



العلوم

8

الصفّ الثامن
الفصل الدراسي الثاني - القسم الأول





العلوم

8

الصف الثامن

الفصل الدراسي الثاني - القسم الأول

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصف الثامن المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. أطفاف حزام الفهد المطيري

أ. عبد الله حمد العتال

أ. حميدة سلامة العنزوي

د. منى صالح السعيدان

الطبعة الأولى

١٤٤٧ هـ

٢٠٢٥ - ٢٠٢٦ م

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية - الإدارة العامة للتوجيه والبحوث والمناهج
إدارة البحوث التربوية والمناهج

الطبعة الأولى: ٢٠٢٥ / ٢٠٢٦ م

المراجعة العلمية



أ. مريم يعقوب الفودري
أ. انتصار محمد الديسان
أ. موسى غضيان المطيري
أ. أنوار شالح العتيبي

ذات السلاسل - الكويت

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٨٨) بتاريخ ١٥ / ١ / ٢٠٢٦ م





حَضْرَةُ صَاحِبِ السُّمُو الشَّيْخِ مَشْعَلِ أَحْمَدِ الْجَابِرِ الصَّبَّاحِ

أَمِيرَ دَوْلَةِ الْكُوَيْتِ

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



سَمُو الشَّيْخِ صَبَّاحٍ كَهَّالٍ هَمَّادٍ الْحَمَّادِ السَّبَّاحِ
وَلِيِّ عَهْدٍ دَوْلَةِ الْكُوَيْتِ

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

Life Science	٢٠	الوحدة الخامسة: علوم الحياة
Join the Scientists	٢٢	شارك العلماء
The Circulatory System	٢٣	الفصل الأوّل: الجهاز الدوري
The Circulatory System	٢٤	الدرس الأوّل: الجهاز الدوري
Blood Circulation in the Human Body	٣٣	الدرس الثاني: دورة الدم في جسم الإنسان
Blood Types	٤٠	الدرس الثالث: فصائل الدم
Circulatory System Health	٤٦	الدرس الرابع: صحّة الجهاز الدوري
From My Homeland	٥٢	من وطني
Sustainable Development	٥٣	التنمية المستدامة
Health at a Glance	٥٣	نافذة على الصحّة
Self Assessment	٥٣	التقييم الذاتي
Chapter Assessment	٥٤	تقييم نهاية الفصل
Excretion in Humans	٥٧	الفصل الثاني: الإخراج في الإنسان
Excretory Processes in the Human Body	٥٨	الدرس الأوّل: عمليات الإخراج في جسم الإنسان
Urinary System	٦٤	الدرس الثاني: الجهاز البولي
Urinary System Health	٧٠	الدرس الثالث: صحّة الجهاز البولي
From My Homeland	٧٦	من وطني
Sustainable Development	٧٧	التنمية المستدامة
Health at a Glance	٧٧	نافذة على الصحّة
Self Assessment	٧٧	التقييم الذاتي
Chapter Assessment	٧٨	تقييم نهاية الفصل

Matter and Energy - Physical Science

الوحدة السادسة: المادّة والطاقة - ٨٢ العلوم الفيزيائية

Join the Scientists	٨٤	شارك العلماء
Reflection and Refraction of Light	٨٥	الفصل الأوّل: انعكاس وانكسار الضوء
Reflection of Light	٨٦	الدرس الأوّل: انعكاس الضوء
The Characteristics of Images Formed by Plane Mirrors	٩٤	الدرس الثاني: صفات الصور المتكوّنة في المرايا المستوية
Refraction of Light and Total Reflection	٩٩	الدرس الثالث: انكسار الضوء والانعكاس الكليّ
From My Homeland	١٠٦	من وطني
Sustainable Development	١٠٧	التنمية المستدامة
Health at a Glance	١٠٧	نافذة على الصّحة
Self Assessment	١٠٧	التقييم الذاتي
Chapter Assessment	١٠٨	تقييم نهاية الفصل
Science Inquiry Project	١١٠	مشروع الاستقصاء العلمي
Steps of the Science Inquiry Project	١١٢	خطوات مشروع الاستقصاء العلمي
Plan of the Science Inquiry Project Based on STEAM	١١٣	مخطّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM
Report of the Science Inquiry Project Based on STEAM	١١٤	تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM
Report of the Science Inquiry Project Based on STEAM	٢١٦	تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

أعزائي المتعلّمين والمتعلّّمات.

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

لقد صُمّمت محتويات هذا الكتاب بعناية، لتُعزّز فيكم الفضول العلميّ والتفكير النقدي وحلّ المشكلات، وتجعلكم شركاء في التجريب العملي والملاحظة والاستنتاج بطريقة ممتعة وتفاعلية، ففي كلّ وحدة ستجدون مواقف واقعية وتجارب عملية وأسئلة تُثير التفكير وأنشطة تحفز على البحث والاستنتاج وتساعد في بناء فهمكم الخاصّ ويمكنكم تطبيقها في حياتكم اليومية.

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

انطلقوا بثقة، فالعلم مغامرة تستحقّ الاكتشاف!

فلسفة كتاب العلوم

أولاً: المنهجية التربوية التي اعتمدت في تأليف وحدات كتاب العلوم.

أعدّ المحتوى التعليمي للكتاب وفق منهجية تربوية شاملة متكاملة تركز على معايير المنهج ومؤشرات الأداء لمصفوفة المدى والتتابع المعتمدة في الإطار المرجعي الوطني لدولة الكويت تحقيقاً للهدف الشامل للتربية وأهداف العلوم الخاصة بالمرحلة المتوسطة، وذلك من خلال التركيز على التعلّم النشط الذي يجعل المتعلّم محور العملية التعليمية، ويشجّع على الاستكشاف والتجريب العملي وطرح الاسئلة وتقديم التفسير العلمي، وربطها بالتطبيقات الحياتية باستخدام الوسائل التعليمية والإستراتيجيات الحديثة القائمة على التعلّم بالمشاريع والعمل التعاوني لاكتساب المهارات العلمية والقيّم والسلوكيات الإيجابية.

ثانياً: بنية كتاب العلوم

يتضمّن كتاب العلوم وحدات مختلفة بناءً على فروع العلوم (الأحياء- الكيمياء- الفيزياء- الجيولوجيا)، حيث تدعم كلّ وحدة المتعلّمين من خلال التعلّم والتطبيق، على مدى عدد من الأسابيع والحصص التعليمية المحدّدة، وتنقسم كلّ وحدة إلى فصول تتضمّن عددًا من الدروس، قد يحتاج الدرس إلى حصّة دراسية أو أكثر.

اتبعت الدروس في بنائها على مراحل التعلّم الخمس (5E)، التي تصف ما تهدف أجزاء نشاط الاستكشاف إلى تحقيقه، وتمكّن المتعلّمين من إدراك المفاهيم العلمية من خلال خمس مراحل محدّدة ومتسلسلة تشمل هذه المراحل (التهيئة والتحفيز - الاستكشاف - التفسير - التوسّع - التقييم) في كلّ درس، ممّا يعني أنّه يوجد نمط بنائي من النشاط التحفيزي والأنشطة الاستكشافية الى التقييم الختامي في كلّ حصّة، وهي مصمّمة لدعم المتعلّم للتعلّم بشكل بناء وفعال، كما تهدف إلى مساعدة المعلمين على اتّخاذ دور المرشد والموجّه أثناء عملية التعلّم.

مكوّنات الكتاب

تتمثّل في:

الوحدة

تتضمّن

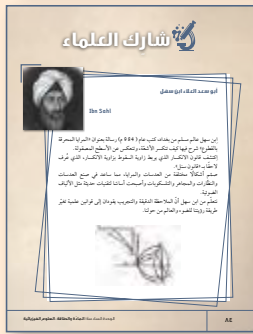
- عنوان الوحدة باللغتين العربيّة والإنجليزيّة
- عناوين الفصول باللغتين العربيّة والإنجليزيّة



شارك العلماء

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

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا 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:

تعدّ 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، وتركز الدروس أيضًا على تعزيز الهوية الوطنية لدى المتعلّمين من خلال ربط المفاهيم العلمية بإنجازات الوطن وموروثه، إلى جانب دمج مهارات التنمية المستدامة، وتعزيز الوعي الصحيّ من خلال فقرة "نافذة على الصحة" التي تطرح معلومات صحيّة بأسلوب توعوي وهادف. وتُختتم كلّ تجربة تعليمية بفرص للتقييم الذاتي، يقيّم فيها المتعلّم مدى تحقيقه للأهداف ويعزّز وعيه بنقاط القوّة وفرص التحسين في تعلمه.

كيف أقرأ الكتاب



أيقونات مراحل التعلّم في الدرس

عنوان الدرس: يوضّح الموضوع الأساسي للدرس.

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



مقدمة 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 تُوظّف فيها إحدى مهارات العلوم، ويُعلّق المتعلّم على صورة توضح فكرة أو نشاطاً عملياً مرتبطاً بالدرس.



الاستكشاف (Explore)

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

- إسم مختصر 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.



الدرس الأوّل

انعكاس الضوء

Reflection of Light

سأتعلّم:
- انعكاس الضوء.
- قوانين الانعكاس.

يُتيح لنا الضوء رؤية الأشياء من حولنا، فعندما يسقط على سطح جسم ما، فإنه قد يُنكّس أو يمتصّ أو ينكسر أو يمرّ من خلاله. ونتيجة لذلك، تحدث ظواهر مختلفة مثل رؤية الصور في المرايا المستوية أو على سطح الماء الساكن. في هذا الدرس سنعرّف إلى تفسير كيفية تكوّن الصور وصفاتها التي تمثّل الأساس الذي يُبنى عليه العديد من التطبيقات العلمية والبصرية.

كيف تكوّنت صورة الشات داخل المرآة المستوية، على الرغم من وجود لوحة بيضاء بين المرآة والمستوية؟

الوحدة السادسة: المادة والطاقة - العلوم الفيزيائية

٨٦

استكشاف

ماذا يحدث للضوء عند سقوطه على سطح المرآة المستوية؟
استنتاج قوانين الانعكاس

قرص هرتل أو منقلة - مرآة مستوية - مصدر ضوء (ليزر) - قلم - ورقة بيضاء

الإرشادات

إتبه تعليمات المعلّم - تعاون مع زملائك - حافظ على الأدوات - تعامل مع المرايا بحذر لتجنّب الكسر أو الخدش - إحد من توجيه إشعاع جهاز الليزر إلى عينك أو عين أيّ من زملائك - أعد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل

- 1- ثبت المرآة المستوية بشكل قائم على قرص هرتل في الصفحة المقابلة.
- 2- أسقط شعاعاً ضوئياً بشكل مائل على النقطة الحمراء بزاوية (45°).
- 3- أرسب الشعاع الساقط على سطح المرآة (أ)، والشعاع المنكسر (ب) عن سطح المرآة المستوية.
- 4- كتر الخطرة رقم (2) و(3)، بتغيير زاوية السقوط ثم سجّل نتائجك.

الملاحظة:

الزاوية	قياس الزاوية الأولى	قياس الزاوية الثانية	قياس الزاوية الثالثة
الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط (أ) والعمود المقام من نقطة السقوط	(45°)	(.....)	(.....)
الزاوية المحصورة بين الشعاع المنكسر (ب) والعمود المقام من نقطة السقوط	(.....)	(.....)	(.....)

الاستنتاج:

- زاوية السقوط تمثل الزاوية المحصورة بين الشعاع و.....
- زاوية الانعكاس تمثل الزاوية المحصورة بين الشعاع و.....
- يقع الشعاع الساقط والشعاع المنكسر، والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس في مستوى واحد عمودي على.....
- زاوية السقوط تساوي.....

الوحدة السادسة: المادة والطاقة - العلوم الفيزيائية

٨٧



التفسير (Explain)

يقوده المعلم ويساعد المتعلمين على معرفة المفاهيم والحقائق العلمية المدعّمة بالصور والرسومات والأشكال. به يحلّل المتعلم ما تعلّمه ويعبّر عن أفكاره باستخدام المصطلحات العلمية شفهيًا أو الكتابة والرسم والحساب، ويقوم المعلم بتقديم التوجيهات اللازمة بناءً على ما توصل إليه المتعلم مدعّمًا بالصور والأشكال والرسم التوضيحي.



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

التمثّل في التوسّع في التفكير والانطلاق بالمتعلم إلى خارج نطاق الكتاب.

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

• الربط مع المواد الأخرى

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

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



النزاهة

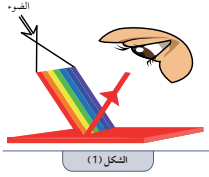
Reflection of Light

انعكاس الضوء



أثر الليزر على العين
تختلف أشعة الليزر عن الضوء العادي لأنها مركّزة جدًا في شعاع واحد قوي. فعندما تدخل هذه الأشعة العين، قد تسبّب ضررًا مباشرًا لشبكية العين (الجزء المسؤول عن الإبصار). قد يؤدي التعرّض المباشر لضوء الليزر إلى: ضعف النظر أو رؤية ضبابية. في مجال الرؤية قد يصل الأمر في الحالات الشديدة إلى فقدان البصر الدائم. لهذا السبب، يستخدم الأطباء والمهندسون نظارات خاصة واقية عند التعامل مع أشعة الليزر، لذا عند استخدام مؤثرات الليزر في المدارس يجب أن يكون بحذر وتحت إشراف المعلم.

نرى الأجسام من حولنا نتيجة ارتداد أشعة الضوء الساقطة عليها إلى أعيننا. ويظهر هذا الارتداد أو انعكاس الضوء بوضوح على الأسطح المساءة مثل المرايا، كما يمكن أن نراه في المياه الساكنة وبريق المعادن. الانعكاس هو عملية ارتداد الموجات الكهرومغناطيسية (ومنها الضوء) عند اصطدامها بسطح فاصل بين وسطين، بحيث تنعكس في الوسط نفسه دون أن تنتقل إلى الوسط الأخرى.



مهارة العلوم

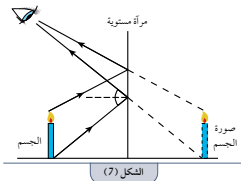
مفتر: عدم رؤية الأجسام في الظلام.

صفات الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية

Characteristics of Images Formed by Plane Mirrors



تظهر صورتك في المرآة المستوية، كما في الشكل (6)، قد تظنّ في البداية أنّك ترى نسخة حقيقية منك، لكنّها في الحقيقة صورة افتراضية (داخل المرآة)، لا تتكوّن على سطح حقيقي، ولا يمكن استقبالها على حائل، بسبب تلافي امتدادات الأشعة المنعكسة خلف المرآة معتدلة أي ليست مقلوبة، بل تشبه وضع الجسم تمامًا (رأسك في الأعلى وقدمائك في الأسفل)، معكوسة (بدك اليمنى تظهر في جهة اليسار)، كما أنّ صورة الجسم في المرآة المستوية مساوية لطول الجسم تمامًا، والمسافة بين الجسم وسمطح المرآة تساوي المسافة بين الصورة المتكوّنة للجسم داخل المرآة وسمطح المرآة. فإذا وقفت على بعد متر واحد، تظهر صورتك داخل المرآة على بعد متر واحد أيضًا. يعود سبب الصفات المتكوّنة للجسم داخل المرآة المستوية إلى نوع انعكاس الضوء عن سطح المرآة الأملس. وفقًا لقانون الانعكاس الذي ينصّ على أنّ زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس، مع بقاء الشعاع الساقط والمنعكس والعمود المقام في مستوى واحد، كما في الشكل (7). وهذا يفتح لنا بابًا أوسع لفهم سلوك الضوء والانعكاس في حياتنا اليومية.



مهارة العلوم

عدّد: صفات الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية.

التقييم (Evaluate)



- يهدف إلى قياس مدى فهم المتعلم للمفاهيم العلمية، من خلال المناقشة والتقييم والتفكير، تعقيبا على التعلم، للتحقق من إتمام مخرجات التعلم، ولتفادي المفاهيم الخاطئة، ولفهم المطلوب، وذلك قبل الانتقال إلى الدرس اللاحق.

وتمثل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:

قوانين الانعكاس

Law of Reflection

يسير الضوء في خطوط مستقيمة في جميع الاتجاهات، فحركة الضوء أثناء الانعكاس عن الأجسام المعتمة (المرايا) لا تكون عشوائية، بل تخضع لقانوني الانعكاس حيث ينص القانون الأول للانعكاس على أن:

«الشعاع الساقط والشعاع والمنعكس والعمود المقام على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد، وينص القانون الثاني على أن:

«زاوية السقوط = زاوية الانعكاس»، كما في الشكل (2).

مهارة العلوم

حدد: زوايا السقوط وزوايا الانعكاس على الرسم الناتجة عن مسار الشعاع الضوئي.

(الشكل 2)

91

الوحدة السادسة: المادة والطاقة - العلوم الفيزيائية

مهارة العلوم:

يتمثل في سؤال يقيس مهارة علمية يكتسبها المتعلم خلال الدرس كتقييم بنائي مستمر (قارن، فسّر، ابحث، صمّم، إلخ).



اتحقق مما تعلمت

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علمياً بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها، مع ذكر السبب إن وُجد:

1- الشكل المقابل، يكون قياس زاوية السقوط

(45°) (90°) (135°) (180°)

السبب:

2- الشكل المقابل، يكون قياس زاوية الانعكاس

(40°) (50°) (60°) (100°)

السبب:

3- أي من العبارات التالية تمثل أحد المفاهيم العلمية للانعكاس؟

يحدث الانعكاس المنتظم على سطح خشن فتنعكس الأشعة في اتجاهات مختلفة.

يحدث الانعكاس غير المنتظم على سطح أملس فتنعكس الأشعة في اتجاه واحد.

يحدث الانعكاس المنتظم على سطح أملس فتنعكس الأشعة في اتجاه واحد مكونة صورة واضحة.

يحدث الانعكاس غير المنتظم على سطح أملس فتنعكس الأشعة بانتظام مكونة صورة واضحة.

السبب:

السؤال الثاني: أدرس الرسومات جيداً ثم أجب عما يلي:

1- الشكل المقابل يوضح سقوط شعاع ضوئي على سطح المرآة المستوية.

(أ) (ب) (ج)

الشكل الصحيح الذي يمثل انعكاس الشعاع الضوئي (.....).

فسّر إجابتك:

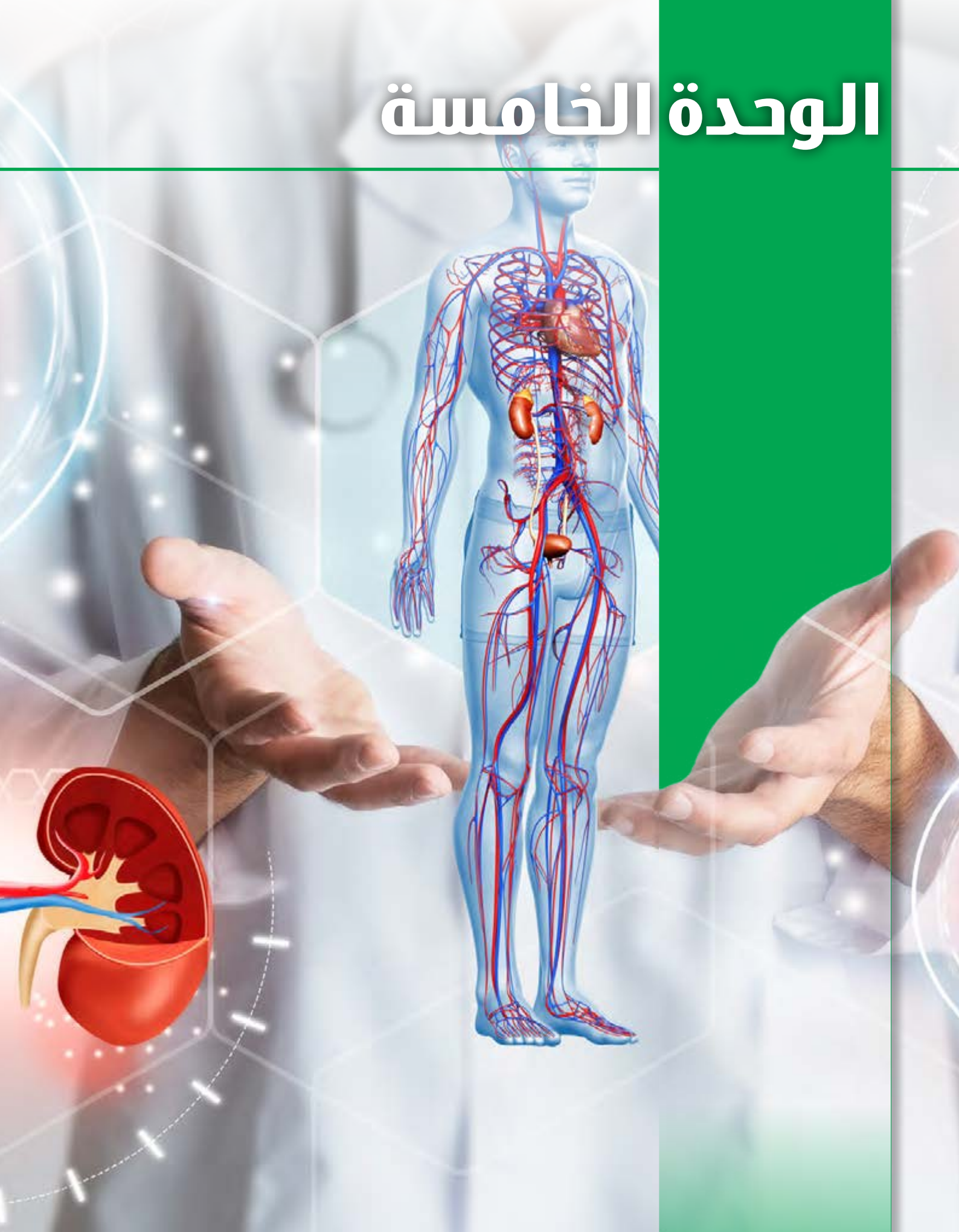
أتحقق مما تعلمت:

تدرّج بعد كل درس، تتضمن أنماط مختلفة من الأسئلة الموضوعية والأسئلة المقالية بمستويات معرفية مختلفة.

93

الوحدة السادسة: المادة والطاقة - العلوم الفيزيائية

الوحدة الخامسة



علوم الحياة

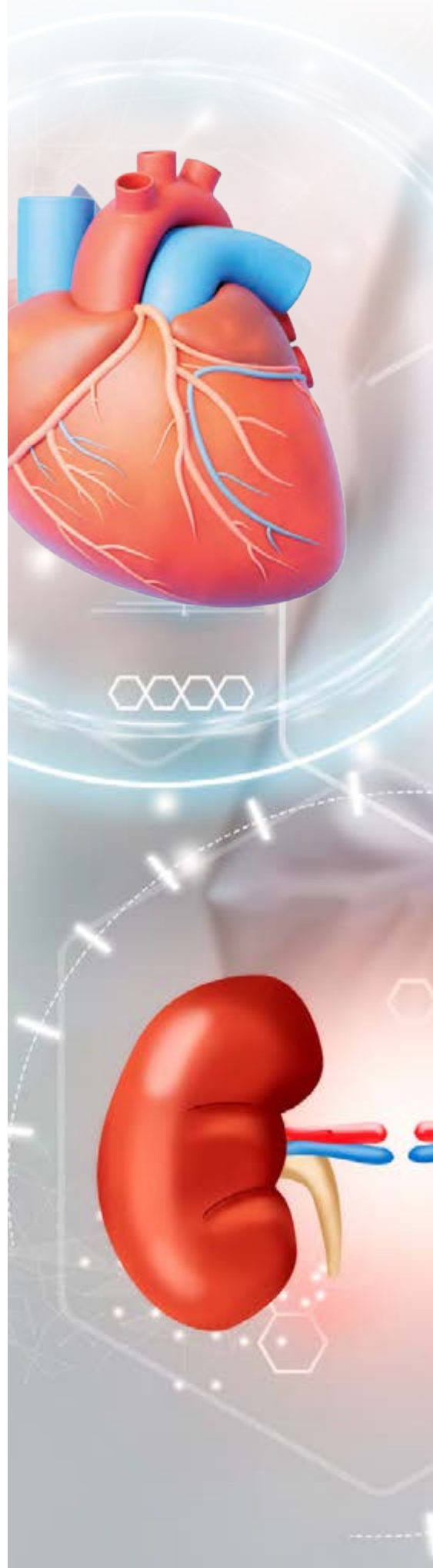
Life Science

الفصل الأول: الجهاز الدوري

The Circulatory System

الفصل الثاني: الإخراج في الإنسان

Excretion in Humans



شارك العلماء



أبو القاسم الزهراوي

Abu al-Qasim al-Zahrawi

أبو الجراحة الحديثة

وُلد أبو القاسم خلف بن عباس الزهراوي عام 936 م، أي في القرن الرابع الهجري، في مدينة الزهراء قرب قرطبة. وهو طبيب عربي مسلم عاش في الأندلس. اشتهر بأنه من أعظم أطباء زمانه، ويُعدّ من أوائل من أسّس علم الجراحة ووضع له قواعد علمية دقيقة، و ألف الزهراوي كتابًا كبيرًا اسمه «التصريف لمن عجز عن التأليف» وهو موسوعة طبيّة تحتوي على معلومات كثيرة عن الأمراض وطرق علاجها، وصناعة الأدوات الطبيّة. خصّص في هذا الكتاب جزءًا كاملًا مهمًّا للجراحة، وشرح فيه العمليات الجراحية بالتفصيل، ووصف أكثر من مئتي أداة جراحية من ابتكاره، مثل المشارط والملاقط والإبر والمقصّات.

كما اهتمّ الزهراوي بدراسة جسم الإنسان، فشرّح أعضائه ووظائفها بدقّة، وتحدّث عن العظام والعضلات والأوعية الدموية، وأسهم في فهم كيفية عمل الجسم. كما نصّح الأطباء بالنظافة والتعقيم أثناء الجراحة، وهو أمر يُعدّ من أسس الطبّ الحديث اليوم.

انتشرت كتب الزهراوي في أوروبا بعد ترجمتها إلى اللاتينية، واعتمد عليها الأطباء هناك لعدّة قرون، حتّى لُقّب بـ «أبي الجراحة الحديثة» تقديرًا لعلمه وإبداعه الكبير في خدمة الطبّ والإنسانية.

الفصل الأوّل: الجهاز الدوري

The Circulatory System

قال تعالى:

﴿وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ وَنَعَلْمُ مَا تُوسْوُسُ بِهِ نَفْسُهُ. وَنَحْنُ أَقْرَبُ إِلَيْهِ مِنْ حَبْلِ الْوَرِيدِ﴾

الوريد ﴿١٦﴾

[ق:١٦]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: الجهاز الدوري

The Circulatory System

الدرس الثاني: دورة الدم في جسم الإنسان

Blood Circulation in the Human Body

الدرس الثالث: فصائل الدم

Blood Types

الدرس الرابع: صحّة الجهاز الدوري

Circulatory System Health

الدرس الأول

الجهاز الدوري

The Circulatory System

سأتعلم:



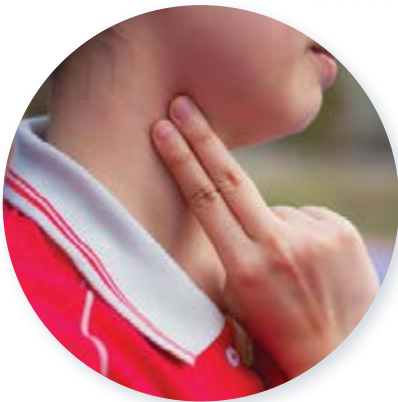
- تركيب الجهاز الدوري.
- أنواع الأوعية الدموية.
- مكونات الدم.



تحتاج خلايا جسمك مهما كانت صغيرة إلى الأكسجين والغذاء، لإنتاج الطاقة والتخلص من الفضلات للقيام بالعمليات الحيوية. لكن، كيف تصل هذه المواد كافة إلى أنحاء الجسم؟ هنا يأتي دور جهاز يتكوّن من مجموعة أعضاء تعمل بلا توقّف كنظام نقل حيوي يقوم بنقل ما يحتاجه الجسم من غذاء وأكسجين، ويساعد في التخلص من الفضلات. سنتعرّف في هذا الدرس، إلى قدرة الله تعالى في خلق الجهاز الدوري وأهميته في بقاء الإنسان حيّاً.



ضع إصبعك على معصمك أو رقبتك، واحسب النبض خلال (15) ثانية، ثم اضرب العدد في (4) لمعرفة النبض في الدقيقة. بعدها، إقفز لمدة دقيقة، وكرّر قياس النبض بالطريقة نفسها. لاحظ اختلاف معدّل النبض قبل وبعد القفز. ناقش مع زملائك النتائج وأسبابها.



استكشف

مِمَّ يتركب القلب؟

التعرّف إلى أجزاء القلب ووظائفها

مجسّم القلب أو عيّنة قلب



الإرشادات

انتبه لتعليمات المعلم - تداوّل الأدوات بحرص - تعاون مع زملائك - إحترم رأي الآخرين - ناقش بهدوء - ارتد المعطف والقفازات والكمّام

خطوات العمل:

- 1- افحص مجسّمًا أو عيّنة القلب التي أمامك.
- 2- اقرأ البطاقات التعريفية، وكتب رقم كلّ بطاقة مع ما يناسبها على شكل القلب.
- 3- أكتب اسم حجرات القلب في الفراغ المقابل لكلّ حجرة.

الملاحظة والاستنتاج:

1

حجرة في الجانب الأيسر العلوي للقلب يتجمّع فيها الدم القادم من الرئة.

2

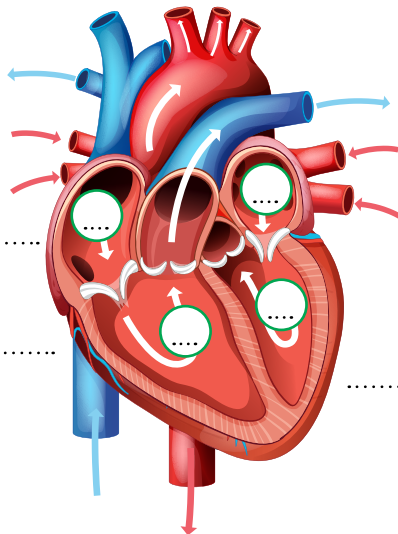
حجرة في الجانب الأيمن السفلي للقلب يتجمّع فيها الدم القادم من الأذنين الأيمن.

3

حجرة في الجانب العلوي من جهة اليمين للقلب يتجمّع فيها الدم العائد من الجسم.

4

حجرة في الجانب الأيسر السفلي للقلب (بطين) يتجمّع فيها الدم القادم من الأذنين الأيسر.



الجانب الأيسر

الجانب الأيمن

استكشف

ما أنواع الأوعية الدموية؟

التمييز بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية

جسم الإنسان



الإرشادات

انتبه لتعليمات المعلم - تشاور مع زملائك - إحترم رأي الآخرين

خطوات العمل:

- 1- ضع إصبعيك السبابة والوسطى برفق إلى جانب حنجرتك، واستشعر النبض في الوعاء الدموي.
- 2- أفرد يدك إلى الأسفل تحت مستوى القلب لمدة (10) ثوانٍ، وارفع يدك إلى أعلى لمدة (10) ثوانٍ، ثم لاحظ الأوعية الدموية على ظهر اليد في الحالتين.
- 3- اضغط بأصابعك على ظفر إبهامك حتى يبهت لونه، وارفع الضغط، ثم لاحظ لون الظفر في الحالتين.
- 4- سجّل ملاحظتك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

رقم الخطوة	1	2	3
الملاحظة	.....	.....	.....
وصف الوعاء	- جداره سميك - يحمل الدم من القلب إلى جميع أجزاء الجسم.	- جدار رقيق - تتأثر بموقعها من القلب - يمكن رؤيته مباشرة تحت الجلد بالعين المجردة.	- جدارها رقيق جداً - وحجمها صغير جداً - تربط بين الأوردة والشرايين.
نوع الوعاء الدموي	.....	.....	.....

إستكشِف

ما مكوّنات الدم؟

التعرّف إلى مكوّنات الدم



مجهر ضوئي مركّب -
شريحة دم جاهزة



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تعامل مع الشريحة بحرص - تعاون مع زملائك - احرص على التعامل مع
المجهر بحذر - ارتد المعطف

خطوات العمل:

- 1- افحص شريحة مجهرية جاهزة توضّح عيّنة الدم باستخدام المجهر الضوئي المركّب.
- 2- استخدم العدسة المناسبة لرؤية الشريحة بوضوح.
- 3- أرسم ما تراه تحت عدسة المجهر.

الملاحظة:

الاستنتاج:

- يتكوّن الدم من مختلفة.



Structure of the Circulatory System

مهاراة العلوم

ميّز: بين مكوّنات الجانب الأيمن والجانب الأيسر للقلب.

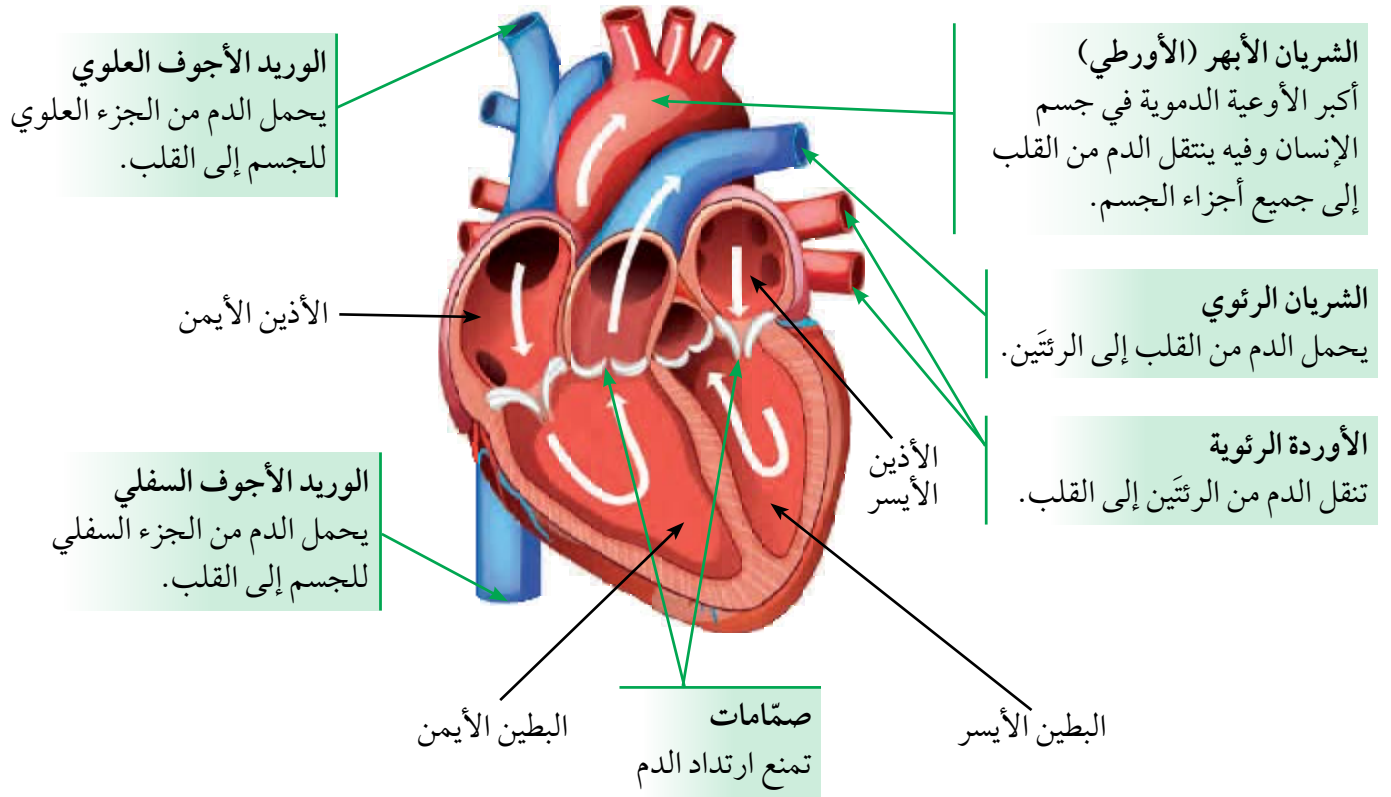
يلعب الجهاز الدوري دورًا أساسيًا في حياة الإنسان، فهو المسؤول عن نقل الأوكسجين والموادّ الغذائية إلى خلايا الجسم، ونقل ثاني أكسيد الكربون والفضلات الناتجة عن العمليات الحيوية من خلايا الجسم إلى أعضاء الإخراج للتخلّص منها.

يقوم القلب بضخّ الدم داخل شبكة من الأوعية الدموية التي توصلّ الدم إلى جميع أجزاء الجسم، ممّا يسهم في استمرار الحياة والمحافظة على عمل الأعضاء. ويتكوّن الجهاز الدوري من:

1- القلب

عضو عضلي أجوف نابض، يقع في وسط الصدر بين الرئتين مع ميل خفيف إلى اليسار، وحجمه يقارب حجم قبضة اليد. يتكوّن من أربع حجرات: أذنان علويان رقيقا الجدار، وبطينان سفليان سميكا الجدار يضخّان الدم إلى خارج القلب عبر الأوعية الدموية.

يفصل بين جانبي القلب الأيمن والأيسر حاجز عضلي كما يحتوي القلب على صمّامات بين الحجرات تمنع ارتداد الدم، كما في الشكل (1).



الشكل (1)

٢- الأوعية الدموية

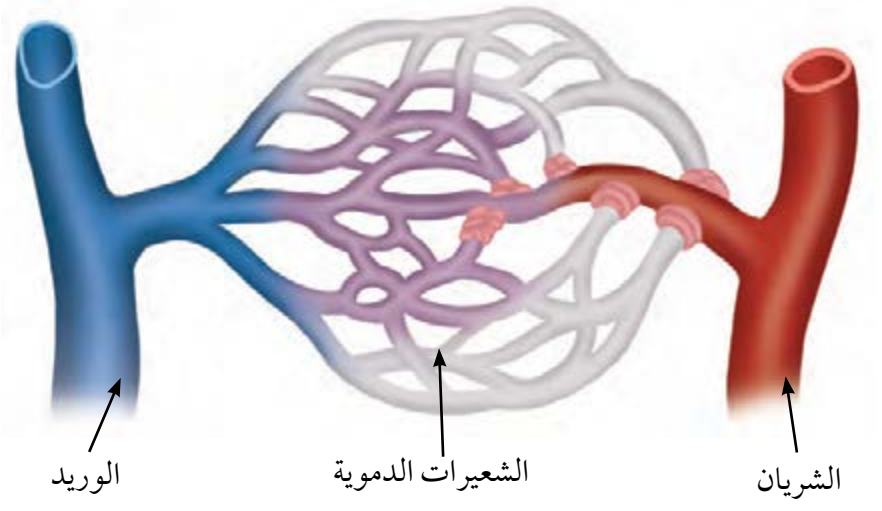
شبكة من الأنايب يسري فيها الدم داخل الجسم، وذلك لنقل الغازات والمواد الغذائية والفضلات بين الدم وأجزاء الجسم.

وتنقسم الأوعية الدموية الى ثلاثة أنواع وفقاً لتركيبها ووظائفها، كما في الشكل (2):

الشرايين: تمثل الأوعية التي تنقل الدم من القلب إلى أعضاء الجسم، مثل الشريان الأبهر والشريان الرئوي، تتميز بجدرانها السميكة المرنة التي تتحمل ضغط ضخ الدم الذي يظهر على هيئة نبض.

الأوردة: تمثل الأوعية التي تُعيد الدم من أنحاء الجسم إلى القلب، مثل الوريدين الأجوفين والأوردة الرئوية، تتميز بجدار رقيق ووجود صمامات تمنع ارتداد الدم.

الشعيرات الدموية: تمثل الأوعية الدقيقة التي تربط بين الشرايين والأوردة وتتميز بحجمها الصغير وجدرانها الرقيقة جداً التي تسمح بتبادل المواد بين الدم وخلايا الجسم.



الشكل (2)



إثراء

بطارية القلب

تُعدّ بطارية القلب جهازاً طبيّاً دقيقاً يُزرع تحت الجلد بهدف تنظيم نبضات القلب عندما يعجز النظام الكهربائي الطبيعي عن أداء وظيفته بكفاءة.

يتكوّن الجهاز من مولّد صغير يحتوي على بطارية ومعالج إلكتروني، إضافة إلى أقطاب رفيعة توصل الجهاز بعضلة القلب مباشرة. يقوم الجهاز بمراقبة نشاط القلب لحظة بلحظة، وعند حدوث تباطؤ أو اضطراب في النبض، يُرسل نبضات كهربائية ضعيفة ومنتظمة لتحفيز القلب على الانقباض بالمعدّل المناسب، ممّا يحافظ على استمرار الدورة الدموية ووصول الأكسجين والمواد الغذائية إلى خلايا الجسم. ويُستخدم هذا الجهاز في حالات بقاء القلب الشديد أو خلل الإشارات الكهربائية بين الأذنين والبطينين. وقد أحدثت بطارية القلب نقلة نوعية في علاج المرضى، إذ تمنحهم قدرة على ممارسة حياتهم اليومية بصورة طبيعية، بينما تعمل بطايرتها الداخلية لسنوات طويلة قبل الحاجة إلى الاستبدال.

مهارة العلوم

قارن: بين الشرايين والأوردة من حيث سمك الجدار واتّجاه حركة الدم.

٢- الدم

مهارة العلوم

صمّم: خريطة مفاهيم تبين
مكوّنات الدم.

سائل أحمر اللون يجري في الأوعية الدموية، يُعدّ وسيلة النقل الأساسية في الجسم، حيث يقوم بنقل الأكسجين والموادّ الغذائية إلى خلايا الجسم، وينقل الفضلات وثنائي أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى أعضاء الإخراج للتخلّص منها، كما له دور مهمّ في مقاومة الأمراض وتنظيم حرارة الجسم. يتكوّن الدم من أربعة مكوّنات رئيسية، لكلّ منها وظيفة حيوية، كما في الشكل (3).

البلازما

سائل شفاف مائل للصفرة، يقوم بنقل الماء، الأملاح، الموادّ الغذائية، الهرمونات والفضلات، كما يساعد في تنظيم حرارة الجسم وتوازن السوائل.

كريات الدم البيضاء

خلايا غير منتظمة الشكل، عديمة اللون، تحتوي على نواة، تدافع عن الجسم ضدّ الأجسام الغريبة والميكروبات.

كريات الدم الحمراء

خلايا قرصية الشكل، عديمة النواة. تحتوي على مادّة الهيموجلوبين التي تُعطي الدم اللون الأحمر. تقوم بنقل الأكسجين من الرئتين إلى خلايا الجسم، وتسهم في نقل ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى الرئتين للتخلص منه.

الصفائح الدموية

أجزاء خلوية صغيرة، تساعد في تجلّط الدم ووقف النزيف عند الجروح.

الشكل (3)



صمّم نموذجًا يوضح تركيب القلب، باستخدام أدوات (معاد تدويرها) في المنزل بطريقة فنيّة.

أتحقق مما تعلمت



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

1- ما وظيفة القلب في الجهاز الدوري؟

إنتاج الطاقة

تنقية الطعام من السموم

إنتاج خلايا الدم البيضاء

ضخّ الدم إلى أنحاء الجسم

2- أيّ ممّا يلي يصف وظيفة كريات الدم الحمراء؟

تجلّط الدم

نقل الأكسجين

نقل المغذيات

مهاجمة الفيروسات

3- عندما يقوم الشخص بالجري، ينبض قلبه بسرعة أكبر. ما السبب في ذلك؟

توقّف الدم عن التدفق في الأطراف

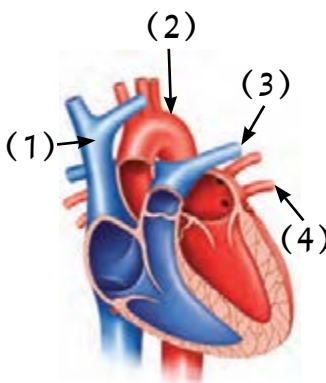
توقّف القلب عن العمل أثناء الجري

حاجة العضلات إلى كمية أقلّ من الدم

حاجة العضلات إلى ضخّ كمية أكبر من الأكسجين

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- وجود صمامات بين حجرات القلب.



السؤال الثالث: أدرس الرسم جيّداً ، ثمّ أجب عن المطلوب :

1- يوضّح الشكل المقابل تركيب القلب ،

أكتب رقم الجزء المشار إليه أمام العبارة المناسبة.

- أكبر الأوعية الدموية يُنقل به الدم من القلب إلى جميع أجزاء الجسم. (.....)

- أحد الأوعية الدموية التي تنقل الدم من الرئتين إلى القلب. (.....)

- الوعاء الدموي الذي يحمل الدم من الجزء العلوي للجسم إلى القلب. (.....)

السؤال الرابع: قارن بين كلِّ ممَّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

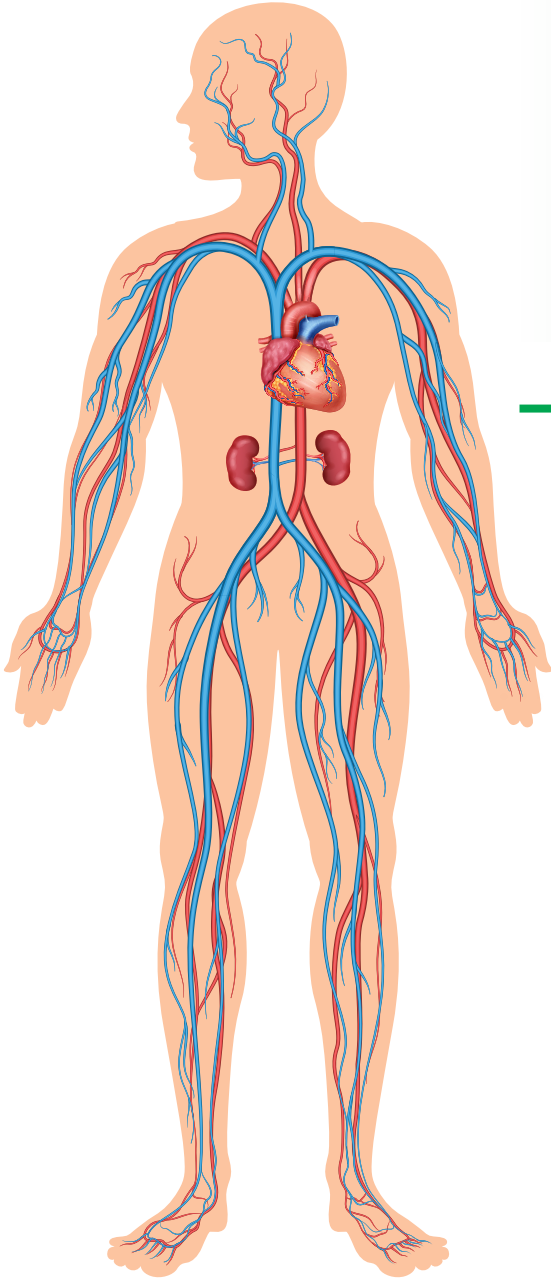
وجه المقارنة	كريات الدم الحمراء	كريات الدم البيضاء	الصفائح الدموية	البلازما
الوظيفة

السؤال الخامس: صمِّم خريطة مفاهيم توضح تركيب الجهاز الدوري ووظيفة كلِّ تركيب.

الدرس الثاني

دورة الدم في جسم الإنسان

Blood Circulation in the Human Body



سأتعلم:



- الدورة الدموية الصغرى.
- الدورة الدموية الكبرى.



تتجلى عظمة الله سبحانه وتعالى في خلق الإنسان وما أودع فيه من أنظمة دقيقة ومنظمة تعمل بتكامل مذهل لضمان استمرار الحياة. فالجسم يحتاج إلى إيصال الغذاء والأكسجين إلى جميع خلاياه، والتخلص من الفضلات الضارة، وتتم هذه العمليات من خلال حركة دم متواصلة تسير بانضباط داخل شبكة من الأوعية الدموية. ويُعدّ الجهاز الدوري مثلاً رائعاً على هذا التنظيم؛ إذ يحافظ على التوازن الداخلي للجسم، وينقل المواد الحيوية إلى أماكنها المناسبة في الوقت المناسب. سنتعرف في هذا الدرس إلى مسارات الدم المختلفة في الجسم، وكيف يرتبط تركيب القلب بوظيفته الديناميكية في ضخ الدم.



جسمك عبارة عن شبكة طرق، والقلب هو المحطة التي يندفع منها الدم ليوزع الغذاء والأكسجين. ما الأماكن التي يمرّ بها الدم قبل أن يعود إلى نقطة البداية؟



استكشف



ما مسار رحلة الدم في جسم الإنسان؟

التعرّف إلى مسار الدم في جسم الإنسان

مجسّم القلب - فيديو تعليمي



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - احرص على المسافة المناسبة بينك وبين الشاشة - اترك الهدوء أثناء مشاهدة الفيلم - حافظ على المجسّمات عند الاستخدام

خطوات العمل:

- 1 - شاهد الفيديو التعليمي الذي يوضّح دوران الدم في جسم الإنسان.
- 2 - وضّح اتجاه حركة الدم على الرسم مستخدماً اللون الأحمر للدم المحمّل بالأكسجين، واللون الأزرق للدم غير المحمّل بالأكسجين.
- 3 - رتب مراحل حدوث الدورة الدموية الصغرى والكبرى من (1 - 10) في الجدولين التاليين:



الملاحظة والاستنتاج:

الدورة الدموية الصغرى				
الأذنين الأيسر	الرئتان	الشريان الرئوي	الأوردة الرئوية	البطين الأيمن
.....	1

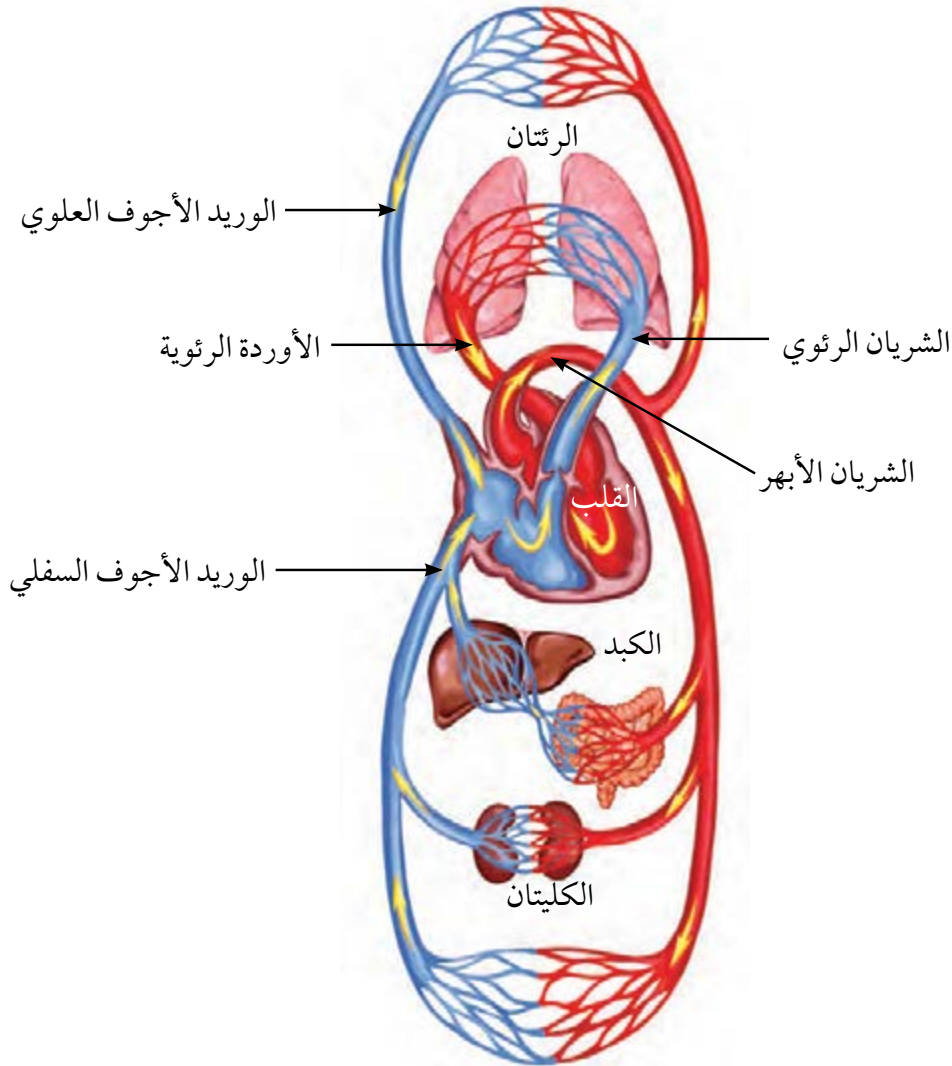
الدورة الدموية الكبرى				
الجسم	الأذنين الأيمن	البطين الأيسر	الوريدان الأجوفان	الشريان الأورطي
.....	6	.....	.....



مهارة العلوم

فسّر: يعمل القلب كمضخّتين في وقت واحد.

تحدث الدورة الدموية في جسم الإنسان من دورتين أساسيتين: الدورة الدموية الصغرى والدورة الدموية الكبرى، حيث تعملان معاً للمحافظة على توازن الجسم، فأحدهما تنقل الدم إلى الرئتين للتخلّص من ثاني أكسيد الكربون والتزوّد بالأكسجين والأخرى توزّع الغذاء والأكسجين لكلّ خلية في الجسم، كما في الشكل (4).



الشكل (4) الدورة الدموية



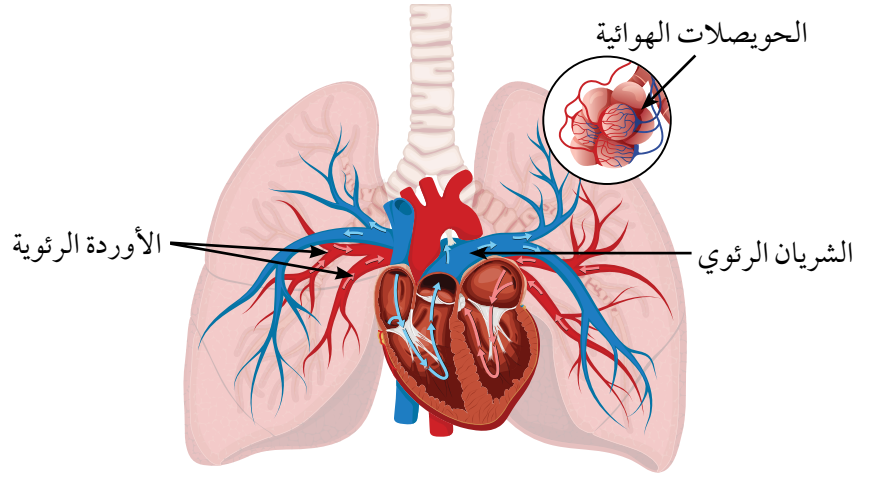
إثراء

ضغط الدم

يضخ القلب الدم إلى الشرايين كأنه مضخة تدفع الماء في أنابيب مرنة؛ فعند انقباض القلب، يرتفع الضغط داخل الشرايين ويُسمى الضغط الانقباضي، وعند ارتخائه بين النبضات ينخفض ويُسمى الضغط الانبساطي. تُكتب القراءة بهيئة كسر مثل (120/80 mmHg) حيث العدد الأعلى انقباضي والأدنى انبساطي. يساعدنا فهم القيمتين على معرفة مدى كفاءة دفع الدم ومرونة الشرايين؛ فارتفاعهما لفترة طويلة يُرهق القلب والأوعية. وللحفاظ على قراءة سليمة، نتحرك يوميًا، ونقلل الملح والمشروبات المحلاة، ونشرب ماء كافيًا، وننام جيدًا، مع قياس ضغط الدم بانتظام، بخاصة عند وجود تاريخ عائلي. وتُعتبر الحجامة وسيلة علاجية نبوية تساعد في تقليل ضغط الدم لدى الأشخاص الذين يعانون من ضغط الدم المرتفع قال رسول الله ﷺ: "إن أمثل ما تداويتم به الحجامة." رواه البخاري (5696) ومسلم (2205).

الدورة الدموية الصغرى (الرئوية):

تبدأ من البطن الأيمن؛ إذ يُضخ الدم غير المحمّل بالأكسجين (الدم غير المؤكسج) والمحمّل بثاني أكسيد الكربون عبر الشريان الرئوي إلى الرئتين، حيث يحدث تبادل الغازات بين الدم والهواء في الحويصلات الهوائية فيتخلّص الدم من ثاني أكسيد الكربون ويحمل الأكسجين، ثم يعود الدم المحمّل بالأكسجين (الدم المؤكسج) إلى الأذين الأيسر عبر الأوردة الرئوية، كما في الشكل (5).



الشكل (5) الدورة الدموية الصغرى

الدورة الدموية الكبرى (الجهازية):

يضخ الدم المؤكسج من البطن الأيسر عبر الشريان الأبهر (الأورطي) ليتفرّع إلى شرايين وشعيرات توزّع الأكسجين والمغذيات على خلايا الجسم، ثم يعود محمّلًا بثاني أكسيد الكربون والفضلات إلى الأذين الأيمن عبر الوريدين الأجوفين العلوي والسفلي. وهكذا يعمل الجهاز الدوري باستمرار بدقة عجيبة، في نظام يُبهر العقول ويُظهر عظمة قدرة الله تعالى وإتقانه في خلق الإنسان.

مهارة العلوم

حدّد: نقطة بداية ونقطة نهاية مسار الدورة الدموية الكبرى والدورة الدموية الصغرى في القلب.



باستخدام أحد البرامج التكنولوجية صمّم مخطّطًا سهميًا يبيّن اتجاه حركة الدم من وإلى القلب.

أتحقق مما تعلمت



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

1- ما مسار الدم الصحيح في الدورة الدموية الصغرى؟

- البطين الأيسر ← الشريان الرئوي ← الرئتان ← الأوردة الرئوية ← الأذنين الأيمن
- البطين الأيمن ← الشريان الرئوي ← الرئتان ← الأوردة الرئوية ← الأذنين الأيسر
- الأذنين الأيمن ← الشريان الرئوي ← الرئتان ← الأوردة الرئوية ← البطين الأيسر
- البطين الأيمن ← الأوردة الرئوية ← الرئتان ← الشريان الرئوي ← الأذنين الأيسر

2- إلى أيّ جزء من القلب يصل الدم غير المؤكسج العائد من جميع أجزاء الجسم؟

- البطين الأيسر
- البطين الأيمن
- الأذنين الأيسر
- الأذنين الأيمن

3- أيّ الأوعية الدموية يحدث فيها تبادل الغازات داخل الخلايا؟

- الأوردة
- الأبهر
- الشرايين
- الشعيرات الدموية

4- أيّ العبارة تُعتبر صحيحة علمياً؟

- تحمل الأوردة الرئوية دمًا غير مؤكسج.
- يُعيد الأبهر الدم إلى القلب.
- يخرج الدم المؤكسج من البطين الأيمن إلى الجسم.
- يخرج الدم المؤكسج من البطين الأيسر إلى الجسم.

السؤال الثاني: أكتب كلمة (صحيحة) إذا كانت العبارة صحيحة وكلمة (خطأ) إذا كانت العبارة غير صحيحة، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1- تعمل الدورتان بشكل منفصل تمامًا ولا تتداخل إحداهما مع الأخرى. (.....)

تصحيح الخطأ:

2- الدورة الدموية الكبرى مسؤولة عن نقل الدم المؤكسج إلى خلايا الجسم. (.....)

تصحيح الخطأ:

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

1- الدم في الشريان الرئوي غير مؤكسج، بينما الدم في الشريان الأبهر مؤكسج.

2- يُحمّل الدم بالأكسجين في الدورة الدموية الصغرى.

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

الشريان الرئوي	الأبهر	الوعاء الدموي
		نوع الدم
		يخرج من

السؤال الخامس: صنّف كلاً ممّا يلي كما هو موضّح في الجدول التالي:

1 - تراكيب القلب بحسب مسار الدم فيها أثناء الدورة الدموية الصغرى والكبرى.

البطين الأيمن - البطين الأيسر - الأذنين الأيمن - الأذنين الأيسر - الأوردة الرئوية - الرئة - أعضاء الجسم - الأبهـر

الدورة الدموية الصغرى	الدورة الدموية الكبرى
.....
.....
.....
.....

الدرس الثالث

فصائل الدم

Blood Types

سأتعلم:



- أنواع فصائل الدم.
- العوامل التي تتوقف عليها عمليات نقل الدم.



تُعدّ فصيلة الدم من العلامات الحيوية التي تميّز كلّ إنسان. فرغم أنّ دم الإنسان يقوم بالوظيفة نفسها داخل أجسامنا، إلّا أنّ فصائله تختلف من شخص إلى آخر. وتُعدّ معرفة فصيلة الدم أمرًا مهمًّا لأنّها ترتبط بقواعد التوافق عند نقل الدم، ممّا يساعد على حماية الإنسان من المخاطر إذا استدعت الحاجة إلى عملية نقل دم. سنتعرّف في هذا الدرس إلى أنواع فصائل الدم وكيفية التوافق بينها وشروط نقل الدم بين الأشخاص.



قم بعمل إحصائية تحدّد أنواع فصائل الدم لك ولزملائك، وسجّلها في الجدول التالي:

فصيلة الدم	A	B	AB	O	لا يعلم
عدد المتعلمين في الفصل					

استكشف

ما سبب اختلاف فصائل الدم؟

تحديد إلى العوامل التي تميز فصائل الدم

جدول فصائل الدم



الإرشادات

إحرص على قراءة التعليمات جيّدًا - تعاون مع زملائك - ناقش بهدوء

خطوات العمل:

- 1 - حلّل البيانات في الجدول التالي.
- 2 - دوّن ملاحظاتك بوضع علامة (✓) أمام الاختيار المناسب.

جدول التوافق بين فصائل الدم

نوع المضادّات في البلازما	يمكن أن تتلقّى الدم من	يمكن أن يتبرّع بالدم إلى	نوع البروتين على سطح الخلايا الحمراء	فصيلة الدم
B	A ، O	A ، AB	A	A
A	B ، O	B ، AB	B	B
-	A ، B ، AB ، O	AB	A ، B	AB
A ، B	O	A ، B ، AB ، O	غير موجود	O

الملاحظة:

O	AB	B	A	
				حدّد فصيلة دمك
				البروتين الموجود على سطح كريات الدم الحمراء في دمك (إن وُجد)
				أستطيع التبرّع بالدم إلى الشخص الذي يحمل فصيلة
				أستقبل التبرّع بالدم من الشخص الذي يحمل فصيلة

الاستنتاج:

O	AB	B	A	
				فصيلة الدم التي تُعطي جميع فصائل الدم (المانح العامّ)
				فصيلة الدم التي تستقبل من جميع الفصائل (أخذ عامّ)

فصائل الدم و العوامل المؤثرة فيها

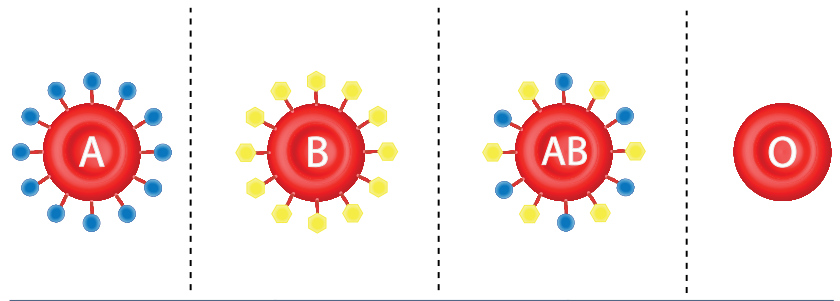


Blood Types and the Factors That Influence Them

نظام فصائل الدم (ABO) هو أحد الأنظمة العالمية التي تصنّف دم الإنسان إلى أربع فصائل (A)، (B)، (AB)، و(O) هذا التصنيف يقوم على وجود أو غياب موادّ كيميائية معيّنة موجودة على سطح كريات الدم الحمراء. إنّ فهم هذا النظام ضروري جداً لضمان سلامة عمليات نقل الدم بين الأشخاص، حيث إنّ نقل دم غير متوافق قد يكون خطراً جداً على حياة المريض.

إنّ المادة التي تحدّد نوع فصيلة دمك هي البروتينات الخاصة التي تُسمّى الأنتيجينات. هذه الأنتيجينات توجد على السطح الخارجي لكريات الدم الحمراء، وتُعتبر بمثابة بطاقة تعريف لنوع الدم، كما في الشكل (6).

- إذا كانت كريات الدم الحمراء تحمل الأنتيجين (A)، فإنّ فصيلة الدم تكون (A)
- إذا كانت تحمل الأنتيجين (B)، فإنّ فصيلة الدم تكون (B)
- إذا حملت الأنتيجين (A) والأنتيجين (B) معاً، فإنّ فصيلة الدم تكون (AB)
- إذا لم تحمل أيّاً منهما، فإنّ فصيلة الدم تكون (O).



الشكل (6)

مهارة العلوم

أذكر: فصائل الدم والأنتيجين التي تحملها.



إثراء

العامل الريزوسي Rh

لا تتوقّف عملية نقل الدم فقط على نظام (ABO)، بل تتأثر بوجود بروتين آخر مهم يُعرف باسم العامل (Rh). هذا البروتين موجود أيضًا على سطح خلايا الدم الحمراء، وهو الذي يحدّد ما إذا كانت فصيلة الدم موجبة (Rh+) أو سالبة (Rh-).

- إذا وُجد بروتين (Rh) تكون الفصيلة موجبة (Rh+).
 - إذا لم يكن بروتين (Rh) موجودًا، تكون الفصيلة سالبة (Rh-).
- يُمنع الأشخاص ذوو الدم السالب (Rh-) من تلقي دم موجب (Rh+) لأنّ أجسامهم ستتعرف إلى بروتين (Rh) كجسم غريب وتبدأ بإنتاج أجسام مضادة ضده.
- أمّا أصحاب الدم الموجب (Rh+) فيمكنهم استقبال دم سالب (Rh-) متى كان نظام (ABO) متطابقًا، لذلك تُجرى دائمًا اختبارات التوافق قبل عملية نقل الدم.

كما تحتوي بلازما الدم على بروتينات أخرى تُسمّى الأجسام المضادة، هذه المضادات تعمل كجنود لمكافحة أيّ بروتين غريب لا ينتمي إلى الجسم.

لذلك، عند نقل الدم يجب ألا تحتوي بلازما المستقبل على أجسام مضادة تتفاعل مع الأنتيجينات الموجودة على كريات الدم الخاصّة بالمتبرّع، ما يعني أن يكون دم المتبرّع متوافقًا مع دم المستقبل، بحيث لا تتفاعل الأجسام المضادة مع الأنتيجينات.

- صاحب فصيلة الدم (A) يملك (مضادّ B).
- صاحب فصيلة الدم (B) يملك (مضادّ A).
- صاحب فصيلة الدم (O) يملك مضادّ (A) ومضادّ (B)، لذلك يستطيع منح الدم لجميع أصحاب فصائل الدم الأخرى وذلك بسبب خلوّ كريات دمه الحمراء من الأنتيجينات، لذلك يُسمّى المانح العامّ.
- صاحب فصيلة الدم (AB) لا يملك أيّ مضادّ في بلازما دمه، لذلك يستطيع استقبال الدم من جميع أنواع فصائل الدم ويُطلق عليه المستقبل العامّ.

من المهمّ معرفة فصائل الدم قبل إجراء عملية نقل الدم، لأنّ نقل دم غير متوافق قد يؤدي إلى تفاعلات خطيرة. فعند نقل دم من شخص فصيلة دمه (A) الذي تحمل كريات دمه الحمراء أنتيجين (A)، إلى شخص آخر فصيلة دمه (B)، الذي تحتوي بلازما دمه على أجسام مضادة للأنتيجين (A)، ستتعرف هذه الأجسام المضادة على كريات الدم المنقولة على أنّها أجسام غريبة، فتهاجمها وتلتصق بها، ما يؤدي إلى تكثّل كريات الدم الحمراء، ثمّ انحلالها، وهو تفاعل خطير قد يهدّد حياة الفرد.

مهارة العلوم

فسّر: لماذا لا يمكن نقل الدم من شخص فصيلته B إلى شخص فصيلته O.



باستخدام أحد البرامج التكنولوجية صمّم خريطة تفاعلية أو مخطّطًا يوضّح اتجاهات التبرّع بين فصائل الدم.

أتحقق مما تعلمت



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

- 1 - أيّ تركيب يصف فصيلة الدم B في نظام ABO؟
- تحمل كريات الدم الحمراء أنتيجين A وفي البلازما مضادّ B.
- تحمل كريات الدم الحمراء أنتيجين B وفي البلازما مضادّ A.
- لا تحمل كريات الدم الحمراء أنتيجينات، وفي البلازما مضادّان A و B.
- تحمل كريات الدم الحمراء أنتيجينات A و B، وفي البلازما لا توجد أجسام مضادّة.

2 - ضمن نظام ABO، أيّ فصائل الدم تمثّل المستقبل العامّ للدم؟

- فصيلة O
- فصيلة A
- فصيلة B
- فصيلة AB

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - يمنع نقل الدم من شخص إلى آخر بشكل عشوائي.

2 - يُصنّف صاحب فصيلة AB مستقبلاً عاماً لكريات الدم الحمراء ضمن نظام ABO.

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

1 - أُصيب شخص فصيلة دمه (B) بحادث واحتاج إلى نقل دم سريع، تبرّع له صديقه الذي فصيلة دمه (O).

- هل عملية نقل الدم آمنة؟

نعم لا

السبب

- ما فصائل الدم التي يمكن أن تبرّع إلى المصاب؟

السؤال الرابع: أدرس الجدول ثم أجب عن المطلوب:

1- يوضح الجدول المقابل فصائل الدم لإحدى الأسر.
- من المانح الأكبر في الأسرة؟

فصيلة الدم	أفراد الأسرة
A	الأب
B	الأم
B	مريم
O	حمد
O	فاطمة
AB	عائشة

هل يمكن لمريم أن تتبرع للأم؟

- احتاج عم العائلة إلى تبرع بالدم وتبين أن جميع أفراد الأسرة تستطيع أن تتبرع له، ماذا يمكن أن تكون فصيلة دم العم؟

الدرس الرابع

صحة الجهاز الدوري

Circulatory System Health

سأتعلم:



- الأمراض التي تُصيب الجهاز الدوري.
- طرق المحافظة على صحة الجهاز الدوري.



يعمل الجهاز الدوري باستمرار مدى الحياة، وهو المحرك الأساسي للجسم إذ يتولى تزويد خلايا الجسم بالأكسجين والمواد الغذائية اللازمة، وكغيره من أجهزة الجسم قد يتعرض الجهاز الدوري لمشكلات تؤثر في كفاءته وأداء أعضائه الحيوية.

سنتعرف في هذا الدرس، إلى أهم الأمراض التي تُصيب الجهاز الدوري ومسبباتها وأعراضها ونكتشف طرق المحافظة على صحة هذا الجهاز الحيوي.



نقل رجل في الأربعين من عمره إلى المستشفى بعد شعوره بألم شديد في صدره، وضيق في التنفس. أظهرت الفحوصات الطبية وجود انسداد في أحد الشرايين.

وأوضح الأطباء أن السبب يعود إلى اتباعه نمط حياة غير صحي.

- ناقش مع زملائك أبرز العادات والسلوكيات غير الصحية التي قد تؤدي إلى انسداد الشرايين.



إستكشف



ما أثر ترسب الدهون في الشرايين؟

التعرّف إلى تأثير ترسب الدهون في الشرايين



أنبوب بلاستيكي مرن (أعواد
مصّاص بلاستيكية) - ماء ملّون -
حقنة بلاستيكية - سمن أو مرهم -
وعاء زجاجي - قفّازات - ملعقة

الإرشادات



اقرأ التعليمات جيّدًا قبل تنفيذ التجربة - ارتدِ القفّازات قبل البدء بالعمل - تعامل بحذر عند تداول الأدوات المخبرية - حافظ على نظافة أسطح العمل بعد الانتهاء من إجراء التجربة

خطوات العمل:

- 1 - خذ عود مصاص من البلاستيك الأوّل، واتركه مفتوحًا نظيفًا جافًا.
- 2 - باستخدام الملعقة، ضّع كمّية من السمن أو المرهم داخل عود المصّاص البلاستيك الثاني.
- 3 - ضّع كلّ عود في كأس زجاجية.
- 4 - ضبّ كمّية متساوية من الماء الملّون في كلّ من أعواد المصّاص الأولى والثانية باستخدام الحقنة.
- 5 - راقب سرعة تدفقّ الماء الملّون في كلّ عود.

الملاحظة:

- يتدفّق الماء أسرع في عود المصّاص

الأوّل

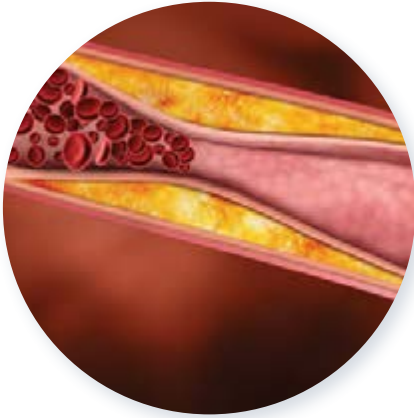
الثاني

الاستنتاج:

- تراكم على جدران الأوعية الدموية يؤدّي إلى وتصلّبها،
ممّا يُعيق من تدفقّ داخلها.



Diseases that Affect the Circulatory System



الشكل (7) تصلب الشرايين



فقر الدم (الأنيميا)



الدم الطبيعي

الشكل (8)

تعدّ صحّة القلب والشرايين من أهم مقوّمات الحياة السليمة، فهي التي تحافظ على نشاط الجسم وحيويّته، فمن الضروري أن تعمل هذه الأعضاء بكفاءة عالية لتضمن وصول الدم إلى جميع أنحاء الجسم، لأنّ أيّ خلل فيها قد يعرّض الإنسان لمشكلات صحّية تُصيب القلب وسائر الأجهزة الحيوية.

يُعتبر تصلّب الشرايين من أكثر الأمراض المزمنة التي تؤثر في القلب والأوعية الدموية، يحدث نتيجة تراكم الدهون والكوليسترول على الجدران الداخلية للشرايين، ممّا يؤديّ إلى تضيقها وفقدانها لمرونتها، كما في الشكل (7). يسبّب هذا التضيق صعوبة في تدفق الدم إلى أعضاء الجسم المختلفة، وقد يؤديّ إلى أمراض خطيرة مثل النوبات القلبية والسكتات الدماغية التي ينتج عنها ألم أو ضغط في الصدر وضيق في التنفّس وزيادة خفقان القلب.

وتعدّ زيادة الوزن (السمنة) من أبرز العوامل المسبّبة لمرض تصلّب الشرايين، إذ يؤديّ تراكم الدهون الزائدة إلى ارتفاع مستوى الكوليسترول الضارّ وارتفاع ضغط الدم عن المعدّل الطبيعي لضغط الدم (120/80 mmHg)، ما يزيد خطر الإصابة بتصلّب الشرايين.

وكذلك فقر الدم (الأنيميا) الذي يحدث عند انخفاض عدد كريات الدم الحمراء عن المعدّل الطبيعي، كما في الشكل (8)، ممّا يقلّل من قدرة الدم على نقل الأكسجين إلى خلايا الجسم، وغالبًا ما ينتج فقر الدم من نقص عنصر الحديد أو بعض الفيتامينات في الغذاء، إضافة إلى فقدان الدم أو الأسباب الوراثية، حيث يؤديّ هذا النقص إلى ظهور أعراض لدى الشخص المصاب، منها الشعور بالتعب والضعف العام.

مهارة العلوم

حدّد: مسببات مرض الأنيميا.



إثراء

فقر الدم المنجلي وتكسر الدم البقولي

فقر الدم المنجلي (الأنيميا المنجلية) وتكسر الدم البقولي (نقص إنزيم G6PD) هما من أمراض الدم الوراثية المنتشرة. في الأنيميا المنجلية، تأخذ كريات الدم الحمراء شكل المنجل بدل الشكل القرصي ممّا يجعلها هشة، فتتكسر بسرعة وتسبب فقر دم وآلام في الجسم وضعف عام. أمّا في تكسر الدم البقولي، فإنّ نقص إنزيم G6PD يجعل الكريات الحمراء حسّاسة لبعض الأطعمة مثل الفول وبعض الأدوية، ما يؤدي إلى تكسرها وحدوث نوبة فقر دم. وللوقاية، يجب تجنّب المسبّبات، وشرب الماء بكثرة، والمتابعة مع الطبيب بانتظام.



كريات دم طبيعية



كريات دم منجلية

مهارة العلوم

أذكر: سلوكيات صحيّة تقوم بها يوميّاً تسهم في المحافظة على صحّة جهازك الدوري.

طرق المحافظة على صحّة الجهاز الدوري Ways to Maintain Circulatory System Health



تسهم العادات الصحيّة اليومية في الحفاظ على سلامة القلب والجهاز الدوري، كما في الشكل (9).

ومن أهمّ هذه العادات اتباع نظام غذائي متوازن غني بالعناصر الغذائية الضرورية وقليل الأملاح والدهون المشبّعة، وشرب كمّيات كافية من الماء بانتظام لتنشيط الدورة الدموية وتنظيم عمل الأعضاء في جسم الإنسان. كما أنّ الحفاظ على الوزن الصحي وممارسة الرياضة بانتظام من العوامل التي تسهم في الوقاية من أمراض القلب. بالإضافة إلى أنّ النوم الجيّد يساعد الجسم على استعادة طاقته وتنظيم عمل القلب وضغط الدم.

ومن جهة أخرى، يجب تجنّب العادات الضارّة التي تؤثر سلباً في صحّة الجهاز الدوري، وعلى رأسها التدخين بجميع أنواعه مثل السجائر العادية، أو الإلكترونيّة أو التدخين السلبي الناتج عن التعرّض لدخان المدخّنين، لما له من أضرار على الأوعية الدموية وصحة القلب.

فالوقاية والتوعية ضروريّتان للحفاظ على صحّة القلب والجهاز الدوري، فالسلوك الخطأ يؤدي إلى المرض، بينما السلوك السليم يحمي من المرض، والوقاية خير من العلاج.



الشكل (9)



صمّم مطويّة توضح أهميّة المحافظة على صحّة الجهاز الدوري. وناقش محتواها مع زملائك.

أتحقق مما تعلمت



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

1 - تُعتبر السمّنة وزيادة الوزن خطرة على صحّة الجهاز الدوري لأنّها تؤدّي إلى:

- اتّساع الشرايين.
- نقص الأوكسجين في الدم.
- انخفاض ضغط الدم.
- زيادة الكوليسترول الضارّ في الدم.

2 - أيّ قراءة تمثّل ضغط الدم الطبيعي التقريبي لدى البالغين؟

- 140 / 90 mmHg
- 100 / 60 mmHg
- 120 / 80 mmHg
- 160 / 100 mmHg

3 - أيّ إجراء يسهم مباشرة في الوقاية من أمراض القلب والأوعية؟

- الإكثار من الملح
- السهر لوقت متأخّر
- الإقلاع عن التدخين
- الجلوس الطويل دون حركة

السؤال الثاني: أكتب كلمة (صحيحة) إذا كانت العبارة صحيحة وكلمة (خطأ) إذا كانت العبارة غير صحيحة في ما يلي، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 - ارتفاع الدهون والكوليسترول يزيد من احتمال الإصابة بأمراض القلب. (.....)

تصحيح الخطأ:

2 - قلة النوم لا تؤثر على صحّة الجهاز الدوري. (.....)

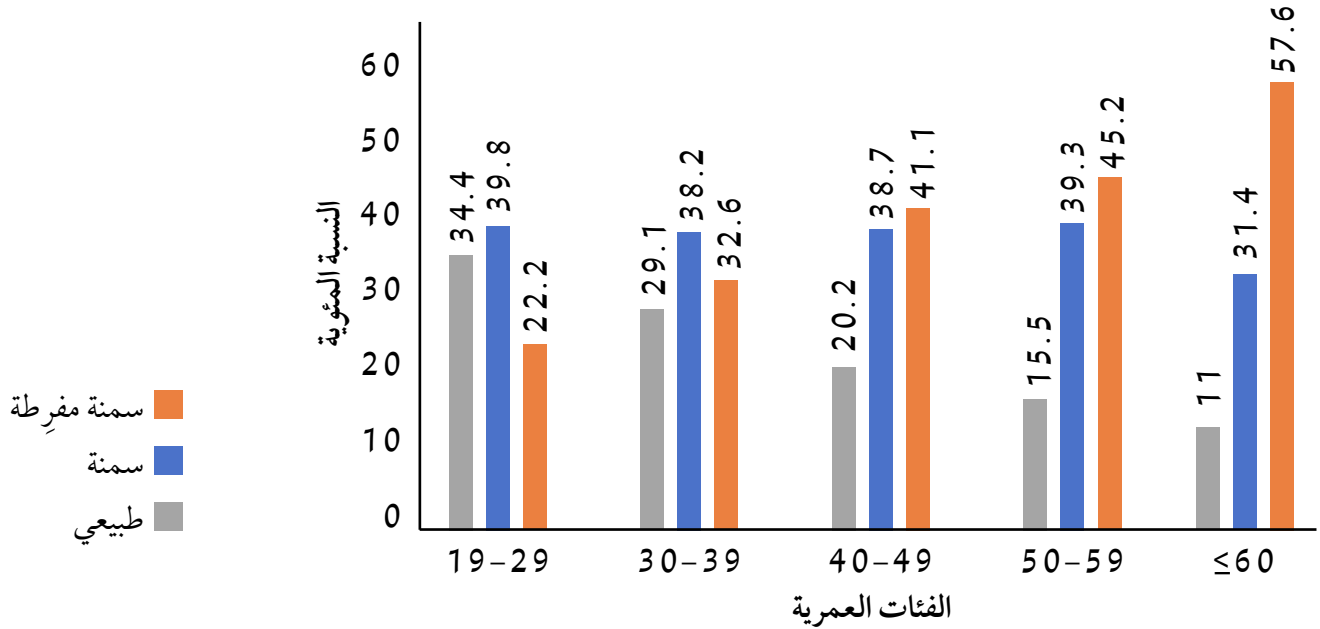
تصحيح الخطأ:

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:
1 - تؤثر زيادة الوزن (السمنة) على صحّة القلب.

2 - يُنصح باتّباع نظام غذائي متوازن قليل الملح والدهون المشبّعة.

السؤال الرابع: اقرأ الفقرة التالية ثمّ أجب عن الأسئلة:

1 - قامت إدارة التغذية والأطعمة في وزارة الصحّة بإعداد تقرير سنوي عن انتشار السمنة وزيادة الوزن بين الكويتيين البالغين بحسب الفئات العمرية، وكانت النتائج كما هو موضّح في الإحصائية التالية:



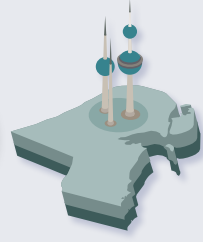
- أيّ فئة عمرية لديها أعلى معدّلات للسمنة المفرطة؟

- أيّ فئة عمرية لديها أعلى معدّلات للوزن الطبيعي؟

- حلّل العلاقة بين زيادة السمنة المفرطة وفئة العمرية.

- ما التوصيات التي تقدّمها للفئة العمرية الأكثر نسبة في السمنة المفرطة؟

من وطني



صحة الدم ومسؤوليتنا المجتمعية

في دولة الكويت، تعمل وزارة الصحة على حماية الأسرة والمجتمع عبر فحوصات ما قبل الزواج التي تحدّد فصيلة الدم (ABO) وعامل (Rh) لدى المقبلين على الزواج، وتكشف بعض أمراض الدم الوراثية (مثل الأنيميا المنجلية والتلاسيميا) والأمراض المعدية الشائعة، مع استشارة طبيّة توضّح النتائج وخيارات الوقاية لضمان حمل آمن وقرار صحيّ واعٍ.

ويُكمّل هذا الجهد بنك الدم المركزي الكويتي الذي تأسّس عام 1965، حيث يوفّر الدم ومشتقاته للمستشفيات، ويُجري الفحوصات المخبرية وفق معايير دولية معتمدة من الجمعية الأميركية لبنوك الدم (AABB)، وينظّم حملات تبرّع تطويعية لنشر ثقافة العطاء. هكذا، تتكامل الفحوصات الوقائية مع التبرّع الآمن بالدم لتأمين احتياجات المرضى ودعم صحة الجهاز الدوري في مجتمعنا.



إدارة خدمات نقل الدم

نافذة على الصحة



هل تعلم أن:

الجهاز الدوري يمكن أن يتأثر ببعض الأمراض البسيطة من حولنا فنزلة البرد أو الجفاف بعد القيء أو الإسهال قد تجعل نبض القلب أسرع لأن الجسم يحاول تعويض نقص السوائل. كما أن قلة الحركة وكثرة الأطعمة المالحة والسهر ترفع ضغط الدم وتُتعب القلب مع الوقت، وفقر الدم البسيط يقلل كمية الأكسجين في الدم فيسبب التعب وسرعة النبض.

تذكر القاعدة الذهبية لصحتك: اشرب الماء يومياً، واغسل يديك باستمرار، ثم تحرك لمدة 30 دقيقة، وقلل من الملح والسكريات، لتحافظ على قلب قوي ودورة دموية سليمة.



فكرة لتعزيز الاستدامة

المصطلح النظري	القيمة السلوكية
فصائل الدم	أدرك أن دمي قد ينقذ حياة غيري، فأحرص على صحته بالغذاء الجيد ونمط حياة نشط، وأتعلم أهمية التبوع به لدعم مجتمع صحي ومستدام.

التقييم الذاتي



تعلمت	نعم	لا	إلى حد ما	أحتاج أن أتعلم	ملاحظة المعلم	ملاحظة ولي الأمر
تركيب الجهاز الدوري						
أنواع الأوعية الدموية						
مكونات الدم						
الدورة الدموية الصغرى						
الدورة الدموية الكبرى						
أنواع فصائل الدم						
العوامل التي تتوقف عليها عمليات نقل الدم						
الأمراض التي تُصيب الجهاز الدوري						
طرق المحافظة على صحة الجهاز الدوري						

تقييم نهاية الفصل



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

المجاورة لها:

1 - الترتيب الصحيح علمياً للمسار الصحيح للدم خلال الدورة الدموية الصغرى:

القلب - الجسم - القلب

القلب - الرئتان - القلب

القلب - الرئتان - الجسم - القلب

القلب - الجسم - الرئتان - القلب

2 - ما أهمية وجود الصمامات داخل القلب؟

تمنع تسرب الدم إلى الرئتين.

تنظم دخول الهواء إلى القلب.

تسمح للدم بالتحرك في كلا الاتجاهين.

تمنع رجوع الدم في الاتجاه الخاطئ.

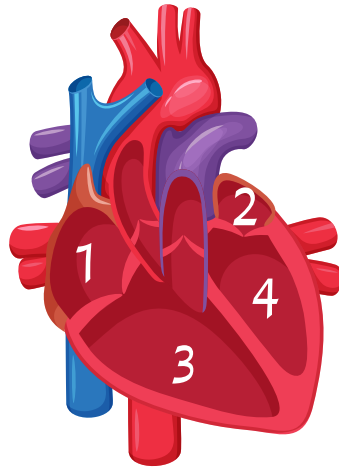
السؤال الثاني: أدرس الرسم جيداً، ثم أجب عن المطلوب:

1 - يوضح الرسم التالي أجزاء القلب:

- ينتقل الدم المؤكسج من الرئتين إلى القلب ويتجمع في رقم (.....)

- ينتقل الدم المؤكسج من الرقم (2) إلى الرقم (.....)

- يعود الدم غير المؤكسج من أجزاء الجسم إلى رقم (.....)



السؤال الثالث: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) إذا كانت العبارة صحيحة وكلمة (خطأ) إذا كانت العبارة غير صحيحة، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1- تُعيد الشرايين الدم إلى القلب، بينما الأوردة تنقله بعيداً عن القلب. (.....)

تصحيح الخطأ:

2- يحمل الشريان الرئوي دمًا غير مؤكسج من القلب إلى الرئتين. (.....)

تصحيح الخطأ:

3- في نظام ABO، صاحب فصيلة AB يملك في بلازmate المضادة A و B. (.....)

تصحيح الخطأ:

4- الإكثار من الملح والسكريات وقلة النشاط يزيدان خطر ارتفاع الضغط وأمراض القلب. (.....)

تصحيح الخطأ:

السؤال الرابع: قارن بين كلِّ ممَّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

وجه المقارنة	خلية دم حمراء	خلية دم بيضاء
الشكل
وجود النواة (توجد/ لا توجد)
اللون

السؤال الخامس: قارن بين كلِّ ممَّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

فصائل الدم	A	B	AB	O
يستقبل الدم من
يتبرَّع بالدم إلى

السؤال السادس: اقرأ الفقرة، ثم أجب عن المطلوب.

1- يُصاب الجهاز الدوري عند بعض الأشخاص بأمراض، مثل تصلب الشرايين و ضغط الدم.
- أذكر بعض الإجراءات التي يمكن من خلالها الوقاية من هذه الأمراض.

2- قام متعلمان من الصف الثامن راشد، وعمر، بالاشتراك بمسابقة ألعاب القوى، وسجل المعلم ضغط الدم قبل وبعد المسابقة، استقرى الجدول.

قياس ضغط الدم mmHg		المتعلمون
بعد المجهود	قبل المجهود	
160 / 95	120 / 80	راشد
125 / 85	120 / 80	عمر

- المتعلم الذي تعرّض لارتفاع عالي لضغط الدم هو.....

فسر إجابتك

- حدّد الأسباب المحتملة التي أدت إلى ارتفاع ضغط الدم.....

الفصل الثاني: الإخراج في الإنسان

Excretion in Humans

قال تعالى:

﴿الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوِّدَكَ فَعَدَلَكَ ﴿٧﴾﴾ ﴿فِي أَيِّ صُورَةٍ مَّا شَاءَ رَكَّبَكَ ﴿٨﴾﴾

[الانفطار: ٧، ٨]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: عمليات الإخراج في جسم الإنسان

Excretory Processes in the Human Body

الدرس الثاني: الجهاز البولي

Urinary System

الدرس الثالث: صحّة الجهاز البولي

Urinary System Health

الدرس الأول

عمليات الإخراج في جسم الإنسان Excretory Processes in the Human Body

سأتعلم:



- مفهوم الإخراج.

- أعضاء الإخراج في جسم الإنسان.



تخيّل أنّ جسمك مصنع ضخّم لا يتوقّف عن العمل،
ففي كلّ لحظة تقوم خلاياك بإنتاج الطاقة لتُبقيك نشيطاً،
وعملية إنتاج الطاقة كأيّ عملية ينتج
عنها الفضلات والموادّ الضارّة،
يجب أن يتخلّص منها الجسم
باستمرار. ولقد أنعم الله سبحانه
وتعالى عليك بمجموعة من الأعضاء
تعمل في كلّ لحظة للحفاظ على توازنك
الداخلي ومنع تراكم الموادّ الضارّة.
ستتعرّف في هذا الدرس إلى هذه الأعضاء لترى أنّ
كلّ عضو لديه مهمّة دقيقة، وإذا تعطلّ أحدها تبدأ
المشكلات الصحيّة في الظهور.



لماذا يتعرّق الإنسان؟ و ما أهميّة العرق للجسم؟



انتبه لتعليمات المعلم - احترم آراء زملائك - ناقش بهدوء

خطوات العمل:

1 - استقرى المواقف، ثم أكمل المطلوب في الجدول التالي:

الملاحظة:

3	2	1	
<p>في المساء، شارك سالم في رحلة تخييم مع الكشافة لمدة يومين، وكان الجو حارًا والماء قليلًا، مما جعله يقلل من شرب الماء، فقل عدد مرّات ذهابه إلى الحمام، كما لاحظ تغيير لون البول لديه حيث أصبح غامقًا. وفي اليوم التالي، وفر لهم القائد ماء كافيًا مما زاد عدد مرّات ذهابه إلى الحمام ولاحظ تغيير لون البول للون الفاتح. قال القائد مازحًا: «من يشرب جيدًا تعمل عنده محطات التنقية بهدوء!» ابتسم سالم وهو يدون في مفكرته: «هناك عضو ينظّم الماء والأملاح وينقي الدم من الفضلات الزائدة.»</p>	<p>بعد التمرين عاد إلى البيت، فوجد على المائدة وجبة دسمة. قالت أمّه: «لا تكثر من المقليات» فتذكّر سالم حديث الطبيب الذي نصحه بتخفيف الدهون وأن الجسم يصنع سائلًا أصفر يساعده على التعامل معها، وأنه عند اضطراب هذا السائل يشعر الإنسان بالغثيان وثقل المعدة. هزّ سالم رأسه وهو يفكر «لا بد أن هناك عضوًا داخليًا يتعامل مع الدهون، التي قد تؤذي الجسم.»</p>	<p>استيقظ سالم مبكرًا ليتدرب مع فريق الجري. بعد عشر دقائق تحت الشمس، بدأ العرق يبلل جبينه وجسمه، ومع تعرّضه للهواء، جفت قطرات العرق تاركة آثارًا بيضاء على القميص وشعر البرودة. تمت مبتسمًا: «غريب... ماء يخرج من جلدي ويجعلني أبرد.»</p>	<p>مراحل القصة</p>
الكلية	.....	الجلد	العضو الإخراجي المسؤول في القصة
.....	إذابة الدهون وتنقية الجسم من السموم	.....	وظيفة العضو

الاستنتاج:

- أعضاء الإخراج في جسم الإنسان: و و

عمليات الإخراج في جسم الإنسان

Excretory Processes in the Human Body



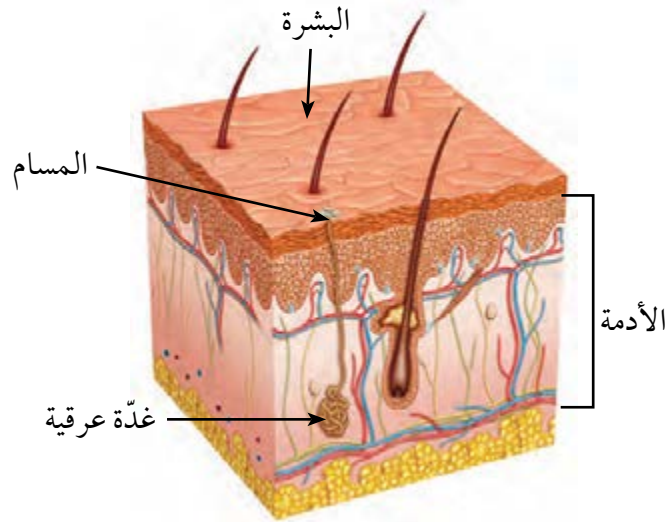
يضمّ الجسم البشري مجموعة من الأعضاء الحيوية التي تقوم بعمليات الإخراج، التي تخلّص الجسم من الموادّ الزائدة والضارّة للمحافظة على التوازن الداخلي.

من أبرز هذه الأعضاء الكبد، الجلد، والكليتان، حيث إنّ لكلّ منها دورًا أساسيًا ومتكاملاً في تنقية الجسم من السموم والفضلات.

تعمل هذه الأعضاء بتنسيق دقيق ومستمرّ لضمان بقاء الجسم في حالة صحيّة متوازنة، وأي خلل في وظائفها قد يؤديّ إلى ظهور مشكلات صحيّة خطيرة.

الجلد Skin

الجلد عضو مهمّ في جسم الإنسان، إذ يقوم بوظيفتيّ الإخراج وتنظيم درجة الحرارة. يتركّب الجلد من طبقتين رئيسيتين هما: البشرة وهي الطبقة الخارجية، والأدمة وهي الطبقة الداخلية. تحتوي الأدمة على الغدد العرقية التي تفرز العرق، وهو سائل يتكوّن من الماء والأملاح وبعض الفضلات، ويخرج إلى سطح الجلد عبر المسامات. ويساعد تبخّر العرق على تبريد الجسم عند ارتفاع درجة حرارته كما يساهم في طرح بعض الفضلات خارج الجسم، كما في الشكل (9).



الشكل (9) شكل الجلد

مهارة العلوم

أذكر: وظائف جلد الإنسان.

الكبد Liver



إثراء

دور التنفس والهضم في

عملية الإخراج

لا يقتصر التخلص من الفضلات على الجلد والكبد والكليتين فقط؛ فالرئتان تقومان بدور أساسي في إخراج ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء مع هواء الزفير، وهوناتج مهم من عمليات التنفس الخلوي. كما تسهم الأمعاء الغليظة في طرح بقايا الطعام غير المهضومة بعد امتصاص الماء والأملاح وتكوين البراز؛ وهذا يعدّ طرحًا لمخلفات الهضم (وليس فضلات خلوية). بهذه الأدوار المتكاملة يحافظ الجسم على اتزانه الداخلي ونظافته.

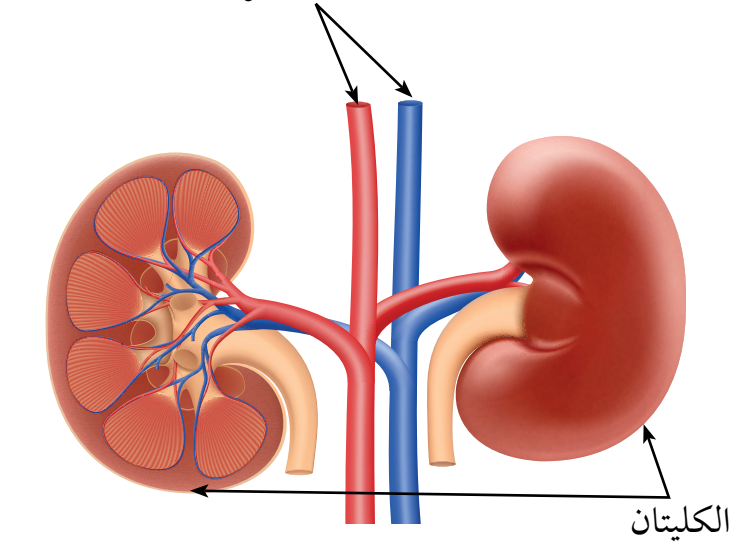
أحد أكبر الأعضاء في جسم الإنسان، يقوم بعدة وظائف حيوية، من أهمها دوره في عملية الإخراج، حيث يقوم الكبد بتكسير الأدوية والمواد السامة الناتجة عن هضم الطعام، فعند هضم البروتينات تتكسّر إلى أحماض أمينية، وتنتج مادة سامة تُسمى الأمونيا، التي يقوم الكبد بتحويلها إلى مادة أقل خطورة تُسمى اليوريا (البولينا)، ثم يُرسلها عبر الدم إلى الكليتين لتُطرح خارج الجسم مع البول، كما في الشكل (10). ولذلك، يوصي الأطباء بإجراء تحاليل لوظائف الكبد عن طريق فحص عينات من الدم باستمرار للكشف عن المشاكل مبكرًا والحفاظ على وظائف الكبد الحيوية.

الكليتان Kidneys

الكليتان عضوان رئيسيان في الجهاز البولي، تعملان على تنقية الدم من الفضلات مثل مادة اليوريا، وتكوين البول للتخلص منها، ما يساعد على حفظ توازن الماء والأملاح وتنظيم وظائف الجسم المختلفة والحفاظ على صحته، كما في الشكل (11).
الأوعية الدموية



الشكل (10) الكبد



الشكل (11) الكليتان

مهارة العلوم

فسّر: الجلد عضو إخراجي.



استخدم أحد برامج الذكاء الاصطناعي في إعداد فيديو علمي يوضح إحدى عمليات الإخراج في جسم الإنسان.

أتحقق مما تعلمت



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

1 - عملية الإخراج تمثّل:

تحويل الغذاء إلى طاقة فقط.

تبادل الغازات بين الدم والرئتين.

نقل الغذاء والأكسجين إلى الخلايا.

تخلّص الجسم من الفضلات والسموم.

2 - العبارة التي تصف دور الجلد في الإخراج:

إنتاج العصارة الصفراوية.

تحويل البروتينات إلى أحماض أمينية.

إخراج ثاني أكسيد الكربون عبر المسامّ.

إفراز العرق للتخلّص من الماء والأملاح.

3 - من وظائف الكبد في عملية الإخراج:

تصفية الدم من اليوريا.

التخلّص من ثاني أكسيد الكربون.

إزالة السموم وتكسير بعض الأدوية.

التخلّص من الأملاح الزائدة من الجسم.

السؤال الثاني: اقرأ الفقرة التالية، ثم أجب عن المطلوب:

- 1- في يوم صيفي حارّ، كان عبد الرحمن يلعب في الحديقة، وبعد نصف ساعة بدأ يبتلّ جسمه بالعرق.
- ما الفائدة التي يحققها خروج العرق من الجسم؟

- 2- يقوم الكبد والكليتان بالمحافظة على الاتزان الداخلي للجسم.

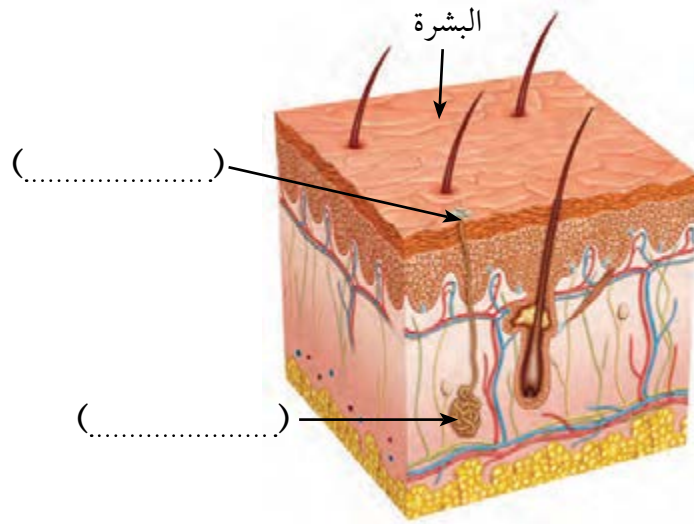
فسّر ذلك علميًا:

السؤال الثالث: أدرس الرسم، ثم أجب عن المطلوب:

- 1- يوضّح الرسم التالي تركيب الجلد

- أكمل البيانات على الرسم.

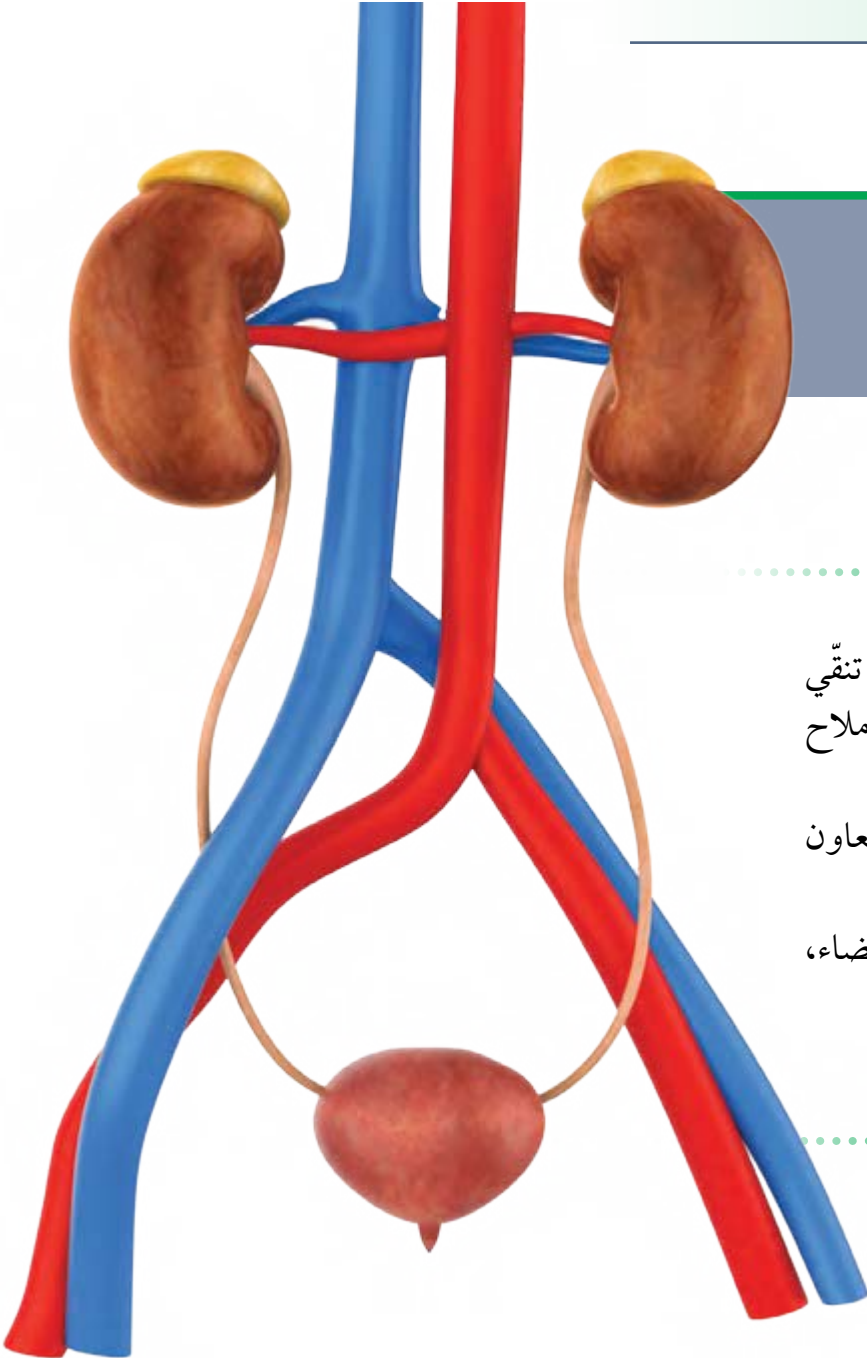
- أذكر وظيفة كلّ منهما.



الدرس الثاني

الجهاز البولي

Urinary System



- تركيب الجهاز البولي.
- وظائف أعضاء الجهاز البولي.



في جسمك «محطة تنظيف» تعمل ليلاً ونهاراً تنقي الدم من الفضلات، وتضبط كمية الماء والأملاح حتى يبقى جسمك متوازناً. هذا دور الجهاز البولي الذي يتكوّن من أعضاء تتعاون كفريق واحد، لكلّ عضو مهمّة واضحة. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى هذه الأعضاء، ونكتشف كيف نحافظ على صحّتنا كلّ يوم.



أين تقع الكليتين في جسمك؟

استكشف



ما أعضاء الجهاز البولي ووظائفها؟

التعرّف إلى أعضاء الجهاز البولي ووظائفها

مجسّم أو مصوّر الجهاز
البولي



الإرشادات

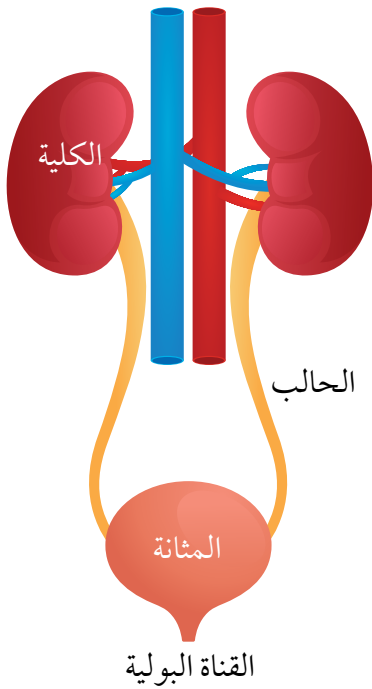


انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - ناقش بهدوء - تداول الأدوات والمجسّمات بحذر

خطوات العمل:

- 1- إفحص مجسّم الجهاز البولي الذي أمامك.
- 2- حدّد أعضاء الجهاز البولي وفقاً لوظيفتها في الجدول.
- 3- سجّل ملاحظتك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:



العضو	الوظيفة
.....	- تنقية الدم من الفضلات والسموم
.....	- نقل البول من الكليتين إلى المثانة
.....	- تخزين البول مؤقتاً إلى حين التبول
.....	- إخراج البول من المثانة إلى خارج الجسم

استكشف

كيف تعمل الكلية؟

التعرّف إلى آلية عمل الكلية



ماء ملوّن - موادّ غير قابلة للذوبان مثل
الرمل والحصى - كأس زجاجية - دورق
زجاجي - ورق ترشيح - قمع ترشيح

الإرشادات



تداول الأدوات بحذر - اغسل يديك جيّدًا بعد العمل - ارتدِ معطف المختبر - حافظ على نظافة
أسطح العمل بعد الانتهاء من إجراء التجربة

خطوات العمل:

- 1 - اخلط في كأس زجاجية كمّية من الماء الملوّن (250 mL) مع قليل من الرمل والحصى.
- 2 - ضع ورق ترشيح داخل قمع الترشيح وثبته على كأس، ثم اسكب الخليط ببطء.
- 3 - اجمع السائل الناتج في الدورق الزجاجي، ولاحظ الفرق بينه وبين الخليط الأصلي.
- 4 - طابق بين ما تلاحظه بالتجربة وما تحاكيه من آلية عمل الكلية.
- 5 - سجّل ملاحظتك في الجدول.

الملاحظة:

الموادّ والأدوات	ما تحاكيه في آلية عمل الكلية
مخلوط الماء والرمل والحصى
الموادّ غير القابلة للذوبان والتي بقيت في ورق الترشيح
ورقة الترشيح
السائل في الكأس
الدورق المخروطي

الاستنتاج:

- تقوم بتصفية و تنقية الدم من الفضلات عن طريق تكوين



Urinary System

يُعتبر الجهاز البولي من الأجهزة الحيوية في جسم الإنسان، إذ يقوم بالتخلّص من الفضلات الذائبة في الدم والمحافظة على توازن الماء والأملاح في الجسم.

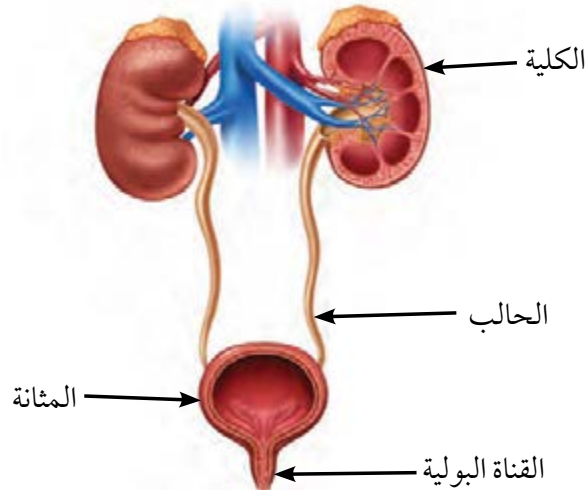
يتكوّن الجهاز البولي من عدّة أعضاء:

الكليتان: هما العضوان الرئيسيان المسؤولان عن ترشيح وتنقية الدم الذي يضخّه القلب عبر الشريان الكلوي، ويتم ذلك من خلال وحدات وظيفية تُعدّ أساس عمل الكلية وتُسمّى النيفرونات.

وتقوم النيفرونات بترشيح الدم من الفضلات والماء الزائد عن حاجة الجسم إلى تكوين البول، وهو سائل يحتوي على الماء والأملاح الزائدة ومادّة اليوريا. ثمّ يتنقل البول الناتج من النيفرونات في الكليتين إلى الحالبين.

الحالبان: قناتان رفيعتان تنقلان البول الناتج من الكليتين إلى المثانة. المثانة البولية: كيس عضلي يُخزّن فيه البول مؤقتًا قبل طرحه خارج الجسم.

مجرى البول (القناة البولية): قناة يمرّ عبرها البول إلى خارج الجسم.



الشكل (12)

إثراء



غسيل الكلى

عندما تُصاب الكليتان بضعف شديد ولا تعودان قادرتين على تنقية الدم، يلجأ الأطباء إلى غسيل الكلى؛ وهو عملية يقوم فيها جهاز خاص بتمرير دم المريض عبر مرشّح ليُزيل الفضلات والماء الزائد ثمّ يُعيد الدم نظيفاً إلى الجسم. تُجرى الجلسات عادة عدّة مرّات في الأسبوع وتستغرق كلّ جلسة بضع ساعات، وقد توجد طريقة أخرى تُسمّى الغسيل البريتوني تتمّ داخل البطن باستخدام سائل معقّم. أمّا زراعة الكلى فهي حلّ طويل الأمد تُستبدل فيه الكلية المريضة بكلية سليمة من متبرّع حيّ أو متوفّي، وغالبًا ما تمنح المريض حياة أكثر راحة وحرّية، لكن يحتاج بعدها إلى أدوية تقلّل من رفض الجسم للكلية المزروعة.



مهارة العلوم

إشرح: عمل النيفرونات في الكليتين.

صمّم نموذجًا يمثل تركيب الجهاز البولي باستخدام أدوات بسيطة من المنزل (إعادة تدوير) بطريقة فنية.



أتحقق مما تعلمت



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

- 1- من وظائف الجهاز البولي:
 - نقل الأكسجين إلى الخلايا.
 - التخلص من الفضلات الذائبة.
 - هضم الدهون في الأمعاء.
 - تصنيع كريات الدم الحمراء.
- 2- ما الوحدة الوظيفية في الكلية التي تقوم بالترشيح؟
 - الحالب
 - المثانة
 - النيفرونات
 - قناة مجرى البول
- 3- أيّ مسار يعبر عن خروج البول من الجسم؟
 - كلية ← مثانة ← حالب ← قناة مجرى البول
 - كلية ← قناة مجرى البول ← مثانة ← حالب
 - كلية ← حالب ← مثانة بولية ← قناة مجرى البول
 - حالب ← كلية ← مثانة ← قناة مجرى البول
- 4- تصل قناة مجرى البول بين:
 - الكلية والمثانة.
 - الكلية وخارج الجسم.
 - المثانة وخارج الجسم.
 - النيفرونات والمثانة.

السؤال الثاني: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) إذا كانت العبارة صحيحة وكلمة (خطأ) إذا كانت العبارة غير صحيحة، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1- تقوم الكلتيان بترشيح الدم وتكوين البول، بينما المثانة مهمتها تخزين البول مؤقتًا. (.....)

تصويب الخطأ:

السؤال الثالث: علّل ما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

1- تُعتبر النفرونات الجزء الأساسي في عمل الكليتين.

2- يحافظ الجهاز البولي على التوازن الداخلي للجسم.

الدرس الثالث

صحة الجهاز البولي

Urinary System Health

سأتعلم:



- الأمراض التي تُصيب الجهاز البولي.
- طرق المحافظة على صحة الجهاز البولي.



يعمل الجهاز البولي بتنظيم دقيق أودعه الله سبحانه وتعالى في أجسامنا، غير أنّ أسلوب حياتنا قد يقوّي كفاءته أو يُضعفه، فإذا حدث خلل في إحدى الوظائف التي تؤديها أعضاء الجهاز تراكمت الفضلات والسموم داخل الجسم، فتنتج عنها اضطرابات وأمراض تؤثر على أجهزة الجسم. لذا، تُعدّ الوقاية والاهتمام بصحة الجهاز البولي أساساً للحفاظ على الصحة العامة.



إذا لم يتمكن جسمك من التخلص من الفضلات والسموم، فأين تذهب هذه المواد الضارة؟ وماذا يمكن أن يحدث؟

استكشف



ما الأمراض التي تُصيب الجهاز البولي؟

التعرّف إلى الأمراض المرتبطة بصحة الجهاز البولي

بطاقات تعريفية للحالات
المرضية في النشاط



الإرشادات



التزم بتعليمات المعلم - تعرّف إلى دورك في المجموعة وتوزيع المهام - احترم آراء زملائك

خطوات العمل:

- 1 - حاك دور الطبيب في قسم أمراض المسالك البولية التابع لمستشفى جابر الأحمد.
- 2 - شخّص الحالات الثلاث التالية، وحدّد العضو المصاب الذي قد يعاني منه المريض.
- 3 - أكتب التوصيات، ونصائح الوقائية.

الملاحظة:

الحالة الأولى:

يذهب مريض إلى الحمام بكثرة خلال اليوم، ويشعر بحرقان شديد أثناء التبول، وألم أسفل البطن.

- العضو المصاب:

- النصيحة الوقائية:

الحالة الثانية:

يشكو مريض من ألم في جنبه الأيمن، وهو لا يحرص على شرب الماء خلال اليوم. وعندما أجرى تحليلاً للبول، ظهرت بلورات مع البول.

- العضو المصاب:

- النصيحة الوقائية:

الحالة الثالثة:

يشعر رجل بتعب دائم وتورم في القدمين وارتفاع في ضغط الدم، مع قلة التبول وآلام شديدة على جانبي الظهر، وعند إجراء فحوصات الدم، لوحظ ارتفاع نسبة اليوريا في الدم.

- العضو المصاب:

- النصيحة الوقائية:

الاستنتاج:

ما العامل المشترك بين هذه الأمراض؟

استكشف



كيف تحافظ على صحة جهازك البولي؟

تحديد السلوك اليومي في صحّة الجهاز البولي



شاشة تفاعلية - جدول
لسلوكيات يومية



الإرشادات



التزم بتعليمات المعلم - ناقش بهدوء - إحترم رأي الآخرين

خطوات العمل:

- 1 - استقرئ الجدول التالي، وناقش زملاءك.
- 2 - سجّل ملاحظتك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

الرقم	الموقف	قرار سليم	قرار غير سليم	فسّر إجابتك
1	شرب 8 أكواب من الماء يومياً			.....
2	حبس البول لفترات طويلة أثناء اللعب			.....
3	تناول رقائق البطاطس المالحة بكثرة يومياً			.....
4	المشي يومياً لمدة 30 دقيقة			.....
5	شرب العصائر المعلّبة بدل الماء			.....
6	دخول الحمام عند الحاجة دون تأجيل			.....
7	الإفراط في تناول مشروبات الطاقة والمشروبات الغازية			.....

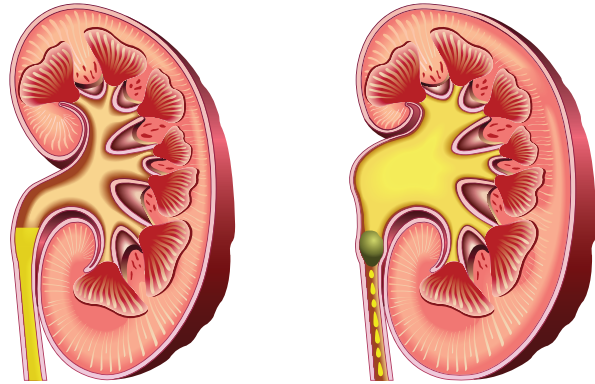


Diseases of the Urinary System

قد يتعرّض الجهاز البولي لأمراض تنتج عن عدوى أو عادات غير صحيّة، ومن أكثرها شيوعاً الالتهابات البكتيرية التي تصيب الكليتين أو المثانة، ما يُضعف قدرة الجهاز على تنقية الدم وضبط نسبة الماء والأملاح. ويبرز دور الكلية في جسم الإنسان، عندما خلق الله تعالى للإنسان كليتين، فعند حدوث خلل لإحدى الكليتين، تستطيع كلية واحدة (سليمة) القيام بمعظم العمل للحفاظ على توازن الجسم ووظائفه الحيوية. ومن الأمراض الشائعة التي تُصيب الجهاز البولي:

حصى الكلى:

بلّورات صلبة تتكوّن داخل الكلية نتيجة ترسّب الأملاح والمعادن الناتج عن نقص السوائل في الجسم، وعند زيادة تركيز الأملاح والمعادن في البول، يتغيّر لونه ويحدث ألم عند تحرك هذه البلّورات وخروجها مع البول، وفي حال عدم خروجها يتمّ التدخّل الطّبيّ أو الجراحي، كما في الشكل (13).



كلى سليمة

حصى الكلى

الشكل (13)

مهارة العلوم

حدّد: أسباب تكوّن الحصى في كلية الإنسان.

التهاب المسالك البولية:

عدوى بكتيرية قد تُصيب أيّ جزء من أجزاء الجهاز البولي، وغالبًا ما تُصيب المثانة البولية أو قناة مجرى البول فتسبب أعراضًا مثل حرقان أثناء التبول وألم أسفل البطن وكثرة الحاجة إلى التبول.

الفشل الكلوي:

حالة تفقد فيها الكليتان قدرتهما على تنقية الدم من الفضلات، ما يؤدي إلى تراكم السموم وارتفاع تركيز مادّة اليوريا والسوائل في الجسم ما يسبب انتفاخًا في الوجه والقدمين. يمكن معالجة هذه الأمراض من خلال مراجعة الطبيب واستخدام الأدوية المناسبة، وفي حال فشل عمل الكليتين (الفشل الكلوي) في حالات المرض المتقدمة، يحتاج المريض إلى جلسات غسيل كلّي.

ولكي تؤدي الكليتان وظيفتهما بكفاءة، يحتاج الإنسان إلى المحافظة على صحّتهما من خلال ممارسات يومية صحيّة من أهمّها:

- شرب كمّية كافية من الماء لطرد السموم من الجسم ومنع تكوّن الحصوات.
- التوازن في تناول الأملاح والبروتينات دون إفراط حتّى لا ترهق الكلى ويزداد خطر تكوّن الحصوات.
- تجنّب حبس البول لفترات طويلة للتقليل من خطر الإصابة بالالتهابات البولية.
- الحفاظ على النظافة الشخصية لمنع البكتيريا من الوصول إلى مجرى البول.
- ممارسة النشاط البدني بانتظام لتقوية وظائف الكلى ودعم صحّة الجسم.
- تجنّب الإكثار من شرب المشروبات الغازية ومشروبات الطاقة للمحافظة على مستويات الأملاح والسكريات الطبيعية في الجسم.



إثراء

ماذا يُخبرنا لون البول؟

لون البول يُعطيك فكرة سريعة عن حال جسمك: فالشفّاف أو الأصفر الفاتح يعني عادة أنك تشرب ماء كافياً، بينما الأصفر الغامق يلمح إلى الحاجة إلى الماء أكثر.

وقد يظهر برتقالياً أو بنيّاً مع الجفاف الشديد أو بعض الأدوية.

أمّا الأحمر أو الوردي فيمكن أن يكون من أطعمة مثل البنجر، وأحياناً يدلّ على وجود دم يحتاج استشارة طبيّة. وإذا كان البول عكرًا أو ذا رائحة قوية، فقد يشير إلى التهاب في المسالك، والرغوة الكثيرة المستمرة تستحقّ سؤال الطبيب.

تذكّر: هذه إشارات عامّة وليست تشخيصاً؛ أفضل قاعدة يومية هي شرب الماء بانتظام وملاحظة أيّ تغيير غير معتاد.



مهارّة العلوم

علل: يُنصح بعدم حبس البول لفترات طويلة.



صمّم لوحة إرشادية توضّح فيها الأمراض التي تُصيب الجهاز البولي وطرق المحافظة عليه باستخدام أدوات من المنزل (إعادة التدوير) بطريقة فنيّة.

أتحقق مما تعلمت



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

1- تتكوّن حصى الكلى نتيجة:

زيادة شرب الماء.

عدوى فيروسية.

حبس البول لفترات طويلة.

ترسب الأملاح والمعادن في الكلية.

2- يمكن الوقاية من أمراض الجهاز البولي من خلال:

شرب مشروبات الطاقة.

تناول الملح لتعويض العرق.

الإكثار من تناول البروتينات.

شرب كمّيات كافية من الماء.

السؤال الثاني: اقرأ العبارات التالية، ثمّ أجب عن المطلوب:

1- يتناول طالب في الصفّ الثامن، كمّيات قليلة جداً من الماء يومياً، ويفضّل شرب المشروبات الغازية، كما أنّه نادراً ما يذهب إلى الحمام خلال اليوم.

- ما السلوك الخطأ الذي يقوم به؟

- ما الآثار السلبية التي قد تنتج عن هذا السلوك؟

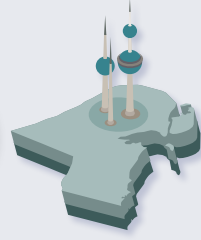
- اقترح له نصيحتين لتحسين عاداته اليومية.

2- البروتينات مهمّة في بناء كتلة عضلية وجسم رياضي ضخم، ولكن كثرتها تسبّب بعض الأمراض.

- ما خطورة استخدام البروتينات بشكل مفرط على الكلى؟

- ما السلوك الصحيح الذي يجب اتّباعه؟

من وطني



دور دولة الكويت في رعاية مرضى الجهاز البولي



تولي دولة الكويت رعاية مرضى الجهاز البولي والكلية أولوية خاصة؛ فتقدّم وزارة الصحة فحوصات دورية ومجانبة في المدارس والمستوصفات للكشف المبكر عن التهابات المسالك واضطرابات الكلية، وتنظّم حملات مدرسية ومجتمعية تشجّع على شرب الماء وتقليل الملح واعتماد نمط حياة صحي. وفي المستشفيات الحكومية، تعمل وحدات متخصصة لأمراض الكلية تشمل عيادات الاستقصاء المبكر، وخدمات الغسيل الكلوي بأنواعه، وبرامج التأهيل والتثقيف الدوائي للمرضى وأسرتهم، إلى جانب الاستعانة بأطباء زائرين لتقديم الاستشارات المتقدّمة. كما تدعم الدولة برامج زراعة الكلية ضمن منظومة زراعة الأعضاء، ما يمنح المرضى خياراً علاجياً طويلاً الأمد. وتُفَعّل مبادرات توعوية مثل «نقّ كليتك بالماء» و«صحتي بيدي» مع رقابة غذائية على المشروبات عالية السكر والطاقة، والتوسّع في مسارات المشي والمراكز الرياضية بجميع المناطق لتعزيز النشاط البدني. بهذه الجهود المتكاملة، ترسخ الكويت ثقافة الوقاية والعلاج المبكر وتخفّض مضاعفات أمراض الجهاز البولي والكلية.



تقييم نهاية الفصل



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

المجاورة لها:

- 1- أيّ من العبارات يوضّح العلاقة الوظيفية بين الكبد والكليتين؟
- تحوّل الكليتان الأمونيا إلى يوريا.
- تُنتج الكليتان البول مباشرة في الكبد.
- يخزّن الكبد الفضلات التي تُنتجها الكليتان.
- يُنتج الكبد مادّة البولينا، وتعمل الكليتان على طرحها خارج الجسم.
- 2- أيّ عضو المسؤول الرئيسي عن تكوين البول؟
- الكبد
- الكليتان
- الرئتان
- الجلد
- 3- ما المادّة الناتجة عن تكسير البروتينات في الجسم ويتخلّص منها عن طريق الكلى؟
- الجلوكوز
- الأمونيا
- اليوريا
- ثاني أكسيد الكربون
- 4- تقوم الكلى بوظيفة مهمّة في الجسم من خلال:
- امتصاص الطعام.
- تنظيم ضربات القلب.
- تنقية الدم من الفضلات.
- إرسال إشارات عصبية.

السؤال الثاني: رتب الخطوات التالية من (1 - 4) حسب تسلسل حدوثها:

1- مراحل حدوث عملية إخراج البولينا من الجسم:

تطرح الكلتيان البولينا في البول.

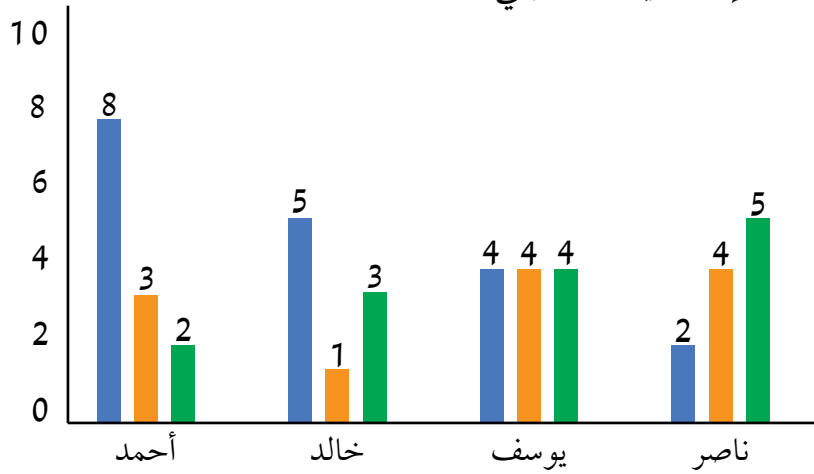
يدخل البروتين الجسم ويُهضم.

يُنتج الكبد البولينا من الفضلات النيتروجينية.

يخرج البول عبر المثانة إلى خارج الجسم.

السؤال الثالث: أدرس الرسم البياني، ثم أجب عن المطلوب:

1- يوضح الرسم البياني إحصائية عن السلوكيات والممارسات الصحيّة لمجموعة من الأفراد خلال أسبوع وكانت الإحصائيات كما يلي:



■ عدد أيام الرياضة الأسبوعية ■ معدّل عدد أكواب المشروبات الغازية يوميًا ■ معدّل عدد أكواب الماء اليومية

- الشخص الذي لديه أفضل معدّل شرب ماء:

.....

- أكثر شخص عرضة للإصابة بحصى الكلى:

.....

- ما رأيك بإحصائيات خالد وأثرها على صحّته؟

.....

- كيف يمكن ليوسف أن يحسّن من سلوكياته الصحيّة؟

.....

السؤال الرابع: قارن بين كلِّ ممَّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

الجلد	الكبد	الكليتان	وجه المقارنة
			الوظيفة
			الفضلات الناتجة

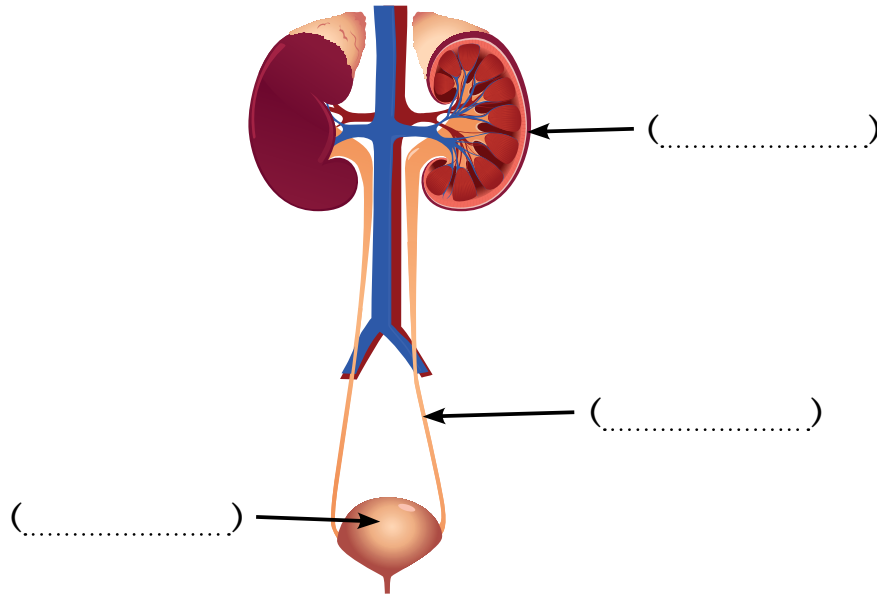
السؤال الخامس: أدرس الرسم، ثمَّ أجب عن المطلوب:

- 1- يوضِّح الرسم التالي تركيب الجهاز البولي
- أكمل البيانات على الرسم.
- أذكر وظيفة كلِّ منهما.

.....

.....

.....



الوحدة السادسة



المادّة والطاقة - العلوم الفزيائية

Matter and Energy - Physical Science

الفصل الأوّل: إنعكاس وانكسار الضوء

Reflection and Refraction of Light



شارك العلماء



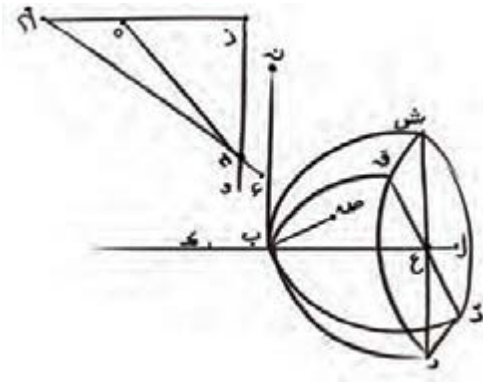
أبو سعد العلاء ابن سهل

Ibn Sahl

ابن سهل عالم مسلم من بغداد، كتب عام (984 م) رسالة بعنوان «المرايا المحرقة بالقطوع» شرح فيها كيف تنكسر الأشعة، وتنعكس عن الأسطح المصقولة. اكتشف قانون الانكسار الذي يربط زاوية السقوط بزاوية الانكسار، الذي عُرف لاحقاً بـ «قانون سنل».

صمّم أشكالاً مختلفة من العدسات والمرايا، مما ساعد في صنع العدسات والنظارات والمجاهر والتلسكوبات وأصبحت أساساً لتقنيات حديثة مثل الألياف الضوئية.

تعلّم من ابن سهل أنّ الملاحظة الدقيقة والتجريب يقودان إلى قوانين علمية تغيّر طريقة رؤيتنا للضوء والعالم من حولنا.



الفصل الأول: انعكاس وانكسار الضوء

Reflection and Refraction of Light

قال تعالى:

﴿وَالَّذِينَ كَفَرُوا أَعْمَلُهُمْ كَسَرَابٍ بِقِيعَةٍ يَحْسَبُهُ الظَّمْآنُ مَاءً حَتَّى إِذَا جَاءَهُ لَمْ يَجِدْهُ شَيْئًا وَوَجَدَ اللَّهَ عِنْدَهُ فَوَفَّاهُ حِسَابَهُ وَاللَّهُ سَرِيعُ الْحِسَابِ ﴿٣٩﴾﴾

[النور: ٣٩]

دروس الفصل

الدرس الأول: انعكاس الضوء

Reflection of Light

الدرس الثاني: صفات الصور المتكوّنة في المرايا المستوية

The Characteristics of Images Formed by Plane Mirrors

الدرس الثالث: انكسار الضوء والانعكاس الكلي

Refraction of Light and Total Reflection

الدرس الأول

انعكاس الضوء

Reflection of Light

سأتعلم:



- انعكاس الضوء.

- قوانين الانعكاس.



يُتيح لنا الضوء رؤية الأشياء من حولنا، فعندما يسقط على سطح جسم ما، فإنه قد يُمتصّ أو ينعكس أو يمرّ من خلاله. ونتيجة لذلك، تحدث ظواهر مختلفة مثل رؤية الصور في المرايا المستوية أو على سطح الماء الساكن. في هذا الدرس سنتعرّف إلى تفسير كيفية تكوّن الصور وصفاتها التي تمثّل الأساس الذي يُبنى عليه العديد من التطبيقات العلمية والبصرية.



كيف تكوّن صورة الشبّ داخل المرآة المستوية، على الرغم من وجود لوحة بينه وبين المرآة المستوية؟

استكشاف



ماذا يحدث للضوء عند سقوطه على سطح المرآة المستوية؟

استنتاج قوانين الانعكاس



قرص هرتل أو منقلة - مرآة
مستوية - مصدر ضوء
(ليزر) - قلم - ورقة بيضاء

الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - حافظ على الأدوات - تعامل مع المرايا بحذر لتجنب الكسر أو الخدش - احذر من توجيه إشعاع جهاز الليزر إلى عينك أو عين أي من زملائك - أعد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1- ثبت المرآة المستوية بشكل قائم على قرص هرتل في الصفحة المقابلة.
- 2- أسقط شعاعاً ضوئياً بشكل مائل على النقطة الحمراء بزاوية (45°) .
- 3- أرسم الشعاع الساقط على سطح المرآة (أ)، والشعاع المنعكس (ب) عن سطح المرآة المستوية.
- 4- كرر الخطوة رقم (2) و(3)، بتغيير زاوية السقوط ثم سجّل نتائجك.

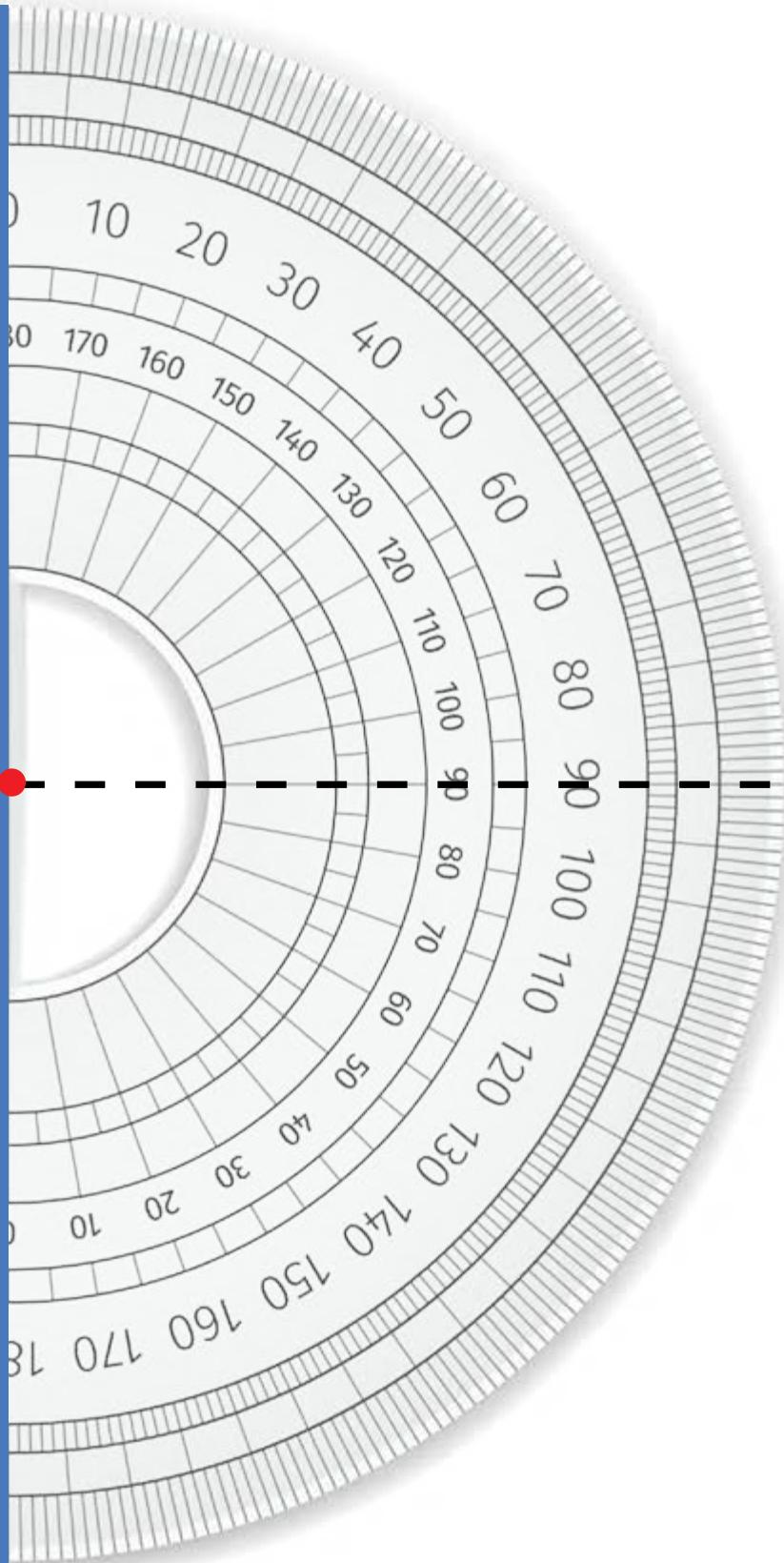
الملاحظة:

الزوايا	قياس الزاوية الأولى	قياس الزاوية الثانية	قياس الزاوية الثالثة
الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط (أ) والعمود المقام من نقطة السقوط	(45°)	(.....)	(.....)
الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس (ب) والعمود المقام من نقطة السقوط	(.....)	(.....)	(.....)

الاستنتاج:

- زاوية السقوط تمثل الزاوية المحصورة بين الشعاع و.....
- زاوية الانعكاس تمثل الزاوية المحصورة بين الشعاع و.....
- يقع الشعاع الساقط والشعاع المنعكس، والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس في مستوى واحد عمودي على.....
- زاوية السقوط تساوي.....

مرآة مستوية



العمود المقام

استكشف



لماذا ترى الصورة في المرآة ولا تراها على ورق الألومنيوم
المجعد؟

مرآة مستوية - ورقة
الألومنيوم لحفظ الطعام -
قلم رصاص - حامل



التعرّف إلى أنواع الانعكاس



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - تعامل مع المرايا بحذر لتجنب الكسر أو الخدش -
دوّن ملاحظتك فوراً في الجدول - أعد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1 - ثبت المرآة المستوية على حامل.
- 2 - قرب جسمًا (قلم رصاص) من المرآة المستوية.
- 3 - كرر الخطوة رقم (1) و(2) باستخدام ورق مجعد من ورق الألومنيوم بدلًا من المرآة المستوية.
- 4 - سجّل ملاحظتك في الجدول.

		الملاحظة:
<input type="radio"/> مصقول <input type="radio"/> خشن <input type="radio"/> أملس	<input type="radio"/> مصقول <input type="radio"/> خشن <input type="radio"/> أملس	صفات السطح العاكس
<input type="radio"/> واضحة <input type="radio"/> غير واضحة	<input type="radio"/> واضحة <input type="radio"/> غير واضحة	الصورة المتكوّنة على السطح العاكس
<input type="radio"/> منتظم <input type="radio"/> غير منتظم	<input type="radio"/> منتظم <input type="radio"/> غير منتظم	نوع الانعكاس

الاستنتاج:

- انعكاس الأشعة الساقطة في اتجاه واحد يمثل الانعكاس.....
- انعكاس الأشعة الساقطة في عدة اتجاهات يمثل الانعكاس.....

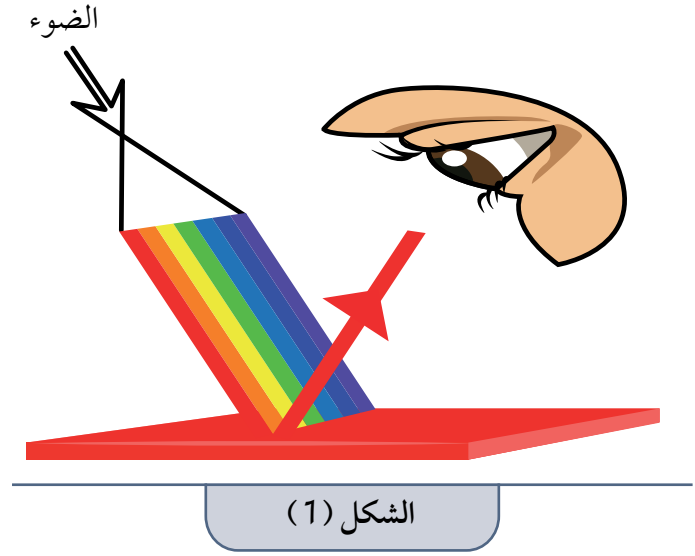


Reflection of Light

نرى الأجسام من حولنا نتيجة ارتداد أشعة الضوء الساقطة عليها إلى أعيننا.

ويظهر هذا الارتداد أو انعكاس الضوء بوضوح على الأسطح الملساء مثل المرايا، كما يمكن أن نراه في المياه الساكنة وبريق المعادن.

الانعكاس هو عملية ارتداد الموجات الكهرومغناطيسية (ومنها الضوء) عند اصطدامها بسطح فاصل بين وسطين، بحيث تبقى في الوسط نفسه دون أن تنفذ إلى الوسط الآخر.



إثراء

أثر الليزر على العين

تختلف أشعة الليزر عن الضوء العادي لأنها مركزة جداً في شعاع واحد قوي. فعندما تدخل هذه الأشعة العين، قد تسبب ضرراً مباشراً لشبكية العين (الجزء المسؤول عن الإبصار). قد يؤدي التعرض المباشر لضوء الليزر إلى: ضعف النظر أو رؤية ضبابية. في مجال الرؤية قد يصل الأمر في الحالات الشديدة إلى فقدان البصر الدائم. لهذا السبب، يستخدم الأطباء والمهندسون نظارات خاصة واقية عند التعامل مع أشعة الليزر، لذا عند استخدام مؤشرات الليزر في المدارس يجب أن يكون بحذر وتحت إشراف المعلم.

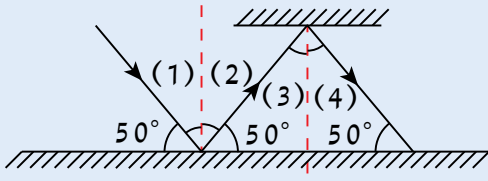
مهارة العلوم

فسّر: عدم رؤية الأجسام في الظلام.



Law of Reflection

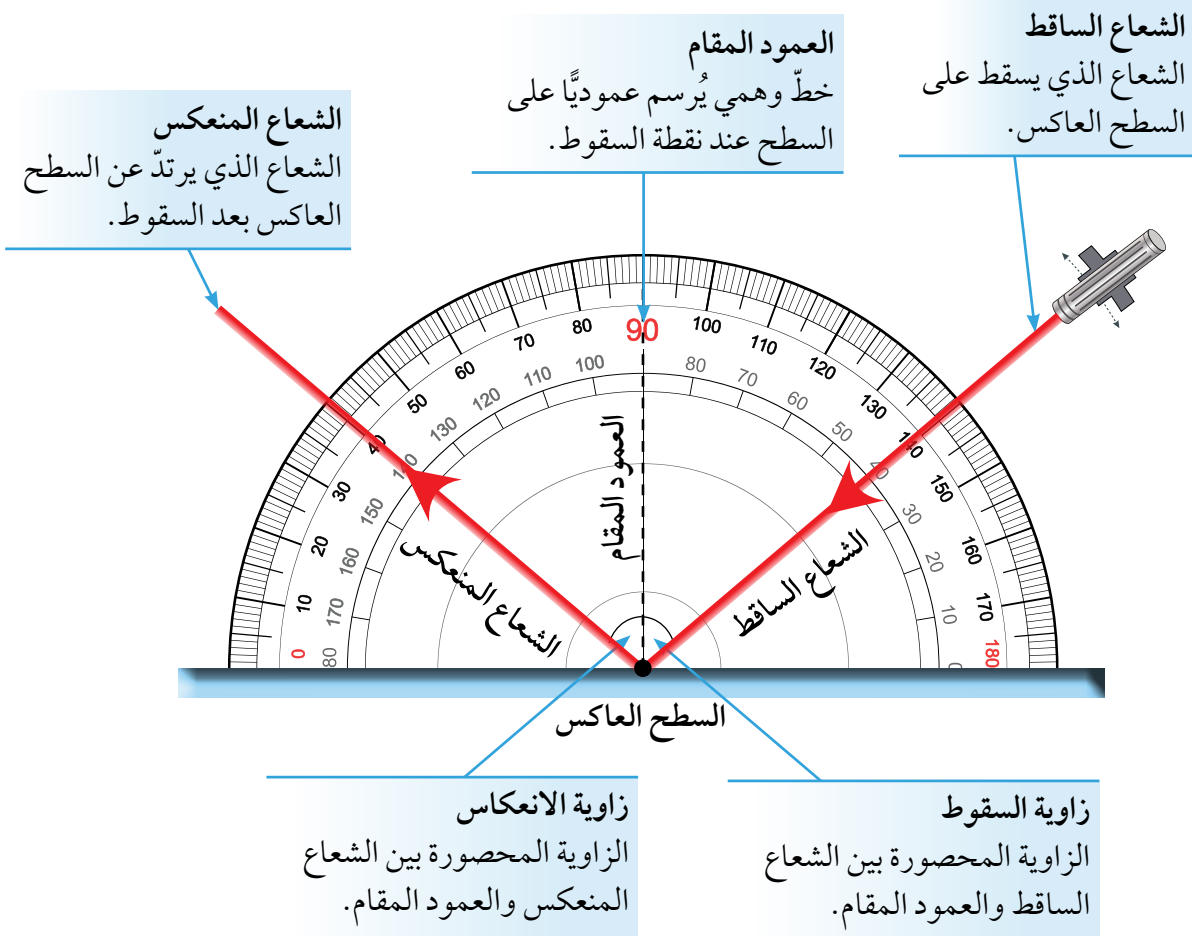
حدّد: زوايا السقوط وزوايا الانعكاس
على الرسم الناتجة عن مسار الشعاع
الضوئي.



يسير الضوء في خطوط مستقيمة في جميع الاتجاهات،
فحركة الضوء أثناء الانعكاس عن الاجسام المعتمة (المرايا)
لا تكون عشوائية، بل تخضع لقانوني الانعكاس حيث ينصّ
القانون الأول للانعكاس على أنّ:

«الشعاع الساقط والشعاع والمنعكس والعمود المقام على
السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد».
وينصّ القانون الثاني على أنّ:

«زاوية السقوط = زاوية الانعكاس»، كما في الشكل (2).



الشكل (2)



الانعكاس المنتظم والانعكاس غير المنتظم

Specular and Diffuse Reflection

عند سقوط الضوء على سطح ما، فإن انعكاسه يتوقف على عدة عوامل من أهمها:

1 - طبيعة السطح:

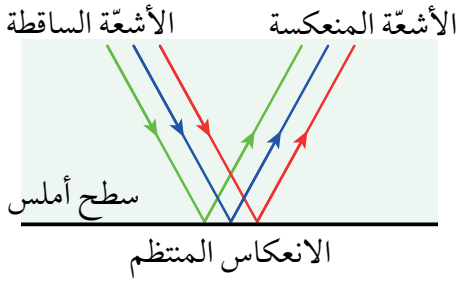
ينقسم انعكاس الضوء وفقاً لطبيعة السطح الى نوعين:

الانعكاس المنتظم: يحدث عند سقوط الأشعة الضوئية المتوازية على سطح مستوي أملس ومصقول، فتنعكس انعكاس منتظم، وتكون الأشعة المنعكسة في اتجاه واحد متوازية نتيجة انتظام مستوى السطح مثل المرآة المستوية أو الماء الساكن، كما في الشكل (3).

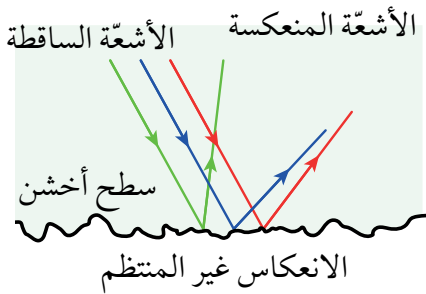
الانعكاس غير المنتظم: يحدث عند سقوط الأشعة الضوئية المتوازية على سطح غير مستوي وخشن، فتنعكس الأشعة انعكاساً غير منتظم في عدة اتجاهات مختلفة وغير متوازية نتيجة عدم انتظام مستوى السطح، مثل الحائط أو الورق أو الماء المضطرب، كما في الشكل (4).

2 - لون السطح:

عند سقوط الأشعة الضوئية على سطح جسم ملون، فإنه يمتص جميع ألوان الطيف المرئي ما عدا لونه فإنه ينعكس ويظهر بلونه، وعادة يكون الانعكاس عن الأسطح ذات الألوان الفاتحة، كالأبيض الذي يعكس جميع ألوان الطيف، أكبر من انعكاسه عن الأسطح ذات الألوان الداكنة كالأسود الذي يمتص جميع ألوان الطيف ولا يعكسها، كما في الشكل (5).



الشكل (3)

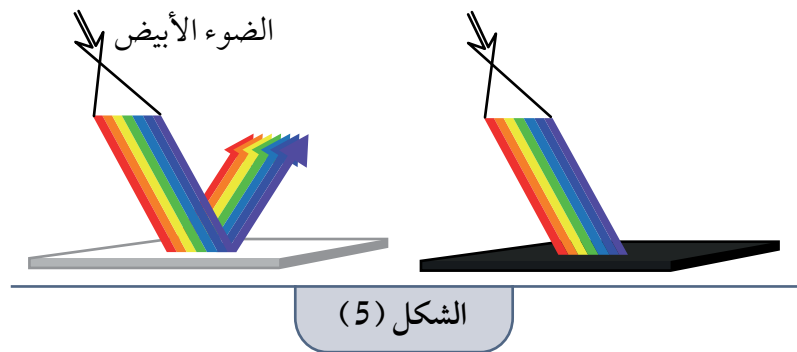


الشكل (4)

مهارة العلوم



قارن: بين الانعكاس المنتظم والانعكاس غير المنتظم من حيث نوع السطح العاكس وسبب حدوثه.

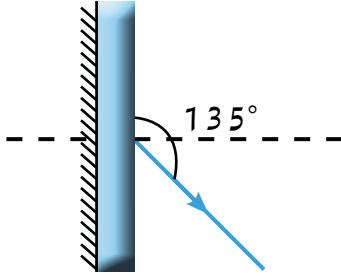


إبحث في المصادر الإلكترونية عن فكرة عمل بيرسكوب (منظار) الغواصة، ثم صمم المنظار من أدوات بسيطة متوفرة في المنزل (إعادة تدوير) وشرح لزملائك فكرة عمله.

أتحقق مما تعلمت



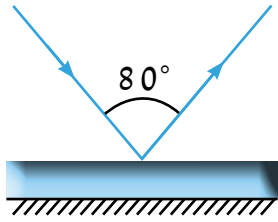
السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علمياً بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها، مع ذكر السبب إن وُجد:



1- الشكل المقابل، يكون قياس زاوية السقوط

- (45°) (90°)
(135°) (180°)

السبب:



2- الشكل المقابل، يكون قياس زاوية الانعكاس

- (40°) (50°)
(80°) (100°)

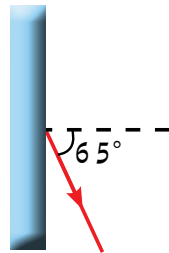
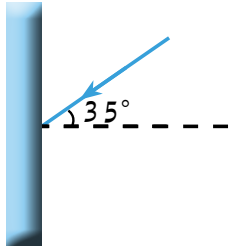
السبب:

- 3- أي من العبارات التالية تمثل أحد المفاهيم العلمية للانعكاس؟
- يحدث الانعكاس المنتظم على سطح خشن فتنعكس الأشعة في اتجاهات مختلفة.
 - يحدث الانعكاس غير المنتظم على سطح أملس فتنعكس الأشعة في اتجاه واحد.
 - يحدث الانعكاس المنتظم على سطح أملس فتنعكس الأشعة في اتجاه واحد مكونة صورة واضحة.
 - يحدث الانعكاس غير المنتظم على سطح أملس فتنعكس الأشعة بانتظام مكونة صورة واضحة.

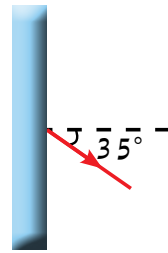
السبب:

السؤال الثاني: أدرس الرسومات جيداً ثم أجب عما يلي:

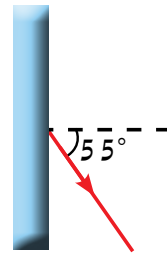
1- الشكل المقابل يوضح سقوط شعاع ضوئي على سطح المرآة المستوية.



(ج)



(ب)



(أ)

الشكل الصحيح الذي يمثل انعكاس الشعاع الضوئي (.....)

فسّر إجابتك:

الدرس الثاني

صفات الصور المتكوّنة في المرايا المستوية

The Characteristics of Images Formed by Plane Mirrors



سأتعلم:

- صفات الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية.



عندما نقف أمام المرآة المستوية تتكوّن لنا صور داخل هذه المرآة نتيجة انعكاس الضوء. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى كيفية تكوّن الصورة في المرآة المستوية، وصفاتها.



لماذا تُكتب كلمة إسعاف على مقدّمة سيارات الإسعاف بشكل معكوس؟

استكشف



- مرآة مستوية - ورقة بيضاء كبيرة - دبابيس (عدد من الدبابيس متشابهة) - قلم لتحديد النقاط - حقيبة ضوئية - فلين



ما صفات الصور المتكوّنة في المرآة المستوية؟

تحديد صفات الصور المتكوّنة في المرآة المستوية

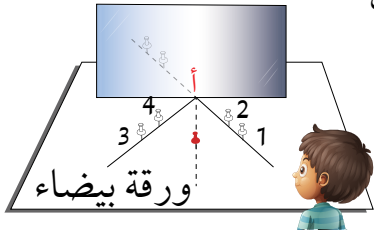


الإرشادات



- انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - استخدم المسطرة وقلم الرصاص عند الرسم - أطلب المساعدة من معلمك إن احتجت ذلك

خطوات العمل:



- 1- أرسم خطاً مستقيماً في منتصف الورقة البيضاء، وضعها على لوح من الفلين.
- 2- ثبت المرآة المستوية عمودياً في منتصف الخط الذي رسمته.
- 3- ثبت الجسم (دبوس أحمر) عمودياً على الخط أمام المرآة.
- 4- أنظر من أحد جانبي الجسم (الدبوس) إلى صورته في المرآة، ثم ثبت الدبوسين (1) و (2) بحيث يكونان على استقامة واحدة مع صورة الجسم (الدبوس) المنعكسة في المرآة.
- 5- كرر الخطوة رقم (4) من الجانب الآخر، وثبت الدبوسين رقم (3) و (4).
- 6- حدّد موضع الدبابيس والمرآة المستوية بالقلم على الورقة البيضاء، ثم أزلها من على الورقة.
- 7- أرسم خطاً مستقيماً يمرّ بين النقاط (1) و (2) ومستقيماً آخر بين (3) و (4) باستخدام المسطرة، يتقاطع امتداد المستقيمين عند نقطة نسميها (أ) التي تمثل موضع الصورة الافتراضية للجسم (الدبوس) داخل المرآة.
- 8- قس المسافة بين موضع الجسم وخط المرآة، ثم قس المسافة بين موضع صورة الجسم (أ) وخط المرآة.

الملاحظة:

حدّد صفات الصورة المتكوّنة للجسم داخل المرآة المستوية	<input type="radio"/> معتدلة	<input type="radio"/> مكبّرة	<input type="radio"/> حقيقية	<input type="radio"/> مساوية لطول الجسم
	<input type="radio"/> مقلوبة	<input type="radio"/> مصغّرة	<input type="radio"/> افتراضية	
- المسافة بين الجسم والمرآة المستوية cm				
- المسافة بين صورة الجسم والمرآة المستوية cm				

الاستنتاج:

- صفات الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية
- المسافة بين الجسم والمرآة المسافة بين موضع صورة الجسم والمرآة.

صفات الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية



Characteristics of Images Formed by Plane Mirrors



الشكل (6)

تظهر صورتك في المرآة المستوية، كما في الشكل (6)، قد تظن في البداية أنك ترى نسخة حقيقية منك، لكنّها في الحقيقة صورة افتراضية (داخل المرآة)، لا تتكوّن على سطح حقيقي، ولا يمكن استقبالها على حائل، بسبب تلاقي امتدادات الأشعة المنعكسة خلف المرآة معتدلة أي ليست مقلوبة، بل تشبه وضع الجسم تمامًا (رأسك في الأعلى وقدماك في الأسفل)، معكوسة (يدك اليمنى تظهر في جهة اليسار)، كما أن صورة الجسم في المرآة المستوية مساوية لطول الجسم تمامًا، والمسافة بين الجسم وسطح المرآة تساوي المسافة بين الصورة المتكوّنة للجسم داخل المرآة وسطح المرآة. فإذا وقفت على بعد متر واحد، تظهر صورتك داخل المرآة على بعد متر واحد أيضًا.

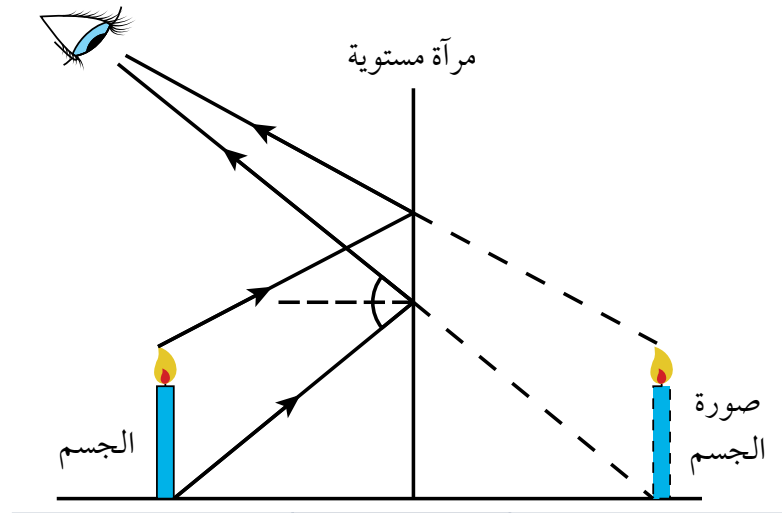
يعود سبب الصفات المتكوّنة للجسم داخل المرآة المستوية إلى نوع انعكاس الضوء عن سطح المرآة الأملس. وفقًا لقانون الانعكاس الذي ينصّ على أنّ زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس، مع بقاء الشعاع الساقط والمنعكس والعمود المقام في مستوى واحد، كما في الشكل (7).

وهذا يفتح لنا بابًا أوسع لفهم سلوك الضوء وانعكاسه في حياتنا اليومية.

مهارة العلوم



عدّد: صفات الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية.



الشكل (7)

تطبيقات الانعكاس في حياتنا اليومية



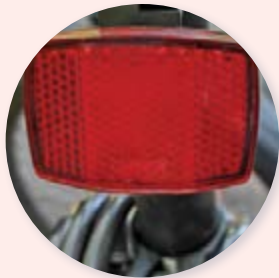
Applications of Reflection in Our Daily lives



وعي مروري

الانعكاسات الضوئية Light Reflector

أحد التطبيقات الذكية لقوانين الانعكاس، حيث يعود الشعاع الضوئي المنعكس تقريباً إلى مصدره الأصلي مهما كانت زاوية سقوطه. وتستخدم هذه الخاصية في المصابيح الخلفية للسيارات وعواكس الطريق، لأنها تحتوي على أسطح صغيرة مكوّنة من زوايا هندسية دقيقة تعكس الضوء أكثر من مرة، ثم تُعيده باتجاه السيارة التي أرسلته. يسهم هذا النوع من الانعكاس في جعل السيارات أو الدراجات مرئية بوضوح في الظلام، حتى عند إطفاء الأضواء، ما يساعد في تعزيز السلامة المرورية وتقليل الحوادث على الطرق المظلمة أو عند التوقف المفاجئ.



يُعدّ انعكاس الضوء ظاهرة أساسية تدخل في كثير من جوانب حياتنا اليومية والتقنيات الحديثة.

فناه في المرايا التي نستخدمها لرؤية أنفسنا وفي مرايا السيارات وعواكس الطريق، كما تعتمد عليه أدوات الملاحة البحرية والجوية.

ويستخدم الانعكاس في التلسكوبات العاكسة حيث تجمع الضوء القادم من النجوم البعيدة جداً ثم تركّزه لتكوين صور دقيقة تساعد العلماء على دراسة الفضاء.



الشكل (9) عواكس الطرق



الشكل (8) التلسكوب

مهارة العلوم

فسّر: استخدام المرايا في التلسكوب.



أنت تعمل في فريق تصميم روبوت ذكي، مزوّد بمرآة مستوية تساعد على رؤية الأشياء في الممرات الضيقة خلفه، حدّد موقع المرآة واتّجاهها في تصميم الروبوت بحيث يرى الأجسام بدقة.

أنتحق مما تعلمت



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

1 - إذا وقفت على بعد (50 cm) من مرآة مستوية، فإنّ صورتك ستظهر:

معتدلة على بعد (50 cm) داخل المرآة.

معتدلة على بعد (50 cm) أمام المرآة.

معتدلة على بعد (100 cm) داخل المرآة.

معتدلة على بعد (100 cm) أمام المرآة.

2 - أيّ من الصفات التالية تنطبق على الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية؟

حقيقية ومقلوبة.

مصغّرة ومقلوبة.

افتراضية ومعتدلة.

مكبّرة ومعكوسة رأسياً.

3 - تُكتب كلمة «إسعاف» بصورة معكوسة على مقدّمة سيّارات الإسعاف. ما السبب العلمي لذلك؟

لأنّ الضوء يمتصّ على سطح السيّارة.

لتقليل انعكاس الضوء عن سطح السيّارة.

لأنّ الانعكاس يؤدّي إلى تغيير لون الكلمات.

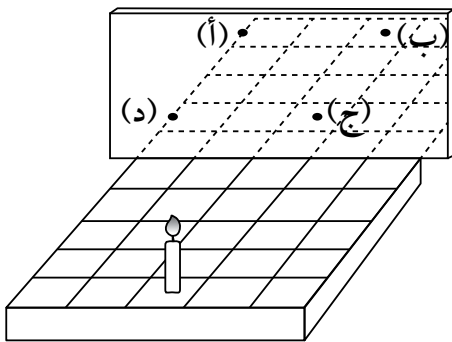
لكي تظهر الكلمة واضحة في مرآة السيّارات الأمامية للسائق.

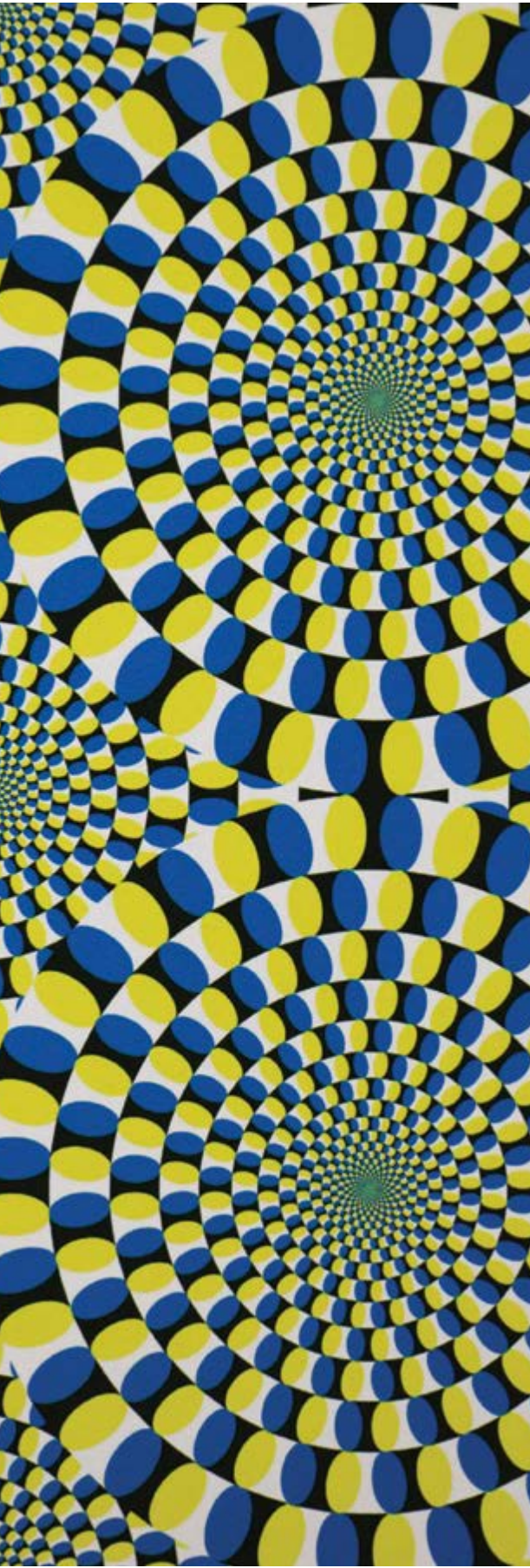
السؤال الثاني: أدرس الرسم جيّداً، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 - الشكل المقابل، وُضعت شمعة على قاعدة ذات خطوط متعامدة أمام المرآة المستوية.

- يظهر انعكاس الشمعة عند النقطة (.....)

فسر إجابتك:





الدرس الثالث

انكسار الضوء والانعكاس الكلي

Refraction of Light and Total Reflection

سأتعلم:



- انكسار الضوء.
- الكثافة الضوئية.
- تطبيقات على الانعكاس الكلي.



في عالم الضوء ليس كل ما نراه حقيقة، فمسار الشعاع الضوئي الساقط على الأجسام المعتمة يختلف عن مسار الشعاع الضوئي الساقط على الأجسام الشفافة، ونتيجة لهذا الاختلاف تحدث ظواهر مختلفة مثل الخداع البصري والسراب.

في هذا الدرس، سنكتشف أسرار هذه الظواهر ونفهم كيف تغير قوانين الضوء نظرتنا إلى العالم من حولنا.



أين اختفى ما بقي من الملعقة الزجاجية؟

استكشف



كيف ينفذ الضوء، بين الأوساط الشفافة المختلفة
في الكثافة الضوئية؟

التعرّف إلى مفهوم الانكسار



متوازي المستطيلات
الزجاجي - ليزر - قلم
رصاص - مسطرة



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - استخدم المسطرة وقلم الرصاص عند الرسم - أطلب المساعدة من معلمك إن احتجت ذلك - احذر من توجيه إشعاع جهاز الليزر إلى عينك أو عين أي من زملائك

خطوات العمل:

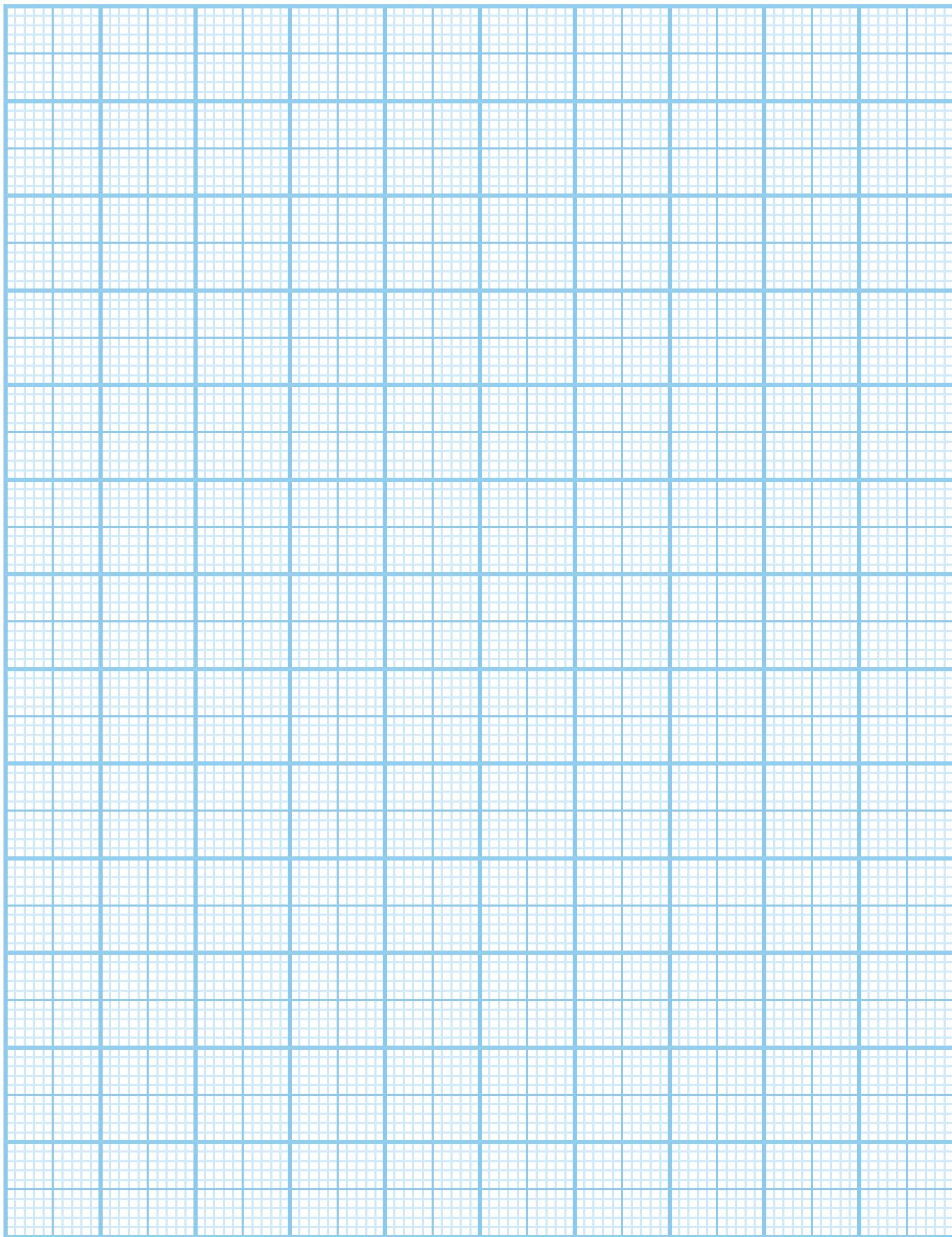
- 1 - ضع متوازي المستطيلات على منتصف ورق الرسم البياني، وارسم محيطه بقلم الرصاص.
- 2 - أسقط شعاعاً ضوئياً (الليزر) بشكل مائل على أحد الأوجه الطويلة لمتوازي المستطيلات، وحدد نقطة السقوط (أ)، ثم ارسم الشعاع الضوئي الساقط.
- 3 - حدد نقطة نفاذ الشعاع الضوئي من متوازي المستطيلات (ب)، ثم ارسم الشعاع الضوئي النافذ.
- 4 - أزل متوازي المستطيلات، وارسم خطاً مستقيماً بين النقطتين (أ) و (ب).
- 5 - أرسم عموداً مقاماً بخط متقطع عند كل من النقطتين (أ) و (ب).
- 6 - حدد زاوية السقوط برقم (1) وزاوية الانكسار برقم (2) عند انتقال الضوء من الهواء إلى الزجاج.
- 7 - حدد زاوية السقوط برقم (3) وزاوية الانكسار برقم (4) عند انتقال الضوء من الزجاج إلى الهواء.

الملاحظة:

مسار الضوء	اتجاه انحراف الضوء بالنسبة إلى العمود المقام	علاقة زاوية السقوط بزاوية الانكسار
عندما ينتقل الشعاع الضوئي من الهواء إلى الزجاج	<input type="radio"/> ينكسر مقرباً <input type="radio"/> ينكسر مبتعداً	<input type="radio"/> أكبر من زاوية الانكسار <input type="radio"/> أصغر من زاوية الانكسار
عندما ينتقل الشعاع الضوئي من الزجاج إلى الهواء	<input type="radio"/> ينكسر مقرباً <input type="radio"/> ينكسر مبتعداً	<input type="radio"/> أكبر من زاوية الانكسار <input type="radio"/> أصغر من زاوية الانكسار

الاستنتاج:

- عند انتقال الضوء بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية تحدث ظاهرة.....





Refraction

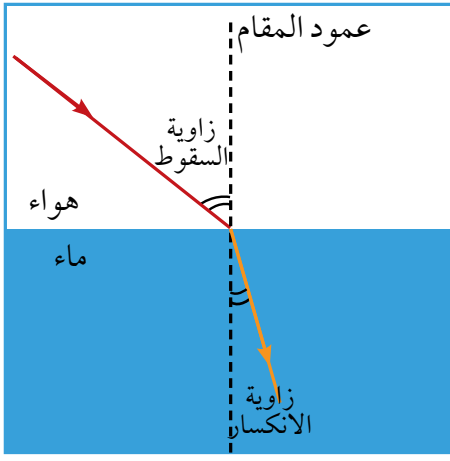
يحدث الانكسار عند انتقال الضوء بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية. فالكثافة الضوئية هي قدرة الوسط على إبطاء سرعة الضوء أثناء مروره فيه، حيث كلما زادت الكثافة الضوئية للوسط، كانت سرعة الضوء فيه أقل، كما في الجدول (1).

يسلك الشعاع الضوئي عند انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية المسارات التالية:

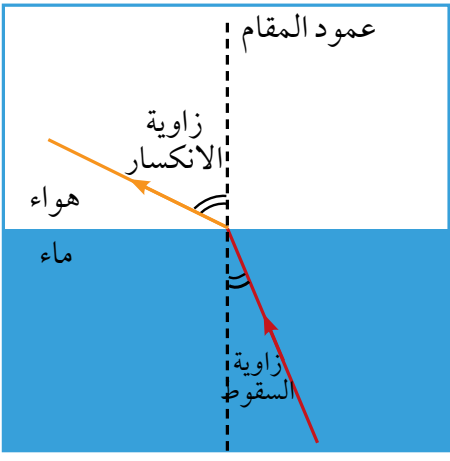
1- عند انتقال الضوء من وسط أقل كثافة ضوئية (الهواء) إلى وسط أكبر كثافة ضوئية (الماء)، فإنه ينكسر مقترباً من العمود المقام من نقطة السقوط على الخطّ الفاصل بين هذين الوسطين، وتكون زاوية السقوط أكبر من زاوية الانكسار، كما في الشكل (10).

2- عند انتقال الضوء من وسط أكبر كثافة ضوئية (الماء) إلى وسط أقل كثافة ضوئية (الهواء)، فإنه ينكسر مبتعداً عن العمود المقام من نقطة السقوط على الخطّ الفاصل بين هذين الوسطين، وتكون زاوية السقوط أقل من زاوية الانكسار، كما في الشكل (11).

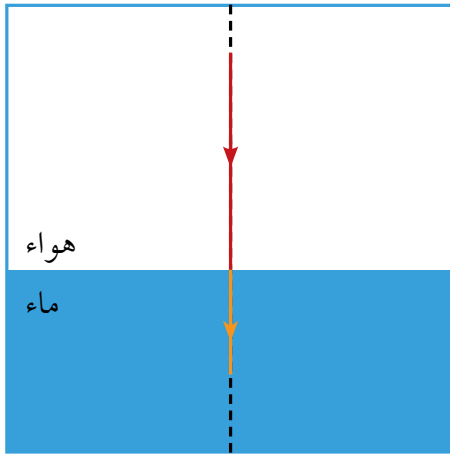
3- عند سقوط الضوء عمودياً على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين فإنه، ينفذ على استقامته دون الانحراف عن مساره، إلا أنه ينكسر بسبب اختلاف سرعة الضوء، كما في الشكل (12).



الشكل (10)



الشكل (11)



الشكل (12)

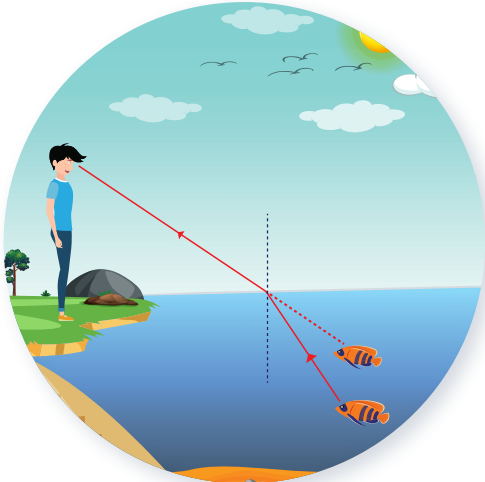
الوسط	سرعة الضوء
الهواء	299,000,000 m/s
الماء	225,000,000 m/s
الزيت	204,000,000 m/s
الزجاج	200,000,000 m/s

الجدول (1)

فسرت خاصية الانكسار كثيرًا من الظواهر الموجودة في حياتنا اليومية منها:

١ - رؤية الأجسام في موقع ظاهري غير عن موقعها الحقيقي

نرى قاع حمام السباحة في موقع ظاهري غير موقعه الحقيقي، فعندما يسقط الضوء على جسم موجود تحت سطح الماء، ينعكس جزء منه ويتجه إلى الأعلى، وعند خروجه من الماء إلى الهواء ينكسر ويتغير اتجاهه بسبب اختلاف سرعة الضوء بين الوسطين، وبسبب هذا التغير في الاتجاه، يصل الضوء إلى أعيننا بزوايا مختلفة، فنرى الجسم في موقع مختلف عن مكانه الحقيقي، وغالبًا ما يبدو أقرب إلى السطح، كما في الشكل (13).

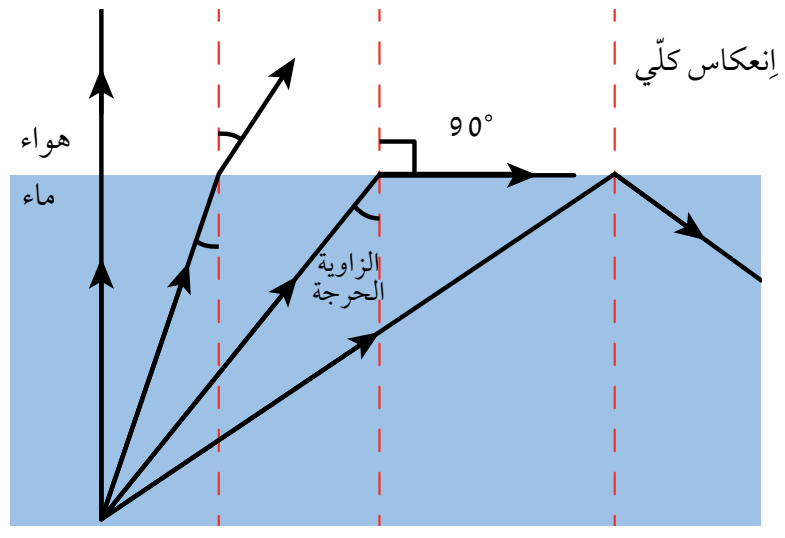


الشكل (13)

٢ - الانعكاس الكلي

عندما تسقط الأشعة الضوئية مائلة من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل منه كثافة ضوئية، فإنه ينكسر مبتعدًا عن العمود المقام، ويزداد هذا الابتعاد كلما زاد ميل الشعاع الساقط إلى أن يقترب الشعاع المنكسر من السطح الفاصل بين الوسطين، وينطبق عليه مكوّنًا زاوية انكسار قائمة مقدارها (90°) .

وعندما تكون زاوية الانكسار قائمة تُعرف زاوية السقوط التي تقابلها بالزاوية الحرجة، وعندما تزيد زاوية السقوط وتصبح أكبر من الزاوية الحرجة، ينعكس الشعاع الضوئي مرتدًا إلى الوسط الأكبر كثافة ضوئية ويُعرف ذلك بالانعكاس الكلي، كما في الشكل (14).



الشكل (14)

مهارة العلوم

قارن: بين سلوك الشعاع الضوئي عند انتقاله من الماء إلى الهواء وعند انتقاله من الهواء إلى الماء من حيث اتجاه الانكسار بالنسبة إلى العمود المقام.



إثراء

الألياف الضوئية والذكاء الاصطناعي
تمثل الألياف الضوئية الجسر الذي
يصل بينك وبين الذكاء الاصطناعي،
فعندما تكتب سؤالك في المتصفح،
ينتقل النص الذي كتبتَه عبر شبكة
الإنترنت إلى حواسيب ضخمة
موجودة في مراكز بيانات حول
العالم. وهذه الشبكة لا تعتمد على
أسلاك نحاسية بطيئة، بل على ألياف
ضوئية فائقة السرعة تنقل الضوء بدل
الكهرباء. يسير الضوء داخل هذه
الألياف بسرعة هائلة قريبة من سرعة
الضوء في الفراغ حاملاً مليارات
المعلومات في الثانية الواحدة.
بفضل هذه السرعة، تستطيع مواقع
الذكاء الاصطناعي أن تستقبل
سؤالك، وتعالجه في مراكز البيانات
البعيدة، ثم تُرسل إليك الإجابة خلال
ثوانٍ قليلة، وكأنه قريب جداً منك!

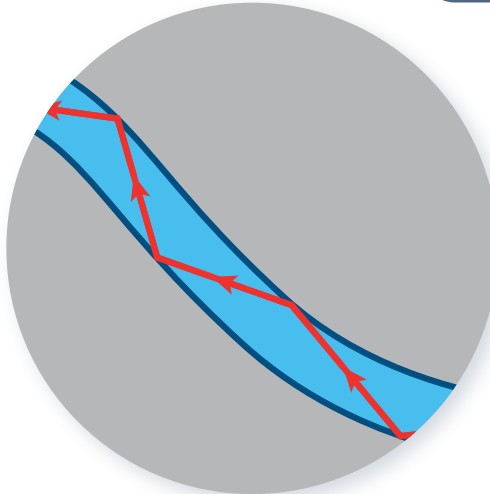
مهارة العلوم

فسّر: بقاء الضوء داخل الألياف
الضوئية وعدم خروجه.

ومثال على ذلك، الألياف الضوئية التي تُستخدم في المناظير الطبية،
كما في الشكل (15) وهي خيوط رفيعة من الزجاج تنقل الضوء
إلى داخل جسم الإنسان بالانعكاس الكلي المتكرر بسرعة كبيرة
دون فقدان كبير للطاقة، لذلك لا يخرج الضوء من داخل الليفة
الضوئية، كما في الشكل (16)، كما تُستخدم في شبكات الإنترنت
والاتصالات.



الشكل (15)



الشكل (16)



إبحث في المصادر الالكترونية عن علاقة الانعكاس الكلي وحدوث ظاهرة السراب.

أتحقق مما تعلمت



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

1 - عند انتقال الشعاع الضوئي من الهواء إلى الزجاج عمودياً، فإنه:

ينكسر دون انحراف.

ينعكس كلياً.

ينكسر مبتعداً عن العمود.

ينكسر مقترباً من العمود.

السبب:

2 - الشكل المقابل، كم مرة ينكسر الشعاع الضوئي الساقط مائلاً على كأس زجاجية شفافة بها ماء؟



1

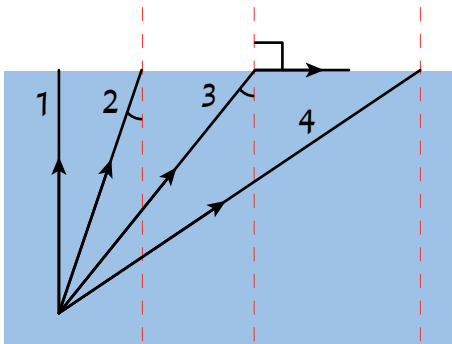
2

3

4

السبب:

3 - الشكل المقابل، أي شعاع ضوئي يحدث له انعكاس كلي؟



1

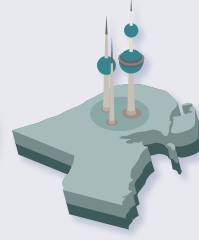
2

3

4

السبب:

من وطني

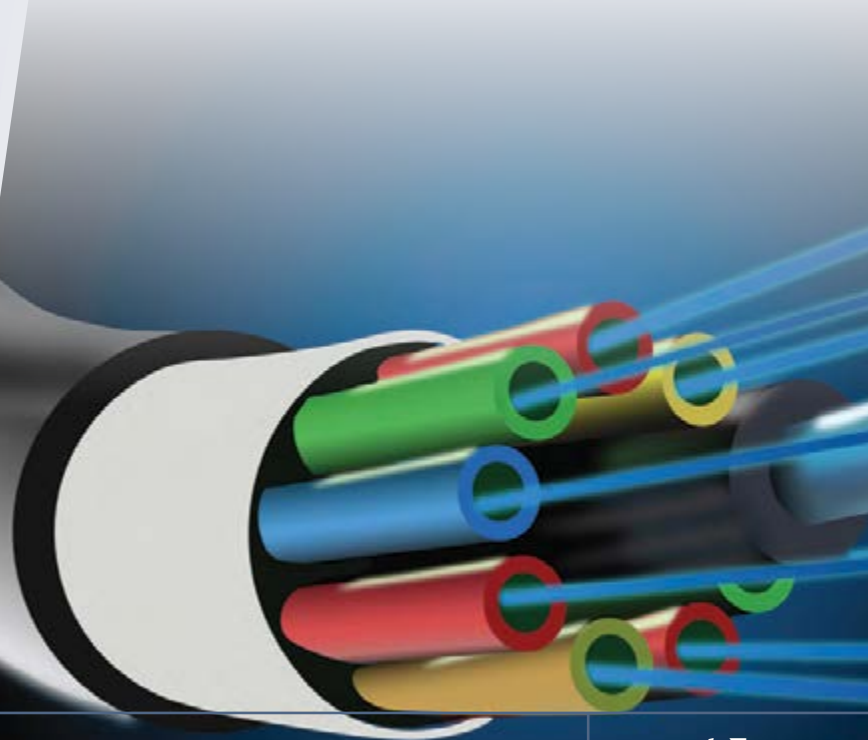
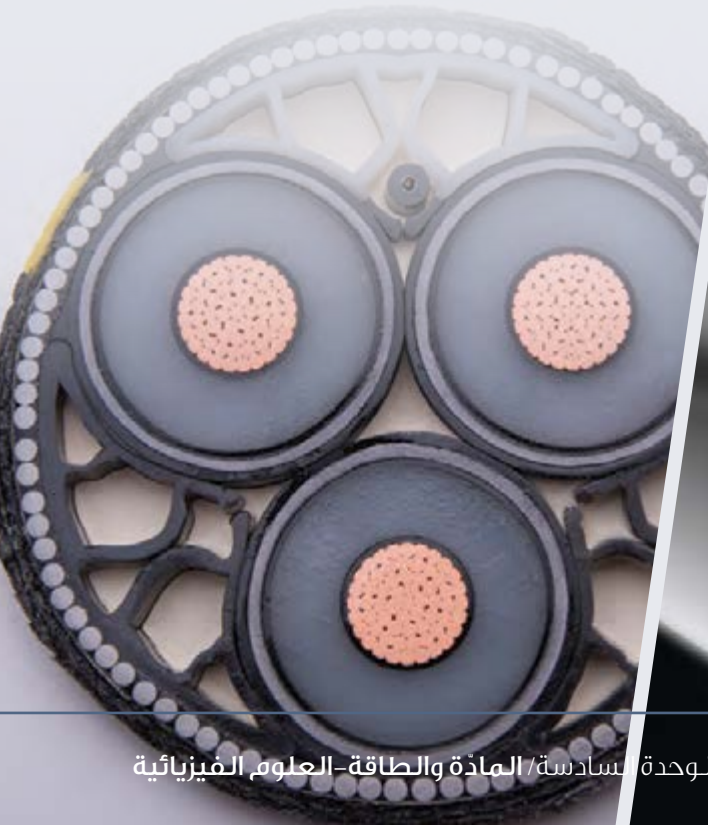


الكابل Fibre in Gulf (FIG)

الكابل Fibre in Gulf (FIG) مشروع كابل بحري تحت سطح البحر يمرّ ويربط بين دول مجلس التعاون الخليجي (الكويت، السعودية، البحرين، قطر، الإمارات، عمان).

يهدف إلى إنشاء ممرّ اتصال سريع وآمن بين هذه الدول وبين دول أوروبا وخارجها، في فترة زمنية قصيرة (low latency). ولقد وقّعت الهيئة العامة للاتصالات وتقنية المعلومات (CITRA) في مارس 2025 م اتفاقاً لمنح رخصة لهبوط كابل FIG إلى الكويت، أي أنّ الكويت ستكون نقطة هبوط رسمية له. ويُعدّ المشروع الأكبر للمشاريع تحت البحر في منطقة الخليج بحيث يُتوقع أن يصبح جاهزاً للاستخدام بحلول الربع الرابع من عام 2027 م.

ومن المؤكّد أنّ المشروع سيعزّز من البنية التحتية الرقمية في الكويت، ويجعلها محطة عبور هامّة لحركة البيانات الإقليمية والدولية، ويتميّز بمجموعة من الخصائص التقنية حيث سيضمّ 24 زوجاً من الألياف الضوئية (fibre pairs). تصل السعة المتوقعة إلى 720 تيرابايتاً في الثانية (Tbps)، ما يجعله من الكابلات الضخمة في هذا المجال.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
القيمة السلوكية	المصطلح النظري
أعتني بالطاقة ولا أهدرها، باستخدام التقنيات الحديثة مثل الألياف الضوئية التي تستهلك طاقة أقل بكثير من الأسلاك الكهربائية التقليدية، ما يساعد على تقليل ترشيد استهلاك الكهرباء والحد من التلوث الناتج عن محطات توليد الطاقة.	الضوء



نافذة على الصحة

هل تعلم أن:

الأجهزة الطبية الحديثة يعتمد أغلبها على خصائص الضوء مثل الانعكاس، والانكسار، والانعكاس الكلي التي يمكن استخدامها للكشف عن أجزاء الجسم الداخلية، وتشخيص الأمراض، والمساعدة في إجراء عمليات دقيقة دون الحاجة إلى جراحة. لهذا، أصبح الضوء اليوم وسيلة طبية آمنة، فعالة، وبديلة لجراحة المناظير التقليدية في الكثير من الحالات.

التقييم الذاتي



تعلمت	نعم	لا	إلى حد ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلم	ملاحظة ولي الأمر
انعكاس الضوء						
قوانين الانعكاس						
صفات الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية						
انكسار الضوء						
الكثافة الضوئية						
تطبيقات على الانعكاس الكلي						



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علمياً للعبارة التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة

لها، مع ذكر السبب إن وُجد:

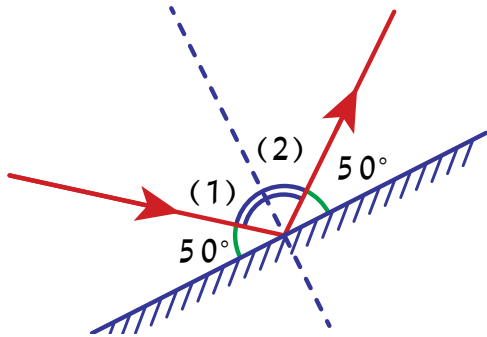
1 - عند سقوط شعاع ضوئي على مرآة مستوية كما في الشكل المقابل، ينعكس بحيث تكون الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والمنعكس تساوي

40°

50°

80°

100°



فسّر إجابتك:

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

1 - (قطعة خشب - ورقة - حائط - مرآة مستوية)

الذي لا ينتمي:

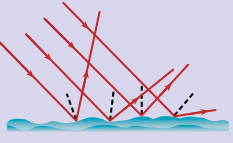
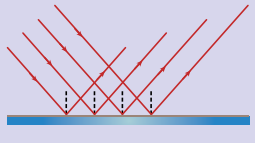
السبب: **والباقي:**

2 - (صورة معتدلة - يساوي بعد الجسم عن المرآة بعد الصورة عن المرآة - صورة معكوسة - صورة مكبرة)

الذي لا ينتمي:

السبب: **والباقي:**

السؤال الثالث: قارن بين كلٍّ مما يلي كما هو موضَّح في الجدول أدناه:

وجه المقارنة		
نوع السطح	.....	.....
اتِّجاه الأشعة المنعكسة	.....	.....
نوع الانعكاس	.....	.....

السؤال الرابع: علِّ ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- ترى صورتك في المرآة ولا تراها في قطعة خشب.

2- نرى قاع المسبح في موقع ظاهري أقرب غير موقعه الحقيقي.

3- زاوية السقوط أكبر من زاوية الانكسار عندما ينتقل الشعاع الضوئي من الهواء إلى الماء.

السؤال الخامس: ماذا يحدث في كلِّ حالة من الحالات التالية مع ذكر السبب:

1- سقوط شعاع ضوئي على مرآة مستوية بزاوية مقدارها 65° .

الحدث:

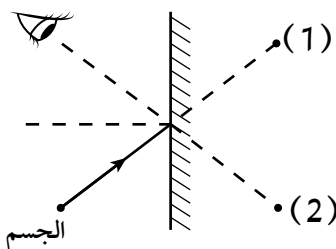
السبب:

2- عند وقوف جسم على بعد (5 cm) من مرآة مستوية.

الحدث:

السبب:

السؤال السادس: أدرس الرسم ثمَّ أجب عن المطلوب:



1- يوضَّح الشكل المقابل رؤية جسم.

- تظهر صورة الجسم بالنسبة إلى العين في الموقع رقم (.....)

السبب:

مشروع الاستقصاء العلمي

تُعَدُّ إستراتيجية الاستقصاء من أكثر إستراتيجيات التدريس فاعلية في تنمية مهارات التفكير لدى المتعلم، لأنها تُتيح فرصاً له لممارسة عمليات التعلم التي تتضمنها الطريقة العلمية في البحث والتفكير، فيسلك سلوك العلماء للبحث عن المعرفة والتوصل إلى النتائج، فهو يحدّد المشكلة، ويصوغ الفرضيات، ويجمع المعلومات ذات العلاقة بالمشكلة، ويختبر صحّة فرضياته، ويصل إلى الحلّ المناسب للمشكلة.

إنّ مشروع الاستقصاء العلمي في المرحلة المتوسطة، يختلف تطبيقه وفقاً لنوعه حيث يكون الاستقصاء المقيّد في الصفّ السادس، ثمّ الموجّه في الصفّ السابع، والثامن من أجل تدريب المتعلم على استخدام خطوات مشروع الاستقصاء العلمي الموجّه، ليصبح قادراً 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 التعلم 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 المتعلم.

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 قادراً على المنافسة الدولية والعالمية، ويطوّر مهارة التواصل والإقناع والتأثير على الآخرين، كما يعزّز لديك النزاهة والانضباط في العمل، والاستقلالية في أخذ المبادرة وتحمل المسؤولية عند البحث في المشروع وتنفيذه.

الاستقصاء المقيّد (Structured Inquiry):

يكون تدخّل (دور) المعلم كاملاً؛ إذ إنّه يطرح السؤال (المشكلة)، ويحدّد الإجراءات والتصميم المطلوب للتحقق منها، وعلى المتعلم تنفيذ الخطوات وجمع البيانات وتحليلها وفقاً لتوجيهات المعلم.

الاستقصاء الموجّه (Guided Inquiry):

يكون تدخّل (دور) المعلم جزئياً؛ إذ إنّه يطرح السؤال أو المشكلة، وعلى المتعلم أن يطور الإجراءات والتصميم لتقصّي أو تحريّ السؤال (المشكلة) الذي طرحه المعلم.

الاستقصاء الحرّ (Open Inquiry):

لا يكون للمعلم أيّ تدخّل مباشر؛ إذ يُتوقّع من المتعلم أن يطرح السؤال (المشكلة) بنفسه، ويطوّر الإجراءات والتصميم المناسب للتحقق منها، ويقوم بجمع البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج بشكل مستقلّ.

منهجية STEAM

يُعدّ توظيف منحنى 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 مبتكرة تتطلّب التكامل بين التخصصات. فعبر تنفيذ مشروع استقصائي يتناول مثلاً مشكلة بيئية أو تقنية، يمرّ المتعلّمون بدورة من الملاحظة، وطرح الأسئلة، وتجريب الفرضيات، وتطبيق النماذج ممّا يجعل التعلّم أكثر عمقاً وارتباطاً بالواقع.

دور المتعلّم في اعداد المشروع العلمي:

يُحدّد بحسب نوع الاستقصاء (مقيّد - موجّه - حرّ)

- المساهمة الفعلية الحقيقية في تخطيط الاستقصاءات العلمية من خلال إعداد مشروع وتقرير مبسّط بمنهجية STEAM بإشراف المعلّم دون الاستعانة بمراكز خارجية لتنفيذه.
- الملاحظة والاستكشاف Observe and explore.
- القيام بالتجريب وحلّ المشكلات Experiment and solve problems.
- العمل فرادى أو مجموعات على ألا يزيد العدد عن ثلاثة Individually and groups.
- طرح الأسئلة والتفسيرات المنطقية، والمحادثة والمناظرة مع الآخرين بإشراف المعلّم.
- مناقشة المعارف والأفكار وتطويرها تعاونياً.
- إجراء مناقشات منطقية وبناء التفسيرات.
- اختبار الفرضيات التي يطرحونها.
- إيصال النتائج ونشرها.
- التأمل Reflect في التغذية الراجعة من زملاء والمعلّم.
- الأخذ في الاعتبار التفسيرات البديلة Alternative explanations.
- إعادة 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).
- إعرض المشروع العلمي على معلّمك وزملائك، على أن تشرح مشروعك وتبدي وجهة نظرك، وتتقبّل آراء الآخرين عند مناقشة مشروعك لتحسينه وتطويره.

خطوات مشروع الاستقصاء العلمي (المقيّد - الموجّه - الحرّ)

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

مخطّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

المراجع

- 1- Fundamentals of Anatomy and Physiology - Anna Chruścik; Kate Kauter; Louisa Windus; Eliza Whiteside; Leanne Dooley - University of Southern Queensland - Toowoomba.
- 2- Biology 11: Study Guide - McGraw-Hill Ryerson - Author: Mills - McGraw-Hill Education - Published Date: 08/15/2010 - Format: Hardcover - ISBN-13: 9780070915800 - ISBN-10: 0070915806.n.
- 3- Anatomy and Physiology 2e - OpenStax - Senior Contributing Authors: J. Gordon Betts; Peter DeSaix; Eddie Johnson; Jody E. Johnson; Oksana Korol; Dean Kruse; Brandon Poe; James A. Wise; Mark Womble; Kelly A. Young.
- 4- Human Biology - Eleventh Edition - Sylvia S. Mader - With contributions by Susannah Nelson Longenbaker; Kimberly Lyle-Ippolito; Linda D. Smith-Staton - McGraw-Hill Higher Education (The McGraw-Hill Companies) - New York - 2010.
- 5- Physics for scientists and engineers-serway - Third Edition - الفيزياء العلميين والمهندسين
- 6- Pearson New International Edition - Douglas C.Giancoli - Sixth Edition
- 7- الموجات الميكانيكية والضوء والبصريات - تأليف ريموندأ. سيرواي وآخرون - ترجمة أ.د أحمد أمين وآخرون.
- 8- كتاب العلوم الصف التاسع - الفصل الثاني - بيرسون

مصادر بعض الصور

- صورة أبو القاسم الزهراوي مزودة من لجنة العلوم
- لوغو إدارة خدمات نقل الدم: من منصة X

<https://x.com/KwBloodBank>

- لوغو مركز مبارك العبدالله الجابر الصباح لغسيل الكلى: من منصة X

<https://x.com/mkhnephro/photo>

- صورة إفتتاحية الوحدة السادسة مزودة من لجنة العلوم
- صورة الدرس الثالث الملعقة الزجاجية مزودة من لجنة العلوم



العلوم

8

الصف الثامن

الفصل الدراسي الثاني - القسم الثاني



العلوم

8

الصف الثامن

الفصل الدراسي الثاني - القسم الثاني

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصف الثامن المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. أطفاف حزام الفهد المطيري

أ. سهام مساعد الخالدي

أ. فهد عبدالرحمن العمر

أ. عبد الله حمد العتال

أ. حميدة سلامة العنزلي

د. منى صالح السعيدان

الطبعة الأولى

١٤٤٧ هـ

٢٠٢٥ - ٢٠٢٦ م

الطبعة الأولى: ٢٠٢٥ / ٢٠٢٦ م

المراجعة العلمية



أ. مريم يعقوب الفودري
أ. انتصار محمد الديسان
أ. موسى غضيان المطيري
أ. أنوار شالح العتيبي

ذات السلاسل - الكويت

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٨٨) بتاريخ ١٥ / ١ / ٢٠٢٦ م





حَضْرَةُ صَاحِبِ السُّمُو الشَّيْخِ مَشْعَلِ أَحْمَدِ الْجَابِرِ الصَّبَّاحِ

أَمِيرَ دَوْلَةِ الْكُوَيْتِ

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



سَمُو الشَّيْخِ صَبَّاحٍ كَهَّالٍ الْحَمَّادِ السَّبَّاحِ
وَلِيِّ عَهْدِ دَوْلَةِ الْكُوَيْتِ

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

Matter and Energy - Chemical Sciences

Join the Scientists ١١٨

Chemical Reaction ١١٩

Evidence of a Chemical Reaction ١٢٠

Chemical Equation ١٣٠

Rate of Chemical Reaction ١٣٨

From My Homeland ١٤٦

Sustainable Development ١٤٧

Health at a Glance ١٤٧

Self Assessment ١٤٧

Chapter Assessment ١٤٨

Earth Science ١٥٠

Join the Scientists ١٥٢

Internal Process and its Effect on
Shaping the Earth's Surface ١٥٣

Continental Drift Theory ١٥٤

Plates Tectonic Theory ١٦٣

Earthquakes, Volcanoes and Mountain
Formation ١٧١

From My Homeland ١٨١

Sustainable Development ١٨٢

Health at a Glance ١٨٢

Self Assessment ١٨٢

Chapter Assessment ١٨٣

الوحدة السابعة: المادّة والطاقة - العلوم الكيمياءية

شارك العلماء

الفصل الأوّل: التفاعل الكيمياءي

الدرس الأوّل: أدلّة حدوث التفاعل الكيمياءي

الدرس الثاني: المعادلة الكيمياءية

الدرس الثالث: سرعة التفاعل الكيمياءي

من وطني

التنمية المستدامة

نافذة على الصّحة

التقييم الذاتي

تقييم نهاية الفصل

الوحدة الثامنة: علم الأرض

شارك العلماء

الفصل الأوّل: العمليات الداخلية وأثرها في
تشكيل سطح الأرض

الدرس الأوّل: نظرية الانجراف القاري

الدرس الثاني: نظرية الصفائح التكتونية

الدرس الثالث: الزلازل والبراكين وتكوّن
الجبال

من وطني

التنمية المستدامة

نافذة على الصّحة

التقييم الذاتي

تقييم نهاية الفصل

Science Inquiry Project

١٨٥

Steps of the Science Inquiry Project

١٨٧

Plan of the Science Inquiry Project
based on STEAM

١٨٨

Report of the Science Inquiry Project
based on STEAM

١٨٩

مشروع الاستقصاء العلمي

خطوات مشروع الاستقصاء العلمي

مخطط تصميم مشروع الاستقصاء
العلمي بمنهجية STEAM

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي
بمنهجية STEAM

فلسفة كتاب العلوم

أولاً : المنهجية التربوية التي اعتمدت في تأليف وحدات كتاب العلوم.
أعدّ المحتوى التعليمي للكتاب وفق منهجية تربوية شاملة متكاملة تركز على معايير المنهج ومؤشرات الأداء لمصفوفة المدى والتتابع المعتمدة في الإطار المرجعي الوطني لدولة الكويت تحقيقاً للهدف الشامل للتربية وأهداف العلوم الخاصة بالمرحلة المتوسطة، وذلك من خلال التركيز على التعلّم النشط الذي يجعل المتعلّم محور العملية التعليمية، ويشجّع على الاستكشاف والتجريب العملي وطرح الاسئلة وتقديم التفسير العلمي، وربطها بالتطبيقات الحياتية باستخدام الوسائل التعليمية والإستراتيجيات الحديثة القائمة على التعلّم بالمشاريع والعمل التعاوني لاكتساب المهارات العلمية والقيّم والسلوكيات الإيجابية.

ثانياً : بنية كتاب العلوم

يتضمّن كتاب العلوم وحدات مختلفة بناءً على فروع العلوم (الأحياء - الكيمياء - الفيزياء - الجيولوجيا)، حيث تدعم كلّ وحدة المتعلّمين من خلال التعلّم والتطبيق، على مدى عدد من الأسابيع والحصص التعليمية المحدّدة، وتنقسم كلّ وحدة إلى فصول تتضمّن عدداً من الدروس، قد يحتاج الدرس إلى حصّة دراسية أو أكثر.

اتّبعَت الدروس في بنائها على مراحل التعلّم الخمس (5E)، التي تصف ما تهدف أجزاء نشاط الاستكشاف إلى تحقيقه، وتمكّن المتعلّمين من إدراك المفاهيم العلمية من خلال خمس مراحل محدّدة ومتسلسلة تشمل هذه المراحل (التهيئة والتحفيز - الاستكشاف - التفسير - التوسّع - التقييم) في كلّ درس، ممّا يعني أنّه يوجد نمط بنائي من النشاط التحفيزي والأنشطة الاستكشافية إلى التقييم الختامي في كلّ حصّة، وهي مصمّمة لدعم المتعلّم للتعلّم بشكل بناء وفعال، كما تهدف إلى مساعدة المتعلّمين على اتّخاذ دور المرشد والموجّه أثناء عملية التعلّم.

مكوّنات الكتاب

تتمثّل في:

الوحدة

تتضمّن

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



شارك العلماء

ربط المفاهيم العلميّة بالشخصيّات البارزة في العلوم وإبراز دور العلم في تطوّر البشريّة. (هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا 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:

تعدّ 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 الهوية الوطنية لدى المتعلّمين من خلال ربط المفاهيم العلمية بإنجازات الوطن وموروثه، إلى جانب دمج مهارات التنمية المستدامة، وتعزيز الوعي الصحيّ من خلال فقرة "نافذة على الصحة" التي تطرح معلومات صحيّة بأسلوب توعوي وهادف. وتُختتم كلّ تجربة تعليمية 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: يحدّد المعايير والمفاهيم العلمية التي يجب على المتعلّم فهمها.



مقدمة 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 تُوظّف فيها إحدى مهارات العلوم، ويُعلّق المتعلّم على صورة توضح فكرة أو نشاطاً عملياً مرتبطاً بالدرس.



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

- اسم مختصر يوضّح موضوع النشاط ومحتواه.
- الهدف من النشاط: يوضّح الغاية التعليمية 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.



الدرس الأوّل

أدلة حدوث التفاعل الكيميائي

Evidence of a Chemical Reaction

سأتعلّم:

- التمييز بين المواد الداخلة في التفاعل الكيميائي والمواد الناتجة عنه.
- أدلة حدوث التفاعل الكيميائي.

يعيش الإنسان في عالم مليء بالتغيّرات التي تحدث من حوله كلّ يوم، ومن بين هذه التغيّرات ما يُعرف بالتغيّرات الكيميائية، مثل صدأ الحديد، أو طهي الطعام، أو اشتعال الوقود، أو هضم الطعام في الجسم. تحدث كلّ هذه التغيّرات نتيجة التفاعلات الكيميائية بين المواد التي تؤدي إلى تكوّن موادّ جديدة تختلف في خواصها عن الموادّ الأصلية.

سنستعرض في هذا الدرس إلى مكوّنات التفاعل الكيميائي، وستستند على حدوثه في التجارب العملية لتفسير الظواهر المختلفة التي نراها في حياتنا اليومية.

من الأتوال الشعبية: «ما في دخان من غير نار»
ما أدلة حدوث التفاعل الكيميائي في القول؟

الوحدة السابعة، المادة والطاقة - العلوم الكيميائية 121

استكشف

ما أدلة حدوث التفاعل الكيميائي؟

التعرّف إلى أدلة حدوث التفاعل الكيميائي

حضر الهيدروكلوريك المخفّف - حبيبات خارصين - محلول كلوريد الصوديوم المخفّف - محلول نترات الفضة المخفّف - محلول اليود المخفّف - شرابح بطاطس - شرابح ممتصوم - أنابيب اختبار - ماسك أنابيب - كأس - قطارة - مصدر لهب - طبق - مطرط - ملقط - مخار مدرّج

الإرشادات

إنّ تعليمات المعلم - تمازج مع زملائك - إرتد معطفًا ونظارة واقية ونقازات وكمامة - عدم التركيز على الضوء الساطع - إحتذر تدنّق أو ملامسة الموادّ

أولاً: إضافة كمية من الخارصين إلى حمض الهيدروكلوريك المخفّف

خطوات العمل

- 1- ضع كمية (10 ml) من حمض الهيدروكلوريك المخفّف (HCl)، في أنبوبة اختبار باستخدام مخار مدرّج.
- 2- أضيف القليل من حبيبات الخارصين إلى حمض الهيدروكلوريك المخفّف في أنبوبة الاختبار باستخدام الملقط.
- 3- سجّل ملاحظاتك في الجدول.

هل حدث التفاعل بين حمض الهيدروكلوريك المخفّف والخارصين؟	نعم <input type="checkbox"/>	لا <input type="checkbox"/>
دليل حدوث التفاعل الكيميائي:		

ثانياً: خلط محلول كلوريد الصوديوم مع محلول نترات الفضة

خطوات العمل

- 1- ضع كمية (10 ml) من محلول كلوريد الصوديوم المخفّف (NaCl)، في أنبوبة اختبار باستخدام مخار مدرّج.
- 2- أضيف قطرة من محلول نترات الفضة المخفّف إلى محلول كلوريد الصوديوم المخفّف، في أنبوبة الاختبار.
- 3- سجّل ملاحظاتك في الجدول.

هل حدث التفاعل بين كلوريد الصوديوم ومحلول نترات الفضة؟	نعم <input type="checkbox"/>	لا <input type="checkbox"/>
دليل حدوث التفاعل الكيميائي:		

الوحدة السابعة، المادة والطاقة - العلوم الكيميائية 121



التفسير (Explain)

يقوده المعلم ويساعد المتعلمين على معرفة المفاهيم والحقائق العلمية المدعّمة بالصور والرسومات والأشكال. به يحلّل المتعلم ما تعلّمه ويعبّر عن أفكاره باستخدام المصطلحات العلمية شفهيًا أو الكتابة والرسم والحساب، ويقوم المعلم بتقديم التوجيهات اللازمة بناءً على ما توصل إليه المتعلم مدعّمًا بالصور والأشكال والرسم التوضيحي.



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

التمثّل في التوسّع في التفكير والانطلاق بالمتعلم إلى خارج نطاق الكتاب.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلم، ولا يُدرج

في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

• الربط مع المواد الأخرى

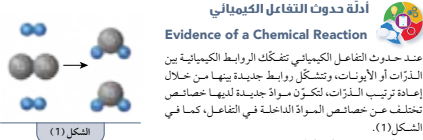
بأنشطة إضافية لتعزيز الفهم من خلال الربط

بمهارات أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة

والرياضيات STEAM.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلم، ولا يُدرج

في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).



الشكل (2) فقاعات غازية نتيجة التفاعل الكيميائي



الشكل (3) فقاعات غازية نتيجة غليان الماء

عند حدوث التفاعل الكيميائي تتشكّل الروابط الكيميائية بين الذرات أو الأيونات، وتتشكّل روابط جديدة بينها من خلال إعادة ترتيب الذرات، لتكوّن مواد جديدة لديها خصائص تختلف عن خصائص المواد الداخلة في التفاعل، كما في الشكل (1).

فمن الصعب ملاحظة الذرات وهي تعيد ترتيب نفسها، ولكن يمكن الاستدلال على حدوث التفاعل من خلال بعض الأدلة التي تؤكد حدوثه، ومنها:

أولاً: تصاعد الغاز (الفقاعات) Release of Gases
أحد الأدلة الواضحة على حدوث التفاعل الكيميائي عند خلط المواد مع بعضها البعض هو تصاعد فقاعات الغاز، فعند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى الخارصين نشاهد فوراً تصاعد فقاعات غازية تدلّ على أنّ التفاعل بين حمض الهيدروكلوريك والخارصين قد حدث وتنتج عنه كلوريد الخارصين وغاز الهيدروجين، كما في الشكل (2).

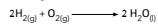
وكذلك عند إضافة الخبيزة إلى المعجن، نلاحظ حدوث انتفاخ نتيجة تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون على شكل فقاعات غازية ناتجة عن تفاعل الخبيزة مع السكر. ولكن ليس بالضرورة أن تكون كلّ الفقاعات دليلاً على حدوث تفاعل كيميائي، فعند تسخين السائل، مثل الماء عند درجة الغليان، تكسب جزيئات الماء طاقة حركية كافية لكسر قوى التجاذب بينها، ويحوّل الماء من الحالة السائلة إلى بخار الماء فتكوّن فقاعات غازية من دون تكوّن أي مادة جديدة، كما في الشكل (3).

الإثراء

نظرية الفلوجستون
كانت نظرية الفلوجستون من أكثر الخرافات العلمية التي سيطرت على الكيمياء في القرن السابع عشر وبداية القرن الثامن عشر. افترضت هذه النظرية أنّ السواد القابلة للاحتراق تحتوي على مادة غريبة، تُسمّى الفلوجستون، تنفصل عنها أثناء الاحتراق، وأنّ بقاء الرمد هو المادة الأصلية بعد خروج هذا الفلوجستون. على الرغم من أنّ الفكرة بدت تنسىّ أسهلًا نظراً للاحتراق، فإنّها كانت نفسياً مقبولةً أصلاً لأنّها تقدّم الكيمياء بعبارةً طويلة، لأنّها تجاهلت دور الهواء ولم تعتمد على قياسات كمية دقيقة.

ومع تطوّر أدوات القياس، جاء العالم الكيميائي أنتوان لافوازييه ليضع حداً لهذه الخرافة. فقد أجري سلسلة من التجارب الدقيقة مستخدماً ميزاناً عالى الحساسية، ليثبت أنّ الكتلة تظلّ ثابتة قبل التفاعل وبعده، وأنّ احتراق السواد لا ينتج عن خروج مادة غريبة، بل عن اتحاد المادة مع جزء من الهواء (الأكسجين).

أصبحت ذرات الأكسجين في طرفي المعادلة متساوية، لكن اختلّ عدد ذرات الهيدروجين، وحتى يتّزن عدد ذرات الهيدروجين، لابدّ من إضافة الرقم 2 أمام غاز الهيدروجين فيصبح عدد ذرات الهيدروجين في طرفي المعادلة متساوياً. تصبح المعادلة موزونة بالشكل التالي:



الشكل (14)

مهارات العلوم

أكثر: قانون حفظ الكتلة.

استخدم قطع التركيب البلاستيكية، وكون معادلة كيميائية موزونة لتفاعل كيميائي، مع مراعاة قانون حفظ الكتلة من خلال الحفاظ على عدد القطع البلاستيكية ونوعها في التفاعلات والناتج.



التقييم (Evaluate)

- يهدف إلى قياس مدى فهم المتعلم للمفاهيم العلمية، من خلال المناقشة والتقييم والتفكير، تعقيباً على التعلم، للتحقق من إتمام مخرجات التعلم، ولتفادي المفاهيم الخاطئة، ولفهم المطلوب، وذلك قبل الانتقال إلى الدرس اللاحق.

وتتمثل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:

مهارة العلوم:

يتمثل في سؤال يقيس مهارة علمية يكتسبها المتعلم خلال الدرس كتقييم بنائي مستمر (قارن، فسّر، ابحث، صمّم، إلخ).



(الشكل 4)

تانياً: تكوّن الراسب Formation of a Precipitate
تكوّن الراسب من الأداة الواضحة على حدوث التفاعل الكيميائي، فعند خلط محلولين قد تتكوّن مادة صلبة غير ذائبة في المحلول تُسمّى الراسب.
فعند تفاعل محلول نترات الفضة مع محلول كلوريد الصوديوم، يتكوّن راسب أبيض يدلّ على حدوث التفاعل الكيميائي وتكوّن مادة جديدة (كلوريد الفضة)، كما في الشكل (4).

ثالثاً: انبعاث الضوء Light Emission
قد يصاحب بعض التفاعلات الكيميائية انبعاث الضوء، الذي يدلّ على حدوث التفاعل الكيميائي.
فعند اشتعال شريط المغنيسيوم في الهواء ينتج عنه ضوء أبيض ساطع، ما يدلّ على أنّ التفاعل قد حدث بين المغنيسيوم وغاز الأكسجين الموجود في الهواء وتنتج عنه مادة جديدة (أكسيد المغنيسيوم)، كما في الشكل (5).



(الشكل 5)

مهارة العلوم
صمّم: خريطة مفاهيم توضح أداة حدوث التفاعل الكيميائي، مع ذكر مثال لكل دليل.



أتحقّق ممّا تعلّمت:

تدرّج بعد كلّ درس، تتضمن أنماط مختلفة من الأسئلة الموضوعية والأسئلة المقالية بمستويات معرفية مختلفة.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

- 1 - إذا كانت كتلة الموائع قبل التفاعل = (50g)، فإنّ كتلة الموائع بعد التفاعل =
 (20g)
 (30g)
 (50g)
 (100g)

2 - يتألّف الجدول التالي عدد ذرات المتفاعلات والناتج في التفاعل الكيميائي.

العنصر	عدد الذرات في المتفاعلات	عدد الذرات في الناتج
H	4	4
O	2	2

- ما الذي يدلّ عليه هذا الجدول؟

- عدد الذرات في المتفاعلات أكبر من عدد الذرات في الناتج.
 عدد الذرات في المتفاعلات لا يساوي عدد الذرات في الناتج.
 عدد ذرات الهيدروجين يساوي عدد ذرات الأكسجين.
 عدد الذرات في المتفاعلات يساوي عدد الذرات في الناتج.
 3 - في المعادلة الكيميائية الموزونة $2H_2O_{(g)} \rightarrow 2H_2_{(g)} + O_{2(g)}$
 - سبب إضافة الرمز (2) أمام غاز الهيدروجين أنّ:
 عدد ذرات الأكسجين في الناتج 2.
 عدد ذرات الأكسجين في الناتج يساوي 1.
 عدد ذرات الهيدروجين في الناتج 2.
 عدد ذرات الهيدروجين في الناتج 4.



تقييم نهاية الفصل:

يشمل عددًا من الأسئلة المعدّة خصيصًا لتدريب المتعلم استعدادًا للمشاركة في اختبارات قياس الاتجاهات العالمية في الرياضيات والعلوم (Timss)، والبرنامج الدولي لتقييم المتعلمين (PISA).

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأول: أكمل كل من العبارات بما يناسبها من الكلمات التالية:

الصيغ الكيميائية - إعادة ترتيبها - مواد جديدة - الرموز - المتفاعلات

- 1 - يحدث التفاعل الكيميائي بين لتكوين
- 2 - الكتل ثابتة أثناء التفاعل الكيميائي لأنّ الذرات
- 3 - لتمثيل التفاعل الكيميائي في المعادلة الكيميائية نستخدم

السؤال الثاني: أدرس الرسم جيدًا، ثمّ أجب عن المطلوب:
1 - الشكل يوضّح تفاعل غاز الهيدروجين وغاز النيتروجين لتكوين غاز الأمونيا. حدّد عدد الذرات في المتفاعلات والنواتج، كما هو موضّح في الجدول التالي:



الأشكال	(أ)	(ب)
عدد الذرات	الداخلة في التفاعل	الداخلة في التفاعل
غاز النيتروجين	الناتجة عن التفاعل	الناتجة عن التفاعل
غاز الهيدروجين		
غاز الهيدروجين		

- بعد دراستك للجدول، أي شكل يعبر عن معادلة كيميائية موزونة؟

الشكل (أ)

الشكل (ب)

فشر إجابتك:



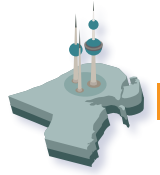
التقييم الذاتي:

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

وهو أداة مهمّة للمعلم ووليّ الأمر لمعرفة مجالات تميّز المتعلم والجوانب التي تحتاج إلى الدعم لتحسين الأداء بشكل مستمرّ.

التقييم الذاتي

تعلمت	نعم 😊	لا 😞	إلى حدّ ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلم	ملاحظة وليّ الأمر
التمييز بين المواد الداخلة في التفاعل الكيميائي والمواد الناتجة عنه						
أدّة على حدوث التفاعل الكيميائي						
المعادلة الكيميائية						
قانون حفظ الكتلة						
سرعة التفاعل الكيميائي						
العوامل التي تؤثر على سرعة التفاعل الكيميائي						



من وطني:

يهدف هذا الجانب إلى تعزيز الهوية الوطنية لدى المتعلم، وربطه ببيئته ومجتمعه، ليشعر أن ما يتعلمه يعكس هويته الوطنية ويخدم مستقبله ووطنه، وذلك من خلال تسليط الضوء على المشاريع الوطنية ودور العلم في تحقيق رؤية الدولة المستقبلية.

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

من وطني



وحدة التكسير الحفزي (FCC)

تُعد وحدة التكسير الحفزي من أهم الوحدات في مصافي موشنة البترول الكويتية لأنها تكسر الجزيئات الثقيلة منخفضة القيمة الاقتصادية من البترول إلى منتجات عالية القيمة مثل البنزين والديزل. تعتمد هذه العملية على المحفزات المستخدمة مادة الزيولايت لتسريع التفاعل وخفض الطاقة اللازمة للتكسير. شُنت الوحدة للمرة الأولى عام 1984 وتُشغلت رسمياً في عام 1986 بطاقة 30 ألف برميل يومياً. وفي عام 1997 خضعت لتطوير شامل لزيادة طاقتها إلى 40 ألف برميل يومياً، ثم توسعت لاحقاً حتى وصلت في 2015 إلى حوالي 42.5 ألف برميل يومياً.



تصميم وحدة التكسير الحفزي - العلوم الكيميائية

167



تعزيز أهداف التنمية المستدامة: تهدف إلى توظيف المفاهيم العلمية لتوعية المتعلم بأن الحفاظ على البيئة والموارد ينعكس مباشرة على صحته وسلامته الجسدية والنفسية من خلال تحويل المفاهيم العلمية إلى قيم سلوكية إيجابية مستدامة.

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

نافذة على الصحة

هل تعلم أن:
زيادة توتر العضلات في الدم تسرع التفاعلات الكيميائية العازلة داخل الجسم ألا يوجد كمية أكبر من السكر حمل الطاقة بالبروتينات والخللا يحدث بشكل أسرع وأهم تأثير ذلك فتكون المواد العازلة أسرع وأهم وذلك بفضل عمل الإنزيمات والخللا الحيوية، ما يسرع الأفعال والتفكير في أسئلة الجسم، لذلك يجب الاتصال في تدارك التغيرات للحفاظ على صحة الجسم.

تكرار لتصور الاستدما

المصطلح النظري: القيمة الحركية

أحرص على الحفاظ على النشاطات من التفت وتعلمها بطريقة سليمة

سرعة التفاعل الكيميائي

التقييم الذاتي

تمت	نعم	لا	إلى حد ما	أحتاج أن أتلم	ملاحظة المعلم	ملاحظة ولي الأمر

IEV

الوحدة السادسة: المادة والطاقة - العلوم الكيميائية



نافذة على الصحة

تهدف إلى التركيز على الهدف الثالث من أهداف التنمية المستدامة الصحة الجيدة والرفاه من خلال نافذة تُطل من خلالها على معلومات تخص صحة الفرد وتحمل طابعاً توعوياً وتعزز المعرفة الصحية.

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

الوحدة السابعة



المادّة والطاقة - العلوم الكيميائيّة

Matter and Energy - Chemical Sciences

الفصل الأوّل: التفاعل الكيميائي

Chemical Reaction



شارك العلماء



الجلدكي

Al-Jildaki

عزّ الدين أيّدمر عليّ الجلدكي أحد عباقرة علماء المسلمين في علم الكيمياء في القرن الثامن الهجري (الرابع عشر الميلادي)، فقد وضع أسسًا كيميائية استعان بها العلماء من بعده.

وقد ظهر فضله جليًّا في المبادئ التي وضعها، ومنها أنّ الموادّ لا تتفاعل إلاّ بأوزان معيَّنة، وهذا المبدأ الذي أعلن عنه بعد خمسة قرون باسم «قانون النسب الثابتة». كما أنّه أوّل عالم نبّه إلى خطورة استنشاق الإنسان للغازات والأبخرة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية، وأكّد على ضرورة اتّخاذ الاحتياطات الكافية، وذلك بوضع قطعة من القطن أو القماش على الأنف أثناء العمل في مختبرات الكيمياء، مبتكرًا الكمّات البدائية.

توصّل أيضًا إلى فصل الذهب عن الفضة بواسطة حمض النيتريك الذي يُذيب الفضة تاركًا الذهب الخالص، كما درس الأحماض والقواعد، وقدم تحسينات في صناعة الصابون بتقليل أثر الموادّ الكاوية على الثياب، وطوّر طرق التقطير، وبيّن أنّ لكلّ مادة لونها يميّزها عند الاحتراق.

كذلك، ألف عدّة كتب وموسوعات منها «التقريب في أسرار التركيب» و«كنز الاختصاص في معرفة الخواصّ» و«نهاية الطلب»، وهي من أهمّ الكتب التي اعتمد عليها علماء الكيمياء من بعده لما تحويه من أبحاث دقيقة وتجارب واسعة.

الفصل الأول: التفاعل الكيميائي

Chemical Reaction

قال تعالى:

﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيَجُ فَتَرَهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطْلًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾ ﴾

[الزمر: ٢١]

دروس الفصل

الدرس الأول: أدلة حدوث التفاعل الكيميائي

Evidence of a Chemical Reaction

الدرس الثاني: المعادلة الكيميائية

Chemical Equation

الدرس الثالث: سرعة التفاعل الكيميائي

Rate of Chemical Reaction



الدرس الأول

أدلة حدوث التفاعل الكيميائي Evidence of a Chemical Reaction

سأتعلم:



- التمييز بين المواد الداخلة في التفاعل الكيميائي والمواد الناتجة عنه.
- أدلة حدوث التفاعل الكيميائي.



يعيش الإنسان في عالم مليء بالتغيرات التي تحدث من حوله كل يوم، ومن بين هذه التغيرات ما يُعرف بالتغيرات الكيميائية، مثل صدأ الحديد، أو طهي الطعام، أو اشتعال الوقود، أو هضم الطعام في الجسم. تحدث كل هذه التغيرات نتيجة التفاعلات الكيميائية بين المواد التي تؤدي إلى تكوّن مواد جديدة تختلف في خواصها عن المواد الأصلية.

سنستعرف في هذا الدرس إلى مكونات التفاعل الكيميائي، وسنستدل على حدوثه في التجارب العملية لتفسير الظواهر المختلفة التي نراها في حياتنا اليومية.



من الأقوال الشعبية: «ما في دخان من غير نار»
ما أدلة حدوث التفاعل الكيميائي في القول؟

استكشف

ما أدلة حدوث التفاعل الكيميائي؟

التعرّف إلى أدلة حدوث التفاعل الكيميائي



حمض الهيدروكلوريك المخفف - حبيبات
خارصين - محلول كلوريد الصوديوم المخفف -
محلول نترات الفضة المخفف - محلول اليود
المخفف - شرائح بطاطس - شريط مغنيسيوم -
أنابيب اختبار - ماسك أنابيب - كؤوس - قطارة -
مصدر لهب - طبق - مشرط - ملقط - مخبر مدرّج

الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - ارتد معطفًا ونظارة واقية وقفّازات وكمّامة - عدم التركيز على الضوء الساطع - احذر تذوق أو ملامسة الموادّ

أولًا: إضافة كمية من الخارصين إلى حمض الهيدروكلوريك المخفف خطوات العمل:

- 1 - ضِع كمية (10 ml) من حمض الهيدروكلوريك المخفف (HCl)، في أنبوبة اختبار باستخدام مخبر مدرّج.
- 2 - أضف القليل من حبيبات الخارصين إلى حمض الهيدروكلوريك المخفف في أنبوبة الاختبار باستخدام الملقط.
- 3 - سجّل ملاحظتك في الجدول.

- هل حدث التفاعل بين حمض الهيدروكلوريك المخفف والخارصين؟
نعم لا

الملاحظة

دليل حدوث التفاعل الكيميائي.....

الاستنتاج

ثانيًا: خلط محلول كلوريد الصوديوم مع محلول نترات الفضة خطوات العمل:

- 1 - ضِع كمية (10 ml) من محلول كلوريد الصوديوم المخفف (NaCl)، في أنبوبة اختبار باستخدام مخبر مدرّج.
- 2 - أضف قطرة من محلول نترات الفضة المخفف إلى محلول كلوريد الصوديوم المخفف، في أنبوبة الاختبار.
- 3 - سجّل ملاحظتك في الجدول.

- هل حدث التفاعل بين كلوريد الصوديوم ومحلول نترات الفضة؟
نعم لا

الملاحظة

دليل حدوث التفاعل الكيميائي.....

الاستنتاج

ثالثاً: اشتعال شريط المغنيسيوم مع الأكسجين خطوات العمل:

- 1- لبس النظارة الواقية وابتعد قليلاً عن اللهب.
- 2- أمسك شريط المغنيسيوم باستخدام الماسك المعدني من أحد طرفيه.
- 3- بمساعدة معلّمك، قُرب الطرف الحرّ من شريط المغنيسيوم إلى اللهب من دون لمسه مباشرة.
- 4- لا تنظر مباشرة إلى الضوء الساطع، واستمرّ بإبعاد الشريط عن وجهك.

الملاحظة	- هل حدث التفاعل بين المغنيسيوم وغاز الأكسجين؟ نعم <input type="checkbox"/> لا <input type="checkbox"/>
الاستنتاج	دليل حدوث التفاعل الكيميائي.....

رابعاً: إضافة محلول اليود المخفّف على شريحة البطاطس خطوات العمل:

- 1- قطع البطاطس إلى شرائح رفيعة، وضّعها في طبق نظيف.
- 2- ضّع قطرات من محلول اليود المخفّف على شريحة البطاطس مباشرة.
- 3- سجّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة	- هل حدث التفاعل بين محلول اليود المخفّف والنشا الموجود في البطاطس؟ نعم <input type="checkbox"/> لا <input type="checkbox"/>
الاستنتاج	دليل حدوث التفاعل الكيميائي.....

استكشف



ما العلاقة بين التغير في الحرارة وأنواع التفاعلات الكيميائية؟

التمييز بين التفاعل الماص للحرارة والتفاعل الطارد للحرارة



حمض الأسيتيك - بيكربونات الصوديوم - أكسيد الكالسيوم - الماء المقطر - كؤوس - مقياس حرارة - ملعقة - حامل للكأس

الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - ارتد معطفًا ونظارة واقية وقفازات وكمّامة

خطوات العمل:

- 1- ثبت مقياس الحرارة (الترمومتر) على حامل داخل الكأس الزجاجية من دون ملامسة قاع الكأس.
- 2- صب كمية (100 ml) من ماء مقطر في الكأس الزجاجية.
- 3- قس درجة حرارة الماء باستخدام مقياس الحرارة (الترمومتر).
- 4- بمساعدة معلمك، أضف كمية (1g) من أكسيد الكالسيوم إلى الماء ببطء في الكأس الزجاجية.
- 5- قس درجة حرارة المحلول باستخدام مقياس الحرارة (الترمومتر).
- 6- كرر الخطوات السابقة باستخدام كمية (100 ml) من حمض الأسيتيك، وإضافة كمية (15g) من بيكربونات الصوديوم إلى حمض الأسيتيك.
- 7- سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

التجربة	أكسيد الكالسيوم مع الماء	حمض الأسيتيك مع بيكربونات الصوديوم
درجة الحرارة قبل	..... °C	..... °C
درجة الحرارة بعد	..... °C	..... °C
هل حدث تفاعل؟	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا	<input type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا
دليل حدوث التفاعل	<input type="checkbox"/> ارتفاع درجة الحرارة <input type="checkbox"/> انخفاض درجة الحرارة	<input type="checkbox"/> ارتفاع درجة الحرارة <input type="checkbox"/> انخفاض درجة الحرارة

الاستنتاج:

- التفاعل الطارد للحرارة يصاحبه في درجة الحرارة.
- التفاعل الماص للحرارة يصاحبه في درجة الحرارة.

أدلة حدوث التفاعل الكيميائي



Evidence of a Chemical Reaction

عند حدوث التفاعل الكيميائي تتفكك الروابط الكيميائية بين الذرات أو الأيونات، وتشكل روابط جديدة بينها من خلال إعادة ترتيب الذرات، لتكوّن موادّ جديدة لديها خصائص تختلف عن خصائص الموادّ الداخلة في التفاعل، كما في الشكل (1).

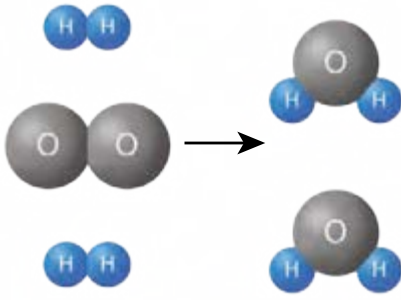
فمن الصعب ملاحظة الذرات وهي تعيد ترتيب نفسها، ولكن يمكن الاستدلال على حدوث التفاعل من خلال بعض الأدلة التي تؤكّد حدوثه، ومنها:

أولاً: تصاعد الغاز (الفقاعات) Release of Gases

أحد الأدلة الواضحة على حدوث التفاعل الكيميائي عند خلط الموادّ مع بعضها البعض هو تصاعد فقاعات الغاز، فعند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى الخارصين تشاهد فوراً تصاعد فقاعات غازية تدلّ على أنّ التفاعل بين حمض الهيدروكلوريك والخارصين قد حدث ونتج عنه كلوريد الخارصين وغاز الهيدروجين، كما في الشكل (2).

وكذلك عند إضافة الخميرة إلى العجين، نلاحظ حدوث انتفاخ نتيجة تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون على شكل فقاعات غازية ناتجة عن تفاعل الخميرة مع السكر.

ولكن ليس بالضرورة أن تكون كلّ الفقاعات دليلاً على حدوث تفاعل كيميائي، فعند تسخين السائل، مثل الماء عند درجة الغليان، تكتسب جزيئات الماء طاقة حركية كافية لكسر قوى التجاذب بينها، ويتحوّل الماء من الحالة السائلة إلى بخار الماء فتكوّن فقاعات غازية من دون تكون أيّ مادة جديدة، كما في الشكل (3).



الشكل (1)



الشكل (2) فقاعات غازية نتيجة التفاعل الكيميائي



الشكل (3) فقاعات غازية نتيجة غليان الماء

ثانياً: تكوّن الراسب Formation of a Precipitate

تكوّن الراسب من الأدلة الواضحة على حدوث التفاعل الكيميائي، فعند خلط محلولين قد تتكوّن مادة صلبة غير ذائبة في المحلول تُسمّى الراسب.

فعند تفاعل محلول نترات الفضة مع محلول كلوريد الصوديوم، يتكوّن راسب أبيض يدلّ على حدوث التفاعل الكيميائي وتكوّن مادة جديدة (كلوريد الفضة)، كما في الشكل (4).



الشكل (4)

ثالثاً: انبعاث الضوء Light Emission

قد يصاحب بعض التفاعلات الكيميائية انبعاث الضوء، الذي يدلّ على حدوث التفاعل الكيميائي.

فعند اشتعال شريط المغنيسيوم في الهواء ينتج عنه ضوء أبيض ساطع، ما يدلّ على أنّ التفاعل قد حدث بين المغنيسيوم وغاز الأوكسجين الموجود في الهواء ونتج عنه مادة جديدة (أكسيد المغنيسيوم)، كما في الشكل (5).



الشكل (5)

مهارة العلوم

صمّم: خريطة مفاهيم توضّح أدلة حدوث التفاعل الكيميائي، مع ذكر مثال لكلّ دليل.

رابعاً: تغيّر اللون Color Change

يمكن الاستدلال على حدوث التفاعل الكيميائي من تغيير اللون، كما في الكشف عن وجود النشا، فعند إضافة القليل من محلول اليود إلى مادة تحتوي على النشا يحدث تفاعل وتكوّن مادة لونها أزرق داكن، كما في الشكل (6).

كما يحدث ذلك في صدأ الحديد، بحيث يتغيّر لون الحديد الرمادي اللامع إلى اللون البني المحمّر، نتيجة تفاعل الحديد مع الأكسجين والماء، وهذا ما يفسّر أيضاً سبب تغيّر لون الفاكهة (التفاح) بعد فترة من زمن تقطيعها، واصفرار ورق الكتب القديمة، كما في الشكل (7).

خامساً: الرائحة Odor

تكوّن الرائحة أو تغيّرها أحد الأدلة التي تشير إلى حدوث تفاعل كيميائي، إذ تتكوّن أثناء التفاعل موادّ جديدة تحمل رائحة تختلف عن رائحة الموادّ الأصلية التي تكوّنت منها.

عند تلف الطعام أو فساده نتيجة التفاعل الكيميائي الذي تسببه البكتيريا أثناء تحلّل الأطعمة، تتكوّن موادّ جديدة ذات روائح كريهة تجعل الطعام غير صالح للاستهلاك، وكذلك عند احتراق بعض الموادّ ينتج عنها موادّ ذات روائح مختلفة تدلّ على حدوث تفاعلات كيميائية.

لكن ليس بالضرورة أن تدلّ كلّ رائحة على حدوث التفاعل الكيميائي، إذ نجد أنّ انتشار رائحة العطر في الهواء يشكّل تغيّراً فيزيائياً لأنّه ينتج عن تبخّر جزيئات العطر وانتقالها في الهواء، من دون أن تتكوّن موادّ جديدة، فالمادة نفسها لم تتغيّر، بل تحوّلت من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية فقط، كما في الشكل (8).

إضافة قطرات
من محلول اليود



بطاطا ← تقشير ← لون داكن

الشكل (6)



إثراء

المطياف

تُظهر التفاعلات الكيميائية عادة أدلة مثل تغيّر اللون أو إطلاق الغاز، لكن هذه الإشارات لا تكشف نوع الموادّ الناتجة بدقة. لذلك يستخدم الكيميائيون أجهزة تحليل تعتمد على تأثير الأشعّة وتأثير المجال المغناطيسي على المركّبات ومن خلال نتيجة التأثير نستطيع أن نعرف المركّب ومن أشهر هذه الأجهزة: (مطياف UV-Vis)، (مطياف IR)، (مطياف NMR)، (مطياف MS)



الشكل (7)



الشكل (8)

سادساً: التغير في الحرارة Change in Temperature

تحدث تغيرات في درجة الحرارة عند تفكك الروابط الكيميائية أو تكوينها، فمن الممكن أن نستدل على حدوث التفاعلات الكيميائية نتيجة انخفاض أو ارتفاع درجة حرارة الوسط المحيط بالمواد المتفاعلة. تُقسّم التفاعلات الكيميائية بناءً على اتجاه انتقال الحرارة بين المواد المتفاعلة والوسط المحيط إلى نوعين:

التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة

تمثل التفاعلات التي تطلق الحرارة إلى الوسط المحيط أثناء حدوثها، فعند تفاعل أكسيد الكالسيوم مع الماء نلاحظ ارتفاع درجة الحرارة التي تظهر في سخونة الكأس الذي حدث فيها التفاعل.

الحرارة + المواد الناتجة → المواد المتفاعلة

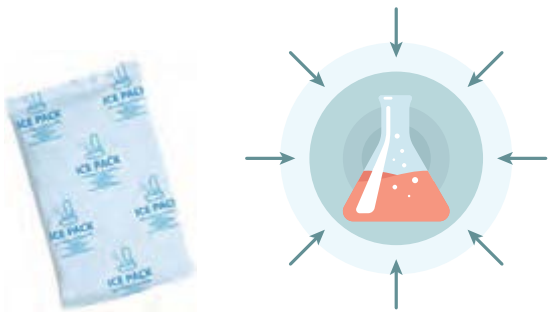
ف نجد أنّ المشروبات الذاتية التسخين من التطبيقات على التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة، كما في الشكل (9).

التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة

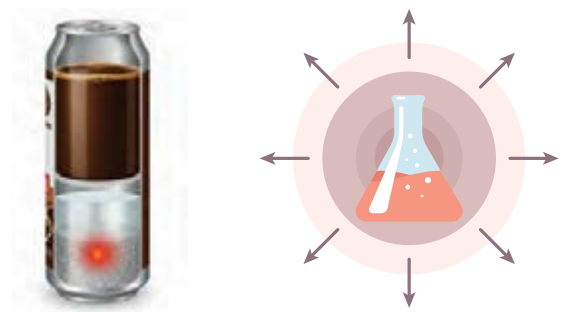
تمثل التفاعلات التي تمتص الحرارة من الوسط المحيط أثناء حدوثها، فعند تفاعل حمض الأسيتيك مع بيكربونات الصوديوم نلاحظ انخفاض درجة الحرارة التي تظهر في برودة الكأس الذي حدث فيها التفاعل.

الحرارة + المواد المتفاعلة → المواد الناتجة

ف نجد أنّ أكياس التبريد الكيميائية التي تمتص الحرارة من التطبيقات على التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة، كما في الشكل (10).



الشكل (10) تفاعل ماص للحرارة



الشكل (9) تفاعل طارد للحرارة



إبحث في المصادر الإلكترونية عن تفاعلات كيميائية يمكن الاستدلال على حدوثها من خلال توليد التيار الكهربائي.

أتحقق مما تعلمت



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

1- عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول كلوريد الصوديوم يحدث تفاعل كيميائي.
- ما الدليل على حدوث التفاعل؟

انبعاث غاز

انطلاق ضوء

تكوّن راسب

تغيّر في الرائحة

2- عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى الخارصين تتصاعد فقاعات غازية.
- ما سبب تصاعد الفقاعات الغازية؟

تبخر الماء

تكوّن راسب

انطلاق الهيدروجين

انطلاق ثاني أكسيد الكربون

3- تغيّر لون الحديد الرمادي اللامع إلى اللون البني بعد تعرّضه للهواء والرطوبة لفترة طويلة.
- ما سبب تغيّر اللون؟

حدوث تغيّر فيزيائي

حدوث تفاعل كيميائي

تبخر الماء من السطح

عدم حدوث تفاعل كيميائي

4- أيّ ممّا يلي يمثّل تفاعلاً طارداً للحرارة؟

ذوبان السكر في الماء

تبخر الماء عند التسخين

إضافة أكسيد الكالسيوم إلى الماء

إضافة بيكربونات الصوديوم إلى حمض الأسيتيك

5- وضع المعلم مسحوقاً أبيض في أنبوبة اختبار، ثم أضاف إليه حمضاً، فأصبحت الأنبوبة باردة.
- ماذا تستنتج؟

- حدوث تغيير فيزيائي فقط
 عدم حدوث تفاعل كيميائي
 حدوث تفاعل طارد للحرارة
 حدوث تفاعل ماص للحرارة

السؤال الثاني: أدرس الرسومات جيداً، ثم أجب عن المطلوب:

1- الشكل المقابل يوضح عصاً فسفورية.

- عند ثني العصا يظهر الضوء الفسفوري.

فسّر سبب ذلك:

2- الأشكال التالية تمثل بعض التفاعلات الكيميائية.

- حدّد أسفل كلّ شكل دليل التفاعل



التفاعلات الكيميائية	دليل التفاعل





السؤال الثالث: اقرأ الفقرة، ثم أجب عن المطلوب.

1- في مساء يوم هادئ، ذهب فهد إلى محلّ الألبان ليشتري بعض علب الحليب لعائلته، وفي طريق عودته تحدّث مع صديقه وأخبره أنّ بعض التجّار قد يغشّون في الحليب بإضافة القليل من النشا حتّى يبدو أكثر كثافة، فشعر فهد بالقلق، وأراد التأكّد من سلامة الحليب.
- كيف يمكن أن يكشف فهد على الحليب ليتأكّد من أنّه غير مغشوش.

2- مزجت بدرية مادّتين سائلتين معاً. وبعد فترة زمنية لاحظت تكوّن مادّة صلبة في قاع الكأس.

- علام يدلّ تكوّن هذه المادّة؟

السؤال الرابع: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً.

1- الفقاعات الغازية الناتجة عن غليان الماء لا تُصنّف من أدلّة التفاعل الكيميائي.



الدرس الثاني

المعادلة الكيميائية

Chemical Equation

سأتعلم:



- المعادلة الكيميائية.

- قانون حفظ الكتلة.



إحتاج العلماء إلى طريقة دقيقة ومختصرة وسهلة لوصف التفاعل الكيميائي، بحيث يمكن من خلالها معرفة المواد المتفاعلة في التفاعل الكيميائي، والمواد الناتجة عنه، وتوضيح العلاقة بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة والكميات المطلوبة لكل منها، كما تساعدنا على التنبؤ بما سيحدث في التفاعل قبل حدوثه فعلياً. ستتعرف في هذا الدرس على طريقة التعبير عن التفاعل الكيميائي.



هل نستطيع أن نعبر عن التفاعل الكيميائي بمعادلة رياضية؟
لماذا؟

استكشف



- محلول كلوريد الكالسيوم المخفف -
- محلول كبريتات الصوديوم المخفف -
- أنبوبة اختبار - دورق - ميزان حساس -
- سدادة - خيط - مخبار مدرج



ما العلاقة بين كتل المواد الداخلة في التفاعل الكيميائي وكتل المواد الناتجة عن التفاعل الكيميائي؟

تحديد قانون حفظ الكتلة



الإرشادات



إنته لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - ارتد معطفًا ونظارة واقية وقفّازات وكمامة

خطوات العمل:

- 1- ضَع (10 ml) من محلول كلوريد الكالسيوم المخفف في أنبوبة الاختبار باستخدام مخبار مدرج.
- 2- ضَع (10 ml) من محلول كبريتات الصوديوم المخفف في الدورق الزجاجي باستخدام مخبار مدرج.
- 3- أربط الأنبوبة بخيط وأدخلها داخل الدورق بحذر بحيث لا يختلط المحلولان معًا.
- 4- أغلق فوهة الدورق بالسدادة بإحكام.
- 5- عيّن كتلة الدورق بما يحتويه قبل التفاعل باستخدام الميزان الإلكتروني.
- 6- حرّك الدورق حتّى تختلط المحاليل مع بعضها البعض.
- 7- عيّن كتلة الدورق بعد انتهاء الخلط.



الملاحظة:

هل حدث تفاعل بعد خلط المحاليل؟	لا <input type="checkbox"/>	نعم <input type="checkbox"/>
دليل حدوث التفاعل الكيميائي	.....
كتلة الدورق مع محتوياته قبل التفاعل	g	.....
كتلة الدورق مع محتوياته بعد التفاعل	g	.....

الاستنتاج:

- كتل المواد الداخلة في التفاعل كتل المواد الناتجة من التفاعل الكيميائي.

استكشف



صندوق الذرات -
ميزان ذو كفتين



ما العلاقة بين عدد ذرات المواد الداخلة في التفاعل
الكيميائي وعدد ذرات المواد الناتجة عن التفاعل الكيميائي؟

تحديد خطوات وزن المعادلة الكيميائية



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - إرتد معطفًا

خطوات العمل:

المادة	الجزئي
H ₂	
O ₂	
H ₂ O	

1- استخدم صندوق الذرات، لتكوين جزيئات المواد الموضحة في الجدول الذي أمامك.

2- مثل تفاعل عنصر الأكسجين مع عنصر الهيدروجين لتكوين مركب الماء، باستخدام صندوق الذرات.

3- استخدم ميزان ذي كفتين، وضع المواد المتفاعلة في كفة والمواد الناتجة في الكفة الأخرى للميزان.

4- لاحظ أتران الميزان، قارن بين كفتي الميزان ثم أضف أو أزل جزيئات من المتفاعلات أو النواتج حتى يتزن الميزان، شرط أن يتساوى عدد ذرات كل عنصر في الطرفين.

5- سجّل ملاحظتك في الجدول.

الملاحظة:

الداخلة في التفاعل		الناتجة عن التفاعل		المواد
H ₂	O ₂	H ₂ O		الجزئي
.....	.....	.....		عدد الجزيئات عند الأتران
..... H _{2(g)} + O _{2(g)} → H _{2O(l)}				وزن المعادلة
H	O	O	H	عدد الذرات
.....	

الاستنتاج:

- المعادلة الموزونة يكون فيها عدد ذرات كل عنصر من المواد الداخلة في التفاعل الكيميائي
..... عدد ذرات كل عنصر من المواد الناتجة عن التفاعل الكيميائي.



Chemical Equation

تُعرف المعادلة الكيميائية، بأنها تعبير موجز يمثل التفاعل الكيميائي وصفًا وكمًا، ويوضح المواد الداخلة في التفاعل الكيميائي والمواد الناتجة عن التفاعل الكيميائي باستخدام الرموز والصيغ الكيميائية. تكمن أهمية المعادلة الكيميائية في أنها تساعد على فهم ما يحدث للمادة أثناء التفاعل، وتوضح نوع وكمية المواد الداخلة في التفاعل الكيميائي والمواد الناتجة عنه، بصورة دقيقة وواضحة وكتابتها بطريقة مختصرة.

وتبدأ كتابة المعادلة الكيميائية من جهة اليسار برموز المواد الداخلة في التفاعل الكيميائي وتنتهي من جهة اليمين برموز المواد الناتجة عن التفاعل الكيميائي وبينهما سهمًا يشير إلى اتجاه التفاعل الكيميائي، مع الإشارة إلى الحالة الفيزيائية للمواد، التي يُرمز إليها كالتالي:

• المادة الصلبة (s): solid

• المادة السائلة (l): liquid

• المادة الغازية (g): gas

• المحلول المائي (aq): aqueous

كما يُشار إلى ظروف التفاعل الكيميائي من خلال الكتابة فوق السهم، فمثلًا نضع رمز المثلث (Δ) للإشارة إلى وجود الحرارة لإتمام التفاعل الكيميائي.

المتفاعلات

عبارة عن المواد الداخلة في التفاعل (العناصر أو المركبات) التي يبدأ بها التفاعل الكيميائي. عند وجود أكثر من مادة متفاعلة، فإن علامة (+) تفصل بينهم.

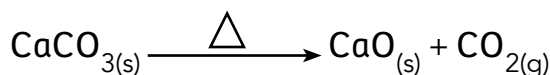
يدلّ السهم على اتجاه التفاعل

النواتج

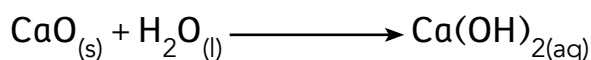
عبارة عن مواد ناتجة من التفاعل (مركبات أو عناصر)، أي المواد الجديدة. عند وجود أكثر من ناتج فإن علامة (+) تفصل بينهم.

وتنقسم المعادلات الكيميائية إلى أنواع، منها المعادلات اللفظية التي تعبّر بالكلمات، والمعادلات الرمزية التي تُكتب باستخدام الرموز والصيغ الكيميائية.

فمثلًا المعادلة الكيميائية الرمزية التي تعبّر عن تسخين كربونات الكالسيوم الصلبة لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون وأكسيد الكالسيوم الصلب:

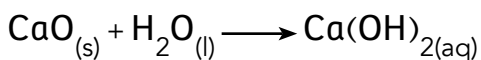
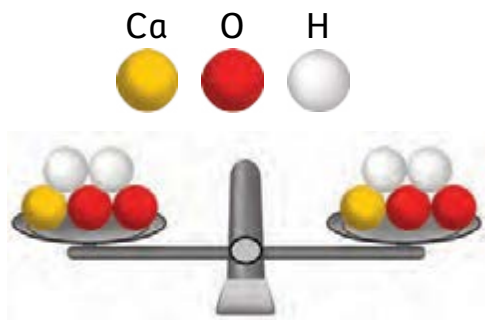


والمعادلة الكيميائية الرمزية التي تعبّر عن تفاعل أكسيد الكالسيوم الصلب مع الماء السائل لإنتاج محلول هيدروكسيد الكالسيوم:



وزن المعادلة الكيميائية

Balancing a Chemical Equation



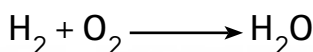
الشكل (11)

عند حدوث التفاعل الكيميائي، يتغير التركيب الكيميائي للمواد وقد يحدث تغير في حالتها الفيزيائية، لكن تبقى كميتها ثابتة، فعند قياس كتل المواد قبل التفاعل وبعده لوجدناها ثابتة لا تتغير، وأيضاً عدد ذرات العناصر الداخلة في التفاعل سوف تساوي عدد ذرات العناصر الناتجة عن التفاعل، كما في الشكل (11).

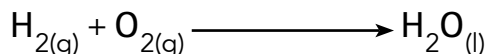
ويُعرف عدم تغير الكتلة أثناء التفاعل الكيميائي بقانون حفظ الكتلة الذي ينص على أن المادة لا تفتنى ولا تُستحدث أثناء التفاعل الكيميائي، فمجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي مجموع كتل المواد الناتجة.

لذلك يجب أن تكون المعادلة الكيميائية موزونة، أي أن عدد ذرات كل عنصر في المواد المتفاعلة يساوي عددها في المواد الناتجة، لكي تحقق المعادلة الكيميائية قانون حفظ الكتلة في التفاعل الكيميائي.

فمثلاً المعادلة الكيميائية الرمزية التالية توضح تفاعل غاز الهيدروجين وغاز الأكسجين لتكوين الماء:

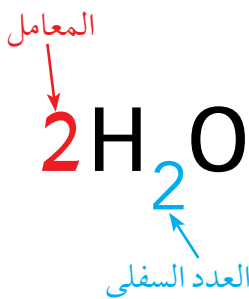


الشكل (12)



نجد أن المعادلة الكيميائية غير موزونة فعدد الذرات في المتفاعلات أكبر من عدد الذرات في النواتج، كما في الشكل (12).

إذ نلاحظ أن عدد ذرات الهيدروجين في طرفي المعادلة متساوٍ، بينما عدد ذرات الأكسجين غير متساوٍ، وبناءً على قانون حفظ الكتلة لا بد من وزن المعادلة، وذلك بكتابة الأعداد اللازمة للوزن، والتي تُسمى المعاملات، أمام الصيغ الكيميائية من دون أن نغير الأرقام السفلية التي تدل على الصيغة الكيميائية للمادة، كما في الشكل (13)، فنضيف الرقم 2 أمام الصيغة الكيميائية للماء:



الشكل (13)



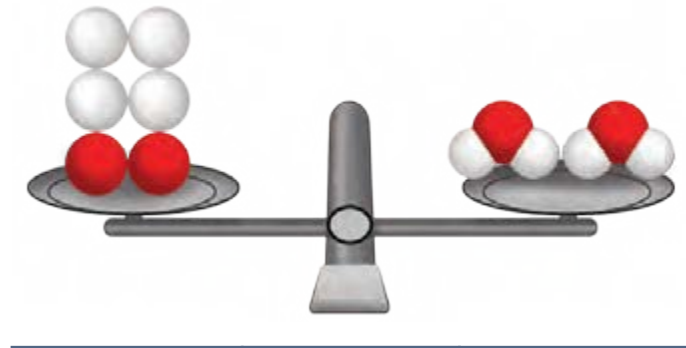
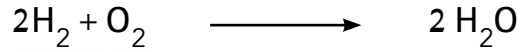
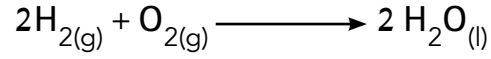


إثراء

نظرية الفلوجستون

كانت نظرية الفلوجستون من أكثر الخرافات العلمية التي سيطرت على الكيمياء في القرن السابع عشر وبداية القرن الثامن عشر. افترضت هذه النظرية أن المواد القابلة للاحتراق تحتوي على مادة خفية، تُسمى الفلوجستون، تنفصل عنها أثناء الاحتراق، وأن بقاء الرماد هو المادة الأصلية بعد خروج هذا الفلوجستون. على الرغم من أن الفكرة بدت تفسيراً سهلاً لظاهرة الاحتراق، فإنها كانت تفسيراً مضللاً أعاق تقدم الكيمياء لعقود طويلة، لأنها تجاهلت دور الهواء ولم تعتمد على قياسات كمية دقيقة. ومع تطور أدوات القياس، جاء العالم الكيميائي أنطوان لافوازييه ليضع حداً لهذه الخرافة. فقد أجرى سلسلة من التجارب الدقيقة مستخدماً ميزاناً عالي الحساسية، ليثبت أن الكتلة تظل ثابتة قبل التفاعل وبعده، وأن احتراق المواد لا ينتج عن خروج مادة خفية، بل عن اتحاد المادة مع جزء من الهواء (الأكسجين).

أصبحت ذرات الأكسجين في طرفي المعادلة متساوية، لكن اختل عدد ذرات الهيدروجين، وحتى يتزن عدد ذرات الهيدروجين، لا بدّ من إضافة الرقم 2 أمام غاز الهيدروجين. فيصبح عدد ذرات الهيدروجين في طرفي المعادلة متساوياً. فتصبح المعادلة موزونة بالشكل التالي:



الشكل (14)

مهارة العلوم

أذكر: قانون حفظ الكتلة.



استخدم قطع التركيب البلاستيكية، وكون معادلة كيميائية موزونة لتفاعل كيميائي، مع مراعاة قانون حفظ الكتلة من خلال الحفاظ على عدد القطع البلاستيكية ونوعها في التفاعلات والنواتج.

أتحقق مما تعلمت



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

- 1 - إذا كانت كتلة المواد قبل التفاعل = (50 g)، فإن كتلة المواد بعد التفاعل =
- (20 g)
- (30 g)
- (50 g)
- (100 g)

2 - يمثل الجدول التالي عدد ذرات المتفاعلات والنواتج في التفاعل الكيميائي.

العنصر	عدد الذرات في المتفاعلات	عدد الذرات في النواتج
H	4	4
O	2	2

- ما الذي يدلّ عليه هذا الجدول؟

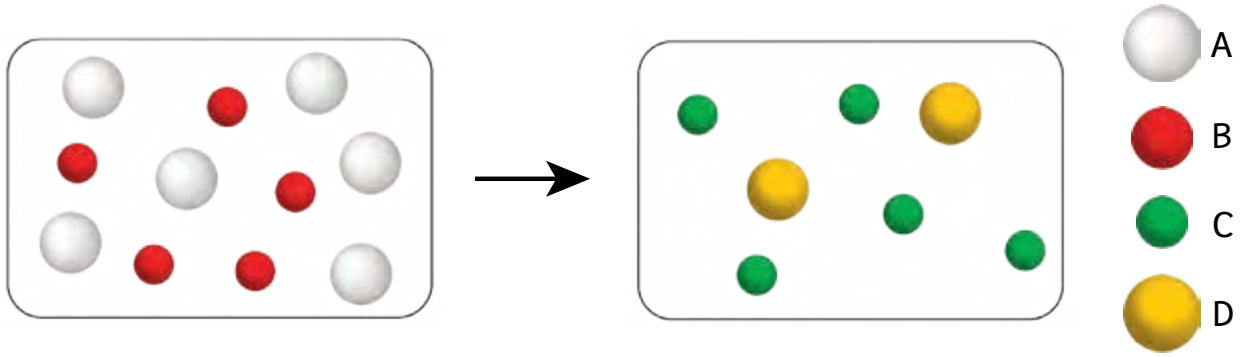
- عدد الذرات في المتفاعلات أكبر من عدد الذرات في النواتج.
- عدد الذرات في المتفاعلات لا يساوي عدد الذرات في النواتج.
- عدد ذرات الهيدروجين يساوي عدد ذرات الأكسجين.
- عدد الذرات في المتفاعلات يساوي عدد الذرات في النواتج.

3 - في المعادلة الكيميائية الموزونة $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$

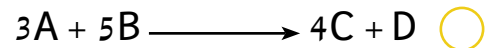
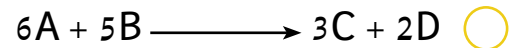
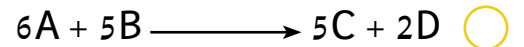
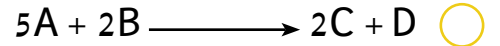
- سبب إضافة الرقم (2) أمام غاز الهيدروجين أنّ:

- عدد ذرات الأكسجين في النواتج 2.
- عدد ذرات الأكسجين في النواتج يساوي 1.
- عدد ذرات الهيدروجين في النواتج 2.
- عدد ذرات الهيدروجين في النواتج 4.

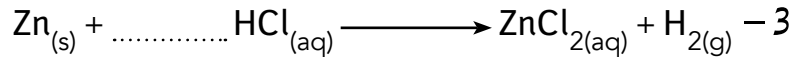
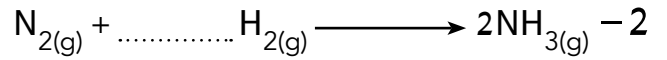
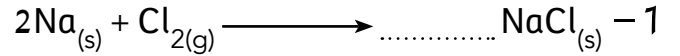
4- الشكل التالي يوضح أحد التفاعلات الكيميائية:



- ما المعادلة الرمزية الصحيحة التي تعبر عن التفاعل في الشكل؟



السؤال الثاني: أكمل وزن المعادلات الكيميائية التالية:



الدرس الثالث

سرعة التفاعل الكيميائي

Rate of Chemical Reaction

سأتعلم:



- سرعة التفاعل الكيميائي.

- العوامل التي تؤثر على سرعة التفاعل الكيميائي.



السرعة مصطلح نستخدمه في حياتنا في مواقف كثيرة، مثل سرعة السيارة وسرعة الذوبان وسرعة الكتابة، ويمكن التعبير عن مقدار أيّ تغيير خلال فترة زمنية معيّنة بالسرعة، كذلك هو الحال في التفاعلات الكيميائية، إذ يمكننا التعبير عنها بمفهوم سرعة التفاعل الكيميائي، لنعرف أيّها يحدث سريعاً وأيّها يستغرق وقتاً أطول. وقد تختلف التفاعلات الكيميائية في سرعة حدوثها، فبعض التفاعلات الكيميائية تحدث ببطء حيث تتغير المواد تدريجياً عبر فترات زمنية طويلة. وفي المقابل تحدث بعض التفاعلات الكيميائية سريعاً فتتغير فيها المواد في لحظات. يملك الإنسان القدرة على التحكم بسرعة التفاعلات الكيميائية، سواء بتسريع العمليات المفيدة في الصناعة والطب، أو بإبطاء التغيرات غير المرغوبة في البيئة والمواد المختلفة. سنتعرف في هذا الدرس إلى مفهوم سرعة التفاعل والعوامل المؤثرة عليه، وكيفية الاستفادة منها في التطبيقات الحياتية المتنوعة.



ما العوامل التي تؤثر على سرعة تغير لون الموز؟



استكشف



ما العلاقة بين درجة الحرارة وسرعة التفاعل الكيميائي؟

تحديد تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي



ماء بدرجات حرارة
مختلفة - أكواب - أقراص
فوّارة - ساعة إيقاف

الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - ارتد معطفًا ونظارة واقية وقفّازات وكمامة -
احذر من الماء الساخن

خطوات العمل:

- 1- إملأ الأكواب الثلاثة التي أمامك بالماء المختلف في درجة الحرارة (بارد، دافئ، ساخن).
- 2- ضع قرصًا فوّارًا في كوب الماء الساخن.
- 3- لاحظ كمية الفقاعات الغازية، واحسب الزمن من بدء تفاعل القرص إلى انتهائه تمامًا باستخدام ساعة إيقاف.
- 4- كرر الخطوة رقم (2) و(3) في كوب الماء الدافئ، ثم كوب الماء البارد.
- 5- سجّل ملاحظتك في الجدول.

الملاحظة:

الماء الساخن .....°C	الماء الدافئ .....°C	الماء البارد .....°C	درجة حرارة الماء
.....s	.....s	.....s	زمن التفاعل الكيميائي بالثواني
.....	.....	.....	ترتيب التفاعلات الكيميائية بحسب سرعتها

الاستنتاج:

- تزداد سرعة التفاعل عند درجة الحرارة.

استكشف



ما العلاقة بين مساحة سطح المادّة وسرعة التفاعل الكيميائي؟

تحديد تأثير مساحة سطح المادّة على سرعة التفاعل الكيميائي



ماء - أكواب - أقراص
فوّارة - هاون - ساعة إيقاف

الإرشادات



إنّبه لتعليمات المعلّم - تعاون مع زملائك - ارتد معطفًا ونظّارة واقية وقفّازات وكمامة

خطوات العمل:

- 1 - إملاً ثلاثة أكواب بكمّيات متساوية من الماء.
- 2 - ضّع قرصًا فوّارًا في كوب الماء الأوّل، واحسب الزمن من بدء التفاعل إلى انتهائه باستخدام ساعة إيقاف.
- 3 - كرّر الخطوة رقم (2)، بعد تقسيم القرص الفوّار إلى أربعة أرباع.
- 4 - كرّر الخطوة رقم (2) بعد طحن القرص الفوّار ليصبح ناعمًا.
- 5 - سجّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

مساحة سطح المادّة	القرص الفوّار كاملاً	القرص الفوّار المقسوم إلى أرباع	القرص الفوّار المطحون
زمن التفاعل الكيميائي بالثواني	.....s	.....s	.....s
ترتيب التفاعلات الكيميائية بحسب سرعتها	.....	.....	.....

الاستنتاج:

- تزداد سرعة التفاعل عند مساحة السطح.

استكشف



ما العلاقة بين تركيز المادة وسرعة التفاعل الكيميائي؟

تحديد تأثير تركيز المادة على سرعة التفاعل الكيميائي



ماء - كأسان مدرّجتان - حمض
الأسيتيك المخفّف - حمض
الأسيتيك المركّز - بيكربونات
الصوديوم - ساعة إيقاف

الإرشادات



إنّبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - ارتد معطفًا ونظّارة واقية وقفّازات وكمّامة - تعامل مع المواد الكيميائية بحذر

خطوات العمل:

- 1 - ضّع في كأسين كمّية متساوية (150 ml) من الماء.
- 2 - أضف إلى الكأس الأولى (7) ملاعق من حمض الأسيتيك المخفّف.
- 3 - أضف إلى الكأس الثانية (7) ملاعق من حمض الأسيتيك المركّز.
- 4 - ضّع ملعقة صغيرة من بيكربونات الصوديوم في الكأس الأولى، واحسب الزمن المستغرق لخروج الفقاعات باستخدام ساعة إيقاف.
- 5 - كرّر الخطوة رقم (4) في الكأس الثانية.
- 6 - سجّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

الكأس الثانية	الكأس الأولى	الكؤوس
S	S	زمن التفاعل الكيميائي بالثواني
.....	.....	ترتيب التفاعلات الكيميائية بحسب سرعتها

الاستنتاج:

- تزداد سرعة التفاعل عند..... تركيز المتفاعلات.



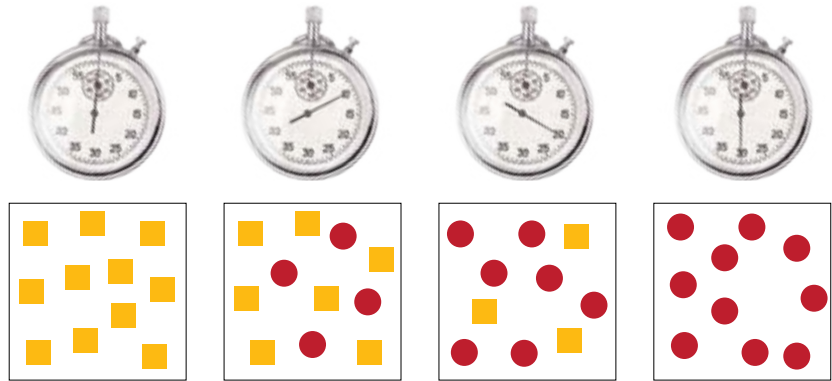
Rate of Chemical Reaction

تظهر في حياتنا اليومية كثيرًا من التغيرات الكيميائية؛ بعضها يحدث ببطء شديد مثل نضج الفاكهة وتكوّن صدأ الحديد أو تعفن الطعام الذي يحدث بعد مرور أيام، وبعضها يحدث بسرعة كبيرة مثل احتراق الورق أو انفجار الألعاب النارية التي تحدث في ثوانٍ معدودة، كما في الشكل (15).

ترتبط كلّ هذه الظواهر بالتفاعلات الكيميائية التي تختلف في سرعة حدوثها، بحيث يُعبّر عن سرعة التفاعل الكيميائي من خلال تغيير كمية المواد المتفاعلة خلال وحدة الزمن. فكلما مرّ الوقت قلت كمية المواد المتفاعلة، بينما ازدادت كمية المواد الناتجة، كما في الشكل (16).



الشكل (15) التفاعلات الكيميائية



التفاعل الكيميائي

الشكل (16) سرعة التفاعل الكيميائي

فعندما تحدث التفاعلات الكيميائية تتصادم جسيمات المواد المتفاعلة معًا، ما يسمح بإعادة ترتيب الذرات وتكوين روابط جديدة، فتحوّل المواد الداخلة في التفاعل (المتفاعلات) إلى مواد ناتجة عن التفاعل (النواتج). وكلما ازدادت التصادمات بين جسيمات المواد المتفاعلة ازدادت سرعة التفاعل الكيميائي.

لذا يمكن التحكم في سرعة التفاعل الكيميائي؛ من خلال زيادة عدد التصادمات بين الجسيمات، حتى يتمّ التفاعل بسرعة أكبر، أو التقليل من عدد التصادمات بين الجسيمات، فتبطؤ سرعة التفاعل الكيميائي.

العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل الكيميائي:

أولاً: درجة الحرارة

أحد العوامل التي تؤثر في سرعة التفاعل الكيميائي وذلك لأن زيادة درجة الحرارة تجعل جسيمات المواد المتفاعلة تتحرك بسرعة أكبر، ومع زيادة السرعة تزداد التصادمات بين الجسيمات، ونتيجة لذلك تزداد سرعة التفاعل الكيميائي، وعلى عكس ذلك، عند انخفاض درجة الحرارة، تقل حركة الجسيمات وبالتالي يقل عدد التصادمات، فتقل سرعة التفاعل الكيميائي، كما في الشكل (17).

وهذا ما يفسر رفع درجة الحرارة لطهي الطعام بسرعة حتى تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية، كما يمكن إبطاء التفاعلات من خلال خفض درجة الحرارة، مثل وضع الطعام في الثلاجة للحفاظ عليه ومنع فساده، كما في الشكل (18).

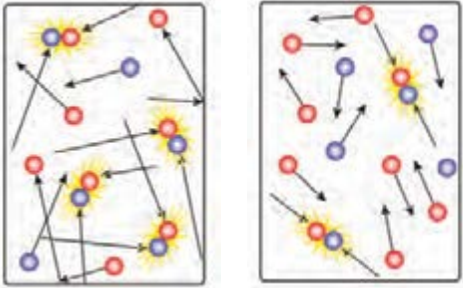
ثانياً: مساحة السطح

تؤثر مساحة السطح في سرعة التفاعل الكيميائي، فكلما كان السطح المعرض للتفاعل أكبر، ازداد عدد الجسيمات التي يمكنها التصادم مع جسيمات المادة الأخرى في اللحظة نفسها. فعند تقسيم المادة إلى قطع صغيرة أو طحنها إلى مسحوق، تتوزع الجسيمات على سطح أكبر، ما يزيد من التصادم بين الجسيمات المتفاعلة وبالتالي تزداد سرعة التفاعل. وعلى العكس، إذا كانت المادة على شكل قطعة كبيرة، فإن جزءاً صغيراً من سطحها يكون معرضاً للتفاعل فيكون عدد التصادمات أقل ويحدث التفاعل ببطء، كما في الشكل (19). لذلك نجد أن أكثر ما يخشاه عمال المناجم الفحم أثناء عملهم هو غبار الفحم لسرعته في الاشتعال أكثر من قطع الفحم الكبيرة.

مهارة العلوم

حدّد: العلاقة البيانية بين درجة الحرارة وسرعة التفاعل الكيميائي.

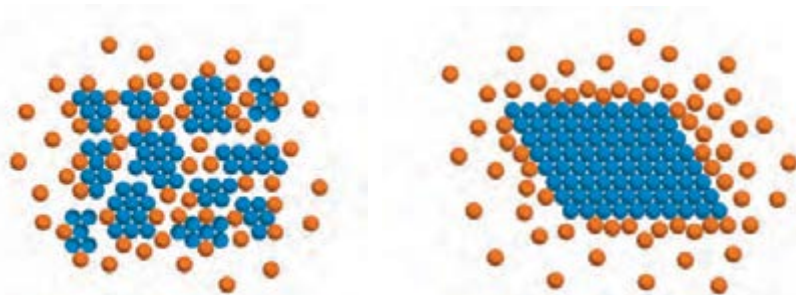
التفاعل عند 30°C التفاعل عند 40°C



الشكل (17) تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي



الشكل (18) فساد الأطعمة



الشكل (19)

ثالثاً: تركيز المواد المتفاعلة

إثراء



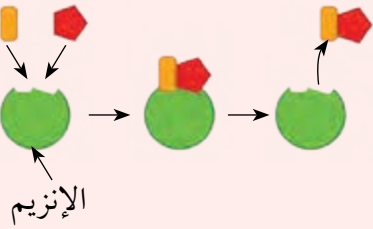
الإنزيمات

الإنزيمات هي بروتينات متخصصة تعمل كعوامل محفزة حيوية، وظيفتها تسريع التفاعلات الكيميائية داخل الجسم بحيث تتم بسرعة كافية لاستمرار الحياة.

ترتبط الإنزيمات بالمواد المتفاعلة وتحولها إلى نواتج بكفاءة عالية، وتمتاز بخصوصية تجعل كل إنزيم يعمل على نوع محدد من الجزيئات، وهي تلعب دوراً أساسياً في عمليات عديدة مثل الهضم وإنتاج الطاقة.

المتفاعلات

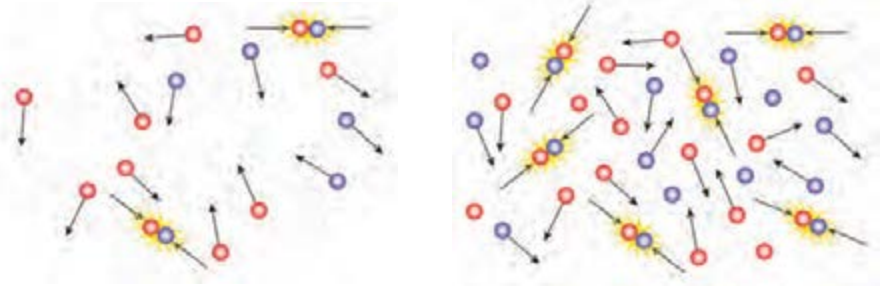
النواتج



مهارة العلوم

عدّد: العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل الكيميائي.

يؤثر تركيز المواد المتفاعلة في سرعة التفاعل لأن زيادة التركيز تعني وجود عدد أكبر من الجسيمات في الحجم نفسه من المادة. وعندما يزداد عدد الجسيمات، يؤدي إلى زيادة عدد التصادمات ونتيجة لذلك تصبح سرعة التفاعل أكبر. أما عند تقليل التركيز، فيقل عدد الجسيمات في الحجم نفسه، وبالتالي ينخفض عدد التصادمات ويصبح التفاعل أبطأ، كما في الشكل (20).



جسيمات أقل وتصادمات أقل

جسيمات كثيرة وتصادمات عديدة

الشكل (20)

لذا نجد أن عود الثقاب يحترق في الهواء ببطء لأن تركيز الأكسجين فيه يبلغ حوالي 21% فقط، وتعتمد سرعة الاحتراق على كمية الأكسجين المتاحة؛ فكلما ازداد تركيزه تسارعت عملية الاحتراق وانتشر اللهب بسرعة أكبر. ولذلك تزداد شدة الحرائق في الأماكن ذات التيار الهوائي القوي، ولإخماد الحرائق نلجأ إلى استخدام مطافئ الحريق أو البطانيات المخصصة لذلك، لأنها تعمل على عزل الأكسجين وتقليل تركيزه حول النار، ما يؤدي إلى توقف عملية الاحتراق وانطفاء اللهب. وهكذا فإن التحكم بسرعة التفاعلات يتيح للإنسان تحسين حياته اليومية وتطوير التطبيقات الصناعية والطبية والبيئية بشكل فعال وآمن.



قُطِع مكعب طول ضلعه (2 cm) إلى 8 مكعبات طول ضلع الواحد منها (1 cm). ما مقدار التغير في مساحة سطحه بعد التقطيع؟



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

1 - عند زيادة درجة الحرارة تزداد سرعة التفاعل لأنّ الجزيئات تتحرّك ...:

أسرع وتتصادم أكثر.

أسرع وتتصادم أقلّ.

أبطأ وتتصادم أقلّ.

أبطأ وتتصادم أكثر.

2 - يوضع الطعام في الثلاجة لأنّ ذلك ...:

يزيد تصادمات المواد المتفاعلة.

يسرّع حركة المواد المتفاعلة.

يبطئ حدوث التفاعل الكيميائي.

يسرّع حدوث التفاعل الكيميائي.

3 - أيّ تسلسل يوضّح تأثير الكتل الصغيرة على سرعة التفاعل؟

كتل صغيرة ← زيادة السطح المعرض للتفاعل ← تصادمات أقلّ ← تفاعل أبطأ.

كتل صغيرة ← تقليل السطح المعرض للتفاعل ← تصادمات أكثر ← تفاعل أبطأ.

كتل صغيرة ← زيادة سطح المعرض للتفاعل ← تصادمات أكثر ← تفاعل أسرع.

كتل صغيرة ← تقليل السطح المعرض للتفاعل ← تصادمات أقلّ ← تفاعل أسرع.

4 - أيّ كأس سيكون التفاعل الكيميائي فيها أسرع؟

الكأس (1)

الكأس (2)

الكأس (3)

سرعة التفاعل الكيميائي في كلّ الكؤوس متساوية



(1)

(2)

(3)

السؤال الثاني: أجب عن السؤال التالي:

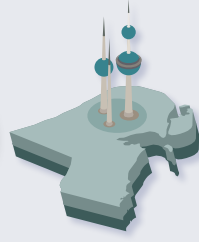
1 - قطّعت بدرية البطاطس لتحضير العشاء مع والدتها. قطّعت نصف الكميّة إلى مكعبات صغيرة، وقطّعت

النصف الآخر إلى قطع كبيرة، ثمّ قامت بقلي البطاطس بالزيت.

لاحظت بدرية أنّ مكعبات البطاطس الصغيرة بدأت تنضج بسرعة أكبر من القطع الكبيرة.

فسّر سبب ذلك:

من وطني



وحدة التكسير الحفزي (FCC)

تُعدّ وحدة التكسير الحفزي من أهمّ الوحدات في مصافي مؤسّسة البترول الكويتية لأنّها تكسّر الجزيئات الثقيلة منخفضة القيمة الاقتصادية من البترول إلى منتجات خفيفة عالية القيمة مثل البنزين والبروبيلين. تعتمد هذه العملية على المحفّزات فتستخدم مادّة الزيولايت لتسريع التفاعل وخفض الطاقة اللازمة للتكسير. صُمّمت الوحدة للمرّة الأولى عام 1984 وشُغلت رسمياً في عام 1986 بطاقة 30 ألف برميل يومياً. وفي عام 1997 خضعت لتطوير شامل لزيادة طاقتها إلى 40 ألف برميل يومياً، ثمّ توسّعت لاحقاً حتّى وصلت في 2015 إلى حوالي 42.5 ألف برميل يومياً.



درجة الحرارة		رقم التجارب
نهاية التفاعل (°C)	بداية التفاعل (°C)	
30	25	1
39	33	2
14	18	3
31	28	4
10	25	5

2- الجدول المقابل يوضح درجات الحرارة أثناء التفاعلات الكيميائية في التجارب العلمية المختلفة.

- حدّد أرقام التجارب التي تمثل التفاعلات الطاردة للحرارة والتفاعلات الماصة للحرارة.
- التفاعلات الطاردة للحرارة رقم:
- التفاعلات الماصة للحرارة رقم:

3- الأشكال التالية توضح بعض التفاعلات الكيميائية المختلفة.



(4)



(3)



(2)



(1)

- حدّد رقم التفاعل أمام العبارة المناسبة له.
- التفاعل الكيميائي الذي ينتج عنه فقاعات غازية رقم (.....).
- التفاعل الكيميائي الذي ينتج عنه حرارة وضوء رقم (.....).
- التفاعل الكيميائي الذي ينتج عند تعرّض الحديد للماء والأكسجين رقم (.....).
- التفاعل الكيميائي الذي تقوم به كائنات حيّة، ونلاحظ تغيير اللون رقم (.....).

الوحدة الثامنة



علم الأرض

Earth Science

الفصل الأول: العمليات الداخلية وأثرها في تشكيل سطح الأرض

Internal Process and its Effect on Shaping the Earth's Surface



شارك العلماء



ألفرد لوثر فجنر

Alfred Lothar Wegener

ألفرد لوثر فجنر عالم في الفيزياء والفلك والأرصاد الجوّية ولد في 1 نوفمبر عام 1880م في مدينة برلين في ألمانيا، حصل على الدكتوراه في الفلك عام 1905م من جامعة برلين، ثمّ اتّجه إلى دراسة علوم الأرض والمناخ فعمل أستاذًا في جامعة ماربورغ.

شارك في رحلات علمية إلى القطب الشمالي وجرينلاند لدراسة الغلاف الجوّي والظروف المناخية القاسية، وتميّز بحبّه للمغامرة والدقّة العلمية. اهتمّاه بدراسة الانجراف القارّي ساعده على تطوير أفكاره حول شكل القارّات وتغيّرها عبر الزمن، توفّي فجنر في نوفمبر عام 1930م أثناء بعثة علمية إلى جرينلاند بسبب الظروف الجوّية القاسية، وبقي اسمه بين أبرز العلماء الذين أسهموا في فهم بنية الأرض وتاريخها الجيولوجي.

الفصل الأول: العمليات الداخلية وأثرها في تشكيل سطح الأرض

Internal Process and its Effect on Shaping the
Earth's Surface

قال تعالى:

﴿وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ﴾

[الأنبياء: ٣٣]

دروس الفصل

الدرس الأول: نظرية الانجراف القاري

Continental Drift Theory

الدرس الثاني: نظرية الصفائح التكتونية

Plates Tectonic Theory

الدرس الثالث: الزلازل والبراكين وتكوّن الجبال

Earthquakes, Volcanoes and Mountain Formation

الدرس الأول

نظرية الانجراف القاري

Continental Drift Theory

سأتعلم:



- نظرية الانجراف القاري.
- الأدلة التي تؤيد نظرية الانجراف القاري.
- طرق حفظ الأحافير.



يتعرض سطح القشرة الأرضية لعدد كبير من العمليات التي تغير شكله مع مرور الزمن، وتسهم في تشكيل سطح الأرض، مثل: الرياح، والمياه الجارية، والأمطار، والأنهار، وأمواج البحار، وغيرها من عوامل التعرية والتجوية. وتؤدي هذه العمليات إلى تفتت الصخور ونقلها وترسيبها، ما يغير ملامح سطح الأرض باستمرار. ومع أن تأثير هذه العمليات واضح للعين ويحدث على السطح، إلا أنها لا تفسر وحدها جميع التغيرات الكبيرة التي شهدتها كوكب الأرض عبر العصور. فهناك نوع آخر من العمليات يعمل من داخل الأرض نفسها، ويمثل قوى داخلية صادرة من باطنها تعيد رفع القشرة الأرضية وبناءها. سنتعرف في درس اليوم إلى هذه القوى الداخلية المسؤولة عن تغيرات شكل الأرض ومواقع اليابسة والمحيط.



كيف استطاعت الديناميكيات التنقل بين القارات قبل ملايين السنين؟



استكشف



كيف تتكامل حوافّ بعض القارّات مع بعضها البعض؟

تحديد الدليل على تكامل حوافّ بعض القارّات



خريطة ورقية للعالم (القارّات) -
بطاقات (ورق تركيب) أو قطع
قارّات جاهزة



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - اعمل بهدوء

خطوات العمل:

- 1- تفحص القصّاصات الورقية التي تمثّل شكل القارّات.
- 2- ضع القارّات متباعدة على الطاولة كما تظهر في خريطة العالم الحديثة.
- 3- حرّك القارّات وحاول تقريبها من بعضها وملاحظة إن كانت تتكامل كقطع أحجية.
- 4- حدّد القارّات التي تتكامل حوافّها بشكل واضح.

الملاحظة:

- حوافّ الساحل الشرقي لقارّة..... يطابق مع حوافّ الساحل الغربي لقارّة.....

الاستنتاج:

- تكامل حوافّ سواحل القارّات يُثبت أنّها كانت..... ثمّ انجرفت مع الزمن.

استكشف

ما الأدلة على حدوث الانجراف القاري؟

تحديد أدلة الانجراف القاري

خريطة العالم



الإرشادات

انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - ناقش بهدوء

خطوات العمل:

- 1- افحص خريطة العالم المعروضة أمامك.
- 2- لاحظ أماكن توزيع الأحافير والسلاسل الجبلية على القارات المختلفة.
- 3- سجّل ملاحظاتك في الجدول من خلال وضع علامة (✓) بحسب موافقتك على كلّ فرضية علمية.

الملاحظة:

لا أوافق	أوافق	الفرضيات
		تشابه الأحافير في جميع القارات.
		تكامل بعض حوافّ القارات المتقابلة.
		وجود أحافير متشابهة في قارّات يفصل بينها محيطات واسعة.
		تشابه نوع الصخور في السلاسل الجبلية في شرق أمريكا الشمالية مع السلاسل الجبلية في غرب أوروبا.

الاستنتاج:

- الأدلة التي تؤيد نظرية الانجراف القاري:
وجود وتطابق بعض القارات البعيدة عن بعضها وتشابه السلاسل الجبلية في

استكشف



كيف نُظفت الأحافير؟

التمييز بين القالب والنموذج عند حفظ الأحافير



صلصال - قوالب مفرغة
صغيرة - أصداف وقواقع -
بودرة - جبس سائل

الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - حافظ على نظافة المكان

أولاً: تشكّل القالب

خطوات العمل:

- 1 - شكّل قطعة الصلصال على شكل قرص مسطح سمكه (2 cm).
- 2 - أنثر قليلاً من البودرة على سطح الصلصال لمنع الالتصاق.
- 3 - اضغط الصدفة برفق داخل الصلصال.
- 4 - ارفع الصدفة ببطء.

الملاحظة:

- عند رفع الصدفة من الصلصال يتكوّن بشكل الصدفة.

الاستنتاج:

- عند تحلّل الكائن الحيّ يتكوّن له في الصخور.

ثانياً: تشكّل النموذج

خطوات العمل:

- 1 - صبّ الجبس السائل في القالب.
- 2 - أترك الجبس فترة من الزمن حتّى يجفّ تماماً.
- 3 - أخرج الجبس من القالب.

الملاحظة:

- عند إخراج الجبس من قالب الصلصال يتكوّن له بشكل الصدفة.

الاستنتاج:

- عند امتلاء الرواسب داخل القالب يتكوّن

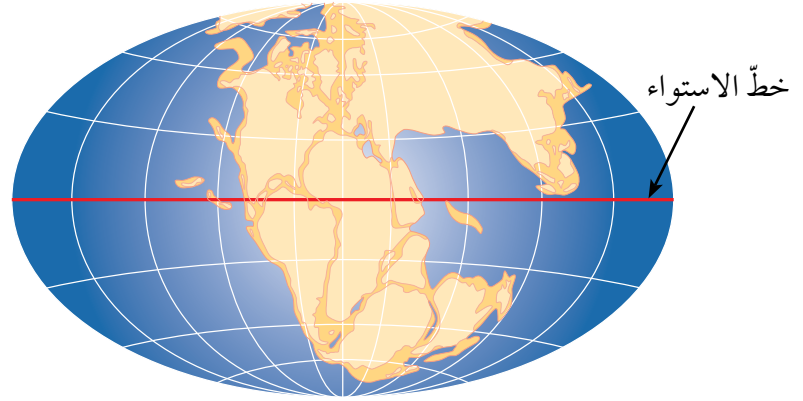


Continental Drift Theory

عند تأمل خريطة العالم تبدو حواف بعض القارّات كأنّها قطع أحجية متكاملة، وهذا ما دفع العلماء إلى الاعتقاد بأنّ القارّات كانت متّحدة ثمّ انفصلت.

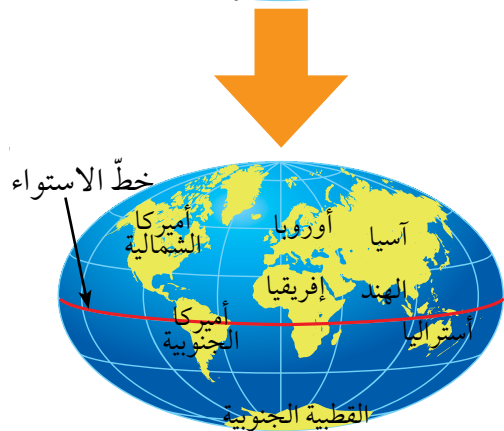
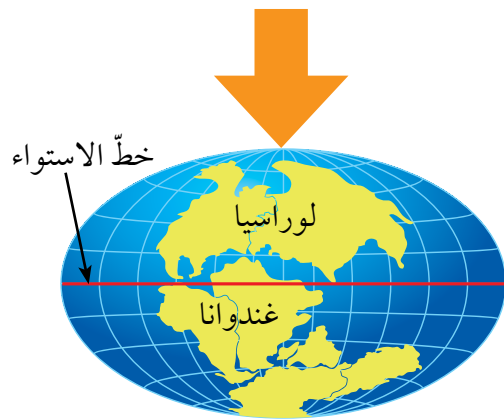
ومع ظهور الأدلّة من مجالات علمية متعدّدة، تبين أنّ القارّات انجرفت وتحركت عبر الزمن ولم يكن سطح الأرض كما نراه اليوم.

إقترح العالم ألفرد فجنر في أوائل القرن العشرين نظرية الانجراف القاري، التي تفترض أنّ القارّات متّصلة معاً في كتلة واحدة كبيرة. أطلق فجنر على هذه الكتلة القاريّة القديمة اسم بانجايا، وتعني «القارّة الأم»، كما في الشكل (1).



الشكل (1) بانجايا

بدأت هذه الكتلة تنفصل إلى أجزاء كبيرة وتحركت ببطء شديد بعيداً بعضها عن بعض عبر ملايين السنين، تكوّنت منها القارّات التي نعرفها اليوم، واستمرّت هذه القارّات في الانجراف فوق سطح الأرض حتّى وصلت إلى أماكنها الحالية، كما في الشكل (2).



الشكل (2) تغيير القارّات عبر الزمن



Continental Drift Evidence

نظرية فجنر لم تلاقي في ذلك الوقت قبولاً بين الأوساط العلمية؛ لأنّ الناس اعتادوا على أنّ القارّات ثابتة لا تتحرّك، لكن فجنر جمع عدّة أدلّة قوية استند إليها العلماء لدعم فكرة الانجراف القاري، ومن أهمّ هذه الأدلّة:

١- التكامل الهندسي لحواف القارّات

عند دراسة شكل خريطة العالم نلاحظ أنّ حوافّ بعض القارّات يمكن أن تتركّب معاً وكأنّها كانت قطعة واحدة ثمّ انفصلت، ومثال على ذلك تكامل الساحل الشرقي لقارّة أميركا الجنوبية مع الساحل الغربي لقارّة إفريقيا.

كما توجد تكاملات أخرى بين حوافّ قارّات مختلفة، كما في الشكل (3).

٢- تشابه السلاسل الجبلية والطبقات الصخرية

وجد الجيولوجيون في شرق أميركا الشمالية سلاسل جبلية تشابه في نوع الصخور، وترتيب الطبقات مع السلاسل الجبلية في غرب أوروبا وإفريقيا، كما توجد طبقات صخرية متشابهة في السمك والتركيب في القارّات المتقابلة. وهذا التشابه يؤكّد أنّ هذه المناطق كانت متجاورة في الماضي، ثمّ ابتعدت نتيجة حركة القارّات، كما في الشكل (4).

٣- الأدلّة الأحفورية

يُعدّ تشابه الأحافير في قارّات متباعدة اليوم من أهمّ الأدلّة التي تدعم نظرية الانجراف القاري؛ حيث تمثّل الأحافير بقايا أو آثار كائنات عاشت في عصور جيولوجية قديمة، وحُفظت طبيعياً داخل طبقات الصخور الرسوبية. إذ وجد العلماء بقايا كائنات حيوانية ونباتية منقرضة تعود إلى النوع نفسه والعمر نفسه في طبقات صخرية متماثلة على جانبي المحيطات، كما في الشكل (5). وبما أنّ هذه الكائنات لم تكن قادرة على عبور المحيطات الواسعة، فإنّ وجود أحافيرها المتطابقة في أماكن بعيدة يشير بوضوح إلى أنّ تلك القارّات كانت متّصلة في الماضي ثمّ تباعدت مع الزمن.



الشكل (3) تكامل حوافّ القارّات



الشكل (4) تشابه السلاسل الجبلية



الشكل (5)

مهارة العلوم

علّل: تشابه نوع صخور بعض السلاسل الجبلية في قارّات تفصل بينها مسافات كبيرة ومحيطات.



Ways of Preserving Fossils



الشكل (6)

أثبتت الأدلة الأحفورية أنّ القارّات في الماضي كانت كتلة متّصلة وذلك من خلال الأحافير المحفوظة بين الصخور التي ساعدت العلماء في معرفة أنواع الكائنات الحيّة التي كانت تعيش في الماضي، إذ تختلف طرق الحفظ باختلاف الظروف البيئية التي دُفنت فيها الكائنات الحيّة ومنها:

حفظ البقايا الأصلية للكائن الحيّ

تتمثّل في الحفظ الكامل للجسم كما في حالة التجمّد (الدفن في الجليد) الذي يحافظ على الجسم وأحشائه وأنسجته وأجزائه الصلبة كأحفورة حيوان الماموث التي اكتُشفت في الثلوج، كما في الشكل (6).

ال قالب

يُقصد بالقالب التجويف الذي يتركه الهيكل الصلب الخاصّ بالكائن الحيّ في الصخور بعد تحلّله، كالصدفة، ويتّخذ الفراغ الذي يتركه شكل الهيكل الصلب من الداخل أو من الخارج، كما في الشكل (7).



الشكل (7) القالب الأحفوري

النموذج

يطابق شكل صدفة الكائن الحيّ ويتشكّل عند امتلاء التجويف الذي يتركه الهيكل الصلب الخاصّ بالكائن الحيّ بين الصخور بالرواسب أو بالموادّ المعدنية فيتكوّن نموذج للكائن الحيّ من هذه الموادّ، كما في الشكل (8).



الشكل (8) النموذج الأحفوري

مهارة العلوم

قارن: بين طرق حفظ الأحافير من حيث المفهوم العلمي.



إثراء

الكهرمان الطبيعي

الكهرمان صمغ أشجار قديم تحجّر عبر ملايين السنين. كانت الأشجار تفرز نوعاً من الصمغ لإغلاقها وحمايتها، وخلال ذلك كانت الحشرات وبقايا النباتات تلتصق به وتحتبس داخله، ومع الدفن والجفاف وغياب الأكسجين يتصلّب الصمغ ويتحوّل إلى كهرمان يحفظ أدق التفاصيل (أجنحة، وشعيرات دقيقة، وحتى حبوب لقاح) فتصبح «سجلاً طبيعياً محفوظاً» تعرّف العلماء بيئات وغابات مندثرة.

يُعدّ الكهرمان اليوم حجراً عضوياً ثميناً تُصنع منه الحلّي والقلائد، وتُشكّل منه المسابيح، وترداد قيمته إذا احتوى على «شوائب» طبيعية (حشرة أو نبات صغير). ومن خصائصه أنّه دافع الملمس وخفيف، لكنّه لين يتأثر بالحرارة والعمور؛ لذلك يُحفظ بعيداً عن مصادر الحرارة القوية والمواد الكيميائية.

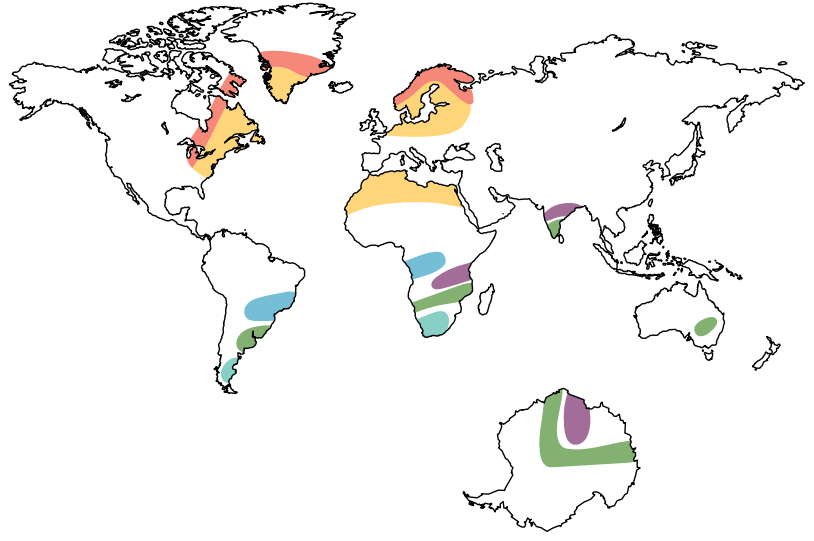


بعد دراسة أدلة الانجراف القاري، مثل التكامل الدقيق في أشكال حواف القارّات، وتمائل أنواع الصخور وتراكيب الطبقات في السلاسل الجبلية، ووجود أحافير متشابهة في قارّات متباعدة، يتبيّن أنّ القارّات لم تكن ثابتة في أماكنها، بل تحرّكت ببطء شديد عبر الزمن، وما زالت تتحرّك إلى يومنا هذا ولكن بمعدّلات بطيئة للغاية لا نشعر بها في حياتنا اليومية، كما في الشكل (9). وهذا يدعوننا إلى تأمل قوله تعالى:

﴿وَرَى الْجِبَالِ تَحْسَبُهَا جَامِدَةً وَهِيَ تَمُرُّ مَرَّ السَّحَابِ صُنِعَ اللَّهُ الَّذِي أَنْفَنَ كُلَّ

شَيْءٍ إِنَّهُ خَيْرٌ مِمَّا تَفْعَلُونَ ﴿٨٨﴾

[النمل: ٨٨]



الشكل (9)



إبحث في المصادر الإلكترونية عن التغيّرات الجيولوجية التي حدثت للخليج العربي والتغيّرات المحتملة التي قد تحدث.



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

- 1 - ما الفكرة الأساسية التي لاحظها العلماء عند تأمل خريطة العالم؟
 - ثبات مناخ القارّات
 - اختلاف أشكال القارّات
 - ثبات القارّات عبر الزمن
 - تكامل بعض حوافّ القارّات
- 2 - تشير نظرية الانجراف القارّي إلى أنّ القارّات في الماضي البعيد كانت:
 - مغمورة بالكامل بالمحيطات
 - متّصلة في كتلة قارّية واحدة كبيرة
 - ثابتة لا تتحرّك على سطح الأرض
 - منفصلة منذ البداية وبقيت في مواقعها الحالية
- 3 - الدليل الذي يعتمد على ملاحظة تكامل حوافّ القارّات مع بعضها:
 - الأدلّة الأحفورية
 - تشابه المناخ القديم
 - تشابه السلاسل الجبلية
 - التكامل الهندسي لحوافّ القارّات

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يلي:

- 1 - اقترح العالم فجنر أنّ القارّات كانت في الأصل قارّة واحدة ثمّ تباعدت. (.....)
- 2 - تشابه وجود الأحافير في أماكن متفرّقة من العالم دليل على أنّ القارّات ثابتة. (.....)

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 1 - نظرية فجنر عن الانجراف القارّي لم تلقى قبولاً بين كثير من العلماء في البداية.

- 2 - لا نشعر بحركة القارّات في حياتنا اليومية.

الدرس الثاني

نظرية الصفائح التكتونية

Plates Tectonic Theory

سأتعلم:



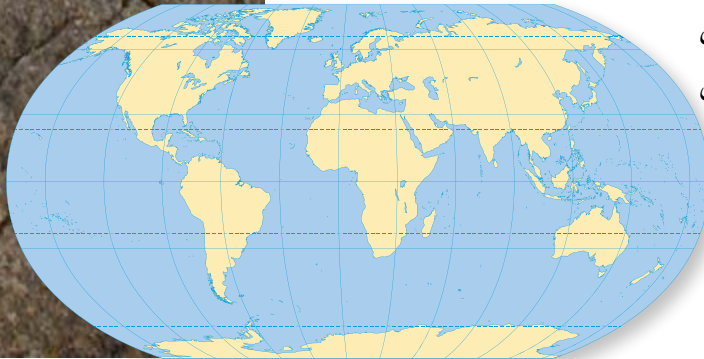
- تركيب الأرض والغلاف الصخري.
- حركة الصفائح التكتونية.
- أنواع حدود الصفائح التكتونية.



تغيّر مواقع القارّات عبر ملايين السنين نتيجة الانجراف القارّي لم يقدّم لنا تفسيرًا واضحًا للقوّة أو الآلية التي حرّكت القارّات. ومع تطوّر العلم جاءت نظرية الصفائح التكتونية التي قدّمت التفسير العلمي لذلك. سنتعرّف في هذا الدرس إلى نظرية الصفائح التكتونية وحرّكتها.



ما الذي أثر على القارّات وأدّى إلى تغيير مواقعها عبر ملايين السنين لتصبح على ما هي عليه اليوم؟



استكشف

ما المقصود بالغلاف الصخري؟

التعرّف إلى تركيب الأرض والغلاف الصخري

مجسّم طبقات الأرض

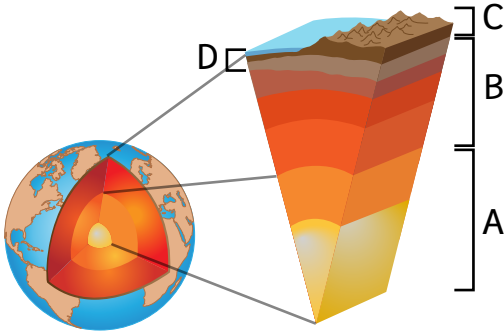


الإرشادات

انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - ناقش بهدوء

خطوات العمل:

- 1 - افحص مجسّم طبقات الأرض الذي أمامك.
- 2 - طابق رمز الجزء المشار إليه على المجسّم مع وصف كلّ طبقة من طبقات الأرض.
- 3 - سجّل ملاحظتك في الجدول.



الملاحظة والاستنتاج:

الرمز	الوصف	نطاقات الأرض
.....	طبقة تحيط باللبّ.	.....
.....	الطبقة الرقيقة التي نعيش عليها.	.....
.....	مركز الأرض، مرتفع الحرارة ويحتوي على معادن عالية الكثافة.	.....
.....	طبقة تتكوّن من اتّحاد القشرة مع الجزء العلوي من الوشاح.	الغلاف الصخري

استكشف



كيف تتحرك الصفائح التكتونية؟

التمييز بين حدود الصفائح التكتونية (المتباعدة، المتقاربة، المتحوّلة)

قطعتان من الإسفنج المسطح



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك

خطوات العمل:

- 1- مثل الصفائح التكتونية بقطع الإسفنج.
- 2- ضَع قطعتي الإسفنج فوق سطح مستو بحيث تكونان ملاصقتين (الواحدة جنب الأخرى).
- 3- ادفع قطعتي الإسفنج بيديك ببطء في اتجاهين متعاكسين بحيث تباعدان عن بعضهما البعض.
- 4- كرّر الخطوة رقم (2).
- 5- ادفع قطعتي الإسفنج بيديك ببطء نحو بعضهما البعض.
- 6- كرّر الخطوة رقم (2).
- 7- حرّك قطعتي الإسفنج واحدة إلى الأمام والأخرى إلى الخلف، بحيث تنزلقان جنباً إلى جنب.
- 8- سجّل ملاحظتك في الجدول.

الملاحظة:

رقم الخطوة	نوع حركة الصفائح
3
5
7

الاستنتاج:

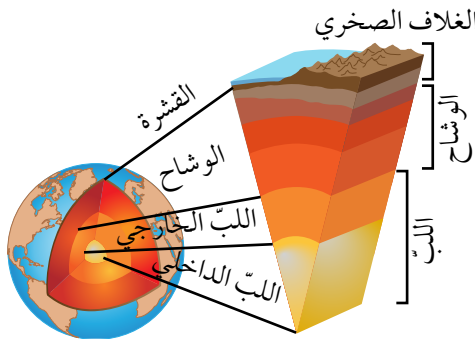
- تُصنّف حدود الصفائح التكتونية وفقاً لحركتها إلى أو أو



Structure of the Earth and Lithosphere

في وقت ما، اعتقد بعض الناس أنّ الأرض قد تكون مجوّفة، أمّا اليوم فالعلماء يؤكّدون أنّ لا وجود لفراغات في الأرض، وأنّ الأرض ليست صخوراً صلبة فقط، بل تتكوّن من موادّ تتغيّر كثافتها وتركيبها الكيميائي كلّما اتّجهنا إلى الأعماق، كما أنّ الضغط ودرجة الحرارة يزدادان بزيادة العمق، ولكن بمعدّلات مختلفة. ونتيجة لهذه العوامل المتفاعلة تتكوّن موادّ باطن الأرض على شكل طبقات، وهذه الطبقات تحتوي على موادّ كيميائية وخواصّ فيزيائية مختلفة إلى حدّ بعيد.

قسّم العلماء الأرض إلى ثلاث طبقات مختلفة بحسب موقعها من الداخل إلى الخارج نحو سطح الأرض، كما في الشكل (10).



الشكل (10) تركيب الأرض

1- اللبّ (Core)

مركز الأرض وأشدّ طبقاتها حرارة. يتكوّن من معادن عالية الكثافة، أغلبها الحديد والنيكل. وتنقسم مكّوناته إلى لبّ خارجي سائل ولبّ داخلي صلب بسبب الضغط الهائل، الواقع عليه من الطبقات التي تعلوه.

2- الوشاح (Mantle)

الطبقة الوسطى التي تُحيط باللبّ. وتنقسم صخوره بحسب حالتها إلى قسمين رئيسيين:

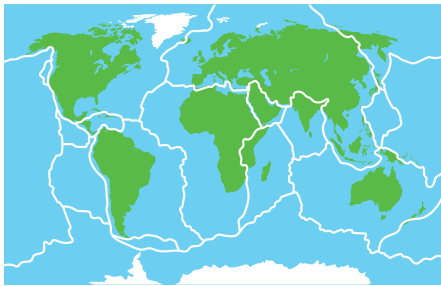
الوشاح العلوي: صخوره صلبة.

الوشاح السفلي: يتميّز بتركيب أكثر ليونة، تتحرّك صخوره حركة بطيئة جداً عبر ملايين السنين بسبب الحرارة العالية، وهذه الحركة تسبّب انتقال الموادّ داخل الأرض.

3- القشرة الأرضية (Crust)

الطبقة الخارجية للأرض التي نعيش عليها وتشمل اليابسة (القارّات) وقيعان المحيطات. تتحدّ القشرة الأرضية مع الجزء العلوي الصلب من الوشاح لتشكّل طبقة صلبة تُسمّى الغلاف الصخري.

فسّر العلماء تكوّن القشرة الأرضية من خلال نظرية الصفائح التكتونية، التي توضح أنّ الغلاف الصخري مقسّم إلى صفائح كبيرة وصغيرة تختلف في الحجم والشكل، وتتحرّك كوحدة واحدة فوق طبقة أكثر ليونة من الوشاح تُسمّى الغلاف الحركي. ومن أبرز الأمثلة للصفائح التكتونية الكبرى: الصفيحة العربية، الصفيحة الإفريقية، الصفيحة الأوراسية، وغيرها من الصفائح الأخرى، كما في الشكل رقم (11).



الشكل (11) الصفائح التكتونية

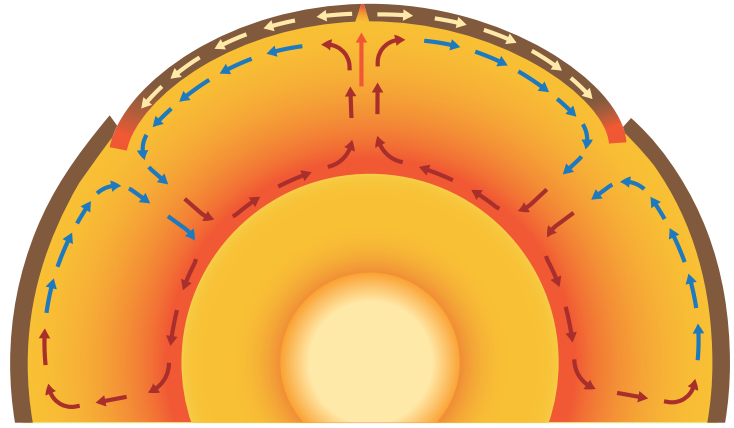
مهارة العلوم

قارن: بين الغلاف الصخري والغلاف الحركي من حيث المفهوم.



Movement of Plates Tectonic

تتحرك الصفائح التكتونية ببطء شديد، لكن استمرار حركتها لملايين السنين يغيّر شكل سطح الأرض، مثل مواقع القارّات والبحار. ويرجع سبب الحركة إلى تيارات الحمل الحراري في الوشاح؛ فعندما تنتقل الحرارة من باطن الأرض، تسخن المواد فتتخفف كثافتها وتتحرك صعوداً، ثم تبرد قرب السطح فتزداد كثافتها وتهبط ببطء مرّة أخرى، كما في الشكل (12). ما يدفع الصفائح للتحرك في اتجاهات مختلفة. وتعدّ حرارة باطن الأرض المحرك الرئيسي لحركة الصفائح عبر الزمن الجيولوجي.



الشكل (12) تيارات الحمل الحراري في الوشاح

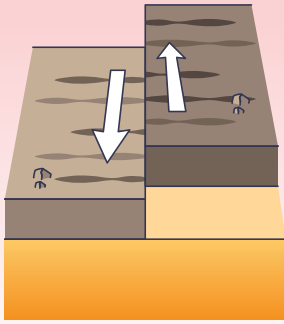
البحر الأحمر
يُعدّ البحر الأحمر مثالاً واضحاً على الصفائح التكتونية المتباعدة؛ إذ تكوّنت عندما بدأت الصفيحة العربية بالابتعاد تدريجياً عن الصفيحة الإفريقية قبل ملايين السنين. هذا الابتعاد أدّى إلى تشقّق القشرة الأرضية وظهور شقّ عظيم امتلأ لاحقاً بمياه البحر. ومع استمرار حركة الصفائح في الاتجاهين المتعاكسين، يتّسع البحر الأحمر ببطء كلّ عام، ما يوضح أنّ المنطقة تقع ضمن حدود تكتونية نشطة. ويصاحب هذا التباعد نشاط بركاني وزلزالي يسهم في تكوين قاع البحر وتشكيل الجبال المحيطة به. وبالتالي فإنّ البحر الأحمر يمثل نموذجاً حيّاً لعملية اتّساع القارّات وتكوين المحيطات عبر الزمن الجيولوجي الطويل.



أنواع حدود الصفائح وفقاً لحركتها

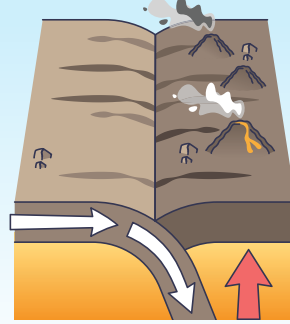
الصفائح التكتونية لا تتحرك في الاتجاه نفسه، لذلك تختلف الحركة عند الحدود التي تلتقي عندها هذه الصفائح، ويمكن تصنيف حدود الصفائح التكتونية إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

الحدود المتحوّلة (الانزلاقية):
تنزلق الصفائح أفقياً بجانب بعضها بعضاً في اتجاهين متعاكسين، من دون أن يحدث بينها تقارب أو تباعد كبير، حيث لا يتكوّن عند هذا النوع قشرة جديدة، ولا تُدمّر القشرة القديمة. لذلك تُسمى أحياناً حدود انزلاقية. ولكن الاحتكاك الشديد بين الصفائح يخزّن طاقة كبيرة، تتحرّر على شكل زلازل قوية عندما تنزلق الصفائح فجأة.



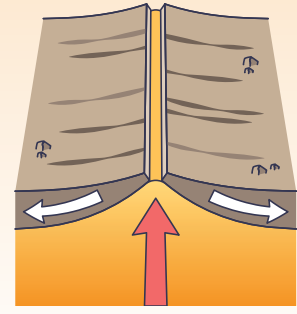
الحدود المتحوّلة

الحدود المتقاربة (المتصادمة):
تحدث عندما تتحرك الصفائح نحو بعضها البعض وتتصادم. وينتج عن هذا التصادم حالتان رئيسيتان، فإمّا أن تندسّ إحداهما تحت الأخرى وتغوص فتصبح هذه المنطقة نشطة بالزلازل والبراكين، أو تتصادم الصفائح فتشني الصخور وترتفع مكونة سلاسل جبلية عالية، لذلك تُعدّ هذه الحدود مناطق هدم وبناء للتضاريس الجديدة.



الحدود المتقاربة

الحدود المتباعدة (البناءة):
تبتعد الصفائح عن بعضها بعضاً، فيرتفع من الوشاح صهير ساخن يملأ الفراغ بينهما، ثم يبرد ويكوّن قشرة جديدة. لذلك تُعدّ هذه الحدود مناطق بناء للقشرة الأرضية.



الحدود المتباعدة

مهارة العلوم

قارن: بين أنواع الحركات على حدود الصفائح التكتونية من حيث اتجاه الحركة.



صمّم نموذجاً يوضح أنواع حدود الصفائح التكتونية باستخدام أدوات (إعادة تدوير) من المنزل، بطريقة فنيّة، ثمّ اعرض النموذج على زملائك.

أتحقق مما تعلمت



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

1 - بماذا يتميّز لبّ الأرض؟

- معادن عالية الكثافة ودرجة حرارة مرتفعة
- معادن عالية الكثافة ودرجة حرارة منخفضة
- معادن قليلة الكثافة ودرجة حرارة مرتفعة
- معادن قليلة الكثافة ودرجة حرارة منخفضة

2 - ما المحرك الرئيس لحركة الصفائح التكتونية عبر الزمن الجيولوجي؟

- جاذبية القمر والشمس
- حركة الرياح والتيارات البحرية
- تيارات الحمل الحراري في الوشاح
- دوران الأرض حول محورها فقط

3 - ما المقصود بالصفائح التكتونية؟

- طبقة أكثر ليونة تقع أسفل الوشاح
- أجزاء من اللبّ والوشاح تتحرك معاً
- كتل صغيرة من القشرة الأرضية فقط
- أجزاء من القشرة والجزء العلوي من الوشاح

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في ما يلي:

1 - تحدث معظم الظواهر الجيولوجية المهمّة مثل الزلازل والبراكين وتكوّن الجبال عند حدود الصفائح التكتونية.

(.....)

2 - عند الحدود المتحوّلة بين الصفائح، يحدث تدمير كبير للقشرة الأرضية مع تكوّن قشرة جديدة.

(.....)

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - مناطق الحدود المتقاربة (المتصادمة) مناطق نشطة بالزلازل والبراكين.

.....

.....

.....

2 - تمثل الحرارة الداخلية للأرض المحرك الرئيس لحركة الصفائح التكتونية.

.....

.....

.....

الدرس الثالث

الزلازل والبراكين وتكوّن الجبال

Earthquakes, Volcanoes, and Mountain Formation

سأتعلم:



- تحديد المظاهر الجيولوجية.
- الزلازل وأسباب حدوثه.
- البركان وأسباب حدوثه.
- تكوّن الجبال وأنواعها.



الصفائح التكتونية تتحرّك باستمرار فوق باطن الأرض، إلا أنّ هذه الحركات ليست مجرد معلومات نظرية، فحركة الصفائح التكتونية وعلى الرغم من بطئها، إلا أنّها تُحدث تغييرات كبيرة في شكل سطح الأرض عبر ملايين السنين، وتترك آثارًا واضحة نراها في أماكن متعدّدة حول العالم، مثل البراكين، والزلازل، والجبال. هذه الظواهر تساعدنا على معرفة ديناميكية كوكب الأرض، وأسباب تغيير شكله باستمرار عبر ملايين السنين. بهذا سنبدأ رحلة جديدة لاكتشاف العلاقة بين حركة الصفائح وما تسببه من ظواهر جيولوجية مهمّة.



لماذا تحدث الزلازل والبراكين في مناطق معيّنة من العالم أكثر من غيرها؟

استكشف

كيف يحدث الزلزال؟

تفسير حدوث الزلزال وآثاره

لوح فلين مسطح - خيوط
مطاطية - كوب بلاستيكي -
مكعب حديد



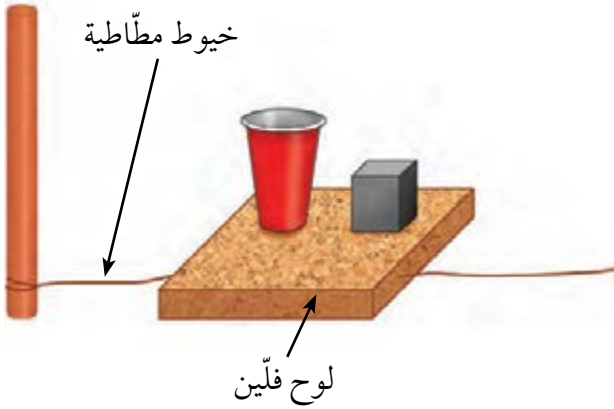
الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - لا تؤذ يدك أثناء التجربة

خطوات العمل:

- 1- أربط طرف لوح الفلين بخيط من المطاط، وثبت الطرف الآخر.
- 2- ضع كوب البلاستيك (يمثل مبنى ضعيف) ومكعب الحديد (يمثل مبنى قوي) على منتصف لوح الفلين.
- 3- اسحب طرف الخيط المطاط غير المثبت بقوة. اسحبه قليلاً حتى يتمدد ثم اتركه.
- 4- كرر الخطوة رقم (3) بسحب خيط المطاط بقوة أكبر.
- 5- سجل ملاحظتك في الجدول.



الملاحظة:

المواد	حركة الأولى	حركة الثانية
كوب بلاستيك	<input type="radio"/> يهتز <input type="radio"/> ثابت <input type="radio"/> يتحرك ويتغير مكانه	<input type="radio"/> يهتز <input type="radio"/> ثابت <input type="radio"/> يتحرك ويتغير مكانه
مكعب الحديد	<input type="radio"/> يهتز <input type="radio"/> ثابت <input type="radio"/> يتحرك ويتغير مكانه	<input type="radio"/> يهتز <input type="radio"/> ثابت <input type="radio"/> يتحرك ويتغير مكانه

الاستنتاج:

- كلما ازدادت قوة الزلزال الدمار الناتج عنه.
- يتأثر المبنى الضعيف من المبنى القوي.

استكشف

ممّ يتركّب البركان؟

التعرّف إلى أجزاء البركان

مجسّم البركان

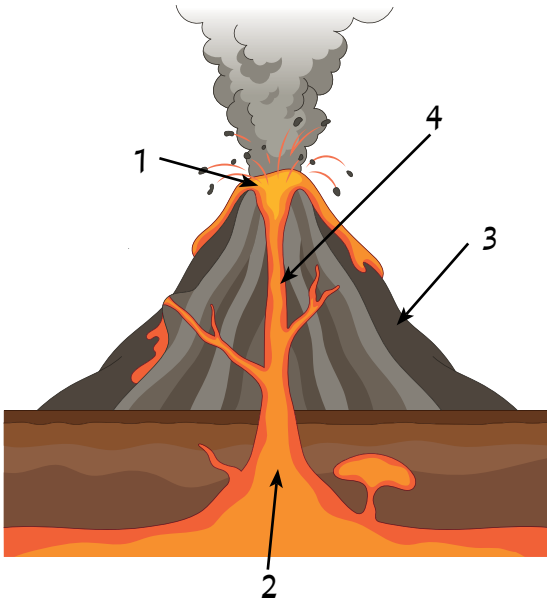


الإرشادات

انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - ناقش بهدوء

خطوات العمل:

- 1 - إفحص مجسّم البركان أمامك.
- 2 - طابق رقم الجزء المشار إليه على المجسّم مع مسار الصهارة من باطن الأرض لتصل إلى سطح القشرة الأرضية.
- 3 - سجّل ملاحظتك في الجدول.



الملاحظة والاستنتاج:

الرقم	أجزاء البركان	مسار الصهارة
(.....)	حُجرة الصهارة	مكان تكوّن الصهارة الساخنة في الأعماق تحت سطح الأرض.
(.....)	قناة البركان	قناة تُدفع فيها الحمم من حُجرة الصهارة في باطن الأرض إلى فوهة البركان.
(.....)	فوهة البركان	فتحة تخرج منها الحمم والمقدوفات البركانية والغازات والأبخرة إلى السطح.
(.....)	المخروط البركاني	شكل مخروطي يتكوّن حول فوهة البركان نتيجة تراكم المقدوفات البركانية.

استكشف

كيف تتكوّن الجبال الالتوائية؟

تفسير تكوّن الجبال الالتوائية

صلصال - حواجز



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - إرتد القفّازات - لا تلمس عينيك أثناء التجربة

خطوات العمل:

- 1- استخدم الصلصال في تشكيل مستطيلين من لونين مختلفين.
- 2- ضع المستطيلين أحدهما فوق الآخر بين حازرين.
- 3- ادفع جانبي الحازرين ببطء نحو بعضهما البعض.
- 4- سجّل ملاحظاتك.

الملاحظة:

- عند دفع الحازرين باتجاه بعضهما تشني الطبقات إلى أعلى مكونة شكلاً يشبه.....

الاستنتاج:

- تتكوّن الجبال الالتوائية عندما..... الصفائح التكتونية فتضغط الطبقات الصخرية وترتفع إلى أعلى.



Main Surface Geological Phenomena

حركة الصفائح التكتونية على سطح الأرض حركة بطيئة جداً، ولكن آثارها كبيرة وواضحة. إذ تحدث تغييرات مهمة عند حدود هذه الصفائح تشكّل مظاهر الأرض وتضاريسها، ومنها: الزلازل، والبراكين، والجبال.

الزلازل

الزلازل حركات مفاجئة وسريعة تحدث على شكل اهتزازات في الغلاف الصخري في القشرة الأرضية، قد يكون تأثيرها بسيطاً أحياناً أو مدمراً أحياناً أخرى، كما في الشكل (13).

يحدث الزلزال عندما تتحرك الصفائح التكتونية بمحاذاة بعضها، فإنها لا تنزلق بسهولة، ما يسبب احتكاك الصخور بينها. ومع استمرار الحركة، يزداد الضغط داخل الصخور، ويشبه ذلك ثني عصا خشبية؛ كلما ثنيتها أكثر ازداد الضغط فيها.

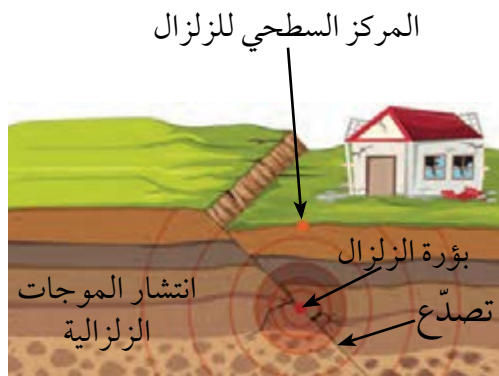
وعندما لا تستطيع الصخور تحمّل الضغط المتزايد، تتصدّع فجأة، وتتحرّك الصفائح دفعة واحدة.

تحرّر من هذا التصدّع كمية كبيرة من الطاقة تنتقل عبر القشرة الأرضية على شكل موجات زلزالية نشعر بها على سطح الأرض، وتمثّل بؤرة الزلزال بالنقطة العميقة داخل الأرض التي يبدأ عندها التصدّع وانطلاق الطاقة، بينما يتمثّل المركز السطحي للزلزال بالنقطة الواقعة على سطح الأرض فوق البؤرة مباشرة عمودياً، كما في الشكل (14).

ومع مرور الزمن وتقدّم العلم، بدأ العلماء يربطون بين الاهتزازات التي يشعرون بها وتشققات الصخور في باطن الأرض.



الشكل (13)



الشكل (14) موقع بؤرة الزلزال ومركزه



إثراء

مقياس مركالي مقابل مقياس ريختر مع وصف الأضرار المتوقعة		
الدرجة	مقياس مركالي	مقياس ريختر
1	لا يمكن الإحساس بالاهتزاز إلا بالجهاز.	2.0
2	يشعر بالاهتزاز أناس قليلون.	3.5
3	نشعر به داخل المنزل وكأنّ شاحنة ضخمة مرّت بقربه.	4.2
4	نشعر به، ويستيقظ النائم، ويهتّز زجاج النوافذ.	4.3
5	يتكسر العديد من الزجاج والأواني.	4.8
6	نشعر بالاهتزاز جيّدًا وتكسر الأشجار.	5.4 - 4.9
7	تقع المنازل القديمة وريئة البناء وتهدّم.	6.1 - 5.5
8	تصدّع المنازل القويّة وتقلب العربات.	6.2
9	تصدّع المنازل القوية وتصدّع الأرض وتتفجّر أنابيب المياه وتنهار بعض المنازل.	6.9
10	تتشقق الأرض وتهدّم الجسور والطرقات المعبّدة وتحدث انزلاقات أرضية.	7.3 - 7
11	تهدّم معظم المباني وتُقذف الأجسام في الفضاء.	8.1 - 7.4
12	تهدّم شامل وكوارث رهيبية.	8.9 - 8.1

ومع اختراع أجهزة قياس الزلازل الأولى في القرن التاسع عشر، أصبح من الممكن تسجيل الموجات الزلزالية بدقة من خلال أجهزة متعددة منها:

١- السيزموجراف

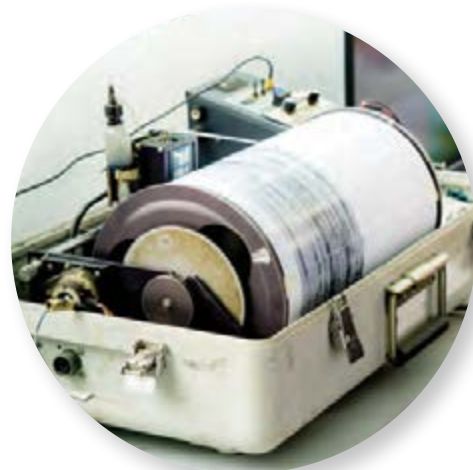
جهاز يكشف عن الموجات الزلزالية ويسجلّها. بحيث يسجّل الاهتزازات الزلزالية على شكل خطّ متعرّج، ويدلّل ارتفاع قمم الخطّ المتعرّج المسجّل على شدّة الزلزال.

٢- مقياس ريختر

يُعطي قيمة عددية لقوّة الزلزال، تُحسب من سعة الموجات الزلزالية التي تسجلّها الأجهزة، كما في شكل (15).

٣- مقياس ميركالي

يصف شدّة الزلزال بحسب الآثار والدمار الملاحظ في كلّ موقع، لذلك قد تختلف قيمته من مكان إلى آخر. وغالبًا ما تزداد شدّة مقياس ميركالي بازدياد مقدار ريختر، ولكن هذا ليس شرطًا دائمًا لأنّ الدمار يعتمد أيضًا على عمق بؤرة الزلزال وقوّته، والبعد عن المركز السطحي للزلزال، ونوع التربة، والتصميم الهندسي للمنشآت والمباني.



الشكل (15)

مهارة العلوم

قارن: بين مقياس ريختر ومقياس ميركالي من حيث المفهوم العلمي.



أنواع من البراكين

براكين مستديمة دائمة الثوران:

تمثل البراكين النادرة الوجود على سطح الأرض، ومن بينها بركان سترمبولي جزيرة صقلية، والمعروف بمنارة حوض البحر المتوسط، وتتميز هذه البراكين بانبثاق المصهورات البركانية وألسنة اللهب من فوهة البركان مرة كل عدة دقائق قليلة.

براكين متقطعة:

تمثل براكين أكثر شيوعاً على سطح الأرض، ويُعتبر نشاطها هادئاً نسبياً، إذ يخمد النشاط البركاني خلال فترة من الزمن، ثمّ يتجدد خلال فترة أخرى ومن الأمثلة لها، بركان أتنا في جزيرة صقلية.

براكين خامدة:

تمثل البراكين التي يخمد نشاطها ويتوقف تماماً لفترة زمنية طويلة، لدرجة أنّ حتى عوامل التجوية تنحت جوانب مخاريطها ولا يتبقى منها في النهاية ظاهراً سوى القصبية البركانية. ومن الجدير بالذكر أنّ بعض البراكين الخامدة قد تعاود نشاطها بعد مرور فترات زمنية طويلة جداً قد تصل إلى مئات السنين لتدخل في عداد البراكين النشطة أو المتقطعة، مثل بركان فيزوف في إيطاليا.

تحدث البراكين عادة في أماكن محدّدة عند حدود الصفائح التكتونية لأنّها ترتبط بحركة الصفائح، فعندما تتحرّك صفيحتان مبتعدتين عن بعضهما، تتكوّن فتحة بينهما.

تندفع الحمم والمقذوفات البركانية بالإضافة إلى كمّيات من الغازات والأبخرة والرماد البركاني التي تكوّنت في باطن الأرض نتيجة الحرارة الشديدة التي أدّت إلى انصهار الصخور وتكوّن magma في حجرة الصهارة الساخنة، من فوهة البركان عبر قناة البركان لتصل إلى سطح القشرة الأرضية، كما في الشكل (16).



الشكل (16) أجزاء البركان

مهارة العلوم

أرسم: بركاناً وحدد أجزاءه الرئيسة.



إبحث في المصادر الإلكترونية عن المواد التي تُقذف في الهواء عند ثوران البركان، وصنّفها بحسب الحالة الفيزيائية.



Mountains

تتكوّن الجبال عند تصادم صفيحتين، بحيث لا يستطيع أيّ منهما الانزلاق تحت الأخرى وبالتالي، تتعرّض الصخور عند الحدود لقوّة ضغط جانبية وترتفع إلى الأعلى مثل انثناء السجّادة إذا دفعتها من جهتين. ومنها تختلف أنواع الجبال تبعاً للظروف الجيولوجية التي أدت إلى تكوّنها.

الجبال الالتوائية

ينشأ هذا النوع عندما تتعرّض الصخور الرسوبية أو المتحوّلة لقوى ضغط جانبية تدفعها نحو بعضها البعض. يؤدّي هذا الضغط إلى طيّ الطبقات الصخرية وتكوّن سلاسل جبلية مرتفعة مثل جبال الهملايا، كما في الشكل (17).

جبال الفوالق

تشكّل نتيجة حدوث فوالق عميقة في القشرة الأرضية بسبب قوى شدّ أو ضغط تؤدّي إلى تحرك كتل الصخور صعوداً وهبوطاً بشكل غير متساوٍ. ينتج عن هذا التحرك جبال ذات قمم حادّة وجوانب شديدة الانحدار، وغالباً ما تظهر هذه الجبال في الصخور الرسوبية، مثل جبال الحجاز، كما في الشكل (18).

الجبال البركانية

تتكوّن نتيجة خروج الحمم البركانية عبر الفوهات أثناء نشاط البركان بحيث تتراكم هذه المواد المنصهرة فوق بعضها لتبني جبلاً مخروطية الشكل، وقد يتكرّر النشاط البركاني على فترات زمنية مختلفة، ما يؤدّي إلى زيادة ارتفاع الجبل مع مرور الوقت، مثل جبل فوجي وهاواي، كما في الشكل (19). تتجلّى عظمة الخالق في تكوّن الجبال في تثبيت القشرة الأرضية وتخفيف آثار حركة الصفائح التكتونية، قال تعالى:

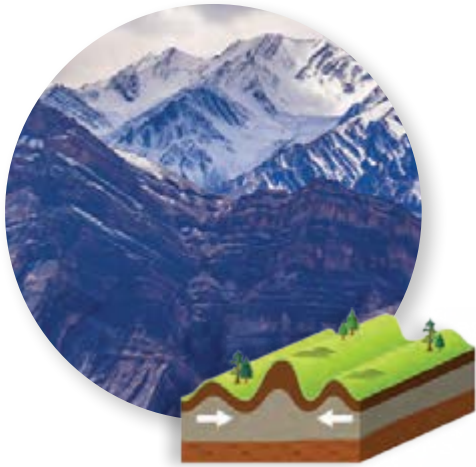
﴿وَجَعَلْنَا فِي الْأَرْضِ رَوَاسِي أَنْ تَمِيدَ بِهِمْ وَجَعَلْنَا فِيهَا فِجَاجًا سُبُلًا

لَعَلَّهُمْ يَهْتَدُونَ ﴿٣١﴾

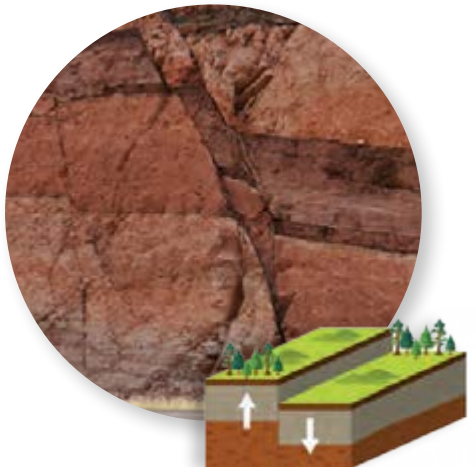
[الأنبياء: ٣١]

مهارة العلوم

قارن: بين أنواع الجبال من حيث سبب تكوّنها.



الشكل (17)



الشكل (18)



الشكل (19)



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

1- يُستخدم مقياس ريختر لقياس:

قوّة الزلزال رقمياً

عمق مركز الزلزال

عدد الموجات الزلزالية

حجم الصخور المنصهرة

2- مقياس سيزموجراف:

يسجّل الاهتزازات الزلزالية

يصف آثار الدمار على المباني

يحدّد قيمة عددية لقوّة الزلزال

يحدّد سرعة الموجات الزلزالية

3- تمثّل فوهة البركان:

قناة تصعد عبرها الصهارة

مكان تتجمّع فيه الصهارة

فتحة يدخل من خلالها الماء

فتحة تخرج منها الحمم والغازات

4- يتكوّن المخروط البركاني نتيجة:

النشاط الزلزالي

حركة الصفائح التكتونية

إنصهار الصخور داخل القشرة

تراكم المواد المنصهرة حول الفوهة

5- تتكوّن الجبال البركانية نتيجة:

هبوط الطبقات الصخرية

تجوية الصخور السطحية

التصادم الجانبي بين الصفائح

تراكم المواد البركانية حول الفوهة

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:
1 - حدوث الزلازل.

2 - أهمية تكوّن الجبال.

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

مقياس ميركالي	مقياس ريختر	وجه المقارنة
		الاستخدام

من وطني



الشبكة الوطنية لرصد الزلازل في الكويت

أنشأت الكويت الشبكة الوطنية لرصد الزلازل عام 1997 في معهد الكويت للأبحاث العلمية بوصفه الجهة الرسمية المشغلة. جاءت هذه المنظمة استجابة للحاجة إلى متابعة الاهتزازات المتأثرة بنشاط الصفائح القريبة في الدول المجاورة لدولة الكويت. تضم الشبكة 9 محطات موزعة في أنحاء البلاد تعمل على مدار الساعة، وترسل قراءاتها مباشرة إلى المركز الرئيس في المعهد؛ فتمكّن من تحديد موقع الهزة وعمقها وقوتها فور وقوعها، وتدعم الجهات المختصة ببيانات دقيقة تُفيد في دراسة طبيعة القشرة وتأثير الصدوع الإقليمية ورفع الوعي والتخطيط العمراني والوقاية.

أمثلة لهزّات رصدتها الشبكة في الكويت والمناطق المجاورة:

18 نوفمبر 2025 : 4.4 درجة بمقياس ريختر قرب محافظة حولي: شُعر بهزة خفيفة بلا أضرار تُذكر؛ ارتبطت بحركة الصفائح جنوب إيران.

21 أبريل 2025 : 3.2 درجة بمقياس ريختر جنوب - غرب الكويت: غير مدمّر، وشعر به بعض السكّان؛ ضمن امتداد النشاط الزلزالي الإيراني - العراقي.

4 مايو 2023 : 5.0-5.5 درجة بمقياس ريختر مركزه في إيران (صدع زاجروس): هزة خارج الحدود، شعر بها الكثير من سكّان مناطق الكويت.

تُبرز هذه الوقائع دور الشبكة في التتبّع الدقيق وشرح أسباب الإحساس بالهزّات داخل الكويت، حتّى عندما يقع مركز الزلزال خارج أراضيها.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الزلازل	أشارك في نشر الوعي حول مخاطر الزلازل، وأتحمل المسؤولية، وألتزم بإجراءات السلامة، وأتعاون مع الآخرين أثناء الطوارئ لضمان السلامة وتحقق الاستدامة.



نافذة على الصحة



هل تعلم أن:

الزلازل يشكّل خطرًا على صحّة الإنسان بسبب تساقط الأشياء أو تضرّر المباني، ما قد يسبّب إصابات وجروحًا مختلفة، كما يسبّب الغبار المتطاير مشاكل في التنفس. يعاني بعض الأشخاص من الخوف أو الصدمة النفسية أثناء الهزّات. ولحمايتك وقت الزلازل، من المهمّ البقاء في مكان آمن، وتجنّب الوقوف قرب النوافذ أو الأشياء الثقيلة، وأتباع خطة الطوارئ المخصّصة للإخلاء بعد انتهاء الهزّة.

التقييم الذاتي



ملاحظة وليّ الأمر	ملاحظة المعلم	أحتاج أن أتعلّم	إلى حدّ ما	لا	نعم	تعلمت
			☹️	☹️	😊	نظرية الانجراف القارّي
						الأدلة التي تؤيد نظرية الانجراف القارّي
						طرق حفظ الأحافير
						تركيب الأرض والغلاف الصخري
						حركة الصفائح التكتونية
						أنواع حدود الصفائح التكتونية
						تحديد المظاهر الجيولوجية
						الزلازل وأسباب حدوثه
						البركان وأسباب حدوثه
						تكوّن الجبال وأنواعها



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

المجاورة لها:

1- تمثل الصفائح التكتونية:

- صخور بركانية داخل القشرة
- قطع من الصخور ثابتة لا تتحرك
- طبقة من الجليد تتحرك فوق المحيطات
- قطع صخرية كبيرة تتحرك فوق طبقة لزجة

2- الجهاز الذي يستخدمه العلماء لتسجيل الموجات الزلزالية وتحديد وقت حدوثها ومكانها:

- الترمومتر
- السيزموجراف
- مقياس ميركالي
- مقياس ريختر

3- ينتج عن الحركة التقاربية:

- تكوّن محيطات جديدة
- تغيير المناخ حول القارّات
- تآكل الصخور وتكوين تربة
- تكوّن جبال أو حدوث براكين

4- الانجراف القارّي يُشير إلى أنّ القارّات:

- منفصلة منذ القدم
- ثابتة في أماكنها منذ القدم
- متّصلة ثمّ تحرّكت تدريجياً
- تتحرّك بسرعة كبيرة كلّ عام

5- تحدث الزلازل نتيجة:

- إرتفاع حرارة المحيطات
- تغيير مفاجئ في حرارة الأرض
- إختفاء التربة من المناطق المرتفعة
- انطلاق مفاجئ للطاقة المخترنة داخل الصخور

6- تمثّل فوهة البركان:

- مكان تخزين الصهارة
 فتحة يدخل من خلالها الماء
 قناة تصعد من خلالها الصهارة
 فتحة تخرج منها الحمم والغازات

السؤال الثاني: أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدلّ عليه العبارات التالية:

- 1- النقطة العميقة داخل الأرض التي يبدأ عندها التصدّع وانطلاق الطاقة. (.....)
2- النقطة الواقعة على سطح الأرض فوق البؤرة مباشرة عمودياً. (.....)

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- تكوّن جبال بركانية.

.....
.....

2- دعم العلماء نظرية الانجراف القاري.

.....
.....

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

وجه المقارنة	جبال الفوالق	الجبال البركانية
سبب تكوّنها
طبيعة الشكل الناتج

مشروع الاستقصاء العلمي

تُعدّ إستراتيجية الاستقصاء من أكثر إستراتيجيات التدريس فاعلية في تنمية مهارات التفكير لدى المتعلّم، لأنّها تُتيح فرصاً له لممارسة عمليات التعلّم التي تتضمنها 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 المناسب للمشكلة.

إنّ مشروع الاستقصاء العلمي في المرحلة المتوسطة، يختلف تطبيقه وفقاً لنوعه حيث يكون الاستقصاء المقيّد في الصفّ السادس، ثمّ الموجّه في الصفّ السابع، والثامن من أجل تدريب المتعلّم على استخدام خطوات مشروع الاستقصاء العلمي الموجّه، ليصبح قادراً 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 قادراً على المنافسة الدولية والعالمية، ويطوّر مهارة التواصل والإقناع والتأثير على الآخرين، كما يعزّز لديك النزاهة والانضباط في العمل، والاستقلالية في أخذ المبادرة وتحمل المسؤولية عند البحث في المشروع وتنفيذه.

الاستقصاء المقيّد (Structured Inquiry):

يكون تدخّل (دور) المعلّم كاملاً؛ إذ إنّّه يطرح السؤال (المشكلة)، ويحدّد الإجراءات والتصميم المطلوب للتحقق منها، وعلى المتعلّم تنفيذ الخطوات وجمع البيانات وتحليلها وفقاً لتوجيهات المعلّم.

الاستقصاء الموجّه (Guided Inquiry):

يكون تدخّل (دور) المعلّم جزئياً؛ إذ إنّّه يطرح السؤال أو المشكلة، وعلى المتعلّم أن يطور الإجراءات والتصميم لتقصّي أو تحريّ السؤال (المشكلة) الذي طرحه المعلّم.

الاستقصاء الحرّ (Open Inquiry):

لا يكون للمعلّم أيّ تدخّل مباشر؛ إذ يتوقّع من المتعلّم أن يطرح السؤال (المشكلة) بنفسه، ويطوّر الإجراءات والتصميم المناسب للتحقق منها، ويقوم بجمع البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج بشكل مستقلّ.

منهجية STEAM

يُعدّ توظيف منحنى 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 مبتكرة تتطلّب التكامل بين التخصصات. فعبر تنفيذ مشروع استقصائي يتناول مثلاً مشكلة بيئية أو تقنية، يمرّ المتعلّمون بدورة من الملاحظة، وطرح الأسئلة، وتجريب الفرضيات، وتطبيق النماذج ممّا يجعل التعلّم أكثر عمقاً وارتباطاً بالواقع.

دور المتعلّم في اعداد المشروع العلمي:

يُحدّد بحسب نوع الاستقصاء (مقيّد - موجّه - حرّ)

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

خطوات مشروع الاستقصاء العلمي (المقيّد - الموجّه - الحرّ)

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

مخطط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

المراجع

1- كتاب الكيمياء - وزارة التربية (الكويت) - الصف الثاني عشر - الجزء الأول - الطبعة الثانية
2024-2025

2- كتاب الكيمياء - وزارة التربية (الكويت) - الصف العاشر - الجزء الثاني - الطبعة الثانية 2021-2022

3- Chang, R., & Goldsby, K. (2016). Chemistry (12th Edition). McGraw-Hill.

4- علم الارض (الجيولوجيا) - نظام المقررات - مقرر 54 - الطبعة الرابعة - 1999-1998

مصادر بعض الصور

- صورة الشبكة الوطنية الكويتية لرصد الزلازل:

<https://www.kisr.edu.kw/ar/projects/64/details/>

8



وزارة التربية

Ministry of Education



قيّم مناهجنا



الكتاب كاملاً