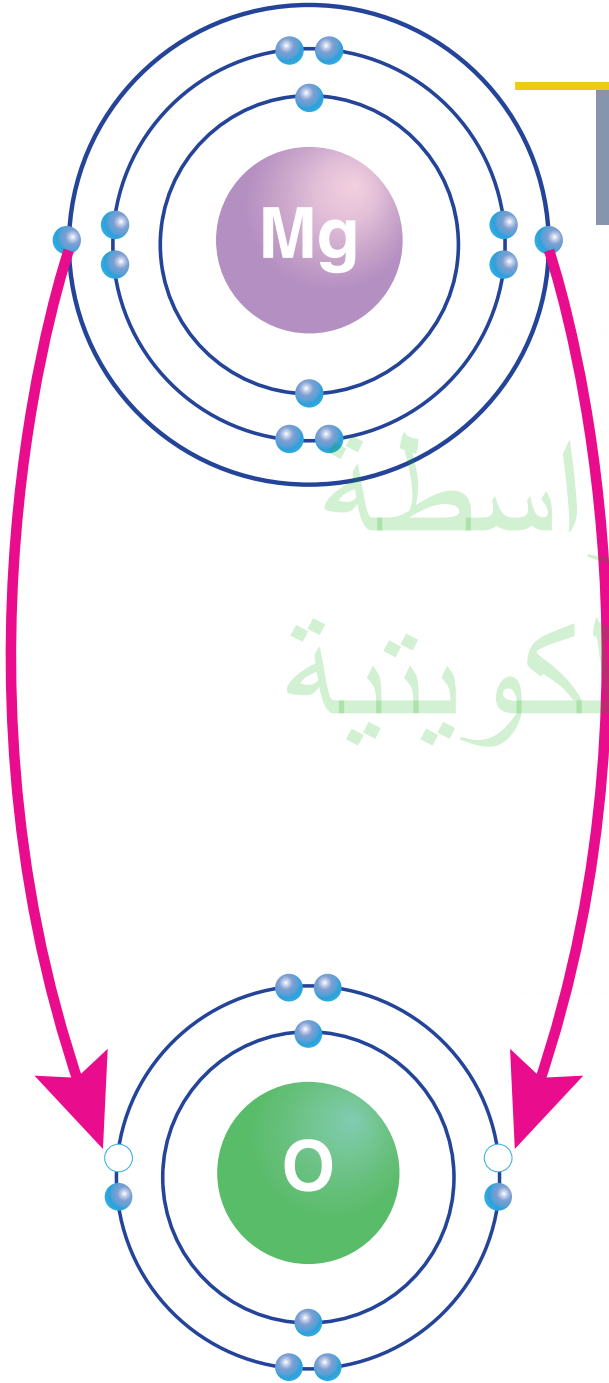
- كيفية تكوّن الرابطة الأيونية.



كلّ ذرّة عنصر تسعى إلى الوصول إلى حالة الاستقرار. وتختلف الطرق التي تسلكها الذرّات لتحقيق الاستقرار؛ فالعناصر الفلزيّة تميل إلى فقد إلكترونات من مستوى الطاقة الأخير، بينما تميل العناصر اللافلزيّة إلى اكتساب هذه الإلكترونات لتُكمل بها استقرارها الإلكتروني. في هذا الدرس، سنتعلّم تكوّن الرابطة بين الفلزّات واللافلزّات.



عند إشعال شريط من المغنيسيوم وإدخاله في مخبر مدرّج يحتوي على غاز الأكسجين، ستلاحظ اشتعال شريط المغنيسيوم بتوهّج ساطع، وينتج عن ذلك مادّة بيضاء تُسمّى أكسيد المغنيسيوم. كيف ارتبطت ذرّات عنصر المغنيسيوم بذرّات عنصر الأكسجين لإنتاج هذه المادّة الجديدة.



استكشف



كيف تتكوّن الروابط الأيونية؟

استنتاج كيفية تكوّن الروابط الأيونية

مصور الجدول
الدوري - أقلام



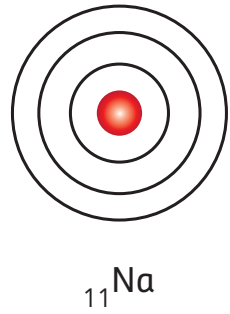
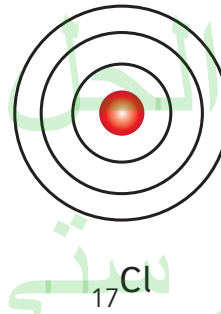
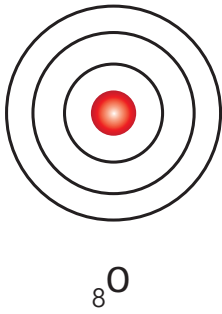
الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعاون مع زملائك أثناء العمل - احترم رأي الآخرين

خطوات العمل:

1- أرسم توزيع الإلكترونات في ذرات العناصر التالية: الكلور، والصوديوم، والأكسجين، والمغنيسيوم، ثم أجب عن المطلوب.



الملاحظة:

كم عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لعنصر الأكسجين؟**6**.....
كم عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لعنصر المغنيسيوم؟**2**.....
في رأيك، أيهما أسهل في الانتقال: إلكترونات الأكسجين أم إلكترونات المغنيسيوم؟
.....**إلكترونات المغنيسيوم**.....

كم عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لعنصر الكلور؟**7**.....
كم عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لعنصر الصوديوم؟**1**.....
في رأيك، أيهما أسهل في الانتقال: إلكترونات الكلور أم إلكترونات الصوديوم؟
.....**إلكترونات الصوديوم**.....

الاستنتاج:

- تحدث الرابطة الأيونية عندما تنتقل **الإلكترونات من** مستوى الطاقة الأخير لذرة عنصر **فلزي** إلى ذرة عنصر **لافلزي**



Ionic Bond

فلوريد الصوديوم (NaF):
هو مركب أيوني يتكوّن من
عنصري الصوديوم والفلور،
ويُستخدم بكمّيات صغيرة في
معجون الأسنان لحمايتها من
التسوّس؛ إذ إنّهُ يقوّي طبقة
المينا ويمنع نموّ البكتيريا.

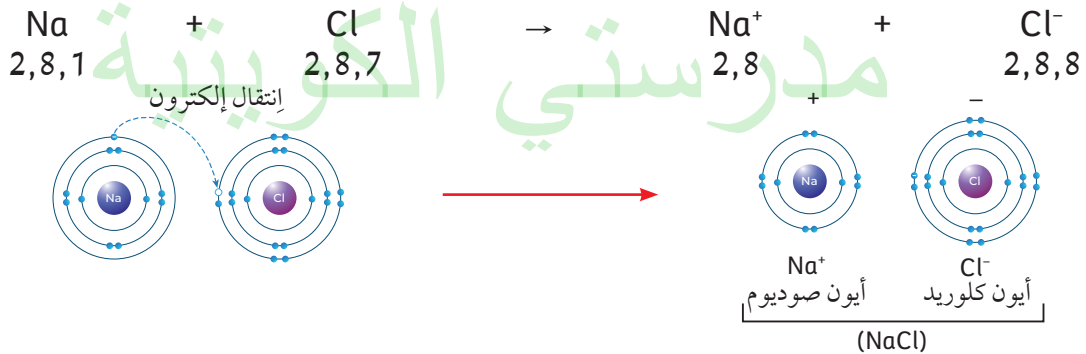


تُعَدّ التفاعلات الكيميائية من العمليات الأساسية التي تساعد الذرّات على تكوين روابط كيميائية فيما بينها. والسبب الرئيسي في حدوث هذه التفاعلات هو سعي الذرّات إلى الوصول إلى حالة من الاستقرار، وذلك عن طريق امتلاء مستوى الطاقة الأخير بالإلكترونات.

عندما تتفاعل ذرّات الفلزّات واللافلزّات معاً، فإنّ الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير تنتقل من ذرّة الفلزّ إلى ذرّة اللافلزّ، ممّا يؤدي إلى تكوّن نوع من الروابط الكيميائية.

عندما تفقد ذرّة عنصر فلزيّ إلكترونًا أو أكثر، يتكوّن أيون موجب (كاتيون). وعندما تكتسب ذرّة عنصر لافلزيّ هذه الإلكترونات، يتكوّن أيون سالب (أنيون)، وبما أنّ الشحنات الكهربائية المختلفة تتجاذب، فإنّ الكاتيون الموجب يجذب إلى الأنيون السالب بقوة كهربائية (كهروستاتيكية)، ممّا يؤدي إلى تكوّن رابطة قوية بينهما تُسمّى **الرابطة الأيونية**.

لفهم ذلك بشكل أوضح، نأخذ المثال التالي لتفاعل الصوديوم (Na) مع الكلور (Cl) حيث ينتقل إلكترون من مستوى الطاقة الأخير في ذرّة عنصر الصوديوم وتصبح كاتيون الصوديوم إلى مستوى الطاقة الأخير في ذرّة عنصر الكلور وتصبح أنيون الكلور.



الشكل (4)

والجدير بالذكر أنّ المركّب الناتج عن الرابطة الأيونية يختلف تمامًا في خواصّه عن العنصرين اللّذين تكوّن منهما؛ فالصوديوم عنصر فلزيّ نشط، والكلور غاز سامّ، أمّا المركّب الناتج فهو مادّة صلبة آمنة تُستخدم في الطعام يوميّاً وهي كلوريد الصوديوم (ملح الطعام). ويُطلق على المركّب الناتج عن رابطة أيونية اسم «مركّب أيوني».



إبحث في المصادر الإلكترونية عن دور الروابط الأيونية في تكوّن الصخور.

مهارّة العلوم



صمّم: رسمًا توضيحيّاً يبيّن
كيف تنتقل الإلكترونات
في الرابطة الأيونية بين
ذرّة عنصر فلزيّ وذرّة
عنصر لافلزيّ.

أنتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

- 1 - كيف تتكوّن الرابطة الأيونية؟
 - ☐ اتحاد غازين نبيلين.
 - ☐ مشاركة إلكترونات بين ذرتين.
 - ☒ انتقال إلكترونات من فلز إلى لافلز.
 - ☐ انتقال إلكترون بين مستويات الطاقة في الذرة نفسها.
- 2 - ما نوع الشحنات التي يحملها المركّب الأيوني؟
 - ☐ شحنات سالبة.
 - ☐ شحنات موجبة.
 - ☒ شحنات سالبة تساوي الشحنات الموجبة.
 - ☐ شحنات سالبة أكثر من الشحنات الموجبة.
- 3 - لماذا تتجاذب الأيونات في الرابطة الأيونية؟
 - ☐ لأنّ لها الشحنة نفسها.
 - ☐ لأنّها تتشارك الإلكترونات.
 - ☐ لأنّها تحتوي على عدد كبير من البروتونات.
 - ☒ بسبب التجاذب الكهروستاتيكي بين الشحنات المختلفة.

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - تكوّن فلوريد الليثيوم (LiF).

لأن الليثيوم عنصر فلزي يفقد إلكترونات ليصبح + بينما الفلور عنصر لافلزي يكتسب هذا الإلكترون ليصبح

- فيحدث بين الأيونين تجاذب كهربائي يؤدي إلى تكون رابطة أيونية ينتج عنها مركب فلوريد الليثيوم

2 - المركّب الأيوني لا يتكوّن من تفاعل عناصر فلزية فقط.

لأن جميع العناصر الفلزية تميل إلى فقد الإلكترونات لتكوين أيونات موجبة ولا يوجد عنصر فلزي يكتسب هذه الإلكترونات لذلك لا يحدث تجاذب أيوني بينها، ويجب أن يكون أحد الطرفين لافلزاً ليستقبل الإلكترونات ويكون أيوناً سالباً

الدرس الثاني

الرابطه التساهمية

Covalent Bond

سأتعلم:



- كيفية تكوّن الرابطه التساهمية.



عندما ننظر إلى ملح الطعام والسكر، قد نظنّ أنّهما متشابهان لأنّ كلاهما مسحوق أبيض نستخدمه يوميّاً، لكنّهما على المستوى الذريّ يختلفان تماماً؛ فملح الطعام (كلوريد الصوديوم) مركّب أيوني يتكوّن من اتّحاد ذرتيّ مختلفتين: ذرّة عنصر فلزيّ (الصوديوم) وذرّة عنصر لافلزيّ (الكلور)، حيث تنتقل الإلكترونات من أحدهما إلى الآخر.

أمّا السكر فيتكوّن من عناصر لافلزيّة، وهي الكربون والهيدروجين والأكسجين، ومع ذلك فقد ارتبطت ذرات هذه العناصر معاً وكوّنت مركّباً مستقرّاً.

في هذا الدرس، ستعرّف كيف ترتبط العناصر اللافلزيّة مع بعضها.



ماذا ستفعل أنت وأحد أصدقائك إذا بدأ المطر يتساقط فجأة ومعكم مظلة واحدة؟

استكشف



كيف تتكوّن الروابط التساهمية؟

استنتاج كيفية تكوّن الروابط التساهمية

مصور الجدول
الدوري - أقلام



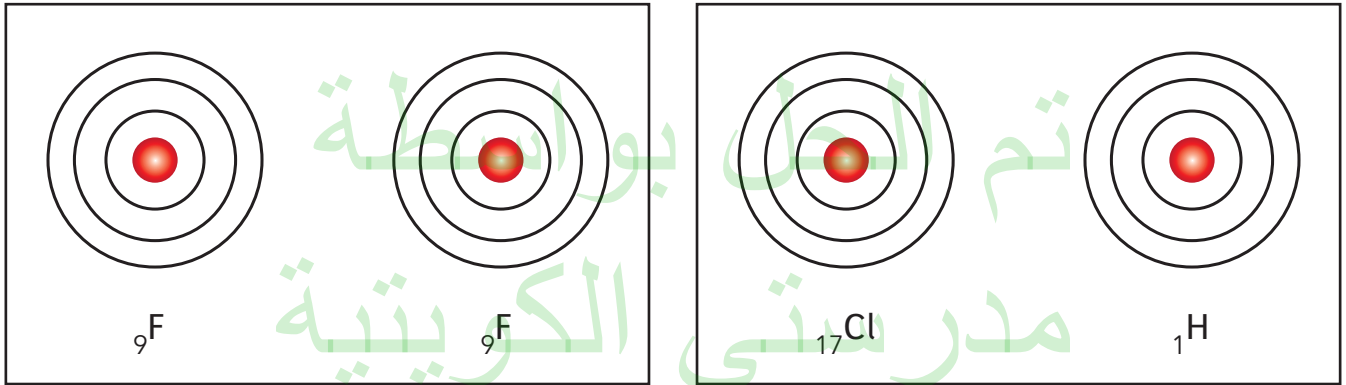
الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعاون مع زملائك أثناء العمل - احترم رأي الآخرين

خطوات العمل:

1- وزّع إلكترونات العناصر في مستويات الطاقة حول النواة.



الملاحظة:

1- هل الذرات مستقرة؟ لا، لماذا؟ لأنها لا تمتلك غلافاً خارجياً مكتمل بالإلكترونات

2- اقترح طريقة لجعل ذرتي عنصرَي الهيدروجين والكلور مستقرتين عند اتحادهما.

تتشارك ذرتا الهيدروجين والكلور في إلكترون واحد لكل منهما لتكوين جزيء فيصبح كل منهما مستقراً

وتتشارك ذرتا الأكسجين في إلكترونين لكل منهما لتكوين جزيء أكسجين فتصبحان مستقرتين

3- اقترح طريقة لجعل ذرتي عنصر الفلور مستقرتين عند اتحادهما.

الاستنتاج:

- تحدث الرابطة التساهمية عندما **تشارك** ذرتي عنصر أو عنصرين لا فلزيين في الإلكترونات.

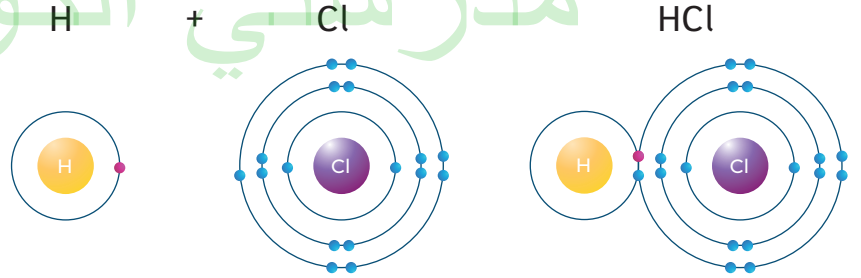


Covalent Bond

تختلف الرابطه التساهمية عن الرابطه الأيونية بأنه لا يحدث انتقال للإلكترونات، بل تقوم الذرات بمشاركة الإلكترونات فيما بينها لتحقيق الاستقرار، وذلك بدلاً من فقد الإلكترونات أو اكتسابها كما يحدث في الروابط الأيونية.

و غالباً ما تنشأ هذه الروابط بين ذرات عناصر لافلزّية لا تميل إلى تكوين أيونات، بل تفضّل أن تشارك الإلكترونات للوصول إلى حالة الاستقرار. فذرة الهيدروجين تمتلك إلكترونًا واحدًا فقط، وتحتاج إلى إلكترون إضافي ليكتمل مستوى طاقتها الأول وتصبح مستقرّة. أمّا ذرة الكلور، فتحتوي على سبعة إلكترونات في مستوى طاقتها الأخير، وتحتاج إلى إلكترون واحد لتصل إلى ثمانية إلكترونات وتصبح مستقرّة.

وعند اقتراب الذرتين من بعضهما، تشارك كلّ منهما إلكترونًا مع الأخرى، فيتكوّن زوج من الإلكترونات المشتركة، وهذا الزوج يكون رابطه تساهمية تربط بين الذرتين، وبذلك تصل كلّ منهما إلى حالة الاستقرار من دون أن تفقد أو تكتسب إلكترونات بشكل كامل ويتكوّن مركّب تساهمي يُسمّى كلوريد الهيدروجين، كما في الشكل (5).



الشكل (5)

تعدّ الروابط الكيميائية التساهمية أساساً لتكوين المادّة وتنوّعها، فهي المحرّك الرئيسي للعمليات الحيوية، ومن دون هذه الروابط لن تتمكّن الذرات من تكوين المركّبات الضرورية للحياة مثل الماء، والبروتينات، والحمض النووي.



إبحث في المصادر الإلكترونية عن كيفية تكوّن الروابط التساهمية الثنائية.

الهواء ... مزيج من روابط تساهمية تتكوّن معظم جزيئات الهواء حولنا، مثل الأكسجين (O_2) والنيتروجين (N_2) وثاني أكسيد الكربون (CO_2)، من روابط تساهمية، والأمر ذاته ينطبق على الهيدروجين (H_2). في هذه الجزيئات، تشارك الذرات الإلكترونات، بدلاً من فقدائها أو اكتسابها، لتصل إلى حالة الاستقرار. ولذلك، تكون هذه الجزيئات غير مشحونة، وخفيفة نسبياً، وسهلة الحركة في الجو، ممّا يجعلها مناسبة لتكوين الهواء الذي نتنفسه.

مهاره العلوم

قارن: بين الرابطه الأيونية والرابطه التساهمية من حيث طريقة التكوين، نوع العناصر والشحنة.

أنتحق مما تعلّمت



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 - ما الذي يميّز الرابطة التساهمية عن الرابطة الأيونية؟

☐ تكوين أيونات موجبة وسالبة.

☒ مشاركة الإلكترونات بين الذرات.

☐ تكونها فقط بين الفلزّات واللافلزّات.

☐ انتقال الإلكترونات من ذرّة إلى أخرى.

2 - أيّ من المركّبات التالية يحتوي على رابطة تساهمية؟

☒ H_2O

☐ CaF_2

☐ $NaCl$

☐ $MgCl_2$

3 - في جزيء كلوريد الهيدروجين (HCl)، كم إلكترونات تشارك فيه كلّ من ذرّة الهيدروجين وذرّة الكلور؟

☐ لا توجد مشاركة.

☒ إلكترونات من كلّ ذرّة.

☐ إلكترون واحد من كلّ ذرّة.

☐ ثلاثة إلكترونات من كلّ ذرّة.

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

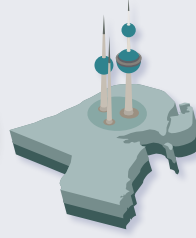
1 - يساعد موقع العنصر في الجدول الدوري على توقّع إمكانية تكوين رابطة تساهمية.

لأن اللافلزات تقع في الجانب الأيمن من الجدول الدوري. والرابطة التساهمية تتكون بين ذرات اللافلزات

السؤال الثالث: قارن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضّح في الجدول أدناه:

وجه المقارنة	الرابطة الأيونية	الرابطة التساهمية
طريقة التكوين	فقد إلكترونات واكتسابها	مشاركة الإلكترونات
نوع الذرات المشتركة	فلز ولافلز	لافلزات

من وطني



رحلة الماء في الكويت

في الماضي، لم تكن الكويت تمتلك مصادر دائمة للمياه العذبة، فكان السكّان يجلبون المياه بالسفن الشراعية، أو يعتمدون على الآبار القليلة المتوفرة لديهم ومياه الأمطار المخزّنة في البرك. وكان الرجال يسرون مسافات طويلة حاملين القربّ الجلدية لإيصال الماء إلى البيوت أو عن طريق «النقلات» التي تجرّها الحمير لتوزيع المياه في الأحياء.

وفي عام 1939 م، أسست الحكومة الكويتية شركة نقل المياه لتنظيم توزيع مياه الشرب على السكّان، والتخفيف من حدة أزمة ندرة المياه. وقد امتلكت الشركة أسطولاً من السفن لنقل المياه، وأشرفت على بناء برك تخزين ومحطّات توزيع، ممّا أحدث نقلة نوعية في إدارة الموارد المائية آنذاك.

ومع نموّ الدولة وتقدّم العلوم، بدأت الكويت في استيراد تقنيات تحلية مياه البحر، وأنشئت أوّل محطة تحلية في الخمسينيات. وفي وقتنا الحالي، تُعدّ الكويت من الدول الرائدة في هذا المجال، بفضل قيامها بإنشاء محطّات تقطير حديثة تُنتج ملايين الجالونات يومياً، في إنجاز يعكس تطوّرها العلمي والتقني في توفير المياه العذبة للسكّان.

فهم الجيل الجديد
مدرستي الكويتية





السؤال الأول: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يلي:

1 - تتكوّن الرابطة التساهمية عند انتقال الإلكترونات من ذرّة إلى أخرى. (..... خطأ)

عند مشاركة الإلكترونات بين الذرات

السؤال الثاني: أجب عن السؤال التالي:

1 - كيف يساعد موقع العنصر في الجدول الدوري في تحديد ما إذا كان سيفقد أم يكتسب إلكترونات؟

موقع العنصر في الجدول الدوري يدل على كونه فلزاً أو لافلزاً وعلى توزيعه الإلكتروني وبالتالي يمكن معرفة ما إذا كان سيفقد أم يكتسب إلكترونات

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - ذرّات الهيدروجين لا تكوّن رابطة أيونية مع بعضها بعضاً.

لأن الرابطة الأيونية تتطلب وجود عنصر فلزي وآخر لافلزي بينما ذرات الهيدروجين هي لافلزات

2 - ترتبط ذرّة من الكلور بذرّة واحدة من الصوديوم لتكوين المركّب الأيوني كلوريد الصوديوم.

لأن الصوديوم يفقد إلكترونات (مكوناً أيوناً موجباً)، وتكتسبه ذرة الكلور (مكونة أيوناً سالباً)، فيحدث تجاذب كهربائي بينهما بنسبة ذرة إلى ذرة.

3 - نحتاج إلى ذرتين من الهيدروجين وذرة واحدة من الأكسجين لتكوين المركّب التساهمي لجزيء الماء (H_2O).

تتشارك ذرة الأكسجين بإلكترونين حتى يكتمل مستواها الأخير بينما تتشارك ذرة الهيدروجين في إلكترون واحد، لذلك نحتاج إلى ذرتي هيدروجين بدلاً من واحدة

السؤال الرابع: صنّف كلّ ممّا يلي كما هو موضّح في الجدول أدناه:

فلزّ ولافلزّ - مشاركة إلكترونات - كاتيون - غاز الأكسجين - قوّة تجاذب كهربائية - كلوريد الهيدروجين - لافلزّ ولافلزّ

رابطة أيونية	رابطة تساهمية
فلزّ ولافلزّ	لافلزّ ولافلزّ
كاتيون	مشاركة إلكترونات
قوّة تجاذب كهربائية	غاز الأكسجين
	كلوريد الهيدروجين

تم الحل بواسطة
مدرستي الكويتية