وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـــت

العلوم

8

الصفّ الثامن

الفصل الدراسي الأوّل ـ القسم الأوّل



المرحلة المتوسّطة

1/1

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـت



العلوم

الصفّ الثامن

الفصل الدراسي الأوّل ـ القسم الأوّل

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصّف الثامن المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. ألطاف حزام الفهد المطيري

أ. عبد اللّه حمد العتال
أ. منى يعقوب التركماني
أ. سهام مساعد الخالدي
أ. حميدة سلامه العنزي
أ. طلال حمد راكب
أ. فاطمة عدنان الهاشمي

الطبعة الأولى
١٤٤٧ هـ
٢٠٢٥ - ٢٠٢٦ م

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

الطبعة الأولى: ٢٠٢٥ / ٢٠٢٦ م

المراجعة العلمية

أ. جميلة شافي المطيري

أ. مريم يعقوب الفودري

أ. ريم علي الصويلح

أ. انتصار محمد الدبيسان

أ. موسى غضيان المطيري

أ. أنوار شالح العتيبي

التصحيح اللغوي

أ. عبد الفتاح ياسين محمود

ذات السلاسل - الكويت

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٨١) بتاريخ ٩ / ٩ / ٢٠٢٥م


بسم الله الرحمن الرحيم



حضرة صاحب السمو الشيخ مشعل الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت

H.H. Sheikh Meshal AL-Ahmad Al-Jaber Al-Sabah
Amir Of The State Of Kuwait



سمو الشيخ صباح خالد الحمد الصباح
ولي عهد دولة الكويت

H. H. Sheikh Sabah Khaled Al-Hamad Al-Sabah
Crown Prince Of The State Of Kuwait

الفهرس

الوحدة الأولى: علوم الحياة	**Life Science** ٢٠
شارِك العلماء	Join the Scientists ٢٢
الفصل الأوّل: الغذاء المتوازن	Balanced Food ٢٣
الدرس الأوّل: المغذِّيات	Nutrients ٢٤
الدرس الثاني: النظام الغذائي المتوازن	Balanced Diet ٢٩
من وطني	From My Homeland ٣٤
التنمية المستدامة	Sustainable Development ٣٥
نافذة على الصحة	Health at a Glance ٣٥
التقييم الذاتي	Chapter Assessment ٣٥
تقييم نهاية الفصل	Chapter Assessment ٣٦
الفصل الثاني: الجهاز الهضمي	The Digestive System ٣٧
الدرس الأوّل: تركيب الجهاز الهضمي	Structure of the Digestive System ٣٨
الدرس الثاني: ملحَقات الجهاز الهضمي	Digestive System Accessories ٤٣
الدرس الثالث: عملية الهضم	Digestion Process ٤٨
من وطني	From My Homeland ٥٧
التنمية المستدامة	Sustainable Development ٥٨
نافذة على الصحة	Health at a Glance ٥٨
التقييم الذاتي	Self Assessment ٥٨
تقييم نهاية الفصل	Chapter Assessment ٥٩
الفصل الثالث: الجهاز التنفّسي	The Respiratory System ٦١
الدرس الأوّل: التنفّس في الإنسان	Human Respiration ٦٢

الدرس الثاني: الحصول على الطاقة	٧١	Obtaining Energy
الدرس الثالث: صحّة الجهاز التنفّسي	٧٦	The Health of the Respiratory System
من وطني	٨١	From My Homeland
التنمية المستدامة	٨٢	Sustainable Development
نافذة على الصحة	٨٢	Health at a Glance
التقييم الذاتي	٨٢	Self Assessment
تقييم نهاية الفصل	٨٣	Chapter Assessment
الوحدة الثانية: علم الأرض	٨٦	**Earth Science**
شارِك العلماء	٨٨	Join the Scientists
الفصل الأوّل: العمليات الطبيعية وأثرها في تشكيل سطح الأرض	٨٩	Natural Processes and their Impact on Shaping the Earth's Surface
الدرس الأوّل: العمليات الطبيعية التي تغيّر شكل سطح الأرض	٩٠	Natural Processes that Change the Shape of the Earth's Surface
الدرس الثاني: المظاهر الجيولوجية	٩٨	Geological Features
من وطني	١٠٥	From My Homeland
التنمية المستدامة	١٠٦	Sustainable Development
نافذة على الصحة	١٠٦	Health at a Glance
التقييم الذاتي	١٠٦	Self Assessment
تقييم نهاية الفصل	١٠٧	Chapter Assessment
المشروع العلمي	١١٠	**Science Inquiry Project**
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي	١١٢	Steps of the Science Inquiry Project
مخطّط تصميم المشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam	١١٣	Plan of the Science Inquiry Project based on Steam
تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam	١١٤	Report of the Science Inquiry Project based on Steam

المقدّمة

أعزّائي المتعلّمين والمتعلّمات.

مرحبًا بكم في عالم العلوم، حيث الاكتشاف والمعرفة والابتكار، يأتي هذا الكتاب في إطار حرص وزارة التربية في دولة الكويت على إعداد جيل واعٍ، يمتلك المهارات العلميّة والعمليّة اللازمة لمواكبة متغيّرات العصر، ويُسهم بفعالية في بناء كويت جديدة، مزدهرة ومستدامة، تماشيًا مع رؤية الكويت التعليميّة المستقبليّة 2035م ، وتحقيقًا للهدف الشامل للتربية والأهداف الخاصّة لعلوم المرحلة المتوسطة، لتنشئة أفراد فاعلين في المجتمع يساهمون في تحقيق التنمية المستدامة.

لقد صُمِّمت محتويات هذا الكتاب بعناية، لتُعزِّز فيكم الفضول العلميّ والتفكير النقدي وحلّ المشكلات، وتجعلكم شركاء في التجريب العملي والملاحظة والاستنتاج بطريقة ممتعة وتفاعليّة، ففي كلّ وَحدة ستجدون مواقف واقعيّة وتجارب عمليّة وأسئلة تُثير التفكير وأنشطة تحفز على البحث والاستنتاج وتساعد في بناء فهمكم الخاصّ ويمكنكم تطبيقها في حياتكم اليوميّة.

ومن خلال هذا الكتاب ستتعلّمون التقييم الذاتي لتطوير مهاراتكم بدعم من معلّميكم وزملائكم. نأمل أن يكون هذا الكتاب نافذتكم إلى مستقبل مشرق، تكونون فيه متعلّمين طالبين للعلم ومستكشفين ومبتكرين تستشرفون المستقبل بوعي وقدرة.

انطلقوا بثقة، فالعلم مغامرة تستحقّ الاكتشاف!

المؤلّفون

فلسفة كتاب العلوم

أوّلًا : المنهجية التربوية التي اعتُمدت في تأليف وحدات كتاب العلوم.

أُعِــدّ المحتوى التعليمي للكتاب وفق منهجية تربوية شــاملة متكاملة ترتكــز على معايير المنهج ومؤشّــرات الأداء لمصفوفة المدى والتتابع المعتمَدة في الإطار المرجعــي الوطني لدولة الكويت تحقيقًا للهدف الشــامل للتربيــة وأهداف العلوم الخاصّــة بالمرحلة المتوسّــطة، وذلك من خلال التركيز على التعلّم النشــط الذي يجعل المتعلّم محور العملية التعليمية، ويشجّع على الاستكشاف والتجريب العملي وطرح الاســئلة وتقديم التفســير العلمي، وربطها بالتطبيقات الحياتية باستخدام الوسائل التعليمية والإستراتيجيات الحديثة القائمة على التعلّم بالمشاريع والعمل التعاوني لاكتساب المهارات العلمية والقِيَم والسلوكيات الإيجابية.

ثانيًا : بنية كتاب العلوم

يتضمّن كتاب العلــوم وحدات مختلفة بناءً على فــروع العلوم (الأحيــاء- الكيمياء-الفيزياء- الجيولوجيا)، حيــث تدعم كلّ وحدة المتعلّميــن من خلال التّعلّم والتطبيــق، على مدى عدد من الأسابيع والحصص التعليمية المحدَّدة، وتنقسم كلّ وحدة إلى فصول تتضمّن عددًا من الدروس، قد يحتاج الدرس إلى حصّة دراسية أو أكثر.

اِتّبعــت الدروس في بنائِها على مراحل التعلّم الخمس (5E) ، التي تصف ما تهدف أجزاء نشــاط الاستكشــاف إلى تحقيقه، وتمكّن المتعلّمين من إدراك المفاهيــم العلمية من خلال خمس مراحل محدَّدة ومتسلسلة تشــمل هذه المراحل (التهيئة والتحفيز - الاستكشــاف - التفسير - التوسع - التقييم) في كلّ درس، ممّا يعني أنّه يوجد نمط بنائي من النشــاط التحفيزي والأنشــطة الاستكشافية الى التّقييم الختامي في كلّ حصّة، وهي مصمَّمة لدعم المتعلّم ّللتعلّم بشكل بنّاء وفعّال ، كما تهدف إلى مساعدة المعلّمين على اتّخاذ دور المرشد والموجِّه أثناء عملية التعلّم.

مكوِّنات الكتاب

تتمثَّل في:

الوحدة

تتضمّن

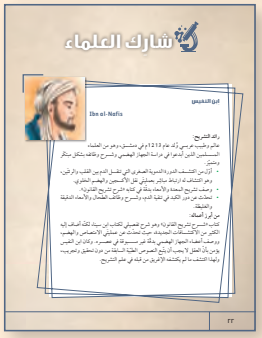
- عنوان الوحدة باللغتين العربيّة والإنجليزيّة
- عناوين الفصول باللغتين العربيّة والإنجليزيّة



شارِك العلماء

ربط المفاهيم العلميّة بالشخصيّات البارزة في العلوم وإبراز دور العلم في تطوّر البشريّة.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، و لا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).



الفصل

يتضمّن

- عنوان الفصل باللغتين العربيّة والإنجليزيّة
- الإعجاز العلمي في القرآن الكريم
- عناوين الدروس باللغتين العربيّة والإنجليزيّة



دروس الوحدة:

تُعدّ دروس الوحدة فرصة تعليمية تمكّن المتعلّم من المشاركة في أنشطة قائمة على الاستقصاء والاكتشاف، والتعلّم النشط والعمل التعاوني، حيث يشارك المتعلّمون في معالجة المشكلات والتحقّق من المفاهيم الجديدة من خلال طرح الأسئلة، وإجراء التجارب، والملاحظة، والتحليل، واستنتاج النتائج. كما تتضمّن الدروس توظيف النصوص، والصور، والرسوم، والأشكال لتعزيز الفهم والتفاعل مع المحتوى العلمي، وتركّز الدروس أيضًا على تعزيز الهويّة الوطنية لدى المتعلّمين من خلال ربط المفاهيم العلمية بإنجازات الوطن وموروثه، إلى جانب دمج مهارات التنمية المستدامة، وتعزيز الوعي الصحّي من خلال فقرة "نافذة على الصحّة" التي تطرح معلومات صحّية بأسلوب توعوي وهادف. وتُختتم كلّ تجربة تعلّمية بفرص للتقييم الذاتي، يقيّم فيها المتعلّم مدى تحقيقه للأهداف ويعزّز وعيه بنقاط القوّة وفرص التحسين في تعلّمه.

كيف أقرأ الكتاب



أيقونات مراحل التعلّم في الدرس

عنوان الدرس: يوضح الموضوع الأساسيّ للدرس.



سأتعلّم: يحدِّد المعايير والمفاهيم العلمية التي يجب على المتعلّم فهمها.

مقدّمة الدرس: يعزّز المعلّم معرفة المتعلّمين السابقة، وتحديد أيّ قصور معرفي لديهم.

التهيئة والتحفيز (Engage)

يهدف إلى جذب انتباه المتعلّم وإثارة فضوله من خلال الإجابة عن مجموعة أسئلة تُوظَّف فيها إحدى مهارات العلوم، ويُعلّق المتعلّم على صورة توضّح فكرة أو نشاطًا عمليًّا مرتبطًا بالدرس.

الاستكشاف (Explore)

يهدُف إلى استكشاف المتعلّمين للمفهوم العلميّ الجديد بأنفسهم من خلال النشاط التجريبي أو التجربة العملية. يتضمّن هذا النشاط العناصر الآتية:

- اِسم مختصَر يوضّح موضوع النشاط ومحتواه.
- الهدف من النشاط: يوضّح الغاية التعلّمية أو المهارية من تنفيذ النشاط.
- إرشادات الأمن والسلامة.
- الموادّ والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط.
- خطوات العمل التي تتضمّن الإجراءات التنفيذيّة للنشاط ومهارات العلوم التي يكتسبها المتعلّم.
- الملاحظة والاستنتاج.



التفسير (Explain)

يقوده المعلّم ويساعد المتعلّمين على معرفة المفاهيم والحقائق العلميّة المدعَّمة بالصور والرسومات والأشكال. به يحلّل المتعلّم ما تعلّمه ويعبّر عن أفكاره باستخدام المصطلحات العلمية شفهيًّا أو الكتابة والرسم والحساب، ويقوم المعلّم بتقديم التوجيهات اللازمة بناءً على ما توصّل اليه المتعلّم مدعَّمًا بالصور والأشكال والرسم التوضيحي.



تركيب الجهاز الهضمي

Structure of the Digestive System

يتكوّن الجهاز الهضمي من القناة الهضمية وهي سلسلة من الأعضاء المرتبطة ببعضها، تبدأ من الفم وتنتهي بفتحة الشرج، كما يضمّ ملحقات القناة الهضمية.

1 – **الفم:** أوّل عضو في الجهاز الهضمي، يبدأ فيه الهضم الميكانيكي بواسطة الأسنان، كما في الشكل (8). واللسان لتحريك اللعاب ومزجه مع الطعام لتحدث بداية عملية الهضم الكيميائي للنشويات.

2 – **البلعوم:** قناة تنقل الطعام من الفم إلى المريء، وهي تقوم بدور مزدوج إذ تمرّر الهواء أيضًا إلى القصبة الهوائية.

3 – **المريء:** أنبوبة عضلية ملساء، تعمل بالحركة الدودية لتدفع الطعام تدريجيًا نحو المعدة.

4 – **المعدة:** كيس عضلي يتّصل بالمريء من الأعلى وبالأمعاء الدقيقة من الأسفل، وهي مبطّنة بطبقة مخاطية من الداخل تحميها من حمض المعدة. إنّها تهضم الطعام كيميائيًا من خلال إفراز الإنزيمات وميكانيكيًا من خلال انقباض عضلاتها لتحريك الطعام وخلطه بالعصارة لتكوين طعام نصف مهضوم يُسمّى الكيموس.

5 – **الأمعاء الدقيقة:** أنبوب طويل ملتفّ يقع بعد المعدة. ينتقل الطعام من المعدة إلى الأمعاء الدقيقة لاستكمال عملية الهضم الكيميائي وتحويل الطعام بعد هضمه كليًّا إلى سائل يُسمّى الكيلوس تُعدّ الأمعاء الدقيقة الجزء الرئيسي في امتصاص الغذاء المهضوم لاحتوائها على العديد من الانثناءات التي تحتوي على زوائد تشبه الأصابع وتُعرف باسم الخملات، تعمل على زيادة مساحة سطح امتصاص المغذّيات.

6 – **الأمعاء الغليظة:** هي أنبوب واسع وقصير يبدأ من نهاية الأمعاء الدقيقة وينتهي بفتحة الشرج. تمتصّ الماء والأملاح من بقايا الطعام ليستخدمه الجسم، وتكوّن الفضلات بمساعدة البكتيريا النافعة فيها لإخراجها من الجسم.

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

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

ضرس طاحن
ضاحك
ناب
قاطع
الشكل (8)

الشكل (9)

إثراء

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

مهارة العلوم

أرسم: الجهاز الهضمي وحدّد كلّ عضو ووظيفته على الرسم.

STEAM

يتعرّض الجهاز الهضمي لاضطرابات كثيرة منها مرض ارتجاع المريء. إبحث في مصادر التكنولوجيا عن أسبابه وطرق علاجه.

التوسّع (Elaborate)

تهدف هذه المرحلة الى ربط الأفكار العلمية للدرس بمجالات حياتية مختلفة من خلال الأنشطة الإضافية خلال الحصة في مواقف جديدة لعرض قدرة المتعلمين على توسيع معارفهم.

وتتمثل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:

- **الإثراء**

المتمثّل في التوسّع في التفكير والانطلاق بالمتعلّم إلى خارج نطاق الكتاب.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

- **الربط مع الموادّ الأخرى**

بأنشطة إضافية لتعزيز الفهم من خلال الربط بمهارات أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEAM.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

التقييم (Evaluate)

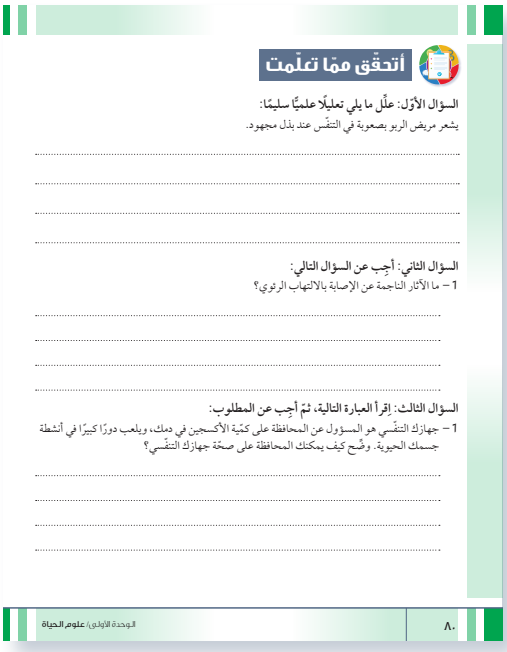
- يهدف إلى قياس مدى فهم المتعلّم للمفاهيم العلمية، من خلال المناقشة والتقييم والتفكير، تعقيبًا على التعلّم، للتحقّق من إتمام مخرَجات التعلّم، ولتفادي المفاهيم الخطأ، ولفهم المطلوب، وذلك قبل الانتقال إلى الدرس اللاحق.

وتتمثل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:


تركيب الجهاز الهضمي
Structure of the Digestive System
يتكوّن الجهاز الهضمي من القناة الهضمية وهي سلسلة من الأعضاء المرتبطة بعضها، تبدأ من الفم وتنتهي بفتحة الشرج، كما يضمّ ملحقات القناة الهضمية.
1 – الفم: أوّل عضو في الجهاز الهضمي، يبدأ فيه الهضم الميكانيكي بواسطة الأسنان، كما في الشكل (5). واللسان لتحريك اللعاب ومزجه مع الطعام لتحدث بداية عملية الهضم الكيميائي للنشويات.
2 – البلعوم: قناة تنقل الطعام من الفم إلى المريء، وهي تقوم بدور مزدوج إذ تمرّر الهواء أيضًا إلى القصبة الهوائية.
3 – المريء: أنبوبة عضلية ملساء، تعمل بالحركة الدودية لتدفع الطعام تدريجيًا نحو المعدة.
4 – المعدة: كيس عضلي يتصل بالمريء من الأعلى وبالأمعاء الدقيقة من الأسفل، وهي مبطّنة بطبقة مخاطية من الداخل تحميها من حمض المعدة. إنها تهضم الطعام كيميائيًا من خلال إفراز الإنزيمات وميكانيكيًا من خلال انقباض عضلاتها لتحريك الطعام وخلطه بالعصارة لتكوين طعام نصف مهضوم يُسمّى الكيموس.
5 – الأمعاء الدقيقة: أنبوب طويل ملتفّ يقع بعد المعدة. ينتقل الطعام من المعدة إلى الأمعاء الدقيقة لاستكمال عملية الهضم الكيميائي وتحويل الطعام بعد هضمه كليًّا إلى سائل يُسمّى الكيلوس تُعدّ الأمعاء الدقيقة الجزء الرئيسي في امتصاص الغذاء المهضوم لاحتوائها على العديد من الانثناءات التي تحتوي على زوائد تشبه الأصابع وتُعرف باسم الخملات، تعمل على زيادة مساحة سطح امتصاص المغذّيات.
6 – الأمعاء الغليظة: هي أنبوب واسع وقصير يبدأ من نهاية الأمعاء الدقيقة وينتهي بفتحة الشرج. تمتصّ الماء والأملاح من بقايا الطعام ليستخدمه الجسم، وتكوّن الفضلات بمساعدة البكتيريا النافعة فيها لإخراجها من الجسم.
7 – المستقيم: الجزء الأخير من الأمعاء الغليظة يعمل على تخزين الفضلات (البراز) لحين موعد قبل أن تُطرح خارج الجسم عبر فتحة الشرج.
8 – فتحة الشرج: فتحة في نهاية المستقيم تُطرح من خلالها الفضلات خارج الجسم.
ضرس طاحن
ضاحك
ناب
قاطع
الشكل (8)
الشكل (9)
إثراء
يتراوح طول الأمعاء الدقيقة ما بين (6) إلى (7) أمتار، ويبقى الطعام في الأمعاء لمدّة من خمس إلى ستّ ساعات بحسب نوع الغذاء.
مهارة العلوم
أرسم: الجهاز الهضمي وحدّد كلّ عضو ووظيفته على الرسم.
STEAM
يتعرّض الجهاز الهضمي لاضطرابات كثيرة منها مرض ارتجاع المريء.
إبحث في مصادر التكنولوجيا عن أسبابه وطرق علاجه.
الوحدة الأولى/ علوم الحياة ٤١

مهارة العلوم:

يتمثّل في سؤال يقيس مهارة علميّة يكتسبها المتعلّم خلال الدرس كتقييم بنائيّ مستمرّ (قارِن، فسِّر، اِبحث، صمِّم، إلخ.)


أتحقّق ممّا تعلّمت
السؤال الأوّل: علّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:
يشعر مريض الربو بصعوبة في التنفّس عند بذل مجهود.
السؤال الثاني: أجب عن السؤال التالي:
1 – ما الآثار الناجمة عن الإصابة بالالتهاب الرئوي؟
السؤال الثالث: إقرأ العبارة التالية، ثمّ أجب عن المطلوب:
1 – جهازك التنفّسي هو المسؤول عن المحافظة على كمّية الأكسجين في دمك، ويلعب دورًا كبيرًا في أنشطة جسمك الحيوية. وضّح كيف يمكنك المحافظة على صحّة جهازك التنفّسي؟
الوحدة الأولى/ علوم الحياة ٨٠

أتحقّق ممّا تعلّمت:

تدرُّج بعد كل درس، تتضمن أنماط مختلفة من الأسئلة الموضوعيّة والأسئلة المقاليّة بمستويات معرفيّة مختلفة.



تقييم نهاية الفصل

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

المغذّيات	البروتينات	الدهون
مصادرها	.....	.....
أهمّيتها	.....	.....

الفيتامينات	فيتامين (C)	فيتامين (D)
أهمّيتها	.....	.....

الأملاح المعدنية	الحديد (Fe)	الكالسيوم (Ca)
نقصه يؤدّي إلى:	.....	.....

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – بعض الدهون ضرورية للجسم.

.....

2 – تُعدّ الفيتامينات والأملاح المعدنية ضرورية للجسم على الرغم من أنّ الجسم يحتاج إليها بكمّيات قليلة.

.....

تقييم نهاية الفصل

يشمُل عدداً من الأسئلة المعَدّة خصّيصًا لتدريب المتعلّم استعدادًا للمشاركة في اختبارات قياس الاتّجاهات العالمية في الرياضيات والعلوم (Timss)، والبرنامج الدولي لتقييم المتعلمين (PISA).



التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة ولي الأمر
المغذّيات والمجموعات الغذائية المختلفة						
خصائص الغذاء المتوازن						
نمط الحياة الصحّي						

التقييم الذاتي

يهدف الى تعزيز الوعي الذاتي ويساعد المتعلم على تحديد نقاط القوة والضعف في أدائه، مما يعزز من استقلاليته وتحمله للمسؤولية في تحسين التعلم وتطوير مهارات التحليل والتفكير في كيفية التطور.

وهو أداة مهمة للمعلم وولي الأمر لمعرفة مجالات تميز المتعلم والجوانب التي تحتاج إلى الدعم لتحسين الأداء بشكل مستمر.



من وطني:

يهدف هـذا الجانب الى تعزيـز الهوية الوطنيّة لدى المتعلم، وربطه ببيئته ومجتمعه ، ليشعر أنّ ما يتعلّمه يعكس هويّته الوطنية ويخدم مستقبله ووطنـه ، وذلك من خلال تسـليط الضوء على المشـاريع الوطنية ودور العلم في تحقيق رؤية الدولة المستقبلية.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).



تعزيز أهداف التنمية المستدامة:

تهدف إلى توظيف المفاهيم العلمية لتوعية المتعلّم بأنّ الحفاظ على البيئة والموارد ينعكس مباشرة على صحّته وسلامته الجسدية والنفسية من خلال تحويل المفاهيم العلمية إلى قِيَم سلوكية إيجابية مستدامة.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

نافذة على الصحّة

تهدف إلى التركيز على الهدف الثالث من أهداف التنمية المستدامة الصحّة الجيّدة والرفاه من خلال نافذة تُطلّ من خلالها على معلومات تخصّ صحّة الفرد وتحمل طابعًا توعويًّا وتعزز المعرفة الصحّية.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

الوحدة الأولى



علوم الحياة

Life Science

الفصل الأوّل: الغذاء المتوازن

Balanced Food

الفصل الثاني: الجهاز الهضمي

The Digestive System

الفصل الثالث: الجهاز التنفّسي

The Respiratory System



شارِك العلماء



اِبن النفيس

Ibn al-Nafis

رائد التشريح:

عالم وطبيب عربي وُلد عام 1213م في دمشق، وهو من العلماء المسلمين الذين أبدعوا في دراسة الجهاز الهضمي وشرح وظائفه بشكل مبتكَر ومتميّز.

- أوّل من اكتشف الدورة الدموية الصغرى التي تنقل الدم بين القلب والرئتَين، وهو اكتشاف له ارتباط مباشِر بعمليتَي نقل الأكسجين والهضم الخلوي.
- وصف تشريح المعدة والأمعاء بدقّة في كتابه «شرح تشريح القانون».
- تحدّث عن دور الكبد في تنقية الدم، وشرح وظائف الطحال والأمعاء الدقيقة والغليظة.

من أبرز أعماله:

كتاب «شرح تشريح القانون» وهو شرح تفصيلي لكتاب ابن سينا، لكنّه أضاف إليه الكثير من الاكتشافات الجديدة، حيث تحدّث عن عمليتَي الامتصاص والهضم، ووصف أعضاء الجهاز الهضمي بدقّة غير مسبوقة في عصره. وكان ابن النفيس يؤمن بأنّ العقل لا يجب أن يتّبع النصوص الطبّية السابقة من دون تحقيق وتجريب، ولهذا اكتشف ما لم يكتشفه الإغريق من قبله في علم التشريح.



الفصل الأوّل: الغذاء المتوازن
Balanced Food

قال تعالى:

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

[الأعراف:٣١]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: المغذِّيات
Nutrients

الدرس الثاني: النظام الغذائي المتوازن
Balanced Diet



الدرس الأوّل

المغذِّيات Nutrients

سأتعلّم:

- المغذِّيات والمجموعات الغذائية المختلفة.

تُعدّ التغذية السليمة أساسًا لصحّة الجسم ونموّه، فهي تزوّدنا بالطاقة والعناصر الضرورية التي يحتاج إليها الجسم للقيام بوظائفه الحيوية. ولهذا قسّم العلماء الأطعمة إلى مجموعات غذائية ومغذِّيات رئيسية، لكلّ مجموعة وظيفة محدَّدة وفوائد خاصّة للجسم.

هل تعتقد أنّ الوجبة التي تظهر في الصورة أمامك تمنح جسمك جميع الموادّ الغذائية التي يحتاج إليها للقيام بعملياته الحيوية والنموّ؟

إستكشِف

ما قيمة وجبتك الغذائية؟

التعرّف إلى أهمّية التوازن الغذائي في الوجبة الغذائية



صور أو عيّنات من وجبات متنوّعة (مثل شطيرة – طبق أرزّ ودجاج – بيتزا – سلطة) – أقلام وبطاقات ملوَّنة

الإرشادات

اِرتدِ معطف العلوم – اِنتبِه للتعليمات التي يوضّحها المعلّم – ناقِش زملاءك وتقبَّل آراء الآخرين

خطوات العمل:

1 – حدِّد مكوِّنات وجبتك الغذائية التي تناولتها صباح اليوم.

2 – صنِّف وجبتك وفقًا للمجموعات الغذائية الرئيسية.

الملاحظة:

المغذِّيات	الكربوهيدرات	البروتينات	الدهون	الفيتامينات والأملاح المعدنية
الوجبة الغذائية	....	....	....	....

هل كانت وجبتك متكاملة بالمجموعات الغذائية؟

☐ نعم

☐ لا

– إذا كانت إجابتك (لا)، فاذكر السبب.

السبب: .....

الاستنتاج:

– يجب أن تحتوي الوجبة الغذائية على .....

المغذّيات

Nutrients

المغذِّيات هي مواد كيميائية توجد في الأطعمة يحتاج إليها الجسم للنموّ والحصول على الطاقة والحفاظ على الصحّة. وتُصنَّف المغذِّيات وفقًا للعناصر الغذائية الأساسية التي تحتوي عليها، وهذه العناصر ضرورية للجسم ويؤدّي نقص أيّ منها إلى مشكلات صحّية ويوصى بتناولها بانتظام وبنسب متوازنة لتلبية احتياجات الجسم، وهي تنقسم إلى: المغذِّيات الكبرى التي يحتاج إليها الجسم بكمّيات كبيرة وتشمل الكربوهيدرات والبروتينات والدهون والماء، والمغذِّيات الصغرى التي يحتاج إليها الجسم بكمّيات قليلة وتشمل الفيتامينات والأملاح المعدنية.



الشكل (1)

الكربوهيدرات:

تُعدّ من العناصر الغذائية الأساسية التي يحتاج إليها الجسم، فعندما نتناولها يحوّلها الجسم إلى سكّر الجلوكوز، وهو المصدر الرئيسي للطاقة التي تحتاج إليها الخلايا لأداء وظائفها. توجد الكربوهيدرات في العديد من الأطعمة مثل الخبز، والأرزّ، والبطاطا، والحبوب، كما في الشكل (1). ويُنصح باختيار الكربوهيدرات الصحّية مثل الخبز الأسمر والشوفان، لأنّها تزوّد الجسم بالطاقة اللازمة طوال اليوم، وتدعم الصحّة العامّة لاحتوائها على الألياف الغذائية.



الشكل (2)

البروتينات:

عنصر أساسي في بناء العضلات وإصلاح الأنسجة التالفة في جسم الإنسان، كما تلعب دورًا مهمًّا في التئام الجروح وتقوية جهاز المناعة، ودعم وظائف الجسم الحيوية.

تتوفّر البروتينات في أطعمة مثل اللحوم، والبيض، ومنتَجات الحليب والبقوليات، وهي تُعتبر مصدرًا للطاقة إذا لم تتوفّر الكربوهيدرات أو الدهون الكافية، كما في الشكل (2).

الدهون:

مصدر طاقة مركَّز، وهي ضرورية لتكوين أغشية خلايا الجسم وامتصاص الفيتامينات، كما تعمل كعازِل حراري على هيئة طبقة دهنية تتجمّع تحت الجلد فتحافظ على حرارة الجسم.

توجد الدهون في الزيوت النباتية، والدهون الحيوانية، والمكسَّرات، والأسماك، واللحوم، كما في الشكل (3). وعند مقارنة الدهون بالكربوهيدرات، نجد أنّ الدهون توفّر طاقة أكبر، لكنّها تُستهلك ببطء، في حين توفّر الكربوهيدرات طاقة سريعة ولكن لفترة قصيرة.



الشكل (3)

لذلك، يُنصح بتناول الدهون الصحّية 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، لأنّ الإكثار منها يضرّ بالصحّة.

الفيتامينات والأملاح المعدنية:

مجموعة غذائية يحتاج إليها الجسم بكمّيات قليلة مقارنة بالكربوهيدرات والبروتينات، وهي ضرورية للصحّة وتقوية المناعة، وتنظيم عمل العضلات والأعصاب، والنموّ السليم، كما تعمل كمحفِّزات في التفاعلات الحيوية، توجد الفيتامينات والأملاح المعدنية في الفواكه والخضراوات، والحليب، واللحوم، كما في الشكل (4).

ومن الفيتامينات المهمّة: فيتامين (D) الذي يساعد على امتصاص الكالسيوم وتقوية العظام والأسنان، وفيتامين (C) الذي يسهم في تقوية المناعة وتسريع التئام الجروح، أمّا الأملاح المعدنية المهمّة فمنها الكالسيوم (Ca) الذي يدخل في بناء العظام والأسنان ويؤدّي نقصه إلى هشاشة العظام، والحديد (Fe) الضروري لنقل الأكسجين في الدم، ويؤدّي نقصه إلى الشعور بالتعب وفقر الدم.



الشكل (4)

الماء

مغذٍّ أساسي، وعلى الرغم من أنّه لا يزوّد الجسم بالسعرات الحرارية إلّا أنّ الجسم يحتاج إليه بكمّيات يومية منتظمة للحفاظ على وظائفه الحيوية، مثل تنظيم درجة الحرارة، ونقل الموادّ داخل الجسم، والتخلّص من الفضلات. ولهذا، يُدرج الماء ضمن المغذيات الضرورية التي يجب أن تكون جزءًا من الغذاء المتوازن، ويُنصح بشرب من (6) إلى (8) أكواب ماء يوميًّا للحفاظ على صحّة الجسم ونشاطه، كما في الشكل (5).



الشكل (5)

الألياف الغذائية:

توجد الألياف بشكل طبيعي في الحبوب الكاملة، والخضراوات، والفواكه، والبقوليات، كما في الشكل (6)، ويُنصح بتناولها يوميًّا ضمن نظام غذائي متوازن، ولها دور مهمّ في الحفاظ على صحّة الجهاز الهضمي، وتساعد الألياف في تسهيل حركة الأمعاء، والوقاية من الإمساك، وضبط الوزن.



الشكل (6)

مهارة العلوم

أُرسم: خريطة ذهنية للمجموعات الغذائية موضِّحًا أهمّية كلّ مجموعة ومصدر الحصول على العناصر التي تتألّف منها.

STEAM

اِقرأ البطاقة الغذائية الموجودة على غلاف منتَج غذائي (مثل عبوّة حليب أو بسكويت)، واستخرِج منها نوعَين من المغذّيات ثمّ فسِّر الفائدة التي يحصل عليها جسمك وحلِّل النسب والأرقام.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

المغذِّيات	الكربوهيدرات	البروتينات	الدهون	الفيتامينات والأملاح المعدنية
أهمّيتها للجسم	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – يعاني بعض الأشخاص من ضعف في المناعة وبطء في التئام الجروح.

.....

2 – يُصنّف الماء من المغذِّيات الأساسية للجسم.

.....

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

1 – عند تناول خالد أغذية خالية من الألياف لفترة طويلة.

الحدث: .....

السبب: .....

2 – عند نقص فيتامين (D) في الجسم.

الحدث: .....

السبب: .....

السؤال الرابع: اِقرأ العبارة التالية ثمّ أجِب عن المطلوب:

– لا يتناول أحمد الخضراوات والفاكهة يوميًّا، ويعاني من تعب متكرِّر.

– صمِّم له نظامًا غذائيًّا يحتوي على المجموعات الغذائية الضرورية لصحّة جسمه.

– النظام الغذائي: .....

فسِّر سبب اختيارك؟

.....

.....



الدرس الثاني

النظام الغذائي المتوازن

Balanced Diet

سأتعلّم:

- خصائص الغذاء المتوازن.
- نمط الحياة الصحّي.

يحتاج جسم الإنسان إلى الغذاء للحصول على الطاقة حتّى يستطيع القيام بالعمليات الحيوية المختلفة كالحركة والإحساس والنموّ والتكاثر.

ولكن ليس أيّ طعام كافٍ، بل يجب أن يكون الغذاء متوازنًا، بحيث يحتوي على جميع العناصر الغذائية التي يحتاج إليها الجسم وبكمّيات مناسِبة من كلّ مجموعة غذائية.

- هل فكّرت يومًا لماذا تشعر بالنشاط والتركيز بعد تناول وجبة صحّية، بينما تشعر بالخمول بعد طعام غير متوازن؟
- ما الذي يجعل بعض الأطعمة تمنحنا القوّة، وأخرى تُضعف أداءنا؟
- في هذا الدرس، سنكشف معًا سرّ الغذاء المتوازن، ولماذا يحتاج إليه جسمك كلّ يوم ليعمل بكفاءة؟

إستكشِف

ما علاقة الغذاء المتوازن بصحّتك؟

التعرّف إلى أهمّية البيانات الصحّية في معرفة احتياجات الجسم واتّخاذ قرارات غذائية صحيحة

جدول المقياس الصحّي

الإرشادات

اِرتدِ معطف العلوم – اِحرص على قراءة التعليمات جيّدًا قبل تنفيذ النشاط لفهم خطوات العمل – اِحترِم رأي الآخرين

خطوات العمل:

1 – زُر العيادة المدرسية في حال عدم معرفتك بياناتك الصحّية (الطول، الوزن، نسبة السكّر في الدم وضغط الدم).

2 – سجِّل بياناتك الصحّية.

3 – قارِن بياناتك الصحّية بالمقاييس الصحّية العالمية (للذكور – الإناث) من الفئة العمرية نفسها (متعلّمي الصفّ الثامن).

الملاحظة:

المقياس العالمي	الجنس		بطاقتك الصحّية
	ذكر	أنثى	
الطول	163,8 – 170,1 cm	158,7 – 159,7 cm	
الوزن	50 – 56 kg	47,6 – 52,1 kg	
نسبة السكّر في الدم	70 – 130 mg/dL		
ضغط الدم	80 – 120 mm/Hg		

الاستنتاج:

– تعتمد صحّة الجسم على اتّخاذ قرارات صحّية مناسِبة في تناول .....

الغذاء المتوازن

Balanced Diet

النظام الغذائي (Diet) هو الطريقة أو الأسلوب الذي يتّبعه الشخص في تناول الطعام والمشروبات بشكل يومي، أمّا النظام الغذائي المتوازن فهو النظام الغذائي الذي يحتوي على جميع العناصر للمجموعات الغذائية الأساسية التي توفّر للجسم الكمّية الكافية من المغذّيات، من أجل تزويد الجسم بالطاقة وبناء الخلايا والأنسجة والنموّ والوقاية من الأمراض.

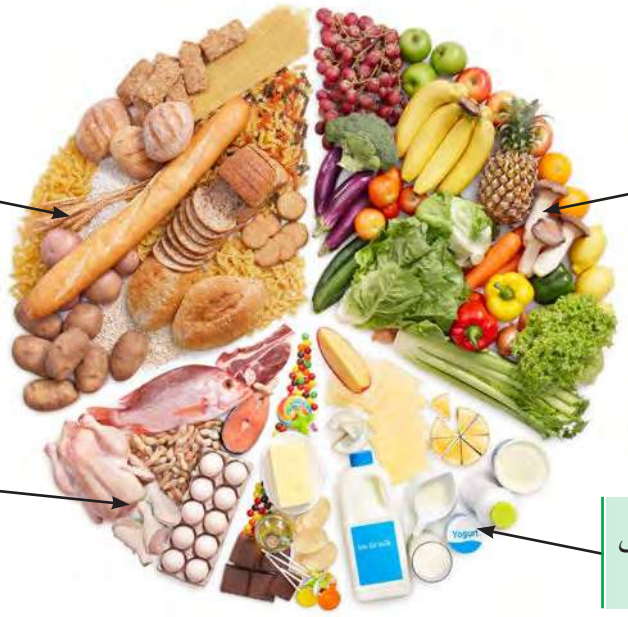
لذلك، حتّى يكون نظامك الغذائي متوازنًا، يجب أن يكون الغذاء متوازنًا أيضًا، وهو الذي يحتوي على كمّيات مناسِبة من الكربوهيدرات والدهون الصحّية لتوفير الطاقة، والبروتينات لبناء العضلات والأنسجة، الفيتامينات والمعادن للحفاظ على صحّة الجسم، والماء الضروري للعمليات الحيوية، كما في الشكل (7).

هذا التوازن يساعد الجسم على النموّ السليم، ويسهم في تقوية جهاز المناعة، وتعزيز الطاقة، وحماية الأعضاء من التلف. وعند إهمال التغذية الصحّية، قد يُصاب الإنسان بأمراض ناتجة عن سوء التغذية مثل:

- السمنة بسبب الإفراط في تناول الدهون والسكّريات.
- فقر الدم (الأنيميا) نتيجة نقص الحديد.
- هشاشة العظام بسبب نقص الكالسيوم وفيتامين (D).
- السكّري وأمراض القلب نتيجة تناول أطعمة غير صحّية باستمرار.

مهارة العلوم

وضِّح: دور الغذاء المتوازن في دعم صحّة جسم الإنسان.



الشكل (7) مقدار المجموعات الغذائية في النظام الغذائي اليومي

نمط الحياة الصحّي

يُعدّ اتّباع نمـــط حياة صحّي وتناول غذاء متـــوازن من أهمّ العوامل التي تساعد على الحفاظ على صحّة الجسم والوقاية من الأمراض. ويشمل نمط الحياة الصحّي تناول أطعمة متنوِّعة تحتوي على جميع العناصر الغذائية الأساســية، وممارســة الرياضة والتعرّض لأشعّة الشمس، لفترة مناســبة من الوقت، التي تساعد على إنتاج الفيتامين (D) الضروري للعظام، بالإضافة إلــى النوم الكافي الذي يُعدّ مهمًّا لتجديد خلايا الجسم والشــعور بالنشاط، وتجنُّب العادات الضارّة كالتدخين والإفراط في تناول الســكّريات أو الأطعمة الجاهزة، كما في الصور التالية:



تناول الطعام الصحّي المتوازن الغني بالعناصر الغذائية الضرورية يساعد على تقوية العضلات والعظام.



النوم الكافي مهمّ لتجديد خلايا الجسم والشعور بالنشاط.



ممارسة الرياضة بانتظام والتعرّض لأشعّة الشمس.



التدخين يضرّ الجسم والعقل.



إثراء

تختلف كمّيــة الطاقة التي نحصل عليهــا من الغذاء بحســب نوعه؛ فنجد أنّ الجسم يحصل على (9) سعرات حرارية من كلّ غرام واحد مــن الدهون، بينمــا يحصل على (4) ســعرات حرارية فقط من كلّ غرام واحد من الكربوهيدرات أو البروتين.



اِبحث في المصادر الإلكترونية عن متوسّط الاحتياج التقديري اليومي من الطاقة لكلّ من الذكر والأنثى إذا كان وزن الجسم طبيعيًّا.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: أُكتب بين القوسَين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدلّ عليه كلّ من العبارات التالية:

1- الطريقة أو الأسلوب الذي يتّبعه الشخص في تناول الطعام بشكل يومي. (.....)

2- النظام الغذائي الذي يحتوي على جميع العناصر الغذائية الأساسية التي يحتاج إليها الجسم يوميًّا بكمّيات مناسِبة. (.....)

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

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

.....

2- يجب تناول الطعام الصحّي الغني بالكالسيوم والبروتين.

.....

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

1- أُصيب زميلك بكسر في عظام الساق.

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

.....

.....

.....

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

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

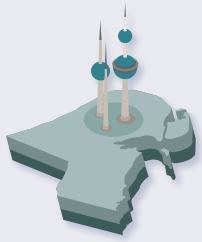
.....

.....

- ما التغييرات التي تقترحها لكي يتّبع نمط حياة صحّيًّا؟

.....

.....



من وطني

الهيئة العامّة للغذاء والتغذية في الكويت

تعمل الهيئة العامّة للغذاء والتغذية في الكويت على وضع سياسة وطنية عامّة 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 العامّة بالتنسيق مع الجهات المعنية، ومراقبة تطبيق القوانين واللوائح الخاصّة 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 العامّة، ورفع مستوى الوعي الغذائي لدى الأفراد، كما تسهم الهيئة في تطوير الكوادر البشرية المتخصّصة في مجال الغذاء والتغذية، وتحقيق الشراكة المجتمعية.





فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الغذاء المتوازن	أختار طعامًا صحّيًّا، وأقلّل من الطعام الخالي من العناصر الغذائية المهمّة، وأساعد جسمي على الاستدامة بصحّة جيّدة من خلال تناول الغذاء المتوازن واتّباع نمط حياة صحّي.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

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

لذا، من المهمّ أن تحرص على تناول وجبات صحّية متنوّعة قي المجموعات الغذائية، وشرب كمّية كافية من الماء يوميًّا، وممارسة الرياضة بانتظام، والابتعاد عن العادات السيّئة مثل تناول الطعام في ساعات متأخّرة من الليل.

النظام الغذائي المتوازن هو سرّ الصحّة والقوّة والنشاط.



التقييم الذاتيّ

تعلّمت	نعم ☺	لا ☹	إلى حدّ ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
المغذّيات والمجموعات الغذائية المختلفة						
خصائص الغذاء المتوازن						
نمط الحياة الصحّي						

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

المغذِّيات	البروتينات	الدهون
مصادرها	....	....
أهمّيتها	....	....

الفيتامينات	فيتامين (C)	فيتامين (D)
أهمّيتها	.....	.....

الأملاح المعدنية	الحديد (Fe)	الكالسيوم (Ca)
نقصه يؤدّي إلى:	.....	.....

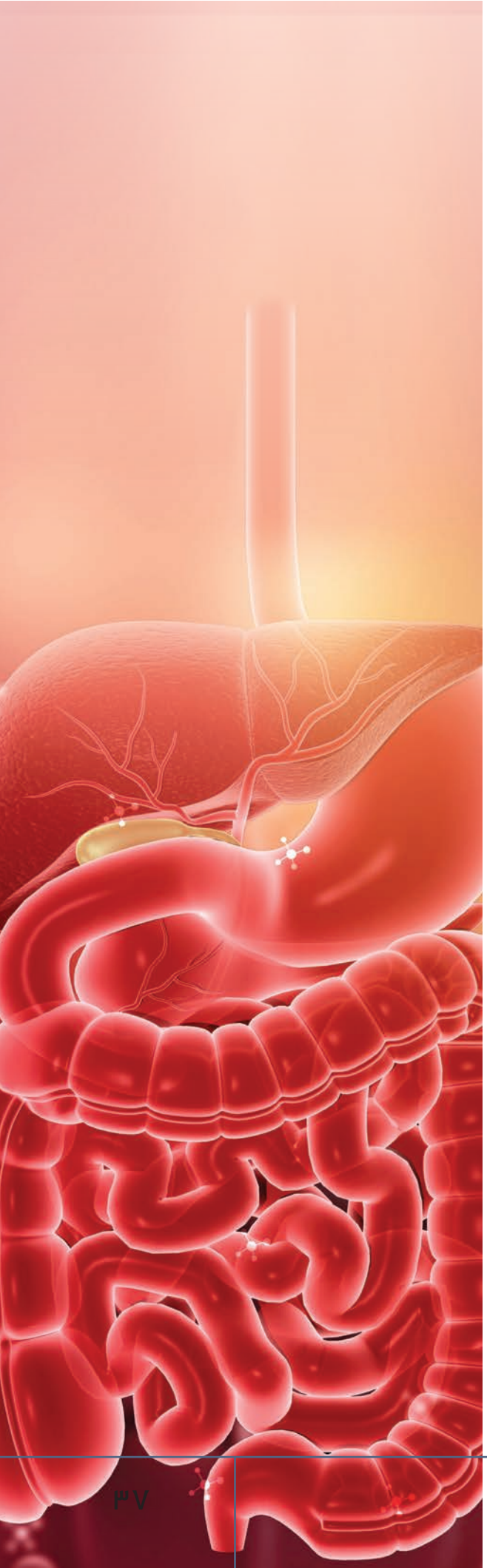
السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – بعض الدهون ضرورية للجسم.

.....

2 – تُعدّ الفيتامينات والأملاح المعدنية ضرورية للجسم على الرغم من أنّ الجسم يحتاج إليها بكمّيات قليلة.

.....



الفصل الثاني: الجهاز الهضمي

The Digestive System

قال تعالى:

﴿فَلْيَنظُرِ ٱلْإِنسَٰنُ إِلَىٰ طَعَامِهِۦٓ ﴿٢٤﴾ أَنَّا صَبَبْنَا ٱلْمَآءَ صَبًّا ﴿٢٥﴾ ثُمَّ شَقَقْنَا ٱلْأَرْضَ شَقًّا ﴿٢٦﴾ فَأَنۢبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ﴿٢٧﴾ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ﴿٢٨﴾ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ﴿٢٩﴾ وَحَدَآئِقَ غُلْبًا ﴿٣٠﴾ وَفَٰكِهَةً وَأَبًّا ﴿٣١﴾ مَّتَٰعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَٰمِكُمْ ﴿٣٢﴾﴾

[عبس: ٢٤-٣٢]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: تركيب الجهاز الهضمي

Structure of the Digestive System

الدرس الثاني: ملحَقات الجهاز الهضمي

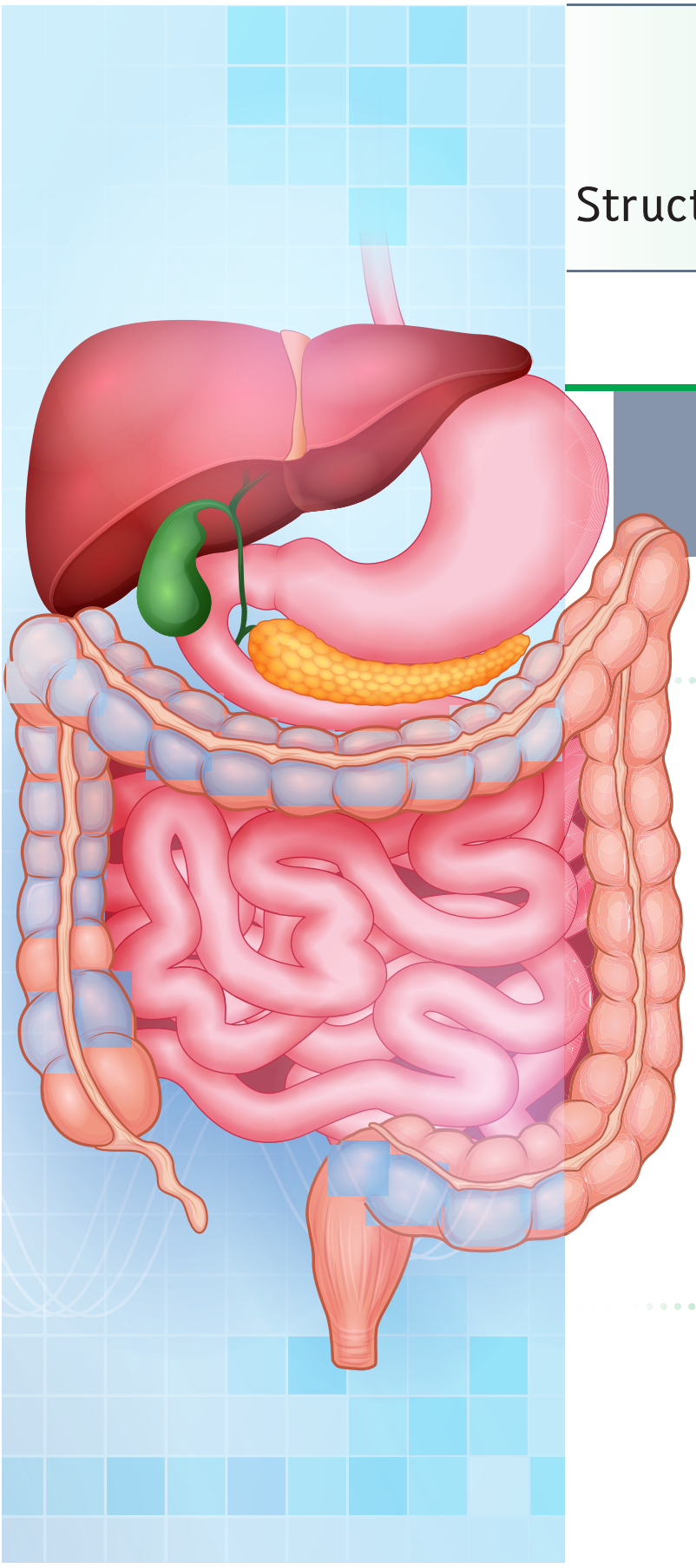
Digestive System Accessories

الدرس الثالث: عملية الهضم

Digestion Process

الدرس الأوّل

تركيب الجهاز الهضمي
Structure of the Digestive System



سأتعلّم:

- مسار الطعام خلال الجهاز الهضمي.
- أعضاء الجهاز الهضمي ووظيفة كلّ عضو.

كلّ يوم، نأكل لنشعر بالشبع ونحصل على الطاقة، لكن هل سبق أن فكّرنا كيف يتحرّك الطعام داخل أجسامنا؟ وماذا يحدث له؟

تتجلّى قدرة اللّه، عزّ وجلّ، في وظيفة الجهاز الهضمي، الذي يعمل كخطّ إنتاج يبدأ من الفم وينتهي بعملية الإخراج، بحيث يفتّت الطعام، ويستخلص ما ينفع، ويتخلّص ممّا لا يحتاج إليه الجسم.

في هذا الدرس، سنكتشف كيف يعمل الجهاز الهضمي؟ ونتعرّف على وظيفة كلّ عضو فيه.

ما هو أوّل عضو في الجهاز الهضمي؟

إستكشِف

ممّ يتركّب الجهاز الهضمي؟

التعرّف إلى أعضاء الجهاز الهضمي ووظيفة كلّ عضو فيه

فيديو تعليمي يوضّح مسار الطعام خلال القناة الهضمية

الإرشادات

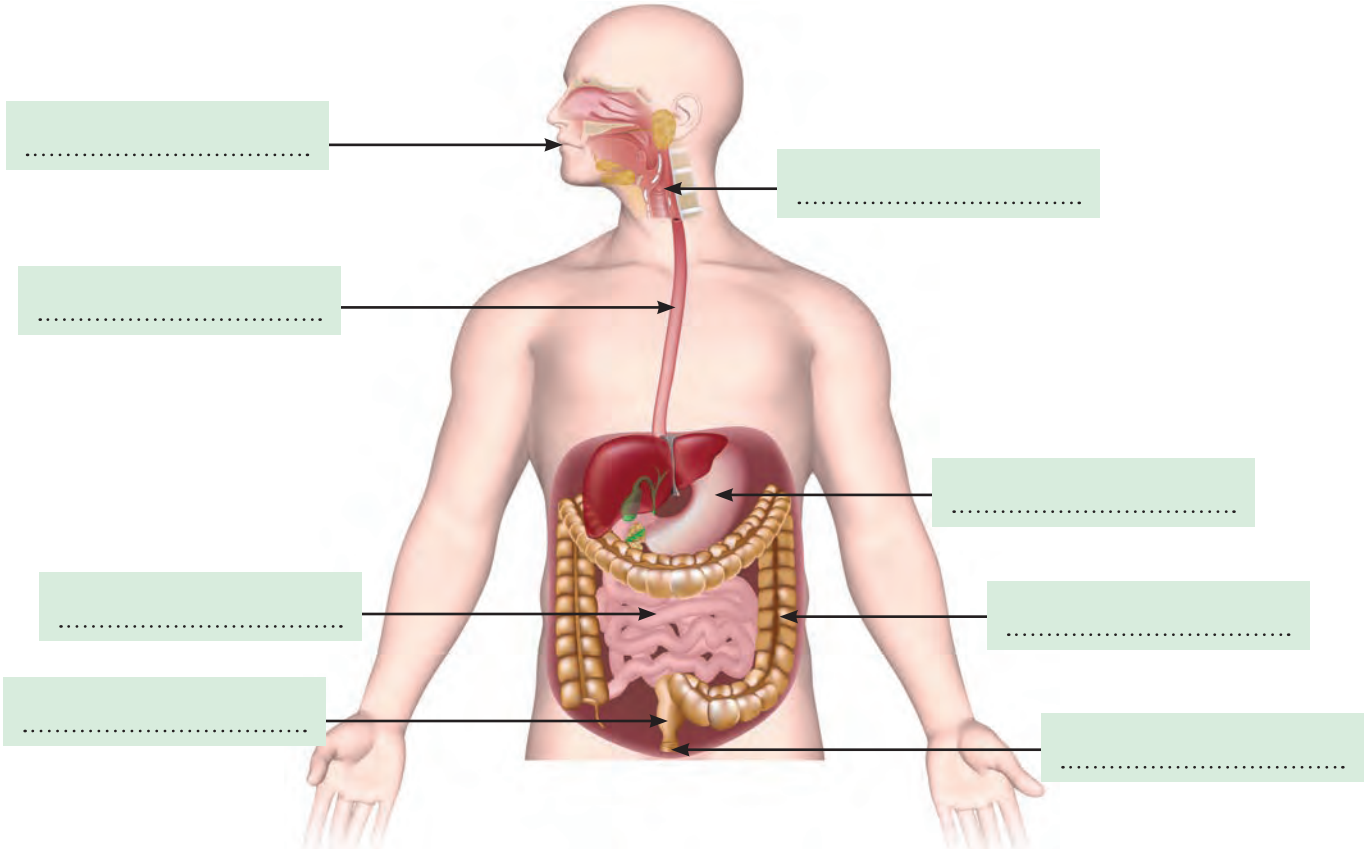
اِرتدِ معطف العلوم – اِنتبِه للتعليمات التي يوضّحها المعلّم قبل مشاهدة مقطع الفيديو – ناقِش زملاءك وتقبَّل آراء الآخرين – اِحرص على قراءة التعليمات جيّدًا قبل تنفيذ النشاط

خطوات العمل:

1 – شاهِد مقطع الفيديو التعليمي الذي يوضّح مسار الطعام في القناة الهضمية.

2 – تتبَّع مسار الطعام، ثمّ اكتب بالترتيب اسم كلّ عضو من أعضاء الجهاز الهضمي يمرّ من خلاله الغذاء، على الشكل التالي:

الملاحظة:



الاستنتاج:

– يتركّب الجهاز الهضمي من .....

إستكشف

تصميم نموذج للجهاز الهضمي يوضّح مسار عملية هضم الطعام

التعرّف إلى مسار عملية الهضم

كيس بلاستيكي شفّاف – موزة ناضجة – قطعة بسكويت – ماء – قطعة قماش شاش – وعاء – ملعقة – قفّازات



الإرشادات

اِرتدِ معطف العلوم – اِنتبِه للتعليمات التي يوضّحها المعلّم – ناقِش زملاءك وتقبَّل آراء الآخرين – اِقرأ التعليمات جيّدًا قبل تنفيذ التجربة للتعرّف على الموادّ المستخدَمة وفهم خطوات العمل

خطوات العمل:

1 – قطِّع الموزة وقطعة البسكويت وامزجهما قليلًا مع الماء.
2 – ضَع الخليط داخل الكيس البلاستيكي، وابدأ بهرسه باليد بلطف.
3 – أُسكب الخليط داخل قطعة قماش شاش (على شكل كيس)، ثمّ اضغط ببطء حتّى يخرج السائل.
4 – أُعصر ما تبقّى من السائل بقدر الإمكان لتُظهر امتصاص الماء وبقاء الفضلات.
5 – طابِق كلّ جزء في النموذج بما يحاكيه من أجزاء الجهاز الهضمي في الجدول التالي:

الملاحظة:

أجزاء النموذج	أجزاء الجهاز الهضمي
مزيج الموزة وقطعة البسكويت والماء	.....
الخليط داخل الكيس البلاستيكي	.....
ضغط الخليط في كيس القماش ببطء	.....
عصر ما تبقّى من الخليط في الكيس	.....

الاستنتاج:

أجزاء الجهاز الهضمي	الوظيفة
.....	تقطيع الطعام، ومضغه، وخلطه مع اللعاب
.....	خلط الطعام بالعصارات
.....	اِمتصاص الموادّ الغذائية
.....	اِمتصاص الماء وبقاء الفضلات

تركيب الجهاز الهضمي

Structure of the Digestive System

يتكوّن الجهاز الهضمي من القناة الهضمية وهي سلسلة من الأعضاء المرتبطة ببعضها، تبدأ من الفم وتنتهي بفتحة الشرج، كما يضمّ ملحَقات القناة الهضمية.

1 – **الفم:** أوّل عضو في الجهاز الهضمي، يبدأ فيه الهضم الميكانيكي بواسطة الأسنان، كما في الشكل (8). واللسان لتحريك اللعاب ومزجه مع الطعام لتحدث بداية عملية الهضم الكيميائي للنشويات.

2 – **البلعوم:** قناة تنقل الطعام من الفم إلى المريء، وهي تقوم بدور مزدوج إذ تمرّر الهواء أيضًا إلى القصبة الهوائية.

3 – **المريء:** أنبوبة عضلية ملساء، تعمل بالحركة الدودية لتدفع الطعام تدريجيًّا نحو المعدة.

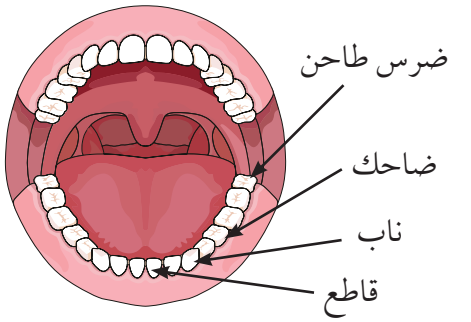
4 – **المعدة:** كيس عضلي يتّصل بالمريء من الأعلى وبالأمعاء الدقيقة من الأسفل، وهي مبطّنة بطبقة مخاطية من الداخل تحميها من حمض المعدة. إنّها تهضم الطعام كيميائيًّا من خلال إفراز الإنزيمات وميكانيكيًّا من خلال انقباض عضلاتها لتحريك الطعام وخلطه بالعصارة لتكوين طعام نصف مهضوم يُسمّى الكيموس.

5 – **الأمعاء الدقيقة:** أنبوب طويل ملتفّ يقع بعد المعدة. ينتقل الطعام من المعدة إلى الأمعاء الدقيقة لاستكمال عملية الهضم الكيميائي وتحويل الطعام بعد هضمه كلّيًّا إلى سائل يُسمّى الكيلوس تُعدّ الأمعاء الدقيقة الجزء الرئيسي في امتصاص الغذاء المهضوم لاحتوائها على العديد من الانثناءات التي تحتوي على زوائد تشبه الأصابع وتُعرف باسم الخملات، تعمل على زيادة مساحة سطح امتصاص المغذّيات.

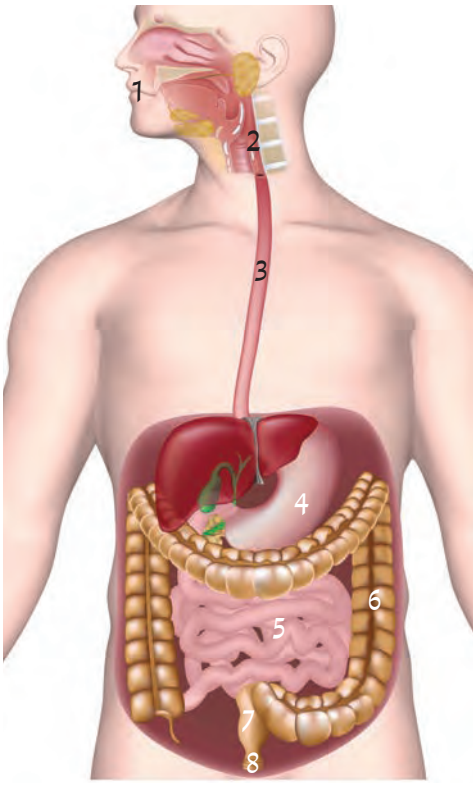
6 – **الأمعاء الغليظة:** هي أنبوب واسع وقصير يبدأ من نهاية الأمعاء الدقيقة وينتهي بفتحة الشرج. تمتصّ الماء والأملاح من بقايا الطعام ليستخدمه الجسم، وتكوّن الفضلات بمساعدة البكتيريا النافعة فيها لإخراجها من الجسم.

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

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



الشكل (8)



الشكل (9)

إثراء

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

مهارة العلوم

أُرسم: الجهاز الهضمي وحدِّد كلّ عضو ووظيفته على الرسم.

S T E A M

يتعرّض الجهاز الهضمي لاضطرابات كثيرة منها مرض ارتجاع المريء.
اِبحث في مصادر التكنولوجيا عن أسبابه وطرق علاجه.



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – يتمّ الهضم الميكانيكي في الفم بواسطة الأسنان واللسان والغدد اللعابية. (.....)

2 – تتجمّع الفضلات في الأمعاء الدقيقة أثناء عملية الهضم. (.....)

السؤال الثاني: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

وجه المقارنة	المعدة	الأمعاء الدقيقة
اِسم الغذاء المهضوم داخلها	....	....
الوظيفة	....	....

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

الرقم المناسِب	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
(.....)	– عضو يبدأ فيه هضم النشويات.	1 – الفم 2 – المعدة 3 – الأمعاء الدقيقة
(.....)	– عضو يستكمل عملية الهضم وتكوين الكيلوس.	

السؤال الرابع: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – يستطيع المريء دفع الطعام إلى المعدة.

.....

2 – تكثر الانثناءات في جدار الأمعاء الدقيقة الداخلي.

.....

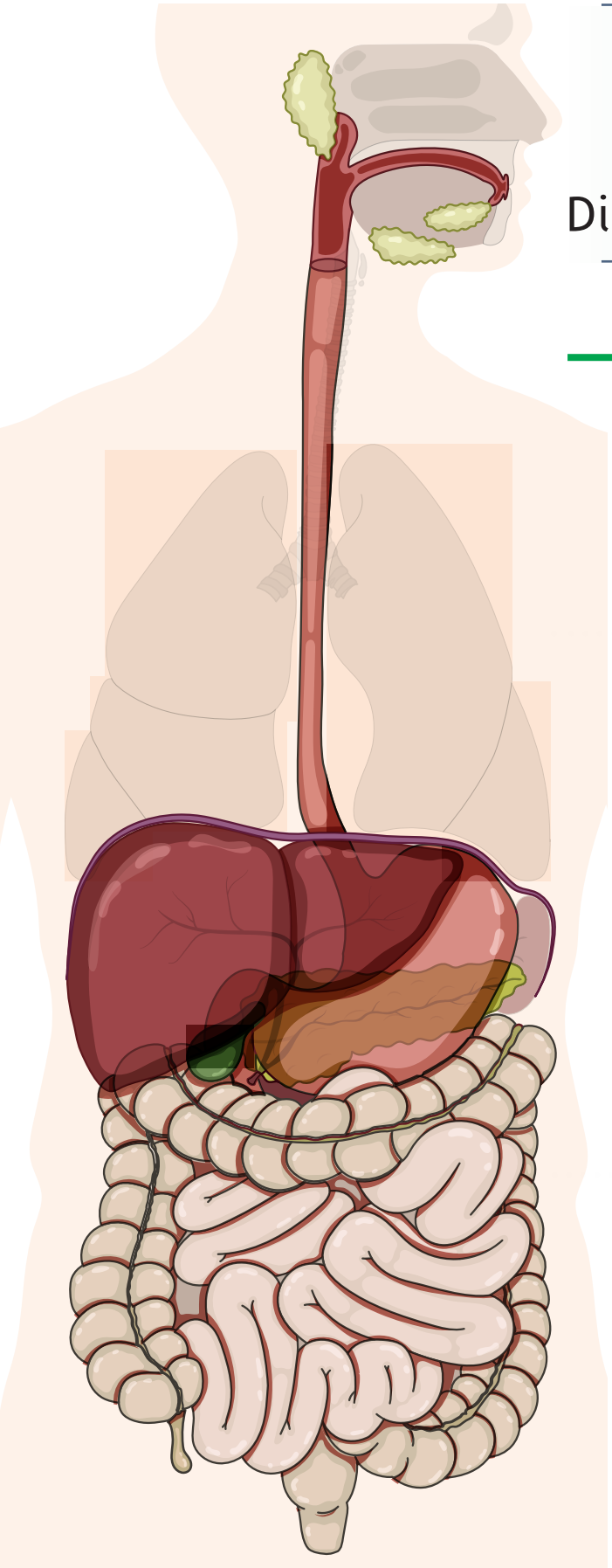
3 – الأمعاء الغليظة لها دور مهمّ في الحفاظ على توازن الماء في الجسم.

.....

الدرس الثاني

ملحَقات الجهاز الهضمي

Digestive System Accessories



سأتعلّم:

- ملحَقات القناة الهضمية في الجهاز الهضمي.

عمليــة الهضــم لا تقتصر على الأعضاء التــي يمرّ بها الطعــام فقط، بــل هناك أعضــاء أخرى مهمّة تُســمّى ملحَقات الجهاز الهضمي.

هــذه الأعضاء لا يمــرّ بها الطعــام، لكنّها تفــرز موادّ وإنزيمات تســاعد في هضمه وامتصاصه. وعلى الرغم من أنّها لا تلامس الطعام مباشرة، إلّا أنّ دورها أساسي في نجاح عملية الهضم.

اِفحص مجسَّم الجهاز الهضمي، وحدِّد ثلاثة أعضاء لا تنتمي إلى القناة الهضمية، ماذا تُســمّى هذه الأعضاء؟ وما علاقتها بالجهاز الهضمي؟

إستكشِف

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

اِرتدِ معطف المختبر – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – شارِك زملاءك – دوِّن ملاحظاتك – اِرتدِ القفّازات – تداوَل الأدوات بحذر – حافِظ على الأدوات نظيفة بعد الانتهاء من التجارب العملية

خطوات العمل:



1 – أضِف قطرات من زيت الطعام إلى كأس زجاجية فيه كمّية من الماء.

2 – أضِف إلى الماء والزيت عصارة من مرارة الخروف (الحويصلة الصفراوية).

3 – حرِّك جيّدًا.

الملاحظة:

.....

.....



الاستنتاج:

.....

.....

ملحَقات القناة الهضمية في الجهاز الهضمي

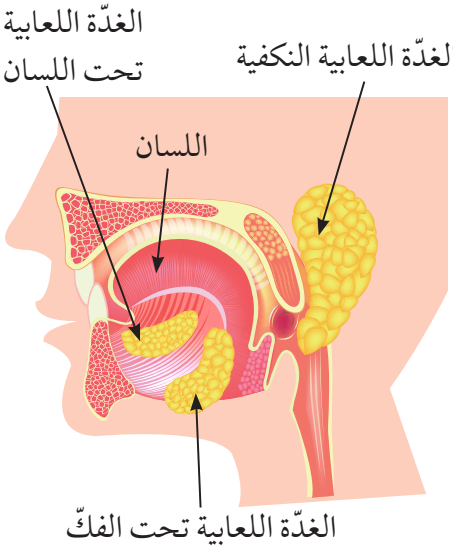
The Accessory Organs of the Alimentary Canal in the Digestive System

هي الأعضاء التي لا يمرّ الطعام خلالها، لكنّها تساعد في عملية الهضم من خلال إفرازها موادّ مهمّة، مثل الإنزيمات والعصارات الهاضمة.

تشمل ملحَقات القناة الهضمية:

١- الغدد اللعابية:

يحتوي فم الإنسان على ثلاثة أزواج من الغدد اللعابية، أي ستّ غدد تنتشر في الغشاء المخاطي في الغشاء المخاطي المبطّن للفم والحلق، وتفرز اللعاب الذي يحتوي على الإنزيمات التي تهضم النشويات، وتسهّل عملية مضغ الطعام وبلعه كما في الشكل (10).

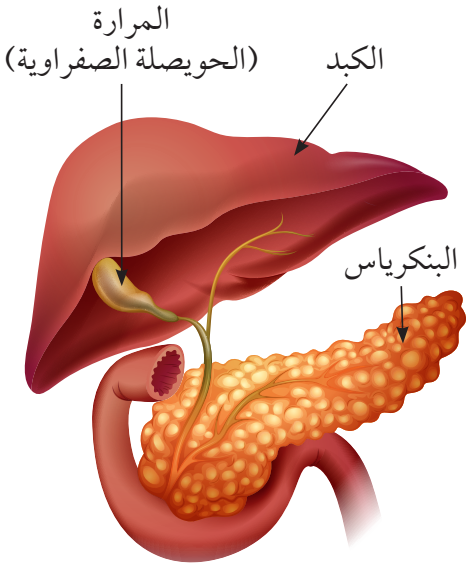


الشكل (10)

٢- البنكرياس:

غدّة تقع خلف المعدة تفرز العصارة البنكرياسية التي تحتوي على أنزيمات عن طريق قناة البنكرياس التي تصبّ في الأمعاء الدقيقة لتكمل عملية الهضم وتسهّل امتصاص المغذّيات. كما في الشكل (11).

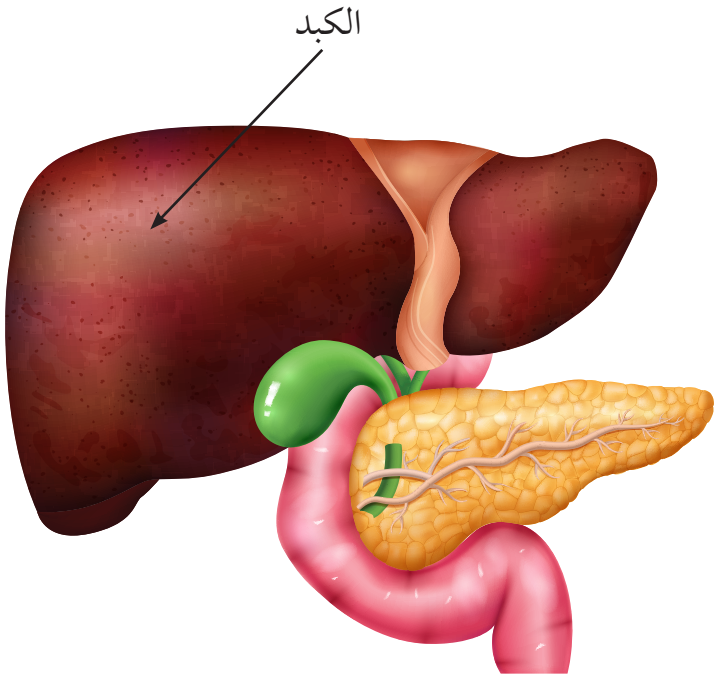
وللبنكرياس وظيفة حيوية أخرى في الجسم وهي إفراز هرمون الإنسولين المسؤول عن تنظيم مستوى السكّر في الدم.



الشكل (11)

٢- الكبد:

أكبر غدّة في جسم الإنسان توجد في الجانب الأيمن العلوي من تجويف البطن، أسفل الحجاب الحاجز، كما في الشكل (12).
يعمل الكبد كجهاز ترشيح طبيعي في الجسم ، حيث يُنقي الدم من السموم ، كما يُنتج العصارة الصفراوية التي تُخزَّن في المرارة، والتي بدورها تساعد في هضم الدهون، بالإضافة إلى تخزين بعض أنواع الفيتامينات والمعادن.



الشكل (12) الكبد

إثراء

يحدث مرض السكّري عندما يصبح الجسم غير قادر على تنظيم مستوى السكّر في الدم، وذلك بسبب خلل في إفراز هرمون الإنسولين من البنكرياس، أو بسبب عدم استجابة الجسم له بشكل صحيح.
يوجد نوعان رئيسيان:

النوع الأوّل: لا يُنتج البنكرياس هرمون الإنسولين.

النوع الثاني: يُنتج البنكرياس هرمون الإنسولين، لكنّ الجسم لا يستخدمه بشكل فعّال.

مهارة العلوم

قارِن: بين ملحَقات الجهاز الهضمي من حيث الوظيفة.

S T E A M

اِبحث في المصادر الإلكترونية حول عملية زراعة الكبد.



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – الكبد أكبر غدّة في جسم الإنسان (.....)

2 – يُنتج البنكرياس المعادن والفيتامينات. (.....)

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

1 – في ضوء دراستك لملحَقات القناة الهضمية (الغدد اللعابية – الكبد – البنكرياس – الأمعاء الدقيقة):

الكلمة التي لا تنتمي إلى المجموعة هي: .....

السبب: .....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – يُعتبر الكبد جهاز ترشيح طبيعيًّا في الجسم.

.....

2 – للبنكرياس دور مزدوج في الجسم.

.....

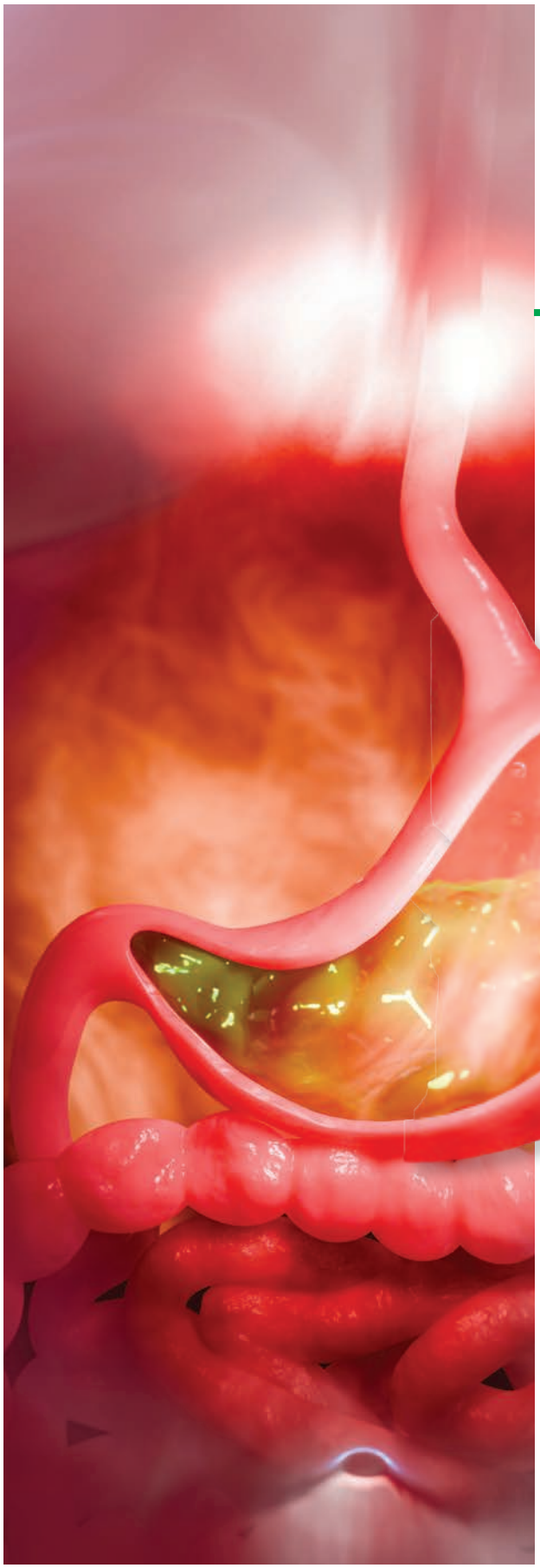
السؤال الرابع: ماذا يحدث في كلّ حالة من الحالات التالية:

1 – توقُّف البنكرياس عن إفراز هرمون الإنسولين.

.....

2 – عدم إفراز الكبد للعصارة الصفراوية في المرارة.

.....



الدرس الثالث

عملية الهضم

Digestion Process

سأتعلّم:

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

هل تســاءلت يومًا ماذا يحدث للطعام بعد أن نبتلعه؟

تحدث داخل أجســامنا عملية مذهلة تُسمّى الهضــم، وهي التي تحوّل الطعــام إلى موادّ بسيطة يســتفيد منها الجســم. تختلف أنواع الأطعمــة التــي نأكلهــا مثــل البروتينات، والكربوهيدرات، والدهون، وكلّ منها يُهضم بطريقة مختلفة، ومــن دون عملية الهضم لا يستطيع الجسم أن يحصل على الطاقة أو يبني الخلايا أو يحافظ على صحّته.

في هذا الدرس، سنكتشــف كيف تتمّ عملية هضم الطعــام؟ ولمــاذا تُعدّ هــذه العملية ضرورية لحياتنا؟

- هل تعتقد أنّ الطعام الذي تأكله يصل إلى الدم كما هو؟
- ما الذي يجب أن يحدث له أوّلًا؟ وكيف يتمّ ذلك؟

إستكشِف

من أين تبدأ عملية الهضم؟

التعرّف إلى عملية الهضم في الفم

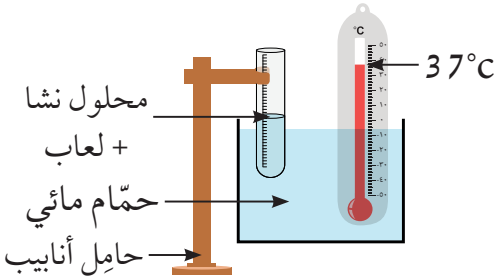
محلول اليود الكاشف – محلول فهلنغ الكاشف – محلول نشا – أنابيب اختبار – حمام مائي

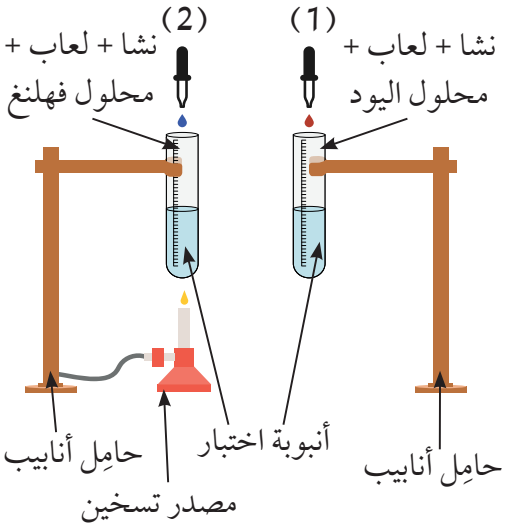
الإرشادات

اِرتدِ معطف العلوم – اِقرأ التعليمات جيّدًا قبل تنفيذ التجربة للتعرّف على الموادّ المستخدَمة وفهم خطوات العمل – اِحذر عند التعامل مع الأدوات الزجاجية والموادّ الكيميائية – ناقِش زملاءك ودوِّن الملاحظات

خطوات العمل:

1 – ضَع كمّية من محلول النشا في أنبوبة اختبار.
2 – أضِف كمّية من اللعاب في الأنبوبة.
3 – ضَع الأنبوبة في حمّام مائي درجة حرارته (37) درجة مئوية.
4 – قسِّم محتوى الأنبوبة في أنبوبتين: الأنبوبة رقم (1) والأنبوبة رقم (2).
5 – ضَع محلول اليود في الأنبوبة رقم (1).
6 – ضَع محلول فهلنغ في الأنبوبة رقم (2).
7 – عرِّض الأنبوبة رقم (2) للتسخين الحراري.





الملاحظة والاستنتاج:

رقم الأنبوبة	الملاحظة
1	.....
2	.....
الاستنتاج	....

إستكشف

ما تأثير إنزيم الببسين على زلال البيض؟

التعرّف إلى دور إنزيم الببسين في هضم البروتين

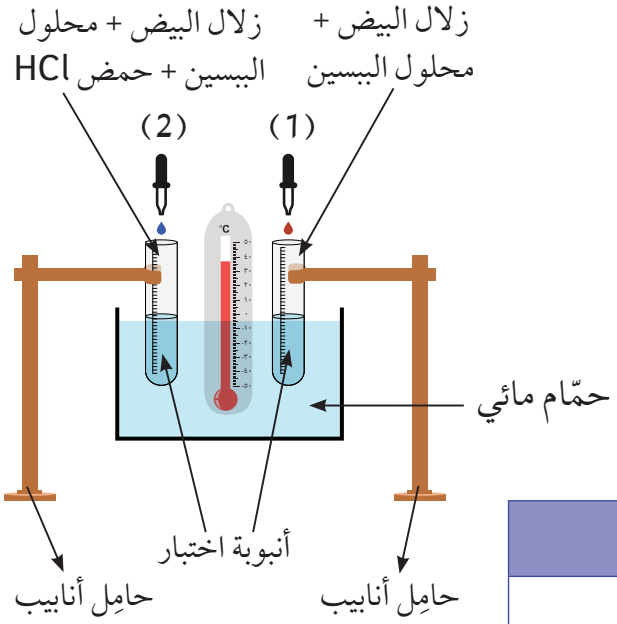
أنابيب اختبار – زلال البيض – حمض الهيدروكلوريك المخفَّف – محلول الببسين (كبسولة ببسين مذابة في ماء دافئ) – حمّام مائي – قطّارة – نظّارات واقية

الإرشادات

اِرتدِ معطف المختبر – اِرتدِ القفّازات – اِنتبِه للتعليمات التي يوضّحها المعلّم – اِحذر عند التعامل مع الأدوات الزجاجية والموادّ الكيميائية – ناقِش زملاءك وتقبَّل آراء الآخرين – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

1 – ضَع كمّية من زلال البيض في أنبوبتَي اختبار 1 و2.
2 – ضَع الأنابيب في حمّام مائي درجة حرارته 37 درجة مئوية.
3 – أضِف محلول الببسين في الأنبوبة رقم 1.
4 – أضِف محلول الببسين وقطرات من حمض الهيدروكلوريك المخفَّف في الأنبوبة رقم 2.
5 – رُجّ الأنبوبتَين جيّدًا.



الملاحظة:

رقم الأنبوبة	الملاحظة
1	.....
2	.....

الاستنتاج:

.....

.....

إستكشف

الأمراض التي تُصيب الجهاز الهضمي

التعرّف إلى اضطرابات الجهاز الهضمي وأعراضها

بطاقات تعريفية لاضطرابات مختلفة في الجهاز الهضمي

الإرشادات

اِرتدِ معطف العلوم – اِحترِم آراء الآخرين – اِنتبِه لتنبيهات المعلّم

خطوات العمل:

1 – اِقرأ البطاقات جيّدًا، ثمّ طابِق كلّ بطاقة مع ما يناسبها في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

الاضطراب	رقم البطاقة
الإمساك	.....
الإسهال	.....
حصوات المرارة	.....
عسر الهضم	.....

1
ألم مفاجئ في الجهة اليمنى العليا من البطن وغثيان وقيء وتكوّن حصوات صلبة داخل المرارة.

2
ألم في البطن، وإحساس بالغثيان، ومغص حادّ لعدم هضم الطعام بشكل كامل.

3
تقلّصات في البطن وخروج براز مائي، وذلك لعدم امتصاص الماء بدرجة كافية في الأمعاء الغليظة.

4
ألم في البطن وانتفاخ، وصعوبة التبرّز، وذلك لامتصاص كمّية كبيرة من الماء في الأمعاء الغليظة.



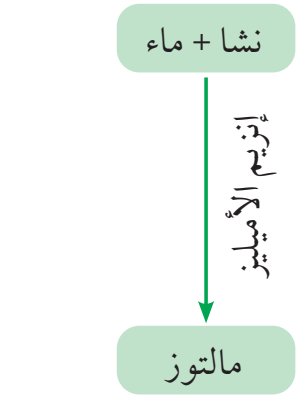
عملية الهضم
Digestive Process

يتمثّـل الهضم في العملية التي يتمّ من خلالهـا تحويل الطعام إلى موادّ بسيطة يمكن للجسم امتصاصها واستخدامها. وتنقسم أنواع الهضم إلى نوعَين رئيسيَّين: الهضم الميكانيكي، الهضم الكيميائي.
وتبدأ سلسلة مراحل عملية الهضم كالتالي:

١- الهضم في الفم:

تبدأ عملية الهضم من لحظة دخـول الطعام إلى الفم، حيث يحدث فيه نوعان من الهضم:
الهضم الميكانيكـي: هو عملية تفتيت الطعام إلى قطع أصغر دون تغيير في تركيبه الكيميائي، وذلك عن طريق:
- الأسنان التي تقطّع الطعام وتطحنه.
- اللسان الذي يساعد في تقليب الطعام وخلطه باللعاب لتسهيل بلعه.

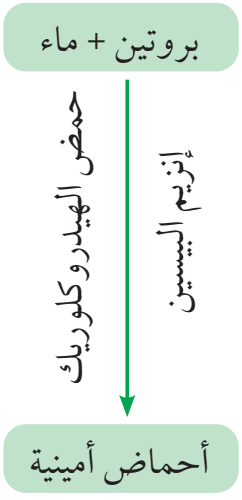
الهضم الكيميائي: هو عملية تكسير جزيئات الطعام بواسطة موادّ خاصّة تُسمّى الإنزيمات تُفرز مع اللعاب الذي تفرزه الغدد اللعابية.
اللعاب: سائل شـفّاف يتكوّن بشكل أساسي من الماء وإنزيمات وموادّ تساعد على ترطيب الفم وهضم الطعام.
ومن أهمّ إنزيمات اللعاب التي تُفرز في الفم: إنزيم الأميليز *Amylase* الذي يعمل على تكسير النشويات (الكربوهيدرات المعقّدة) وتحويلها إلى سـكّريات أبسط مثل المالتوز، ثمّ يتكسّـر إلى سكّريات أبسط مثل الجلوكوز.
مثـال: إذا أكلت خبـزًا وتركته في فمك قليلًا، سـتلاحظ طعمه يصبح حلوًا، وذلك لأنّ النشـا بدأ يتحوّل إلى سـكّر بفعل إنزيم الأميليز، كما هو موضّح في معادلة الهضم الكيميائي في الفم. لكنّ هذه ليست سوى الخطوة الأولى، فبعد بلع الطعام، ينتقل إلى المعدة.



معادلة الهضم الكيميائي في الفم

٢- الهضم في المعدة:

تُستكمل عملية الهضم بشـكل أعمق، وخاصّة هضم البروتينات، تقوم المعدة بعملية الهضـم الكيميائي بإفراز عصـارة هضمية قوية تحتوي على حمـض الهيدروكلوريك الذي يعمل على قتـل الكائنات الدقيقة الموجودة في الغذاء، كما تفرز إنزيم الببسـين، الذي يعمل على تكسير البروتينـات وتحويلها إلى أحماض أمينية، وبالهضم الميكانيكي يُخلط الطعام مع العصارات بواسـطة انقباضات عضليـة للمعدة فتتكوّن كتلة كثيفة القوام من الموادّ المهضومة تُسمّى الكيموس *Chyme*.



- إنزيم الببسين *Pepsin* هو الإنزيم الرئيسي لهضم البروتينات في المعدة بتفكيكها إلى أحماض أمينية، ويعمل فقط في وسط حمضي يوفّره حمض المعدة، كما هو موضّح في المعادلة.

بعد ذلك يتحرّك الغذاء نصف المهضوم إلى الأمعاء الدقيقة.

٢- الهضم في الأمعاء الدقيقة:

تُستكمل عملية الهضم بفعل إنزيم الليبيز *Lipase* الذي يفرزه البنكرياس والعصارة الصفراوية التي يفرزها الكبد.

يعمل إنزيم الليبيز على تحويل الدهون إلى أحماض دهنية وجليسرول، ثمّ تتحوّل باقي مكوّنات الغذاء المهضومة كلّيًّا إلى مادّة سائلة تُعرف باسم الكيلوس *Chyle* يتمّ امتصاصها عبر جدران الأمعاء الدقيقة بواسطة الخملات إلى الدم.

دهون + ماء ← (إنزيم الليبيز، العصارة الصفراوية) أحماض دهنية + جليسرول

تأثير الإنزيمات في عملية الهضم:

تلعب الإنزيمات دورًا كبيرًا في عملية الهضم الكيميائي بسبب خصائصها، ومن أهم هذه الخصائص:

1- لكلّ نوع من الغذاء إنزيم خاصّ به، مثل:
- إنزيم الببسين لهضم البروتينات.
- إنزيم الأميليز لهضم النشويات.
- إنزيم الليبيز لهضم الدهون.

2- تعمل معظم الإنزيمات في درجة حرارة 37 درجة مئوية التي تمثّل درجة حرارة جسم الإنسان.

3- تتفكّك الإنزيمات في درجات الحرارة العالية وتتلف، ويتوقّف نشاطها عند انخفاضها.

إثراء

يفرز الجسم أكثر من 20-30 نوعًا من الإنزيمات الهاضمة، ولكلّ إنزيم وظيفة محدَّدة في هضم نوع معيّن من أنواع الغذاء وتكسيره، وكلّ إنزيم يعمل في مكان وبيئة مناسِبة داخل الجهاز الهضمي.

مهارة العلوم

قارِن: بيِّن الإنزيمات التي تُفرز في الجهاز الهضمي مع توضيح أهمّية كلّ منها، ومكان إفرازها.

STEAM

صمِّم نموذجًا يوضّح مسار الطعام في الجهاز الهضمي.

اِضطرابات الجهاز الهضمي

Digestive System Disorders

يُصاب الجهـــاز الهضمي أحيانًا ببعض الاضطرابـــات التي تؤثّر على عملية الهضم. من أشهر هذه الاضطرابات:

الإمســـاك: يحدث عندما تكون حركة الأمعـــاء بطيئة، ممّا يؤدّي إلى صعوبة في إخراج الفضلات. من أعراضه الشعور بالانتفاخ والألم في البطن. يُعالج بشرب الماء بكثرة، وتناول الألياف، وممارسة الرياضة.

الإسهال: هو خروج البراز بشكلٍ مائي ومتكرّر، وقد يكون ناتجًا عن عدوى بكتيرية أو فيروسية أو تناول طعام ملوَّث. من أعراضه الجفاف وتقلّصـــات البطن. يُعالج بتعويض الســـوائل، وتنـــاول أدوية مضادّة للإسهال، ومراجعة الطبيب إذا استمرّ لفترة طويلة.

حصوات المـــرارة: هي كتل صلبة تتكوّن في المرارة، وقد تســـبّب ألمًا شـــديدًا في الجزء العلوي من البطـــن بخاصّة بعد تناول الأطعمة الدهنية. مكن علاجها بالأدوية أو في بعض الحالات بالجراحة لإزالة الحصوات أو المرارة نفسها.

عســـر الهضم: هو شـــعور بعدم الراحة أو ألم في الجزء العلوي من البطن، ويحدث غالبًا بعد الأكل. من أســـبابه تناول الطعام بســـرعة أو الأطعمة الدســـمة. يُعالج بتعديل النظام الغذائي وتناول أدوية خفيفة تساعد على الهضم.



مهارة العلوم

اِشرح: أسباب اضطرابات الجهاز الهضمي.

إثراء

القولـــون العصبي هـــو اضطراب شـــائع في الجهاز الهضمي لا ينتج عن مشـــكلة عضويـــة، بل يحدث نتيجة خلل في التواصل بين الدماغ والأمعـــاء. ويشـــعر المصاب بألم في البطـــن، وانتفاخ، وغازات، مع نوبات من الإسهال أو الإمساك أو كلاهما بالتنـــاوب. على الرغم من أنّ القولون العصبـــي لا يُعدّ مرضًا خطيرًا، فـــإنّ أعراضه مزعجة وقد تؤثّر على جودة حياة المصاب.

ومن أسبابه:

- الضغوط النفسية والتوتّر.
- تناول أطعمة معيّنة مثل البقوليات أو الأطعمة الدهنية.
- قلّة النوم أو قلّة الحركة.

كيف نتعامل معه؟

- اِتّباع نظام غذائي متوازن غني بالألياف.
- تقليل التوتّر وممارسة الرياضة.
- تجنّب الأطعمة المحفِّزة للأعراض.
- أحيانًا قد يصف الطبيب أدوية مساعدة.

S T E A M

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن مرض التهاب الزائدة الدودية، موضِّحًا أسبابه وطرق علاجه.



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

الرقم المناسِب	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
(.....)	اِضطراب في الجهاز الهضمي بسبب بطء حركة الأمعاء ممّا يؤدّي إلى صعوبة في اخراج الفضلات.	1 – الإسهال 2 – الإمساك 3 – عسر الهضم
(.....)	ألم في البطن، وإحساس بالغثيان، ومغص حادّ لعدم هضم الطعام بشكل كامل بسبب تناول الأطعمة الدهنية بسرعة.	

السؤال الثاني: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

وجه المقارنة	الهضم الميكانيكي	الهضم الكيميائي
مثال	.....	.....

وجه المقارنة	الفم	المعدة
الإنزيم المُفرَز	.....	.....
الموادّ الغذائية المهضومة	.....	.....
نواتج الهضم	.....	.....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1- الجهاز الهضمي لا يستطيع هضم الطعام من دون وجود الإنزيمات.

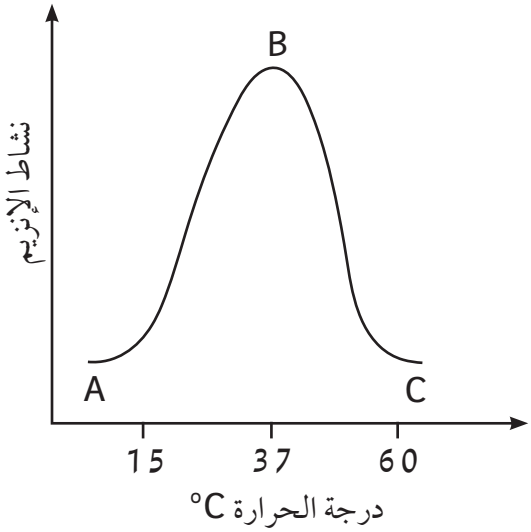
.....

2- لا تُهضم البروتينات هضم كيميائي في الفم.

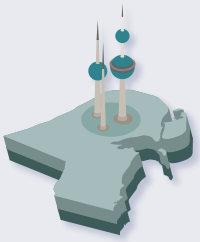
.....

السؤال الرابع: اُدرس الرسم، ثمّ أجِب عن المطلوب:

يوضِّح الرسم البياني نشاط أحد الإنزيمات عند درجات حرارة مختلفة (15°C، 37°C ، 60°C)



نشاط الإنزيم	ذروة نشاط الإنزيم	أقلّ نشاط للإنزيم
النقطة	.....	.....
التفسير العلمي	.....	.....



من وطني

مركز دسمان للسكّري

يُعدّ مركز دسمان للسكّري أحد أبرز المراكز الطبّية في دولة الكويت، وقد تأسّس بمبادرة من مؤسّسة الكويت للتقدّم العلمي، ويقع المركز في منطقة شرق في مدينة الكويت، ويُعتبر مرجعًا طبّيًّا وعلميًّا على مستوى المنطقة. يهدف المركز إلى مكافحة مرض السكّري الذي يُعدّ من الأمراض المزمنة الشائعة والمرتبطة بشكل وثيق بالجهاز الهضمي من خلال:

- إجراء أبحاث علمية متقدّمة.
- تقديم الرعاية الطبّية المتخصّصة للمرضى.
- التوعية المجتمعية حول طرق الوقاية من السكّري.
- تدريب الكوادر الطبّية والبحثية.



مركز دسمان للسكري

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

جهازك الهضمي هو الخطّ الأوّل الذي يتعامل مع كلّ ما تأكله. فعندما تتناول طعامًا صحيًّا ومتوازنًا، 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، تناوَل وجبات غنية بالألياف (كالخضراوات والفواكه والحبوب الكاملة)، وقلّل من الأطعمة الدهنية والمقلية، وامضغ طعامك ببطء. تذكَّر معدتك بوّابة صحّتك، إذا اهتممت بما تأكله، فأنت تحمي نفسك من الكثير من الأمراض وتحافظ على نشاطك وتركيزك في المدرسة.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
اِضطرابات الجهاز الهضمي	أتّبع نظامًا غذائيًّا مستدامًا، بتناول أغذية نباتية غنية بالألياف، مثل الحبوب الكاملة والخضراوات والفواكه، وهي أغذية غالبًا ما تُنتَج بموارد أقلّ لتجنّب الإصابة بأمراض مثل السكّري والسمنة، وللتقليل من الهدر الغذائي من أجل صحّة أفضل وكوكب أنظف للأجيال القادمة.

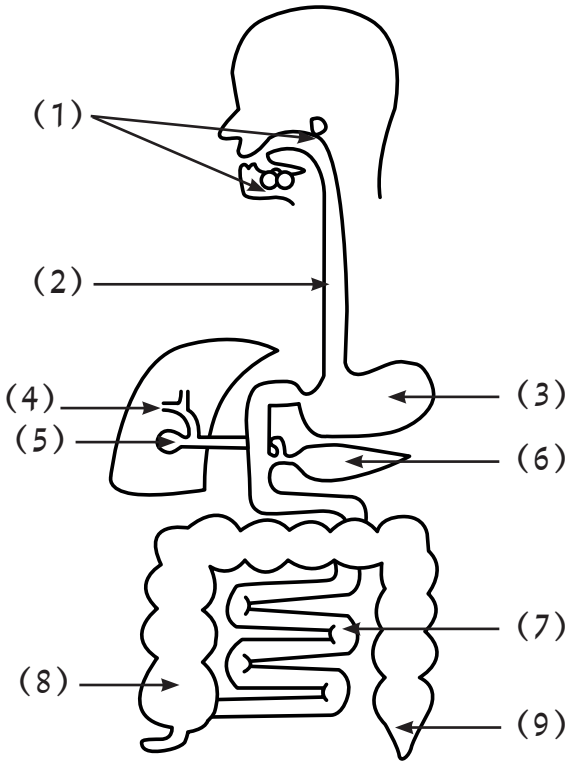


التقييم الذاتيّ

تعلّمت	نعم ☺	لا ☹	إلى حدّ ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مسار الطعام خلال الجهاز الهضمي						
أعضاء الجهاز الهضمي ووظيفة كلّ عضو						
ملحَقات القناة الهضمية في الجهاز الهضمي						
أنواع الهضم						
دور الإنزيمات في عملية الهضم الكيميائي للغذاء						
اِضطرابات الجهاز الهضمي وطرق الوقاية منها						

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: أُدرس الرسم جيّدًا، ثمّ أجِب عن المطلوب:



1- يوضّح الرسم المقابِل تركيب الجهاز الهضمي.

- يمثّل رقم (3): .....

- وظيفة رقم (8): .....

- تمثّل الأرقام (1) و(4) و(6):

.....

- العضو رقم (7) كثير الانثناءات وهو يمثّل:

.....

- وضِّح دور الانثناءات.

.....

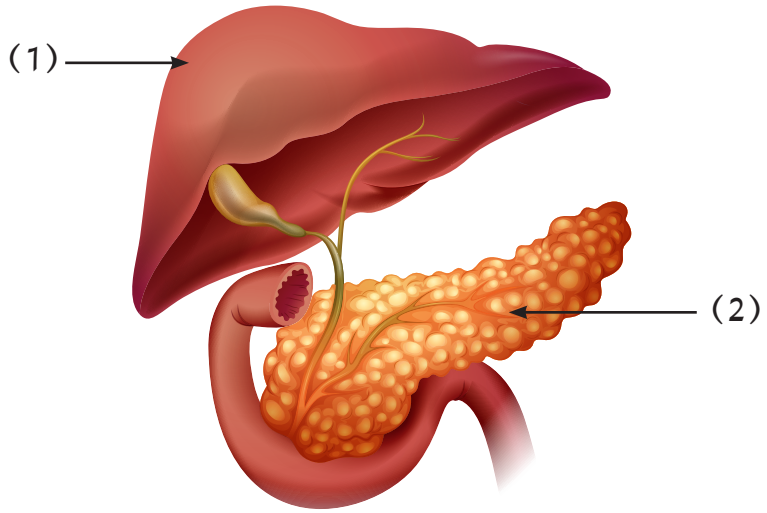
2- يوضّح الرسم أدناه بعض ملحَقات الجهاز الهضمي. أُكتب البيانات، وحدِّد وظيفة كلّ جزء.

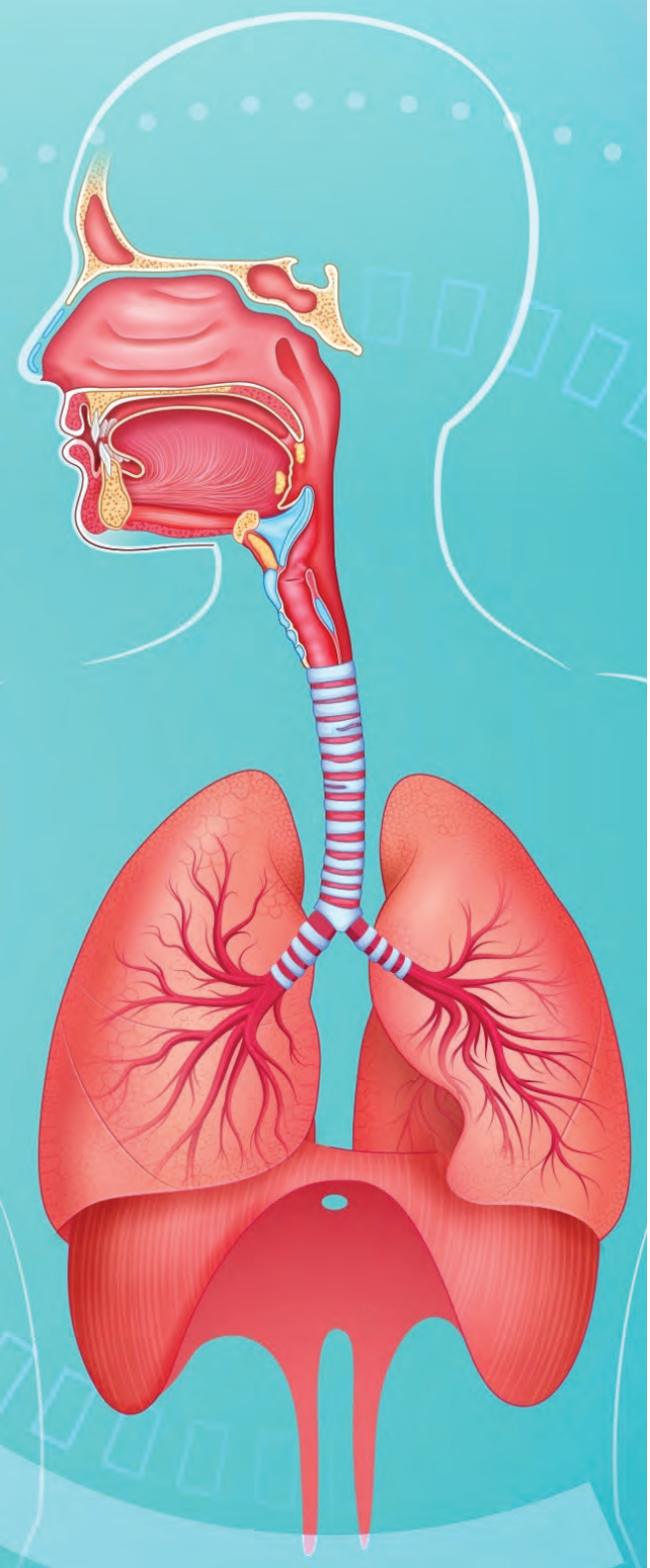
- الجزء رقم (1) يمثّل: .....

وظيفته: .....

- الجزء رقم (2) يمثّل: .....

وظيفته: .....





الفصل الثالث: الجهاز التنفّسي

The Respiratory System

قال تعالى:

﴿لَقَدْ خَلَقْنَا ٱلْإِنسَٰنَ فِىٓ أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ﴿٤﴾﴾

[التين : ٤]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: التنفّس في الإنسان

Human Respiration

الدرس الثاني: الحصول على الطاقة

Obtaining Energy

الدرس الثالث: صحّة الجهاز التنفّسي

The Health of the Respiratory System

الدرس الأوّل

التنفّس في الإنسان
Human Respiration



سأتعلّم:

- تركيب الجهاز التنفّسي ووظيفة كلّ عضو فيه.
- أنواع التنفّس وأهمّية كلّ نوع.

مع كلّ نفس يبدأ جسمك بعملية مذهلة! يدخل الأكسجين مع الشهيق، ويصل إلى الخلايا ليمنحها الطاقة لتعمل وتتحرّك. ثمّ تخرج بعض الفضلات على شكل غاز ثاني أكسيد الكربون مع الزفير. إنّها عملية تحدث بلا توقّف، وتحافظ على نشاطك وحيويتك في كلّ لحظة.

ما العلاقة بين النباتات والهواء الذي نتنفّسه؟

أجرى العالم بريستلي تجربة حول عملية التنفّس في الكائنات الحيّة، وكانت خطوات هذه الترجمة كالتالي:

- وضع فأرًا في الناقوس (أ) ونباتًا في الناقوس (ب).
- لاحظ بعد فترة زمنية معيَّنة موت كلّ من الفأر والنبات.
- بعد ذلك، وضع فأرًا ونباتًا معًا في الناقوس (جـ) وانتظر فترة زمنية معيَّنة.
- في رأيك، ما الذي لاحظه العالم؟ اُذكر السبب؟



(أ) (ب) (جـ)

إستكشِف

كيف تستدلّ على حدوث عملية التنفّس؟

الاستدلال على حدوث عملية التنفّس في الكائنات الحيّة



هيدروكسيد الكالسيوم – أنبوب بلاستيكي (عود مصّاص) – أنبوبة اختبار

الإرشادات

تعامَل مع الأدوات بحرص وحذر – اِرتدِ القفّازات قبل بدء العمل – أبلِغ معلّمك على الفور في حال كسر أيّ من الأدوات الزجاجية

خطوات العمل:

1 – صُبّ مقدار (2) مل من هيدروكسيد الكالسيوم (ماء الجير) في كأس شفّافة.
2 – أُنفخ بلطف في ماء الجير لمدّة 30 ثانية عبر الأنبوب البلاستيكي.
3 – راقِب التغيّر في هيدروكسيد الكالسيوم (ماء الجير).

الملاحظة:

.....

الاستنتاج:

– هواء الزفير يحتوي على غاز .....

إستكشِف

ما تركيب الجهاز التنفّسي في جسم الإنسان؟

التعرّف إلى أعضاء الجهاز التنفّسي



بطاقات جاهزة مدوَّن فيها المفاهيم العلمية ووظيفة كلّ جزء من أجزاء الجهاز التنفّسي

الإرشادات

اِنتبِه للتعليمات التي يوضّحها المعلّم – ناقِش بهدوء – اِتّفِق مع أعضاء فريقك على توزيع المهامّ بالتساوي

خطوات العمل:

1 – شاهِد مقطع الفيديو التعليمي الذي يوضّح تركيب الجهاز التنفّسي في الإنسان.
2 – اِقرأ المفاهيم العلمية الموضّحة في البطاقات جيّدًا.

3 – أُكتب رقم كلّ بطاقة أمام ما يناسبها في الجدول التالي:

1 تركيب عضلي يمرّر الهواء إلى الحنجرة والطعام إلى المريء.	2 ممرّ للهواء بين البلعوم والقصبة الهوائية.
3 عضوان إسفنجيان يقعان داخل التجويف الصدري.	4 يمثّل المدخل والمخرج الرئيسي للجهاز التنفّسي.
5 عضلة تفصل بين التجويف الصدري والتجويف البطني.	6 أنبوبة يمرّ من خلالها الهواء إلى الرئتَين.
7 فرعان رئيسيان من القصبة الهوائية يدخل كلّ فرع منهما إلى رئة.	

الملاحظة والاستنتاج:

أجزاء الجهاز التنفّسي	رقم البطاقة
الأنف	(.....)
البلعوم	(.....)
الحنجرة	(.....)
القصبة الهوائية	(.....)
الشعبتان الهوائيتان	(.....)
الرئتان	(.....)
الحجاب الحاجز	(.....)

إستكشِف

تصميم نموذج للجهاز التنفّسي يوضّح عملية التنفّس.

التعرّف إلى آلية التنفّس في الإنسان

بالونات – قارورة بلاستيكية – أعواد مصّاصة

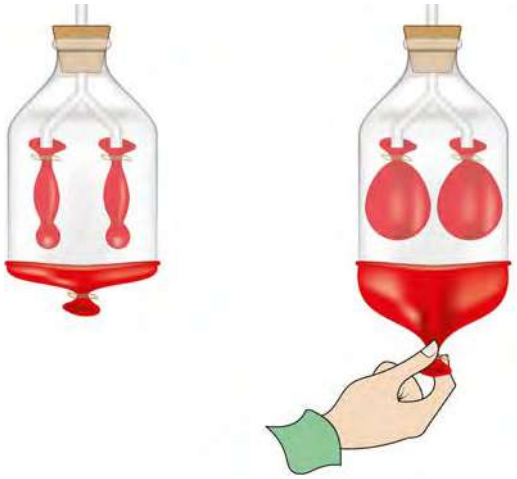
الإرشادات

اِرتدِ معطف العلوم – اِرتدِ القفّازات قبل بدء العمل – تعامَل مع الأدوات بحرص وحذر

خطوات العمل:

1 – صمِّم نموذجًا يوضّح تركيب الجهاز التنفّسي في الإنسان.

2 – طابِق بين كلّ جزء في النموذج وما يمثّله من أجزاء الجهاز التنفّسي في الجدول التالي.



الملاحظة:

أجزاء النموذج	أجزاء الجهاز التنفّسي
دخول الهواء إلى القارورة وخروجه منها	.....
القارورة البلاستيكية	.....
الأعواد المصّاصة	.....
البالونان	.....
البالون المثبت أسفل القارورة	.....

الاستنتاج:

حركة الهواء	دخول الهواء	خروج الهواء
اسم العملية	.....	.....
حجم الرئة	.....	.....
عضلة الحجاب الحاجز	.....	.....

تركيب الجهاز التنفّسي

Structure of the Respiratory System

يُعدّ الجهاز التنفّسي من أهمّ أجهزة الجسم، لأنّه المسؤول عن عملية التنفّس الضرورية للكائنات الحيّة، حيث تُنتج من خلالها الطاقة اللازمة للقيام بالوظائف الحيوية.

يتكوّن الجهاز التنفّسي من عدّة أعضاء تعمل معًا، حيث يبدأ مسار الهواء من لحظة دخوله عبر الأنف أو الفم مرورًا بعدد من الأعضاء، وصولًا إلى الحويصلات الهوائية في الرئتَين، كما في الشكل (13). ويعكس هذا المسار المنظَّم روعة إبداع الخالق – عزّ وجلّ – في تنظيم عملية التنفّس بشكل دائم ومستمرّ مدى الحياة.

1 – **الأنف:** يمثّل المدخل والمخرج الرئيسي للهواء في الجهاز التنفّسي، ويحتوي النسيج المبطِّن للأنف على أوعية دموية يمرّ فيها الدم الذي يساعد على تدفئة الهواء الذي نستنشقه. وتفرز بطانة الأنف سائلًا لزجًا 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 مبطَّن جزئيًّا بالأهداب التي تساعد على ترشيح الهواء، وهو يُعتبر قناة مشتركة يمرّ من خلالها الهواء إلى الحنجرة والطعام إلى المريء.

3 – **الحنجرة:** ممرّ للهواء بين البلعوم والقصبة الهوائية، وتحتوي على الأحبال الصوتية.

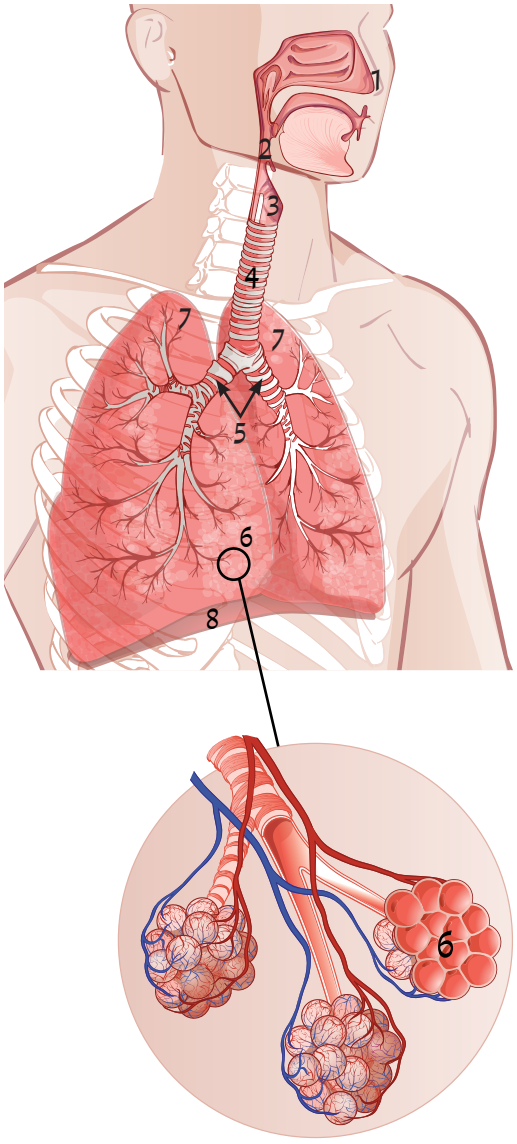
4 – **القصبة الهوائية:** أنبوبة مزوَّدة بحلقات غضروفية ومبطَّنة بالأهداب لتنظيف الهواء باستمرار أثناء مروره إلى الرئتَين.

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

6 – **الحويصلات الهوائية في الرئة:** تمثّل الحويصلات الهوائية السطح التنفّسي الرئيسي لتبادل الغازات، وهي تعمل على زيادة مساحة سطح التبادل الغازي، وجدرانها رقيقة جدًّا ومحاطة بالشعيرات الدموية لتسهيل عملية انتشار الغازات بين الهواء في الحويصلات والدم، كما أنّها مبطَّنة 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.

8 – **الحجاب الحاجز:** عضلة قوية موجودة تحت الرئتَين، تفصل بين التجويف الصدري والتجويف البطني، ويتغيّر وضعها عند التنفّس.



الشكل (13)

مهارة العلوم

فسِّر: تُحاط الحويصلات الهوائية بالشعيرات الدموية.

عملية التنفّس

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.

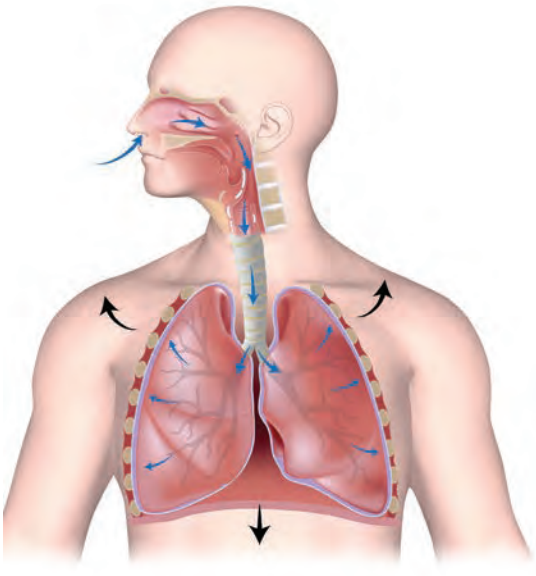
يحدث التنفّس من خلال عمليتَي:

١- الشهيق (استنشاق الهواء):

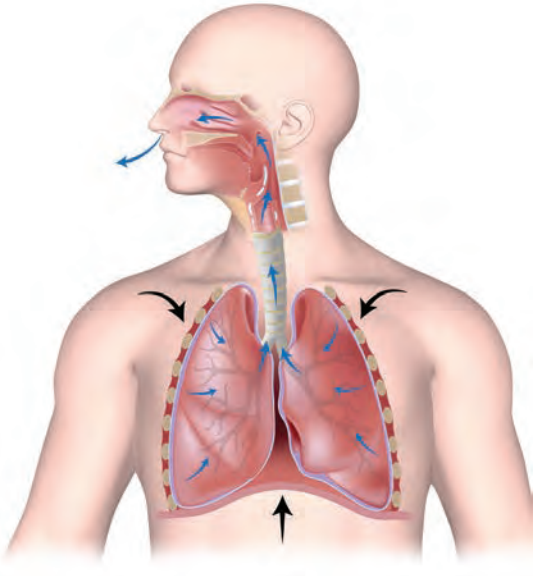
تبدأ عندما تنقبض عضلة الحجاب الحاجز وتتحرّك إلى أسفل، ويتوسّع القفص الصدري ويرتفع إلى أعلى، كما في الشكل (14). يزيد هذا التوسّع حجم الرئتَين، فيدخل الهواء المحمل بالأكسجين من الأنف أو الفم إلى القصبة الهوائية، ثمّ يتفرّع إلى الشعب الهوائية داخل الرئتَين، ويصل إلى الحويصلات الهوائية التي يتمّ فيها تبادل الغازات بين الهواء والدم عن طريق الانتشار.

٢- الزفير (إخراج الهواء):

بعد وصول الأكسجين إلى الحويصلات الهوائية، تنبسط عضلة الحجاب الحاجز فترتفع إلى أعلى، وينخفض القفص الصدري إلى أسفل، كما في الشكل (15). هذا التقلّص في حجم الرئتَين يدفع الهواء المحمَّل بغاز ثاني أكسيد الكربون إلى خارج الجسم عبر الأنف أو الفم. والقوّة الفاعلة في عمليتَي الشهيق والزفير هي عضلة الحجاب الحاجز والعضلات بين الضلوع، وليس الرئتَين، وذلك بدعم من الجهاز العصبي.



الشكل (14) عملية الشهيق



الشكل (15) عملية الزفير

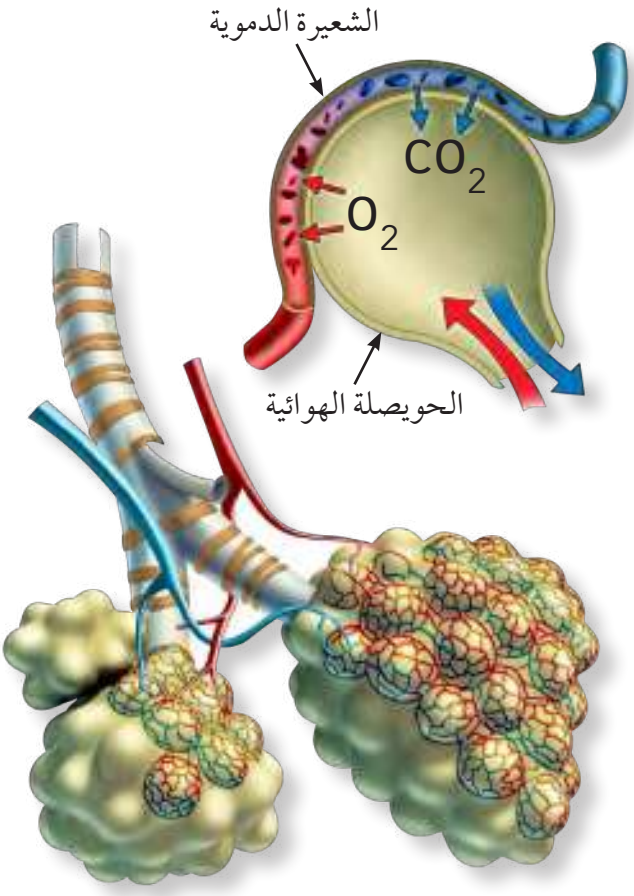
إثراء

يُقدَّر عدد الحويصلات الهوائية في رئة الإنسان بحوالي (300) مليون حويصلة هوائية في الرئتَين معًا، وهي تمثّل السطح الأساسي لتبادل الغازات (الأكسجين وثاني أكسيد الكربون) بين الهواء والدم، ويُقدَّر إجمالي مساحتها السطحية بما يعادل (70) إلى (100) متر مربّع، أي ما يعادل تقريبًا مساحة ملعب تنس، ما يعكس كفاءتها العالية في عملية التنفّس.

التبادل الغازي بين الدم والحويصلات الهوائية

Gas Exchange Between the Blood and the Alveoli

يحدث التبادل الغازي بين الحويصلات الهوائية والشعيرات الدموية كما في الشكل (16)، حيث ينتشر الأكسجين من الهواء الموجود في الحويصلات إلى الدم ويخرج ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى الحويصلات.
ويتمّ هذا التبادل بسبب فرق تركيز الغازات بينهما عبر جدران رقيقة جدًّا ومنفذة تسمح بمرور الغازات بسهولة.



الشكل (16)

خلال عملية الشهيق

يدخل الهواء الموجود في الرئتَين إلى الحويصلات الهوائية، حيث يكون تركيز غاز الأكسجين(O_2) في الحويصلات الهوائية أكبر من تركيزه في الشعيرات الدموية.
يذوب الأكسجين في الطبقة الرطبة المبطِّنة للحويصلة الهوائية، ومنها ينتشر إلى الدم عبر جدران الحويصلات الهوائية الرقيقة التي تسمح بنفاذ الأكسجين إلى الدم.

خلال عملية الزفير

يخرج الهواء من الرئتَين عندما يكون تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الشعيرات الدموية أعلى من تركيزه في الحويصلة الهوائية.
ينتقل غاز ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى الحويصلة الهوائية حيث يذوب وينتشر عبر جدران الحويصلات الرقيقة ويُطرح خارج الجسم عن طريق هواء الزفير.

مهارة العلوم

فسِّر: عضلة الحجاب الحاجز والعضلات بين الضلوع هي القوّة الفاعلة أثناء عمليتَي الشهيق والزفير.

S T E A M

صمِّم جهازًا يساعد في تحسين عملية الشهيق لمرضى الربو.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: أُكتب بين القوسَين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يلي:

1 – الحنجرة أنبوبة مزوَّدة بحلقات غضروفية ومبطَّنة بالأهداب لتنظيف الهواء. (.....)

2 – الحويصلات الهوائية هي القوّة الفاعلة أثناء عمليتَي الشهيق والزفير. (.....)

3 – تتوقّف عملية التبادل الغازي من وإلى الحويصلات الهوائية على اختلاف تركيز الغازات فيها. (.....)

السؤال الثاني: رتِّب كلًّا ممّا يلي من 1 إلى 4 حسب أولوية الحدوث.

خطوات مسار الهواء في جسم الإنسان:

(.....) مرور الهواء عبر البلعوم وصولًا إلى القصبة الهوائية.

(.....) دخول الهواء من الأنف أو الفم.

(.....) وصول الهواء إلى الشعب الهوائية في الرئة.

(.....) تبادل غازَي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الحويصلات الهوائية.

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

1 – في ضوء دراستك لتركيب الجهاز التنفّسي (البلعوم – المريء – الحنجرة – القصبة الهوائية).

الذي لا ينتمي: .....

السبب: .....

2 – في ضوء دراستك لتركيب الجهاز التنفّسي (يدخل الهواء الى الرئتَين – تنقبض عضلة الحجاب الحاجز – يرتفع القفص الصدري إلى أعلى – يقلّ حجم الرئتَين)

الذي لا ينتمي: .....

السبب: .....

السؤال الرابع: اِقرأ العبارة التالية، ثمّ أجِب عن المطلوب:

عضلة الحجاب الحاجز تفقد قدرتها على الانقباض والانبساط.

1 – ما تأثير ذلك على دخول الهواء إلى الرئتين؟

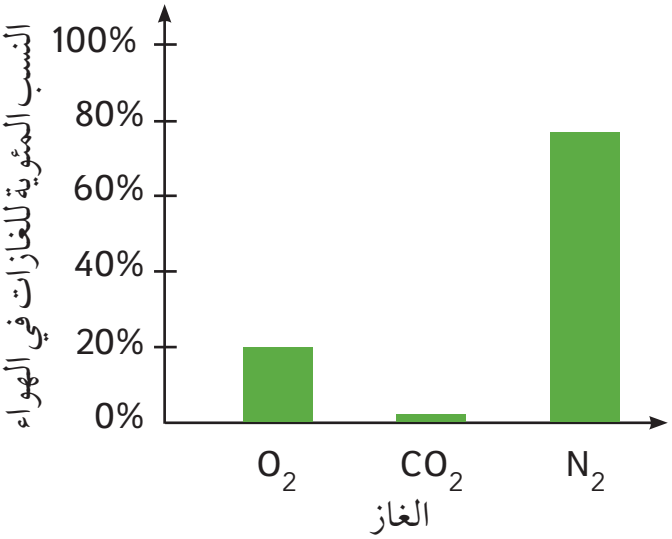
.....

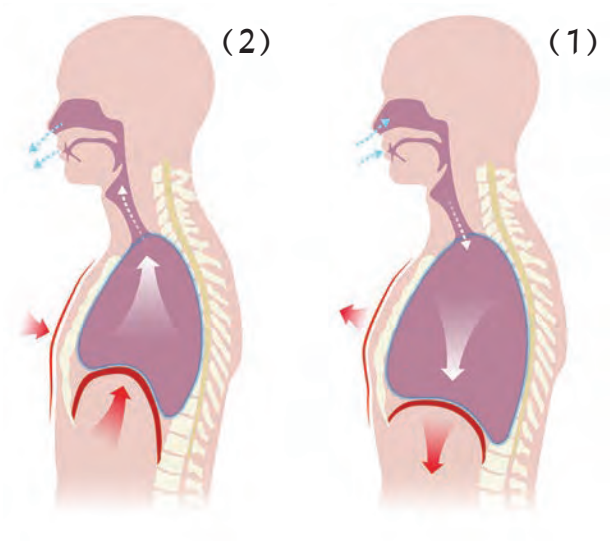
2 – فسِّر سبب إجابتك.

.....

السؤال الخامس: أُدرس الرسومات جيّدًا، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – الرسم أدناه يوضّح عملية التنفّس.





– العملية التي ينتج عنها نسب الغازات الموضَّحة في الرسم البياني يمثّلها الشكل رقم (.....).

– فسِّر سبب إجابتك.

.....

.....

.....



الدرس الثاني

الحصول على الطاقة

Obtaining Energy

سأتعلّم:

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

تُعتبر الطاقة عنصرًا أساسيًّا لاستمرار الحياة، إذ تعتمد جميع الكائنات الحيّة على مصادر مختلفة للحصول عليها. فيحصل الإنسان والحيوان على الطاقة من الغذاء، حيث يحوّل جسمهما الموادّ الغذائية إلى طاقة تُستخدم في الحركة والنموّ والوظائف الحيوية.

أمّا النباتات، فتُنتج طاقتها من خلال عملية البناء الضوئي، وتستفيد من ضوء الشمس لتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى غذاء وأكسجين.

من خلال هذه العمليات الحيوية، تُؤمَّن الطاقة اللازمة لجميع أشكال الحياة على سطح الأرض.

في هذا الدرس، ستكتشف كيف تحصل الكائنات الحيّة على الطاقة التي تحتاج إليها للقيام بوظائفها الحيوية.

اِقفز لمدّة 3 دقائق، ما التغيّرات التي تشعر بها؟

إستكشف

ماذا يحدث داخل خليّة الخميرة؟

التعرّف إلى دور التنفّس الخلوي في إنتاج الطاقة داخل الخليّة



كأسان من الزجاج – غطاء – خميرة – ماء – سكّر – ملعقة زجاجية

الإرشادات

تعامَل مع الأدوات بحرص وحذر – اِرتدِ معطف العلوم قبل بدء العمل – أبلِغ معلّمك على الفور في حال كسر أيّ من الأدوات الزجاجية

خطوات العمل:

1 – ضَع مقدارًا متساويًا من الخميرة الجافّة في الكأسَين (1) و(2).

2 – أضِف مقدارًا متساويًا من السكّر في الكأسَين.

3 – أضِف مقدارًا من الماء الدافئ إلى الكأسَين، ثمّ قلِّب محتويات كلّ منهما برفق بالمعلقة الزجاجية.

4 – غطِّ الكأس رقم (1) واترك الكأس رقم (2) مكشوفة.

الملاحظة:

وجه المقارنة	الكأس رقم (1)	الكأس رقم (2)
ماذا تشاهد؟	.....	.....
صِف الرائحة	.....	.....

الاستنتاج:

– تتنفّس خليّة الخميرة بطريقتَين هما: ..... و ..... .

التنفّس الخلوي
Cellular Respiration

يُعدّ التنفّس الخلوي عملية حيوية أساسية تحدث في خلايا الجسم لتحويل الغذاء، وخاصّة الجلوكوز (سكّر بسيط)، إلى طاقة تُستخدم في جميع الأنشطة الحيوية. تتمّ هذه العملية داخل الميتوكوندريا، كما في الشكل (17)، وهي عضيّات توجد في الخليّة وتُعرف بكونها محطّة إنتاج الطاقة.



الشكل (17)

يوجد نوعان رئيسيان من التنفّس الخلوي:

١- التنفّس الهوائي Aerobic Respiration:

يحدث في وجود الأكسجين، حيث يُكسَّر الجلوكوز بالكامل لإنتاج كمّيات كبيرة من الطاقة على شكل مركّبات طاقة (جزيئات ATP). وينتج عن هذه العملية الماء وثاني أكسيد الكربون. هذا النوع من التنفّس يُستخدم في الأنشطة اليومية العادية كالمشي، والحركة، أو في وقت الراحة أو أثناءالرياضة المعتدلة، لأنّه يُعطي طاقة كافية بشكل مستمرّ، كما في المعادلة التالية:

جلوكوز + أكسجين ← ماء + ثاني أكسيد الكربون + طاقة

٢- التنفّس اللاهوائي Anaerobic Respiration:

يحدث في غياب الأكسجين أو نقصه، وغالبًا ما تقوم به الخلايا في الجسم عند ممارسة التمارين الشديدة أو السريعة مثل الركض السريع، كما في الشكل (18) أو رفع الأثقال. في هذا النوع، لا يُكسَّر الجلوكوز بالكامل، وينتج عنه طاقة أقلّ، بالإضافة إلى حمض اللاكتيك *Lactic acid* الذي يتراكم في العضلات.


الشكل (18)

عند ممارسة التمارين الرياضية أو بذل مجهود كبير، تحتاج العضلات إلى كمّية كبيرة من الطاقة. في البداية، تحصل العضلات على هذه الطاقة من خلال التنفّس 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 التنفّس اللاهوائي لإنتاج الطاقة. يؤدّي هذا النوع من التنفّس إلى تراكم حمض اللاكتيك ما يسبّب إجهادًا وألمًا وتشنّجًا في العضلات أثناء المجهود. وبعد الحصول على قسط من الراحة، يتخلّص الجسم تدريجيًّا من حمض اللاكتيك ويعود إلى التنفّس الهوائي.

تعتمد بعض الكائنات الدقيقة على التنفّس اللاهوائي للبقاء وإنتاج الطاقة لها، مثل البكتيريا اللاهوائية، كما في الشكل (19) التي تُنتج حمض اللاكتيك أثناء التنفّس اللاهوائي الذي يُستخدم في صناعة اللبن أو الجبن.

تقوم الخميرة كما في الشكل (20) أيضًا بالتنفّس اللاهوائي وتسمى عملية التخمر الكحولي الذي ينتج عنه الكحول وثاني أكسيد الكربون، وتُستخدم هذه الخاصّية في صناعة الخبز، حيث يساعد ثاني أكسيد الكربون على انتفاخ العجينة كما في المعادلة التالية:

جلوكوز ← كحول إيثيلي + ثاني أكسيد الكربون + طاقة



الشكل (19) بكتيريا لا هوائية



الشكل (20) الخميرة

إثراء

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

مهارة العلوم

علِّل: سبب شعور الإنسان بالتعب وبألم في العضلات بعد التمارين المكثَّفة.

STEAM

إذا كانت بعض الكائنات الدقيقة قادرة على إنتاج الطاقة في غياب الأكسجين، فكيف يمكن استثمار هذه القدرة في حلّ مشكلات بيئية مثل التخلّص من النفايات العضوية؟ صمِّم فكرة مبتكَرة يمكن من خلالها توظيف هذا النوع من التنفّس لإنتاج طاقة متجدّدة.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا 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 في عضيّة داخل الخليّة تُسمّى:

- ◯ الميتوكوندريا
- ◯ البلاستيدات
- ◯ جهاز جولجي
- ◯ الشبكة الإندوبلازمية

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

وجه المقارنة	التنفّس الهوائي	التنفّس اللاهوائي
وجود الأكسجين	.....	.....
نواتج التنفّس	.....	.....
الأهمّية	.....	.....
وضِّح التنفّس بمعادلة لفظية	.....	.....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

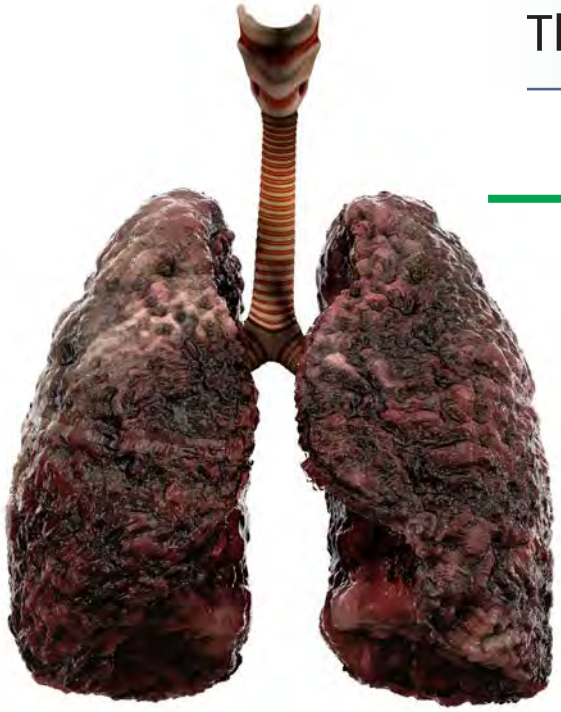
يشعر الرياضيون بالتعب وألم شديد في العضلات بعد الانتهاء من التمارين الشديدة.

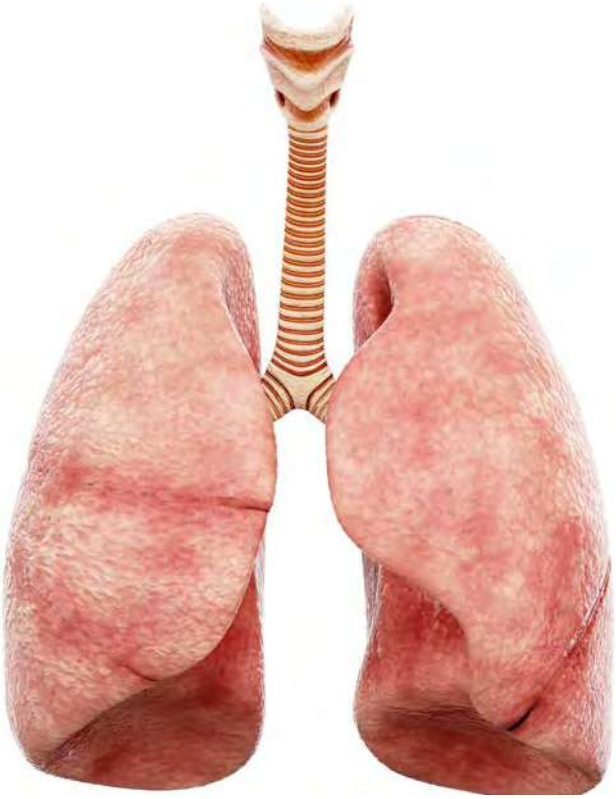
.....

الدرس الثالث

صحّة الجهاز التنفّسي

The Health of the Respiratory System





سأتعلّم:

- الاضطرابات التي تُصيب الجهاز التنفّسي.
- كيفية المحافظة على صحّة الجهاز التنفّسي.

يُعدّ الأكسجين ضروريًّا للخلايا لأنّه يُستخدم في عملية التنفّس لإنتاج الطاقة اللازمة للقيام بالعمليات الحيوية. ويؤدّي نقص الأكسجين إلى مشكلات صحّية خطيرة. ما أسباب هذا النقص؟ وما تأثيره على الجسم؟ وكيف يمكن علاجه؟

أُنظر إلى الصورة المقابِلة للرئتَين بتمعّن. ما الفرق بينهما؟

إستكشِف

ما الأمراض التي تُصيب الجهاز التنفّسي ؟

التعرّف إلى الأمراض التي تُصيب الجهاز التنفّسي في الإنسان



مقطع فيديو تعليمي – شاشة عرض – مصوَّرات

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِجلس على مسافة مناسِبة من الشاشة – دوِّن ملاحظاتك – اِلتزِم الهدوء أثناء مشاهدة مقطع الفيديو التعليمي – حافِظ على المصوَّرات عند استخدامها

خطوات العمل:

1 – شاهِد مقطع الفيديو التعليمي الذي يوضّح أنواع الاضطرابات التنفّسية.

2 – ناقِش زملاءك في ما شاهدته، ثمّ أكمِل الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

وجه المقارنة	الزكام	الربو	الالتهاب الرئوي
الأعراض المصاحِبة للمرض	.....	.....	.....
	.....	.....	.....
	.....	.....	.....

الاضطرابات التنفّسية

Respiratory Disorders

الاضطرابات التنفّسية هي مجموعة من الحالات التي تؤثّر على وظيفة الجهاز التنفّسي وتُعيق عملية دخول الأكسجين إلى الجسم أو خروج ثاني أكسيد الكربون منه.

تُعدّ اضطرابات الجهاز التنفّسي (الزكام – الربو – الالتهاب الرئوي)، كما في الشكل (21) الأكثر انتشارًا في جميع أنحاء العالم وتختلف هذه الاضطرابات من حيث السبب، وطبيعة التأثير على الرئتَين والمجرى التنفّسي.



الشكل (21 أ)

الزكام:

هو أحد أكثر أنواع الاضطرابات التنفّسية شيوعًا، وسببه نوع من الفيروسات، ومن أعراضه الرشح وسيلان الأنف والعُطاس المتكرِّر، كما في الشكل (21 أ).



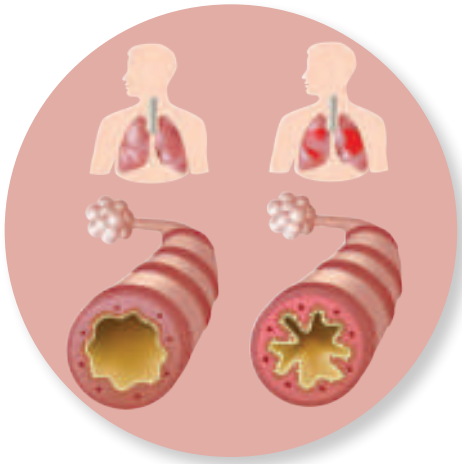
الشكل (21 ب)

الالتهاب الرئوي:

هو عدوى بكتيرية أو فيروسية أو موادّ مُهيِّجة تُصيب الرئتَين وتسبّب التهابًا في الحويصلات التنفّسية، وتشمل أعراضه صعوبة التنفّس وآلام الصدر والسعال، كما في الشكل (21 ب).

الربو:

هو اضطراب يحدث عندما تنقبض العضلات المحيطة بالشعب الهوائية وتضيق فيقلّ حجم الممرّات الهوائية إلى الرئتَين ما يجعل التنفّس صعبًا ويسبّب صفيرًا. وقد يُصاب به الفرد بسبب عوامل وراثية أو عوامل بيئية، كما في الشكل (21 ج).



الشكل (21 ج)

الشكل (21)

كيفية المحافظة على صحّة الجهاز التنفّسي
How to Protect the Respiratory System

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

وتشمل سبل الوقاية من الأمراض مجموعة من السلوكيات الصحّية، وكما في الشكل (22)، ومنها:

- الابتعاد عن التدخين والأماكن المليئة بالدخان، لأنّه يؤذي الرئتَين ويسبّب أمراضًا مزمنة.
- اِرتداء الكمّامة في الأماكن المزدحمة أو الملوَّثة، للحدّ من انتقال الفيروسات والبكتيريا.
- الاهتمام بالنظافة الشخصية وغسل اليدَين بانتظام، بخاصّة قبل الأكل وبعد السعال أو العطاس، لتجنّب انتقال العدوى.
- تهوية المكان جيّدًا، لأنّ الهواء النقي يقلّل من فرص الإصابة بالأمراض.
- أخذ اللقاحات الموسمية مثل لقاح الإنفلونزا، بخاصّة في فصل الشتاء.
- ممارسة التمارين الرياضية بانتظام لتقوية الرئتَين وتحسين التنفّس.
- تجنّب ملامسة الأشخاص المصابين بأمراض تنفّسية قدر الإمكان.

الوقاية لا تحمي الفرد فقط، بل تُسهم أيضًا في حماية المجتمع كلّه من انتشار الأمراض والعدوى، وتقلّل من الحاجة إلى الأدوية والعلاج. لذلك، فالوقاية ليست إجراء صحّيًّا فحسب، بل أسلوب حياة ذكي ومسؤول.



الشكل (22)

إثراء

الرئة الصناعية هي جهاز طبّي يُستخدم لدعم أو حلّ محلّ وظيفة الرئتَين في تزويد الجسم بالأكسجين والتخلّص من ثاني أكسيد الكربون، وتُستخدم في حالات الفشل التنفّسي الحادّ أو أثناء العمليات الجراحية الكبرى.

مهارة العلوم

علِّل: يُنصح بتغطية الفم والأنف عند العطاس أو السعال.

STEAM

صمِّم نموذجًا لمدينة صحّية تقلّل من أمراض الجهاز التنفّسي.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

يشعر مريض الربو بصعوبة في التنفّس عند بذل مجهود.

.....

.....

.....

.....

السؤال الثاني: أجِب عن السؤال التالي:

1 – ما الآثار الناجمة عن الإصابة بالالتهاب الرئوي؟

.....

.....

.....

.....

السؤال الثالث: اِقرأ العبارة التالية، ثمّ أجِب عن المطلوب:

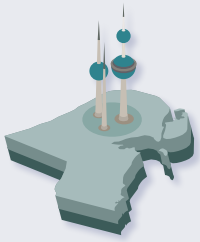
1 – جهازك التنفّسي هو المسؤول عن المحافظة على كمّية الأكسجين في دمك، ويلعب دورًا كبيرًا في أنشطة جسمك الحيوية. وضِّح كيف يمكنك المحافظة على صحّة جهازك التنفّسي؟

.....

.....

.....

.....



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 خصوصًا في خطط رؤية الكويت التنموية 2035، مثل مدينة صباح الأحمد البحرية ومحميّة الجهراء (الخويسات)، وإنشاء الحدائق مثل حديقة الشهيد. حيث تبلغ المساحة الإجمالية لحديقة الشهيد حوالي 619 ألف متر مربّع، وتشغل المساحات الخضراء منها ما يقارب 557 ألف متر مربّع، أي نحو 90 في المائة من الحديقة. وهي تضمّ نباتات متنوّعة ومسطَّحات عشبية وحدائق معلَّقة، ما يوفّر بيئة طبيعية وهواء نقيًّا في قلب مدينة الكويت.



حديقة الشهيد

نافذة على الصحة

هل تعلم أنّ:

التدخين و"الشيشة" لا يضرّان فقط من يدخّن، بل يؤثّران أيضًا على من حوله، يحتوي دخان السجائر والشيشة على موادّ كيميائية سامّة تؤثّر بشكل مباشِر على الجهاز التنفّسي وتُضعف مناعة الجسم، ممّا يجعلك أكثر عرضة للإصابة بالأمراض المعدية مثل الإنفلونزا، التهاب الحلق، والالتهاب الرئوي.

ومن أخطر التأثيرات الصحيّة 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.

حافِظ على رئتَيك، فهي المسؤولة عن تنفّسك، ونشاطك، وصوتك، وحتّى نومك الجيّد.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الشهيق والزفير	أحافظ على نقاء الهواء وأعمل على حمايته من التلوّث، وأزرع نباتات تُسهم في إنتاج الأكسجين، وأبتعد عن التدخين والمناطق الملوَّثة للحفاظ على صحّة الرئتَين من أجل حياة مستدامة.



التقييم الذاتيّ

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
تركيب الجهاز التنفّسي ووظيفة كلّ عضو منه						
أنواع التنفّس وأهمّية كلّ نوع						
مفهوم التنفّس الخلوي						
أنواع التنفّس الهوائي واللاهوائي						
الاضطرابات التي تُصيب الجهاز التنفّسي						
المحافظة على صحّة الجهاز التنفّسي						

تقييم نهاية الفصل

السـؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 – ينتشر الأكسجين من الحويصلات الهوائية في الرئتين إلى الدم لأنّ تركيز الأكسجين في:

- ◯ الدم أقلّ من الحويصلات.
- ◯ الحويصلات أقلّ من الدم.
- ◯ الحويصلات أعلى من الهواء الجوّي.
- ◯ الهواء الجوّي أعلى من تركيز ثاني أكسيد الكربون.

2 – لإنتاج الطاقة من الغذاء، خلال عملية التنفّس، تستخدم الخلايا في جسم الكائن الحيّ غاز:

- ◯ الهيدروجين
- ◯ الأكسجين
- ◯ النيتروجين
- ◯ ثاني أكسيد الكربون

السؤال الثاني: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

وجه المقارنة	الشهيق	الزفير
حركة الهواء	.....	.....
القفص الصدري	.....	.....
حجم الرئتَين	.....	.....
الحجاب الحاجز	.....	.....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا.

1- تُعتبر عملية التنفّس من العمليات الحيوية المهمّة لجميع الكائنات الحيّة.

.....

2- يبطّن الأنف نسيج يحتوي على أوعية دموية.

.....

السؤال الرابع: حدِّد نوع التنفّس المشـــار إليه في كلّ من العبارات التالية بكتابة حرف (هـ) للتنفّس الهوائي وحرف (ت) للتنفّس اللاهوائي.

يمكنك استخدام الحرفَين معًا إذا دعت الحاجة.

العبارة	الحرف
يحدث في جسم الإنسان في حالات معيَّنة.	.....
الناتج النهائي هو طاقة وثاني أكسيد الكربون والماء.	.....
الناتج النهائي هو ثاني أكسيد الكربون والكحول الإيثيلي.	.....
تحرير الطاقة في خلايا العضلات في غياب الأكسجين.	.....

الوحدة الثانية

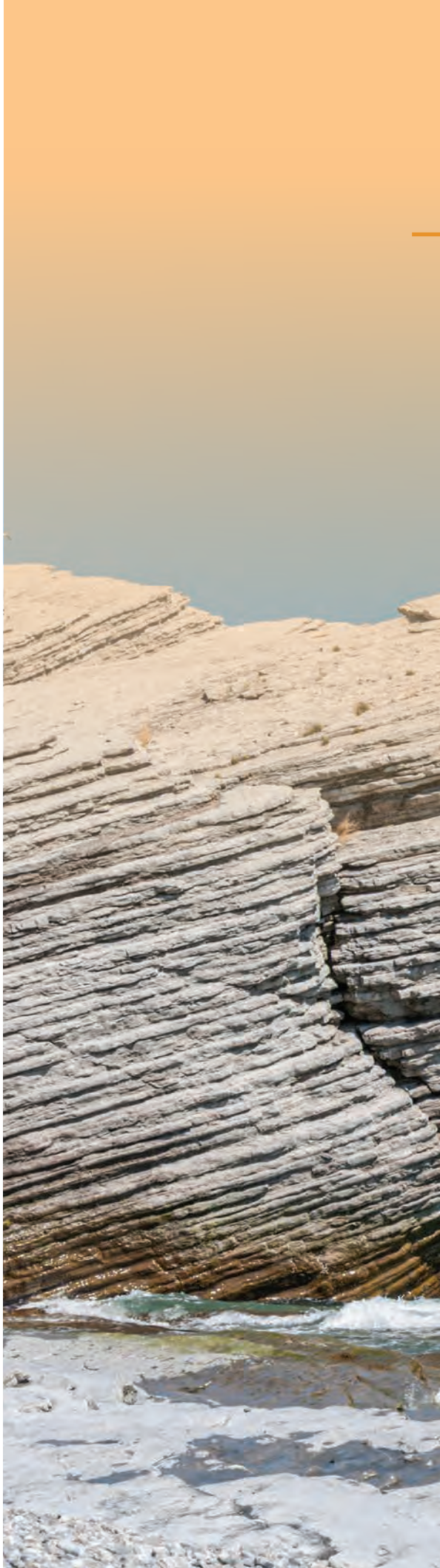


علم الأرض

Earth Science

الفصل الأوّل: العمليات الطبيعية وأثرها في تشكيل سطح الأرض

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



شارِك العلماء



أبو الريحان البيروني

Abu Rayhan Al-Biruni

وُلد أبو الريحان البيروني عام 973م وهو أحد أعظم علماء المسلمين في العصور الوسطى، 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، معتمدًا 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 الأوّل: العمليات الطبيعية وأثرها في تشكيل سطح الأرض

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

قال تعالى:

﴿ثُمَّ قَسَتْ قُلُوبُكُم مِّنۢ بَعْدِ ذَٰلِكَ فَهِيَ كَٱلْحِجَارَةِ أَوْ أَشَدُّ قَسْوَةً ۚ وَإِنَّ مِنَ ٱلْحِجَارَةِ لَمَا يَتَفَجَّرُ مِنْهُ ٱلْأَنْهَٰرُ ۚ وَإِنَّ مِنْهَا لَمَا يَشَّقَّقُ فَيَخْرُجُ مِنْهُ ٱلْمَآءُ ۚ وَإِنَّ مِنْهَا لَمَا يَهْبِطُ مِنْ خَشْيَةِ ٱللَّهِ ۗ وَمَا ٱللَّهُ بِغَٰفِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ ﴿٧٤﴾﴾

[البقرة:٧٤]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: 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 الأوّل

العمليات الطبيعية التي تغيّر شكل سطح الأرض

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



سأتعلّم:

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

جال الزور مـن أبرز المـرتفعات في الكويت والذي يقع شـمال غرب مدينـة الجهراء قرب السـاحل، ويتكوّن من تلال رسوبية قديمة ذات تضاريس جميلة، ويمرّ به منفذ المطلاع.
يُعـدّ مرتفع جال الزور موقعًـا جيولوجيًا مميّزًا يعكس تاريخ الأرض في دولة الكويت.

توضِّح الصورة التي أمامـك صخرة الفيل في منطقة العلا في المملكة العربية السعودية.
في رأيك، كيف تشكّلت هذه الصخرة؟

إستكشف

ما الفرق بين التفتّت والتحلّل؟

المقارنة بين مفهومَي التفتّت والتحلّل



طباشير – خلّ –
قطّارة – هاون

الإرشادات

اِرتدِ معطف العلوم – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع الأدوات بحذر – شارِك زملاءك – دوِّن ملاحظاتك – أعِد الموادّ والأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – اِستخدِم الهاون لتكسير الطباشير.

2 – ضَع قطرات من الخلّ على الطباشير.

الملاحظة:

الملاحظة	نعم	لا
هل تغيّر حجم قطع الطباشير عند تكسيرها بالهاون؟	.....	.....
هل نتجت مادّة جديدة عند تكسير مادّة الطباشير بالهاون؟	.....	.....
هل حدث تفاعل كيميائي عند إضافة قطرات من الخلّ إلى الطباشير؟	.....	.....
هل نتجت مادّة جديدة عند إضافة قطرات من الخلّ إلى الطباشير؟	.....	.....

الاستنتاج:

– عند تغيّر شكل المادّة من دون تكوّن مادّة جديدة، فإنّ ذلك يُعدّ تغيّرًا .....

.....

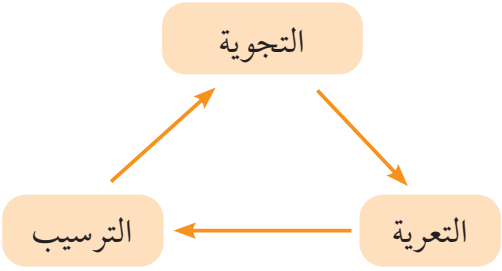
– عند حدوث تفاعل كيميائي للمادّة وتكوّن مادّة جديدة، فإنّ ذلك يُعدّ تغيّرًا .....

.....

العمليات التي تغيّر شكل سطح الأرض

Process that Change the Shape of the Earth's Surface

يتغيّر سطح الأرض ببطء وبشكل مستمرّ بفعل مجموعة من العمليات الطبيعية، تبدأ بـ التجوية التي تفكّك الصخور، ثمّ التعرية التي تنقل الفتات الصخري، ثمّ عملية الترسيب التي تُعيد ترسيب الفتات الصخري في أماكن جديدة، وهكذا تبدأ رحلة الصخور من القمم العالية إلى قيعان المحيطات مرورًا بهذه العمليات الثلاث التي تسهم في تشكيل ملامح سطح الأرض الذي لا يتوقّف عن التغيّر.



التجوية Weathering:

عملية طبيعية تؤدّي إلى تفتّت الصخور وتفكّكها أو تحلّل الصخر مع بقاء الفتات في مكانه. تحدث عملية التجوية نتيجة عدّة عوامل، وتُعدّ من أهمّ العمليات التي تسهم في تشكيل مظاهر سطح الأرض مع مرور الزمن.

تنقسم التجوية وفقًا للعوامل المؤثِّرة فيها إلى نوعَين:



الشكل (1)
مظهر جيولوجي ناتج عن عمليات التجوية والتعرية

١- التجوية الميكانيكية (الفيزيائية):

عملية تفتّت الصخور وتكسّرها إلى أجزاء أصغر من دون أن يتغيّر تركيبها الكيميائي، ويحدث ذلك بفعل عدّة عوامل، منها: اِختلاف درجات الحرارة، وتكرار تجمد الماء في شقوق الصخور، ونموّ جذور النباتات داخل شقوق الصخور، بالإضافة إلى حركة الحيوانات داخل وعلى سطح الأرض.

٢- التجوية الكيميائية:

عملية تحلّل الصخور نتيجة لتغيّرات في تركيبها الكيميائي، ممّا يجعلها ضعيفة أو قابلة للتفتّت بفعل عدّة عوامل، منها: الماء، والأكسجين، وثاني أكسيد الكربون، وإفرازات بعض الكائنات الحيّة.

التعرية Erosion:

عملية طبيعية يتمّ فيها نقل فتات الصخور الناتج عن عمليات التجوية من مكان إلى آخر بواسطة عوامل طبيعية.

تؤدّي التعرية إلى تكوين العديد من المظاهر الجيولوجية المميَّزة على سطح الأرض، وذلك نتيجة لنقل الفتات الصخري حيث يترسب في أماكن مختلفة.

الترسيب Deposition:

عملية تحدث بعد التعرية، حيث تتوقّف الموادّ التي تمّ نقلها، مثل الرمال والطين والصخور، عن الحركة وتبدأ في الاستقرار في مكان جديد.

ويحدث الترسيب عندما تضعف قوّة العامل الطبيعي مثل الرياح أو الماء على نقل هذه الموادّ.

ينتج عن هذه العملية مظاهر طبيعية مثل دلتا الأنهار، والكثبان الرملية، والسهول الفيضية.

ويُعدّ الترسيب جزءًا مهمًّا في تشكيل سطح الأرض، كما أنّه يسهم بتكوين تربة خصبة في بعض المناطق.

مهارة العلوم

قارِن: بين التجوية والتعرية من حيث المفهوم.



الوادي العظيم بأريزونا مثال للتعرية

العوامل التي تغيّر شكل سطح الأرض

Factors That Change the Shape of Earth's Surface

جدير بالذكر أنّ عمليات التجوية والتعرية من العمليات الجيولوجية الأساسية التي تتمّ بواسطة مجموعة من العوامل التي تسهم في تشكيل العديد من المظاهر على سطح الأرض وتغيره بمرور الزمن ومن هذه العوامل:

١- اختلاف درجات الحرارة:

تُحدث حرارة الشمس تمدّدًا منتظمًا في السطح الخارجي للصخر في النهار وبشكل أسرع وأكبر ممّا تُحدثه في باطنه. أمّا في الليل، فتنخفض درجة الحرارة وينكمش السطح الخارجي للصخر بدرجة أكبر من باطنه. يؤدي تكرار عمليتي التمدد والانكماش إلى تفتت وتشقق الصخور أي تجوية ميكانيكية.



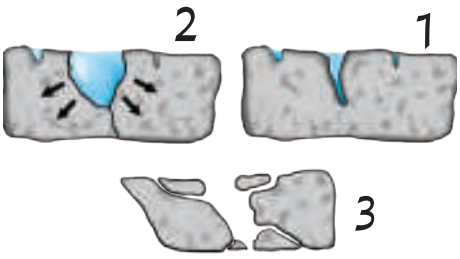
الشكل (3)
أثر تجمد الماء في الشقوق

٢- الماء:

يؤدّي دورًا مهمًّا في تشكيل العديد من المظاهر الجيولوجية من خلال عدّة عمليات:

- **تجمّد الماء:**

يتسرّب الماء إلى شقوق الصخور، وعند تجمّده يتمدّد، فيُحدث ضغطًا يكسر الصخور (تجوية ميكانيكية)، كما في الشكل (4).



الشكل (4) تجمّد المياه

- **الأمطار الحمضية:**

تتصاعد إلى الجوّ غازات ملوِّثة مثل ثاني أكسيد الكبريت الناتج عن المصانع، فيتفاعل مع بخار الماء والموادّ الكيميائية الأخرى الموجودة في الجوّ لتكوين حمض الكبريتيك. وعند هطول الأمطار، تختلط الأحماض بمياه الأمطار، فتسقط على الأرض على شكل أمطار حمضية تتسبّب بتآكل الصخور الجيرية (تجوية كيميائية)، كما في الشكل (5).



الشكل (5)
تآكل الصخور نتيجة الأمطار الحمضية

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن دور التجوية الكيميائية في تشكيل مغارة جعيتا.



- **التميّؤ:**

عمليــة كيميائية تنتج مــن تفاعل الماء مع بعض المــوادّ الكيميائية كالمعادن في الصخور، يؤدّي إلــى تغيّر في تركيبها فيصبح الصخر أقلّ تماسكًا وأكثر عرضة للتفتّت، كما في الشكل (6).



أنهيدريت صخرة الجبس

الشكل (6) التميّؤ

- **حركة المياه:**

تؤدّي حركــة المياه كأمواج البحــر إلى تآكل صخور الســواحل، وحركة مياه الســيول والأنهار إلى تفتّت التربة، ممّا يغيّر في شــكل سطح الأرض.

٢- الكائنات الحيّة:

تلعب النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة دورًا مهمًّا في عملية التجوية.

تبــدأ النباتات هذا الــدور من خلال نموّ جذورهــا التي تتغلغل في الشــقوق الصخرية وتؤدّي إلى تفتيتها وتشــقّقها عند زيادة ســمك الجــذور، كما تفرز بعض جذور النباتــات أحماضًا تُذيب الصخر، كما في الشكل (7).



الشكل (7) نموّ الجذور

أمّــا الحيوانات فتتمثّــل بالحيوانات الحفّارة مثــل النمل واليرابيع (الجرابيــع) التي تعمل علــى تفتيت الصخور أثنــاء تحريك التربة وحفر الأنفاق والجحور (تجوية ميكانيكية)، كما في الشكل (8).



الشكل (8) الحيوانات الحفّارة

في حين أنّ بعض الكائنات مثل البكتيريا والديدان تفرز موادّ تغيّر من تركيب الصخور.

٤- الغازات:

تتفاعل كيميائيًّا بعض الغازات الموجودة في الهواء الجوّي، مثل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون، وينتج عنها العمليات التالية:

- الأكسدة:

تحدث عندما يتفاعل الأكسجين الموجود في الهواء أو الماء مع بعض المعادن، خصوصًا المعادن التي تحتوي على الحديد.

هذا التفاعل يُنتج أكسيد مثل (أكسيد الحديد)، وغالبًا ما يؤدّي إلى: تغيّر لون الصخور إلى الأحمر أو البنّي، كما في الشكل (9). ومن المعروف أنّ أكاسيد الحديد في الطبيعة أضعف من عنصر الحديد نفسه، لذلك فإنّ تأكسد الصخور يقلّل من مقاومتها لعوامل التفتّت.



الشكل (9) الأكسدة

- التكربن:

عملية تفاعل ثاني أكسيد الكربون(CO_2) مع الماء (H_2O) ليكوّن حمض الكربونيك الضعيف (H_2CO_3)، والذي يمكنه إذابة كربونات الكالسيوم في الصخور الجيرية ($CaCO_3$)، مكوِّنًا بيكربونات الكالسيوم $Ca(HCO_3)_2$ الذائبة في الماء، التي تتسرّب لاحقًا وعندما يتبخّر الماء منها تتكوّن الصواعد والهوابط في الكهوف، كما في الشكل (10).



الشكل (10) الصواعد والهوابط

٥- الرياح:

تُعدّ الرياح المحمَّلة بالرمال (الطوز) من أكثر عوامل التجوية والتعرية تأثيرًا على الصخور في دولة الكويت.

فعندما تصطدم حبيبات الرمال بالصخور، تعمل كأداة تؤدّي إلى تآكل الصخور وتكسّرها.

إثراء



الدحول

عبارة عن تكوينات جيولوجية ناتجة عن التحلّل الكيميائي للصخور الجيرية بواسطة المياه، ممّا يؤدّي إلى تكوين مغارات طبيعية أو فُتحات في الأرض. وتنتشر الدحول في صحراء السعودية، لا سيّما في المناطق الجيرية مثل الصمان ونجد.

مهارة العلوم

صمِّم: خريطة مفاهيم توضّح العوامل التي تغيّر شكل سطح الأرض مع ذكر أمثلة.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة لكلّ من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاوِرة لها:

1 – أيّ العوامل التالية يسبّب التجوية الكيميائية؟

- ◯ تغيّر درجات الحرارة فقط
- ◯ اِحتكاك الرياح بالصخور
- ◯ حمض الكربونيك الناتج عن تفاعل الماء وثاني أكسيد الكربون
- ◯ دفن الصخور تحت الرمال

2 – لاحظ طالب تكوّن صدأ على صخرة تحتوي على الحديد. ما العملية التي تسبّبت بذلك؟

◯ التكربن ◯ الأكسدة ◯ التمدّد والانكماش ◯ التميّؤ

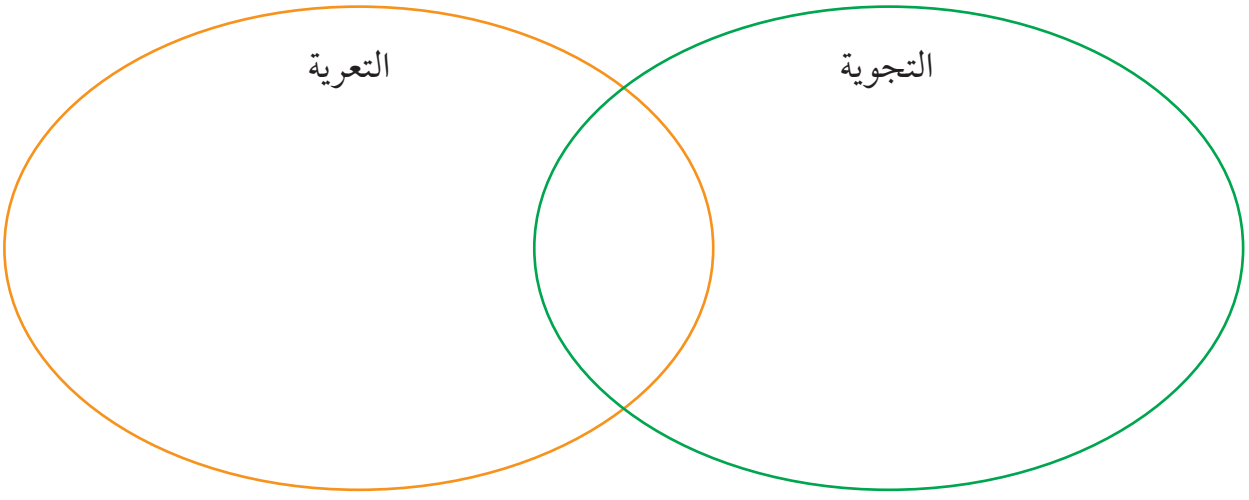
3 – أيّ ممّا يلي يُعدّ مثالًا على التجوية الكيميائية؟

- ◯ تفتّت صخرة كبيرة إلى قطع صغيرة بسبب الجليد
- ◯ ذوبان الحجر الجيري بفعل المطر الحمضي
- ◯ تكسّر الصخور نتيجة تمدّد الجذور
- ◯ تحرّك الصخور عبر مجرى نهر

4 – أجرى مجموعة من المتعلّمين تجربة وضع محلول حمضي على قطعة جيرية. ما العملية التي حدثت؟

◯ التعرية ◯ الترسيب ◯ التجوية الكيميائية ◯ التجوية الميكانيكية

السؤال الثاني: قارِن بين عمليتَي التجوية والتعرية من حيث أوجه التشابه والاختلاف مستخدِمًا مخطّط فن:





الدرس الثاني

المظاهر الجيولوجية

Geological features

سأتعلّم:

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

تعصف الريـــاح بقوّة في الصحراء، فترفع حبيبات الرمل وتنقلهـــا من مكان إلـــى آخر، وتنهمر الأمطـــار الغزيرة وتسيل على الجبال، فتجرف معها التربة والحصى نحو الأودية.

تســـهم هذه العمليـــات الطبيعية المســـتمرّة فـــي تغيير ملامح ســـطح الأرض، وتُعيد تشكيل الجبال والسهول والشواطئ بمرور الزمن.

لماذا تختلف التربـــة بين منطقة العبدلي ومنطقة الوفرة؟ وما سبب وجود الحصى المســـتدير والصخور الملوَّنة في شمال دولة الكويت؟ ناقِش زملاءك.

إستكشف

كيف تؤثّر العوامل الطبيعية في تعرية الصخور ونقل الرواسب؟

التعـرّف إلى العوامـل الطبيعية التـي تؤثّر في تعريـة الصخور ونقل الرواسب



حوض بلاستيكي – رمل – حوض فيه تربة مزروعة بالنباتات – ماء – مروحة صغيرة

الإرشادات

اِرتدِ معطف المختبر – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِحرص على ارتداء النظّارة الواقية والكمّامة أثناء إجراء النشاط – شارِك زملاءك – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على نظافة المكان

خطوات العمل:

1 – ضَع كمّية من الرمل في حوض بلاستيكي.
2 – أحضِر حوضًا فيه تربة مزروعة بالنباتات.
3 – عرِّض الحوضَين إلى مصدر هواء.
4 – قُم بصبّ الماء على كلّ نوع تربة بكمّية متساوية مع مراعاة إمالة الحوض بدرجة بسيطة.

الملاحظة:

الملاحظة	نعم	لا
هل يؤثّر الهواء في نقل الرمل من الحوض وترسيبه؟	.....	.....
هل يؤثّر الهواء في نقل التربة المزروعة بالنباتات وترسيبها؟	.....	.....
هل يؤثّر الماء في نقل الرمل من الحوض وترسيبه؟	.....	.....
هل يؤثّر الماء في نقل التربة المزروعة بالنباتات وترسيبها؟	.....	.....

الاستنتاج:

– يُصنَّف كلّ من الماء والهواء بأنّهما من العوامل التي .....

المظاهر الجيولوجية الناتجة عن التجوية والتعرية والترسيب

Geological Features Resulting From Weathering, Erosion, and Deposition

تُعدّ كلّ من التجوية والتعرية والترسيب من العمليات الجيولوجية الأساسية التي تسهم في تشكيل مظاهر سطح الأرض، تبدأ التجوية بتفتّت الصخور لتقوم التعرية بمهمّة نقل الفتات الصخري من مكان إلى آخر، ثمّ يتمّ ترسيبه في مناطق مختلفة، ممّا يؤدّي إلى تكوّن العديد من المظاهر الجيولوجية المتنوّعة.

سنتعرّف فيما يلي إلى بعض المظاهر الجيولوجية التي تعكس الدور الحيوي للتجوية والتعرية والترسيب في تشكيل سطح الأرض.

الأودية الجافّة:

تسهم المياه الجارية (الأمطار والسيول) في تشكيل سطح الأرض من خلال النحت والترسيب، وقد حفرت المياه الجارية في العصور القديمة العديد من الأودية، مثل أودية جال الزور؛ فعند هطول أمطار غزيرة، تتدفّق السيول من المناطق المرتفعة كجال الزور حاملة معها كمّيات كبيرة من التربة إلى المناطق المنخفضة، كما في الشكل (11).

الدلتا:

تتكوّن دلتا الأنهار عند مصبّ النهر حيث يلتقي فيها النهر بالبحر أو البحيرة، وبالتالي تقلّ سرعة تيّار الماء، ممّا يؤدّي إلى ترسيب الرواسب التي يحملها النهر، مثل الطين والرمل والحصى.

تتراكم هذه الرواسب تدريجيًّا لتشكّل منطقة منخفضة تتّسع باتّجاه البحر مكوِّنة أراضي منخفضة ومتشبّعة على شكل مثلّث، كما في الشكل (12).

الكهوف والأقواس البحرية:

عندما تضرب الأمواج الصخور الساحلية بقوّة، فإنّها تتسبّب 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 (11) أودية جال الزور



الشكل (12) دلتا النيل أحد المظاهر الجيولوجية للدلتا النهرية



الشكل (13) الكهوف الجيرية



الشكل (14) الكهوف والأقواس البحرية

الكثبان الرملية:

تتشــكّل الكثبان الرملية عندما تنقل الرياح الرمال من مكان إلى آخر، ثمّ تتركها لتتراكم على شــكل تلال صغيرة أو كبيرة. وتختلف الكثبان في شــكلها وحجمها حســب قوّة الرياح واتّجاهها، وهي تُعدّ من المعالم الطبيعيــة التي نراها في الصحاري، وتوجد فــي مناطق متعدّدة في دولة الكويت كما في الشكل (15).



الشكل (15) الكثبان الرملية

الموائد الصخرية أو عشّ الغراب:

تنشأ هذه الأشكال الصخرية بسبب تأثير الرياح المحمَّلة بذرّات الرمال، حيــث تُنحت الأجزاء الســفلية من الصخور بدرجة أكبــر من الأجزاء العلوية، لتبدو أكثر بروزًا، كما في الشكل (16).



الشكل (16) عشّ الغراب

التصحّر Desertification

التصحّــر هو تدهور الأراضــي وتحوّلها إلــى أراضٍ جافّة غير صالحة للزراعة، ويحدث ذلك بســبب عوامل طبيعية مثل قلّة الأمطار، وارتفاع درجة الحرارة، كما في الشــكل (17)، بالإضافة إلى الأنشــطة البشرية مثل قطع الأشــجار، كما في الشــكل (18)، والرعــي الجائر، كما في الشكل (19).



الشكل (17) إرتفاع درجة الحرارة – الجفاف



الشكل (18) الأنشطة البشرية مثل قطع الأشجار



الشكل (19) الرعي الجائر

مهارة العلوم

أُذكر: بعض المظاهر الجيولوجية التي تعكس الدور الحيوي للتجوية والتعرية والترسيب في تشكيل سطح الأرض.

ورغم أنّ التصحّر ليس ناتجًا مباشِـرًا عن العمليات الجيولوجية، إلّا أنّ التجوية والتعرية قد تساهمان في فقدان التربة في المناطق الصحراوية وتزيدان من التصحّر.

فالتجوية تفتّت الصخور إلى تربة، ولكن إذا لم تُغطَّ هذه التربة بالنباتات، تصبح ضعيفة ومعرَّضة للتآكل، ثمّ تأتي التعرية، فتقوم الرياح أو مياه الأمطار بجرف التربة المفكَّكة ونقلها بعيدًا، ممّا يسرّع فقدان الأرض لخصوبتها.

عندما تُزال التربة باستمرار، ولا توجد نباتات لحمايتها، تصبح الأرض معرَّضة للتصحّر بسرعة. لذلك، يمكن القول إنّ التجوية والتعرية تساهمان في تمهيد الطريق للتصحّر.

أثر التصحّر على البيئة:

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

طرق التقليل من ظاهرة التصحّر:

- 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 لمنع التعدّي على الأراضي الزراعية.
- دعم المزارعين وتشجيع الاستدامة الزراعية.

إثراء



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

مهارة العلوم

علِّل: حدوث ظاهرة التصحّر

STEAM

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



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة لكلّ من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاوِرة لها:

1- ما العامل المشترَك بين الرياح والماء في التعرية؟

- ◯ تغيّر لون الصخور
- ◯ القدرة على تفتيت الصخور ونقل الرواسب
- ◯ تنتج عن الزلازل
- ◯ التحرّك في اتّجاه واحد دائمًا

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

- ◯ التجوية فقط
- ◯ التعرية فقط
- ◯ الترسيب بعد التعرية
- ◯ البراكين

3- أيّ من العوامل التالية يؤدّي إلى إبطاء عملية التعرية؟

- ◯ هبوب رياح قوية
- ◯ تدفّق سريع للماء
- ◯ تثبيت التربة بالنباتات
- ◯ ذوبان الجليد بسرعة

4- لماذا تترسّب الموادّ التي نقلتها التعرية في أماكن معيَّنة من دون غيرها؟

- ◯ لأنّ شكل الصخور يختلف
- ◯ بسبب ضعف القوّة الناقلة
- ◯ لأنّ الصخور لا تحتوي على معادن
- ◯ لأنّ الأرض تكون ساخنة

5- ما العلاقة بين التعرية والترسيب في تشكيل سطح الأرض؟

- ◯ التعرية والترسيب يعملان معًا في تشكيل المظاهر الطبيعية
- ◯ التعرية تحدث في المناطق الجبلية فقط، بينما الترسيب في المناطق المنخفضة فقط
- ◯ التعرية والترسيب لا علاقة بينهما
- ◯ الترسيب يحدث فقط بعد الزلازل

6- إذا زادت سرعة المياه في نهر ما، فما تأثير ذلك على قدرتها على نقل الرواسب؟

- ◯ تقلّ كمّية الرواسب التي تُنقل
- ◯ لا يتغيّر شيء
- ◯ تزيد كمّية الرواسب المنقولة لمسافات أبعد
- ◯ تتوقّف الرواسب عن الحركة

السؤال الثاني: أُكتب بين القوسَين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدلّ عليه العبارة التالية:

تدهور الأراضي في المناطق الجافّة نتيجة لعوامل طبيعية مثل الجفاف، أو الرعي الجائر، أو قطع الأشـــجار، أو الزراعة المفرِطة. (.....)

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

تحرص دولة الكويت على زراعة الأشجار حول المناطق السكنية.

.....

.....

السؤال الرابع: اِقرأ العبارة فيما يلي، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1- لاحظـــت ضحى خلال نزهة عائليـــة أنّ هناك مناطق في دولة الكويت تعاني مـــن مظاهر التصحّر، مثل قلّة الغطاء النباتي وتدهور التربة.

- ما الأسباب الطبيعية والبشرية التي تؤدّي إلى التصحّر في دولة الكويت؟

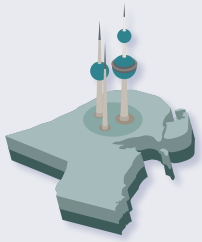
.....

.....

- اِقترِح بعض الحلول التي يمكن أن تسهم في مكافحة التصحّر في الكويت؟

.....

.....



من وطني

سنة الهدّامة ... ذكرى لا تُنسى

في عام 1934 م، شهدت الكويت ما يُعرف بـ «سنة الهدّامة»، وهي من أشدّ 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 الجوّية.

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



سنة الهدّامة

نافذة على الصحة

هل تعلم أنّ:

التجوية والتعرية من العمليات الجيولوجية التي تسهم في تشكيل سطح الأرض، تنتج عنها مظاهر طبيعية جيولوجية مختلفة مثل الوديان والجبال والكثبان الرملية.

لكن لهذه المظاهر الطبيعية تأثيرات صحّية قد تكون ضارّة، فعندما تحمل عوامل التعرية الأتربة والغبار، قد تنتشر جزيئات دقيقة في الهواء يمكن أن تدخل إلى الجهاز التنفّسي مسبِّبة أمراضًا مثل الربو أو الحساسية.

كما أنّ المواد الناتجة عن التجوية قد تحتوي، أحيانًا، على معادن ضارّة إذا تسرّبت إلى مياه الشرب، فقد تسبّب مشكلات صحّية خطيرة.

لذلك، من المهمّ أن نحافظ على التوازن البيئي ونستخدم وسائل الحماية مثل ارتداء الكمّامات في الأماكن المغبّرة، واستخدام وسائل تنقية المياه، لحماية صحّتنا من تأثيرات هذه الظواهر الطبيعية.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
التعرية	المحافظة على التربة ومنع تعريتها، والمشاركة في المحافظة على حملات التشجير للمحافظة على الغطاء النباتي لبيئة مستدامة
التصحّر	أمتنع عن قطع الأشجار، وأشارك في زراعة النباتات، وأساهم في ترشيد استهلاك المياه لحماية الأرض من التصحّر

التقييم الذاتيّ

تعلّمت	نعم ☺	لا ☹	إلى حدّ ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم كلّ من التجوية والتعرية والترسيب						
العوامل المؤثِّرة على شكل سطح الأرض						
المظاهر الجيولوجية الناتجة عن التجوية والتعرية والترسيب						
التصحّر وأثره على البيئة						
طرق التقليل من ظاهرة التصحّر						

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: أُكتب بين القوسَين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدلّ عليه كلّ من العبارات التالية:

1- عملية تفتّت أو تحلّل الصخر مع بقاء الفتات في مكانه. (.....)

2- تفتّت وتكسّر الصخور المختلفة من دون أن يطرأ عليها أيّ تغيّر في التركيب الكيميائي. (.....)

3- عملية تحلّل الصخور من خلال تغيّرات كيميائية. (.....)

4- عملية ذوبان الصخور الجيرية وتحلّلها بسبب تفاعلها مع غاز ثاني أكسيد الكربون المذاب في الماء. (.....)

5- عملية تفاعل العناصر الموجودة في الصخور مع الأكسجين وتكوّن أكاسيد. (.....)

6- تدهور الأراضي في المناطق الجافّة وشبه الجافّة نتيجة لتأثير عوامل طبيعية، أو نتيجة لأنشطة بشرية غير مستدامة. (.....)

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

1- من عوامل التجوية الميكانيكية:

- ◯ تجمّد الماء
- ◯ إفرازات الديدان على الصخور
- ◯ التكربن
- ◯ التميّؤ

2- تتكوّن الصواعد والهوابط بفعل عملية:

- ◯ التميّؤ
- ◯ التصحّر
- ◯ التكربن
- ◯ الأكسدة

3- من طرق مكافحة التصحّر:

- ◯ حرق الغابات
- ◯ التشجير
- ◯ زيادة رقعة العمران
- ◯ الرعي الجائر

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – يُعتبر الماء من أهمّ عوامل التجوية والتعرية على حدّ سواء.

.....

.....

2 – تختلف التجوية الكيميائية عن التجوية الميكانيكية.

.....

.....

3 – يُعدّ التصحّر من أخطر التحدّيات البيئية.

.....

.....

السؤال الرابع: أُدرس الرسم ثمّ أجِب عن المطلوب:

تمثّل الأشكال التالية بعض المظاهر الجيولوجية. حدِّد أسفل كلّ مظهر العامل المسبِّب له.



(.....)



(.....)



(.....)



(.....)

السؤال الخامس: أجِب عن الأسئلة التالية:

1 – عدِّد العوامل التي تسبّب التجوية الميكانيكية.

.....

.....

.....

2 – صِف ثلاث عمليات ذات صلة بالتجوية الكيميائية.

.....

.....

.....

3 – اِفترِض أنّك رأيت كتلة صخرية فيها عدّة شقوق. ماذا تتوقّع أن يحدث لهذه الصخرة بعد مئات السنين؟

فسّر .....

.....

.....

4 – كيف تؤثّر المياه في تشكيل الصخور على سطح الأرض؟

.....

.....

.....

مشروع الاستقصاء العلمي

تُعدّ إستراتيجية الاستقصاء من أكثر إستراتيجيات التدريس فاعلية في تنمية مهارات التفكير لدى المتعلّم، لأنّها تُتيح فرصًا له لممارسة عمليات التعلّم التي تتضمّنها الطريقة العلمية في البحث والتفكير، فيسلك سلوك العلماء للبحث عن المعرفة والتوصّل إلى النتائج، فهو يحدّد المشكلة، ويصوغ الفرضيات، ويجمع المعلومات ذات العلاقة بالمشكلة، ويختبر صحّة فرضياته، ويصل إلى الحلّ المناسِب للمشكلة.

إنّ مشروع الاستقصاء العلمي في المرحلة المتوسّطة، يختلف تطبيقه وفقًا لنوعه حيث يكون الاستقصاء المقيَّد في الصفّ السادس، ثمّ الموجَّه في الصفّ السابع، والثامن من أجل تدريب المتعلّم على استخدام خطوات مشروع الاستقصاء العلمي الموجَّه، ليصبح قادرًا على الإلمام بخطوات البحث العلمي عند تحوّل العبء بشكل كامل إليه في الصفّ التاسع والمرحلة الثانوية، وذلك عند استخدام الاستقصاء الحرّ في تطبيق المشروع العلمي.

الاستقصاء في التعلّم والتعليم نشاط عملي Practical وفكري (عقلي) Intellectual في آن واحد، ولكي يصل الفرد إلى حلّ أيّ مشكلة تواجهه، يجب أن نحفّزه ونستثيره من خلال طرح الأسئلة أو المواقف (المشكلة) العلمية المثيرة للانتباه وجذب فضول المتعلّم.

ويرتبط الاستقصاء بالعلم كمادّة ، ويعمل على تطوير مهاراتك في التفكير وفق مهارات القرن الحادي والعشرين (تفسير وتحليل البيانات – التفكير العلمي – التفكير الناقد – التفكير الإبداعي) حتّى تصبح قادرًا على المنافسة الدولية والعالمية ، ويطوّر مهارة التواصل والإقناع والتأثير على الآخرين، كما يعزّز لديك النزاهة والانضباط في العمل، والاستقلالية في أخذ المبادرة وتحمّل المسؤولية عند البحث في المشروع وتنفيذه.

الاستقصاء المقيَّد (Structured Inquiry):

يكون تدخّل (دور) المعلّم كاملًا؛ إذ إنّه يطرح السؤال (المشكلة)، ويحدّد الإجراءات والتصميم المطلوب للتحقّق منها، وعلى المتعلّم تنفيذ الخطوات وجمع البيانات وتحليلها وفقًا لتوجيهات المعلّم.

الاستقصاء الموجَّه (Guided Inquiry):

يكون تدخّل (دور) المعلّم جزئيًّا؛ إذ إنّه يطرح السؤال أو المشكلة، وعلى المتعلّم أن يطوّر الإجراءات والتصميم لتقصّي أو تحرّي السؤال (المشكلة) الذي طرحه المعلّم.

الاستقصاء الحرّ (Open Inquiry):

لا يكون للمعلّم أيّ تدخّل مباشِر؛ إذ يُتوقَّع من المتعلّم أن يطرح السؤال (المشكلة) بنفسه، ويطوّر الإجراءات والتصميم المناسِب للتحقّق منها، ويقوم بجمع البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج بشكل مستقلّ.

منهجية STEAM

يُعدّ توظيف منحى STEAM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات، الفنون) في المشاريع الاستقصائية وسيلة فعّالة لتنمية مهارات التفكير النقدي وحلّ المشكلات لدى المتعلّمين. إذ يُتيح هذا الدمج الفرصة أمامهم لاستخدام المعرفة العلمية في مواقف حياتية حقيقية، وتصميم حلول مبتكَرة تتطلّب التكامل بين التخصّصات. فعبر تنفيذ مشروع استقصائي يتناول مثلًا مشكلة بيئية أو تقنية، يمرّ المتعلّمون بدورة من الملاحظة، وطرح الأسئلة، وتجريب الفرضيات، وتطبيق النماذج ممّا يجعل التعلّم أكثر عمقًا وارتباطًا بالواقع.

دور المتعلّم في اعداد المشروع العلمي:

يُحدَّد بحسب نوع الاستقصاء (مقيَّد – موجَّه – حرّ)

- المساهمة الفعلية الحقيقية في تخطيط الاستقصاءات العلمية من خلال إعداد مشروع وتقرير مبسَّط بمنهجية STEAM باشراف المعلّم دون الاستعانة بمراكز خارجية لتنفيذة.
- الملاحظة والاستكشاف Observe and explore .
- القيام بالتجريب وحلّ المشكلات Experiment and solve problems .
- العمل فرادى أو مجموعات على ألّا يزيد العدد عن ثلاثة Individually and groups .
- طرح الأسئلة والتفسيرات المنطقية، والمحادثة والمناظرة مع الآخرين بإشراف المعلّم.
- مناقشة المعارف والأفكار وتطويرها تعاونيًّا.
- إجراء مناقشات منطقية وبناء التفسيرات.
- اِختبار الفرضيات التي يطرحونها.
- إيصال النتائج ونشرها.
- التأمّل Reflect في التغذية الراجعة من الزملاء والمعلّم.
- الأخذ في الاعتبار التفسيرات البديلة Alternative explanations
- إعادة Retry إجراء التجارب والمشكلات والمشاريع Projects
- إعداد تقرير يتضمّن (عنوان المشروع – معلومات حول المشروع – رسم تخطيطي للمشروع – صورك وأنت تنفّذ المشروع – الصورة النهائية للمشروع – تحليل النتائج والتوصيات).
- اِعرض المشروع العلمي على معلّمك وزملائك، على أن تشرح مشروعك وتُبدي وجهة نظرك، وتتقبّل آراء الآخرين عند مناقشة مشروعك لتحسينه وتطويره.

خطوات مشروع الإستقصاء العلمي (المقيَّد - الموجَّه - الحرّ)

نوع الإستقصاء		المقيَّد	الموجَّه	الحرّ
الصفّ		السادس	السابع والثامن	التاسع
خطوات مشروع الإستقصاء العلمي				
المرحلة الأولى تحديد مشكلة أو سؤال مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM		المعلّم	المعلّم	المتعلّم
المرحلة الثانية جمع المعلومات من مصادر مختلفة وفرض الفرضيات		المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثالثة التخطيط لمشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM وتحديد الموادّ والأدوات		المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الرابعة تنفيذ خطّة مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM		المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الخامسة تدوين الملاحظات والنتائج		المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السادسة تحليل النتائج وتفسيرها وفق منهجية STEAM		المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السابعة إعطاء الاستنتاجات والإجابة عن سؤال مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM		المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثامنة تقديم واستعراض المشروع مع زملائك أمام الآخرين		المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم

مخطّط تصميم مشروع الإستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

ملاحظات

المراجع

1– كتاب الأحياء –للصف العاشر – الجزء الأول – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت

2– كتاب الأحياء –للصف العاشر – الجزء الثاني – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت

3– كتاب الأحياء –للصف الحادي عشر – الجزء الأول – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت

4– كتاب الأحياء –للصف الحادي عشر – الجزء الثاني – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت

5– كتاب الأحياء –للصف الثاني عشر – الجزء الأول – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت

6– كتاب الأحياء –للصف الثاني عشر – الجزء الثاني – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت

7– كتاب بحث في بيولوجية الحياة والإنسان – سيلفيا. س. مايدر – المساهمون جيفري إيزاكسون – أندرو. ت. ستورفر كيمبرلي ج. لايل – ايبوليتو – أندرو ت. ستورفر – الطبعة الأولى – McGraw Hill Higher Education

8– Biology - Sylvia S. Mader - eight edition- McGraw Hill Higher Education - 2004

9– Biology - Sylvia S. Mader - Michael Windelspecht- eleventh edition

10– Essential Histology - Second Edition - David H. Cormack, PhD - LIPPINCOTT WILLEAMS & WILKINS

11– مقدمة في علم الرسوبيات – تأليف أ.د. سمير أحمد عوض / أ.د. عبدالمنعم أحمد محمود– 2007

12– علم الأرض (الجيولوجيا) – نظام المقررات – مقرر 54 – الطبعة الرابعة – 1998 – 1999

13– تطبيقات في الجيولوجيا العامة – د. محمد عبد الغني مشرف – 199

مصادر بعض الصور

صفحة 34: الهيئة العامّة للغذاء والتغذية: https://www.pafn.gov.kw/

صفحة 105: من أرشيف فهد العبد الجليل رئيس الجمعية الكويتية للتراث

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـت

العلوم

8

الصفّ الثامن

الفصل الدراسي الأوّل ـ القسم الثاني



المرحلة المتوسّطة

2/1

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـت

العلوم

8

الصفّ الثامن

الفصل الدراسي الأوّل ـ القسم الثاني

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصّف الثامن المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. ألطاف حزام الفهد المطيري

أ. عبد اللّه حمد العتال
أ. منى يعقوب التركماني
أ. سهام مساعد الخالدي
أ. حميدة سلامه العنزي
أ. طلال حمد راكب
أ. فاطمة عدنان الهاشمي

الطبعة الأولى
١٤٤٧ هـ
٢٠٢٥ - ٢٠٢٦ م

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

الطبعة الأولى: ٢٠٢٥ / ٢٠٢٦ م

المراجعة العلمية

أ. جميلة شافي المطيري

أ. مريم يعقوب الفودري

أ. ريم علي الصويلح

أ. انتصار محمد الدبيسان

أ. موسى غضيان المطيري

أ. أنوار شالح العتيبي

التصحيح اللغوي

أ. عبد الفتاح ياسين محمود

ذات السلاسل - الكويت

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٨١) بتاريخ ٩ / ٩ / ٢٠٢٥م


بسم الله الرحمن الرحيم



حضرة صاحب السمو الشيخ مشعل الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت

H.H. Sheikh Meshal AL-Ahmad Al-Jaber Al-Sabah
Amir Of The State Of Kuwait



سمو الشيخ صباح خالد الحمد الصباح

ولي عهد دولة الكويت

H. H. Sheikh Sabah Khaled Al-Hamad Al-Sabah
Crown Prince Of The State Of Kuwait

الفهرس

الوحدة الثالثة: المادّة والطاقة - العلوم الفيزيائية	**Matter and Energy- Physical Sciences** ١١٦
شارِك العلماء	Join the Scientists ١١٨
الفصل الأوّل: الموجات	The Waves ١١٩
الدرس الأوّل: طبيعة الموجات وأنواعها	Nature and Types of Waves ١٢٠
الدرس الثاني: خصائص الموجات	Wave Properties ١٢٨
من وطني	From My Homeland ١٣٥
التنمية المستدامة	Sustainable Development ١٣٦
نافذة على الصحّة	Health at a Glance ١٣٦
التقييم الذاتي	Self Assessment ١٣٦
تقييم نهاية الفصل	Chapter Assessment ١٣٧
الفصل الثاني: الصوت	The Sound ١٣٩
الدرس الأوّل: كيف نسمع؟	How Do We Hear? ١٤٠
الدرس الثاني: خصائص الصوت	Properties of Sound ١٤٧
من وطني	From My Homeland ١٥٨
التنمية المستدامة	Sustainable Development ١٥٩
نافذة على الصحّة	Health at a Glance ١٥٩
التقييم الذاتي	Self Assessment ١٥٩
تقييم نهاية الفصل	Chapter Assessment ١٦٠
الفصل الثالث: الطيف الكهرومغناطيسي	The Electromagnetic Spectrum ١٦١
الدرس الأوّل: الطيف الكهرومغناطيسي	The Electromagnetic Spectrum ١٦٢
من وطني	From My Homeland ١٧٠
التنمية المستدامة	Sustainable Development ١٧١
نافذة على الصحّة	Health at a Glance ١٧١
التقييم الذاتي	Self Assessment ١٧١
تقييم نهاية الفصل	Chapter Assessment ١٧٢

الوحدة الرابعة: المادّة والطاقة - العلوم الكيميائية	
شارِك العلماء	١٧٦
الفصل الأوّل: تصنيف العناصر في الجدول الدوري	١٧٧
الدرس الأوّل: الغازات النبيلة	١٨٠
الدرس الثاني: الفلزّات واللافلزّات	١٨٧
من وطني	١٩٣
التنمية المستدامة	١٩٤
نافذة على الصحّة	١٩٤
التقييم الذاتي	١٩٤
تقييم نهاية الفصل	١٩٥
الفصل الثاني: الروابط الكيميائية	١٩٧
الدرس الأوّل: الرابطة الأيونية	١٩٨
الدرس الثاني: الرابطة التساهمية	٢٠٢
من وطني	٢٠٦
التنمية المستدامة	٢٠٧
نافذة على الصحّة	٢٠٧
التقييم الذاتي	٢٠٧
تقييم نهاية الفصل	٢٠٨
مشروع الاستقصاء العلمي	٢١٠
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي	٢١٢
مخطّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM	٢١٣
تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM	٢١٤

Matter and Energy - Chemical Sciences	١٧٤
Join the Scientists	١٧٦
Classification of Elements in the Periodic Table	١٧٧
Noble Gases	١٨٠
Metals and Nonmetals	١٨٧
From My Homeland	١٩٣
Sustainable Development	١٩٤
Health at a Glance	١٩٤
Self Assessment	١٩٤
Chapter Assessment	١٩٥
Chemical Bonds	١٩٧
Ionic Bond	١٩٨
Covalent Bond	٢٠٢
From My Homeland	٢٠٦
Sustainable Development	٢٠٧
Health at a Glance	٢٠٧
Self Assessment	٢٠٧
Chapter Assessment	٢٠٨
Science Inquiry Project	٢١٠
Steps of the Science Inquiry Project	٢١٢
Plan of the Science Inquiry Project based on STEAM	٢١٣
Report of the Science Inquiry Project based on STEAM	٢١٤

فلسفة كتاب العلوم

أوّلًا : المنهجية التربوية التي اعتُمدت في تأليف وحدات كتاب العلوم.

أُعِــدّ المحتوى التعليمي للكتاب وفق منهجية تربوية شــاملة متكاملة ترتكــز على معايير المنهج ومؤشّــرات الأداء لمصفوفة المدى والتتابع المعتمَدة في الإطار المرجعــي الوطني لدولة الكويت تحقيقًا للهدف الشــامل للتربيــة وأهداف العلوم الخاصّــة بالمرحلة المتوسّــطة، وذلك من خلال التركيز على التعلّم النشــط الذي يجعل المتعلّم محور العملية التعليمية، ويشجّع على الاستكشاف والتجريب العملي وطرح الاســئلة وتقديم التفســير العلمي، وربطها بالتطبيقات الحياتية باستخدام الوسائل التعليمية والإستراتيجيات الحديثة القائمة على التعلّم بالمشاريع والعمل التعاوني لاكتساب المهارات العلمية والقِيَم والسلوكيات الإيجابية.

ثانيًا : بنية كتاب العلوم

يتضمّن كتاب العلــوم وحدات مختلفة بناءً على فــروع العلوم (الأحيــاء- الكيمياء-الفيزياء- الجيولوجيا)، حيــث تدعم كلّ وحدة المتعلّميــن من خلال التعلّم والتطبيــق، على مدى عدد من الأسابيع والحصص التعليمية المحدَّدة، وتنقسم كلّ وحدة إلى فصول تتضمّن عددًا من الدروس، قد يحتاج الدرس إلى حصّة دراسية أو أكثر.

اِتّبعــت الدروس في بنائِها على مراحل التعلّم الخمس (5E) ، التي تصف ما تهدف أجزاء نشــاط الاستكشــاف إلى تحقيقه، وتمكّن المتعلّمين من إدراك المفاهيــم العلمية من خلال خمس مراحل محدَّدة ومتسلسلة تشــمل هذه المراحل (التهيئة والتحفيز - الاستكشــاف - التفسير - التوسّع - التقييم) في كلّ درس، ممّا يعني أنّه يوجد نمط بنائي من النشــاط التحفيزي والأنشــطة الاستكشافية الى التقييم الختامي في كلّ حصّة، وهي مصمَّمة لدعم المتعلّم للتعلّم بشــكل بنّاء وفعّال ، كما تهدف إلى مساعدة المعلّمين على اتّخاذ دور المرشد والموجِّه أثناء عملية التعلّم.

مكوِّنات الكتاب

تتمثّل في:

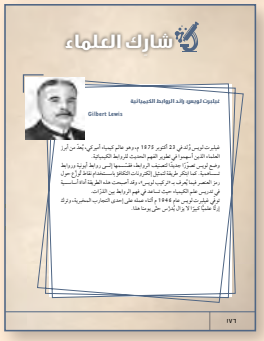
الوحدة



تتضمّن

- عنوان الوحدة باللغتين العربيّة والإنجليزيّة
- عناوين الفصول باللغتين العربيّة والإنجليزيّة

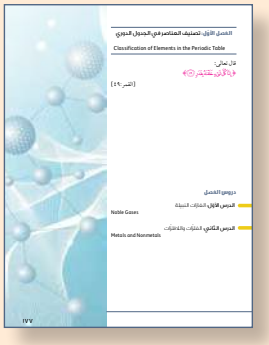
شارِك العلماء



ربط المفاهيم العلميّة بالشخصيّات البارزة في العلوم وإبراز دور العلم في تطوّر البشريّة.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، و لا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

الفصل



يتضمّن

- عنوان الفصل باللغتين العربيّة والإنجليزيّة
- الإعجاز العلمي في القرآن الكريم
- عناوين الدروس باللغتين العربيّة والإنجليزيّة

دروس الوحدة:

تُعدّ دروس الوحدة فرصة تعليمية تمكّن المتعلّم من المشاركة في أنشطة قائمة على الاستقصاء والاكتشاف، والتعلّم النشط والعمل التعاوني، حيث يشارك المتعلّمون في معالجة المشكلات والتحقّق من المفاهيم الجديدة من خلال طرح الأسئلة، وإجراء التجارب، والملاحظة، والتحليل، واستنتاج النتائج. كما تتضمّن الدروس توظيف النصوص، والصور، والرسوم، والأشكال لتعزيز الفهم والتفاعل مع المحتوى العلمي، وتركّز الدروس أيضًا على تعزيز الهويّة الوطنية لدى المتعلّمين من خلال ربط المفاهيم العلمية بإنجازات الوطن وموروثه، إلى جانب دمج مهارات التنمية المستدامة، وتعزيز الوعي الصحّي من خلال فقرة "نافذة على الصحّة" التي تطرح معلومات صحّية بأسلوب توعوي وهادف. وتُختتم كلّ تجربة تعلّمية بفرص للتقييم الذاتي، يقيّم فيها المتعلّم مدى تحقيقه للأهداف ويعزّز وعيه بنقاط القوّة وفرص التحسين في تعلّمه.

كيف أقرأ الكتاب



أيقونات مراحل التعلّم في الدرس

عنوان الدرس: يوضّح الموضوع الأساسي للدرس.



سأتعلّم: يحدِّد المعايير والمفاهيم العلمية التي يجب على المتعلّم فهمها.



مقدّمة الدرس: يعزّز المعلّم معرفة المتعلّمين السابقة، وتحديد أيّ قصور معرفي لديهم.



التهيئة والتحفيز (Engage)

يهدف إلى جذب انتباه المتعلّم وإثارة فضوله من خلال الإجابة عن مجموعة أسئلة تُوظَّف فيها إحدى مهارات العلوم، ويُعلّق المتعلّم على صورة توضّح فكرة أو نشاطًا عمليًّا مرتبطًا بالدرس.



يهدُف إلى استكشاف المتعلّمين للمفهوم العلمي الجديد بأنفسهم من خلال النشاط التجريبي أو التجربة العملية. يتضمّن هذا النشاط العناصر الآتية:

- اِسم مختصَر يوضّح موضوع النشاط ومحتواه.
- الهدف من النشاط: يوضّح الغاية التعلّمية أو المهارية من تنفيذ النشاط.
- إرشادات الأمن والسلامة.
- الموادّ والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط.
- خطوات العمل التي تتضمّن الإجراءات التنفيذية للنشاط ومهارات العلوم التي يكتسبها المتعلّم.
- الملاحظة والاستنتاج.





التفسير (Explain)

يقوده المعلّم ويساعد المتعلّمين على معرفة المفاهيم والحقائق العلمية المدعَّمة بالصور والرسومات والأشكال. به يحلّل المتعلّم ما تعلّمه ويعبّر عن أفكاره باستخدام المصطلحات العلمية شفهيًّا أو الكتابة والرسم والحساب، ويقوم المعلّم بتقديم التوجيهات اللازمة بناءً على ما توصّل اليه المتعلّم مدعَّمًا بالصور والأشكال والرسم التوضيحي.


العناصر اللافلزية
Nonmetals
تقع اللافلزّات في الجهة اليمنى من الجدول الدوري (باستثناء الهيدروجين)، وتتميّز هذه العناصر بقدرتها على اكتساب إلكترونات في مستوى طاقتها الأخير، حتّى يكتمل هذا المستوى ويصبح مستقرًّا.
تحتاج اللافلزّات مثل الكلور، والأكسجين، والنيتروجين إلى اكتساب إلكترونات لتكمل مستوى طاقتها الأخير وتصبح مستقرّة، تمامًا مثل أقرب غاز نبيل لها في الجدول الدوري.
وعندما تكتسب الذرّة إلكترونًا أو أكثر، فإنها تتحوّل إلى أيون سالب يُسمّى «أنيون»، وذلك لأنّ عدد الإلكترونات السالبة حول النواة يصبح أكبر من عدد البروتونات الموجبة داخلها، ممّا يُكسب الذرّة شحنة سالبة، كما هو موضّح في الجدول رقم (2).

ذرّة العنصر	التوزيع الإلكتروني	عدد الإلكترونات المكتسبة	أيون العنصر
$_{17}Cl$	2,8,7	1	Cl^-
$_{8}O$	2,6	2	O^{2-}
$_{7}N$	2,5	3	N^{3-}

جدول (2)

إثراء
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.

مهارة العلوم
مَيِّز: موقع الفلزّات واللافلزّات في الجدول الدوري.

التوسّع (Elaborate)

تهدف هذه المرحلة إلى ربط الأفكار العلمية للدرس بمجالات حياتية مختلفة من خلال الأنشطة الإضافية خلال الحصّة في مواقف جديدة لعرض قدرة المتعلمين على توسيع معارفهم.
وتتمثّل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:

- **الإثراء**

المتمثّل في التوسّع في التفكير والانطلاق بالمتعلّم إلى خارج نطاق الكتاب.
(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

- **الربط مع الموادّ الأخرى**

بأنشطة إضافية لتعزيز الفهم من خلال الربط بمهارات أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEAM.
(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).


على سبيل المثال، تحتوي ذرّة الهيليوم على إلكترونَين يملآن المستوى الأوّل بالكامل، ممّا يجعلها مستقرّة. أمّا ذرّة النيون، فيكتمل فيها المستوى الثاني بثمانية إلكترونات، وهو ما يمنحها الاستقرار. والأمر ذاته ينطبق على ذرّة الأرجون التي تحتوي على ثمانية إلكترونات في المستوى الثالث (وهو الأخير)، ممّا يجعلها مستقرّة على الرغم من قدرة هذا المستوى على استيعاب عدد أكبر من الإلكترونات.
وبسبب هذا الاستقرار، لا تدخل هذه العناصر في تفاعلات كيميائية في الظروف العادية، ولذلك تُعرف باسم «الغازات النبيلة» أو «الغازات الخاملة».
أمّا العناصر غير المستقرّة إلكترونيًّا فهي التي لا يكون مستواها الخارجي مكتملًا بالإلكترونات.

مهارة العلوم
إبحث: عن الغازات النبيلة التي تُستخدم في نفخ بالونات الطيران.

صمّم نموذجًا بسيطًا لذرّة الأرجون موضّحًا فيه توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة حول النواة، وذلك باستخدام موادّ بسيطة متوفّرة لديك في المنزل.

التقييم (Evaluate)

- يهدف إلى قياس مدى فهم المتعلّم للمفاهيم العلمية، من خلال المناقشة والتقييم والتفكير، تعقيبًا على التعلّم، للتحقّق من إتمام مخرَجات التعلّم، ولتفادي المفاهيم الخطأ، ولفهم المطلوب، وذلك قبل الانتقال إلى الدرس اللاحق.

وتتمثّل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:



على سبيل المثال، تحتوي ذرّة الهيليوم على إلكترونَين يملآن المستوى الأوّل بالكامل، ممّا يجعلها مستقرّة. أمّا ذرّة النيون، فيكتمل فيها المستوى الثاني بثمانية إلكترونات، وهو ما يمنحها الاستقرار. والأمر ذاته ينطبق على ذرّة الأرجون التي تحتوي على ثمانية إلكترونات في المستوى الثالث (وهو الأخير)، ممّا يجعلها مستقرّة على الرغم من قدرة هذا المستوى على استيعاب عدد أكبر من الإلكترونات.

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

أمّا العناصر غير المستقرّة إلكترونيًّا فهي التي لا يكون مستواها الخارجي مكتملًا بالإلكترونات.

مهارة العلوم

إبحث: عن الغازات النبيلة التي تُستخدم في نفخ بالونات الطيران.

صمّم نموذجًا بسيطًا لذرّة الأرجون موضّحًا فيه توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة حول النواة، وذلك باستخدام موادّ بسيطة متوفّرة لديك في المنزل.

مهارة العلوم:

يتمثّل في سؤال يقيس مهارة علمية يكتسبها المتعلّم خلال الدرس كتقييم بنائي مستمرّ (قارِن، فسِّر، اِبحث، صمِّم، إلخ.)



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – تُعدّ الغازات النبيلة مستقرّة كيميائيًّا لأنّها:

- ○ خفيفة الكتلة.
- ○ لها مستوى طاقة خارجي مكتمل.
- ○ تحتوي على إلكترونات قليلة.
- ○ تقع في منتصف الجدول الدوري.

2 – المجموعة التي تقع فيها الغازات النبيلة في الجدول الدوري هي المجموعة رقم:

- ○ 1
- ○ 2
- ○ 17
- ○ 18

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – أهمّية الغازات النبيلة على الرغم من عدم تفاعلها مع عناصر أخرى بسهولة.

.....

.....

السؤال الثالث: أجب عمّا يلي:

1 – إشرح العلاقة بين عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير للذرّة ومدى تفاعلها الكيميائي، مع ذكر مثال.

.....

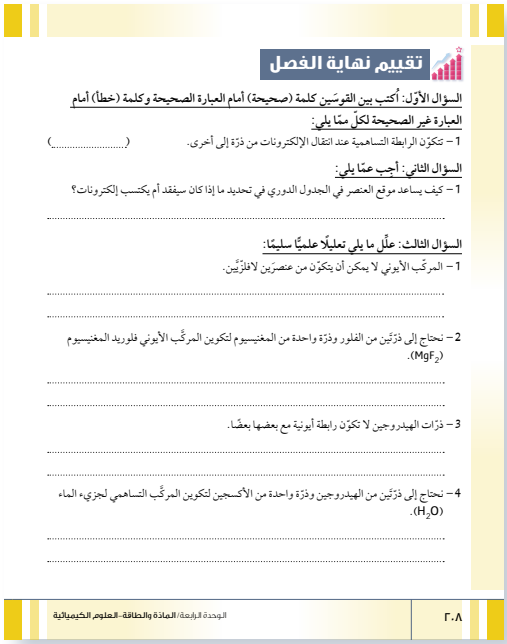
.....

أتحقّق ممّا تعلّمت:

تدرّج بعد كلّ درس، تتضمّن أنماط مختلفة من الأسئلة الموضوعيّة والأسئلة المقالية بمستويات معرفية مختلفة.

تقييم نهاية الفصل:

يشمل عددًا من الأسئلة المعَدّة خصّيصًا لتدريب المتعلّم استعدادًا للمشاركة في اختبارات قياس الاتّجاهات العالمية في الرياضيات والعلوم (Timss)، والبرنامج الدولي لتقييم المتعلّمين (PISA).



تقييم نهاية الفصل

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

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

السؤال الثاني: أجب عمّا يلي:

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

.....

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – المركّب الأيوني لا يمكن أن يتكوّن من عنصرَين لافلزّيَن.

.....

.....

2 – نحتاج إلى ذرّتَين من الفلور وذرّة واحدة من المغنيسيوم لتكوين المركّب الأيوني فلوريد المغنيسيوم (MgF_2).

.....

.....

3 – ذرّات الهيدروجين لا تكوّن رابطة أيونية مع بعضها بعضًا.

.....

.....

4 – نحتاج إلى ذرّتَين من الهيدروجين وذرّة واحدة من الأكسجين لتكوين المركّب التساهمي لجزيء الماء (H_2O).

.....

.....

التقييم الذاتي:

يهدف إلى تعزيز الوعي الذاتي ويساعد المتعلّم على تحديد نقاط القوّة والضعف في أدائه، ممّا يعزز من استقلاليته وتحمّله للمسؤولية في تحسين التعلم وتطوير مهارات التحليل والتفكير في كيفية التطور.

وهو أداة مهمّة للمعلّم ووليّ الأمر لمعرفة مجالات تميّز المتعلّم والجوانب التي تحتاج إلى الدعم لتحسين الأداء بشكل مستمّر.



فكرة للتميز الاستدامة

المصطلح العلمي	القيمة السلوكية
الأيونات	من خلال فهمي للأيونات ودورها في التفاعلات الكيميائية، أدرك أهمية استخدامها في تطبيقات عملية مثل تقنيات تنقية المياه والبطاريات القابلة لإعادة الشحن. ويمكنني كمتعلّم المساهمة في حماية الموارد ودعم الاستدامة في بيئتي من خلال التعرّف على ترشيد استهلاك المياه والكهرباء، واستخدام البطاريات القابلة لإعادة الشحن.

هل تعلم أنّ:

العنصر من العناصر الشائعة في الأغذية، ويكثر وجوده في ملح الطعام ($NaCl$)، يحتاج الجسم كميّات محدودة لتنظيم توازن السوائل ووظائف الأعصاب والعضلات، غير أنّ الإفراط في تناوله يؤدي إلى مشكلات صحّية خطيرة، أهمّها ارتفاع ضغط الدم وما يسبّبه من أمراض القلب والشرايين وزيادة احتمالية الإصابة بالجلطات والسكتات الدماغية، إضافة إلى إرهاق الكلى. السكّري قد يتطوّر مع الوقت إلى فشل كلوي. ولهذا توصي منظّمة الصحّة العالمية بألّا يتجاوز الاستهلاك اليومي من الصوديوم 2000 mg، أي ما يعادل نحو 5g من الملح. بينما تحتوي كثير من الأغذية المصنّعة مثل الشيبس واللحوم المعالجة والوجبات السريعة على كميّات تفوق هذا الحدّ بكثير.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
كيفية تكوّن الرابطة الأيونية						
كيفية تكوّن الرابطة التساهمية						


من الشقي بالقرب إلى التحلية بالتقنيات الحديثة: 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 يسيرون مسافات طويلة حاملين القِرَب الجلدية لإيصال الماء إلى البيوت.

كما انتشرت «النقّالات» 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 حدّة أزمة ندرة المياه. وقد امتلكت الشركة أسطولًا من السفن لنقل المياه، وأشرفت على بناء برك لتخزين ومحطّات توزيع، ممّا أحدث نقلة نوعية في إدارة الموارد المائية آنذاك.

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

من وطني:

يهدف هـذا الجانب إلى تعزيـز الهويّة الوطنية لدى المتعلّم، وربطه ببيئته ومجتمعه ، ليشعر أنّ ما يتعلّمه يعكس هويّته الوطنية ويخدم مستقبله ووطنـه ، وذلك من خلال تسـليط الضوء على المشـاريع الوطنية ودور العلم في تحقيق رؤية الدولة المستقبلية.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).


فكرة لتعزيز الاستدامة

المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الأيونات	من خلال فهمي للأيونات ودورها في التفاعلات الكيميائية، أدركت أهمّيّة استخدامها في تطبيقات عملية مثل تقنيات تنقية المياه والبطّاريات القابلة لإعادة الشحن، وبهذا أتعلّم المساهمة في حماية الموارد ودعم الاستدامة في بيئتي من طريق الحرص على ترشيد استهلاك المياه والكهرباء، واستخدام البطّاريات القابلة لإعادة الشحن.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

الصوديوم من العناصر الشائعة في الأغذية، ويكثر وجوده في ملح الطعام (NaCl)، يحتاج الجسم بكمّيات محدودة لتنظيم توازن السوائل ووظائف الأعصاب والعضلات، غير أنّ الإفراط في تناوله يؤدّي إلى مشكلات صحّية عديدة، أهمّها ارتفاع ضغط الدم وما يتبعه من أمراض القلب والشرايين وزيادة احتمالية الإصابة بالجلطات والسكتات الدماغية، إضافة إلى إرهاق الكلى الذي قد يتطوّر مع الوقت إلى فشل كلوي. ولهذا توصي منظمة الصحّة العالمية بألّا يتجاوز الاستهلاك اليومي من الصوديوم 2000 mg أي ما يعادل نحو 5 g من الملح، بينما تحتوي كثير من الأغذية المصنّعة مثل الشيبس واللحوم المعالجة والوجبات السريعة على كمّيات تفوق هذا الحدّ بكثير.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
كيفية تكوّن الرابطة الأيونية						
كيفية تكوّن الرابطة التساهمية						

تعزيز أهداف التنمية المستدامة:

تهدف إلى توظيف المفاهيم العلمية لتوعية المتعلّم بأنّ الحفاظ على البيئة والموارد ينعكس مباشرة على صحّته وسلامته الجسدية والنفسية من خلال تحويل المفاهيم العلمية إلى قِيَم سلوكية إيجابية مستدامة.

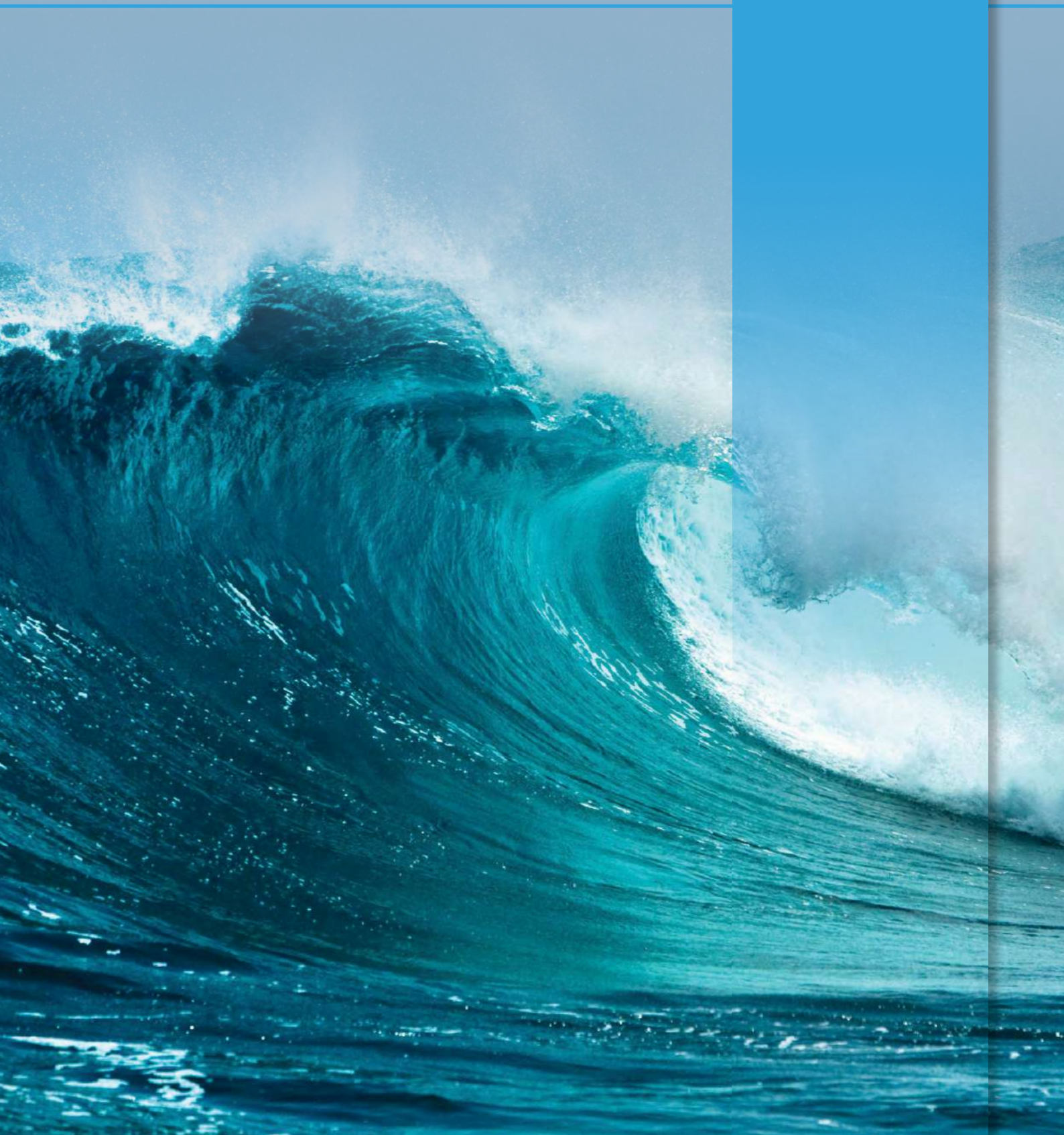
(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

نافذة على الصحّة

تهدف إلى التركيز على الهدف الثالث من أهداف التنمية المستدامة الصحّة الجيّدة والرفاه من خلال نافذة تُطلّ من خلالها على معلومات تخصّ صحّة الفرد وتحمل طابعًا توعويًّا وتعزز المعرفة الصحّية.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

الوحدة الثالثة



المادّة والطاقة-العلوم الفيزيائية

Matter and Energy - Physical Sciences

الفصل الأوّل: الموجات

The Waves

الفصل الثاني: الصوت

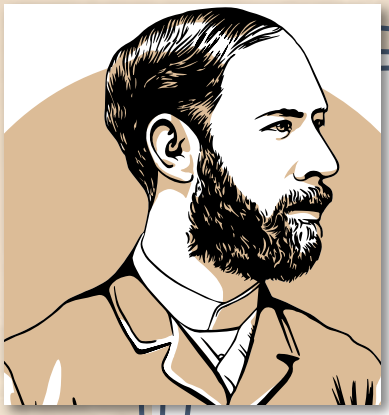
The Sound

الفصل الثالث: الطيف الكهرومغناطيسي

The Electromagnetic Spectrum



شارِك العلماء



هنريش هرتز

Heinrich Hertz

يُعدّ العالـــم الفيزيائي الألماني هنريش هرتز الذي وُلد عـــام 1857 أوّل من مهّد الطريق للتكنولوجيـــا التي أدّت إلى اختراع الـــرادار والراديو والتلفزيون. كان هرتز يســـعى إلى التوصّل إلى دليل فيزيائي يُثبت وجود الموجات الكهرومغناطيسية. ولتحقيق ذلك، صمّم جهازًا لإرسال هذه الموجات باســـتخدام قضبان من النحاس الأصفر اللامع وملفّ من الأسلاك، وقد نجح في تشغيل جهازه الذي أحدث شرارة انتقلت من مولِّد الذبذبات إلى المستقبِل، وذلك أثناء سنوات دراسته في برلين.

وبذلك برهـــن الفيزيائي الألماني على وجود الموجات الكهرومغناطيســـية، وأثبت أنّها تنتقل بسرعة الضوء. وبعد ســـنوات قليلة من تجاربه، طوّر العالم الإيطالي ماركوني أوّل جهاز اتّصالات لاسلكي.



الفصل الأوّل: الموجات

The Waves

قال تعالى:

﴿ هُوَ ٱلَّذِى جَعَلَ ٱلشَّمْسَ ضِيَآءً وَٱلْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُۥ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا۟ عَدَدَ ٱلسِّنِينَ وَٱلْحِسَابَ ۚ مَا خَلَقَ ٱللَّهُ ذَٰلِكَ إِلَّا بِٱلْحَقِّ ۚ يُفَصِّلُ ٱلْـَٔايَٰتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٥﴾ ﴾

[يونس:٥]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: طبيعة الموجات وأنواعها

Nature and Types of Waves

الدرس الثاني: خصائص الموجات

Wave Properties



الدرس الأوّل

طبيعة الموجات وأنواعها
Nature and Types of Waves

سأتعلّم:

- مفهوم الموجات.
- أنواع الموجات المختلفة.

عندما تُلقي حجرًا في بركة ماء ساكنة، ماذا تلاحظ؟
تظهر دوائر مائية على سطح الماء تنتشر بهدوء مبتعدة عن مركز السقوط، لكنّ تلك الدوائر ليست مجرّد حركة في الماء، بل هي موجات تنقل الطاقة من نقطة إلى أخرى.
إنّ الموجات تُحيط بنا في كلّ لحظة: في صوت صديقك، وفي ضوء الشمس، وفي إشارات هاتفك المحمول.
إنّها رسائل الطبيعة، تسافر عبر الهواء والماء وحتّى الفراغ، حاملة معها الأصوات والصور والمعلومات.

ما السبب في حدوث هذه الظواهر؟

إستكشِف

ما طبيعة الموجة؟

التعرّف إلى طبيعة الموجة وكيفية انتشارها

حوض – ماء – قلم
رصاص – قطعة من الفلّين

الإرشادات

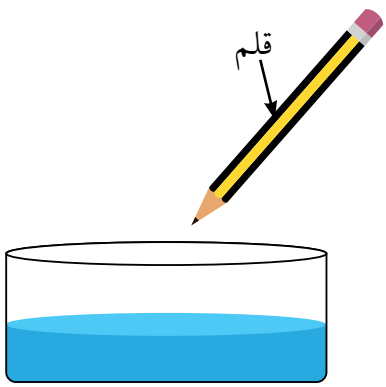
اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع الأدوات بحذر – تعاوَن مع زملائك – أُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

1 – اِملأ حوضًا كبيرًا قليل العمق بالماء، بحيث يصل ارتفاع الماء إلى نحو (3 cm).
2 – حرِّك سطح الماء عند أحد جوانب الحوض باستخدام قلم رصاص 10 مرّات متتالية.

الملاحظة:

– أُرسم الشكل الذي تكوّن على سطح الماء.



– ما سبب ظهور هذا الشكل على سطح الماء؟

.....

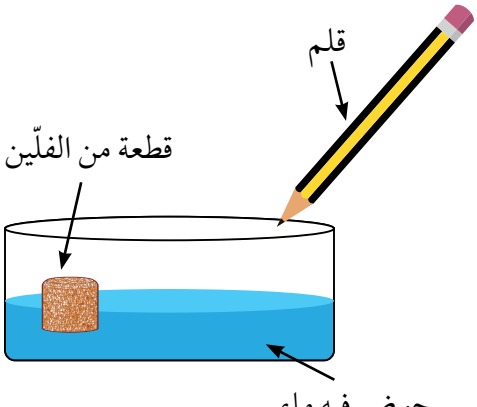
– ما اسم الشكل الذي ظهر على سطح الماء؟

.....

الاستنتاج:

.....

3 – ضَع قطعة الفلّين في الحوض، وكرِّر الخطوة رقم (2).
– كيف تتحرّك قطعة الفلّين؟



الملاحظة:

.....

الاستنتاج:

.....

إستكشِف

ما أنواع الموجات؟

التعرّف إلى أنواع الموجات



حبل – نابض

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع الأدوات بحذر – تعاوَن مع زملائك – أُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – دوِّن ملاحظاتك

أوّلًا:

خطوات العمل:

1 – أُربط الحبل بمقبض الباب.

2 – حرِّك طرف الحبل إلى أعلى وأسفل بسرعة.

3 – راقِب حركة الحبل.

4 – أُرسم حركة الحبل وحدِّد ما يلي على الرسم:

أ – أقصى ارتفاع وأدنى انخفاض يصل إليهما الحبل.

ب – سهم يوضّح اتّجاه حركة الحبل، وآخر يوضّح اتّجاه حركة اليد.

الملاحظة:

.....

5 – اِقرأ البطاقات التعريفية التالية وحدِّدها على رسمك.

1	2	3	4
القمّة: هي أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم المهتزّ.	**القاع**: هو أدنى انخفاض يصل إليه الجسم المهتزّ.	**الطول الموجي**: المسافة بين نقطتَين متتاليتَين ومتماثلتَين في الحركة والاتّجاه.	**سعة الموجة**: أقصى إزاحة يصل إليها الجسم المهتزّ بعيدًا عن موضع سكونه.

الاستنتاج:

- حركة انتشار الموجة ..... على حركة جسيمات الوسط.
- تُسمّى هذه الموجة .....

ثانيًا:

خطوات العمل:

1 – أمسِك أحد طرفَي النابض، ودَع زميلك يُمسك طرفه الآخر ويثبّته.

2 – حرِّك الطرف الذي تُمسكه إلى الأمام والخلف.

3 – أُرسم حركة حلقات النابض وحدِّد ما يلي على الرسم.

أ- الأجزاء التي تتجمّع فيها حلقات النابض والأجزاء التي تتباعد فيها.

ب – سهم يوضّح اتّجاه حركة النابض، وآخر يوضّح اتّجاه حركة اليد.

الملاحظة:

.....

4 – اِقرأ البطاقات التعريفية التالية وحدِّدها على رسمك.

1	2	3	4
التضاغطات: هي الأماكن التي تتقارب فيها جسيمات الوسط مع بعضها بعضًا.	**التخلخلات**: هي الأماكن التي تتباعد فيها جسيمات الوسط عن بعضها بعضًا.	**الطول الموجي**: المسافة بين نقطتَين متتاليتَين ومتماثلتَين في الحركة والاتّجاه.	**سعة الموجة**: أقصى إزاحة يصل إليها الجسم المهتزّ بعيدًا عن موضع سكونه.

الاستنتاج:

- حركة انتشار الموجة ..... على حركة جسيمات الوسط.
- تُسمّى هذه الموجة .....

الموجات وأنواعها

Waves and Their Types

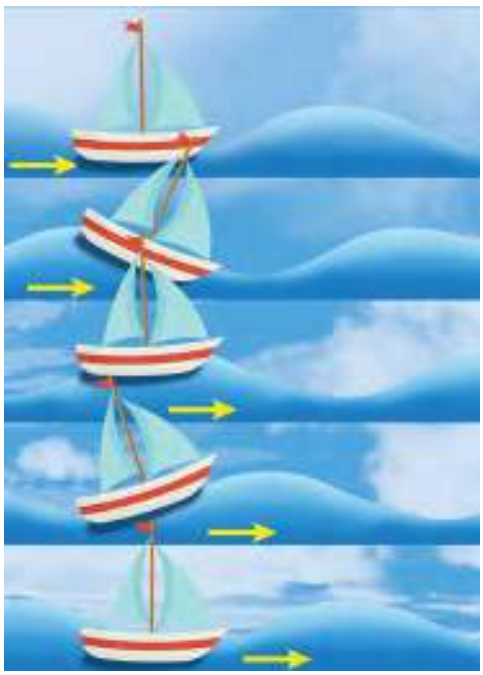
الموجة Waves هي اضطراب ينقل الطاقة عبر مادّة ما أو عبر الفراغ. تنتقل بعض أنواع الموجات خلال وسط ما مثل الماء أو الهواء، بينما تنتقل أنواع أخرى من الموجات، مثل موجات الضوء، عبر الفراغ، فالضوء لا يحتاج إلى وسط مادّي لانتقاله. ويمكن تعريف **الوسط Medium** بأنّه مادّة تتكوّن من جسيمات تشغل حيّزًا من الفراغ وقد يكون صلبًا أو سائلًا أو غازيًّا.



الشكل (1)

ما الذي يسبّب حدوث الموجات؟

يمكنك أن تُحدث موجات بوضع إصبعك في الماء.
تتولّد الموجات عندما يسبّب مصدر الطاقة اهتزازًا في وسط ما، كما في الشكل (1).
والاهتزاز هو حركة متكرّرة، قد تكون صعودًا وهبوطًا أو إلى الأمام وإلى الخلف. وعندما تنتقل هذه الحركة عبر جسيمات الوسط المادّي تتكوّن الموجة.



الشكل (2)

أيّهما ينتقل: الجسيمات أم الطاقة؟

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

أنواع الموجات:

تُصنَّف الموجات من حيث طريقة توليدها إلى نوعَين:

- **موجات ميكانيكية Mechanical Waves**: وهي تحتاج إلى وسط مادّي تنتشر فيه.
- **موجات كهرومغناطيسية Electromagnetic Waves**: وهي لا تحتاج إلى وسط مادّي لتنتشر فيه.

كما أنّ هناك تصنيفًا آخر للموجات وفقًا لكيفية انتشارها في الوسط، وبناءً على ذلك توجد ثلاثة أنواع من الموجات، وهي: الموجات المستعرَضة، والموجات الطولية، والموجات السطحية.
ولكن ما الفرق بين هذه الأنواع الثلاثة من الموجات؟

مهارة العلوم

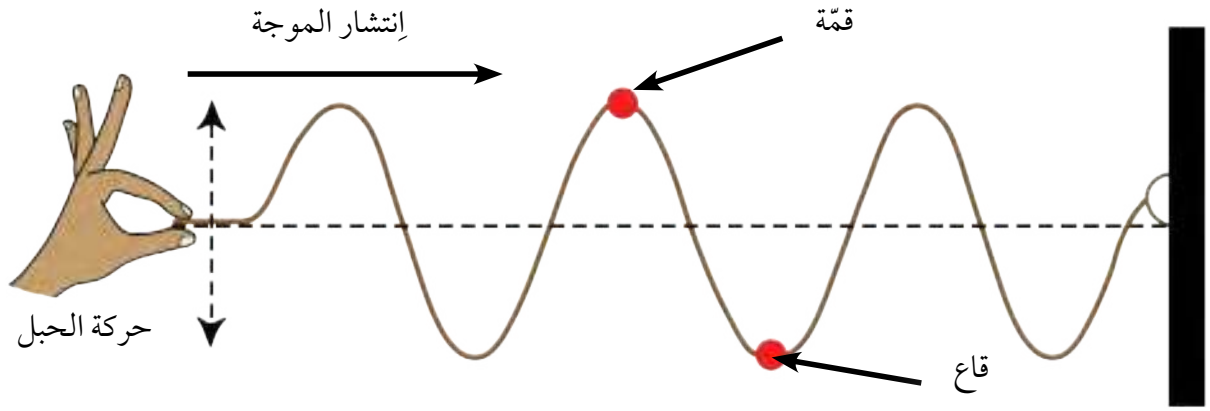
فسِّر: كيف تستطيع إحداث أنواع مختلفة من الموجات؟

الموجات المستعرَضة

Transverse Waves

عندما تُمسك أحد طرفَي حبل مشدود وتهزّه إلى الأعلى والأسفل، ستلاحظ أنّ ثمّة شكلًا موجيًّا ينتقل على طول الحبل. ويُعدّ ذلك مثالًا على الموجات المستعرَضة، حيث تهتزّ جسيمات الحبل بشكل عمودي على اتّجاه انتشار الموجة. وهذا النوع من الموجات يُظهر بوضوح كيف يمكن للطاقة أن تنتقل في خطّ مستقيم بينما المادّة نفسها لا تنتقل من موضعها، بل تتحرّك صعودًا وهبوطًا. تُعرف الموجات التي تتحرّك فيها جسيمات الوسط عموديًّا على اتّجاه الانتشار باسم «الموجات المستعرَضة».

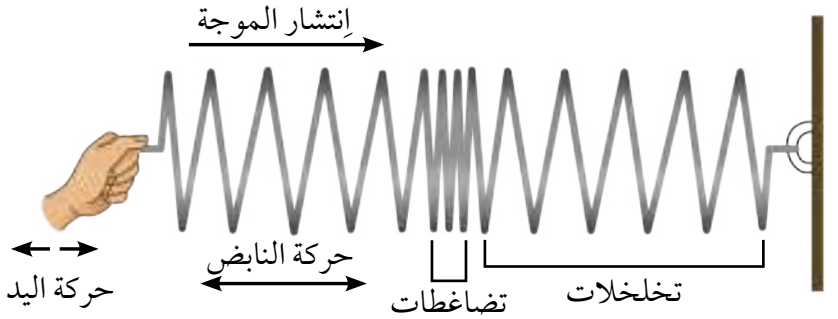
لاحِظ الشكل (3): بعض أجزاء الحبل مرتفعة جدًّا، في حين تكون أجزاء أخرى منخفضة جدًّا. ويُسمّى أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم المهتزّ «قمّة»، ويُسمّى أدنى انخفاض يصل إليه الجسم المهتزّ «قاع».



الشكل (3)

الموجات الطولية Longitudinal Waves:

إذا قمت بتحريك النابض كما في الشكل (4)، تتولّد موجات طولية وهي التي تتحرّك فيها جسيمات الوسط في اتّجاه موازٍ لاتّجاه حركة الموجة. حيث تتحرّك لفّات النابض إلى الخلف وإلى الأمام.
بعض أجزاء النابض، تكون اللفّات متقاربة جدًّا من بعضها، وتُسمّى هذه الأجزاء «تضاغطات Compressions»، بينما تكون متباعدة عن بعضها في أجزاء أخرى، وتُعرف هذه الأجزاء باسم «التخلخلات Rarefactions».



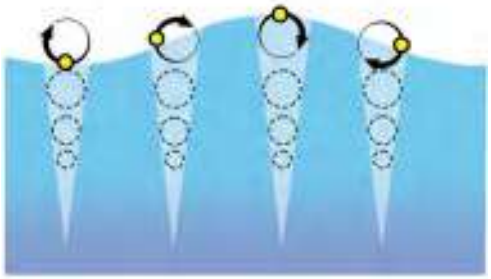
الشكل (4)

مهارة العلوم

وضِّح: ما المقصود بالتضاغطات في الموجات الطولية وما يُقابِلها في الموجات المستعرَضة؟

الموجات السطحية Surface Waves:

يوجد نوع ثالث من الموجات يُسمّى الموجات السطحية، وهي موجات تنشأ من اتّحاد الموجات المستعرَضة والموجات الطولية.
تحدث هذه الموجات عند السطح بين وسطَين مثل الماء والهواء، كما في الشكل (5). وفي هذا النوع من الموجات، تتّحد حركات الصعود والهبوط بحركات الخلف والأمام، فيتحرّك كلّ جزء من الوسط بحركة دائرية.



الشكل (5)

مهارة العلوم

أُرسم: الأنواع الثلاثة من الموجات موضِّحًا أجزاءها.

STEAM

اِبحث في مصادر التعلّم عن تفسير عدم حدوث موجات سطحية على اليابسة.

أتحقّق ممّا تعلّمت



السؤال الأوّل: أُدرس الرسم جيّدًا، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – في الرسم المقابِل، كيف تؤثّر الموجة على السفينة في البحر؟

.....



2 – يوضّح الشكل المقابِل أداة تُستخدم في تكسير الصخور.

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

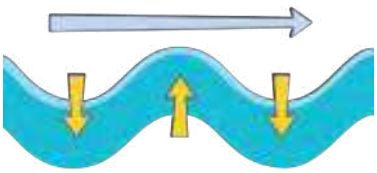
فسِّر: .....

السؤال الثاني: أكمِل المخطّط التالي:

تصنيف الموجات من حيث كيفية انتشارها

....

السؤال الثالث: أكمِل الجدول التالي بما يناسبه علميًّا:

اِسم الموجة	تعريفها	تنتشر على شكل	رسم توضيحي
الموجة المستعرَضة	.....	.....	
.....	موجات تتحرّك فيها جسيمات الوسط في اتّجاه موازٍ لاتّجاه حركات الموجات.	.....	.....
الموجة السطحية	.....	حركات دائرية	.....



الدرس الثاني

خصائص الموجات

Wave Properties

سأتعلّم:

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

هل سألت نفسك يومًا: لماذا نسمع صوت الرعد بعد رؤية البرق على الرغم من حدوثهما في الوقت نفسه؟ وكيف تتمكّن فرق الإنقاذ من تحديد موقع شخص مفقود في البحر باستخدام الموجات فقط؟

السرّ لا يكمن في وجود الموجات فحسب، بل في خصائصها؛ فلكلّ موجة خصائص معيَّنة تجعلنا نصفها بالسريعة أو البطيئة، قصيرة أو طويلة، وهذه الخصائص تتحكّم في كلّ ما نسمعه ونراه من حولنا.

ما الخصائص التي تميّز الموجات وتجعلها تختلف عن بعضها بعضًا؟

إستكشِف

ما المقصود بتردّد الموجة (f)؟

إستنتاج قانون تردّد الموجة

بندول بسيط – ساعة إيقاف

الإرشادات

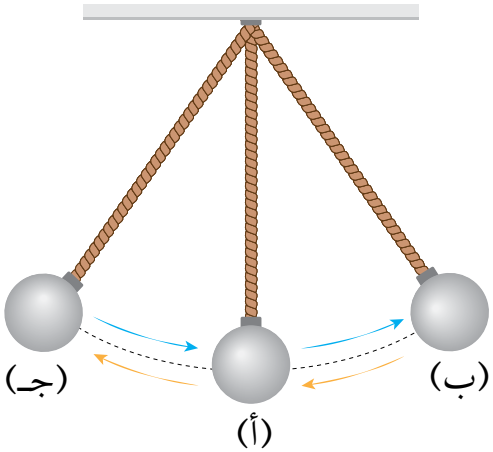
إنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع الأدوات بحذر – تعاوَن مع زملائك – أُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – دوِّن ملاحظاتك – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – إسحب كرة البندول من موضع استقرارها (أ) إلى الموضع (ب)، واتركها لتقوم بـ (10) اهتزازات كاملة.

2 – أُطلب من زميلك أن يحسب الزمن اللازم لحدوث هذه الاهتزازات باستخدام ساعة الإيقاف اليدوية.

3 – أُحسب عدد اهتزازات البندول الكاملة خلال وحدة الزمن (s).



الملاحظة والاستنتاج:

الملاحظة	عدد الاهتزازات	الزمن	التردّد = عدد الاهتزازات / الزمن .....
الاستنتاج	التردّد يمثّل		

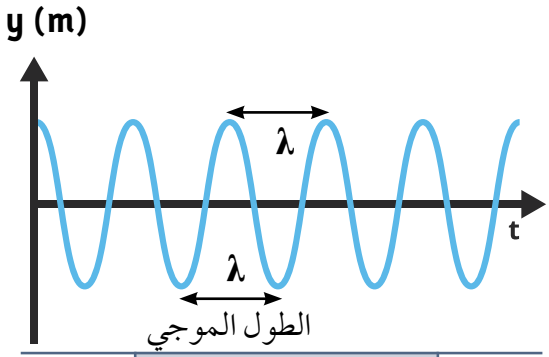
خصائص الموجات:

Wave Properties

الموجات هي 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.

١- الطول الموجي (λ) - Wavelenghth:

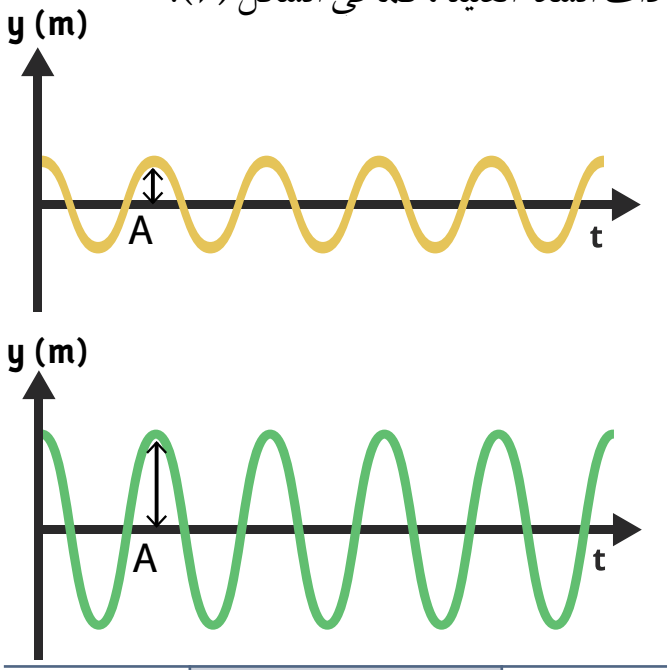
هو المسافة بين نقطتَين متتاليتَين متماثلتَين في الحركة والاتجاه على الموجة (قمّتَين متتاليتَين أو قاعَين متتاليَين)، كما في الشكل (6) ويُقاس بوحدة m.



الشكل (6)

٢- سعة الموجة (A) - Amplitude:

هي أقصى إزاحة يصل إليها الجسم المهتزّ بعيدًا عن موضع سكونه، وتدلّ على مقدار الطاقة التي تحملها الموجة خلال الوسط وتُقاس بوحدة (m). طاقة الموجة ذات السعة الكبيرة أكبر من طاقة الموجة ذات السعة القليلة، كما في الشكل (7).



الشكل (7)

٣- التردّد (f) - Frequency:

هو عـــدد الاهتزازات الكاملة التي تحدث خلال ثانية واحدة، ويُقاس بوحدة دولية تُسمّى الهرتز (Hz)، ويعادل الهرتز الواحد اهتزازة واحدة كلّ ثانية.

يمكن حساب تردّد الموجة (f) من خلال العلاقة الرياضية التالية:

$$\text{التردّد } (f) = \frac{\text{عدد الاهتزازات الكاملة (N)}}{\text{الزمن المستغرَق (t)}} \qquad f = \frac{N}{t}$$

مثال تطبيقي:

يهتزّ حبل بمقدار (60) اهتزازة خلال (15) ثانية.

أُحسب تردّد الموجة.

القانون: $f = \frac{N}{t}$

الحلّ: $f = \frac{60}{15} = 4Hz$.

مهارة العلوم

أُرسم: العلاقـــة البيانيـــة بين عدد الاهتزازات والتردّد.

٤- سرعة الموجة (v) - Wave Speed:

تخيَّل أنّك تقف في البحر والماء يصل إلى منتصف جسمك، وفجأة تلاحظ أنّ موجة ضخمة تقترب منك، ما أوّل شيء يخطر في بالك؟ من المؤكَّد أنّك لن تُعير اهتمامًا لطـــول الموجة أو تردّدها، فكلّ ما يعنيك في تلك اللحظة هو معرفة بأيّ سرعة تتحرّك الموجة نحوك. فـــي الواقع، يمكن تعيين ســـرعة الموجة بناءً علـــى تردّدها وطولها الموجي، وقد تستطيع قياس طول الموجة وحساب تردّدها إذا أُتيح لك الوقت للوصول إلى الشاطئ قبل أن تصطدم بك.

وتُعرَّف ســـرعة الموجة بأنّها ســـرعة انتقال الموجة في وسط معيَّن، وتُقاس بوحدة (m/s)، ويمكن حســـابها من خلال العلاقة الرياضية التالية:

سرعة الموجة = التردّد × طول الموجة $\qquad v = f \cdot \lambda$

مهارة العلوم

اِستنتج: العلاقة البيانية بين التردّد والزمن من قانون التردّد.

مثال تطبيقي:

يوضّح الشكل المقابل أنّ الإزاحة الحادثة لنقطة ماديّة تتحرّك حركة موجية مستعرَضة بمرور الزمن.

من خلال هذا المنحنى، أُحسب:

1 – التردّد (f).

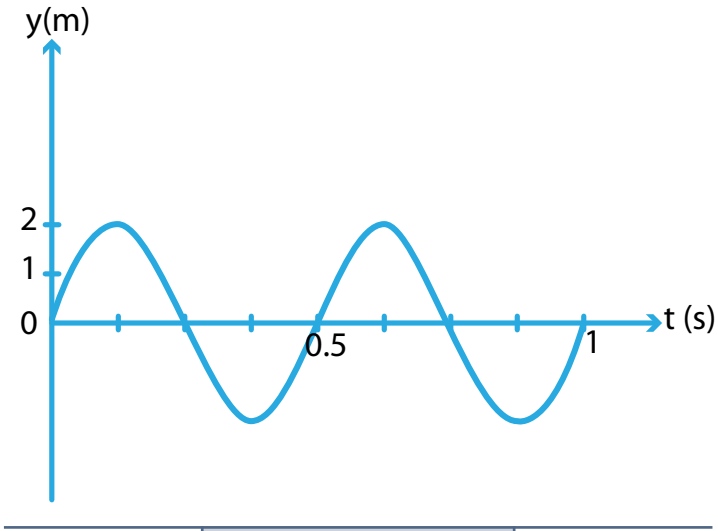
القانون: $f = \frac{N}{t}$

الحلّ: $f = \frac{2}{1} = 2\ Hz$

2 – سرعة الموجة (v): علمًا بأنّ ($\lambda = 4\ m$)

القانون: $v = f \cdot \lambda$

الحلّ: $v = 2 \times 4 = 8\ m/s$



الشكل (8)

إثراء

من المعروف أنّ الاهتزازات الهائلة الناتجة عن الزلازل أو البراكين أسفل مياه البحار تؤدّي 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 تتحرّك بسرعة تتجاوز 1000 km/h، وعندما تقترب من الشاطئ تقلّ سرعتها ويزداد ارتفاعها، ممّا يؤدّي 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. وترتَّب على ذلك اختفاء قريتَين، 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 ألفَين شخص. تكرّر ذلك في نهاية عام 2004، حيث ضرب تسونامي مميت شواطئ إندونيسيا والهند.

تعمل إحدى الشركات على تطوير خوذة ذكية تحتوي على جهاز لقياس موجات الصوت المحيطة لتحذير راكب الدرّاجة من المركبات القادمة من الخلف. إذا علمت أنّ الجهاز يعتمد على قياس سعة الموجة وتردّدها وسرعتها لتحديد نوع المركبة، فكيف يمكن استخدام خصائص الموجات لتحسين دقّة هذا النظام في التعرّف على المركبات المختلفة (مثل الدرّاجات، والسيّارات، والشاحنات).



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

يوضّح الجدول التالي أربع موجات مختلفة ذات تردّدات وأطوال موجية متباينة.

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

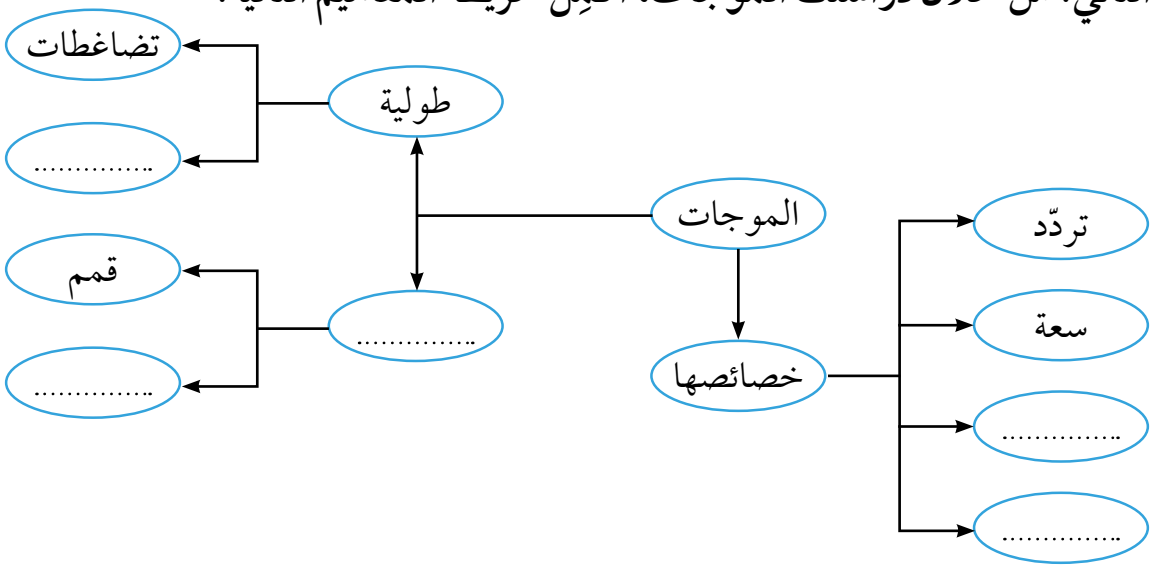
أيّ موجة هي الأسرع؟

- ◯ (1)
- ◯ (2)
- ◯ (3)
- ◯ (4)

فسّر إجابتك

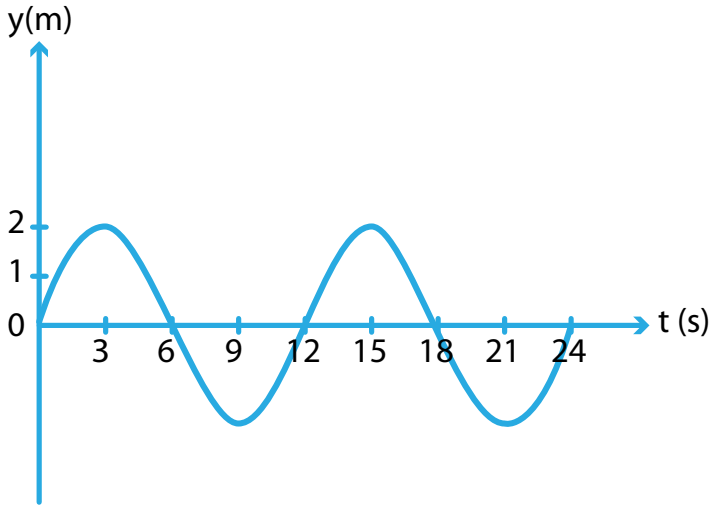
.....

السؤال الثاني: من خلال دراستك الموجات، أكمِل خريطة المفاهيم التالية:



السؤال الثالث: أُدرس الرسم جيّدًا، ثمّ أجِب عن المطلوب:

يوضّح الشكل التالي موجة مستعرَضة طولها الموجي يساوي 24 m.



أوجِد ما يلي:

- سعة الموجة: .....

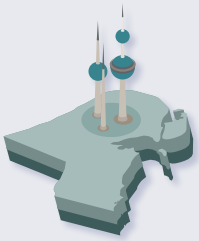
- الطول الموجي: .....

- التردّد: .....

.....

- سرعة الموجة: .....

.....



من وطني

كاميرات رصد حركة السيّارات في الكويت:

في إطار جهود 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 متقدّمة مثل الذكاء الاصطناعي والتعرّف التلقائي إلى لوحات السيّارات، ممّا يُتيح مراقبة دقيقة للمركبات وإمكانية تسجيل المخالفات المرورية لحظيًّا وبكفاءة عالية.

وتسهم 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 ومتطوّرة.

ويجب التأكيد على أنّ الكاميرات الذكية ليست مجرّد 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 أيضًا نوع من الموجات الكهرومغناطيسية – لقياس المسافة وزمن عودة الضوء لتحديد السرعة.

وبذلك، تُعدّ كاميرات السرعة مثالًا واقعيًّا يوضّح كيف تُستخدم خصائص الموجات – كالانعكاس، والزمن، والتردّد – في الحفاظ على الأمن والسلامة على الطرق في وطننا الكويت.



نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

الموجات هي اهتزازات تنتقل عبر الموادّ مثل الهواء أو الماء، وتساعدنا في التواصل مثل الموجات الصوتية.

لكنّ التعرّض المفرط لبعض الموجات مثل موجات الأشعّة فوق البنفسجية قد يؤذي الجلد ويزيد خطر الإصابة بأمراض، مثل سرطان الجلد.

معرفتنا للموجات يساعدنا في حماية أنفسنا والحفاظ على صحّتنا.

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





التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم الموجات						
أنواع الموجات المختلفة						
الخصائص الأساسية للموجات						
العلاقة بين سرعة الموجة، وطولها الموجي، وتردّدها						
حساب سرعة الموجة						

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: أُكتب بين القوسَين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ ممّا يلي مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

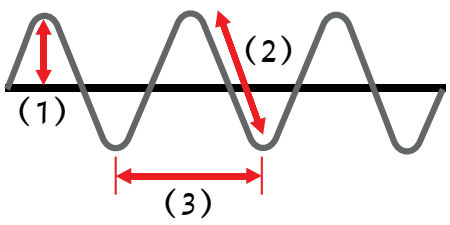
1 – تتناسب سعة الموجة عكسيًّا مع طاقتها. (.....)

.....

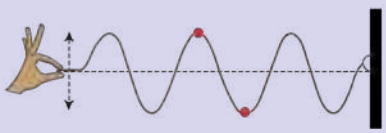
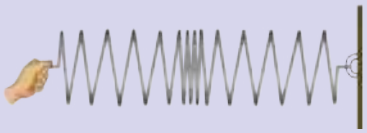
2 – عندما تنتشر الموجة فإنّها تنقل معها جسيمات الوسط. (.....)

.....

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

الرقم	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
....	– الموجات التي تتحرّك فيها جسيمات الوسط في اتّجاه موازٍ لاتّجاه حركة الموجات. – الموجات التي تتحرّك فيها جسيمات الوسط عموديًّا على اتّجاه حركة الموجات.	1 . الموجات المستعرَضة 2 . الموجات السطحية 3 . الموجات الطولية
....	– الأجزاء الأكثر ارتفاعًا في الموجات المستعرَضة. – الأجزاء الأكثر تقاربًا من بعضها في الموجات الطولية.	1 . قيعان 2 . قمم 3 . تضاغطات
....	– رمز الطول الموجي. – رمز سرعة الموجة.	A . 1 ν . 2 λ . 3
....	– الرقم الذي يمثّل سعة الموجة. – الرقم الذي يمثّل طول الموجة.	

السؤال الثالث: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول أدناه:

وجه المقارنة	اِنتقال الموجة في حبل 	اِنتقال الموجة في زنبرك 
نوع الموجة		
اِتّجاه انتشار الموجة		

السؤال الرابع: أجِب عن المسألة التالية:

إذا كانت سرعة موجة (300 m/s)، وطولها الموجي (2 m)، فاحسب تردّدها.

القانون: .....

الحلّ: .....



الفصل الثاني: الصوت

The Sound

قال تعالى:

﴿ يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ لَا تَرۡفَعُوٓاْ أَصۡوَٰتَكُمۡ فَوۡقَ صَوۡتِ ٱلنَّبِيِّ وَلَا تَجۡهَرُواْ لَهُۥ بِٱلۡقَوۡلِ كَجَهۡرِ بَعۡضِكُمۡ لِبَعۡضٍ أَن تَحۡبَطَ أَعۡمَٰلُكُمۡ وَأَنتُمۡ لَا تَشۡعُرُونَ ﴿٢﴾

[الحجرات:٢]

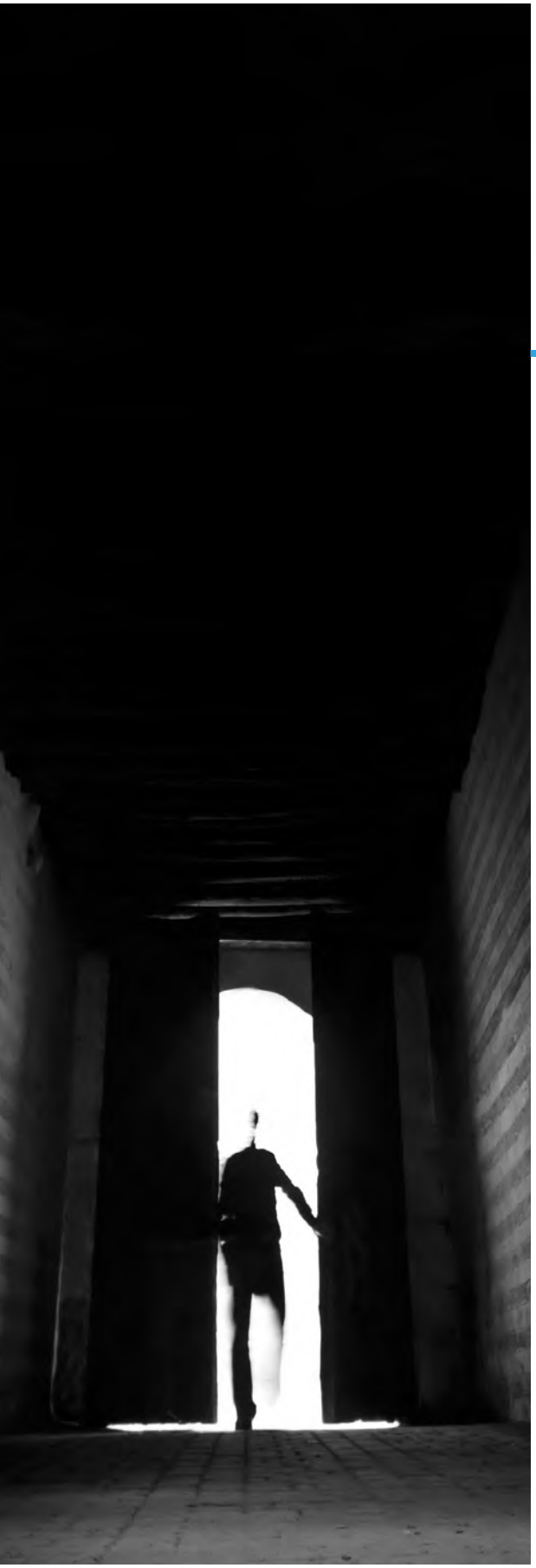
دروس الفصل

الدرس الأوّل: كيف نسمع؟

How Do We Hear?

الدرس الثاني: خصائص الصوت

Properties of Sound



الدرس الأوّل

كيف نسمع؟

How Do We Hear?

سأتعلّم:

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

تخيَّـــل أنّك في غرفة مظلمة تمامًا ... لا ترى شـــيئًا على الإطلاق، وفجأة تسمع صوتًا خلفك!
هل هو شخص يقترب منك؟ أم شيء سقط على الأرض؟
من دون أن ترى، يبدأ عقلك في تحليل ما حدث ... فقط من خلال الصوت!
إنّ الصوت ليس مجرّد موجات نســـمعها، بل هو وسيلة لفهم العالم من حولنا.

كيف ينشـــأ الصوت؟ كيف ينتقل؟ ولماذا نسمعه أحيانًا بوضوح وأحيانًا لا نسمعه أبدًا؟

إستكشف

كيف ينشأ الصوت؟

التعرّف إلى كيفية نشأة الصوت

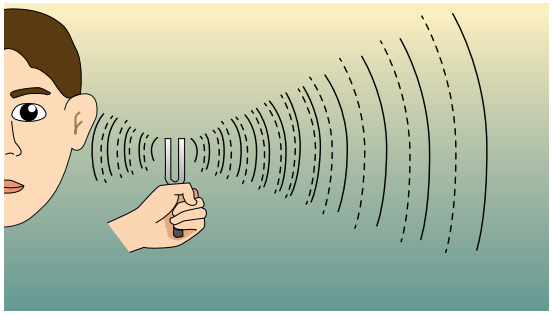
شوكة رنّانة – مطرقة مطّاطية – حوض يحتوي على ماء

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداول الأدوات بحرص وحذر – أُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

1 – أُطرق الشوكة الرنّانة بالمطرقة المطّاطية.



الملاحظة:

.....

.....

2 – كرِّر الخطوة رقم (1)، ثمّ قرِّب الشـوكة الرنّانة من سطح الماء في الحوض.



الملاحظة:

.....

.....

الاستنتاج:

تحدث الأصوات نتيجة .....

إستكشِف

كيف ينتقل الصوت؟

التعرّف إلى كيفيّة انتقال الصوت

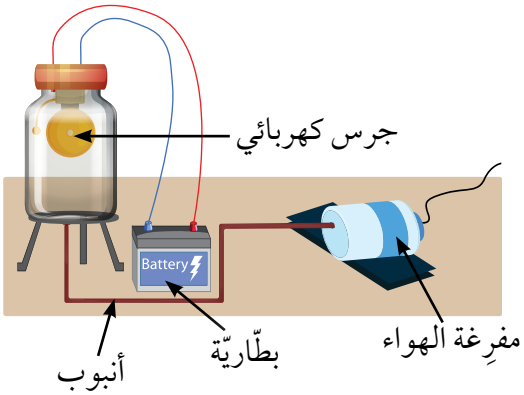
جرس كهربائي – مخلخلة
هواء – ملعقتان – حوض
يحتوي على ماء

خطوات العمل:

1 – ضَع الجرس الكهربائي داخل ناقوس مخلخلة الهواء قبل تشغيلها، ثمّ شغِّل الجرس.
هل تسمع صوت الجرس؟

☐ نعم

☐ لا



2 – فرِّغ الناقوس من الهواء، ثمّ استمِع إلى الصوت.
هل تسمع صوت الجرس؟

☐ نعم

☐ لا



3 – قرِّب أذنك من الطاولة وقُم بحكّ الطاولة بإصبعك.

الملاحظة:

.....



4 – أُطرق الملعقتَين ببعضهما بعضًا داخل حوض الماء، وقرِّب أذنك من الماء واستمِع إلى الصوت.

الملاحظة:

.....

الاستنتاج:

يحتاج الصوت إلى ..... لينتقل خلاله.

الصوت
The Sound

ينشأ الصوت نتيجة اهتزاز الأجسام المحدِثة له، وتتحرّك هذه الاهتزازات بسرعات مختلفة منتشرة في جميع الاتّجاهات. ويمكن تعريف الصوت بأنّه اضطراب أو اهتزاز ينتقل خلال الوسط على شكل موجات طولية.

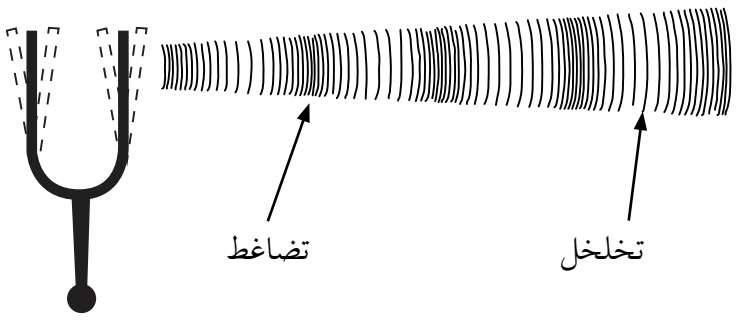
كيف ينتقل الصوت؟

تحمل الموجات الصوتية الطاقة خلال الوسط من دون انتقال جسيمات هذا الوسط معها.

ويُعتبر الهواء وسطًا ناقلًا للصوت، وتنتقل هذه الاهتزازات (الموجات) في الهواء أو أيّ وسط مادّي آخر في جميع الاتّجاهات. ولا تستطيع الموجات الصوتية الانتقال عبر الفراغ، لذلك لا نسمع أصوات الانفجارات التي تحدث في الشمس والفضاء الخارجي.

عندما تُطرق الشوكة الرنّانة، يبدأ سطحها في الاهتزاز بشكل سريع لا يمكن ملاحظته، وينتقل الاهتزاز عبر الهواء الذي يتكوّن من جسيمات دقيقة جدًّا.

ويوضّح الشكل (9) كيف يسبّب اهتزاز الشوكة الرنّانة اضطرابًا في جسيمات الهواء المحيطة بها، حيث تؤدّي حركة اهتزاز فرعَي الشوكة إلى دفع هذه الجسيمات، ممّا يُحدث سلسلة من التضاغطات والتخلخلات، وهذه هي الموجات الصوتية التي نسمعها.



الشكل (9)

إثراء

الرنين هو ظاهرة فيزيائية تحدث عندما يتعرّض جسم مهتزّ لتأثير قوّة خارجية بتردّد يساوي تردّده الطبيعي، فيزداد اهتزازه بشكل ملحوظ. يظهر الرنين في حياتنا اليومية بوضوح، مثل اهتزاز شوكة رنّانة عند اقتراب أخرى مشابِهة لها، أو تضخيم الصوت داخل آلة موسيقية كالعود أو الجيتار، وحتّى في الأرجوحة التي يزداد تأرجحها إذا دُفعت بتوقيت مناسِب. وتكمن أهمّية الرنين في أنّه يساعد على تضخيم الأصوات وتنقيتها في الموسيقى، كما يُستفاد منه في التطبيقات العلمية والطبّية مثل أجهزة الراديو والتصوير بالرنين المغناطيسي.

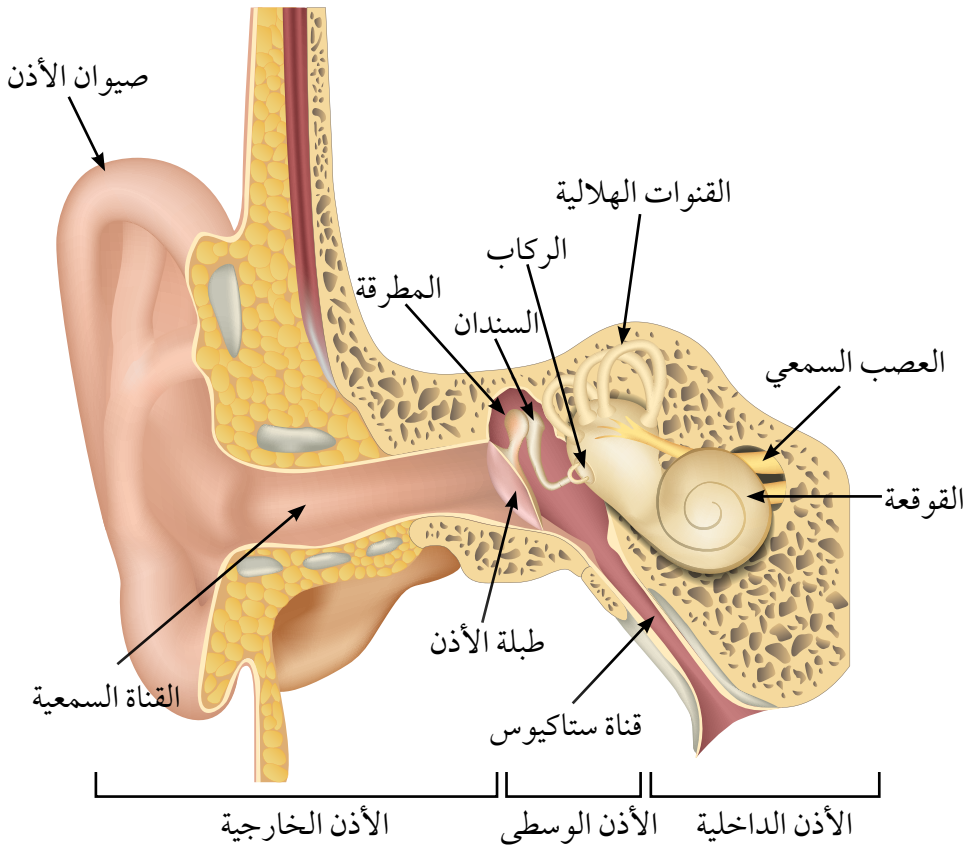
كيف نسمع الأصوات؟

الأذن هي عضو الإحساس بالصوت، وتتكوّن من ثلاثة أجزاء رئيسية: الأذن الخارجية، والأذن الوسطى، والأذن الداخلية.

تستقبل الأذن الخارجية موجات الصوت القادمة من الخارج حيث يقوم الصيوان بتجميع تلك الموجات لتنتقل عبر القناة السمعية إلى غشاء طبلة الأذن فيهتزّ استجابة للموجات الساقطة. أمّا الأذن الوسطى، فتتكوّن من ثلاث عظيمات وهي: المطرقة، والسندان، والركاب، التي تحوّل بدورها اهتزازات غشاء الطبلة إلى الأذن الداخلية. وتتكوّن الأذن الداخلية من قنوات نصف هلالية تؤدّي دورًا مهمًّا جدًّا في ضبط التوازن، بالإضافة إلى القوقعة، وهي عبارة عن بنية مملوءة بسائل وتحتوي على خلايا حسّية تحوّل اهتزازات الصوت إلى إشارات كهربائية تُرسل إلى الدماغ من خلال العصب السمعي.

مهارة العلوم

قارن: بين كلّ من الصيوان وغشاء الطبلة والقوقعة والقنوات الهلالية في الأذن من حيث الوظيفة.



الشكل (10)

هل تستطيع الأذن سماع جميع الموجات الصوتية؟

تنقسم موجات الصوت من حيث السمع عند الإنسان إلى قسمَين:

١- موجات مسموعة (موجات صوتية) Audible Sound Waves:

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

٢- موجات غير مسموعة Non Audible Sound Waves:

هي الخارجة عن نطاق مدى السمع عند الإنسان حيث تُسمّى موجات الصوت ذات التردّد الأقلّ من (20 Hz)، موجات تحت سـمعية Infrasonic Waves، وتُسمّى موجات الصوت ذات التردّد الأعلى من (20000 Hz) موجات فوق سـمعية أو فوق صوتية Ultrasonic Waves.



S T E A M

صمِّم نموذجًا يوضّح أنّ الصوت يحتاج إلى وسط مادّي ينتقل من خلاله.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: أُكتب بين القوسَين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ ممّا يلي مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 – تتمثّل أهمّية السائل في قوقعة أذن الإنسان في أنّها تحافظ على توازنه. (.....)

.....

2 – الصوت موجة طولية ميكانيكية. (.....)

.....

السؤال الثاني: أجِب عمّا يلي:

1 – ما أهمّية الأذن الوسطى في السمع؟

.....

.....

2 – ما دور القوقعة في الأذن الداخلية؟

.....

.....

السؤال الثالث: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا فيما يلي بوضع علامة (✓) أمامها.

1 – مدى السمع عند الإنسان:

- ◯ 10 – 20000 Hz
- ◯ 20 – 30000 Hz
- ◯ 0 – 120 dB
- ◯ 20 – 20000 Hz

الدرس الثاني

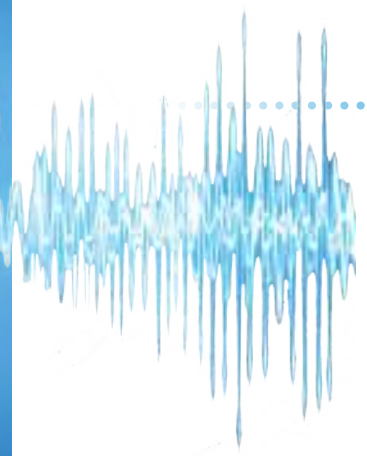
خصائص الصوت

Properties of Sound



سأتعلّم:

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



لكلّ شخص صوت يميّزه عن غيره، وهناك اختلاف واضح بين صوت الرجل وصوت المرأة. ولكلّ حيوان أيضًا صوت يميّزه عن غيره من الحيوانات. فما السرّ في ذلك؟

يمكن التمييز بين الأصوات المختلفة من خلال ثلاث خصائص رئيسية للصوت، وترتبط كلّ خاصّية منها بصفة فيزيائية معيَّنة للصوت، وتتغيّر هذه الصفة من صوت إلى آخر.

عند وضع حبيبات أرزّ أو عدس على غشاء بلاستيكي مشدود فوق طبق بلاستيكي وتشغيل مكبِّر الصوت بالقرب منه مرّة بصوت منخفض ومرّة أخرى بصوت عالٍ. ماذا تتوقّع أن يحدث لحبيبات الأرزّ أو العدس؟

إستكشِف

ما هي شدّة الصوت؟

التعرّف إلى مفهوم شدّة الصوت



الصونومتر أو آلة وترية

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع الأدوات بحذر – تعاوَن مع زملائك – أُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على الأدوات وأعِدها إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – اِسحب الوتر إلى الخلف مسافة قليلة جدًّا واستمِع إلى الصوت.

2 – اِسحب الوتر إلى الخلف مسافة أكبر من المرّة السابقة واستمِع إلى الصوت.

الملاحظة: .....

.....

الاستنتاج: .....

.....

إستكشِف

ما العلاقة بين التردّد ودرجة الصوت؟

إستنتاج العلاقة بين التردّد ودرجة الصوت

شوك رنّانة ذات تردّدات مختلفة – صندوق رنين

الإرشادات

إنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع الأدوات بحذر – تعاوَن مع زملائك – أُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على الأدوات وأعِدها إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

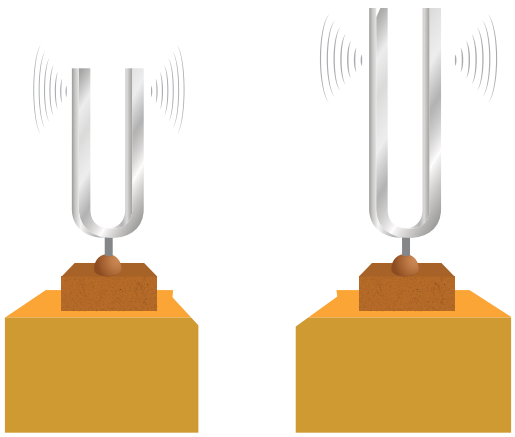
خطوات العمل:

1 – أُطرق الشوكة الرنّانة بالمطرقة وثبِّتها على صندوق الرنين.

2 – حدِّد درجة الصوت الناتج.

3 – كرِّر ما سبق باستخدام شوك رنّانة مختلفة في التردّد.

4 – رتِّب الشوك الرنّانة حسب درجة الصوت.



(2) (1)

الملاحظة:

درجة الصوت	أكثر غلظة	أكثر حدّة
التردّد	.....	.....

الاستنتاج:

.....

إستكشِف

كيف يحدث صدى الصوت؟

التعرّف إلى ظاهرة صدى الصوت

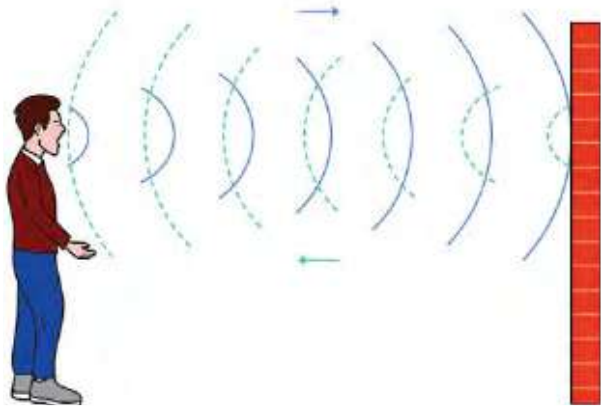
زيارة صالة التربية البدنية

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تجنَّب التدافع عند الانتقال من المختبر إلى صالة التربية البدنية – اِلتزِم الهدوء – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

1 – أصدِر صوتًا عاليًا في صالة التربية البدنية.



الملاحظة: .....

.....

الاستنتاج: .....

.....



خصائص الصوت

Properties of Sound

يمكن التمييز بين الأصوات المختلفة من خلال ثلاث خصائص رئيسية للصوت، وترتبط كلّ خاصّية منها بصفة فيزيائية معيَّنة للصوت، وتتغيّر هذه الصفة من صوت إلى آخر. وهذه الخصائص هي:

١- نوع الصوت Voice Type:

هو خاصّية الصوت التي تستطيع الأذن من خلالها التمييز بين النغمات الصادرة عن الأصوات المتساوية بالشدّة والدرجة، كأصوات الآلات الموسيقية المختلفة.

ويعتمد نوع الصوت على:

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

٢- شدّة الصوت Loudness:

لاحظت في النشاط السابق كيف أنّ سحب الوتر إلى الخلف بمسافات متباينة يؤثّر على شدّة الصوت الذي سمعته، ويرجع السبب في ذلك إلى تغيّر من سعة اهتزاز الوتر؛ فموجات الصوت ذات السعة الكبيرة تكون شدّتها أكبر لأنّها تحمل طاقة أكبر تنتقل كلّ ثانية عبر مساحة معيَّنة، والعكس يحدث في موجات الصوت ذات السعة الصغيرة.

وتُعرَّف شدّة الصوت بأنّها خاصّية الصوت التي تستطيع الأذن من خلالها التمييز بين الأصوات الخافتة كالهمس، والأصوات المرتفعة مثل الصراخ. وتُقدَّر شدّة الصوت عند نقطة بكمّية الطاقة التي تمرّ كلّ ثانية خلال وحدة المساحات العمودية على خطّ انتشار موجة الصوت. وتُقاس شدّة الموجة الصوتية بوحدة (W/m^2)، وهو ما نعبّر عنه بقوّة الصوت أو ضعفه.

وتعتمد شدّة الصوت على:

1 – طاقة مصدر الصوت.

2 – كثافة ومرونة الوسط الناقل.

3 – المسافة بين مصدر الصوت ومستقبِل الصوت.

للتعبير عن شدّة الصوت نستخدم كمّية فيزيائية تُعرف باسم «مستوى الشدّة» وتُقاس هذه الكمّية بوحدة الديسيبل (dB)، حيث (120 dB) = ($1\ W/m^2$).



مهارة العلوم

أُرسم: العلاقة البيانية بين سعة الاهتزازة وشدّة 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 عشرات مرّات من شدّته عند (20 dB). وتسبّب الأصوات التي يزيد مستواها عن (100 dB) تلفًا لأذنَيك، وبخاصّة إذا استمعت إليها لفترة طويلة، أمّا الأصوات الأعلى من (120 dB) فتسبّب ألمًا، وأحيانًا تسبّب فقدًا دائمًا للسمع.

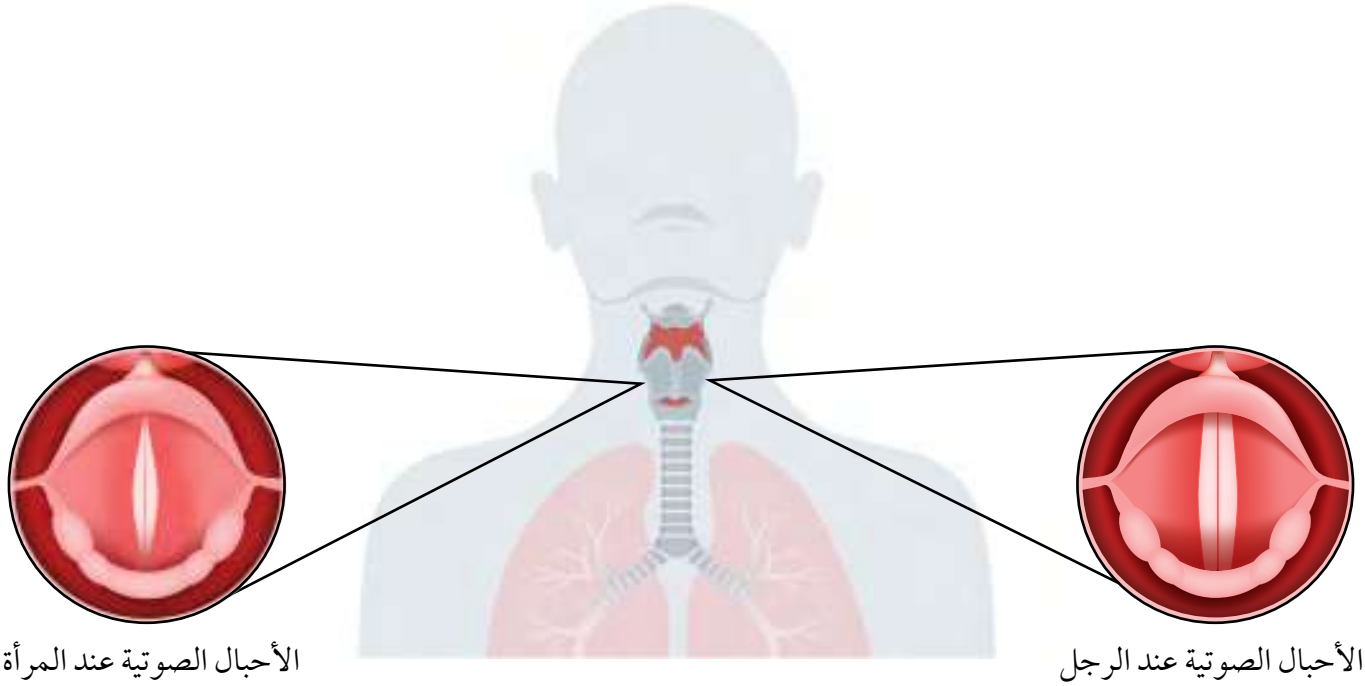
٢- درجة الصوت Pitch:

هي خاصّية 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، والسبب في ذلك أنّ الأحبال الصوتية للرجل أطول وأكثر سماكة بينما الأحبال الصوتية للمرأة أقصر وأقلّ سماكة، وتهتزّ الأحبال الصوتية للرجل بمعدّل أقلّ من اهتزاز الأحبال الصوتية للمرأة، لذلك ينشأ هذا الاختلاف في درجة الصوت بين الجنسَين، كما في الشكل (11).

مهارة العلوم

أُرسم: العلاقة البيانية بين درجة الصوت والتردّد.



الشكل (11)



العوامل المؤثّرة على سرعة انتقال الصوت

Factor Affecting the Speed of Sound

يُعتبر الصوت شـــكلًا من أشـــكال الطاقة الميكانيكية، وينشأ نتيجة اهتزاز الأجسام المحدِثة له، حيث تنتقل هذه الاهتزازات عبر الوسط المحيط على هيئة موجات طوليـــة. ولا يمكن أن ينتقل الصوت في الفراغ لأنّه يحتاج إلى وســـط مادّي (مثل الهواء، أو الماء، أو الموادّ الصلبة).

ويتأثّر انتقال الصوت بعدّة عوامل، منها:

١- نوع الوسط Type of Medium:

تختلف ســـرعة الصوت باختـــلاف الموادّ أو الأوســـاط التي ينتقل خلالها، كما هو موضّح في الجدول (1):

الوسط	سرعة الصوت عند درجة حرارة (20°C) سرعة (m/s)
الهواء	343
ماء عذب	1482
ماء مالح	1530
البلاستيك	1800
الفضّة	2680
النحاس	3100
الذهب	3240
القرميد	3650
الخشب الصلب	4000
الزجاج	4540
الحديد	5120
الفولاذ	5200

الجدول (1)

٢- المرونة Elasticity:

تنتقل موجات الصوت في المادّة المرنة بشكل سريع. وتُعتبر المادّة مرنة في حالة رجوع جسيماتها بسرعة إلى موضعها الأصلي بعد زوال المؤثِّر عليها.

تُعتبـــر بعض المعادن، مثل الحديد والنيكل، مـــن الموادّ المرنة جدًّا التي تســـاعد على انتقال الصوت بشـــكل جيّد. أمّا الســـوائل فيُعتبر معظمها غير مرن، ولا تســـاعد على انتقال الصوت بشكل جيّد. كما تُعتبر الغازات من أقلّ الموادّ مرونة وأقلّها كفاءة في نقل الصوت.

٣- درجة حرارة الوسط Medium Temperature:

كلّما ارتفعت درجة حرارة الهواء، إزدادت معها سرعة الصوت.

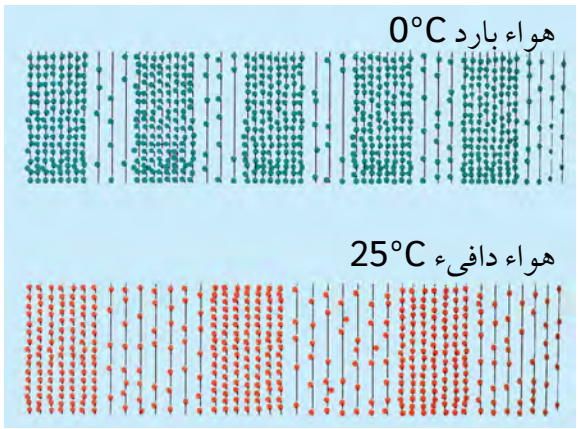
ينتقل الصوت بســـرعة مقدارها (343 m/s) في هواء درجة حرارته (20°C). أمّا إذا كانت درجة حرارة الهواء (0°C)، فإنّ الصوت ينتقل بسرعة (331 m/s)، لماذا؟



مهارة العلوم

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

تنتقل موجة الصوت خلال الهواء عندما تتصادم الجسيمات المهتزّة بالجسيمات الأخرى. ويؤدّي ارتفاع درجة حرارة الهواء إلى زيادة سرعة حركة جسيمات الهواء، ويؤدّي ذلك بدوره إلى زيادة معدّل تصادم هذه الجسيمات مع بعضها بعضًا. ولهذا السبب تنتقل الموجة، كما في الشكل (12)، حيث تمثّل النقاط في الشكل جسيمات الهواء.



الشكل (12)

انعكاس الصوت Reflection of Sound:

الصوت هو نوع من الموجات الميكانيكية التي تنتقل عبر الأوساط المختلفة (كالهواء، والماء، والموادّ الصلبة) على هيئة موجات طولية ناتجة عن اهتزازات الأجسام.

وقد تواجه هذه الموجات أثناء انتقالها أسطحًا أو عوائق في طريقها، ممّا يؤدّي إلى تغيّر في اتّجاهها. ويُعرف هذا التغيّر باسم «انعكاس الصوت» وهو ارتداد الموجات الصوتية عندما تقابل سطحًا عاكسًا.

إنّ الصوت الذي تُحدثه هو عبارة عن اهتزازات أو موجات تنتشر في الهواء، وعندما تصطدم هذه الموجات بحاجز معيَّن كجبل أو صخرة كبيرة أو جدار صالة كبيرة، فإنّها ترتدّ (تنعكس) في الاتّجاه المضادّ.

ويصل الصوت المنعكس إلى أذنَيك فتسمعه من جديد، ويُسمّى هذا الصوت المنعكس «الصدى».

الصدى Echo: هو ظاهرة تكرار سماع الصوت الناشئ عن انعكاس الصوت الأصلي. صدى الصوت أضعف من الصوت الأصلي بسبب فقدان الطاقة الصوتية أثناء انتشار الموجات الصوتية وانعكاسها عن الأسطح، حيث يمتصّ السطح جزءًا من الطاقة ويُفقد جزء آخر بسبب التشتّت والتأثيرات البيئية، كلّما زادت المسافة التي تقطعها الموجات الصوتية.

مهارة العلوم

فسِّر: كيف يؤثّر وجود الأثاث والستائر في الغرف على صدى الصوت؟

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

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

بما أنّ سرعة الصوت في الهواء = (343 m/s)

المسافة = السرعة × الزمن

$= 343 \times 0.1 = 34.3\ m$

أي أنّ الصوت يقطع المسافة (34 m) ذهابًا وإيابًا تقريبًا.

يمكن حساب سرعة صدى الصوت من خلال العلاقة الرياضية:

$$\text{السرعة } (\mathbf{v}) = \frac{\text{المسافة ذهابًا وإيابًا}}{\text{الزمن}} \qquad \mathbf{v} = \frac{2d}{t}$$

شروط حدوث الصدى:

1 – وجود سطح أو جدار عاكس للموجات الصوتية.

2 – أن تكون أقلّ فترة زمنية بين سماع الصوت وصداه (0.1 s).

3 – ألّا تقلّ المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس عن (17 m)

مثال تطبيقي:

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

1 – التردّد (f)

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

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

الحلّ: $d = \frac{343 \times 3}{2} = 514.5\ m$.

إذًا، يبعد الحاجز الصخري عن السفينة مسافة 514.5 m.

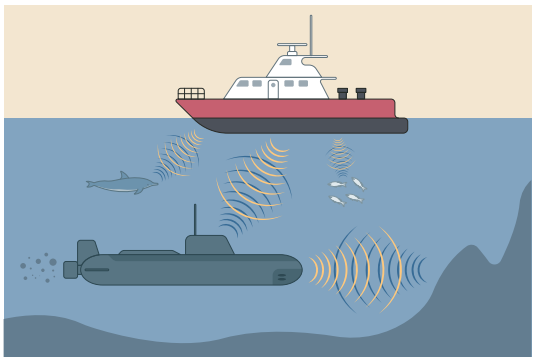
اِستخدامات الموجات الصوتية في حياتنا

Uses of Sound Waves

اِستفاد الإنسان من الموجات في حياته من خلال ابتكار أجهزة مثل:

جهاز السونار:

وهو جهاز يُستخدم للكشف عن الموجات فوق الصوتية المنعكسة. تُستخدم الغوّاصات والسفن السونار لاكتشاف الغوّاصات والسفن الأخرى عن طريق إرسال موجات فوق صوتية عبر الماء بالقرب من السطح. وعندما تصطدم الموجات بها أو بسفن أخرى بالقرب من سطح الماء، فإنّها تنعكس مرتدّة وتُلتقط بواسطة جهاز السونار، كما في الشكل (13).



الشكل (13)

الموجات فوق الصوتية في الطبّ:

يستخدم الأطبّاء الموجات فوق الصوتية لرؤية ما في داخل جسم الإنسان لتشخيص الحالات الطبّية المختلفة وعلاجها. كما توجد في منازلنا عدّة أجهزة تعتمد على استخدام الموجات فوق الصوتية، مثل جهاز ترطيب الجوّ، كما في الشكل (14).

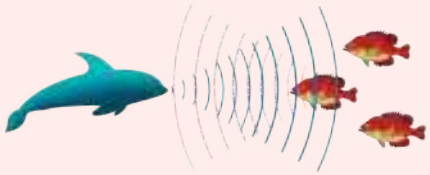


الشكل (14)

مهارة العلوم

عدِّد: ثلاثة أجهزة منزلية تستخدم الموجات الصوتية.

إثراء



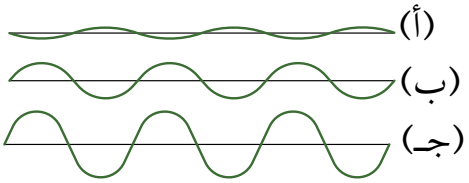
تُصدر الدلافين أصواتًا عالية التردّد، وتستقبل الصدى (الصوت المنعكس) لتحديد مواقع العوائق التي يجب أن تبتعد عنها أو التجمّعات السمكية التي يمكن أن تتغذّى عليها، أو للتواصل مع أفراد نوعها.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن العوامل التي تؤثّر في حدوث صدى الصوت.

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: أُدرس الرسم جيّدًا، ثمّ أجِب عن المطلوب:



1 – يمثّل الرسم المقابِل ثلاث موجات صوتية مختلفة (أ – ب – جـ).
رتِّب هذه الموجات الصوتية من الأعلى شدّة إلى الأقلّ شدّة.

..... ، ..... ، .....

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

1 – عند مقارنة الموجات الصوتية كبيرة السعة بالموجات الصوتية صغيرة السعة.

- ◯ الموجات الصوتية كبيرة السعة لديها طاقة أقلّ وصوتها ضعيف.
- ◯ الموجات الصوتية كبيرة السعة لديها طاقة أكبر وصوتها قوي.
- ◯ الموجات الصوتية صغيرة السعة لديها طاقة أكبر وصوتها ضعيف.
- ◯ الموجات الصوتية صغيرة السعة لديها طاقة أقلّ وصوتها قوي.

السبب: .....

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 هو أو غيره صوت الصراخ، لأنّ:

- ◯ قوّة الجاذبية على سطح القمر منخفضة جدًّا.
- ◯ درجة الحرارة على القمر منخفضة جدًّا.
- ◯ لا يوجد هواء على القمر.
- ◯ الجبال على سطح القمر لا تعكس الصوت.

السبب: .....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

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

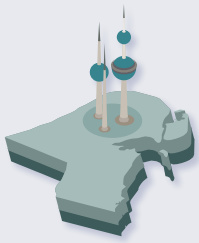
.....

السؤال الرابع: أجِب عن المسألة التالية:

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: .....

الحلّ: .....



من وطني

زراعة القوقعة الإلكترونية في مستشفيات دولة الكويت

تهتمّ دولة الكويت بالمستشـــفيات الرائدة والمتخصّصة في علاج أمراض الأنف والأذن والحنجرة، وتشخيص وعلاج مشـــكلات السمع والنطق والتوازن. وتُستخدم في هذه المستشـــفيات العديد من التقنيات الحديثة التي تعتمد على الموجات فوق الســـمعية، مثل أجهزة قياس السمع، وتخطيط القوقعة، وفحوصات الأذن الوسطى، ممّا يساعد الأطبّاء على تشخيص حالات ضعف السمع بدقّة عالية.

كما تتميّز المستشـــفيات بتقديم خدمات زراعة القوقعـــة الإلكترونية، وهي تقنية متطـــوّرة تعتمد على تحويل الصوت إلى إشـــارات كهربائية تصل مباشرة إلى العصب السمعي، ممّا يمكّن المرضى من استعادة القدرة على السمع والتواصل.

وقد شـــهد هـــذا المجال تطوّرًا ملحوظًا في دولة الكويت، ســـواء علـــى صعيد التجهيزات الطبّيـــة أو الكوادر المتخصّصة، ممّا جعل مستشـــفياتها من بين الأبرز في الخليج العربي في تشـــخيص وعلاج مشكلات السمع باستخدام أحدث ما توصّلت إليه التكنولوجيا الطبّية.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الصوت	اِستخدام الصوت بشكل مسؤول، ممّا يعزّز الاستدامة من خلال الحدّ من التلوّث الضوضائي وحماية البيئة الاجتماعية.



نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

الصوت هو موجة تنتقل في الهواء وتسمح لنا بالتواصل مع الآخرين. لكنّ التعرّض المستمرّ لأصوات عالية جدًّا قد يضرّ بأذنك ويؤدّي إلى فقدان السمع.

الحفاظ على مستويات صوت مناسِبة يساعد في حماية سمعك وصحّتك العامّة.



التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم ☺	لا ☹	إلى حدّ ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم الصوت						
اِنتقال الصوت في الموادّ المختلفة						
العضو المسؤول عن سماع الصوت						
خصائص الصوت						
اِنعكاس الموجات الصوتية						
الاستخدامات الطبّية والصناعية للموجات الصوتية						

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: أُكتب بين القوسَين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ ممّا يلي مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 – إذا زاد تردّد الموجة الصوتية، فإنّ درجتها تقلّ. (.....)

.....

2 – تعتمد شدّة الصوت على سعة الموجة. (.....)

.....

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

الرقم	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
.....	الموجات التي لها تردّد أعلى من (20000 Hz).	1 – موجات تحت صوتية
.....	الموجات التي لها تردّد أقلّ من (20 Hz)	2 – موجات صوتية
		3 – موجات فوق صوتية

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا.

1 – الصوت لا ينتقل في الفراغ.

.....

.....

2 – نسمع صدى الصوت في صالة التربية البدنية ولا نسمعه في الفصل.

.....

.....

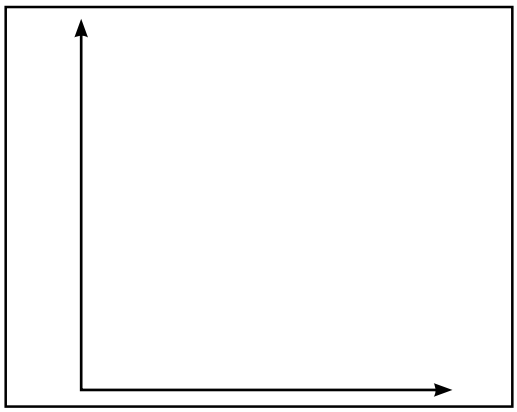
السؤال الرابع: أجِب عمّا يلي:

1 – إذا أراد مهندس أن يصمّم قاعة محاضرات،
فما الذي يجب أن يراعيه لتحسين جودة الصوت؟

.....

.....

2 – أُرسم العلاقة بين التردّد ودرجة الصوت.





الفصل الثالث: الطيف الكهرومغناطيسي

The Electromagnetic Spectrum

قال تعالى:

﴿وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَهَّاجًا ﴿١٣﴾﴾

[النبأ:١٣]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: الطيف الكهرومغناطيسي

The Electromagnetic Spectrum

الدرس الأوّل

الطيف الكهرومغناطيسي

The Electromagnetic Spectrum



سأتعلّم:

- الموجات الكهرومغناطيسية.
- خصائص الموجات الكهرومغناطيسية وأهمّيتها.

لابدّ أنّه سبق لك أن استخدمت جهاز التحكّم عن بعد ولاحظت كيف يستجيب جهاز التلفزيون من دون أن ترى أيّ شيء يتحرّك!

ولا شكّ أنّك قد استخدمت هذا الصندوق العجيب المسمى «ميكروويف»، فهل تساءلت يومًا كيف يعمل هذا الجهاز؟

هل هناك أشياء نستخدمها يوميًّا وتؤثّر في حياتنا، لكنّها تمرّ من حولنا ولا يمكننا رؤيتها؟

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

إستكشف

ما المقصود بالطيف المرئي؟

التعرّف إلى ألوان الطيف المرئي

منشور زجاجي –
مصباح يدوي

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع الأدوات بحذر – اُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على الأدوات وأعِدها إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – ضَع منشورًا زجاجيًّا على قاعدة مستوية.

2 – سلِّط شعاعًا من الضوء الأبيض على أحد أوجه المنشور.

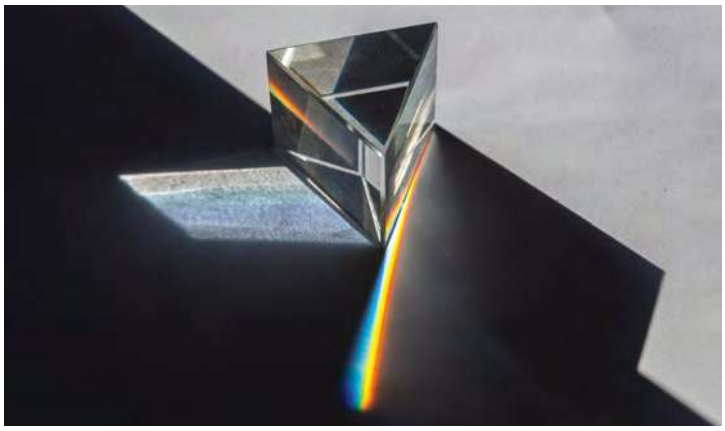
الملاحظة:

.....

ما الألوان التي تراها؟

الاستنتاج:

.....



إستكشف

ماهو الطيف غير المرئي؟

التعرّف إلى الطيف غير المرئي

كاميرا الهاتف الجوّال أو كاميرا رقمية – جهاز تحكّم عن بعد

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع الأدوات بحذر – اِحذر من توجيه إشعاع جهاز التحكّم (الريموت) إلى عينك أو عين أيّ من زملائك – اُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على الأدوات وأعِدها إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل





خطوات العمل:

1 – شغِّل كاميرا الهاتف الجوّال، ووجِّهها نحو قطعة الإرسال IR LED في جهاز التحكّم عن بعد (الريموت كنترول).

2 – اِضغط على أيّ زرّ في جهاز التحكّم، ولاحِظ ما يظهر على شاشة الهاتف.

الملاحظة:

ماذا رأيت على شاشة الهاتف؟

.....

.....

هل تراها بعينك مباشرة؟

☐ نعم

☐ لا

هل هي مرئية أو غير مرئية؟

.....

الاستنتاج:

.....

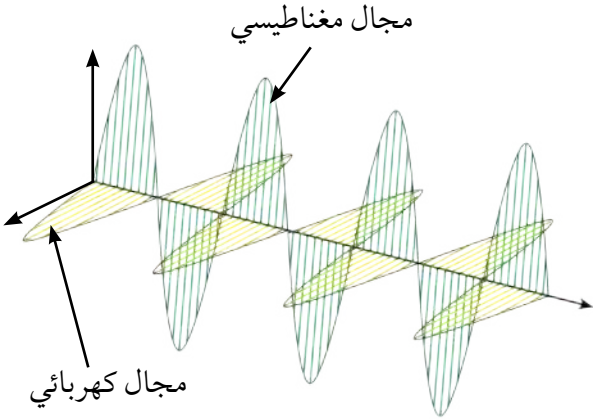
الطيف الكهرومغناطيسي
The Electromagnetic Spectrum

تنتقل الطاقة الضوئية في موجات مثل الأشكال الأخرى من الطاقة. والموجات الضوئية هي موجات مستعرَضة تنشأ من مجالَين، أحدهما كهربائي والآخر مغناطيسي، متعامدَين على اتّجاه انتشار الموجة. وتُعتبر هذه الموجات جزءًا من الطيف الكهرومغناطيسي.

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

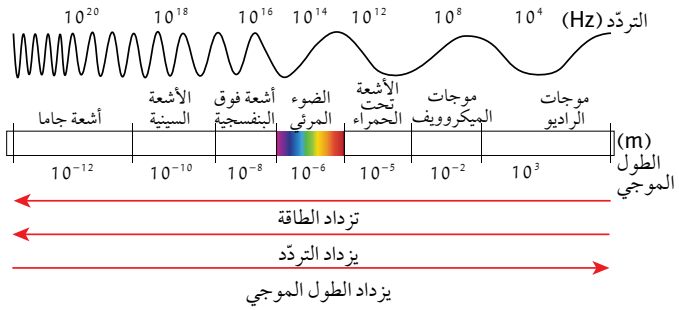
يمكن أن تنتقل الموجات الكهرومغناطيسية خلال الأوساط المادّية وخلال الفراغ.

تتكوّن الموجات الكهرومغناطيسية من موجات كهربائية وموجات مغناطيسية متعامَدين، وينتشر كموجة تنقل الطاقة، كما في الشكل (15).



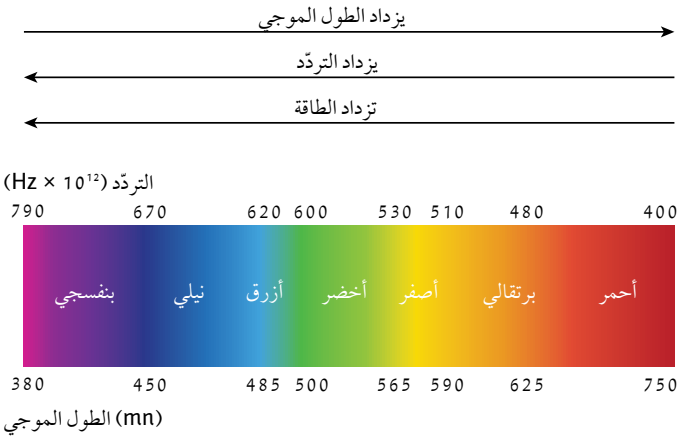
الشكل (15) المجال الكهرومغناطيسي

تُرتَّب الموجات الكهرومغناطيسية في الطيف الكهرومغناطيسي بحسب أطوالها الموجية وتردّداتها. ونجد أنّ موجات الراديو ذات التردّدات والطاقة المنخفضة لها أطوال موجية طويلة جدًّا، في حين أنّ أشعّة جاما تتميّز بتردّدات وطاقة عالية وأطوال موجية قصيرة جدًّا، كما في الشكل (16).



الشكل (16) موجات الطيف الكهرومغناطيسي

ويقع بالقرب من منتصف الطيف الكهرومغناطيسي حزمة صغيرة من الموجات يمكن أن تُرى بالعين البشرية تُعرف باسم «الطيف المرئي». ولكلّ لون في الطيف المرئي (الأحمر – البرتقالي – الأصفر – الأخضر – الأزرق – النيلي – البنفسجي) تردّد وطول موجي مختلف. على سبيل المثال، يتميّز اللون البنفسجي بأنّ له أقصر طول موجي وأعلى تردّد وطاقة، بينما يتميّز اللون الأحمر بأنّ له أطول طول موجي وأقلّ تردّد وطاقة كما في الشكل (17). وينشأ عن اتّحاد هذه الألوان ببعضها بعضًا الضوء الأبيض، كضوء الشمس.



الشكل (17) موجات الطيف المرئي

أنواع الطيف الكهرومغناطيسي
Types of Electromagnetic Spectrum

أشعّة جاما Gamma Rays (γ):

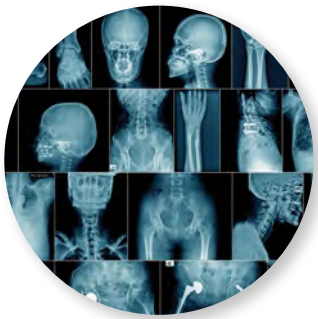
لديهـا القدرة على اختراق الموادّ والنفاذ منها، كما أنّ لديها القدرة على تدمير الأنسجة الحيّة، وهي موجات ذات طاقة عالية جدًّا، وتُستخدم في علاج الأمراض السـرطانية وقتل الجراثيم في الأطعمة المعلَّبة، كما في الشكل (18).



الشكل (18)

الأشعّة السينية X-Rays:

لديها القدرة على اختراق الأجسام الليّنة مثل الجلد والعضلات، لكنّها لا تخترق الأجسـام الصلبة كالعظام، لذلك تُسـتخدم طبّيًّا في تصوير العظام للكشف عن الكسور وتشوّهاتها. كما تُستخدم في أجهزة تفتيش الحقائب والأمتعة في المطـارات، وتتميّز بأنّها موجـات عالية التردّد وذات طاقة ونفاذية عالية، كما في الشكل (19).



الشكل (19)

الأشعّة فوق البنفسجية Ultraviolet Rays:

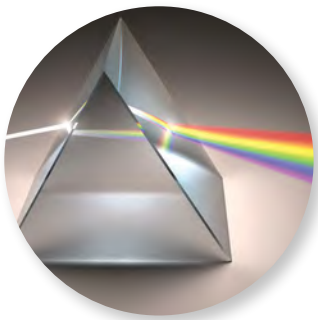
هي أحد مكوِّنات ضوء الشمس، لكنّها غير مرئية للعين البشرية.
تنتقل هذه الأشـعّة في الفراغ والهواء، وتُسـتخدم فـي تعقيم الأدوات الطبّية، وعـلاج الأمراض الجلدية، وكذلك في مصابيح الكشـف عن الأوراق النقدية. وعلى الرغم من فوائدها، فإنّ التعرّض لها لمدّة طويلة قد يسبّب أضرارًا صحّية مثل زيادة احتمالية الإصابة بسرطان الجلد، كما يزيد من ظهور التجاعيد والبقع الداكنة، كما في الشكل (20).



الشكل (20)

الضوء المرئي Visible Light:

يُعدّ جزءًا من الطيف الكهرومغناطيسـي، الذي ينشأ من تعامد مجالَين أحدهما كهربائي والآخر مغناطيسي.
يمكـن ملاحظتـه بالعيـن البشـرية، ويتكـوّن مـن ألـوان الطيف السبعة (الأحمر – البرتقالي – الأصفر – الأخضر – الأزرق – النيلي – البنفسجي)، كما في الشكل (21).



الشكل (21)

الأشعّة تحت الحمراء Infrared Rays:

تنتقل في الهواء والفراغ والأوساط الشفّافة. ولا يمكن رصدها بالعين البشرية، ولكن يمكن الشعور بها إذا كانت كثافتها كافية.

تتأثّر الأشعّة تحت الحمراء بالأحوال الجوّية ولها تأثير حراري. وتُستخدم في أجهزة التحكّم عن بعد، والتصوير الحراري، والكاميرات والمناظير الخاصّة بالرؤية الليلية، كما في الشكل (22).



الشكل (22)

موجات الميكروويف Microwave:

لا تتأثّر بالأحوال الجوّية، إلّا إنّها تنعكس عن الأجسام الموجودة في الجوّ. وتُستخدم في أفران الميكروويف حيث تسخّن الطعام عن طريق اهتزاز جزيئات الماء، كما في الشكل (23).



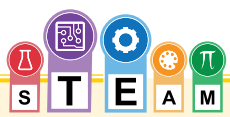
الشكل (23)

موجات الراديو Radio Rays:

تُعدّ أقلّ موجات الطيف الكهرومغناطيسي طاقة. وهي تنتقل في الهواء والفضاء من دون أن تتأثّر بالأحوال الجوّية، وتُستخدم في إرسال واستقبال البرامج الإذاعية (FM – AM)، وفي نقل إشارات الصوت والصورة إلى أجهزة التلفزيون، كما تُستخدم في التواصل مع الأقمار الصناعية والمركبات الفضائية، كما في الشكل (24).



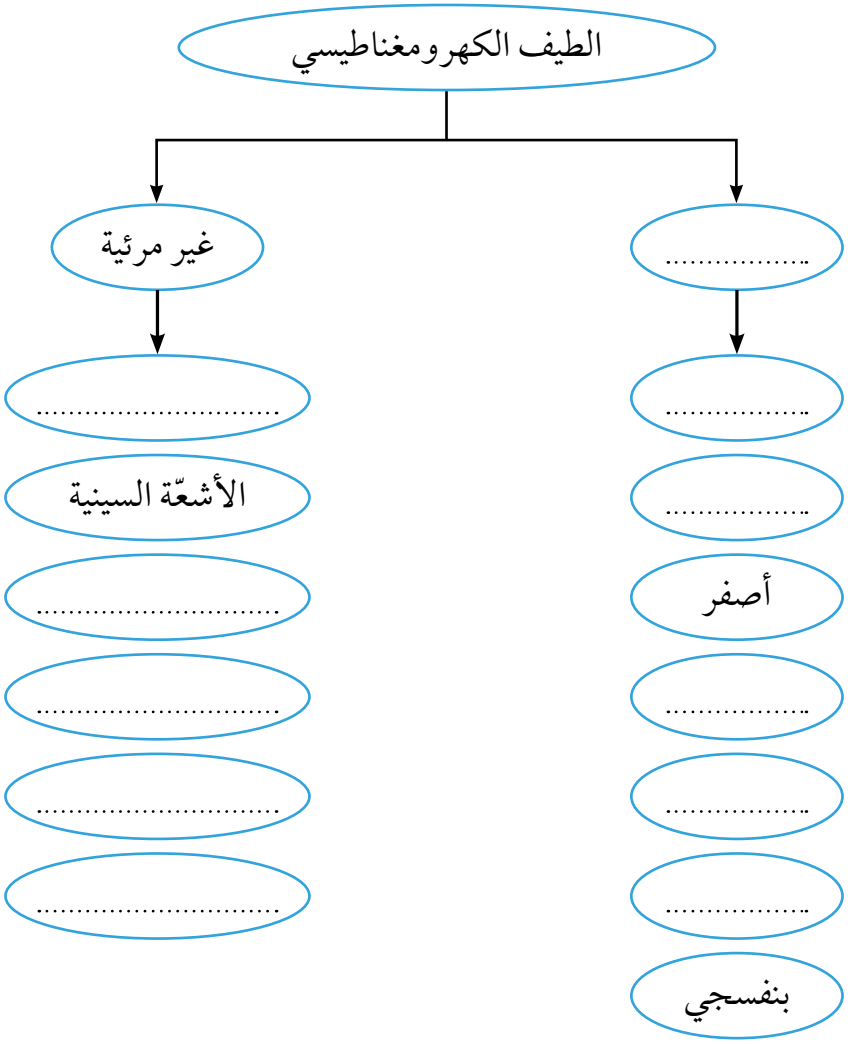
الشكل (24)



صمِّم نموذجًا للموجات الكهرومغناطيسية باستخدام أسلاك ملوَّنة.

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: من خلال دراستك الطيف الكهرومغناطيسي، أكمِل خريطة المفاهيم التالية:



السؤال الثاني: أجِب عن المسألة التالية:

إذا علمت أنّ سرعة جميع الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ هي (3×10^8 m/s)، فاحسب تردّد موجات الراديو التي يبلغ طولها الموجي (10 m).



القانون: .....

الحلّ: .....

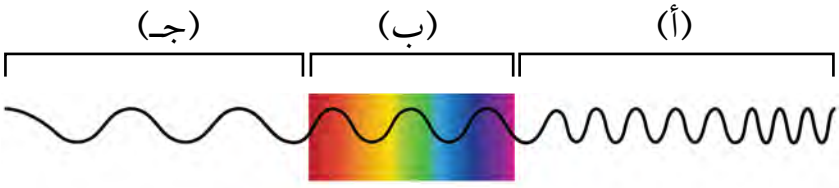
السؤال الثالث: أُدرس الرسم، ثمّ أجِب عن المطلوب:



1 – يوضّح الرسم المقابِل جهاز ميكروويف.
اِختر عبارة أو أكثر تناسب الجهاز الموضَّح في الرسم:

- ◯ يعمل باستخدام موجات من مميِّزاتها أنّها لا تتأثّر بالأحوال الجوّية.
- ◯ يستخدم الموجات تحت الحمراء لتسخين الطعام.
- ◯ تقع موجاته ضمن نطاق الضوء المرئي في الطيف الكهرومغناطيسي.
- ◯ يستخدم موجات هي نفسها المستخدَمة في الرادارات.

2 – يوضّح الرسم موجات كهرومغناطيسية.

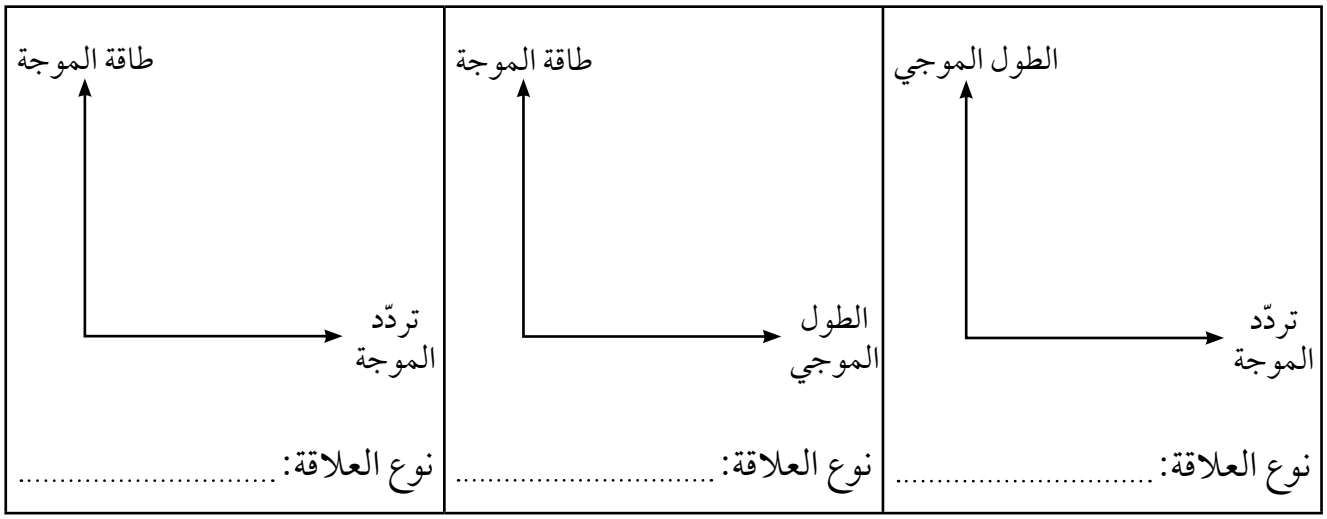


تقع موجات الراديو ضمن نطاق الرمز .....

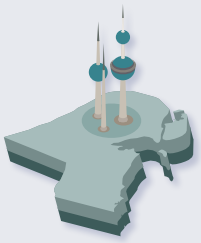
فسِّر إجابتك: .....

– أقصر موجة تقع ضمن نطاق الرمز .....
ما هو اسم هذه الموجة؟ .....
– الضوء المرئي يمثّله نطاق الرمز .....

3 – من خلال دراستك الموجات الكهرومغناطيسية، أُرســم العلاقة البيانية بين كلّ من الكمّيات التالية واذكر نوع العلاقة:



من وطني



إذاعة دولة الكويت

تأسّســت إذاعة دولة الكويت رســميًّا في 13 مايو عام 1951 م. وبدأت بثّ برامجها من مبنى صغير في منطقة شرق، وكانت ســاعات البثّ محدودة آنذاك. وبمرور الوقت، تطوّرت الإذاعة لتضمّ عدّة محطّات إذاعية مثل: البرنامج العامّ – القرآن الكريم على التردّد (98.9 Hz) FM.

تلفزيون دولة الكويت:

بدأ البثّ الرســمي 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 الملوَّن في عام 1974 م.

يضمّ تلفزيون الكويت اليوم عدّة قنوات، أبرزها:

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

يُعــدّ التلفزيون الكويتي من أقدم وأهمّ وســائل الإعلام في المنطقة، حيث يواكــب مختلف الأحداث الوطنية والعربية والعالمية.



51

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



نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

الطيف الكهرومغناطيسي يشمل أنواعًا كثيرة من الموجات مثل الضوء، والأشعّة فوق البنفسجية، والأشعّة السينية.

تعرّض الجسم لأشعّة معيّنة، مثل الأشعّة فوق البنفسجية لفترات طويلة قد يسبّب مشاكل في الجلد مثل حروق الشمس، كما يزيد من خطر الإصابة بأمراض.

فهم هذه الموجات يساعدنا في طرق الوقاية وحماية بشرتنا وصحّتنا.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
الموجات الكهرومغناطيسية						
خصائص الموجات الكهرومغناطيسية وأهمّيتها						

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: أُكتب بين القوسَين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ ممّا يلي مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 – أشعّة جاما في الطيف الكهرومغناطيسي لها أطول طول موجي. (.....)

.....

2 – جميع الموجات الكهرومغناطيسية طولية. (.....)

.....

3 – الموجات الأقصر هي الأكثر طاقة. (.....)

.....

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – تُستخدم الأشعّة السينية للكشف عن كسور العظام وتشوّهاتها.

.....

2 – تختلف الموجات الكهرومغناطيسية عن بعضها بعضًا.

.....

السؤال الثالث: أجِب عمّا يلي:

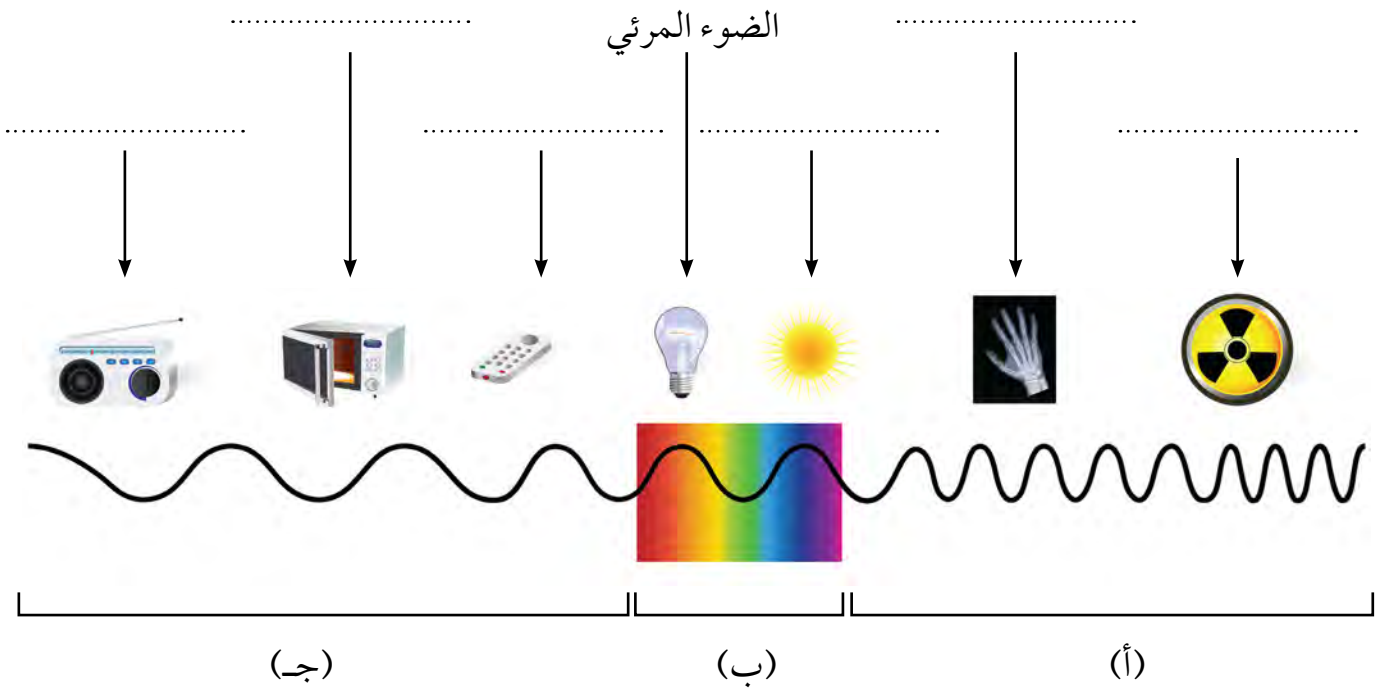
عدِّد ثلاثة أجهزة تستخدمها في المنزل تعمل بالموجات الكهرومغناطيسية، مع ذكر اسم الموجة.

(1) (2) (3)

اِسم الجهاز	.....	.....	.....
اِسم الموجة	.....	.....	.....

السؤال الرابع: أُدرس الرسم، ثمّ أجِب عن المطلوب:

يوضّح الرسم المقابِل موجات كهرومغناطيسية.
أكمِل البيانات على الرسم.



اِتّجاه السهم يدلّ على زيادة .....

اِتّجاه السهم يدلّ على زيادة ..... و .....

الوحدة الرابعة



المادّة والطاقة - العلوم الكيميائية

Matter and Energy - Chemical Sciences

الفصل الأوّل: تصنيف العناصر في الجدول الدوري

Classification of Elements in the Periodic Table

الفصل الثاني: الروابط الكيميائية

Chemical Bonds



شارِك العلماء



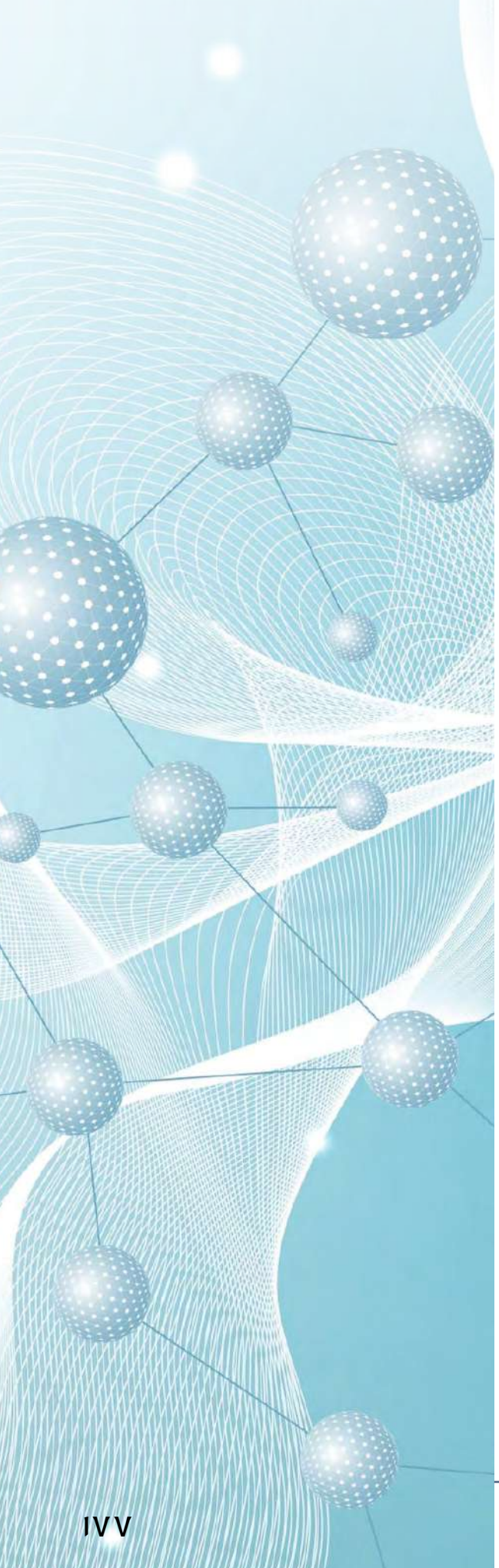
غيلبرت لويس: رائد الروابط الكيميائية

Gilbert Lewis

غيلبرت لويس وُلد في 23 أكتوبر 1875 م، وهو عالم كيمياء أميركي، يُعدّ من أبرز العلماء الذين أسهموا في تطوير الفهم الحديث للروابط الكيميائية.

وضع لويس تصوّرًا جديدًا لتصنيف الروابط، فقسّمها إلى روابط أيونية وروابط تساهمية. كما ابتكر طريقة لتمثيل إلكترونات التكافؤ باستخدام نقاط تُوزَّع حول رمز العنصر فيما يُعرف بـ «تركيب لويس»، وقد أصبحت هذه الطريقة أداة أساسية في تدريس علم الكيمياء حيث تساعد في فهم الروابط بين الذرّات.

توفّي غيلبرت لويس عام 1946 م أثناء عمله على إحدى التجارب المخبرية، وترك إرثًا علميًّا كبيرًا لا يزال يُدرَّس حتّى يومنا هذا.



الفصل الأوّل: تصنيف العناصر في الجدول الدوري

Classification of Elements in the Periodic Table

قال تعالى:

﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾﴾

[القمر:٤٩]

دروس الفصل

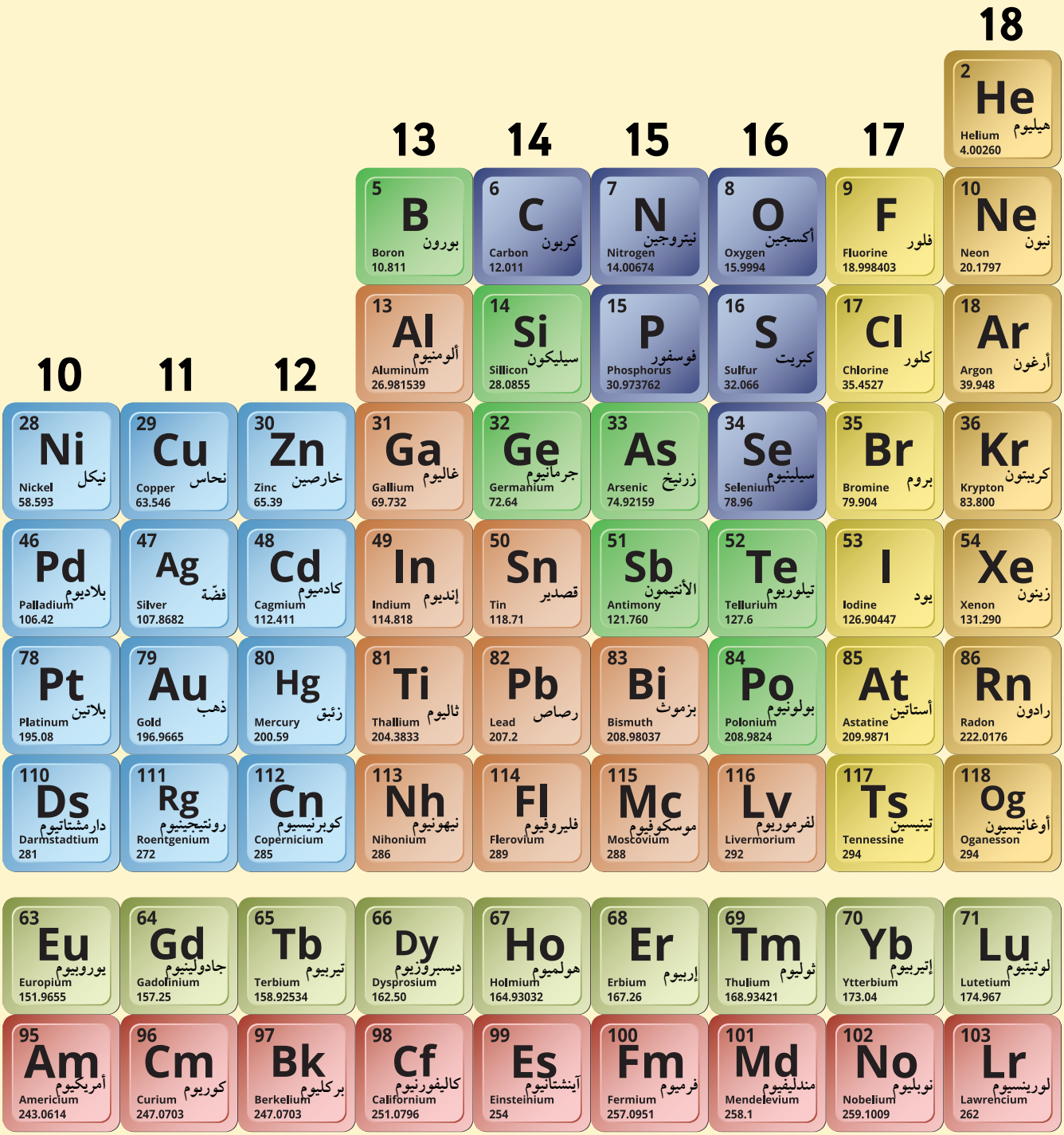
الدرس الأوّل: الغازات النبيلة

Noble Gases

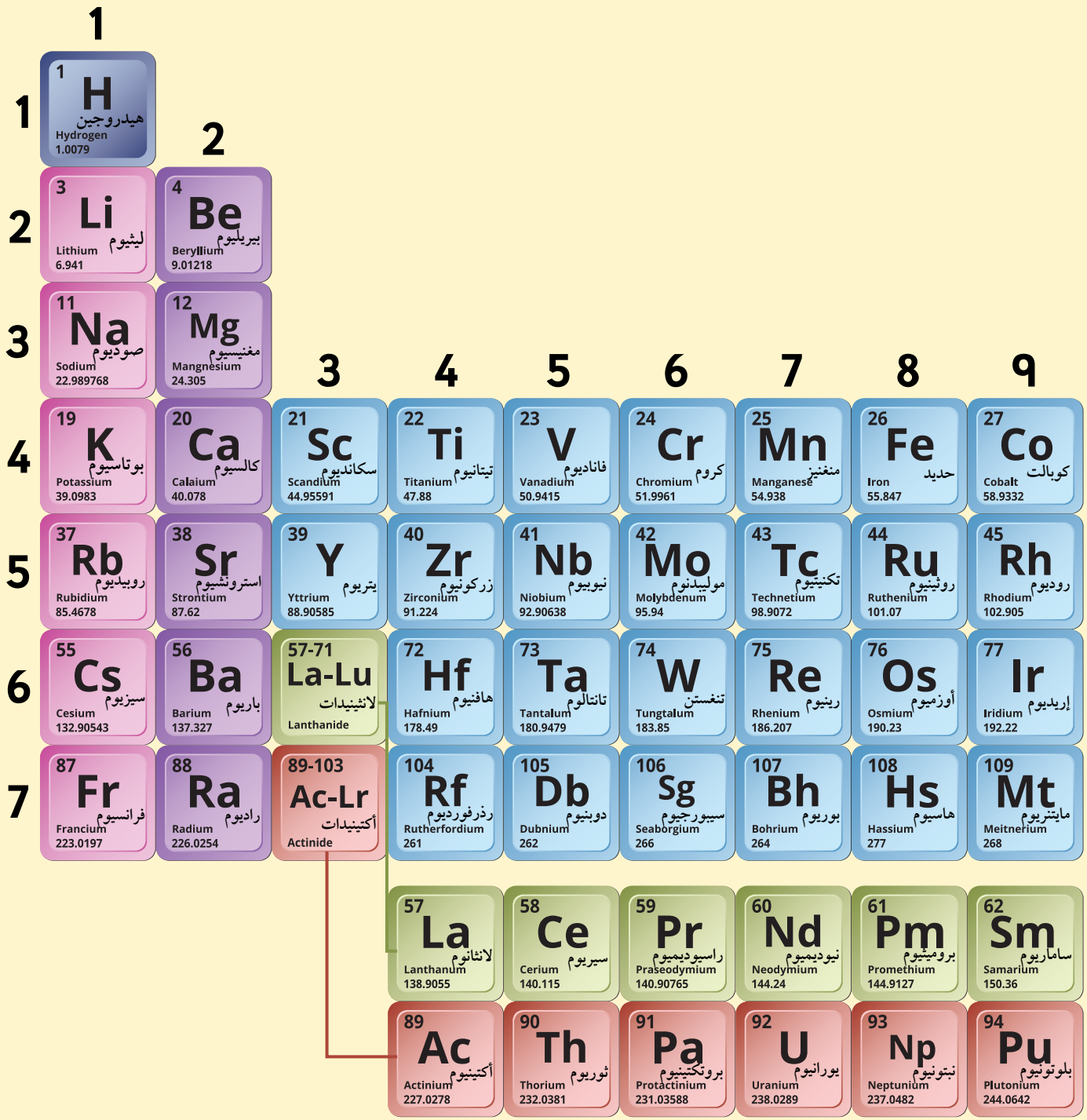
الدرس الثاني: الفلزّات واللافلزّات

Metals and Nonmetals

الجدول الدوري



Periodic Table



الدرس الأوّل

الغازات النبيلة Noble Gases

18

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

سأتعلّم:

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

تعرّفنا في الصفّ السابع إلى الجدول الدوري، وكيف تُرتَّب فيه العناصر حسب العدد الذرّي، وعلمنا أنّ العناصر تتوزّع في صفوف أفقية تُسمّى «دورات» وأعمدة رأسية تُسمّى «مجموعات»، وأنّ عناصر المجموعة الواحدة تتشابه في خواصّها.

هناك مجموعة من العناصر الكيميائية «تعيش في عزلة»، لا تتفاعل مع غيرها من العناصر، ولا تحتاج إلى أيّ عنصر آخر.
هل يمكنك تخمين ما هي هذه العناصر؟ ولماذا لا تتفاعل مع عناصر أخرى؟

إستكشِف

ما سرّ الغازات النبيلة؟

التعرّف إلى الغازات النبيلة وخواصّها المميِّزة في الجدول الدوري

مصوَّر الجدول الدوري – أقلام

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – حافِظ على المصوَّرات بعد الانتهاء من استخدامها – تعاوَن مع زملائك – اِحترِم رأي الآخرين – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

وزِّع إلكترونات العناصر على مستويات الطاقة (مدارات) حول نواة العنصر حسب القاعدة ($2n^2$) في الجدول التالي:

الملاحظة:

رمز العنصر	$_{2}He$	$_{10}Ne$	$_{9}F$
التوزيع الإلكتروني			
هل المستوى الأخير ممتلئ؟	.....	.....	.....

الاستنتاج:

.....

الغازات النبيلة
Noble Gases

تُصنَّف العناصر الكيميائية من حيث استقرارها إلى نوعَين رئيسيَّين: عناصر مستقرّة وعناصر غير مستقرّة. ويرتبط الاستقرار الكيميائي للعناصر بالتوزيع الإلكتروني في ذرّاتها، وبشكل خاصّ بعدد الإلكترونات في مستويات الطاقة (المدارات) الأخيرة.

تُعدّ عناصر المجموعة الثامنة عشرة (18)، التي تقع في أقصى يمين الجدول الدوري كما في الصفحة (178)، من أكثر العناصر استقرارًا في الطبيعة، وذلك لأنّ مستوى الطاقة الأخير في ذرّاتها يحتوي على العدد المناسِب من الإلكترونات.

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

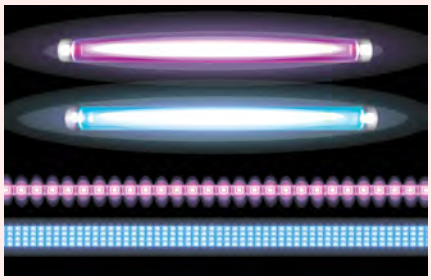


الشكل (1)

إثراء

تُستخدم الغازات النبيلة في المصابيح بسبب خمولها الكيميائي واستقرارها العالي، فهي لا تتفاعل مع الموادّ الأخرى بسهولة.

ونلاحظ أنّه عند تمرير تيّار كهربائي في أنبوب يحتوي على غاز نبيل مثل النيون أو الأرجون، ينبعث ضوء مميَّز يختلف من غاز إلى آخر. وهذا الضوء لا ينتج عن تفاعل كيميائي، بل عن استجابة الغاز للكهرباء بطريقة آمنة ومستقرّة، ممّا يجعل هذه الغازات مثالية للاستخدام في مصابيح الإعلانات والإنارة.



على سبيل المثال، تحتوي ذرّة الهيليوم على إلكترونَين يملآن المستوى الأوّل بالكامل، ممّا يجعلها مستقرّة. أمّا ذرّة النيون، فيكتمل فيها المستوى الثاني بثمانية إلكترونات، وهو ما يمنحها الاستقرار. والأمر ذاته ينطبق على ذرّة الأرجون التي تحتوي على ثمانية إلكترونات في المستوى الثالث (وهو الأخير)، ممّا يجعلها مستقرّة على الرغم من قدرة هذا المستوى على استيعاب عدد أكبر من الإلكترونات.

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

أمّا العناصر غير المستقرّة إلكترونيًّا فهي التي لا يكون مستواها الخارجي مكتملًا بالإلكترونات.

مهارة العلوم

اِبحث: عن الغازات النبيلة التي تُستخدم في نفخ بالونات الطيران.



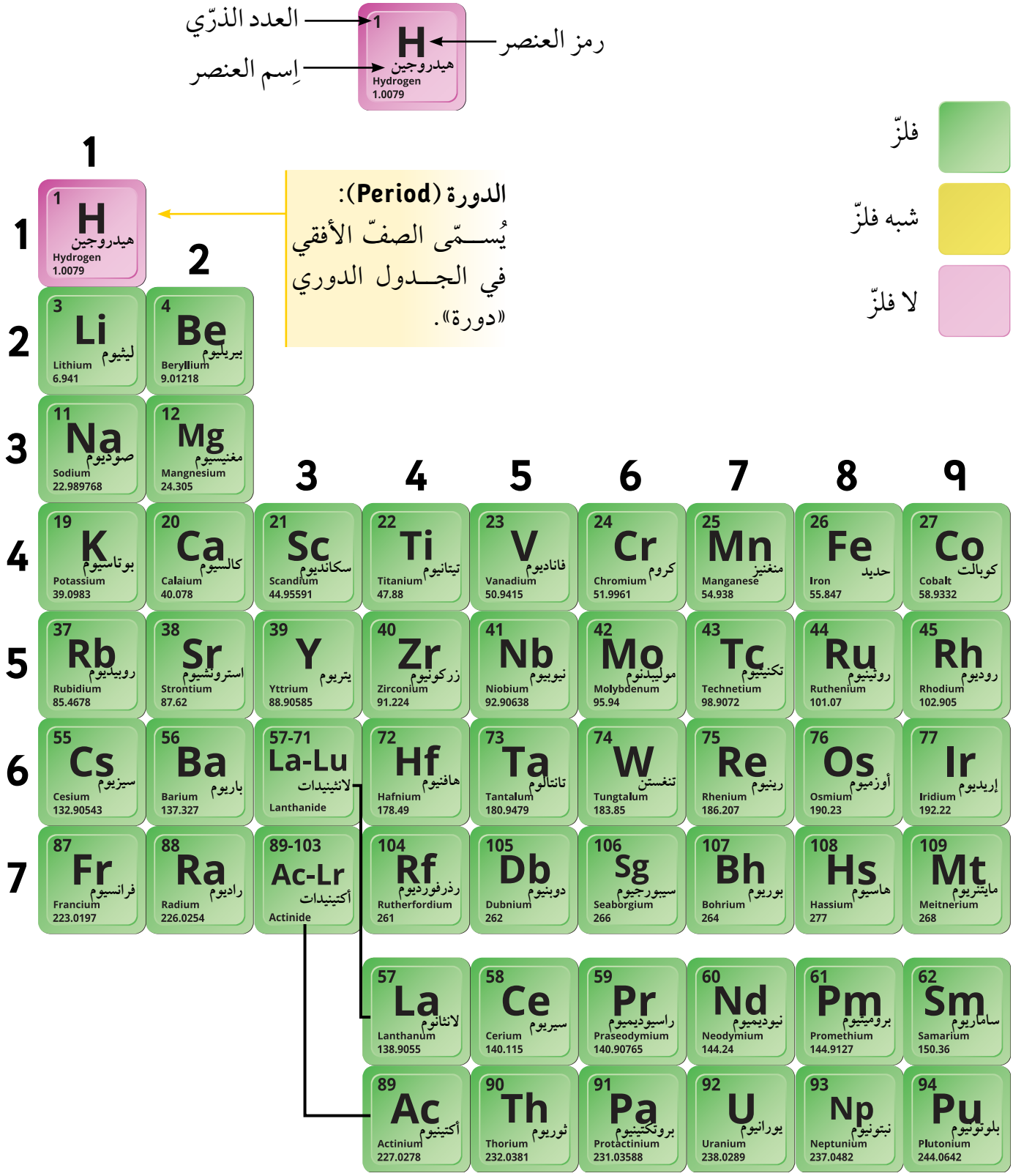
صمِّم نموذجًا بسيطًا لذرّة الأرجون موضِّحًا فيه توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة حول النواة، وذلك باستخدام موادّ بسيطة متوفّرة لديك في المنزل.

المجموعة (Group):
يُسمّى كلّ عمود من أعمدة الجدول الدوري «مجموعة»، وتتشابه عناصر المجموعة الواحدة في الخواصّ الكيميائية.

10	11	12	13	14	15	16	17	18
								2 He هيليوم Helium 4.00260
			5 B بورون Boron 10.811	6 C كربون Carbon 12.011	7 N نيتروجين Nitrogen 14.00674	8 O أكسجين Oxygen 15.9994	9 F فلور Fluorine 18.998403	10 Ne نيون Neon 20.1797
			13 Al ألومنيوم Aluminum 26.981539	14 Si سيليكون Sillicon 28.0855	15 P فوسفور Phosphorus 30.973762	16 S كبريت Sulfur 32.066	17 Cl كلور Chlorine 35.4527	18 Ar أرغون Argon 39.948
28 Ni نيكل Nickel 58.593	29 Cu نحاس Copper 63.546	30 Zn خارصين Zinc 65.39	31 Ga غاليوم Gallium 69.732	32 Ge جرمانيوم Germanium 72.64	33 As زرنيخ Arsenic 74.92159	34 Se سيلينيوم Selenium 78.96	35 Br بروم Bromine 79.904	36 Kr كريبتون Krypton 83.800
46 Pd بلاديوم Palladium 106.42	47 Ag فضّة Silver 107.8682	48 Cd كادميوم Cagmium 112.411	49 In إنديوم Indium 114.818	50 Sn قصدير Tin 118.71	51 Sb الأنتيمون Antimony 121.760	52 Te تيلوريوم Tellurium 127.6	53 I يود Iodine 126.90447	54 Xe زينون Xenon 131.290
78 Pt بلاتين Platinum 195.08	79 Au ذهب Gold 196.9665	80 Hg زئبق Mercury 200.59	81 Ti ثاليوم Thallium 204.3833	82 Pb رصاص Lead 207.2	83 Bi بزموث Bismuth 208.98037	84 Po بولونيوم Polonium 208.9824	85 At أستاتين Astatine 209.9871	86 Rn رادون Radon 222.0176
110 Ds دارمشتاتيوم Darmstadtium 281	111 Rg رونتجينيوم Roentgenium 272	112 Cn كوبرنيسيوم Copernicium 285	113 Nh نيهونيوم Nihonium 286	114 Fl فليروفيوم Flerovium 289	115 Mc موسكوفيوم Moscovium 288	116 Lv لفرموريوم Livermorium 292	117 Ts تينيسين Tennessine 294	118 Og أوغانيسيون Oganesson 294

63 Eu يوروبيوم Europium 151.9655	64 Gd جادولينيوم Gadolinium 157.25	65 Tb تيربيوم Terbium 158.92534	66 Dy ديسبروزيوم Dysprosium 162.50	67 Ho هولميوم Holmium 164.93032	68 Er إربيوم Erbium 167.26	69 Tm ثوليوم Thulium 168.93421	70 Yb إتيربيوم Ytterbium 173.04	71 Lu لوتيتيوم Lutetium 174.967
95 Am أمريكيوم Americium 243.0614	96 Cm كوريوم Curium 247.0703	97 Bk بركليوم Berkelium 247.0703	98 Cf كاليفورنيوم Californium 251.0796	99 Es آينشتانيوم Einsteinium 254	100 Fm فرميوم Fermium 257.0951	101 Md مندليفيوم Mendelevium 258.1	102 No نوبليوم Nobelium 259.1009	103 Lr لورينسيوم Lawrencium 262

The Periodic Table





أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – تُعدّ الغازات النبيلة مستقرّة كيميائيًّا لأنّها:

- ◯ خفيفة الكتلة.
- ◯ لها مستوى طاقة خارجي مكتمل.
- ◯ تحتوي على إلكترونات قليلة.
- ◯ تقع في منتصف الجدول الدوري.

2 – المجموعة التي تقع فيها الغازات النبيلة في الجدول الدوري هي المجموعة رقم:

- ◯ 1
- ◯ 2
- ◯ 17
- ◯ 18

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – أهمّية الغازات النبيلة على الرغم من عدم تفاعلها مع عناصر أخرى بسهولة.

.....

.....

السؤال الثالث: أجِب عمّا يلي:

1 – اِشرح العلاقة بين عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير للذرّة ومدى تفاعلها الكيميائي، مع ذكر مثال.

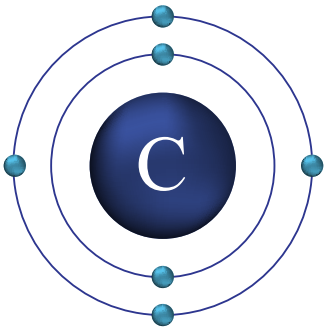
.....

.....

الدرس الثاني

الفلزّات واللافلزّات

Metals and Nonmetals



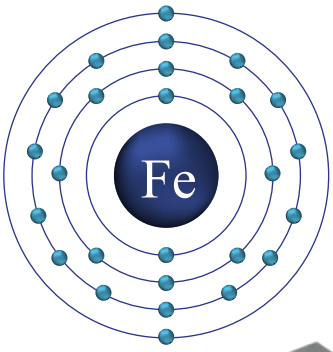


سأتعلّم:

- مفهوم العناصر الفلزّية واللافلزّية.
- كيفية استقرار ذرّات العناصر الفلزّية واللافلزّية.

بعد أن تعرّفت كيف أنّ الغازات النبيلة تمتلك تركيبًا إلكترونيًّا يجعلها مستقرّة وغير نشطة كيميائيًّا، حان الوقت للانتقال إلى باقي العناصر في الجدول الدوري.

بخلاف الغازات النبيلة، لا تمتلك معظم الذرّات توزيعًا إلكترونيًّا مستقرًّا، ولذلك تسعى جاهدة للوصول إلى حالة الاستقرار.





إذا كانت الذرّات تسعى لتصبح مستقرّة مثل الغازات النبيلة، فكيف يمكنها تحقيق ذلك؟

إستكشِف

كيف تصل الفلزّات واللافلزّات إلى حالة الاستقرار الإلكتروني؟

إستنتاج كيفية وصول العناصر إلى حالة الاستقرار

أقلام ملوَّنة –
مصوَّر الجدول الدوري



الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل – تعاوَن مع زملائك

خطوات العمل:

1 – اِستقرِئ مصوَّر الجدول الدوري، ثمّ اكتب التوزيع الإلكتروني للعناصر الواردة في الجدول التالي.

2 – لاحِظ عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لكلّ عنصر، وحدِّد بناءً على ذلك ما إذا كان يحتاج إلى فقد إلكترونات أو اكتساب إلكترونات للوصول إلى حالة الاستقرار، ثمّ حدِّد أقرب غاز نبيل له.

الملاحظة:

رمز العنصر	التوزيع الإلكتروني	يفقد أم يكتسب إلكترونات	أقرب غاز نبيل له
$_{3}Li$	.....	.....	☐ $_{2}He$ ☐ $_{10}Ne$
$_{8}O$	.....	.....	☐ $_{2}He$ ☐ $_{10}Ne$
$_{9}F$	.....	.....	☐ $_{2}He$ ☐ $_{10}Ne$
$_{12}Mg$	.....	.....	☐ $_{10}Ne$ ☐ $_{18}Ar$

الاستنتاج:

ماذا تحتاج هذه العناصر لكي تصل إلى حالة الاستقرار؟ .....



تساوي عدد الإلكترونات والبروتونات في الذرّة يجعلها متعادلة كهربائيًّا، ولكن في حالة فقد أو اكتساب إلكترونات، فإنّها تفقد تعادلها وتتحوّل إلى جسيم مشحون يُسمّى «أيون».

تقع الفلزّات في الجهة اليسرى من الجدول الدوري، وتتميّز هذه العناصر بقدرتها على فقد الإلكترونات من مستوى طاقتها الأخير، حتّى يصبح هذا المستوى فارغًا.
وعند فقد هذه الإلكترونات، تصل الذرّة إلى حالة الاستقرار، حيث يصبح تركيبها الإلكتروني مشابِهًا لتركيب أقرب غاز نبيل لها.
عندما تفقد ذرّة الليثيوم، أو الصوديوم، أو المغنيسيوم إلكترونًا أو أكثر من مستوى الطاقة الأخير ويصبح توزيعها الإلكتروني مماثِلًا لأقرب غاز نبيل لها، فإنّها تتحوّل إلى أيون موجَب يُسمّى «كاتيون»، وذلك لأنّ عدد البروتونات الموجَبة في النواة يصبح أكبر من عدد الإلكترونات السالبة المحيطة بها، ممّا يُكسب الذرّة شحنة موجَبة، كما هو موضَّح في الجدول التالي:

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

جدول (1)

العناصر اللافلزّية
Nonmetals

تقــع اللافلزّات في الجهــة اليمنى من الجدول الدوري (باســتثناء الهيدروجين)، وتتميّز هذه العناصر بقدرتها على اكتساب إلكترونات في مســتوى طاقتها الأخير، حتّــى يكتمل هذا المســتوى ويصبح مستقرًّا.

تحتاج اللافلــزّات مثل الكلــور، والأكســجين، والنيتروجين إلى اكتساب إلكترونات لتُكمل مستوى طاقتها الأخير وتصبح مستقرّة، تمامًا مثل أقرب غاز نبيل لها في الجدول الدوري.

وعندما تكتسب الذرّة إلكترونًا أو أكثر، فإنّها تتحوّل إلى أيون سالب يُســمّى «أنيون»، وذلك لأنّ عدد الإلكترونات الســالبة حول النواة يصبح أكبر من عدد البروتونات الموجَبة داخلها، ممّا يُكســب الذرّة شحنة سالبة، كما هو موضَّح في الجدول رقم (2).

ذرّة العنصر	التوزيع الإلكتروني	عدد الإلكترونات المكتسَبة	أنيون العنصر
$_{17}Cl$	2,8,7	1	Cl^-
$_{8}O$	2,6	2	O^{2-}
$_{7}N$	2,5	3	N^{3-}

جدول (2)

إثراء

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.

مهارة العلوم

ميِّز: موقع الفلــزّات واللافلزّات في الجدول الدوري.

Metalloid

على الرغم من أنّ العناصر غالبًا ما تُقسَّم إلى فلزّات ولافلزّات، فإنّ هناك مجموعة أخرى تُعرف باسم «أشباه الفلزّات».

تقع هذه العناصر بين الفلزّات واللافلزّات في الجدول الدوري، وتتميّز بأنّ لها خواصّ مشتَرَكة بين النوعَين، ممّا يجعلها مميَّزة عن غيرها. ومن أشهر أمثلتها: البورون، والسيليكون، والزرنيخ.

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



الشكل (2)

مهارة العلوم

فسِّر: تزداد أهمّية أشباه الفلزّات في الصناعات الإلكترونية والرقمية.

STEAM

اِبحث في مصادر التعلّم عن إجابة السؤال التالي: لماذا يُفضَّل استخدام الليثيوم في صناعة البطّاريّات، بدلًا من فلزّات أنشط منه مثل الصوديوم أو البوتاسيوم.





أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاوِرة لها:

1 – ما السبب في فقد العناصر الفلزّية للإلكترونات؟

- ◯ ليصبح ترتيبها الإلكتروني يشبه عناصر المجموعة 17.
- ◯ مستوى الطاقة الأخير مستقرّ إلكترونيًّا.
- ◯ لديها إلكترونات قليلة في مستوى الطاقة الأخير.
- ◯ تميل إلى تكوين غازات.

2 – ما قيمة الشحنة التي تتكوّن عندما يفقد الفلزّ إلكترونَين؟

- ◯ (3–)
- ◯ (2–)
- ◯ (1–)
- ◯ (2+)

السؤال الثاني: أجِب عن الأسئلة التالية:

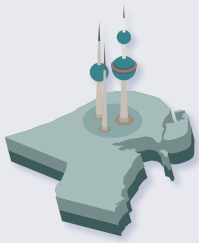
1 – لدينا عنصر توزيعه الإلكتروني (2,8,2)، اُذكر نوعه. وهل يحتاج هذا العنصر إلى فقد إلكترونات أم اكتساب إلكترونات حتّى يصل إلى حالة الاستقرار؟

نوعه: .....

- ◯ يفقد إلكترونات.
- ◯ يكتسب إلكترونات.

2 – فسِّر كيف يساعدك العدد الذرّي في التنبّؤ بسلوك العنصر الفلزّي أو اللافلزّي من دون معرفة اسمه.

.....



من وطني

الهيدروكربونات وثروة الكويت النفطية

تُعدّ الكويت من الدول الغنية بمخزون هائل من الهيدروكربونات المدفونة في باطن الأرض، والهيدروكربونات هي مركَّبات عضوية تتكوّن من عنصرَين لا فلزّيَّين أساسيَّين هما الكربون (C) والهيدروجين (H)، حيث ترتبط ذرّات الكربون في سلاسل طويلة أو حلقات، تحيط بها ذرّات الهيدروجين لتكوّن النفط والغاز الطبيعي ويتمّ استخراج هذه السلاسل الهيدروكربونية من حقول النفط الكويتية، ثمّ تُنقل إلى المصافي حيث تخضع لعمليات التكسير والتكرير لفصلها إلى منتَجات متعدّدة مثل الغازات الخفيفة كالغاز المنزلي، والبنزين والديزل المستخدَمة وقودًا للسيّارات، بالإضافة إلى الكيروسين الذي يُستعمل في الطائرات.



نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

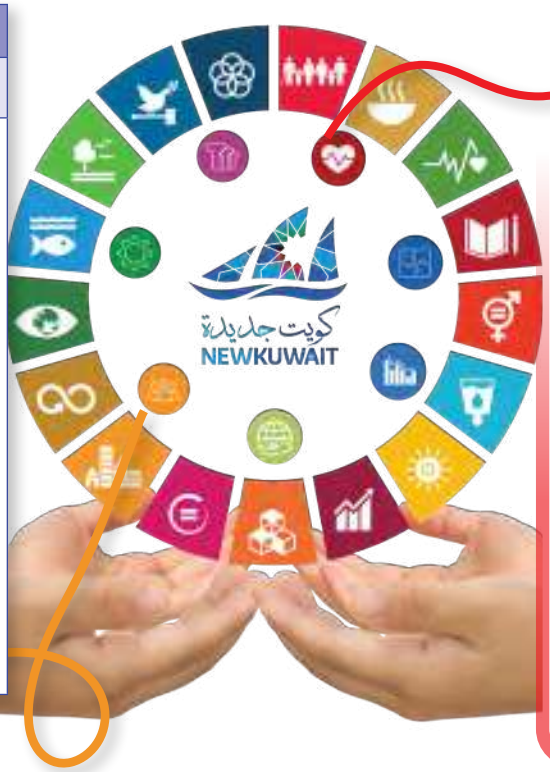
الأيونـات الموجَبة ضرورية لصحّة الجسـم وتوازنه؛ ومنها:

البوتاسـيوم K^+ ينظّـم نبض القلـب وحركة العضـلات ويتوافر فـي المـوز والبطاطس والبقوليات.

الكالسـيوم Ca^{2+} يقـوّي العظام والأسـنان ويساعد في تخثّر الدم، ويمكن الحصول عليه من الحليب ومشتقّاته.

المغنيسـيوم Mg^{2+} يسـهم في إنتـاج الطاقة واسـترخاء العضـلات وتهدئـة الأعصاب، ويوجد في المكسّرات والحبوب الكاملة.

إنّ التوازن في الحصول علـى هذه الأيونات يحافظ على صحّة القلب والعظام والعضلات والجهاز العصبي.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
أشباه الفلزّات	أستطيع كمتعلّم أن أدعم السلوك المستدام من خلال التعرّف إلى أهمّية أشباه الفلزّات، مثل 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.



التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	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 الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 – إذا كنت تعمل في مختبر لتصنيع مصابيح الإضاءة، فأيّ مـــن العناصر الغازية التالية تختار لملء المصباح بحيث لا يتفاعل مع الأسلاك الساخنة بداخله ولا يسبّب تلفًا سريعًا للمصباح؟

- ◯ الأكسجين
- ◯ النيون
- ◯ الكلور
- ◯ الهيدروجين

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – تميل اللافلزّات إلى اكتساب إلكترونات بدلًا من فقدها.

.....

.....

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

1 – عندما يكتسب لا فلزّ إلكترون.

.....

.....

2 – عندما يفقد فلزّ إلكترونَين.

.....

.....

السؤال الرابع: أكمِل الجدول التالي بما يناسبه علميًّا:

العنصر	فقد أم اكتسب إلكترونات	الأيون الناتج (رمز + شحنة)
الأكسجين (O)	اِكتسب إلكترونَين	O^{2-}
الألومنيوم (Al)	.....	Al^{3+}
الصوديوم (Na)	فقد إلكترونًا واحدًا	.....
الكلور (Cl)	.....	Cl^{-}
المغنيسيوم (Mg)	.....	Mg^{2+}
الفلور (F)	اِكتسب إلكترونًا واحدًا	.....
الكالسيوم (Ca)	فقد إلكترونَين	.....
النيتروجين (N)	.....	N^{3-}



الفصل الثاني: الروابط الكيميائية

Chemical Bonds

قال تعالى:

﴿ٱلَّذِي لَهُۥ مُلۡكُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِ وَلَمۡ يَتَّخِذۡ وَلَدٗا وَلَمۡ يَكُن لَّهُۥ شَرِيكٞ فِي ٱلۡمُلۡكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيۡءٖ فَقَدَّرَهُۥ تَقۡدِيرٗا ٢﴾

[الفرقان:٢]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: الرابطة الأيونية

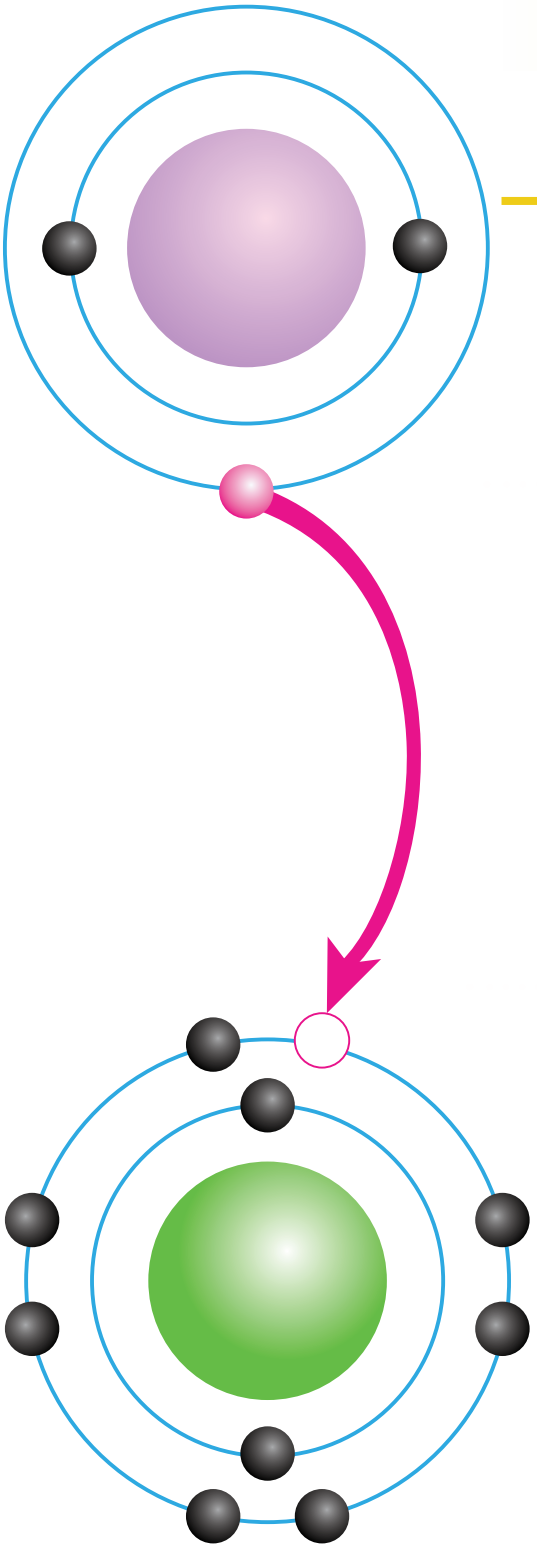
Ionic Bond

الدرس الثاني: الرابطة التساهمية

Covalent Bond

الدرس الأوّل

الرابطة الأيونية Ionic Bond



سأتعلّم:

- كيفية تكوّن الرابطة الأيونية.

لكلّ ذرّة عنصر هدف واضح تسعى إليه، وهو الوصول إلى حالة الاستقرار. وتختلف الطرق التي تسلكها الذرّات لتحقيق هذا الهدف؛ فالعناصر الفلزّية تميل إلى فقد إلكترونات من مستوى الطاقة الأخير، بينما تميل العناصر اللافلزّية إلى اكتساب هذه الإلكترونات لتُكمل بها استقرارها الإلكتروني.

عند إشعال شريط من المغنيسيوم وإدخاله في مخبار مدرَّج 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.

إستكشِف

كيف تتكوّن الروابط الأيونية؟

إستنتاج كيفية تكوّن الروابط الأيونية

مصوَّر الجدول الدوري – أقلام

الإرشادات

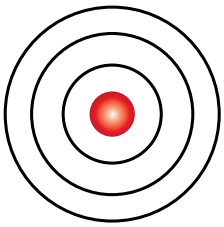
اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك أثناء العمل – اِحترِم رأي الآخرين

خطوات العمل:

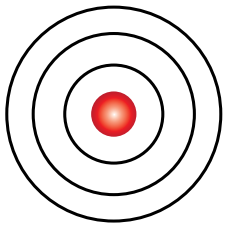
1 – أُرسم توزيع الإلكترونات في ذرّات العناصر التالية: الكلور، والصوديوم، والأكسجين، والمغنيسيوم، ثمّ أجِب عن المطلوب.



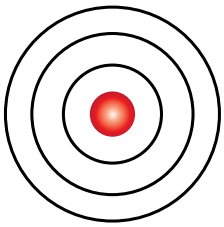
$_{8}O$



$_{12}Mg$



$_{17}Cl$



$_{11}Na$

الملاحظة:

- كم عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لعنصر الكلور؟ .....
- كم عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لعنصر الصوديوم؟.....
- في رأيك، أيّهما أسهل في الانتقال: إلكترونات الكلور أم إلكترونات الصوديوم؟

.....

- كم عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لعنصر الأكسجين؟ .....
- كم عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لعنصر المغنيسيوم؟.....
- في رأيك، أيّهما أسهل في الانتقال: إلكترونات الأكسجين أم إلكترونات المغنيسيوم؟

.....

الاستنتاج:

تحدث الرابطة الأيونية عندما تنتقل ..... مستوى الطاقة الأخير لذرّة عنصر ..... إلى ذرّة عنصر ..... .

الرابطة الأيونية
Ionic Bond

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

عندما تتفاعل الذرّات، فإنّ الإلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي تنتقل بين الذرّات، ممّا يؤدّي إلى تكوّن نوع من الروابط الكيميائية:

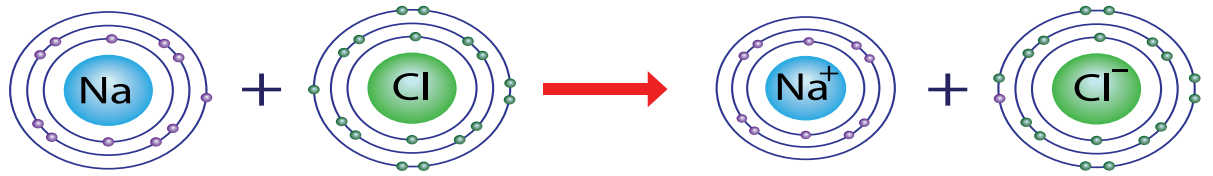
عندما تفقد ذرّة عنصر فلزّي إلكترونًا أو أكثر، يتكوّن أيون موجَب (كاتيون).

وعندما تكتسب ذرّة عنصر لافلزّي إلكترونًا أو أكثر، يتكوّن أيون سالب (أنيون)، وبما أنّ الشحنات الكهربائية المختلفة تتجاذب، فإنّ الكاتيون الموجَب ينجذب إلى الأنيون السالب بقوّة كهربائية (كهروستاتيكية)، ممّا يؤدّي إلى تكوّن رابطة قوية بينهما تُسمّى الرابطة الأيونية.

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

Na	+	Cl	→	Na^+	+	Cl^-
2,8,1		2,8,7		2,8		2,8,8

$$Na^+ + Cl^- \rightarrow NaCl$$



الشكل (3)

والجدير بالذكر أنّ المركّب الناتج عن الرابطة الأيونية يختلف تمامًا في خواصّه عن العنصرَين اللذَين تكوّن منهما؛ فالصوديوم عنصر فلزّي نشط، والكلور غاز سامّ، أمّا المركّب الناتج فهو مادّة صلبة آمنة تُستخدم في الطعام يوميًّا وهي كلوريد الصوديوم (ملح الطعام).

ويُطلَق على المركّب الناتج عن رابطة أيونية اسم «مركّب أيوني».

STEAM

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

إثراء

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



مهارة العلوم

صمِّم: رسمًا توضيحيًّا يبيّن كيف تنتقل الإلكترونات في الرابطة الأيونية بين ذرّة عنصر فلزّي وذرّة عنصر لافلزّي.



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – كيف تتكوّن الرابطة الأيونية؟

- ◯ مشاركة إلكترونات بين ذرّتَين.
- ◯ اِنتقال إلكترونات من فلزّ إلى لافلزّ.
- ◯ اِتّحاد غازَين نبيلَين.
- ◯ اِنتقال إلكترون من مستوى طاقة إلى آخر في الذرّة نفسها.

2 – ما نوع الشحنات التي يحملها المركَّب الأيوني؟

- ◯ شحنات سالبة.
- ◯ شحنات سالبة أكثر من الشحنات الموجَبة.
- ◯ شحنات موجَبة.
- ◯ شحنات سالبة تساوي الشحنات الموجَبة.

3 – لماذا تتجاذب الأيونات في الرابطة الأيونية؟

- ◯ لأنّ لها الشحنة نفسها.
- ◯ بسبب التجاذب الكهروستاتيكي بين الشحنات المختلفة.
- ◯ لأنّها تشترك في الإلكترونات.
- ◯ لأنّها تحتوي على عدد كبير من البروتونات.

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – لا يمكن أن يتكوّن مركَّب أيوني من تفاعل عناصر فلزّية فقط.

.....

2 – تكوّن فلوريد الليثيوم (LiF).

.....

3 – وجود ذرّتَين من عنصر الكلور وذرّة واحدة من عنصر المغنيسيوم عند تكوّن المركَّب الأيوني كلوريد المغنيسيوم ($MgCl_2$).

.....



الدرس الثاني

الرابطة التساهمية

Covalent Bond

سأتعلّم:

- كيفية تكوّن الرابطة التساهمية.

عندما تنظر إلى ملح الطعام والسكّر، قد تظنّ أنّهما متشابهان لأنّ كلاهما مسحوق أبيض نستخدمه يوميًّا، لكنّهما على المستوى الذرّي يختلفان تمامًا؛ فملح الطعام (كلوريد الصوديوم) هو مركَّب أيوني يتكوّن من اتّحاد ذرّتَين مختلفتَين: ذرّة عنصر فلزّي (الصوديوم) وذرّة عنصر لافلزّي (الكلور)، حيث تنتقل الإلكترونات من أحدهما إلى الآخر.

أمّا بالنسبة إلى السكّر، فهو يتكوّن من عناصر كلّها لافلزّية، مثل الكربون والهيدروجين والأكسجين، ومع ذلك فقد ارتبطت ذرّات هذه العناصر معًا وكوّنت مركَّبًا مستقرًّا.

كيف استطاعت عناصر مركَّب السكّر، على الرغم من كونها جميعًا عناصر لافلزّية، أن ترتبط معًا وتكوّن هذا المركَّب المستقرّ؟

ماذا ستفعل أنت وأحد أصدقائك إذا بدأ المطر يتساقط فجأة ومعكما مظلّة واحدة؟

إستكشف

كيف تتكوّن الروابط التساهمية؟

إستنتاج كيفية تكوّن الروابط التساهمية

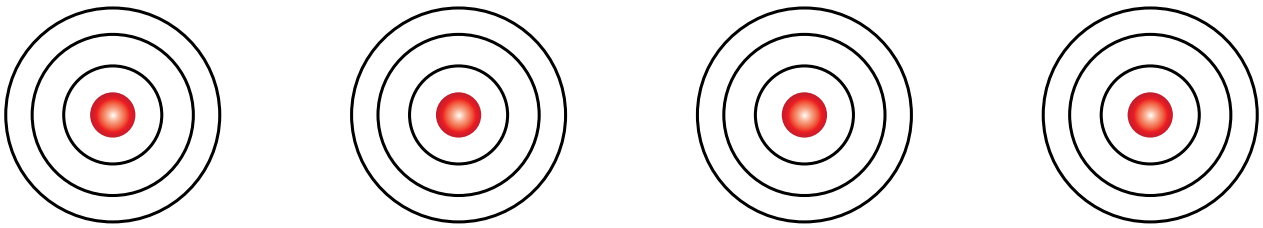
مصوَّر الجدول الدوري – أقلام

الإرشادات

إنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك أثناء العمل – إحترِم رأي الآخرين

خطوات العمل:

1 – وزِّع إلكترونات العناصر في مستويات الطاقة حول النواة.



$_{1}H$ $_{17}Cl$ $_{8}O$ $_{8}O$

الملاحظة:

1 – هل الذرّات مستقرّة؟ ..... ، لماذا؟ .....

2 – إقترِح طريقة لجعل ذرّتَي عنصرَي الهيدروجين والكلور، أو ذرّتَي عنصر الأكسجين مستقرّتَين عند اتّحادهما.

.....

الاستنتاج:

تحدث الرابطة التساهمية عندما ..... ذرَّتي عنصرَين لا فلزّيَّين في الإلكترونات.

الرابطة التساهمية

Covalent Bond

بعد أن درسنا الرابطة الأيونية وفهمنا كيف تنتقل الإلكترونات من ذرّة إلى أخرى لتكوين مركّبات مستقرّة، ننتقل الآن إلى نوع آخر من الروابط الكيميائية وهو الروابط التساهمية.

في هذا النوع من الروابط، لا يحدث انتقال للإلكترونات، بل تقوم الذرّات بمشاركة الإلكترونات فيما بينها لتحقيق الاستقرار، وذلك بدلًا من فقد الإلكترونات أو اكتسابها كما يحدث في الروابط الأيونية.

وغالبًا ما تنشأ هذه الروابط بين ذرّات عناصر لافلزّية لا تميل إلى تكوين أيونات، بل تفضّل أن تتشارك الإلكترونات للوصول إلى حالة الاستقرار.

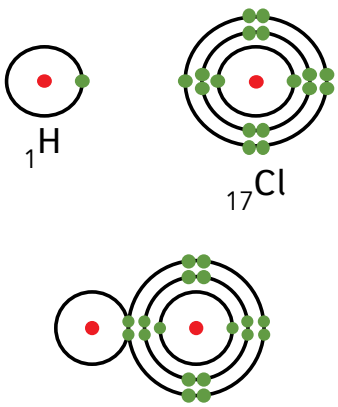
مثال على ذلك: جزيء كلوريد الهيدروجين (HCl):

تمتلك ذرّة الهيدروجين إلكترونًا واحدًا فقط، وتحتاج إلى إلكترون إضافي ليكتمل مستوى طاقتها الأوّل وتصبح مستقرّة. أمّا ذرّة الكلور، فتحتوي على سبعة إلكترونات في مستوى طاقتها الأخير، وتحتاج إلى إلكترون واحد لتصل إلى ثمانية إلكترونات وتصبح مستقرّة.

عند اقتراب الذرّتَين من بعضهما، تشارك كلّ منهما إلكترونًا مع الأخرى، فيتكوّن زوج من الإلكترونات المشترَكة، وهذا الزوج يكوّن رابطة تساهمية تربط بين الذرّتَين، وبذلك تصل كلّ منهما إلى حالة الاستقرار من دون أن تفقد أو تكتسب إلكترونات بشكل كامل.

وينشأ عن هذا التشارك رابطة بين ذرّتَي العنصرَين يُطلَق عليها اسم الرابطة التساهمية، ويتكوّن مركّب تساهمي يُسمّى كلوريد الهيدروجين، كما في الشكل (4).

تُعدّ الروابط الكيميائية أساسًا لتكوين المادّة وتنوّعها، فهي المحرِّك الرئيسي للعمليات الحيوية، ومن دون هذه الروابط لن تتمكّن الذرّات من تكوين المركّبات الضرورية للحياة مثل الماء، والبروتينات، والحمض النووي.



الشكل (4)

إثراء

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، تتشارك الذرّات الإلكترونات، بدلًا من فقدها أو اكتسابها، لتصل إلى حالة الاستقرار. ولذلك، تكون هذه الجزيئات غير مشحونة، وخفيفة نسبيًّا، وسهلة الحركة في الجوّ، ممّا يجعلها مناسِبة لتكوين الهواء الذي نتنفّسه.

مهارة العلوم

قارِن: بين الرابطة الأيونية والرابطة التساهمية من حيث طريقة التكوين، نوع العناصر والشحنة.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن كيفية تكوّن الروابط التساهمية في جزيء الماء.



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – ما الذي يميّز الرابطة التساهمية عن الرابطة الأيونية؟

- ◯ اِنتقال الإلكترونات من ذرّة إلى أخرى.
- ◯ مشاركة الإلكترونات بين الذرّات.
- ◯ تكوين أيونات موجَبة وسالبة.
- ◯ تكوّنها فقط بين الفلزّات واللافلزّات.

2 – أيّ من الجزيئات التالية يحتوي على رابطة تساهمية؟

- ◯ NaCl
- ◯ H_2O
- ◯ $MgCl_2$
- ◯ CaF_2

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

- ◯ لا توجد مشاركة.
- ◯ إلكترونان من كلّ ذرّة.
- ◯ إلكترون واحد من كلّ ذرّة.
- ◯ ثلاثة إلكترونات من الكلور.

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

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

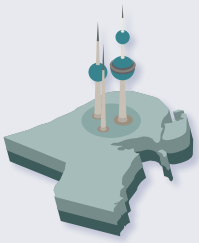
.....

2 – ترتبط ثلاث ذرّات من الهيدروجين بذرّة نيتروجين لتكوين جزيء الأمونيا.

.....

السؤال الثالث: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول أدناه:

الرابطة	الأيونية	التساهمية
طريقة التكوين	.....	.....
نوع الذرّات المشتَركة	.....	.....



من وطني

من السقي بالقرب إلى التحلية بالتقنيات الحديثة: 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 المتوفّرة لديهم ومياه الأمطار المخزَّنة في البرك. وكان الرجال يسيرون مسافات طويلة حاملين القِرَب الجلدية لإيصال الماء إلى البيوت.

كما انتشرت «النقّالات» التي تجرّها الحمير لتوزيع المياه في الأحياء.

وفي عام 1939 م، أسّست الحكومة الكويتية شركة نقل المياه لتنظيم توزيع مياه الشرب على السكّان، والتخفيف من حدّة أزمة ندرة المياه. وقد امتلكت الشركة أسطولًا 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، وأُنشئت أوّل محطّة تحلية في الخمسينيات. وفي وقتنا الحالي، تُعدّ الكويت من الدول الرائدة في هذا المجال، بفضل قيامها بإنشاء محطّات تقطير حديثة تُنتج ملايين الجالونات يوميًّا، في إنجاز يعكس تطوّرها العلمي والتقني في توفير المياه العذبة للسكّان.





فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الأيونات	من خلال فهمي للأيونات ودورها في التفاعلات الكيميائية، أدركت أهمّية استخدامها في تطبيقات عملية مثل تقنيات تنقية المياه والبطّاريّات القابلة لإعادة الشحن. ويمكنني كمتعلّم المساهمة في حماية الموارد ودعم الاستدامة في بيئتي عن طريق الحرص على ترشيد استهلاك المياه والكهرباء، واستخدام البطّاريّات القابلة لإعادة الشحن.



نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

الصوديوم من العناصر الشائعة في الأغذية، ويكثر وجوده في ملح الطعام ($NaCl$)، يحتاجه الجسم بكمّيات محدودة لتنظيم توازن السوائل ووظائف الأعصاب والعضلات، غير أنّ الإفراط في تناوله يؤدّي إلى مشكلات صحّية خطيرة، أهمّها ارتفاع ضغط الدم وما يسبّبه من أمراض القلب والشرايين وزيادة احتمالية الإصابة بالجلطات والسكتات الدماغية، إضافة إلى إرهاق الكلى الذي قد يتطوّر مع الوقت إلى فشل كلوي. ولهذا توصي منظّمة الصحّة العالمية بألّا يتجاوز الاستهلاك اليومي من الصوديوم 2000 mg، أي ما يعادل نحو 5g من الملح، بينما تحتوي كثير من الأغذية المصنّعة مثل الشيبس واللحوم المعالَجة والوجبات السريعة على كمّيات تفوق هذا الحدّ بكثير.



التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم ☺	لا ☹	إلى حدّ ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
كيفية تكوّن الرابطة الأيونية						
كيفية تكوّن الرابطة التساهمية						

تقييم نهاية الفصل

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

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

السؤال الثاني: أجِب عمّا يلي:

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

.....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – المركّب الأيوني لا يمكن أن يتكوّن من عنصرَين لافلزّيَّين.

.....

.....

2 – نحتاج إلى ذرّتَين من الفلور وذرّة واحدة من المغنيسيوم لتكوين المركَّب الأيوني فلوريد المغنيسيوم (MgF_2).

.....

.....

3 – ذرّات الهيدروجين لا تكوّن رابطة أيونية مع بعضها بعضًا.

.....

.....

4 – نحتاج إلى ذرّتَين من الهيدروجين وذرّة واحدة من الأكسجين لتكوين المركَّب التساهمي لجزيء الماء (H_2O).

.....

.....

السؤال الرابع: صنِّف كلًّا ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول أدناه:

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

رابطة أيونية	رابطة تساهمية
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

مشروع الاستقصاء العلمي

تُعدّ إستراتيجية الاستقصاء من أكثر إستراتيجيات التدريس فاعلية في تنمية مهارات التفكير لدى المتعلّم، لأنّها تُتيح فرصًا له لممارسة عمليات التعلّم التي تتضمّنها الطريقة العلمية في البحث والتفكير، فيسلك سلوك العلماء للبحث عن المعرفة والتوصّل إلى النتائج، فهو يحدّد المشكلة، ويصوغ الفرضيات، ويجمع المعلومات ذات العلاقة بالمشكلة، ويختبر صحّة فرضياته، ويصل إلى الحلّ المناسِب للمشكلة.

إنّ مشروع الاستقصاء العلمي في المرحلة المتوسّطة، يختلف تطبيقه وفقًا لنوعه حيث يكون الاستقصاء المقيَّد في الصفّ السادس، ثمّ الموجَّه في الصفّ السابع، والثامن من أجل تدريب المتعلّم على استخدام خطوات مشروع الاستقصاء العلمي الموجَّه، ليصبح قادرًا على الإلمام بخطوات البحث العلمي عند تحوّل العبء بشكل كامل إليه في الصفّ التاسع والمرحلة الثانوية، وذلك عند استخدام الاستقصاء الحرّ في تطبيق المشروع العلمي.

الاستقصاء في التعلّم والتعليم نشاط عملي Practical وفكري (عقلي) Intellectual في آن واحد، ولكي يصل الفرد إلى حلّ أيّ مشكلة تواجهه، يجب أن نحفّزه ونستثيره من خلال طرح الأسئلة أو المواقف (المشكلة) العلمية المثيرة للانتباه وجذب فضول المتعلّم.

ويرتبط الاستقصاء بالعلم كمادّة، ويعمل على تطوير مهاراتك في التفكير وفق مهارات القرن الحادي والعشرين (تفسير وتحليل البيانات - التفكير العلمي - التفكير الناقد - التفكير الإبداعي) حتّى تصبح قادرًا على المنافسة الدولية والعالمية، ويطوّر مهارة التواصل والإقناع والتأثير على الآخرين، كما يعزّز لديك النزاهة والانضباط في العمل، والاستقلالية في أخذ المبادرة وتحمّل المسؤولية عند البحث في المشروع وتنفيذه.

الاستقصاء المقيَّد (Structured Inquiry):

يكون تدخّل (دور) المعلّم كاملًا؛ إذ إنّه يطرح السؤال (المشكلة)، ويحدّد الإجراءات والتصميم المطلوب للتحقّق منها، وعلى المتعلّم تنفيذ الخطوات وجمع البيانات وتحليلها وفقًا لتوجيهات المعلّم.

الاستقصاء الموجَّه (Guided Inquiry):

يكون تدخّل (دور) المعلّم جزئيًّا؛ إذ إنّه يطرح السؤال أو المشكلة، وعلى المتعلّم أن يطوّر الإجراءات والتصميم لتقصّي أو تحرّي السؤال (المشكلة) الذي طرحه المعلّم.

الاستقصاء الحرّ (Open Inquiry):

لا يكون للمعلّم أيّ تدخّل مباشِر؛ إذ يُتوقَّع من المتعلّم أن يطرح السؤال (المشكلة) بنفسه، ويطوّر الإجراءات والتصميم المناسِب للتحقّق منها، ويقوم بجمع البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج بشكل مستقلّ.

منهجية STEAM

يُعدّ توظيف منحى STEAM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات، الفنون) في المشاريع الاستقصائية وسيلة فعّالة لتنمية مهارات التفكير النقدي وحلّ المشكلات لدى المتعلّمين. إذ يُتيح هذا الدمج الفرصة أمامهم لاستخدام المعرفة العلمية في مواقف حياتية حقيقية، وتصميم حلول مبتكَرة تتطلّب التكامل بين التخصّصات. فعبر تنفيذ مشروع استقصائي يتناول مثلًا مشكلة بيئية أو تقنية، يمرّ المتعلّمون بدورة من الملاحظة، وطرح الأسئلة، وتجريب الفرضيات، وتطبيق النماذج ممّا يجعل التعلّم أكثر عمقًا وارتباطًا بالواقع.

دور المتعلّم في اعداد المشروع العلمي:

يُحدَّد بحسب نوع الاستقصاء (مقيَّد – موجَّه – حرّ)

- المساهمة الفعلية الحقيقية في تخطيط الاستقصاءات العلمية من خلال إعداد مشروع وتقرير مبسَّط بمنهجية STEAM بإشراف المعلّم دون الاستعانة بمراكز خارجية لتنفيذة.
- الملاحظة والاستكشاف Observe and explore.
- القيام بالتجريب وحلّ المشكلات Experiment and solve problems.
- العمل فرادى أو مجموعات على ألّا يزيد العدد عن ثلاثة Individually and groups.
- طرح الأسئلة والتفسيرات المنطقية، والمحادثة والمناظرة مع الآخرين بإشراف المعلّم.
- مناقشة المعارف والأفكار وتطويرها تعاونيًّا.
- إجراء مناقشات منطقية وبناء التفسيرات.
- اِختبار الفرضيات التي يطرحونها.
- إيصال النتائج ونشرها.
- التأمّل Reflect في التغذية الراجعة من الزملاء والمعلّم.
- الأخذ في الاعتبار التفسيرات البديلة Alternative explanations.
- إعادة Retry إجراء التجارب والمشكلات والمشاريع Projects.
- إعداد تقرير يتضمّن (عنوان المشروع – معلومات حول المشروع – رسم تخطيطي للمشروع – صورك وأنت تنفّذ المشروع – الصورة النهائية للمشروع – تحليل النتائج والتوصيات).
- اِعرض المشروع العلمي على معلّمك وزملائك، على أن تشرح مشروعك وتُبدي وجهة نظرك، وتتقبّل آراء الآخرين عند مناقشة مشروعك لتحسينه وتطويره.

خطوات مشروع الاستقصاء العلمي (المقيَّد - الموجَّه - الحرّ)

نوع الاستقصاء		المقيَّد	الموجَّه	الحرّ
الصف		السادس	السابع والثامن	التاسع
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي				
المرحلة الأولى تحديد مشكلة أو سؤال مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM	←	المعلّم	المعلّم	المتعلّم
المرحلة الثانية جمع المعلومات من مصادر مختلفة وفرض الفرضيات	←	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثالثة التخطيط لمشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM وتحديد الموادّ والأدوات	←	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الرابعة تنفيذ خطّة مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الخامسة تدوين الملاحظات والنتائج	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السادسة تحليل النتائج وتفسيرها وفق منهجية STEAM	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السابعة إعطاء الاستنتاجات والإجابة عن سؤال مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثامنة تقديم واستعراض المشروع مع زملائك أمام الآخرين	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم

مخطَّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

ملاحظات

المراجع

1 – كتاب الفيزياء للعلميين والمهندسـين – الموجات الميكانيكية والضوء والبصريات –دار المريخ للنشـر – المملكة العربية السعودية

2 – كتاب الفيزياء –للصف العاشر – الجزء الأول – الطبعة الأولى – وزارة التربية – دولة الكويت 2012 – 2013

3 – كتاب الكيمياء للصف العاشر الجزء الأوّل – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت 2024 / 2025.

4 – PHYSICS For Scientists & Engineers - Third edition - Updated Version Raymond A. Serway James Madison University - Saunders Goden Sunburst Series - Saunders College Publishing Philadelphia - Fort Worth - Chicago - San Francisco - Montreal - Toronto - London - Sydney Tokyo

5 – Sears and Zemansky's - University Physics with Modedrn Physics - Volume 2 - 14th Edition - Global Edition - Hugh D. Young - Roger A. Freedman - University of California, Santa Barbara - Contributing Author A. Lewis Ford Texas A&M University - PEARSON

6 – IUPAC. (2022, MAy 4). Periodic Table of the Elements. Retrieved from IUPAC website.

7 – Petrucci, R. H., F. G., Madura, J. D., & Bissonnette, C. (2017). General Chemistry: Principles and Modern Applications (11th ed.). Pearson.

مصادر بعض الصور

– صورة إذاعة الكويت قديمًا: وكالة الأنباء الكويتية

https://www.kuna.net.kw/ViewPics.aspx?src=./NewsPictures/201829/7//b5c9717d-21df-485b-afa9-fce0e335dcaf.jpg&id=1584622

– صورة منصة 51

https://51.com.kw/

– صورة نقل الماء قديمًا: موقع وزارة الكهرباء والماء والطاقة المتجدّدة

https://www.mew.gov.kw/ar/about/historical-overview/



الكتاب كاملًا

قيِّم مناهجنا