وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولة الكويت

العلوم

6

الصفّ السادس

الفصل الدراسي الثاني ـ القسم الأوّل

المرحلة المتوسّطة

1/2

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـــت

العلوم

6

الصفّ السادس

الفصل الدراسي الثاني ـ القسم الأوّل

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصّف السادس المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. ألطاف حزام الفهد المطيري

أ. عبد اللّه حمد العتال
أ. سهام مساعد الخالدي
أ. حميدة سلامه العنزي
أ. فهد عبد الرحمن العمر
د. منى صالح السعيدان

الطبعة الأولى
١٤٤٧ هـ
٢٠٢٥ - ٢٠٢٦ م

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية – الإدارة العامة للتواجيه والبحوث والمناهج
إدارة البحوث التربوية والمناهج

الطبعة الأولى: ٢٠٢٥ / ٢٠٢٦ م

المراجعة العلمية

أ. مريم يعقوب الفودري

أ. انتصار محمد الدبيسان

أ. موسى غضيان المطيري

أ. أنوار شالح العتيبي

ذات السلاسل - الكويت

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٨٦) بتاريخ ١٥/١/ ٢٠٢٦ م

بسم الله الرحمن الرحيم

حضرة صاحب السمو الشيخ مشعل الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت

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

سمو الشيخ صباح خالد الحمد الصباح
ولي عهد دولة الكويت

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

الفهرس

الوحدة الخامسة: علوم الحياة	٢٠
شارِك العلماء	٢٢
الفصل الأوّل: الوراثة	٢٣
الدرس الأوّل: اِنتقال الصفات الوراثية	٢٤
الدرس الثاني: الجينات والصفات الوراثية	٣١
الدرس الثالث: الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي	٣٦
من وطني	٤١
التنمية المستدامة	٤٢
نافذة على الصحّة	٤٢
التقييم الذاتي	٤٢
تقييم نهاية الفصل	٤٣
الفصل الثاني: النظام البيئي	٤٥
الدرس الأوّل: مكوِّنات النظام البيئي	٤٦
الدرس الثاني: التلوّث والتوازن البيئي	٥٤
من وطني	٦٠
التنمية المستدامة	٦١
نافذة على الصحّة	٦١
التقييم الذاتي	٦١
تقييم نهاية الفصل	٦٢

Life Science	٢٠
Join the Scientists	٢٢
Genetics	٢٣
Transmission of Inherited Traits	٢٤
Genes and Inherited Traits	٣١
Natural and Artificial Selection	٣٦
From My Homeland	٤١
Sustainable Development	٤٢
Health at a Glance	٤٢
Self Assessment	٤٢
Chapter Assessment	٤٣
The Ecosystem	٤٥
Components of the Ecosystem	٤٦
Pollution and Environmental Balance	٥٤
From My Homeland	٦٠
Sustainable Development	٦١
Health at a Glance	٦١
Self Assessment	٦١
Chapter Assessment	٦٢

الوحدة السادسة: المادّة والطاقة - العلوم الكيميائية	٦٤
شارِك العلماء	٦٦
الفصل الأوّل: تصنيف الموادّ	٦٧
الدرس الأوّل: العناصر والمركّبات	٦٨
الدرس الثاني: المخاليط	٧٧
الدرس الثالث: طرق فصل المخاليط	٨٦
من وطني	٩٥
التنمية المستدامة	٩٦
نافذة على الصحّة	٩٦
التقييم الذاتي	٩٦
تقييم نهاية الفصل	٩٧
مشروع الاستقصاء العلمي	١٠٠
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي	١٠٢
مخطّط تصميم المشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam	١٠٣
تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam	١٠٤

Matter and Energy - Chemical Sciences	٦٤
Join the Scientists	٦٦
Materials Classification	٦٧
Elements and Compounds	٦٨
Mixtures	٧٧
Ways of Seperating Mixtures	٨٦
From My Homeland	٩٥
Sustainable Development	٩٦
Health at a Glance	٩٦
Self Assessment	٩٦
Chapter Assessment	٩٧
Science Inquiry Project	١٠٠
Steps of the Science Inquiry Project	١٠٢
Plan of the Science Inquiry Project based on Steam	١٠٣
Report of the Science Inquiry Project based on Steam	١٠٤

المقدّمة

أعزّائي المتعلّمين والمتعلّمات.

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

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

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

انطلقوا بثقة، فالعلم مغامرة تستحقّ الاكتشاف!

المؤلّفون

فلسفة كتاب العلوم

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

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

ثانيًا : بنية كتاب العلوم

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

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

مكوِّنات الكتاب

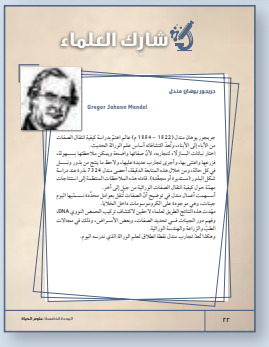
تتمثّل في:

الوحدة

تتضمّن

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

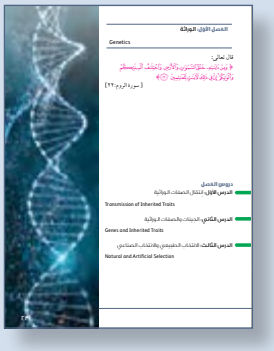
شارِك العلماء



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

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

الفصل



يتضمّن

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

دروس الوحدة:

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

كيف أقرأ الكتاب

أيقونات مراحل التعلّم في الدرس

عنوان الدرس: يوضّح الموضوع الأساسي للدرس.

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

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

التهيئة والتحفيز (Engage)

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

الاستكشاف (Explore)

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

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

الدرس الأوّل

انتقال الصفات الوراثية

Transmission of Inherited Traits

سأتعلّم:

- مفهوم الصفات الوراثية والصفات المكتسبة.

تتجلّى عظمة الله تعالى في خلق الكائنات الحيّة بهذا التنوّع المذهل، فقد أودع الله سبحانه وتعالى في كلّ كائن حيّ صفات تورث من الآباء إلى الأبناء عبر الكروموسومات الموجودة في أنوية خلاياهم.

وتُعرف هذه الصفات بالصفات الوراثية، وهي المسؤولة عن انتقال بعض الخصائص أو الصفات بين الأجيال، مثل لون العينَين، ونوع الشعر، وشكل الوجه.

وتسهم الصفات الوراثية في تشابه الأبناء مع والديهم، كما تفسّر في الوقت نفسه الاختلاف بينهم في بعض الصفات الأخرى.

وفي هذا الدرس، ستتعرّف كيف توصّل علماء الوراثة، من خلال أبحاثهم ودراساتهم، إلى فهم آلية انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء.

ما الصفات المشتركة بينك وبين أفراد أسرتك؟

الوحدة الخامسة/ علوم الحياة ٢٤

استكشف

ما الفرق بين الصفات الموروثة والصفات المكتسبة؟

التمييز بين الصفات الوراثية والصفات المكتسَبة

أوراق – أقلام – بطاقات مصوَّرة توضّح الصفات الموروثة والمكتسَبة

الإرشادات

إحرص على قراءة التعليمات جيدًا – تعاوَن مع زملائك – ناقِش زملاءك باحترام

خطوات العمل:

1 – تعاوَن مع زملائك في تحديد عدد المتعلّمين الذين يمتلكون الصفات الموضّحة في الجدول.

2 – صنِّف الصفات بحسب ما إذا كانت موروثة (أي أنّك تتمتّع بها منذ الولادة) أم مكتسَبة (أي أنّك تعلّمتها مع الممارسة والتدريب).

3 – سجّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

الصفة	عدد المتعلّمين	مصدر الصفة	
القراءة والكتابة		موروثة ○	مكتسَبة ○
لون الشعر الأسود		موروثة ○	مكتسَبة ○
لفّ اللسان		موروثة ○	مكتسَبة ○
شحمة الأذن المتّصلة		موروثة ○	مكتسَبة ○
السباحة		موروثة ○	مكتسَبة ○
التزحلق على الجليد		موروثة ○	مكتسَبة ○
سرعة الرأس		موروثة ○	مكتسَبة ○
وجود الغمّازات		موروثة ○	مكتسَبة ○

الاستنتاج:

– الصفات الموروثة هي الصفات التي تنتقل من ..... إلى .....

– الصفات المكتسَبة هي الصفات التي يمكن أن ..... من خلال الممارسة والتدريب.

الوحدة الخامسة/ علوم الحياة ٢٥

التفسير (Explain)

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

التوسّع (Elaborate)

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

- **الإثراء**

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

- **الربط مع الموادّ الأخرى**

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

التقييم (Evaluate)

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

وتتمثّل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:

الانتخاب الطبيعي
Natural Selection

الانتخاب الطبيعي عملية طبيعية تحدث دون تدخّل الإنسان، ينتج عنها بقاء الكائنات الحيّة التي تمتلك صفات تساعدها على التكيّف مع بيئاتها، فتكاثر ويزداد عددها، في حين تقلّ أعداد الكائنات الأخرى التي لا تمتلك هذه الصفات مع مرور الزمن.
لذا نجد في بيئة يغطّيها الثلج، تبقى الأرانب ذات الفراء الأبيض أكثر من الأرانب ذات الفراء البنّي، لأنّها تستطيع التمويه في الثلج والابتعاد عن المفترسات، وبذلك تزداد أعدادها بمرور الوقت، كما في الشكل (5).

الشكل (5)

الانتخاب الصناعي Artificial Selection:

عملية يختار فيها الإنسان كائنات حيّة تمتلك صفات وراثية يرغب فيها، ويعمل على تكاثرها للحصول على أجيال جديدة تحمل هذه الصفات.
وتظهر أهمّية الانتخاب الصناعي في تحسين صفات النباتات والحيوانات من حيث زيادة العدد، وتحسين جودة الإنتاج.
مثال على ذلك، عندما يختار المزارعون شتلات القمح التي تُعطي محصولًا أكبر، ويزرعون بذورها في الموسم التالي، للحصول على نباتات قمح أكثر إنتاجًا.
كما يختار مربّو الماشية الأغنام التي تُعطي كمّيات كبيرة من الصوف لتربيتها وتزاوجها، ما يؤدّي إلى ظهور سلالات جديدة أكثر إنتاجًا للصوف، كما في الشكل (6).

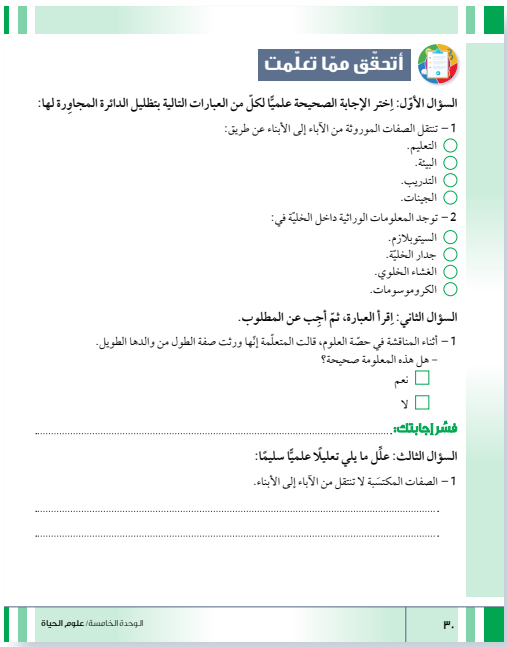
الشكل (6)

مهارة العلوم
قارِن: بين الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي من حيث المفهوم والأهمّية.

الوحدة الخامسة/ علوم الحياة ٣٨

مهارة العلوم:

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



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – تنتقل الصفات الموروثة من الآباء إلى الأبناء عن طريق:
- ○ التعليم.
- ○ البيئة.
- ○ التدريب.
- ○ الجينات.

2 – توجد المعلومات الوراثية داخل الخليّة في:
- ○ السيتوبلازم.
- ○ جدار الخليّة.
- ○ الغشاء الخلوي.
- ○ الكروموسومات.

السؤال الثاني: إقرأ العبارة، ثمّ أجب عن المطلوب.

1 – أثناء المناقشة في حصّة العلوم، قالت المتعلّمة إنّها ورثت صفة الطول من والدها الطويل.
– هل هذه المعلومة صحيحة؟
- ☐ نعم
- ☐ لا

فسّر إجابتك: .....

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – الصفات المكتسَبة لا تنتقل من الآباء إلى الأبناء.

.....

.....

الوحدة الخامسة/ علوم الحياة ٣٠

أتحقّق ممّا تعلّمت:

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

تقييم نهاية الفصل

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

1 – أيّ عبارة تصف دور الحمض النووي DNA؟
- ○ نقل النبضات العصبية إلى الدماغ.
- ○ تحمل المعلومات الوراثية للكائن الحيّ.
- ○ تنظيم عملية التنفّس الخلوي.
- ○ تحويل الطاقة الشمسية إلى غذاء.

2 – يُعبّر عن مفهوم الجين بـ:
- ○ العضيّة المسؤولة عن إنتاج الطاقة.
- ○ العضو الذي يقوم بعملية التنفّس.
- ○ المادّة التي تنقل الأكسيجين في الدم.
- ○ جزء من حمض الـ DNA يحدّد صفة معيّنة.

3 – الصفة ذات التركيب الجيني (rr) تمثّل:
- ○ صفة متنحّية.
- ○ صفة سائدة.
- ○ هجين الجين.
- ○ سائد الجين.

تقييم نهاية الفصل:

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

فكرة لتعزيز الاستدامة

المصطلح النظري	القيمة السلوكية
النظام البيئي	أتحمّل مسؤولية المحافظة على البيئة، فألتزم بسلوكيات إيجابية مثل إلقاء النفايات في أماكنها، وزراعة الأشجار، للحدّ من التلوّث البيئي والمحافظة على توازن الطبيعة.

هل تعلم أنّ:
النظام البيئي المتوازن يوفّر للإنسان غذاءه محليًّا وطبقًا حاجاته من المأكولات، من خلال نمو النباتات في تربة نقية، وسقيها بماء غير ملوّث، إذ تتغذّى عليها الحيوانات، وبذلك تكون غذاء آمنًا للإنسان، بقيه من الأمراض التي قد تكون ناتجة من خلل في التوازن البيئي.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مكوّنات النظام البيئي						
التمييز بين مفاهيم النظام البيئي (النظام البيئي، الموطن الطبيعي، التجمّع، المجموعة البيئية)						
مفهوم التلوّث وأنواعه						
مفهوم الاحتباس الحراري						
دور الإنسان في المحافظة على التوازن البيئي						

التقييم الذاتي:

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

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

من وطني:

يهدف هــذا الجانب إلى تعزيــز الهويّة الوطنية لدى المتعلّم، وربطه ببيئته ومجتمعه ، ليشعر أنّ ما يتعلّمه يعكس هويّته الوطنية ويخدم مستقبله ووطنــه ، وذلك من خلال تســليط الضوء على المشــاريع الوطنية ودور العلم في تحقيق رؤية الدولة المستقبلية.

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

تعزيز أهداف التنمية المستدامة:

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

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

نافذة على الصحّة

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

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

الوحدة الخامسة

علوم الحياة

Life Science

الفصل الأوّل: الوراثة

Genetics

الفصل الثاني: النظام البيئي

The Ecosystem

شارِك العلماء

جريجور يوهان مندل

Gregor Johann Mendel

جريجور يوهان مندل (1822 – 1884 م) عالم اهتمّ بدراسة كيفية انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء، وتُعدّ اكتشافاته أساس علم الوراثة الحديث.

اِختار نباتات البازلّاء لتجاربه، لأنّ صفاتها واضحة ويمكن ملاحظتها بسهولة، فزرعها واعتنى بها، وأجرى تجارب عديدة عليها، ولاحظ ما ينتج من بذور ونسل في كلّ حالة، ومن خلال هذه المتابعة الدقيقة، أحصى مندل 7324 بذرة عند دراسة شكل البذور (مستديرة أو مجعَّدة). قادته هذه الملاحظات المنتظمة إلى استنتاجات مهمّة حول كيفية انتقال الصفات الوراثية من جيل إلى آخر.

أسهمت أعمال مندل في توضيح أنّ الصفات تُنقل بعوامل محدَّدة نسمّيها اليوم جينات، وهي موجودة على الكروموسومات داخل الخلايا.

مهّدت هذه النتائج الطريق لعلماء لاحقين لاكتشاف تركيب الحمض النووي DNA، وفهم دور الجينات في تحديد الصفات، وبعض الأمراض، وذلك في مجالات الطبّ والزراعة والهندسة الوراثية.

وهكذا تُعدّ تجارب مندل نقطة انطلاق لعلم الوراثة الذي ندرسه اليوم.

الفصل الأوّل: الوراثة

Genetics

قال تعالى:

﴿ وَمِنْ ءَايَٰتِهِۦ خَلْقُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفُ أَلْسِنَتِكُمْ وَأَلْوَٰنِكُمْ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّلْعَٰلِمِينَ ﴿٢٢﴾ ﴾

[سورة الروم:٢٢]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: انتقال الصفات الوراثية

Transmission of Inherited Traits

الدرس الثاني: الجينات والصفات الوراثية

Genes and Inherited Traits

الدرس الثالث: الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي

Natural and Artificial Selection

الدرس الأوّل

اِنتقال الصفات الوراثية

Transmission of Inherited Traits

سأتعلّم:

- مفهوم الصفات الوراثية والصفات المكتسَبة.

تتجلّى عظمة اللّه تعالى في خلق الكائنات الحيّة بهذا التنوّع المذهل، فقد أودع اللّه سبحانه وتعالى في كلّ كائن حيّ صفات تورث من الآباء إلى الأبناء عبر الكروموسومات الموجودة في أنوية خلاياهم.

وتُعرف هذه الصفات بالصفات الوراثية، وهي المسؤولة عن انتقال بعض الخصائص أو الصفات بين الأجيال، مثل لون العينَين، ونوع الشعر، وشكل الوجه.

وتسهم الصفات الوراثية في تشابه الأبناء مع والدَيهم، كما تفسّر في الوقت نفسه الاختلاف بينهم في بعض الصفات الأخرى.

وفي هذا الدرس، سنتعرّف كيف توصّل علماء الوراثة، من خلال أبحاثهم ودراساتهم، إلى فهم آلية انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء.

ما الصفات المشتركة بينك وبين أفراد أسرتك؟

إستكشِف

ما الفرق بين الصفات الموروثة والصفات المكتسَبة؟

التمييز بين الصفات الوراثية والصفات المكتسَبة

أوراق – أقلام – بطاقات مصوَّرة توضّح الصفات الموروثة والمكتسَبة

الإرشادات

اِحرص على قراءة التعليمات جيدًا – تعاوَن مع زملائك – ناقِش زملاءك باحترام

خطوات العمل:

1 – تعاوَن مع زملائك في تحديد عدد المتعلّمين الذين يمتلكون الصفات الموضَّحة في الجدول.

2 – صنِّف الصفات بحسب ما إذا كانت موروثة (أي أنّك تتمتّع بها منذ الولادة) أم مكتسَبة (أي أنّك تعلّمتها مع الممارسة والتدريب).

3 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

الصفة	عدد المتعلّمين	مصدر الصفة	
القراءة والكتابة		◯ موروثة	◯ مكتسَبة
لون الشعر الأسود		◯ موروثة	◯ مكتسَبة
لفّ اللسان		◯ موروثة	◯ مكتسَبة
شحمة الأذن المتّصلة		◯ موروثة	◯ مكتسَبة
السباحة		◯ موروثة	◯ مكتسَبة
التزحلق على الجليد		◯ موروثة	◯ مكتسَبة
سربة الرأس		◯ موروثة	◯ مكتسَبة
وجود الغمّازات		◯ موروثة	◯ مكتسَبة

الاستنتاج:

– الصفات الموروثة هي الصفات التي تنتقل من ..... إلى ..... .

– الصفات المكتسَبة هي الصفات التي يمكن أن ..... من خلال الممارسة والتدريب.

إستكشف

ما المقصود بالكروموسومات؟

التعرّف إلى الكروموسوم

مجسَّمات الكروموسوم – الخليّة – النواة – الجين – DNA

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – ناقِش زملاءك باحترام – تداوَل الأدوات بحذر

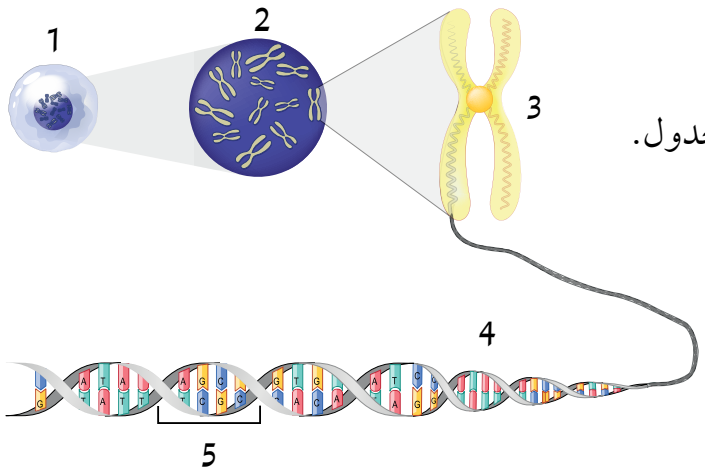
خطوات العمل:

1 – اِفحص المجسَّمات التي أمامك.

2 – سجِّل رقم المجسَّم أمام الجزء المناسِب في الجدول.

3 – اِستنتِج الوصف المناسِب لأجزاء الخليّة الحيّة.

4 – سجِّل ملاحظاتك واستنتاجاتك في الجدول.



الملاحظة:

الجزء	الرقم
الكروموسوم	(.....)
الخليّة	(.....)
النواة	(.....)
DNA	(4)
الجين	(.....)

الاستنتاج:

الجزء	الوصف
.....	وحدة بناء جسم الكائن الحيّ
.....	تركيب في الخليّة يحتوي على الكروموسومات
.....	تراكيب في النواة تحمل المادّة الوراثية DNA
.....	المادّة الوراثية الموجودة في الكروموسوم
.....	أجزاء صغيرة من الكروموسومات تحمل معلومات محدَّدة لصفة معيَّنة في جسم الكائن الحيّ

Genetics

التكاثر إحدى العمليات الحيوية التي تقوم بها الكائنات الحيّة لإنتاج أفراد جديدة من النوع نفسه، بهدف استمرار الحياة والبقاء.
تتشابه الكائنات الحيّة في النوع الواحد، وتختلف في بعض الصفات.
وقد ظهر علم الوراثة لدراسة كيفية انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء، فبعض صفات الكائن الحيّ تنتقل من الوالدَين إلى الأبناء عبر الجينات، والبعض الآخر يكتسبها من البيئة، لذا قُسِّمت الصفات إلى: الصفات الموروثة والصفات المكتسَبة.

الصفات الوراثية (Inherited Traits):

هي الصفات التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء، من جيل إلى آخر.
يمتلك الأطفال صفات تشبه أحد الوالدَين أو كلَيهما، بحيث يتمتّعون بها منذ الولادة، مثل القدرة على لفّ اللسان، ولون العينَين، وشكل الأنف، ونوع الشعر، واتّصال أو انفصال شحمة الأذن، والغمّازات، وسرعة الرأس، ولون البشرة، واستقامة الإبهام، كما في الشكل (1).
كما أنّ هناك صفات وراثية لا يمكن أن نراها، مثل فصيلة الدم وبعض الأمراض الوراثية كفقر الدم والسكّر.
ولأنّ الصفات الوراثية تنتقل في جميع الكائنات الحيّة، نجد أنّ حتّى الحيوانات وكذلك النباتات تنتقل صفاتها من جيل إلى آخر، فصغار الحيوانات أيضًا تشبه والدَيها وقد تختلف في بعض الصفات الوراثية، مثل طائر الحبارى، كما في الشكل (2).
وكذلك في النباتات، تنتقل بعض الصفات مثل شكل الأوراق ولون الأزهار وحجم الثمار من جيل إلى آخر، مثل فسائل النخيل، كما في الشكل (3).

الشكل (1) الصفات الموروثة

الشكل (2) طائر الحبارى

الشكل (3) فسائل النخيل

يعود انتقال الصفات الوراثية بين الأجيال إلى أنّ أجسام الكائنات الحيّة تتكوّن من خلايا تحتوي على أنوية، توجد فيها كروموسومات تحمل المادّة الوراثية (DNA).

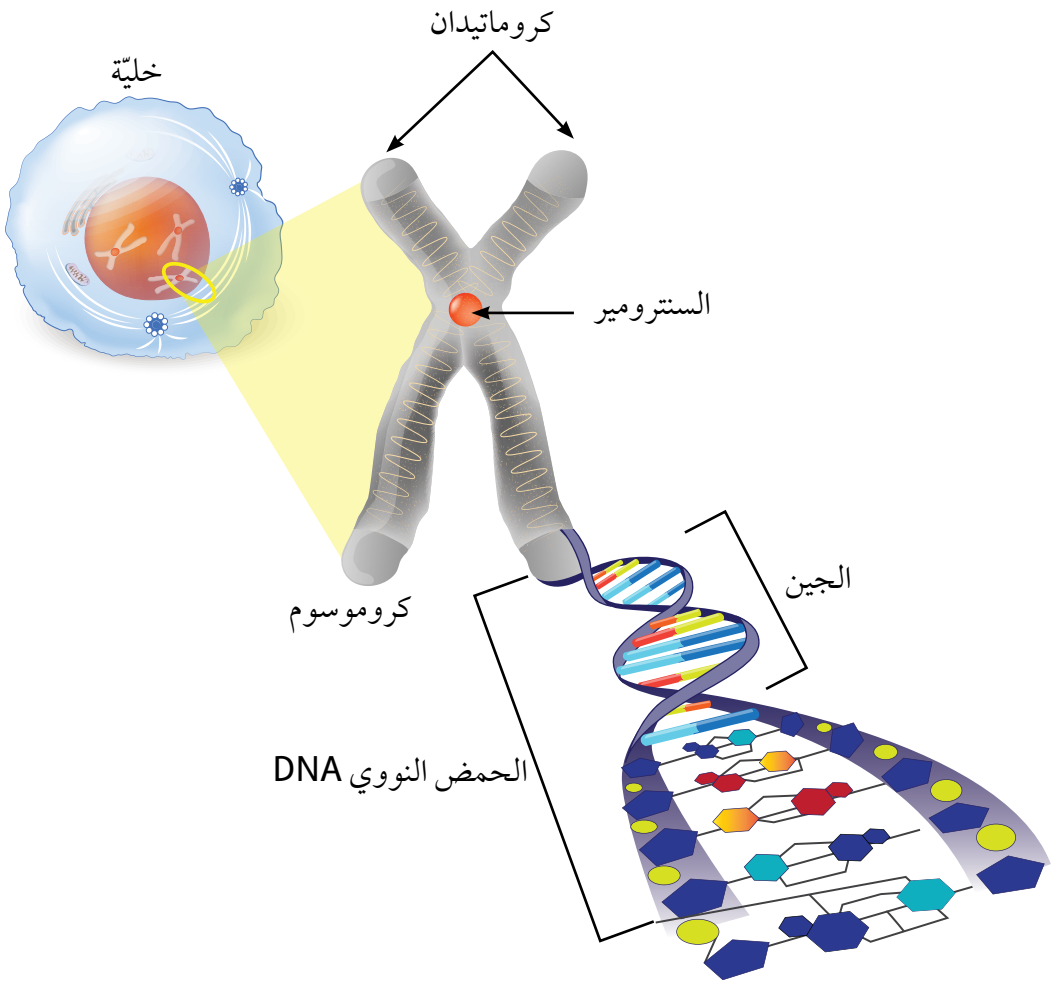
يتألّف كلّ كروموسوم من سلسلة طويلة من الحمض النووي (DNA) الذي يحتوي على عدد كبير من الجينات التي تحمل معلومات الصفات الوراثية، كما في الشكل (4).

يحصل الأبناء على جيناتهم المسؤولة عن صفاتهم الوراثية من كلا الأبوَين، بحيث ينتقل نصف عدد الكروموسومات من الأب والنصف الآخر من الأم.

ويُعبَّر عن الجين بحرفَين (RR) أو (rr) أو (Rr) بحسب نوع الصفة، بحيث يرث الفرد جينًا واحدًا من الأب وآخر من الأم.

مهارة العلوم

اِشرح : تركيب الكروموسوم.



الشكل (4) تركيب الكروموسوم داخل نواة الخلية

الصفات المكتسَبة
Acquired Traits

هي صفات يكتسبها الكائن الحيّ خلال حياته، نتيجة التعلّم أو التدريب أو التفاعل مع البيئة، ولا تنتقل من الآباء إلى الأبناء؛ مثل تعلّم القراءة، والكتابة، والرسم، أو تعلّم الرياضات المختلفة، مثل السباحة والغوص. ويمكن كذلك تدريب بعض الحيوانات على سلوكيات معيَّنة لا تُورَّث، مثل عروض السيرك أو الصيد أو الحراسة.

الغوص

عروض دلافين السيرك

الصيد بالصقور

مهارة العلوم

قارِن: بين الصفات الموروثة والصفات المكتسَبة من حيث التعريف، واذكر مثالًا عن كلّ منهما.

إثراء

البصمة الوراثية

لكلّ إنسان على وجه الأرض بصمة وراثية فريدة، لا تتشابه مع أيّ شخص آخر، حتّى أنّ للتوأمَين المتشابهَين اختلافات دقيقة في شيفرته الوراثية، وتُسمّى هذه الشيفرة الخاصّة، البصمة الوراثية (DNA Fingerprint)، وهي موجودة في نواة خلايا الجسم، وتحمل جميع المعلومات التي تحدّد الصفات الموروثة، مثل لون العينَين والشعر والبشرة. يستطيع العلماء من خلال تحليل هذه البصمة أن يتعرّفوا إلى هويّة الأشخاص في القضايا الجنائية، أو يُثبتوا نسب الأبناء إلى آبائهم بدقّة عالية، بل ويستخدمونها أيضًا في حماية الأنواع المهدَّدة بالانقراض، من خلال دراسة الحمض النووي للحيوانات والنباتات. فالبصمة الوراثية هي بصمتك الخاصّة التي لا يمكن لأحد أن يمتلك مثلها، وذلك يشهد على عظمة خلق اللّه عز وجلّ:

قال تعالى: ﴿بَلَىٰ قَٰدِرِينَ عَلَىٰٓ أَن نُّسَوِّيَ بَنَانَهُۥ ٤﴾

[القيامة:٤]

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن الوصايا النبوية التي تمنحك صفات مكتسَبة تسهم في تنمية مهارات نافعة في الحياة.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – تنتقل الصفات الموروثة من الآباء إلى الأبناء عن طريق:

- ◯ التعليم.
- ◯ البيئة.
- ◯ التدريب.
- ◯ الجينات.

2 – توجد المعلومات الوراثية داخل الخليّة في:

- ◯ السيتوبلازم.
- ◯ جدار الخليّة.
- ◯ الغشاء الخلوي.
- ◯ الكروموسومات.

السؤال الثاني: اِقرأ العبارة، ثمّ أجِب عن المطلوب.

1 – أثناء المناقشة في حصّة العلوم، قالت المتعلّمة إنّها ورثت صفة الطول من والدها الطويل.

– هل هذه المعلومة صحيحة؟

- ☐ نعم
- ☐ لا

فسِّر إجابتك: .....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – الصفات المكتسَبة لا تنتقل من الآباء إلى الأبناء.

.....

.....

الدرس الثاني

الجينات والصفات الوراثية

Genes and Inherited Traits

سأتعلّم:

- التمييز بين أنواع الجينات.
- مفهوم الطفرة.

يمتلك كلّ إنسان مجموعة من الصفات التي تميّزه عن غيره، مثل لون العيون وطول القامة وشكل الشعر. وتنتقل هذه الصفات من الوالدَيــن إلى الأبناء عبر الجينات، لذلك قد يشــبه بعض الأبناء آباءهم في صفات معيَّنة، بينما يختلفون عنهم في صفات أخرى. ويدرس علم الوراثة كيفية انتقال هذه الصفات من جيل إلى آخر، وما يجعل بعضها يظهر أو يختفي.

في هذا الدرس، سنتعرّف إلى ســرّ ظهور الصفات الوراثية عند الأبناء أو اختفائها.

حدِّد صفة وراثية تتميّز بها عن بعض أفراد عائلتك.

إستكشِف

ما الفرق بين الجينات السائدة والجينات المتنحّية؟

التعرّف إلى تأثير الجينات السائدة على الجينات المتنحّية

جدول بانت

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – ناقِش زملاءك باحترام

خطوات العمل:

1 – أجرى العالـــم مندل تجربة اســـتنتج من خلالها انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء، من خلال تزاوج بين نبات يحمل أزهار حمراء اللون لها تركيب جيني نقي (RR)، ونبات يحمل أزهارًا بيضاء اللون لها تركيب جينـــي نقي (rr)، فظهر الجيل الأوّل من هذا التـــزاوج كما في الجدول المقابِل.

الجيل الأوّل

	R	R
r	Rr	Rr
r	Rr	Rr

2 – سجِّل النتائج المتوقّعة للجيل الثاني عند تزاوج نباتات الجيل الأوّل.

الملاحظة:

الجيل الثاني

	R	r
R	.....	.....
r	.....	.....

الاستنتاج:

– يسود اللون (◯ الأحمر / ◯ الأبيض) في نباتات الجيل الأوّل، ويمثّل الصفة: (◯ السائدة / ◯ المتنحّية).

– يختفي اللون (◯ الأحمر / ◯ الأبيض) في نباتات الجيل الأوّل، ويمثّل الصفة: (◯ السائدة / ◯ المتنحّية).

– التركيب الجيني (Rr) لنباتات الجيل الأوّل، يمثّل تركيبًا (◯ نقيًّا / ◯ هجينًا).

– اللون الذي اختفى في نباتات الجيل الأوّل، وظهر في نباتات الجيل الثاني (◯ الأحمر / ◯ الأبيض).

الجينات والصفات الموروثة

Genes and Inherited Traits

تتكوّن أجسامنا من خلايا، وفي نواة كلّ خليّة توجد كروموسومات تحمل المادّة الوراثية وهي الحمض النووي (DNA).

يُقسَّم الحمض النووي إلى أجزاء صغيرة تُسمّى الجينات، وهي التي تحمل معلومات الصفات التي يتكوّن منها الجسم.

أنواع الجينات Types of Genes

يحكم الصفة الوراثية في الكائن الحيّ زوج من الجينات يقعان على زوج من الكروموسومات المتماثلة، إذا كان الجينان متماثلَين كانت الصفة نقية (TT أو tt)، وإذا كانا مختلفَين كانت الصفة هجينة (Tt).

يُرمز إلى الجينات بحروف: الحرف الكبير للجين السائد الذي تظهر صفته (T)، والحرف الصغير للجين المتنحّي الذي لا تظهر صفته إلّا مع متنحٍّ مثله (t) وتُعتبر الصفة سائدة عند وجود جين سائد واحد وآخر متنحٍّ.

تعبّر هذه الحروف عن التركيب الجيني للكائن الحيّ، أمّا الصفة التي نراها على الكائن الحيّ فتمثّل التركيب الظاهري.

يمكن أن يحدث تغيّر مفاجِئ في الصفات الوراثية بسبب تغيّر في تركيب الجينات أو عدد الكروموسومات أو تركيبها، أي تظهر صفات جديدة في الأبناء لم تكن موجودة في الآباء، وهذا ما يُعرف **بالطفرة**.

ويظهر ذلك في الأشخاص المصابين بمتلازمة داون، التي تحدث نتيجة زيادة عدد الكروموسومات عن العدد الطبيعي الموجود عادة في الإنسان.

مهارة العلوم

قارِن: بين التركيب الجيني والتركيب الظاهري من حيث المفهوم.

إثراء

التنوّع الوراثي

يساعدنا علم الوراثة على فهم كيفية انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء مثل لون الشعر أو لون العيون.

وعند زواج الأقارب مثل أبناء العمّ أو الخال، فإنّهم قد يحملون الجينات نفسها ومنها قد تكون جينات مصابة متنحّية، ما يزيد احتمال ظهور صفات أو أمراض وراثية متنحّية، مثل فقر الدم الوراثي، ويحدث ذلك لأنّ الجينات المتشابهة (المتنحّية والمصابة) تجتمع في الطفل فيظهر تأثيرها.

أمّا في زواج غير الأقارب، أي بين أشخاص لا توجد بينهم قرابة، فإنّ الجينات تكون متنوّعة ومختلفة، وهذا التنوّع والاختلاف يقلّل من احتمال ظهور الأمراض الوراثية.

لذلك، يُعدّ التنوّع الوراثي مهمًّا للحفاظ على صحّة الإنسان وتنوّع صفاته عبر الأجيال. قال تعالى:

﴿يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ إِنَّا خَلَقۡنَٰكُم مِّن ذَكَرٖ وَأُنثَىٰ وَجَعَلۡنَٰكُمۡ شُعُوبٗا وَقَبَآئِلَ لِتَعَارَفُوٓاْۚ إِنَّ أَكۡرَمَكُمۡ عِندَ ٱللَّهِ أَتۡقَىٰكُمۡۚ إِنَّ ٱللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٞ ١٣﴾

[الحجرات:١٣]

حدِّد نسبة ظهور صفة الفرو الناعم عند تزاوج أرنب فروه خشن هجين (Rr) مع أنثى أرنب فروها ناعم نقي (rr)، موضّحًا التركيب الجيني للأبناء في جدول بانت.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – جزء من الكروموسومات يحمل المعلومات التي تحدّد صفة في الكائن الحيّ، ويُعبَّر عنها بحرفَين:

- ◯ الخليّة
- ◯ النواة
- ◯ DNA
- ◯ الجين

2 – التركيب الجيني الذي يُرمز إليه (Bb) يمثّل الصفة:

- ◯ السائدة
- ◯ المتنحّية
- ◯ الهجين
- ◯ النقي

3 – يُطلــق على التغيّر المفاجِئ الذي يحدث في تركيب الجينات أو عدد الكروموســومات، وينتج عنه ظهور صفات جديدة لم تكن موجودة في الكائن الحيّ:

- ◯ الطفرة
- ◯ الهجين
- ◯ الصفة السائدة
- ◯ الصفة المتنحّية

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – لا تظهر بعض الصفات الوراثية من الأبوَين على الأبناء.

.....

.....

2 – تُصنَّف متلازمة الداون من الطفرات.

.....

.....

السؤال الثالث: أُدرس الرسومات، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – يمثّل الشكل المقابِل أحد أنواع الطيور.

bb Bb

– التركيب الجيني النقي يمتلكه الطائر (.....)

السبب: .....

– تظهر الصفة السائدة عند الطائر (.....)

السبب: .....

– تظهر الصفة المتنحّية عند الطائر (.....)

السبب: .....

2 – زاوِج بين الطائرَين، وحدِّد التركيب الجيني الناتج للأبناء في جدول بانت.

♀ \ ♂	B	b
b	.....	.....
b	.....	.....

– أُذكر التراكيب الجينية المحتمَلة من هذا التزاوج.

.....

– حدِّد الصفة الظاهرة لكلّ تركيب جيني.

.....

.....

الدرس الثالث

الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي

Natural and Artificial Selection

سأتعلّم:

- مفهوم الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي.
- تحسين الإنتاج النباتي والإنتاج الحيواني.

تختلف الظروف الطبيعية من بيئة إلى أخرى؛ لذلك تتمكّن الكائنات الحيّة التي تمتلك صفات تساعدها على العيش في بيئتها من البقاء والتكاثر أكثر من غيرها.

لهذا نلاحظ اختلاف بعض الصفات بين الكائنات الحيّة حسب البيئة التي تعيش فيها، مثل اختلاف شكل الجسم أو اللون أو طريقة الحصول على الغذاء.

في هذا الدرس سنتعرّف إلى مفهوم الانتخاب الطبيعي وأثره في تنوّع الكائنات الحيّة في البيئات المختلفة، كما سنتعرّف إلى الانتخاب الصناعي وكيف استفاد منه الإنسان في تحسين بعض خصائص النباتات والحيوانات.

أيّ مـن الغزلان الظاهرة في الصـورة أمامك تتوقّع أن تكون فرصته أكبر للبقاء والتكاثر؟ ولماذا؟

إستكشِف

ما الفرق بين الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي؟

التمييز بين الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي

حبوب عدس برتقالي – حبوب فاصولياء بيضاء – ملقط – ورقة ملوَّنة باللون البرتقالي

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – ناقِش زملاءك باحترام

خطوات العمل:

1 – اِستخدِم الحبوب المختلفة لتمثيل كائنات مختلفة، وورقة برتقالية اللون لمحاكاة بيئة معيَّنة.

2 – اُنثر أعدادًا متساوية من الحبوب المختلفة، (عدس برتقالي، فاصولياء بيضاء) التي تمثّل كائنات مختلفة، على الورقة التي تمثّل بيئة معيَّنة.

3 – اِلتقِط أكبر عدد من البذور باستخدام الملقط خلال زمن قدره 10 ثوانٍ.

الملاحظة:

البذور	العدس البرتقالي	الفاصولياء البيضاء
عدد البذور التي التقطتها	.....	.....
عدد البذور التي بقيت على الورق	.....	.....

الاستنتاج:

– العملية التي تحدث في الطبيعة، وينتج عنها بقاء الكائنات الحيّة التي تمتلك صفات تساعدها على التكيّف مع بيئاتها بشكل أفضل من غيرها، تُسمّى .....

– الحبوب التي تمثّل الكائنات القادرة على التكيّف مع بيئاتها التي تمثّلها الحبوب .....

– العملية التي تحدث في الطبيعة، وينتج عنها بقاء الكائنات الحيّة التي تمتلك صفات تساعدها على التكيّف مع بيئاتها بشكل أفضل من غيرها، تُسمّى .....

الانتخاب الطبيعي
Natural Selection

الانتخاب الطبيعي عملية طبيعية تحدث دون تدخّل الإنسان، ينتج عنها بقاء الكائنات الحيّة التي تمتلك صفات تساعدها على التكيّف مع بيئاتها، فتتكاثر ويزداد عددها، في حين تقلّ أعداد الكائنات الأخرى التي لا تمتلك هذه الصفات مع مرور الزمن.
لذا نجد في بيئة يغطّيها الثلج، تبقى الأرانب ذات الفراء الأبيض أكثر من الأرانب ذات الفراء البنّي، لأنّها تستطيع التمويه في الثلج والابتعاد عن المفترسات، وبذلك تزداد أعدادها بمرور الوقت، كما في الشكل (5).

الشكل (5)

الانتخاب الصناعي Artificial Selection:

عملية يختار فيها الإنسان كائنات حيّة تمتلك صفات وراثية يرغب فيها، ويعمل على تكاثرها للحصول على أجيال جديدة تحمل هذه الصفات.
وتظهر أهمّية الانتخاب الصناعي في تحسين صفات النباتات والحيوانات من حيث زيادة العدد، وتحسين جودة الإنتاج.
مثال على ذلك، عندما يختار المزارعون شتلات القمح التي تُعطي محصولًا أكبر، ويزرعون بذورها في الموسم التالي، للحصول على نباتات قمح أكثر إنتاجًا.
كما يختار مربّو الماشية الأغنام التي تُعطي كمّيات كبيرة من الصوف لتربيتها وتزاوجها، ما يؤدّي إلى ظهور سلالات جديدة أكثر إنتاجًا للصوف، كما في الشكل (6).

الشكل (6)

مهارة العلوم

قارِن : بين الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي من حيث المفهوم والأهمّية.

إثراء

أسماك الزينة والانتخاب الصناعي

كثيرًا من أسماك الزينة التي تراها في أحواض المياه اليوم ليست موجودة بهذه الألوان والأشكال في الطبيعة، إذ تدخّل الإنسان عبر عملية الانتخاب الصناعي، واختار الأسماك التي تمتلك ألوانًا زاهية أو ذيولًا طويلة أو أشكال مميَّزة، وجعلها تتزاوج لتُنتج نسلًا يحمل الصفات نفسها.

بدأت هذه العملية قبل أكثر من ألف عام في الصين، عندما ربّى الناس أسماكًا رمادية صغيرة تُعرف اليوم باسم السمكة الذهبية Goldfish.

وفي العصر الحديث، اِستخدم العلماء المبدأ نفسه لتربية أسماك البيتا Betta ذات الألوان المعدنية والزعانف المروحية، وأسماك الغوبي Guppy الصغيرة المتنوّعة من حيث أشكالها وألوانها. هذه العملية مثال رائع على الانتخاب الصناعي. يمكن مشاهدة هذه الأسماك المدهشة عن قرب من خلال زيارتك للأكواريوم في المركز العلمي.

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن دور الهيئة العامّة لشؤون الزراعة والثروة السمكية في الكويت، في تنفيذ برامج الانتخاب الصناعي في المجال الزراعي والحيواني.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – عمليــة تحدث من دون تدخّل الإنســان تؤدّي إلى بقاء وتكاثر الأفراد التي تمتلك صفات تســاعدها على التكيّف في بيئاتها وتكاثرها، تُسمّى:

- ◯ الانتخاب الصناعي.
- ◯ الانتخاب الطبيعي.
- ◯ الطفرة الجينية.
- ◯ الطفرة الكروموسومية.

2 – أيّ المواقف التالية يمثّل «الانتخاب الصناعي»؟

- ◯ هجرة الطيور إلى مناطق أدفأ في الشتاء.
- ◯ تغيّر لون أوراق النباتات بسبب نقص الماء مؤقّتًا.
- ◯ اِزدياد أرانب بنّية اللون في الصحراء من دون تدخّل الإنسان.
- ◯ اِختيار مربّي المواشي الأبقار الأعلى إنتاجًا للحليب ليزاوجها عبر الأجيال.

السؤال الثاني: علِّل ما يأتي تعليلًا علميًّا صحيحًا:

1 – يزداد انتشار لون الفراء الأبيض في الثعلب القطبي في البيئات الثلجية عبر الزمن.

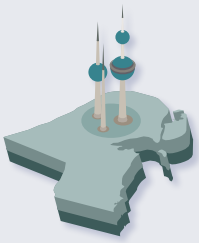
.....

.....

2 – يستخدم مربّو الماشية الانتخاب الصناعي لبعض الحيوانات.

.....

.....



من وطني

البصمة البيومترية في الكويت

تســعى دولة الكويت إلى مواكبة التقدّم العلمي في مجال الأمن والهويّة الشخصية، ومن أبرز التقنيات الحديثة التي اعتمدتها البصمة البيومترية، وهي نظام متطوّر يســتخدم الصفات الجسدية الفريدة لكلّ إنسان، مثل بصمة الإصبع، وبصمة العين، وبصمة الوجه، للتعرّف إلى هويّة الأفراد بدقّة كبيرة.

تُعدّ هذه التقنية من تطبيقات العلوم الحيوية (البيولوجية) التي تعتمد على دراســة الصفات الوراثية المميِّزة لكلّ شخص.

وقد بدأت وزارة الداخلية في الكويت بتنفيذ مشــروع البصمة البيومترية لتحديث البيانات الأمنية وتنظيم السفر وحماية المجتمع.

يعكس هذا الإنجاز العلمي والتقني، حرص دولة الكويت على توظيف العلم في خدمة الإنسان والأمن الوطني، ويُظهر كيف يمكن للتطوّر العلمي أن يسهم في بناء وطن آمن ومتقدّم.

مطار الكويت الجديد

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الانتخاب الطبيعي	أحافظ على الكائنات الحيّة وبيئاتها الطبيعية من خلال عدم إلقاء الملوِّثات في البيئات البرّية والبحرية، لأنّ الانتخاب الطبيعي يساعد الكائنات على التكيّف والبقاء، ما يسهم في استمرار التوازن البيئي والتنوّع الحيوي على كوكب الأرض.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

اِنتشار البكتيريا المقاوِمة للمضادّات الحيوية مثالًا واضحًا على الانتخاب الطبيعي في عالم الكائنات الدقيقة. فعندما يُستخدم المضادّ الحيوي لعلاج العدوى، تموت البكتيريا الحسّاسة له، بينما تبقى البكتيريا الأقوى التي تحمل جينات مقاوِمة، فتتكاثر وتنتشر مقاومتها عبر الأجيال التالية. وقد استفاد العلماء من هذا المبدأ في تطوير علاجات حديثة، إذ تُستخدم بعض أنواع البكتيريا المعدَّلة وراثيًّا في إنتاج موادّ تسهم في علاج أمراض غير معدية مثل السكّري وارتفاع ضغط الدم وبعض أنواع السرطان، من خلال تصنيع الأنسولين والهرمونات والبروتينات العلاجية داخل خلاياها.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم الصفات الوراثية والصفات المكتسَبة						
التمييز بين أنواع الجينات						
مفهوم الطفرة						
مفهوم الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي						
تحسين الإنتاج النباتي والإنتاج الحيواني						

تقييم نهاية الفصل

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

1 – أيّ عبارة تصف دور الحمض النووي DNA؟

- ◯ نقل النبضات العصبية إلى الدماغ.
- ◯ تحمل المعلومات الوراثية للكائن الحيّ.
- ◯ تنظيم عملية التنفّس الخلوي.
- ◯ تحويل الطاقة الشمسية إلى غذاء.

2 – يُعبَّر عن مفهوم الجين بـ:

- ◯ العضيّة المسؤولة عن إنتاج الطاقة.
- ◯ العضو الذي يقوم بعملية التنفّس.
- ◯ المادّة التي تنقل الأكسيجين في الدم.
- ◯ جزء من حمض الـ DNA يحدّد صفة معيَّنة.

3 – الصفة ذات التركيب الجيني (rr) تمثّل:

- ◯ صفة متنحّية.
- ◯ صفة سائدة.
- ◯ هجين الجين.
- ◯ سائد الجين.

السؤال الثاني: أُكتب بين القوسَين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة:

1 – الجينات تراكيب في النواة تحمل المادّة الوراثية DNA. (.....)

2 – يكتسب الأطفال صفات مكتسَبة تشبه أحد الوالدَين أو كلَيهما، مثل لون العينَين. (.....)

3 – الرسم صفة يكتسبها الكائن الحيّ خلال حياته نتيجة التعلّم. (.....)

4 – اِختيار الصفات المرغوبة للغنم مثل زيادة كمّية اللحم، يُعدّ انتخابًا صناعيًّا. (.....)

5 – الطفرات صفات جديدة لم تكن موجودة سابقًا في الآباء. (.....)

السؤال الثالث: علِّل ما يأتي تعليلًا علميًّا مناسِبًا:

1 – يمتلك الأطفال صفات تشبه أحد الوالدَين أو كلَيهما، مثل سربة الرأس.

.....

السؤال الرابع: اِقرأ الفقرة، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – زاوِج بين أرنب أبيض اللون (bb) وآخر بنّي اللون (Bb).

– وضِّح في جدول بانت الجيل الأوّل.

♀ \ ♂	B	b
b	.....	.....
b	.....	.....

– حدِّد الألوان المتوقَّع ظهورها عند الأبناء.

.....

الفصل الثاني: النظام البيئي

The Ecosystem

قال تعالى:

﴿وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا ۚ إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾﴾

[الأعراف:٥٦]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: مكوِّنات النظام البيئي

Components of the Ecosystem

الدرس الثاني: التلوّث والتوازن البيئي

Pollution and Environmental Balance

الدرس الأوّل

مكوِّنات النظام البيئي

Components of the Ecosystem

سأتعلّم:

- مكوِّنات النظام البيئي.
- التمييز بين مفاهيم النظام البيئي (النظام البيئي، الموطن الطبيعي، التجمّع، المجموعة البيئية).

تُعدّ البيئة المكان الذي يعيش فيه الإنسان وسائر الكائنات الحيّة، وتشمل سطح الأرض المتكوّن من الماء الذي يتضمّن البحار والمحيطات والأنهار، ومن اليابسة وما عليها من نباتات وحيوانات.
تتكوّن البيئة من المكوِّنات الحيّة، مثل الإنسان والحيوان والنبات والكائنات الدقيقة، والمكوِّنات غير الحيّة كالماء والهواء والتربة، التي تعمل جميعها في نظام متكامل يتفاعل فيه كلّ مكوِّن مع الآخر لضمان استمرار الحياة وتوازنها على كوكب الأرض.
في هذا الدرس، سنتعرّف إلى مكوِّنات البيئة، وأنواع البيئات المختلفة على سطح الأرض.

لماذا يستطيع الجمل (البعير) العيش في الصحراء ولا يستطيع العيش في البيئة القطبية المتجمّدة؟

إستكشِف

ما خصائص النظام البيئي؟

التعرّف إلى المفاهيم الخاصّة بالنظام البيئي (مثل النظام البيئي، والموطن الطبيعي، والتجمّع، والمجموعة البيئية)

بطاقات تعريفية للمفاهيم الخاصّة بالنظام البيئي

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – ناقِش زملاءك وتقبَّل آراء الآخرين

خطوات العمل:

1 – اِقرأ البطاقات التي أمامك.

2 – ناقِش زملاءك.

3 – طابِق محتوى البطاقات مع المفاهيم العلمية في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

1	2	3	4
مكوِّنات حيّة مثل الإنسان والحيوان والنبات، والكائنات الدقيقة، ومكوِّنات غير حيّة مثل الهواء والماء والضوء والحرارة والتربة.	علم يهتمّ بدراسة العلاقات بين المكوِّنات الحيّة والمكوِّنات غير الحيّة في منطقة معيَّنة.	كافّة أفراد النوع الواحد من الكائنات الحيّة والتي تعيش في مكان واحد.	عدّة تجمّعات من الكائنات الحيّة التي تعيش معًا في موطن واحد، وتتفاعل مع المكوِّنات غير الحيّة المحيطة بها.

المفهوم العلمي	رقم البطاقة
علم البيئة	(.....)
النظام البيئي	(.....)
التجمّع	(.....)
المجموعة البيئية	(.....)

إستكشِف

ما الفرق بين المناطق البيئية؟

التمييز بين المناطق البيئية المختلفة

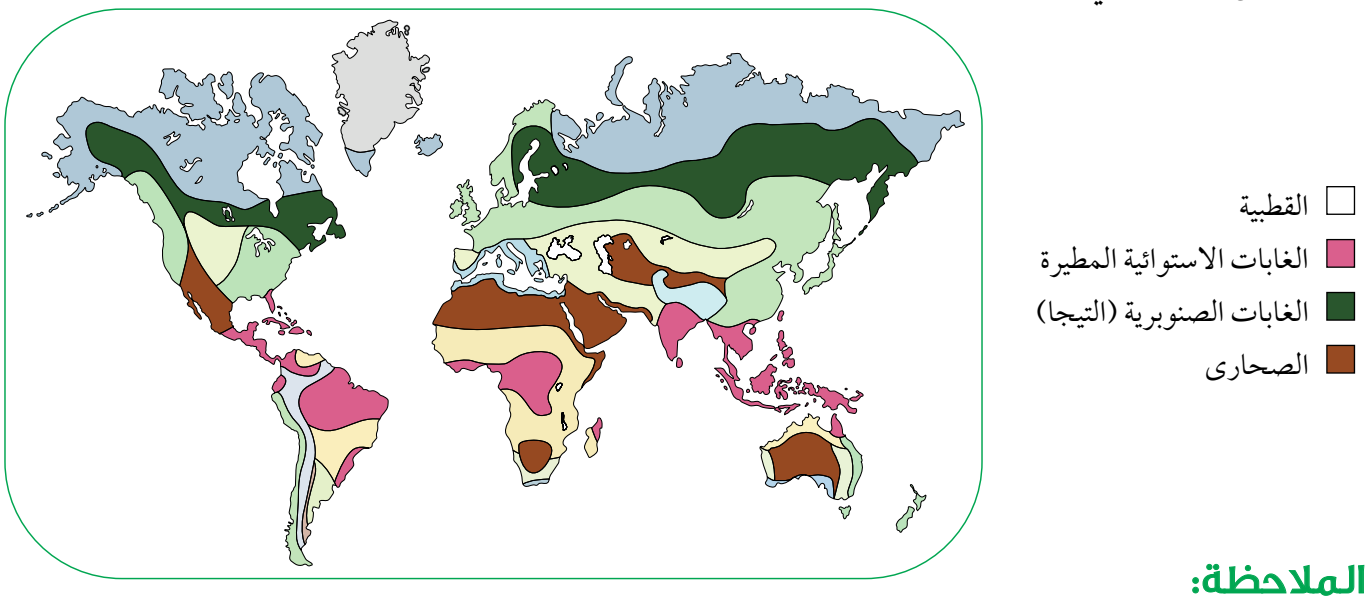
خريطة المناطق البيئية

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – ناقِش زملاءك وتقبَّل آراء الآخرين

خطوات العمل:

1 – اِستقرِئ الخريطة التي توضّح توزيع المناطق البيئية.
2 – تعرَّف إلى المناطق البيئية وفقًا لمفتاح الخريطة.
3 – ناقِش زملاءك حول خصائص المناطق البيئية وفقًا للجدول.
4 – سجِّل نتائجك في الجدول.



الملاحظة:

المناطق البيئية	كمّية الأمطار	درجة الحرارة	الكائنات الحيّة
.....	كثيرة	مرتفعة	القرود، الببّغاوات، الثعابين
.....	قليلة	منخفضة	الصنوبر، الذئاب، الرنّة
.....	قليلة جدًّا	مرتفعة نهارًا منخفضة ليلًا	الجمل، النباتات الشوكية، الحيوانات الصغيرة الحجم
.....	نادرة	شديدة البرودة	الدبّ القطبي

الاستنتاج:

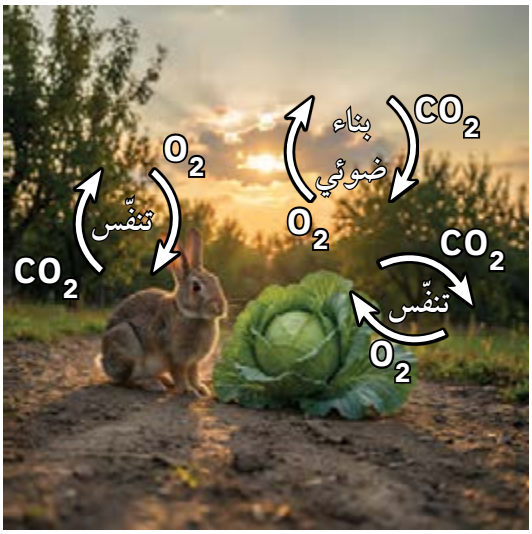
– تختلف المناطق البيئية على سطح الأرض باختلاف ..... و .....
– تتنوّع الكائنات الحيّة باختلاف ..... التي تعيش فيها.

مكوّنات النظام البيئي

Components of the Ecosystem

يتكوّن النظام البيئي من المكوّنات الحيّة مثل الإنسان والحيوان والنبات، والكائنات الدقيقة، ومكوّنات غير الحيّة مثل الهواء والماء والضوء والحرارة والتربة.

العلاقة بين المكوّنات الحيّة علاقة آكل ومأكول تتمثّل في السلسلة الغذائية التي تنتقل فيها الطاقة من كائن حيّ إلى آخر، ما يضمن استمرار الحياة في البيئة. أمّا العلاقة بين المكوّنات الحيّة والمكوّنات غير الحيّة فهي علاقة أخذ وعطاء، حيث تعتمد الكائنات الحيّة على الماء والهواء والضوء والتربة للحصول على حاجاتها الأساسية، كما في الشكل (7).



الشكل (7)

وتتفاعل هذه المكوّنات معًا في علاقات متبادَلة تساعد على استمرار الحياة. اِختصّ علم البيئة بدراسة العلاقات بين المكوّنات الحيّة والمكوّنات غير الحيّة في منطقة معيَّنة. إذ يضمّ النظام البيئي عدّة مواطن طبيعية، ويُعرف الموطن الطبيعي بالمنطقة البيئية التي يعيش فيها الكائن الحيّ، مثل الغابات والبحيرات والصحارى. حيث يتميّز كلّ موطن طبيعي بظروف بيئية معيَّنة تحدّد أنواع الكائنات التي يمكنها العيش فيه، إذ يؤدّي كلّ كائن حيّ دورًا محدَّدًا في موطنه الطبيعي. فمثلًا، تعيش الأسماك في المياه نظرًا لقدرتها على التكيّف في بيئتها والحصول على حاجاتها الأساسية. كما يشكّل كافّة أفراد النوع الواحد من الكائنات الحيّة التي تعيش في مكان واحد، ما يُسمّى تجمّعًا، مثل تجمّع أسماك الزبيدي في البحر، وتجمّع الربيان، والطحالب، والشعاب المرجانية، كما في الشكل (8). وتُعرف هذه التجمّعات من الكائنات الحيّة التي تعيش معًا في موطن واحد وتتفاعل مع المكوّنات غير الحيّة المحيطة به، في المجموعة البيئية.

الشكل (8)

مهارة العلوم

قارِن: بين النظام البيئي والمجموعة البيئية من حيث المفهوم.

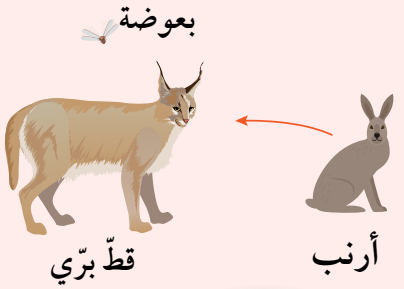
إثراء

تُظهر السلسلة الغذائية انتقال الطاقة من كائن حيّ إلى آخر في مسار خطّي. ومن أنواع السلاسل الغذائية:

السلسلة الافتراسية

تنتقل فيها الطاقة من النباتات إلى الحيوانات العاشبة، ثمّ إلى الحيوانات المفترسة.
يأكل الجراد النباتات ثمّ يصبح فريسة للسحلية، وهي حيوان مفترس، ثمّ تصبح السحلية فريسة للصقر الذي هو أيضًا حيوان مفترس.

السلسلة الطفيلية



تعتمد على علاقة الطفيل بالعائل، بحيث يحصل الطفيلي على غذائه من العائل الذي يعيش عليه ويسبّب له الضرر. تنتقل فيها الطاقة من العائل إلى الطفيلي.
البعوضة طفيل يعيش على القطّة أو الأرنب ويمتصّ دمهما.

السلسلة الرمية

تنتقل الطاقة فيها من بقايا الكائنات النباتية والحيوانية الميتة مثل الجثث، والأوراق المتساقطة، والمخلّفات العضوية إلى المترمّمات والمحلِّلات.

1 – المترمّمات (آكلات الرِمم): تمثّل الحيوانات التي تتغذّى على الكائنات الميتة حديثًا مثل النسور، والضباع، والسرطانات، والخنافس، ودود الأرض، ولولاها لتراكمت الجثث على سطح الأرض.

2 – المحلِّلات: تمثّل الكائنات الدقيقة مثل الفطريات والبكتيريا التي تفكّك البقايا العضوية تمامًا، وتحوّلها إلى موادّ بسيطة تعود إلى التربة، فتستفيد منها النباتات في النموّ.

المناطق البيئية على سطح الأرض

Ecological Zones on the Earth's Surface

تتنوّع المناطق البيئية على سطح الأرض، وفقًا لاختلاف درجة الحرارة وكمّية سقوط الأمطار، إذ تشكّل الكائنات الحيّة والمكوِّنات غير الحيّة معًا أنظمة بيئية متعدّدة تختلف في خصائصها. يُطلق العلماء على المساحات الكبيرة من اليابســة أو الماء، التي تحتوي على عدّة أنظمة بيئية متشابهة في الظروف المناخية نفسها، اسم المناطق البيئية. وهي تنقسم إلى نوعَين:

أوّلًا: بيئات اليابسة:

تشمل الغابات الاستوائية الممطرة، والصحارى، والمناطق القطبية، والغابات الصنوبرية وغيرها.

تتميّز الغابات الصنوبرية بشتاء طويل بارد وصيف قصير معتدل، وتتكيّف فيها كائنات حيّة مثل الصنوبر والذئاب.

الصحارى أقلّ المناطق البيئية تنوّعًا من حيث الكائنات الحيّة، بسبب ارتفاع درجة الحرارة نهارًا وصيفًا، ما يؤدّي إلى الجفاف وقلّة سقوط الأمطار، فنجد معظم الحيوانات فيها صغيرة الحجم وأوراق نباتاتها صغيرة أو شوكية وذلك لتقليل فقدان الماء.

الغابات الاستوائية المطيرة من أكثر المناطق البيئية تنوّعًا من حيث الكائنات الحيّة، وتتميّز بغزارة الأمطار طوال العام، وأشجارها كثيرة وضخمة فتطلق كمّيات كبيرة من غاز الأكسجين أثناء عملية البناء الضوئي لذلك تُسمّى رئة العالم.

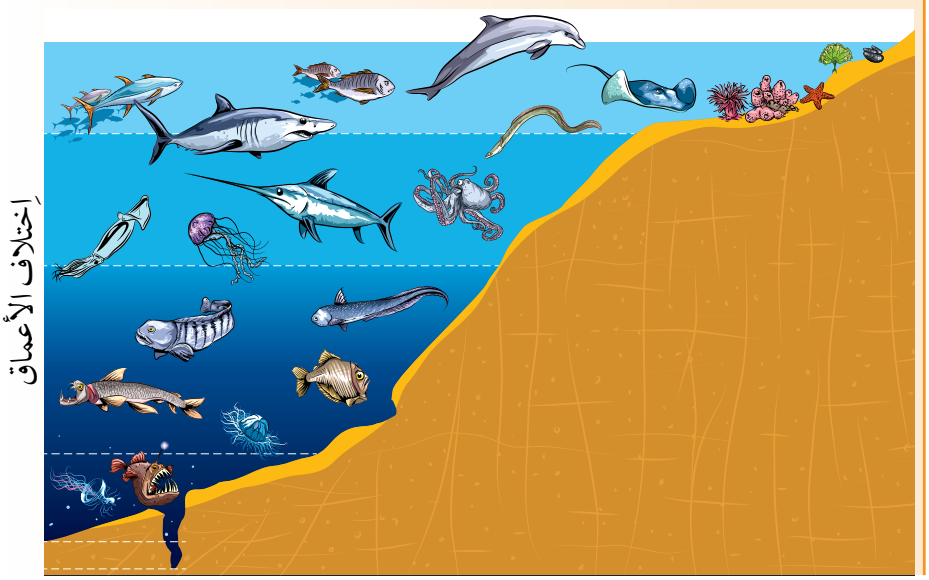
يُعتبر الجليد القطبي أبرد مكان على وجه الأرض وتتكيّف فيه كائنات حيّة مثل الدبّ القطبي، والفقمة، وطيور البطريق.

ثانيًا: البيئات المائية

تشمل المياه المالحة والمياه العذبة.

المياه العذبة مثل الأنهار والجداول والبحيرات والبرك، التي تتميّز بنسبة أملاح قليلة جدًّا، وتعيش فيها كائنات حيّة مثل الطحالب والأسماك والبرمائيات والرخويات.

المياه المالحة مثل البحار والمحيطات التي تحتوي على نسبة عالية من الأملاح، وتتميّز بكثرة الكائنات الحيّة وتنوّعها، مثل النباتات والطحالب والشعب المرجانية والحيتان والأسماك المتنوّعة والكبيرة مثل القرش كما في الشكل (9).



الشكل (9)

إثراء

التنوّع الأحيائي في الكويت

تُعدّ دولة الكويت محطّة رئيسية في مسار هجرة الطيور بين قارّتَي آسيا وإفريقيا، إذ تمرّ بها مئات الأنواع من الطيور خلال فصلَي الربيع والخريف. ويرجع ذلك إلى موقعها الجغرافي المهمّ على طريق الهجرة الدولي، وإلى ما توفّره من بيئات ساحلية ورطبة وجزر طبيعية تساعد الطيور على الراحة والتغذية. أهمّ الطيور المهاجِرة التي تمرّ عبر الكويت:

طيور مائية وساحلية: النحام الوردي (الفلامنغو)، ومالك الحزين الرمادي، والزرزور المائي، والنورس الأبيض والأسود.

طيور برّية: الصقر الحرّ، والشاهين القمري، والبلبل، والأبلق.

مهارة العلوم

فسِّر: تنوّع البيئات الحيوية على سطح الأرض.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن أنواع الكائنات الحيّة في المحيطات وتنوّعها في الأنهار.

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: أُكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدالّ على كلّ من العبارات التالية:

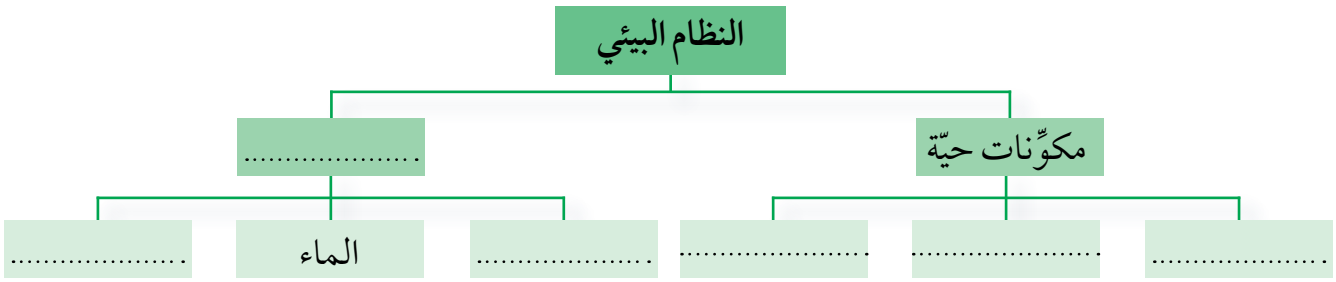
1 – علم يهتمّ بدراسة العلاقات بين المكوِّنات الحيّة وغير الحيّة في منطقة معيَّنة. (.....)

2 – المنطقة البيئية التي يعيش فيها الكائن الحيّ. (.....)

3 – يشكّل كافّة أفراد نوع واحد من الكائنات الحيّة التي تعيش في مكان واحد. (.....)

4 – عدّة تجمّعات من الكائنات الحيّة التي تعيش معًا في منطقة واحدة. (.....)

السؤال الثاني: أكمِل خريطة المفاهيم العلمية:



السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – تتنوّع المناطق البيئية على سطح الأرض.

.....

2 – تختلف الكائنات الحيّة في أماكن معيشتها.

.....

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

وجه المقارنة	الصحارى	المنطقة القطبية
خصائص البيئة	.....	.....
الكائنات التي تعيش فيها	.....	.....

الدرس الثاني

التلوّث والتوازن البيئي

Pollution and Environmental Balance

سأتعلّم:

- مفهوم التلوّث وأنواعه.
- مفهوم الاحتباس الحراري.
- دور الإنسان في المحافظة على التوازن البيئي.

بدأ الإنسان يتوسّع ويسكن بيئات جديدة بحثًا عن الموارد الأساسية مثل الماء والهواء والتربة، التي يحتاج إليها ويعتمد عليها في حياته اليومية.

ومع مرور الوقت وزيادة استخدام هذه الموارد أصبحت نشاطات الإنسان تؤدّي إلى دخول موادّ ضارّة إلى البيئة، فتغيّر من خصائصها وتؤثّر على الكائنات الحيّة والتوازن البيئي.

لذلك من المهمّ أن نحافظ على توازن البيئة ونتجنّب السلوكيات التي تسبّب تلوّث الهواء والماء والتربة.

سنتعرّف في هذا الدرس إلى مفهوم التلوّث والاحتباس الحراري ودور الإنسان في المحافظة على التوازن البيئي.

كيف أثّر حرق آبار النفط، الذي حدث أثناء الغزو العراقي، على المناطق البيئية؟

إستكشِف

ما المقصود بالتلوّث؟

التعرّف إلى مفهوم التلوّث

جفنة – ناقوس زجاجي –
قطن أبيض – عود ثقاب

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – ناقِش زملاءك وتقبَّل آراء الآخرين –
اِحذر عند استخدام اللهب – تداوَل الأدوات الزجاجية بحذر

خطوات العمل:

1 – ضَع قطعة صغيرة من القطن في جفنة.
2 – بمساعدة معلّمك، أشعِل قطعة القطن.
3 – غَطِّ الجفنة بالناقوس الزجاجي.
4 – اِمسح الناقوس من الداخل بقطعة قطن بيضاء نظيفة بعد انتهاء الاحتراق.

الملاحظة:

– .....

الاستنتاج:

– الدخان الناتج عن الاحتراق يسبّب .....

إستكشف

ما المقصود بالاحتباس الحراري؟

التعرّف إلى مفهوم الاحتباس الحراري

وعاءان متشابهان مملوءان بتربة رطبة – غطاء شفّاف من البلاستيك لأحد الوعاءَين – مقياسان لدرجة الحرارة – مصباح حراري أو أشعّة شمس مباشرة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – ناقِش زملاءك وتقبَّل آراء الآخرين – تداوَل الأدوات المخبرية بحذر

خطوات العمل:

1 – ضَع مقياسَي الحرارة (الترمومتر) في الوعاءَين (أ) و (ب).
2 – قِس درجة الحرارة في كلّ من الوعاءَين (أ) و (ب).
3 – غَطِّ الوعاء (أ) بغطاء شفّاف، واترك الوعاء (ب) من دون غطاء.
4 – عرِّض الوعاءَين لأشعّة الشمس أو مصدر ضوء قوي لمدّة 5 دقائق.
5 – قِس درجة الحرارة في الوعاءَين بمقياس الحرارة (الترمومتر).
6 – قارِن بين درجة الحرارة في الخطوة رقم (2) والخطوة رقم (5).

الملاحظة:

درجة الحرارة	
في بداية التجربة	بعد 5 دقائق
الوعاء (أ) = ...	الوعاء (أ) = ...
الوعاء (ب) = ...	الوعاء (ب) = ...

الاستنتاج:

– تحدث ظاهرة الاحتباس الحراري نتيجة ..... الشمس داخل الغلاف الجوّي، ما يسبّب ارتفاع درجة الحرارة.

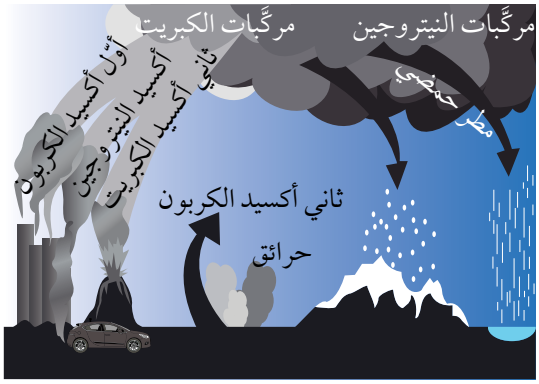
التلوّث
Pollution

يُجري الإنسان خلال حياته، أنشــطة مختلفة يمكن أن ينتج عنها موادّ ضارّة، مثــل الغازات والدخان والنفايات. تؤدّي هذه الموادّ إلى التلوّث الذي يُضرّ بالكائنات الحيّة ويسبّب اختلالًا في التوازن البيئي. وبالتالي، ينتج عنه تغيّر غير مرغوب فيه في البيئة.

يمكن تصنيف التلوّث إلى ثلاثة أنواع رئيســية، بناءً على الوسط البيئي الذي يتأثّر أو نوع المادّة الملوِّثة:

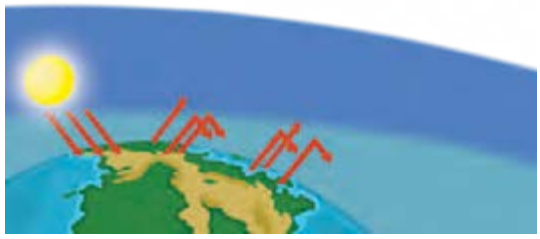
١- تلوّث الهواء:

غالبًــا ما ينتج تلــوّث الهواء عــن احتراق الوقود فــي المصانع والســيّارات، ما يؤدّي إلى تصاعد غازات ضارّة مثل ثاني أكسيد الكربون، وأكســيد النيتروجين، وثاني أكســيد الكبريت. وعندما تذوب هذه الغــازات في بخار الماء في الجــوّ، تتكوّن أحماض تســقط مع المطر فتُعرف بالمطر الحمضي، كما في الشكل (10) الذي يسبّب ضررًا كبيرًا للنباتات والتربة.



الشكل (10)

كذلك، يــؤدّي تزايد غاز ثاني أكســيد الكربون، وبخــار الماء، والغازات الدفيئة الأخرى في الغلاف الجوّي، الناتجة عن أنشطة الإنسان، إلى احتباس حرارة الشمس داخل الغلاف الجوّي، فتزداد درجة حرارة الأرض تدريجيًّــا، وتُعرف هذه الظاهرة بالاحتباس الحراري، كما في الشــكل (11). وهذه الزيادة قد تسبّب ذوبان الجليد وارتفاع مستوى البحار، وتغيّرات في المناخ والطقس.



الشكل (11)

٢- تلوّث الماء:

ينتج عن تسريب النفط من السفن وناقلات النفط، ورمي النفايات البلاســتيكية غيــر القابلة للتحلّــل، وكذلك مــن تصريف مياه المجاري والصرف الصحّي في البحــار، وذلك يؤدّي إلى ضرر وموت الكائنات الحيّة البحرية ونفوق الأسماك.

٣- تلوّث اليابسة:

ينتج عن رمي النفايات الصلبة، وبقايا المصانع الكيميائية الصلبة، والأسمدة الكيماوية التي تؤثّر على التربة.

مهارة العلوم

فسِّر: ســبب حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري.

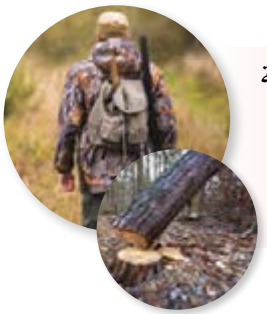
دور الإنسان في المحافظة على التوازن البيئي

يؤثّر التلوّث على التنوّع الحيوي، ويشكّل خطرًا يهدّد الكائنات الحيّة بالانقراض، ما يسبّب خللًا في التوازن البيئي. لذا يسعى الإنسان في كثير من الدول إلى حماية الكائنات الحيّة المهدَّدة بالانقراض، والمحافظة على أماكن عيشها الطبيعية للحفاظ على توازن البيئة وحماية التنوّع الحيوي على الأرض بطرق متعدّدة منها:

1 – **زراعة الأشجار**: تساعد على تنقية الهواء، وإطلاق غاز الأكسجين اللازم للتنفّس، وتمنع انجراف التربة.

2 – **الاهتمام بحدائق الحيوان**: تسهم في حماية الأنواع المهدَّدة بالانقراض، والترفيه، والتثقيف البيئي.

3 – **المحميّات الطبيعية**: تهدف المحميّات إلى إعادة توطين الكائنات الحيّة، وحمايتها من الانقراض بعد نقص أعدادها بسبب الصيد أو الرعي الجائر، ومنها محميّة الشيخ صبّاح الأحمد الصبّاح التي تُعدّ من أهمّ المحميّات في الخليج العربي، إذ يُمنع في هذه المحميّة صيد الحيوانات أو قطع النباتات، وذلك للحفاظ على التوازن البيئي.



4 – **منع الصيد الجائر وقطع الأشجار**: وُضعت قوانين لحماية البيئة تمنع الصيد العشوائي، مثل صيد الأسماك والربيان في غير مواسمها، أو قطع الأشجار والرعي الجائر، حتّى تستمرّ الحياة الطبيعية للكائنات ويُحافظ على جمال البيئة وتوازنها.

إثراء

زهرة العرفج

هي رمز للطبيعة الكويتية. تنمو في البيئة الصحراوية الجافّة، وتتحمّل الحرارة العالية وقلّة المياه، ما يجعلها مثالًا على تكيّف النباتات مع بيئتها. تتميّز بزهورها الصفراء الزاهية التي تُضفي لونًا جميلًا على الصحراء في فصل الربيع. واختيرت العرفج لتكون رمزًا وطنيًّا للكويت لأنّها تمثّل الصبر والصمود في بيئة قاسية.

مهارة العلوم

صمِّم: خريطة مفاهيم توضّح أنواع التلوّث وأسباب كلّ نوع وطرق الحدّ منه.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن مهامّ الشرطة البيئية ودورها في الحدّ من التلوّث.

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِقرأ الفقرة، ثمّ أجِب عن المطلوب.

مع تزايد عدد المصانع في المدن، وعلى الرغم من بعدها عن المناطق السكنية، إلّا أنّ دخانها الأسود أصبح يظهر بوضوح على البيئة المحيطة. فقد أثّر هذا الدخان في الحيوانات التي تعيش قرب المنطقة فقلّت أعدادها، كما تلوّثت التربة وأصبحت غير صالحة للزراعة، وبالتالي أصبح بعض المياه غير صالح للشرب، وازدادت أمراض الجهاز التنفّسي بين السكّان مثل الربو والحساسية، وظهرت مشكلات صحّية جديدة مثل بعض أنواع السرطانات، بسبب انتشار أنواع عديدة من الأدخنة الخارجة من المداخن، لاحتواء هذه الأبخرة على غازات ملوِّثة مثل أوّل أكسيد الكربون، وأكسيد النيتروجين، وثاني أكسيد الكبريت، ما يزيد من آثار التلوّث وخطورته على البيئة والإنسان.

1 – حدِّد الغازات الدفيئة التي ذُكرت في الفقرة؟

.....

.....

2 – وضِّح الآثار المترتّبة على التلوّث؟

.....

.....

3 – اُذكر أنواع التلوّث التي ذُكرت في الفقرة.

.....

.....

4 – اِقترِح طرقًا تقلّل من مشاكل التلوّث.

.....

.....

من وطني

المحميّات الطبيعية في الكويت

تســعى الهيئة العامّة للبيئة في دولة الكويت إلى حماية التنوّع الأحيائي وزيادة مساحة المحميّات الطبيعية لتصل إلى ٪ 15 من مساحة البلاد وفقًا لرؤية الكويت 2035، وقد بلغت النسبة الحالية نحو ٪ 14 من إجمالي مساحة الدولة.

وتُعدّ محميّة صبّاح الأحمد ومحميّة الجهراء من أبرز المحميّات، إذ صُنِّفتا ضمن القائمة الخضراء (Green List) للاتّحاد الدولي لصون الطبيعة (IUCN) تقديرًا لجهود الكويت في الحفاظ على مواردها البيئية واستدامتها.

كمــا تعمل الهيئة على زيادة التنوّع الأحيائي في البيئة البرّية من خــلال إعادة تأهيل المناطق الصحراوية وإكثار الغــزلان والطيور المحلّية داخــل المحميّات، وفي البيئــة البحرية من خلال تركيب مرابط لحماية الشــعاب المرجانيــة في جزيرة كبــر، ومتابعة الكائنات المهدَّدة بالصيــد، وإعادة تأهيل النباتــات البحرية، بالتعاون مع الجهات المختصّة.

وتهدف هذه الجهود إلى تحقيق التوازن البيئي والحفاظ على استدامة الحياة الفطرية في دولة الكويت.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
النظام البيئي	أتحمّل مسؤولية المحافظة على البيئة، فألتزم بسلوكيات إيجابية مثل إلقاء النفايات في أماكنها، وزراعة الأشجار، للحدّ من من التلوّث البيئي والمحافظة على توازن الطبيعة.

نافذة على الصحة

هل تعلم أنّ:

النظام البيئي المتوازن يوفّر للإنسان غذاء صحّيًّا ونظيفًا خاليًا من الملوِّثات، من خلال نموّ النباتات في تربة نقية، وسقيها بمياه غير ملوَّثة، إذ تتغذّى عليها الحيوانات، وبذلك تكون غذاء آمنًا للإنسان، يقيه من الأمراض التي قد تكون ناتجة عن خلل في التوازن البيئي.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مكوِّنات النظام البيئي						
التمييز بين مفاهيم النظام البيئي (النظام البيئي، الموطن الطبيعي، التجمّع، المجموعة البيئية)						
مفهوم التلوّث وأنواعه						
مفهوم الاحتباس الحراري						
دور الإنسان في المحافظة على التوازن البيئي						

تقييم نهاية الفصل

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

1 – يتكوّن المطر الحمضي عندما تتفاعل الغازات الضارّة المنبعثة في الهواء مع:

- ◯ ضوء الشمس
- ◯ طبقة الأوزون
- ◯ بخار الماء في الجوّ
- ◯ ثاني أكسيد الكربون

2 – أيّ الآثار التالية يُعدّ من نتائج تسرّب النفط في البحار:

- ◯ اِنخفاض أعداد الكائنات البحرية
- ◯ تحسين جودة الماء
- ◯ اِزدهار الشعاب المرجانية
- ◯ زيادة تنوّع الأسماك

3 – إحدى طرق الحدّ من التلوّث البيئي:

- ◯ زيادة عدد المصانع
- ◯ التخلّص من النفايات في البحر
- ◯ حرق النفايات في الهواء الطلق
- ◯ زراعة الأشجار وتقليل استخدام السيّارات

4 – يؤدّي الاحتباس الحراري إلى:

- ◯ زيادة نسبة الأكسجين
- ◯ تكوّن الأمطار الحمضية
- ◯ اِرتفاع درجة حرارة الأرض
- ◯ اِنخفاض درجة حرارة الجوّ

5 – يُصنَّف من طرق حماية التنوّع الحيوي:

- ◯ إنشاء المحميّات الطبيعية
- ◯ قطع الأشجار لتوسيع المدن
- ◯ زيادة استخدام الوقود الأحفوري
- ◯ التخلّص من النفايات في البحار

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

وجه المقارنة	الغابات الاستوائية المطيرة	الغابات الصنوبرية
خصائص البيئة	.....	.....
الكائنات التي تعيش فيها	.....	.....

وجه المقارنة	المطر الحمضي	الاحتباس الحراري
الغازات المسبِّبة لظاهرة	.....	.....
تأثيرهما على البيئة	.....	.....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا.

1 – يُصنَّف الاحتباس الحراري من المشاكل البيئية.

.....

2 – يتكوّن المطر الحمضي.

.....

3 – التلوّث خطر يهدّد التنوّع الحيوي.

.....

الوحدة السادسة

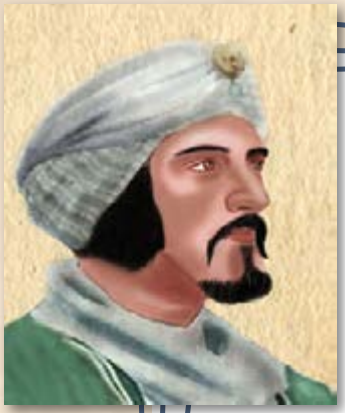
المادّة والطاقة - العلوم الكيميائية

Matter and Energy - Chemical Sciences

الفصل الأوّل: تصنيف الموادّ

Materials Classification

شارِك العلماء



الكندي
رائد صناعة العطور

Alkindus

أبو يوسف يعقوب بن إسحاق الكندي (805 – 873 م) من كبار علماء العرب في العصر العبّاسي، جمع بين الفلسفة والعلوم الطبيعية كالرياضيات والفيزياء والكيمياء والفلك. كان واسع المعرفة، فريد عصره في العلوم وأسرارها كما وصفه المؤرّخون.

أوّل من عارض فكرة تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب أو فضّة، وبيّن بطلانها في كتابه «التنبيه على خدع الكيميائيين». يُعدّ من روّاد صناعة العطور من خلال استخلاصه الزيوت العطرية من النباتات، وقد ألّف كتبًا مهمّة في العطور والتقطير منها كتاب كيمياء العطور والتصعيدات (التقطير)، الذي يُعدّ من أقدم المراجع في هذا المجال. كما نجح في عزل الكحول الإيثيلي (الإيثانول) كمركّب نقي نسبيًّا من خلال عملية التقطير، فكان إنجازًا متقدّمًا في زمنه. بالإضافة إلى اهتمامه بتحسين خواصّ المعادن، وبخاصّة الحديد، ليجعله أصلب وأنسب لصناعة السيوف.

الفصل الأوّل: تصنيف الموادّ

Materials Classification

قال تعالى:

﴿وَهُوَ ٱلَّذِى مَرَجَ ٱلۡبَحۡرَيۡنِ هَٰذَا عَذۡبٞ فُرَاتٞ وَهَٰذَا مِلۡحٌ أُجَاجٞ وَجَعَلَ بَيۡنَهُمَا بَرۡزَخٗا وَحِجۡرٗا مَّحۡجُورٗا ٥٣﴾

[الفرقان:٥٣]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: العناصر والمركّبات

Elements and Compounds

الدرس الثاني: المخاليط

Mixtures

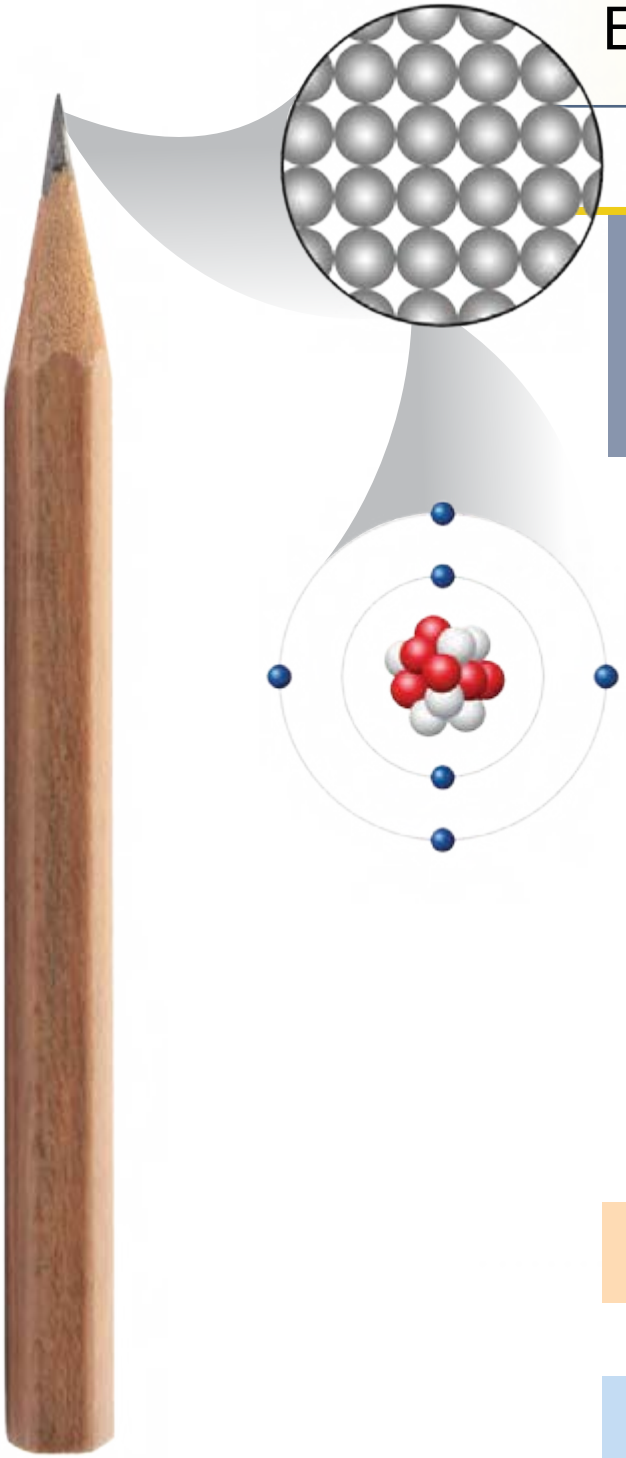
الدرس الثالث: طرق فصل المخاليط

Ways of Seperating Mixtures

الدرس الأوّل

العناصر والمركّبات

Elements and Compounds



سأتعلّم:

- مفهوم العناصر.
- تصنيف العناصر في الطبيعة.
- مفهوم المركّبات.

تعرّفنا سابقًا إلى أنّ كلّ ما يُحيط بنا مادّة، وأنّ المادّة تتكوّن من جسيمات صغيرة جدًّا لا يمكن رؤيتها بالعين المجرَّدة. على الرغم من تكوّن جميع الموادّ من جسيمات، إلّا أنّ هذه الجسيمات تختلف في أنواعها، ما يجعل لكلّ مادّة خصائص تميّزها عن غيرها، لذلك نجد أنّ الحديد صلب لا يمكن كسره بسهولة، بينما الفحم هشّ وسهل الكسر. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى طبيعة جسيمات المادّة وتركيبها.

أ

ر

ح

ب

- كم كلمة يمكنك أن تكتب باستخدام هذه الأحرف؟
- يمكن أن تكون كلمة من حرفَين أو ثلاثة أو أربعة أحرف.

إستكشِف

ممّا يتكوّن العنصر؟

تحديد مفهوم العنصر

حديد بأشكال مختلفة – دائرة كهربائية بسيطة (مصباح) – مغناطيس

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – تعامَل مع الأدوات بحذر – حافِظ على الأدوات بعد الانتهاء من التجارب العملية – اِرتدِ القفّازات والنظّارات الواقية

خطوات العمل:

1 – اِفحص أشكال الحديد المختلفة التي أمامك.

2 – اِختبِر قدرة الحديد بأشكاله المختلفة على توصيل الكهرباء في الدائرة الكهربائية.

3 – اِختبِر قوّة جذب المغناطيس للحديد بأشكاله المختلفة.

الشكل الأوّل

الشكل الثاني

الشكل الثالث

الملاحظة:

الشكل	توصيل الكهرباء	جذب المغناطيس
الأوّل	☐	☐
الثاني	☐	☐
الثالث	☐	☐

الاستنتاج:

– العنصر يتكوّن من ذرّات ..... في النوع والخصائص.

إستكشِف

كيف تصنّف العناصر؟

التمييز بين العناصر الفلزّية والعناصر اللافلزّية

قطع من الحديد والنحاس والكربون والكبريت – دائرة كهربائية بمصباح – مطرقة

الإرشادات

اِرتدِ معطفًا ونظّارة واقية وقفّازات – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – حافِظ على نظافة المكان – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على الأدوات بعد الانتهاء من التجارب العملية

خطوات العمل:

1 – اِفحص العناصر التي أمامك لتحديد الخواصّ المختلفة.

2 – سجِّل نتائجك في الجدول.

دائرة كهربائية

مطرقة

الملاحظة:

خواصّ العناصر	النحاس	الحديد	الكربون	الكبريت
توصيل الكهرباء	☐ توصّل الكهرباء ☐ لا توصّل الكهرباء	☐ توصّل الكهرباء ☐ لا توصّل الكهرباء	☐ توصّل الكهرباء ☐ لا توصّل الكهرباء	☐ توصّل الكهرباء ☐ لا توصّل الكهرباء
قابلية للطرق	☐ تتفتّت ☐ قابلة للطرق	☐ تتفتّت ☐ قابلة للطرق	☐ تتفتّت ☐ قابلة للطرق	☐ تتفتّت ☐ قابلة للطرق
اللمعان	☐ لامعة ☐ غير لامعة	☐ لامعة ☐ غير لامعة	☐ لامعة ☐ غير لامعة	☐ لامعة ☐ غير لامعة

الاستنتاج:

العناصر	الفلزّية	اللافلزّية
أمثلة	الحديد،	....., ...
الخواصّ العامّة للعناصر	• ..... • ..... •	• ..... • ..... • .....

إستكشِف

ممّ يتركّب الماء؟

تحديد مفهوم المركَّب

جهاز فولتامتر هوفمان – ماء –
حمض الكبريتيك المخفَّف –
صندوق الذرّات – عود ثقاب

الإرشادات

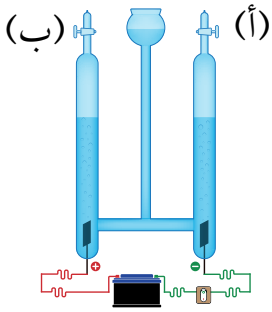
اِرتدِ معطفًا ونظارة واقية – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِحرص على غسل يديك – تعامَل مع الأدوات بحذر – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل – اِحرص على أن يكون موقع العمل جافًّا

خطوات العمل:

1 – اِستخدِم جهاز فولتامتر هوفمان لتحليل مركَّب الماء كهربائيًّا.

2 – اِستخدِم صندوق الذرّات لتشكيل جزيء الماء.

3 – سجِّل نتائجك في الجدول.



الملاحظة	الأنبوبة (أ) جهة القطب السالب	الأنبوبة (ب) جهة القطب الموجَب
عند مرور التيّار الكهربائي	☐ ظهور فقّاعات ☐ لا يحدث شيء	☐ ظهور فقّاعات ☐ لا يحدث شيء
حجم الغاز الناتج	☐ ضعف الغاز في الأنبوبة (ب) ☐ نصف الغاز في الأنبوبة (ب)	☐ ضعف الغاز في الأنبوبة (أ) ☐ نصف الغاز في الأنبوبة (أ)
عنـد تقريب عـود ثقاب مشتعل من فوّهة الأنبوبة	☐ يزداد الاشتعال ☐ يشتعل بفرقعة	☐ يزداد الاشتعال ☐ يشتعل بفرقعة
اِسم الغاز الناتج	☐ غاز الأكسجين ☐ غاز الهيدروجين	☐ غاز الأكسجين ☐ غاز الهيدروجين

الاستنتاج:

– يتكوّن الماء من غاز ..... وغاز ..... بنسبة ..... : .....

– الصيغة التي تعبّر عن الماء:

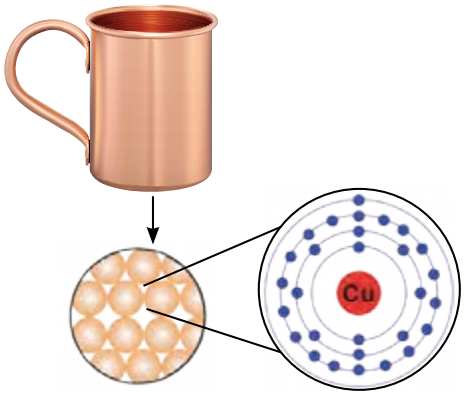
☐ H_2O_2 ☐ H_2O

– أُرسم جزيء الماء الذي شكّلته من خلال صندوق الذرّات.

العناصر

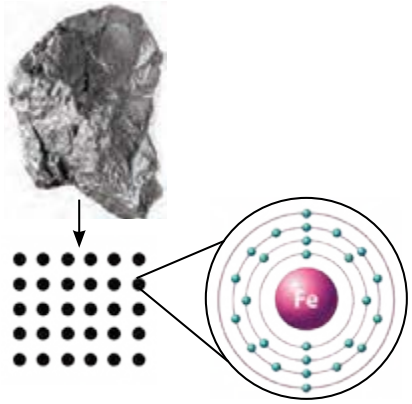
Elements

تختلف الموادّ من حيث أشكالها وألوانها وروائحها وطعمها وحالاتها الفيزيائية، فمنها الصلبة والسائلة والغازية. على الرغم من هذا الاختلاف، تشترك جميع الموادّ في حقيقة واحدة، وهي أنّها مكوَّنة من وحدة بنائية واحدة تُسمّى الذرّة Atom، وهي الجزء الأصغر من العنصر الكيميائي الذي يحتفظ بالخصائص الكيميائية للعنصر.



الشكل (1) ذرّات النحاس

نجد أنّ قطعة النحاس تتكوّن من ذرّات متشابهة من حيث النوع والخصائص، كما في الشكل (1) وتتكوّن قطعة الحديد أيضًا من ذرّات متشابهة من حيث النوع والخصائص، كما في الشكل (2)، ولكن ذرّات قطعة الحديد تختلف عن ذرّات قطعة النحاس، ونظرًا لاختلاف الذرّات تختلف العناصر. فكلّ عنصر من هذه العناصر يتكوّن من نوع واحد من الذرّات يميّزه عن غيره، إذ تتميّز ذرّات كلّ عنصر بخصائص وبنية فريدة وعدد إلكترونات محدَّد يميّزه عن باقي العناصر.



الشكل (2) ذرّات الحديد

إكتشف العلماء 92 عنصرًا في الطبيعة، تمثّل الأساس الذي تتكوّن منه جميع الموادّ في الكون.

رموز العناصر:

إتّفق العلماء، لتسهيل كتابة أسماء العناصر ودراستها، على استخدام رموز كيميائية مختصَرة من أسماء العناصر باللغة الإنجليزية بدلًا من كتابة الاسم كاملًا. فقد يكون الرمز مكوَّنًا من حرف واحد كبير مثل:

- الكربون C (Carbon)
- الأكسجين O (Oxygen)
- الهيدروجين H (Hydrogen)

وقد يتكوّن الرمز من حرفَين يكون الأوّل كبيرًا والثاني صغيرًا، وذلك للتمييز بين العناصر التي تبدأ بالحرف نفسه، مثل:

- الكالسيوم Ca (Calcium)
- الكلور Cl (Chlorine)

وأحيانًا، تُشتقّ من أسمائها القديمة باللاتينية مثل:

- الحديد Fe (Ferrum)
- الصوديوم Na (Natrium)
- البوتاسيوم K (Kalium)

مهارة العلوم

ميِّز: بين العناصر (الحديد، الكالسيوم والصوديوم) من خلال رموزها.

تصنيف العناصر في الطبيعة

Classification of Elements in Nature

توجد العناصر في الطبيعة بأشكال مختلفة، فقد نجدها على هيئة ذرّات منفردة، مثل غاز الهيليوم He، كما في الشكل (3).

أو قد توجد على هيئة ذرّات مترابطة لتكوّن جزيء عنصر، بعضها جزيئات ثنائية الذرّة، مثل غاز الهيدروجين H_2، وغاز الأكسجين O_2، وغاز النيتروجين N_2، كما في الشكل (4)، أو على شكل جزيئات متعدّدة الذرّات، مثل الكبريت S_8، كما في الشكل (5).

تُصنَّف معظم العناصر من حيث الخواصّ إلى:

الشكل (3) غاز الهيليوم

الشكل (4) غاز النيتروجين

العناصر الفلزّية

عناصر صلبة عند درجة حرارة الغرفة، ما عدا الزئبق الموجود في الحالة السائلة، وهو مستخدَم في مقياس الحرارة (التيرمومتر)، كما في الشكل (6). العناصر الفلزّية لامعة وقابلة للطرق، إذ يمكن تشكيلها إلى صفائح أو رقائق كرقائق الألومنيوم المستخدَمة في تغليف الأطعمة، كما في الشكل (7).

الشكل (5) الكبريت

وهي أيضًا قابلة للسحب، أي يمكن سحبها على شكل أسلاك، كما في النحاس المستخدَم في أسلاك الكهرباء، كما في الشكل (8)، بالإضافة إلى خصائص أخرى تميّزها عن غيرها من الموادّ، منها التوصيل الكهربائي والتوصيل الحراري.

الشكل (6) مقياس الحرارة الزئبق

العناصر اللافلزّية

عناصر توجد في الحالة الصلبة أو السائلة أو الغازية عند درجة حرارة الغرفة، وهي غير لامعة، ورديئة التوصيل للحرارة، وعازلة للكهرباء وهشّة غير قابلة للطرق أو السحب، مثل الكبريت أو غازات مثل الأكسجين والكلور.

الشكل (7) رقائق الألومنيوم

وللعناصر أهمّية بالغة في مجالات الحياة المختلفة، فالأكسجين مثلًا ضروري لتنفّس الكائنات الحيّة، و يدخل عنصر الحديد في البناء والصناعة، كما يُستخدم عنصر الفضّة وعنصر الذهب في صناعة الحلي.

الشكل (8) سلك نحاس

مهارة العلوم

علِّل: يُستخدم عنصر النحاس في أسلاك الكهرباء.

المركّبات

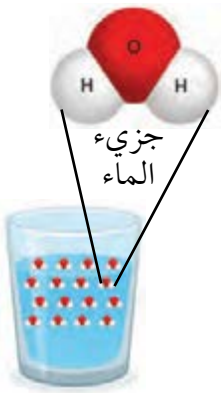
Compounds

ترتبط أنواع مختلفة من ذرّات العناصر مع بعضها البعض لتكوّن جزيء المركَّب، فالمركَّب مادّة تتكوّن من عنصرَين أو أكثر متّحدَين بنسبة ثابتة من الذرّات. أي أنّه لكلّ مركَّب تركيب ثابت في عدد ذرّات العناصر التي ترتبط ببعضها البعض لتكوّن المركَّب.

لذا نجد أنّ عنصر الكربون يتّحد بعنصر الأكسجين بنسب ثابتة ليتكوّن جزيء مركَّب ثاني أكسيد الكربون، فدائمًا ما يتكوّن جزيء ثاني أكسيد الكربون من ذرّتَي أكسجين وذرّة كربون واحدة، لهذا نعبّر عن جزيء ثاني أكسيد الكربون بصيغة CO_2، كما في الشكل (9).

الشكل (9) جزيء ثاني أكسيد الكربون

وكذلك يتّحد عنصر الهيدروجين وعنصر الأكسجين بنسب ثابتة ليتكوّن جزيء مركَّب الماء، فدائمًا ما يحتوي جزيء الماء على ذرّتَي هيدروجين وذرّة أكسجين واحدة، لذلك نعبّر عن جزيء الماء بصيغة H_2O، كما في الشكل (10).



الشكل (10) جزيء الماء

وترتبط الذرّات المختلفة لتكوين المركَّبات عن طريق التفاعل الكيميائي وهو عملية إعادة ترتيب ذرّات العناصر لتكوين موادّ جديدة، تختلف خصائصها عن خصائص الموادّ الأصلية. فغاز الأكسجين يساعد على الاشتعال، بينما غاز الهيدروجين يشتعل محدِثًا فرقعة عند تعرّضه للهب، وعند تفاعلهما معًا تتكوّن مادّة جديدة هي الماء الذي يختلف تمامًا عن صفات الغازَين المكوِّنَين له، فهو سائل لا يشتعل بل يُستخدم لإطفاء بعض الحرائق.

توجد المركَّبات في الطبيعة مثل الماء والأملاح والسكّريات، كما يمكن تصنيع الكثير من المركَّبات في المختبرات والمصانع لعمل الأدوية والموادّ الصناعية المختلفة التي تُستخدم في جميع مجالات الحياة.

إثراء

العناصر الأربعة

في القدم، كان يُعتقد أنّ عدد العناصر يقتصر على أربعة فقط، التراب والماء والهواء والنار. مع تطوّر العلم تبيّن أنّ هذا الاعتقاد غير صحيح، فقد تمكّن العلماء من التعرّف إلى 118 عنصرًا مختلفًا، منها 92 عنصرًا في الطبيعة، مثل الأكسجين والحديد والذهب، بينما صُنِّعت باقي العناصر في المختبرات، مثل البلوتونيوم والآينشتانيوم.

وهكذا أصبحنا نعرف أنّ التنوّع الكبير للموادّ في الطبيعة والصناعة ناتج عن هذه العناصر.

مهارة العلوم

فسِّر: اِختلاف صفات المركَّب عن العناصر المكوِّنة له.

لديك ثلاث قطع ألعاب تركيب بألوان مختلفة، وإذا اعتبرنا أنّ كلّ قطعة تمثّل عنصرًا مختلفًا، فكم عدد المركَّبات المختلفة التي يمكنك أن تكوّنها عند تركيب هذه العناصر معًا؟

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – يُصنَّف غاز الأوزون (O_3) بأنّه:

- ◯ عنصر على هيئة جزيء.
- ◯ عنصر من ذرّة واحدة.
- ◯ مركَّب على هيئة جزيء.
- ◯ مركَّب من ثلاثة عناصر.

2 – إذا علمت أنّ جزيء الأمونيا يتكوّن من ذرّة نيتروجين واحدة وثلاث ذرّات هيدروجين، فإنّ الصيغة التي تعبّر عنه:

- ◯ NO_2
- ◯ N_2
- ◯ NH_3
- ◯ H_2O

3 – أكثر العناصر تشابهًا مع الحديد في الخواصّ:

- ◯ النحاس
- ◯ الأكسجين
- ◯ الكبريت
- ◯ الكلور

4 – تكون جميع ذرّات العنصر الواحد:

- ◯ مختلفة من حيث النوع والخصائص.
- ◯ متشابهة من حيث النوع والخصائص.
- ◯ متشابهة من حيث النوع ومختلفة من حيث الخصائص.
- ◯ مختلفة من حيث النوع ومتشابهة من حيث الخصائص.

5 – الذرّة يمكن أن تكون:

- ◯ فقط في الجزيئات.
- ◯ فقط في المركَّبات.
- ◯ مرتبطة بذرّات أخرى دائمًا.
- ◯ منفردة أو مرتبطة بذرّات أخرى.

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

وجه المقارنة	جزيء العنصر	جزيء المركَّب
اِختلاف نوع الذرّات	.....	.....

وجه المقارنة	جزيء الكبريت	جزيء الأكسجين
عدد الذرّات	.....	.....

السؤال الثالث: أكمِل الجدول التالي بما يناسبه علميًّا:

العنصر	الرمز
الكربون	.....
الهيدروجين	.....
.....	O
الكلور	.....
.....	Fe
.....	Na
البوتاسيوم	.....
الكالسيوم	.....
النيتروجين	.....

السؤال الرابع: أيّ ممّا يلي لا ينتمي إلى المجموعة؟ أُذكر السبب.

1 – خلال دراستك للعناصر: (حديد، كبريت، نحاس، ذهب)

– الذي لا ينتمي إلى المجموعة .....

– السبب: لأنّه ..... بينما الباقي ..... .

الدرس الثاني

المخاليط

Mixtures

سأتعلّم:

- المقارنة بين المادّة النقية والمادّة غير النقية.
- التمييز بين المخاليط المتجانسة والمخاليط غير المتجانسة.
- مفهوم المحلول.
- العوامل التي تؤثّر على سرعة الذوبان.

تعرّفت سابقًا إلى أنّ جميع الموادّ تتكوّن من عناصر ومركَّبات، وأنّ كلاهما يتكوّن من نوع واحد من الجسيمات التي تتميّز بخواصّ ثابتة، ولكن معظم الموادّ التي نستخدمها تتكوّن من أنواع مختلفة من الجسيمات مجتمعة معًا.

فشراب العصير يتكوّن من عصير مركَّز وماء وسكّر، وماء البحر يحوي الماء والأملاح، وكذلك الهواء يتكوّن من عناصر مثل غاز الأكسجين وغاز النيتروجين، ومركَّبات مثل غاز ثاني أكسيد الكربون، وبخار الماء.

أمامك ثلاث كؤوس:

إحداها يحوي ماء مقطَّرًا، والثاني ماء بحر، والثالث ماء ممزوجًا بالرمل.

في رأيك، كيف يمكن أن نميّز بينها؟

إستكشف

ما الفرق بين المخلوط والمركّب؟

التمييز بين المخلوط والمركّب

مسحوق كبريت – برادة حديد – أنبوبة اختبار – مغناطيس – ماسك أنابيب – مصدر لهب

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِرتدِ معطفًا ونظّارة واقية وقفّازات حرارية وكمّامة – اِبتعِد عن الأبخرة

خطوات العمل:

1 – عيِّن كتلة من مسحوق الحديد (0.6) و (0.4) من مسحوق الكبريت باستخدام الميزان الإلكتروني.

2 – ضَع المسحوقَين في أنبوبة اختبار، ثمّ أغلِق الأنبوبة بإحكام بسدادة.

3 – حرِّك الأنبوبة لخلط المكوِّنات.

4 – اِفصل الحديد عن الكبريت داخل الأنبوبة بتحريك المغناطيس على الأنبوبة من الخارج.

5 – كرِّر الخطوة (3)، ثمّ أمسِك الأنبوبة بماسك أنابيب.

6 – بمساعدة معلّمك، قرِّب الأنبوبة من اللهب مع التحريك المستمرّ.

7 – أترك الأنبوبة فترة حتّى تبرد، ثمّ كرِّر الخطوة (4).

الملاحظة:

الخطوة	قبل التسخين	بعد التسخين
هل يمكن فصل المكوِّنات باستخدام المغناطيس؟	☐ نعم ☐ لا	☐ نعم ☐ لا
هل حدث تفاعل كيميائي؟	☐ نعم ☐ لا	☐ نعم ☐ لا

الاستنتاج:

– المخلوط مادّة تتكوّن من مزج مادّتَين أو أكثر من دون حدوث ..... كيميائي بينهما، ويمكن فصل مكوِّناتها بالطرق ..... البسيطة.

– المركَّب مادّة تتكوّن من عنصرَين أو أكثر متّحدَين بنسبة ثابتة من الذرّات أثناء حدوث ..... كيميائي، ويصعب فصل مكوِّناتها بالطرق ..... البسيطة.

إستكشِف

كيف يمكن تغيير تركيز المحلول؟

تحديد العلاقة بين كمّية المذاب وتركيز المحلول

كأس لترية – ملح طعام – ماء
مقطَّر – ميزان إلكتروني – ملعقة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِرتدِ معطفًا ونظّارة واقية وقفّازات – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل – تعامَل مع الأدوات بحذر – لا تتذوّق المحاليل

خطوات العمل:

1 – عيِّن (5g) من ملح الطعام باستخدام الميزان الإلكتروني وضَعها في الكأس.
2 – أضِف كمّية قليلة من الماء في الكأس، ثمّ حرِّك حتّى يذوب الملح بشكل كامل.
3 – اِستمرّ بإضافة الماء حتّى يصل حجم المحلول إلى (1L).
4 – كرِّر الخطوات السابقة باستخدام (10g) بدلًا من (5g).
5 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

الخطوات	المحلول	كمّية المذاب	تركيز المحلول
3	 L	..... g	..... g/L
4	 L	..... g	..... g/L

الاستنتاج:

– كلّما ازدادت كمّية المذاب في المحلول ..... تركيز المحلول.

المخاليط
Mixtures

العناصر موادّ تتكوّن من نوع واحد فقط من الذرّات أو الجزيئات المتماثلة، والمركّبات موادّ تتكوّن من نوع واحد فقط من الجزيئات المتماثلة، كما في الشكل (11). لذلك تُعدّ العناصر والمركّبات موادّ نقية لها تركيب محدَّد وثابت، وخصائص كيميائية لا تتغيّر.

أمّا إذا كانت المادّة مكوَّنة من أنواع مختلفة من الذرّات أو الجزيئات، فإنّها تُعدّ مادّة غير نقية، كما في الشكل (12)، والموادّ غير النقية تُسمّى مخاليط.

فالمخلوط مادّة تتكوّن من مادّتَين أو أكثر ممزوجتَين من دون حدوث تفاعل كيميائي بينهما، بحيث تحتفظ كلّ مادّة بخواصّها الأصلية، ويمكن فصل مكوِّناتها بالطرق الفيزيائية البسيطة.

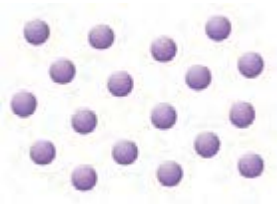
تنقسم المخاليط إلى نوعَين رئيسيَّين:

المخاليط المتجانسة:

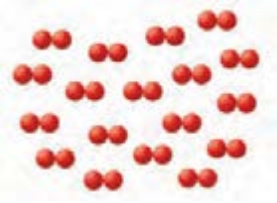
تنتج عن خلط مادّتَين أو أكثر، تمتزجان معًا فتبدوان كمادّة واحدة متجانسة، بحيث لا يمكن تمييز مكوِّناتها بالعين المجرَّدة، مثل الهواء، ومحلول السكّر أو ماء البحر المالح، كما في الشكل (13).

المخاليط غير المتجانسة:

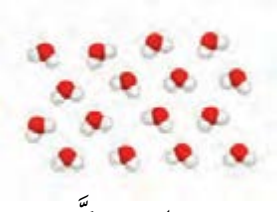
تنتج عن خلط مادّتَين أو أكثر لا تمتزجان معًا، بحيث يمكن تمييز مكوِّناتها بالعين المجرَّدة، مثل الرمل مع الماء أو الزيت مع الماء أو الكبريت وبرادة الحديد أو خليط المكسَّرات، كما في الشكل (14).



ذرّات عنصر

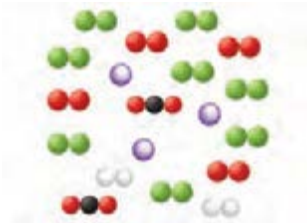


جزيئات عنصر



جزيئات مركَّب

الشكل (11)



الشكل (12) مخلوط

الشكل (13)

الشكل (14)

مهارة العلوم

قارِن: بين المادّة النقية والمادّة غير النقية من حيث نوع الذرّات والجزيئات.

المحلول
Solution

يمثّـل مخلوط متجانـس ناتج عن ذوبان مادّة أو أكثـر في مادّة أخرى، تمتزج مكوِّناته امتزاجًـا تامًّا بحيث تبدو وكأنّها مادّة واحدة، ولا يمكن تمييزهـا بالعين المجرَّدة، عند ذوبان السـكّر في الماء تنتشـر جزيئات السكّر بين جزيئات الماء وتتوزّع بانتظام فتبدو كأنّها اختفت إذ لا يمكن رؤيتها، مكوِّنة محلول السكّر، كما في الشكل (15).

الشكل (15) ذوبان السكّر في الماء

يتكـوّن المحلول من مذيب ومذاب، فالمذاب هـو المادّة التي تتفكّك جسـيماتها بعضها عـن بعض وتنتشـر بين جسـيمات المذيب، بينما المذيب هو المادّة التي تعمل على تفكيك جسيمات المذاب، و غالبًا ما تمثّل أكبر كمّية في المحلول.

ويُعدّ الماء أحد أكثر المذيبات اسـتخدامًا في حياتنا اليومية، وقد يكون المذاب مادّة صلبة مثل الملح أو السـكّر، أو مادّة سـائلة مثل الإيثانول أو الخلّ، أو مادّة غازية مثل غاز ثاني أكسـيد الكربون، كما في الشـكل (16)، أو غاز الأكسجين.

الشكل (16)

مهارة العلوم

قارِن: بين المذيـب والمذاب من حيث المفهوم.

عند تحضير المحاليل، من الضروري تحديد العلاقة بين كمّيتَي المذاب والمذيب في المحلول للتعبير عن تركيز المحلول، فإذا ازدادت كمّية المذاب أو قلّت كمّية المذيب أصبح المحلول مركَّزًا (أكثر تركيزًا)، وإذا قلّت كمّية المذاب أو ازدادت كمّية المذيب أصبح المحلول مخفَّفًا (أقلّ تركيزًا).

يمكن تصنيف المحاليل بحسب كمّية المادّة المذابة، إلى محلول غير مشبَّع ومحلول مشبَّع، فعلى سبيل المثال، عند إعداد العصائر في المنزل نتحكّم في كمّية السكّر المذاب في العصير، فكلّما ازدادت كمّية السكّر ازداد تركيز المحلول، وأصبح طعمه أكثر حلاوة، وطالما أيّ كمّية تضاف من السكّر إلى العصير تذوب فيه، فإنّ المحلول في هذه الحالة غير مشبَّع، ولكن عند إضافة المزيد من السكّر قد يصل العصير إلى مرحلة لا يستطيع عندها إذابة المزيد من السكّر فيصبح المحلول مشبَّعًا.

مهارة العلوم

قارِن: بين المحلول المشبَّع والمحلول غير المشبَّع من حيث المفهوم.

إثراء

الذهب

يوضّح الذهب الفرق بين المادّة النقية والمخلوط. فعندما يكون الذهب في صورته الخالصة عيار 24 قيراطًا فإنّه يُعدّ مادّة نقية لأنّه يتكوّن من نوع واحد فقط من الذرّات هي ذرّات الذهب، أمّا عند مزجه بالنحاس أو الفضّة لإكسابه صلابة وتسهيل تشكيله، فيتمّ ذلك عن طريق الخلط من دون حدوث تفاعل كيميائي، إذ تبقى ذرّات الذهب ذهبًا وذرّات النحاس نحاسًا، لكنّها تمتزج معًا من دون أن ترتبط كيميائيًّا لتكوّن ما يُعرف بالسبيكة، وهي مثال للمخلوط (المادّة غير النقية). وتُقسَّم أعيرة الذهب بحسب نسبة الذهب الخالص إلى المعادن الأخرى المضافة؛ فعيار 24 هو ذهب نقي ٪ 100 تقريبًا، وعيار 21 يحتوي على نحو ٪ 87.5 من الذهب، وعيار 18 يحتوي على ٪ 75 من الذهب، وعيار 14 يحتوي على نحو ٪ 58 من الذهب، وهذا الاختلاف في النقاوة ينعكس مباشرة على السعر، فكلّما زادت نسبة الذهب ارتفعت قيمته، بينما تنخفض قيمة الأعيرة الأقلّ لاحتوائها على نسبة أكبر من المعادن الأخرى.

العوامل التي تؤثّر على سرعة الذوبان
Factors That Affect How Fast Things Dissolve

تتأثّر سرعة الذوبان بعدّة عوامل، من أهمّها:

١- التحريك

يسرّع التحريك من عملية الذوبان من خلال زيادة انتشار جسيمات المذاب داخل المذيب، فعند تحريك السكّر في الماء بواسطة الملعقة، فإنّه يذوب أسرع لأنّ التحريك يساعد جزيئات السكّر على الانتشار بين جزيئات الماء.

٢- مساحة سطح المادّة المذابة الملامِسة للمذيب

يمكن زيادة سرعة ذوبان المادّة المذابة في المذيب بطحنها وتحويلها إلى مسحوق، إذ تزداد مساحة سطح المادّة المذابة فتلامس عددًا أكبر من جسيمات المذيب، ما يجعل عملية الذوبان أسرع.

٣- درجة الحرارة

تزداد سرعة ذوبان الموادّ الصلبة في السوائل عند ارتفاع درجة الحرارة، التي تزيد من حركة جسيمات المذيب وسرعة تفكّك المذاب، لذلك إذابة السكّر في الماء الساخن أسرع منها في الماء البارد.

وعلى عكس الموادّ الصلبة، تقلّ سرعة ذوبان الغازات في السوائل عند ارتفاع درجة الحرارة. فارتفاع درجة حرارة مياه حوض السمك يؤدّي إلى نقص غاز الأكسجين المذاب في الماء، ما يسبّب اختناق الأسماك وموتها.

تلعب المحاليل دورًا مهمًّا في حياتنا اليومية، إذ تُستخدم في المجال الطبّي، مثل المحاليل الوريدية والأدوية، وفي المجال الصناعي في صناعة العطور ومستحضَرات التجميل والأغذية والمشروبات. وتُعدّ المحاليل أساسية في المختبرات لإجراء التجارب الكيميائية المختلفة.

مهارة العلوم

علِّل: يذوب السكّر المطحون في الشاي أسرع من مكعَّب السكّر.

S T E A M

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن مكوِّنات العطر، وحدِّد المذيب والمذاب فيه، وكيفية زيادة تركيز العطر.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – تتميّز المخاليط عن المركّبات بـ:

- ◯ أنّ مكوِّناتها تفقد خواصّها.
- ◯ أنّ مكوِّناتها تحتفظ بخواصّها.
- ◯ أنّها تكوّنت بروابط كيميائية.
- ◯ أنّه لا يمكن فصل مكوِّناتها.

2 – عند زيادة كمّية المذاب في المحلول:

- ◯ يقلّ تركيز المحلول.
- ◯ تقلّ كمّية المذيب.
- ◯ تزداد كمّية المذيب.
- ◯ يزداد تركيز المحلول.

3 – التحريك يسرّع الذوبان لأنّه:

- ◯ يزيد مساحة السطح للمذاب.
- ◯ يقلّل مساحة السطح للمذاب.
- ◯ يزيد من انتشار جسيمات المذاب في المذيب.
- ◯ يقلّل من انتشار جسيمات المذاب في المذيب.

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

وجه المقارنة	المخاليط المتجانسة	المخاليط غير المتجانسة
المفهوم	....	....
أمثلة	.....	.....

السؤال الثالث: ماذا يحدث في الحالة التالية مع ذكر السبب:

1 – عند ارتفاع درجة حرارة ماء حوض السمك.

.....

.....

.....

السؤال الرابع: صنِّف كلًّا ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول أدناه:

1 – الموادّ:

الذهب – الماء المقطَّر – الهواء – شراب البرتقال – الحديد – القهوة – الشاي – ماء البحر

الموادّ النقية	المخاليط
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

الدرس الثالث

طرق فصل المخاليط
Ways of Seperating Mixtures

سأتعلّم:

- طرق فصل المخاليط غير المتجانسة.
- طرق فصل المخاليط المتجانسة.

تختلــف الموادّ من حولنا من حيث طريقــة امتزاج مكوِّناتها؛ فبعضها يمتزج تمامًــا، بينما يحتفظ بعضها الآخر بخصائصه، فتظهر مكوِّناته بوضوح.

وبسبب هذا الاختلاف، يتطلّب التعامل مع كلّ نوع منها أساليب خاصّة لفصل المكوِّنات بطريقة مناسِــبة، فهناك أساليب أسرع وأســهل وأخرى تحتاج إلى مزيد من الجهد والوقت للحصول على النتيجة المطلوبة، بحسب طبيعة المخلوط ودرجة تجانسه.

- هل شاهدت الشكل المقابِل في منزلك من قبل؟
- ما وظيفته؟

إستكشِف

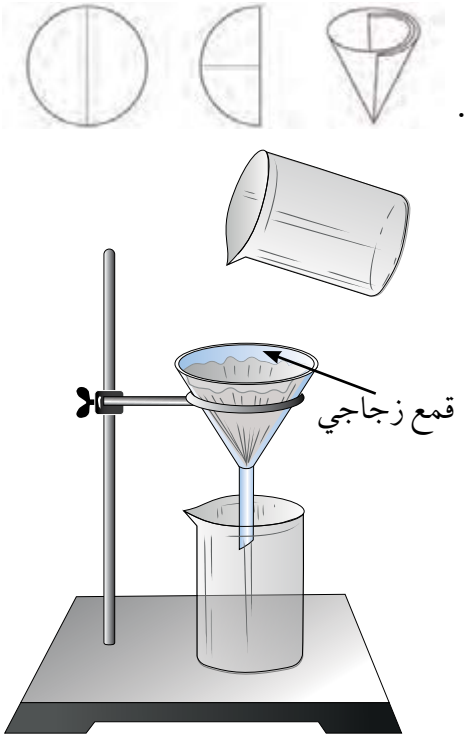
كيف يُمكن فصل المخلوط غير المتجانس؟

تحديد طريقة فصل المادّة الصلبة غير المذابة عن السائل

حامل – كأسان – قمع زجاجي – ورق ترشيح – ماء – رمل – ملعقة زجاجية

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – لا تتذوَّق الموادّ – تعامَل مع الأدوات بحذر – اِرتدِ المعطف – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل



خطوات العمل:

1 – ثبِّت القمع الزجاجي على الحامل، ثمّ ضَع أسفل القمع كأسًا زجاجية.
2 – اِطوِ ورقة الترشيح كما في الشكل المقابِل، وضَعها في القمع.
3 – حضِّر خليطًا من الماء والرمل في كأس.
4 – حرِّك الخليط بالملعقة الزجاجية، ثمّ اسكبه تدريجيًّا ببطء في القمع.
5 – اُترك الخليط حتّى تنفصل مكوِّناته بالكامل.

الملاحظة:

– يتجمّع ..... فوق ورقة الترشيح بينما ينزل ..... في الدورق.

الاستنتاج:

– تُستخدم طريقة الترشيح في فصل المادّة الصلبة ..... عن .....

إستكشِف

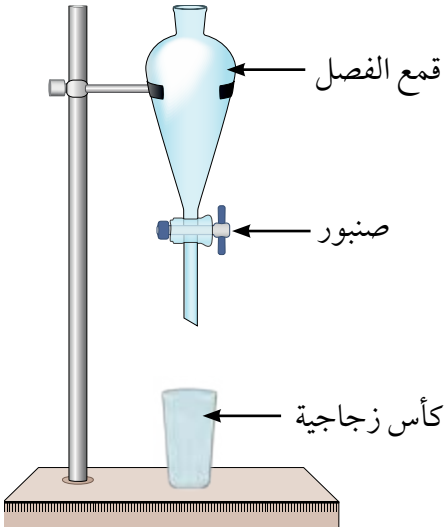
كيف نفصل سائلان لا يمتزجان؟

تحديد أداة فصل سائلَين لا يمتزجان

زيت – ماء – قمع الفصل – كأس – حامل

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – لا تتذوَّق الموادّ – تعامَل مع الأدوات بحذر – اِرتدِ المعطف



خطوات العمل:

1 – تأكَّد من إغلاق صنبور قمع الفصل.

2 – ضَع كأسًا تحت فُتحة الصنبور.

3 – صُبّ الخليط السائل (الزيت والماء) في القمع، ثمّ انتظِر حتّى يتكوّن حدّ فاصل بين السائلَين.

4 – اِفتح الصنبور ببطء لينزل السائل السفلي أوّلًا ثمّ أغلِق الصنبور.

الملاحظة:

– السائل الذي ينزل أوّلًا ..... بينما يبقى ..... في قمع الفصل.

الاستنتاج:

– يُستخدم قمع الفصل في فصل ..... .

إستكشِف

كيف تحدث عملية التقطير؟

التمييز بين مراحل عملية التقطير لفصل مكوِّنات المحلول

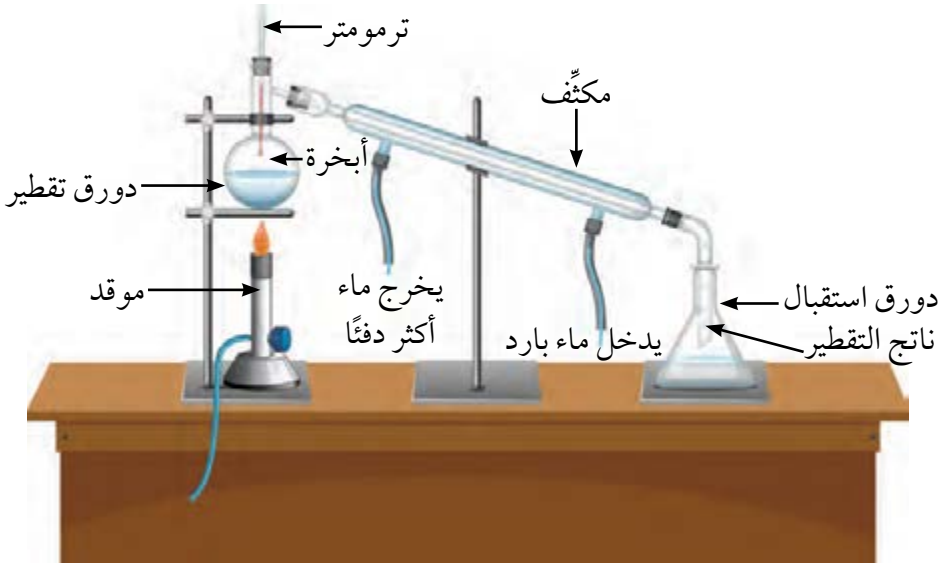
جهاز تقطير – محلول ملحي

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – لا تتذوَّق الموادّ – تعامَل مع الأدوات بحذر – كُن حذرًا عند استخدام اللهب في التسخين – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل – اِستخدِم النظارة الواقية – اِرتدِ المعطف

خطوات العمل:

1 – اِستخدِم جهاز التقطير، بمساعدة معلّمك، لفصل محلول الماء والملح.



الملاحظة:

– عند تسخين محلول الماء والملح حتّى درجة الغليان، فإنّ الماء ..... ، بينما ..... يبقى في دورق التقطير.

– يتكثّف بخار الماء في المكثِّف مكوِّنًا الماء ..... ويتجمّع في دورق الاستقبال.

الاستنتاج:

– تتكوّن عملية التقطير من عمليتَي ..... و ..... .

إستكشِف

كيف نفصل المادّة الذائبة من محلولها المشبَّع؟

التعرّف إلى طريقة فصل الموادّ الصلبة الذائبة في الماء بالتبلور

ماء – شبّة – خيط صوف – قلم – كأس – مصدر حرارة – ملوِّن طعام

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِرتدِ معطفًا ونظّارة واقية وقفّازات – اِبتعِد عن الأبخرة – اِحذر من الماء الساخن – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – اِملأ نصف الكأس بالماء الساخن.
2 – أضِف مادّة الشبّة تدريجيًّا مع التحريك حتّى يتوقّف الذوبان (يصبح المحلول مشبَّعًا).
3 – أضِف ملوِّن الطعام.
4 – اُربط أحد طرفَي الخيط في منتصف القلم، والطرف الآخر بمشبك أو قطعة صغيرة لتثقل الخيط.
5 – ضَع القلم أفقيًّا على فوّهة الكأس بحيث يتدلّى الخيط في منتصف الكأس.
6 – اُترك الكأس تبرد.

الملاحظة:

– تتكوّن على الخيط ..... .

الاستنتاج:

– تُستخدم طريقة التبلور لفصل المادّة المذابة من محلولها المشبَّع بـ..... .

فصل المخاليط غير المتجانسة

Separating Heterogeneous Mixtures

يُعدّ فصل المخاليط غير المتجانسة أسهل بكثير من فصل المخاليط المتجانسة، وذلك لأنّ مكوِّناتها تبقى ظاهرة ويمكن تمييزها بسهولة.
ومن أشهر طرق فصلها:

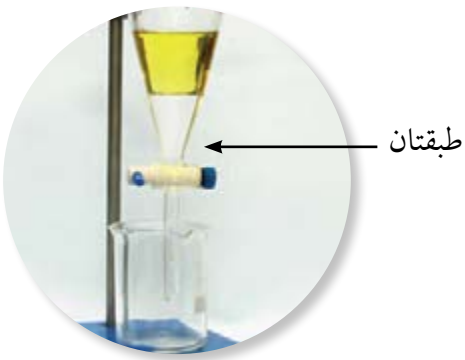
١- الترشيح (Filtration):

طريقة فصل المادّة الصلبة غير المذابة عن سائل، مثل فصل الرمل عن الماء، باستخدام أداة مثل ورقة الترشيح أو قطعة قماش، كما في الشكل (17).

الشكل (17) طرق الترشيح

٢- قمع الفصل (Separatory Funnel):

أداة زجاجية على شكل قمع مزوَّد بصنبور في الأسفل، تُستخدم في فصل طبقتَين من سائلَين غير ممتزجَين يطفو أحدهما على الآخر (مثل الزيت والماء)، كما في الشكل (18).



الشكل (18) قمع الفصل

مهارة العلوم

صمِّم: خريطة مفاهيم توضّح طرق فصل المخاليط المتجانسة والمخاليط وغير المتجانسة.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن أداة الإنبيق واستخداماتها.

فصل المخاليط المتجانسة

Separating Homogeneous Mixtures

يمكن فصل المخاليط المتجانسة من دون أن تفقد الموادّ خواصّها، ولكنّ فصلها أكثر صعوبة من المخاليط غير المتجانسة، ويعتمد فصلها على اختلاف الخصائص الفيزيائية، مثل درجة الغليان أو الذوبان. ومن هذه الطرق:

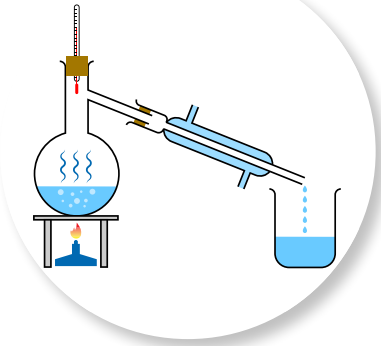
١- التقطير (Distillation)

هي عملية فصل مكوِّنات خليط سائل عن طريق التسخين، بحيث تتبخّر المكوِّنات بناءً على الفرق في درجات غليانها بحيث تتبخّر المادّة الأقلّ درجة غليان أوّلًا، ثمّ يُبرَّد البخار الناتج لتكثيفه وجمعه كسائل نقي. تُستخدم هذه الطريقة لفصل سوائل مختلفة، أو فصل صلب عن سائل، مثل فصل الإيثانول عن الماء، وفصل الماء عن الملح، كما في الشكل (19)، لذا تتكوّن عملية التقطير من عمليتَي التبخير ثمّ التكثيف.

٢- التبلور (Crystallisation)

هي طريقة لفصل المادّة الصلبة المذابة عن محلولها المشبَّع بالتبريد. فعند صنع حلوى السكاكر، يذوب السكّر في الماء تمامًا مع التسخين لتكوين محلول مشبَّع، ثمّ يُترك ليبرد ببطء، فتبدأ بلّورات السكّر في التكوّن من جديد، كما في الشكل (20).

اِستفادة الإنسان من دراسة طرق فصل المخاليط في حياته اليومية من خلال تحلية المياه وتقطير النفط لفصل مكوِّناته.



الشكل (19)

الشكل (20)

إثراء

حلوى الخطمي (المارشملو)

المارشملو من الحلويات الشهيرة، وهو في الحقيقة مثال على المخاليط في حياتنا اليومية. يتكوّن المارشملو من مزيج من السكّر والماء والجيلاتين، ويُخفق بقوّة ليدخل الهواء إليه، فيتكوّن خليط إسفنجي خفيف يشبه الرغوة. وبهذا فإنّ المارشملو ليس مادّة نقية بل هو مخلوط غير متجانس يتكوّن من فقّاعات هواء (مادّة غازية) موزَّعة داخل وسط هلامي من الجيلاتين والسكّر (مادّة صلبة شبه هلامية). ويبيّن لنا هذا المثال أنّ كثيرًا من الأطعمة التي نتناولها يوميًّا هي في الأصل مخاليط، مثل الخبز والحليب والعصائر.

مهارة العلوم

قارِن: بين التقطير والتبلور من حيث المفهوم.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – يُستخدم الشكل المقابِل في منازلنا لتنقية الماء.
ما عملية الفصل التي تتمّ فيه؟

- ◯ الترشيح
- ◯ التبلور
- ◯ قمع الفصل
- ◯ الفصل بالمغناطيس

2 – تعتمد عملية التقطير على:

- ◯ اِختلاف درجة التجمّد.
- ◯ اِختلاف درجة الغليان.
- ◯ اِختلاف سرعة الذوبان.
- ◯ اِختلاف درجة الانصهار.

3 – ماذا يحدث للسائل ذي درجة الغليان الأقلّ في عملية التقطير؟

- ◯ لا يتبخّر.
- ◯ يتبخّر قبل السوائل الأخرى.
- ◯ يتبخّر بعد السوائل الأخرى.
- ◯ تتبخّر كلّ السوائل المختلفة في الوقت نفسه.

4 – يُستخدم الشكل المقابِل لفصل:

- ◯ صلب عن سائل
- ◯ سائلَين غير ممتزجَين
- ◯ غاز عن سائل
- ◯ محلول يتكوّن من سائلَين

5 – إذا كان السائل الأوّل درجة غليانه 60 °C والسائل الثاني 90 °C، في عملية التقطير:

- ◯ يتبخّر السائل الأوّل أوّلًا.
- ◯ يتبخّر السائل الثاني أوّلًا.
- ◯ يتكثّف السائل الثاني أوّلًا.
- ◯ يتكثّف السائلان في الوقت نفسه.

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – فصل الرمل عن الماء أسهل من فصل الملح عن الماء.

.....

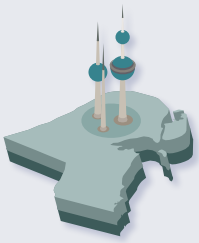
.....

السؤال الثالث: صنِّف كلًّا ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول أدناه:

1 – طرق الفصل:

ترشيح – قمع فصل – التقطير – التبلور

الموادّ	سائلان لا يمتزجان	المادّة الصلبة غير المذابة في سائل	مادّة صلبة نقية في محلولها المشبَّع	سوائل مختلفة في درجة الغليان
طرق الفصل	.....	.....	.....	.....



من وطني

جهود الكويت في مواجهة الانبعاثات الكربونية وتحقيق الاستدامة البيئية

اِنطلاقًا من وعي دولة الكويت بالمخاطر البيئية الناجمة عن الانبعاثات الكربونية وتأثيرها الكبير في تغيّر المناخ، وارتفاع درجات حرارة الأرض، وضعت الدولة خطّة وطنية شاملة تهدف إلى خفض هذه الانبعاثات والتحوّل التدريجي نحو مصادر الطاقة النظيفة والمستدامة.

تُعدّ الانبعاثات الكربونية من أبرز مسبِّبات تغيّر المناخ، إذ تنتج بشكل رئيسي عن حرق الوقود الأحفوري، مثل النفط والغاز والفحم لتوليد الطاقة وتشغيل المصانع ووسائل النقل.

وقد بدأت الكويت جهودها البيئية منذ عام 1995 بانضمامها إلى الاتّفاقيات الدولية الخاصّة بتغيّر المناخ، كما أطلقت الإستراتيجيات الوطنية الرامية إلى حماية البيئة وتحسين نوعية الحياة. وتواصل الدولة اليوم تنفيذ مشاريع متقدّمة للحدّ من الانبعاثات، مثل تقنيات احتجاز ثاني أكسيد الكربون وتخزينه تحت سطح الأرض، وإنتاج الهيدروجين الأخضر كأحد مصادر الطاقة المستقبلية النظيفة.

وتهدف هذه الجهود إلى تحقيق الحياد الكربوني في قطاعَي النفط والغاز بحلول عام 2050 م، والوصول إلى الحياد الكربوني الكامل في جميع القطاعات بحلول عام 2060 م، بما ينسجم مع رؤية الكويت للتنمية المستدامة وحماية البيئة للأجيال القادمة.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
التقطير	أعمل على اختيار الأساليب الأكثر توفيرًا للطاقة دعمًا للاستدامة في إدارة الموارد المائية، وأعمل على تعزيز السلوك المسؤول عند استخدام الماء، وأحرص على ترشيد استهلاك الماء.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

المحاليل الطبّية السكّرية تُعدّ من الوسائل السريعة لعلاج انخفاض مستوى السكّر في الدم. فعند الشعور بالدوار الناتج عن انخفاض السكّر، يُنصح بتناول محلول سكّري مكوَّن من ملعقتَين صغيرتَين من السكّر مذابتَين في كوب من الماء، إذ يسهم هذا المحلول في رفع مستوى الجلوكوز في الدم بسرعة واستعادة النشاط خلال دقائق. أمّا في حال تكرار نوبات الدوار، فيجب مراجعة الطبيب لمعرفة السبب وعلاجه.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم ☺	لا ☹	إلى حدّ ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم العناصر						
تصنيف العناصر في الطبيعة						
مفهوم المركّبات						
المقارنة بين المادّة النقية وغير النقية						
التمييز بين المخاليط المتجانسة وغير المتجانسة						
مفهوم المحلول						
العوامل التي تؤثّر على سرعة الذوبان						
طرق فصل المخاليط غير المتجانسة						
طرق فصل المخاليط المتجانسة						

تقييم نهاية الفصل

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

1 – تتكوّن المخاليط من:

- ◯ مادّة واحدة نقية
- ◯ نوع واحد من الجزيئات
- ◯ ذرّات متشابهة
- ◯ مادّتان أو أكثر ممزوجتان من دون حدوث تفاعل كيميائي بينهما

2 – المادّة التي لا تُصنَّف من المخاليط:

- ◯ دخان المصانع
- ◯ شراب الفواكه
- ◯ الحليب
- ◯ الماء المقطَّر

3 – طريقة تُستخدم لفصل محلول ملحي مشبَّع بالتبريد:

- ◯ التبلور
- ◯ التبخير
- ◯ الترشيح
- ◯ التقطير

4 – مخلوط يمكن فصله باعتماد طريقة الترشيح:

- ◯ خليط ملح وماء
- ◯ خليط فلفل وماء
- ◯ خليط سكّر وماء
- ◯ خليط سكّر وملح

السؤال الثاني: اِقرأ الفقرة ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – أرادت أسيل تحضير تجربة علمية في المختبر، اِنسكبت كمّية من الملح بالخطأ على الرمل في أحد الأطباق، فاختلط الملح والرمل معًا. فكّرت أسيل: كيف يمكن فصل الملح عن الرمل؟

.....

.....

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

وجه المقارنة	خليط السكّر والماء	خليط السكّر والفلفل الأسود
التشابه	....	....
الاختلاف	.....	.....

السؤال الرابع: صنِّف الأشكال كما هو موضَّح في الجدول التالي:

1 – الأشكال:

1 2 3 4 5 6

الشكل	ذرّة عنصر	جزيء عنصر	جزيء مركَّب
الرقم	.....	.....	.....

2 – الموادّ:

غاز النيتروجين – الكبريت – H_2 – NH_3 – **الذهب** – CO – CO_2 – **الماء** – Fe

العنصر	المركَّب
.....	.....
.....	.....
.....	.....

3 – حالة المذاب في المحاليل:

المحاليل	حالة المذاب		
الكحول في الماء	◯ غازية	◯ سائلة	◯ صلبة
الملح في الماء	◯ غازية	◯ سائلة	◯ صلبة
الأكسجين في الماء	◯ غازية	◯ سائلة	◯ صلبة
السكّر في الماء	◯ غازية	◯ سائلة	◯ صلبة
الخلّ في الماء	◯ غازية	◯ سائلة	◯ صلبة
ثاني أكسيد الكربون في المشروبات الغازية	◯ غازية	◯ سائلة	◯ صلبة

مشروع الاستقصاء العلمي

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

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

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

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

الاستقصاء المقيَّد (Structured Inquiry):

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

الاستقصاء الموجَّه (Guided Inquiry):

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

الاستقصاء الحرّ (Open Inquiry):

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

منهجية STEAM

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

دور المتعلّم في اعداد المشروع العلمي:

يُحدَّد بحسب نوع الاستقصاء (مقيَّد – موجَّه – حرّ)

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

خطوات مشروع الاستقصاء العلمي (المقيَّد - الموجَّه - الحرّ)

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

مخطَّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

ملاحظات

ملاحظات

ملاحظات

المراجع

1- مايدر، سـيلفيا س - بحث في البيولوجيا: الحياة والإنسـان - الطبعة الأولى - 2010 - نيويورك: ماجرو- هيل للتعليم الجامعي

2- Biology of Life and the Human – McGraw-Hill – Author : Sylvia S .Mader – Higher Education – Published Date : 2010 – First Edition – Format : Printed Copy (Standard Paper) – ISBN-13 :9780077128371

3- كتاب وزارة التربية - الكويت - الصفّ السابع - الجزء الثاني - الطبعة الثانية - 2021 - 2022

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

مصادر بعض الصور

- صورة مطار الكويت:

/https://www.kuwaitairport.gov.kw/en/media-center/gallery

- صورة حرق آبار النفط:

https://www.kockw.com/sites/EN/Pages/Profile/whoAreWe/OurHistory/OilFire.aspx

- صورة المحمية الطبيعية:

https://epa.gov.kw/pa/pa04

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـت

العلوم

6

الصفّ السادس

الفصل الدراسي الثاني ـ القسم الثاني

المرحلة المتوسّطة

2/2

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويت

العلوم

الصفّ السادس

الفصل الدراسي الثاني ـ القسم الثاني

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصّف السادس المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. ألطاف حزام الفهد المطيري

أ. عبد اللّه حمد العتال
أ. سهام مساعد الخالدي
أ. حميدة سلامه العنزي
أ. فهد عبد الرحمن العمر
د. منى صالح السعيدان

الطبعة الأولى
١٤٤٧ هـ
٢٠٢٥ - ٢٠٢٦ م

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية – الإدارة العامة للتواجيه والبحوث والمناهج
إدارة البحوث التربوية والمناهج

الطبعة الأولى: ٢٠٢٥ / ٢٠٢٦ م

المراجعة العلمية

أ. مريم يعقوب الفودري

أ. انتصار محمد الدبيسان

أ. موسى غضيان المطيري

أ. أنوار شالح العتيبي

ذات السلاسل - الكويت

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٨٦) بتاريخ ١٥/١/ ٢٠٢٦ م

بسم الله الرحمن الرحيم

حضرة صاحب السمو الشيخ مشعل الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت

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

سمو الشيخ صباح خالد الحمد الصباح
ولي عهد دولة الكويت

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

الفهرس

الوحدة السابعة: المادّة والطاقة - العلوم الفزيائية	١٠٨
Matter and Energy - Physical Science	
شارِك العلماء	١١٠
Join the Scientists	
الفصل الأوّل: الكهرباء الساكنة	١١١
Static Electricity	
الدرس الأوّل: الكهرباء الساكنة	١١٢
Static Electricity	
الدرس الثاني: الظواهر الطبيعية الناتجة عن الكهرباء الساكنة	١٢١
Natural Phenomena of Static Electricity	
من وطني	١٢٦
From My Homeland	
التنمية المستدامة	١٢٧
Sustainable Development	
نافذة على الصحّة	١٢٧
Health at a Glance	
التقييم الذاتي	١٢٧
Self Assessment	
تقييم نهاية الفصل	١٢٨
Chapter Assessment	
الفصل الثاني: الكهرباء والمغناطيسية	١٢٩
Electricity and Magnetism	
الدرس الأوّل: التيّار الكهربائي	١٣٠
Electric Current	
الدرس الثاني: الدوائر الكهربائية	١٣٧
Electrical Circuits	
الدرس الثالث: الظاهرة الكهرومغناطيسية	١٤٤
Electromagnetic Phenomenon	
من وطني	١٥٠
From My Homeland	
التنمية المستدامة	١٥١
Sustainable Development	
نافذة على الصحّة	١٥١
Health at a Glance	
التقييم الذاتي	١٥١
Self Assessment	
تقييم نهاية الفصل	١٥٢
Chapter Assessment	

الوحدة الثامنة: علم الأرض	**١٥٤**
شارِك العلماء	١٥٦
الفصل الأوّل: الطقس والمناخ	١٥٧
الدرس الأوّل: الطقس	١٥٨
الدرس الثاني: المناخ	١٦٦
من وطني	١٧٣
التنمية المستدامة	١٧٤
نافذة على الصحّة	١٧٤
التقييم الذاتي	١٧٤
تقييم نهاية الفصل	١٧٥
مشروع الاستقصاء العلمي	**١٧٨**
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي	١٨٠
مخطّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM	١٨١
تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM	١٨٢

Earth Science	**١٥٤**
Join the Scientists	١٥٦
Weather and Climate	١٥٧
The Weather	١٥٨
The Climate	١٦٦
From My Homeland	١٧٣
Sustainable Development	١٧٤
Health at a Glance	١٧٤
Self Assessment	١٧٤
Chapter Assessment	١٧٥
Science Inquiry Project	**١٧٨**
Steps of the Science Inquiry Project	١٨٠
Plan of the Science Inquiry Project Based on STEAM	١٨١
Report of the Science Inquiry Project Based on STEAM	١٨٢

فلسفة كتاب العلوم

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

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

ثانيًا : بنية كتاب العلوم

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

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

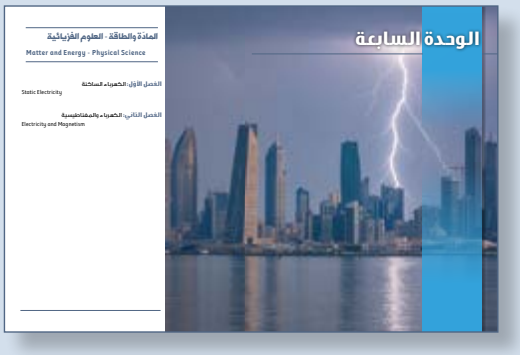
مكوِّنات الكتاب

تتمثّل في:

الوحدة

تتضمّن

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



شارِك العلماء

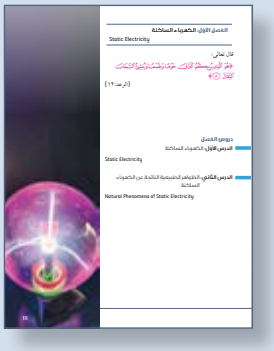
ربط المفاهيم العلميّة بالشخصيّات البارزة في العلوم وإبراز دور العلم في تطوّر البشريّة.

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

الفصل

يتضمّن

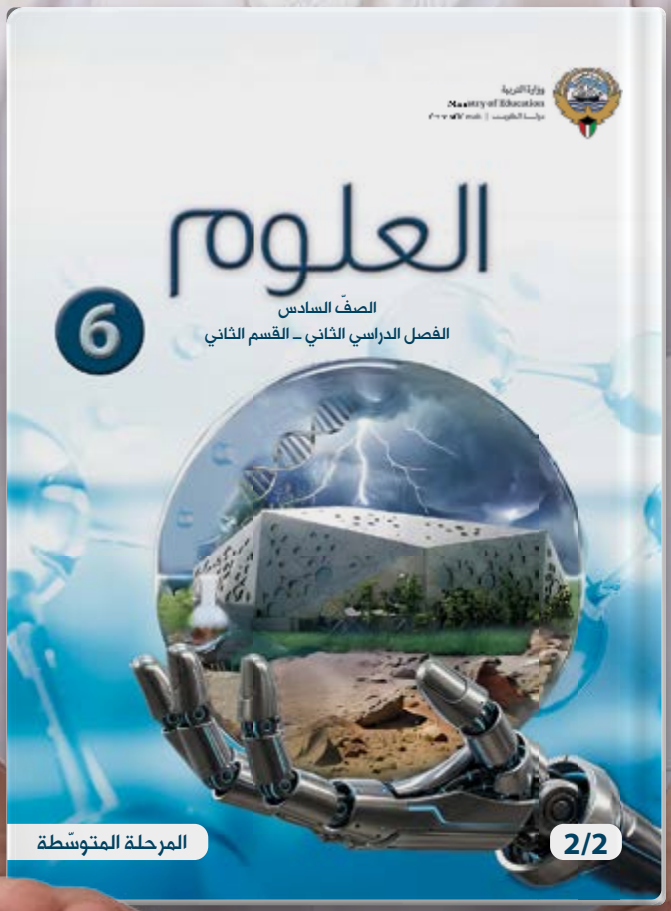
- عنوان الفصل باللغتين العربيّة والإنجليزيّة
- الإعجاز العلمي في القرآن الكريم
- عناوين الدروس باللغتين العربيّة والإنجليزيّة



دروس الوحدة:

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

كيف أقرأ الكتاب



أيقونات مراحل التعلّم في الدرس

عنوان الدرس: يوضّح الموضوع الأساسي للدرس.

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

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

التهيئة والتحفيز (Engage)

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

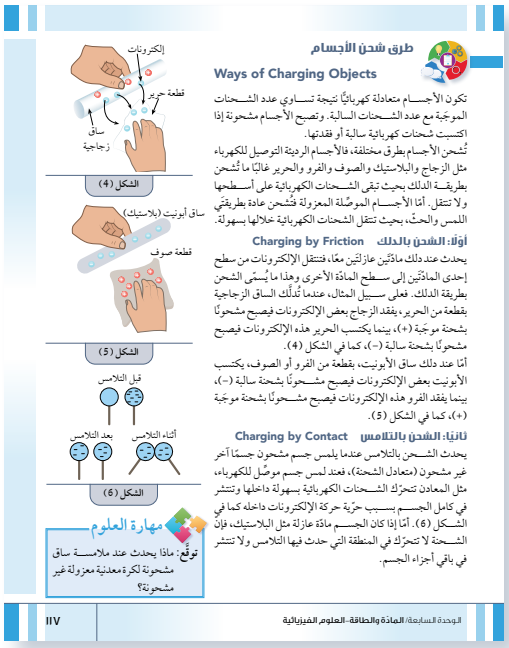
الاستكشاف (Explore)

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

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

التفسير (Explain)

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



طرق شحن الأجسام

Ways of Charging Objects

تكون الأجسام متعادلة كهربائيًا نتيجة تساوي عدد الشحنات الموجبة مع عدد الشحنات السالبة. وتصبح الأجسام مشحونة إذا اكتسبت شحنات كهربائية سالبة أو فقدتها.

تُشحن الأجسام بطرق مختلفة، فالأجسام الردية التوصيل للكهرباء، مثل الزجاج والبلاستيك والصوف والفرو والحرير غالبًا ما تُشحن بطريقة الدلك بحيث تبقى الشحنات الكهربائية على أسطحها ولا تنتقل. أمّا الأجسام الموصِّلة المعزولة فتُشحن عادة بطريقتي اللمس والحثّ، بحيث تنتقل الشحنات الكهربائية خلالها بسهولة.

أولًا: الشحن بالدلك Charging by Friction

يحدث عند دلك مادّتين عازلتين معًا، فتنتقل الإلكترونات من سطح إحدى المادّتين إلى سطح المادّة الأخرى وهذا ما يُسمّى الشحن بطريقة الدلك. فعلى سبيل المثال، عندما تُدلَّك الساق الزجاجية بقطعة من الحرير، يفقد الزجاج بعض الإلكترونات فيصبح مشحونًا بشحنة موجبة (+)، بينما يكتسب الحرير هذه الإلكترونات فيصبح مشحونًا بشحنة سالبة (−)، كما في الشكل (4).

أمّا عند دلك ساق الأبونيت، بقطعة من الفرو أو الصوف، يكتسب الأبونيت بعض الإلكترونات فيصبح مشحونًا بشحنة سالبة (−)، بينما يفقد الفرو هذه الإلكترونات فيصبح مشحونًا بشحنة موجبة (+)، كما في الشكل (5).

ثانيًا: الشحن بالتلامس Charging by Contact

يحدث الشحن بالتلامس عندما يلمس جسم مشحون جسمًا آخر غير مشحون (متعادل الشحنة)، فعند لمس جسم موصِّل للكهرباء، مثل المعادن تتحرّك الشحنات الكهربائية بسهولة داخلها وتنتشر في كامل الجسم بسبب حرّية حركة الإلكترونات داخله كما في الشكل (6). أمّا إذا كان الجسم مادّة عازلة مثل البلاستيك، فإنّ الشحنة لا تتحرّك في المنطقة التي حدث فيها التلامس ولا تنتشر في باقي أجزاء الجسم.

مهارة العلوم

توقّع: ماذا يحدث عند ملامسة ساق مشحونة لكرة معدنية معزولة غير مشحونة؟

الشكل (4)

الشكل (5)

الشكل (6)

التوسّع (Elaborate)

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

وتتمثّل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:

- **الإثراء**

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

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

- **الربط مع الموادّ الأخرى**

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

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

فعندما يلامس جسم مشحون القرص المعدني، تنتقل الشحنات إلى الورقتين، فتصبحان مشحونتين بالنوع نفسه من الشحنة، ما يؤدّي إلى تباعدهما بسبب قوى التنافر بين الشحنات المتشابهة، وكلّما ازدادت كمّية الشحنة التي اكتسبها الكشّاف، ازداد مقدار انفراج (تباعد) ورقتَي الكشّاف، كما في الشكل (9).

كشّاف مشحون — كشّاف غير مشحون

الشكل (9)

إثراء

عملية الطلاء الكهروستاتيكي

أحد أكثر طرق الطلاء دقّة وكفاءة، بحيث يوصَل الجسم المعدني المراد طلاؤه بالأرض، بينما تُشحن قطرات الطلاء عند خروجها من جهاز الرش بشحنة كهربائية تجعلها تنجذب بقوّة نحو السطح. وعندما تقترب القطرات المشحونة بالسالب من الجسم، تتكوّن على سطحه شحنة موجبة، فتنجذب القطرات مباشرة إلى السطح وتلتصق به بإحكام، ما يقلّل من تطاير الطلاء في الهواء ويُعطي طبقة ناعمة ومتجانسة. وتُستخدم هذه التقنية في العديد من المجالات مثل طلاء هياكل السيّارات، والأجهزة المنزلية، والأثاث المعدني، واللوحات المورورة، لما توفّره من جودة عالية ومتانة وتوفير كبير في كمّية الطلاء المستهلَكة.

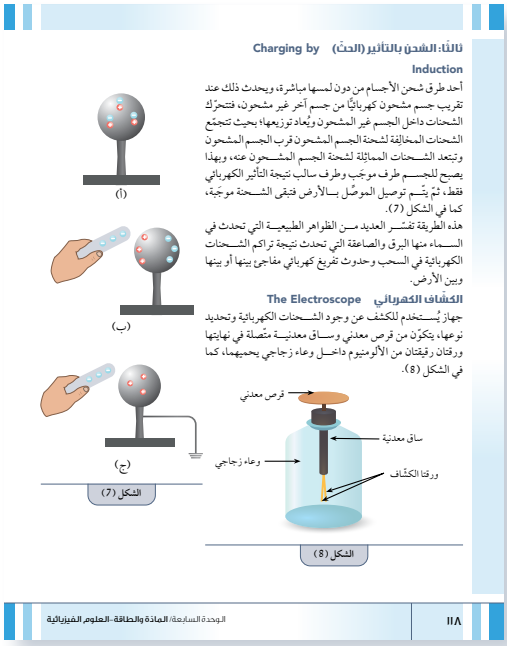
STEAM

صمّم كشّاف كهربائي من أدوات المنزل (إعادة تدوير) واستخدمه للكشف عن نوع شحنة الأجسام مع زملائك.

التقييم (Evaluate)

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

وتتمثّل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:



ثالثًا: الشحن بالتأثير (الحث) Charging by Induction

أحد طرق شحن الأجسام من دون لمسها مباشرة، ويحدث ذلك عند تقريب جسم مشحون كهربائيًا من جسم آخر غير مشحون، فتتحرّك الشحنات داخل الجسم غير المشحون ويُعاد توزيعها؛ بحيث تتجمّع الشحنات المخالفة لشحنة الجسم المشحون قرب الجسم المشحون وتبتعد الشحنات المماثلة لشحنة الجسم المشحون عنه، وبهذا يصبح للجسم طرف موجب وطرف سالب نتيجة التأثير الكهربائي فقط، ثمّ يتّم توصيل الموصّل بالأرض فتبقى الشحنة موجبة، كما في الشكل (7).

هذه الطريقة تفسّر العديد من الظواهر الطبيعية التي تحدث في السماء منها البرق والصاعقة التي تحدث نتيجة تراكم الشحنات الكهربائية في السحب وحدوث تفريغ كهربائي مفاجئ بينها أو بينها وبين الأرض.

الكشّاف الكهربائي The Electroscope

جهاز يُستخدم للكشف عن وجود الشحنات الكهربائية وتحديد نوعها، يتكوّن من قرص معدني وساق معدنية متّصلة في نهايتها ورقتان رقيقتان من الألومنيوم داخل وعاء زجاجي يحميهما، كما في الشكل (8).

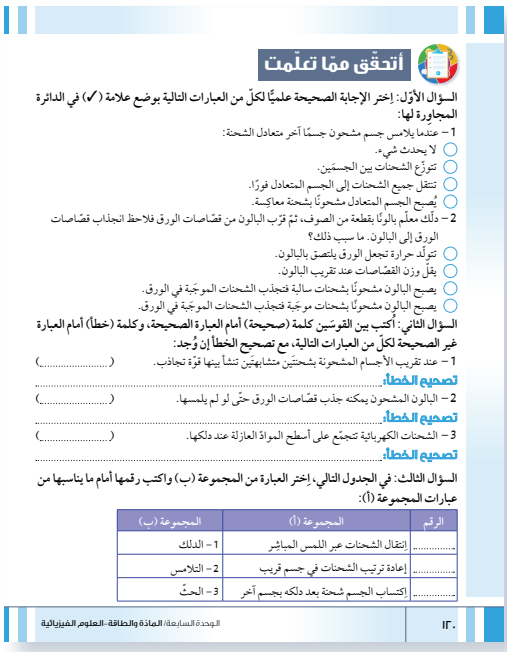
(أ) (ب) (ج)

الشكل (7)

الشكل (8)

مهارة العلوم:

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



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – عندما يلامس جسم مشحون جسمًا آخر متعادل الشحنة:
- ○ لا يحدث شيء.
- ○ تتوزّع الشحنات بين الجسمَين.
- ○ تنتقل جميع الشحنات إلى الجسم المتعادل فورًا.
- ○ يُصبح الجسم المتعادل مشحونًا بشحنة معاكسة.

2 – دلّك معلّم بالونًا بقطعة من الصوف، ثمّ قرّب البالون من قصّاصات الورق فلاحظ انجذاب قصّاصات الورق إلى البالون. ما سبب ذلك؟
- ○ تتولّد حرارة تجعل الورق يلتصق بالبالون.
- ○ يقلّ وزن القصّاصات عند تقريب البالون.
- ○ يصبح البالون مشحونًا بشحنات سالبة فتجذب الشحنات الموجَبة في الورق.
- ○ يصبح البالون مشحونًا بشحنات موجَبة فتجذب الشحنات الموجَبة في الورق.

السؤال الثاني: أكتب بين القوسَين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة، وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ من العبارات التالية، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 – عند تقريب الأجسام المشحونة بشحنتَين متشابهتَين تنشأ بينها قوّة تجاذب. (.....)
تصحيح الخطأ: .....

2 – البالون المشحون يمكنه جذب قصّاصات الورق حتّى لو لم يلمسها. (.....)
تصحيح الخطأ: .....

3 – الشحنات الكهربائية تتجمّع على أسطح المواد العازلة عند دلكها. (.....)
تصحيح الخطأ: .....

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

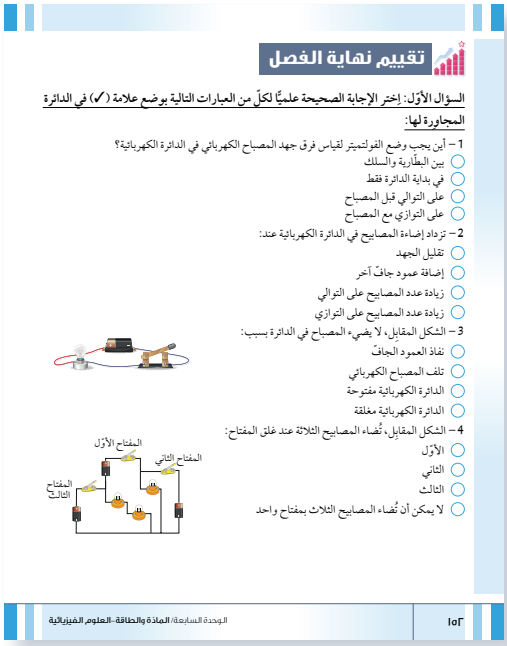
الرقم	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
.....	إنتقال الشحنات عبر اللمس المباشر	1 – الدلك
.....	إعادة ترتيب الشحنات في جسم قريب	2 – التلامس
.....	إكتساب الجسم شحنة بعد دلكه بجسم آخر	3 – الحثّ

أتحقّق ممّا تعلّمت:

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

تقييم نهاية الفصل:

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



تقييم نهاية الفصل

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

1 – أين يجب وضع الفولتميتر لقياس فرق جهد المصباح الكهربائي في الدائرة الكهربائية؟
- بين البطّارية والسلك
- في بداية الدائرة فقط
- على التوالي قبل المصباح
- على التوازي مع المصباح

2 – تزداد إضاءة المصابيح في الدائرة الكهربائية عند:
- تقليل الجهد
- إضافة عمود جافّ آخر
- زيادة عدد المصابيح على التوالي
- زيادة عدد المصابيح على التوازي

3 – الشكل المقابل، لا يضيء المصباح في الدائرة بسبب:

- نفاذ العمود الجافّ
- تلف المصباح الكهربائي
- الدائرة الكهربائية مفتوحة
- الدائرة الكهربائية مغلقة

4 – الشكل المقابل، تُضاء المصابيح الثلاثة عند غلق المفتاح:

- الأوّل
- الثاني
- الثالث
- لا يمكن أن تُضاء المصابيح الثلاث بمفتاح واحد

التقييم الذاتي:

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

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

فكرة لتعزيز الاستدامة

المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الكهرومغناطيسية	أحافظ على سلامة أذني عند استخدام الأجهزة الإلكترونية؛ وأحرص على عدم تعريض نفسي للموجات الكهرومغناطيسية لفترات طويلة، وألتزم بالإرشادات الصحّية عند استخدام هذه الأجهزة، لما لذلك من دور في حماية صحّتي ودعم نمط حياة آمن ومستدام.

قاعدة على الصفحة

هل تعلم أنّ:
التعرّض الشديد أو غير المنظّم لمصادر قوية من المجالات الكهرومغناطيسية قد يسبّب تأثيرات مؤقّتة مثل الإحساس بالحرارة أو الصداع، لذلك وضعت جهات صحّية عالمية معايير آمان تحدّد الحدود الآمنة للتعرّض.
ولهذا يُنصح باستخدام الأجهزة الإلكترونية باعتدال، وتجنّب الاقتراب غير الضروري من المصادر مرتفعة الشدّة مثل محطّات الإرسال والبثّ الإذاعي والتلفزيوني، والالتزام بإرشادات السلامة.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم التيّار الكهربائي						
مكوّنات الدائرة الكهربائية البسيطة						
الفرق بين شدّة التيّار الكهربائي وفرق الجهد الكهربائي						
التمييز بين الأميتر والفولتميتر في الدوائر الكهربائية						
طرق توصيل الدوائر الكهربائية						
الاستخدام الآمن للكهرباء						
المجال المغناطيسي						
الظاهرة الكهرومغناطيسية						
التمييز بين المولّد الكهربائي والمحرّك الكهربائي						

من وطني:

يهدف هــذا الجانب إلى تعزيــز الهويّة الوطنية لدى المتعلّم، وربطه ببيئته ومجتمعه ، ليشعر أنّ ما يتعلّمه يعكس هويّته الوطنية ويخدم مستقبله ووطنــه ، وذلك من خلال تســليط الضوء على المشــاريع الوطنية ودور العلم في تحقيق رؤية الدولة المستقبلية.

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

تعزيز أهداف التنمية المستدامة:

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

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

نافذة على الصحّة

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

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

الوحدة السابعة

المادّة والطاقة - العلوم الفزيائية

Matter and Energy - Physical Science

الفصل الأوّل: الكهرباء الساكنة

Static Electricity

الفصل الثاني: الكهرباء والمغناطيسية

Electricity and Magnetism

شارِك العلماء

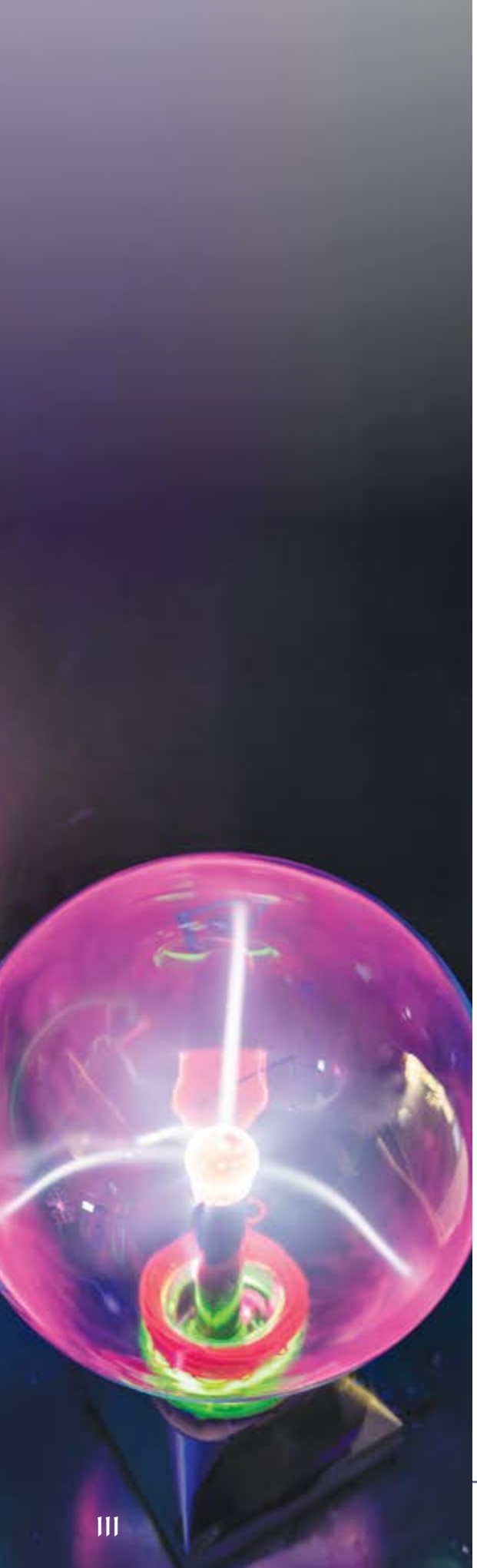
الفارابي

Al-Farabi

أبو نصر محمّـــد بن محمّد الفارابي، أحد أبرز العلماء في الحضارة الإســـلامية في القرن الرابع الهجري (874 – 950 م)، ترك إرثًا علميًّا وفكريًّا ضخمًا في مجالات متعدّدة، ما جعله واحدًا من أهمّ المفكّرين في التاريخ الإسلامي والعالمي.

يُعرف الفارابي بأنّه المعلّم الثاني بعد أرســـطو، إذ شـــرح الكثير من أفكار الفلسفة اليونانية وبخاصّة فلسفة أرسطو وطوّرها، وأعاد تنظيم المنطق بطريقة منهجية علمية أثّرت بشكل كبير على الفكر الإسلامي والأوروبّي لاحقًا.

وفي مجال العلوم الطبيعية والفكر العلمي، اِهتمّ الفارابي بدراســـة قوى التأثير بين الأجســـام وخصائص المادّة، وناقش مفاهيم الجذب والتنافر في الطبيعة، وميّز بين الظواهر المختلفة مثل المغناطيســـية والاحتكاك، وهو ما يُعدّ من البدايات النظرية لفهم الظواهر الفيزيائية التي طوّرها العلماء اللاحقون، مثل الكهرباء والمغناطيسية.



الفصل الأوّل: الكهرباء الساكنة

Static Electricity

قال تعالى:

﴿هُوَ ٱلَّذِي يُرِيكُمُ ٱلۡبَرۡقَ خَوۡفٗا وَطَمَعٗا وَيُنشِئُ ٱلسَّحَابَ ٱلثِّقَالَ ١٢﴾

[الرعد:١٢]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: الكهرباء الساكنة

Static Electricity

الدرس الثاني: الظواهر الطبيعية الناتجة عن الكهرباء الساكنة

Natural Phenomena of Static Electricity

الدرس الأوّل

الكهرباء الساكنة

Static Electricity

سأتعلّم:

- مفهوم الكهرباء الساكنة.
- طرق الشحن الكهربائي.
- تركيب الكشّاف الكهربائي واستخدامه.

تحدث في حياتنا اليومية ظواهر بسيطة نلاحظها كثيرًا، مثل التصاق البالون بالشعر بعد دلكه، أو في بعض الأحيان، الشعور بشرارة كهربائية صغيرة أو رؤيتها عند لمس مقبض الباب، وقد تبدو هذه المواقف عادية.
في هذا الدرس سنتعرّف على أسباب حدوث هذه الظواهر، والتفسير العلمي لها.

كيف تستطيع أن تجعل الأرانب المصنوعة من المناديل تقف من دون لمسها؟

إستكشِف

كيف تنشأ الكهرباء الساكنة؟

تحديد تأثير عملية الدلك على الموادّ المختلفة

قصّاصات من ورق – ساق أبونيت – قطعة من الفرو أو الصوف – ساق زجاجية – ساق حديدية – قطعة من الحرير

الإرشادات

اِرتدِ المعطف – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر – اُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – شارِك زملاءك – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – ضَع القصّاصات الورقية الصغيرة على الطاولة.
2 – قرِّب ساق الأبونيت من القصّاصات الورقية.
3 – اُدلك ساق الأبونيت بقطعة من فرو، ثمّ قرِّبها إلى القصّاصات الورقية.
4 – كرِّر الخطوتَين رقم (2) ورقم (3) باستخدام ساق من الزجاج وقطعة من الحرير.
5 – كرِّر الخطوتَين رقم (2) ورقم (3) باستخدام ساق من حديد وقطعة من الحرير، ومرّة أخرى بقطعة من الفرو.
6 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

الموادّ	ساق أبونيت	ساق زجاجية	ساق حديدية
هل انجذبت القصّاصات الورقية قبل دلك الساق؟	◯ نعم ◯ لا	◯ نعم ◯ لا	◯ نعم ◯ لا
هل انجذبت القصّاصات الورقية بعد دلك الساق؟	◯ نعم ◯ لا	◯ نعم ◯ لا	◯ نعم ◯ لا

الاستنتاج:

– عند دلك مادّتَين عازلتَين مع بعضها البعض تنشأ بينهما قوّة ..... خفيفة.

إستكشف

ما أنواع القوى التي تنشأ بين الشحنات الكهربائية الساكنة؟

التمييز بين قوّة التجاذب وقوّة التنافر بين الشحنات الكهربائية الساكنة

ساقان من الأبونيت – قطعة من الصوف أو الفرو – ساق زجاجية – قطعة حرير – حامل – خيط

الإرشادات

اِرتدِ المعطف – اِنتبه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر – اُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – شارِك زملاءك – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – علِّق ساق أبونيت بخيط من المنتصف على حامل ليصبح حرّ الحركة.
2 – قرِّب ساق أبونيت آخر من ساق الأبونيت المعلّق.
3 – كرِّر الخطوة رقم (2) بتقريب ساق من الزجاج.
4 – اُدلك طرف ساق الأبونيت المعلّق بقطعة من فرو.
5 – اُدلك طرف ساق الأبونيت الأخرى بقطعة من الفرو، ثمّ قرِّبها من طرف ساق الأبونيت المعلّق.
6 – كرِّر الخطوة رقم (5) باستبدال ساق الأبونيت وقطعة من الصوف بساق من الزجاج وقطعة من الحرير.
7 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

نوع الساق	أبونيت	زجاجية
عند تقريب الساق من ساق الأبونيت المعلّق قبل الدلك.	◯ لا يحدث شيء ◯ تنجذب إلى الساق ◯ تتنافر مع الساق	◯ لا يحدث شيء ◯ تنجذب إلى الساق ◯ تتنافر مع الساق
عند تقريب الساق من ساق الأبونيت المعلّق بعد الدلك.	◯ لا يحدث شيء ◯ تنجذب إلى الساق ◯ تتنافر مع الساق	◯ لا يحدث شيء ◯ تنجذب إلى الساق ◯ تتنافر مع الساق

الاستنتاج:

– تنشأ بين الشحنات الكهربائية المتشابهة قوّة ..... .
– تنشأ بين الشحنات الكهربائية المختلفة قوّة ..... .

إستكشِف

كيف يمكن الكشف عن حالة الجسم؟

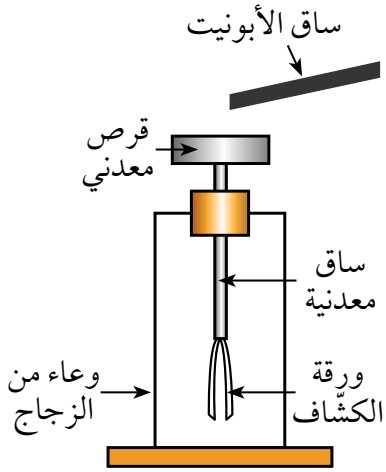
الاستدلال على حالة الجسم باستخدام الكشّاف الكهربائي

ساق أبونيت – قطعة من الصوف – ساق زجاجية – قطعة من الحرير – كشّاف كهربائي

الإرشادات

اِرتدِ المعطف – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر – أُطلب المساعدة من المعلّم إذا احتجت إليها – شارِك زملاءك – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:



1 – ضَع الكشّاف الكهربائي على الطاولة وتأكَّد من أنّه متعادل الشحنة عن طريق لمس قرص الكشّاف باليد.

2 – لامِس قرص الكشّاف الكهربائي مرّة بساق من الأبونيت (غير المشحون) ومرّة أخرى بساق من الزجاج (غير المشحون).

3 – أُدلك طرف ساق الأبونيت بقطعة من الصوف، ثمّ لامِس به قرص الكشّاف الكهربائي.

4 – اِلمس قرص الكشّاف الكهربائي بيدك حتّى يصبح متعادل الشحنة.

5 – أُدلك طرف الساق الزجاجية بقطعة من الحرير، ثمّ لامِس به قرص الكشّاف الكهربائي.

6 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

	ساق أبونيت	ساق زجاجية
عند ملامسة قرص الكشّاف الكهربائي قبل دلك الساق	◯ لا تتأثّر ورقتا الكشّاف ◯ تنفرج ورقتا الكشّاف ◯ تتقارب ورقتا الكشّاف	◯ لا تتأثّر ورقتا الكشّاف ◯ تنفرج ورقتا الكشّاف ◯ تتقارب ورقتا الكشّاف
عند ملامسة قرص الكشّاف الكهربائي بعد دلك الساق	◯ لا يحدث شيء ◯ تنفرج ورقتا الكشّاف ◯ تتقارب ورقتا الكشّاف	◯ لا يحدث شيء ◯ تنفرج ورقتا الكشّاف ◯ تتقارب ورقتا الكشّاف
ما نوع الشحنة التي تكوّنت على الكشّاف؟	◯ موجَبة ◯ سالبة	◯ موجَبة ◯ سالبة

الاستنتاج:

– يُستخدم الكشّاف الكهربائي في الكشف عن وجود ..... كهربائية على الجسم.

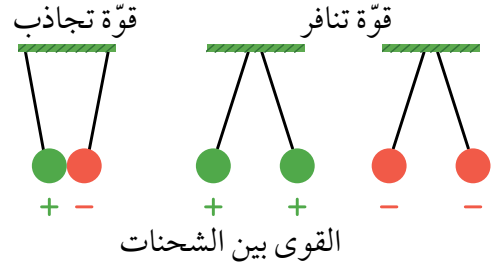
Static Electricity

يتعرّض بعض الأشخاص للسعة كهربائية خفيفة عند لمس مقبض باب بعد المشي على سجّادة أو مصافحة شخص آخر في يوم بارد وجافّ، أو عند خلع الملابس الصوفية وسماع صوت فرقعة خفيفة، وهذا ما يشبه الشرارة الكهربائية التي تنتج عند حدوث البرق في السماء، كما في الشكل (1).

الشكل (1)

كلّ هذه الظواهر تنتج عن انتقال الشحنات الكهربائية بين الأجسام. نتيجة عملية الدلك، تتراكم الشحنات الكهربائية على سطح الجسم، حيث تبقى هذه الشحنات في مكانها فترة قصيرة ولا تنتقل مباشرة، يُعرف ذلك بالكهرباء الساكنة، لأنّ الشحنات ساكنة على أسطح الأجسام، أي لا تسري كما يحدث في التيّار الكهربائي.

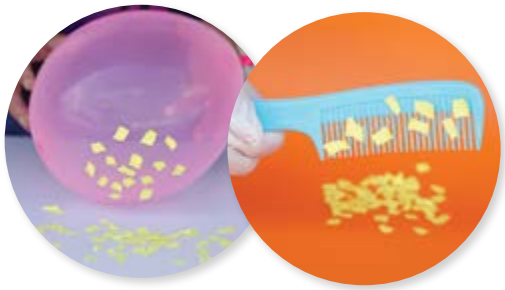
وعند دلك جسمَين معًا، تنتقل بعض الشحنات من جسم إلى آخر، فيصبح أحدهما مشحونًا بشحنة موجَبة والآخر بشحنة سالبة.



الشكل (2)

تخضع الشحنات الكهربائية التي تكوّنت على الأسطح لقانون القوى الكهربائية، بحيث تتنافر الشحنات الكهربائية عن بعضها إذا كانت من النوع نفسه، بينما تتجاذب مع بعضها إذا كانت الشحنات الكهربائية من نوعَين مختلفَين، كما في الشكل (2).

وهذه القوى تفسّر الكثير من الظواهر التي نشاهدها في حياتنا كالتصاق الورق بالمشط بعد دلكه بالشعر الجافّ، والشعور بلسعة خفيفة عند لمس مقبض الباب بعد المشي على السجّادة، وانجذاب قصّاصات الورق إلى البالون بعد دلكه بقطعة فراء، كما في الشكل (3).



الشكل (3)

مهارة العلوم

قارِن: بين القوى الناتجة بين الشحنات الكهربائية المتشابهة والشحنات الكهربائية المختلفة.

طرق شحن الأجسام

Ways of Charging Objects

تكون الأجسام متعادلة كهربائيًّا نتيجة تساوي عدد الشحنات الموجَبة مع عدد الشحنات السالبة. وتصبح الأجسام مشحونة إذا اكتسبت شحنات كهربائية سالبة أو فقدتها.

تُشحن الأجسام بطرق مختلفة، فالأجسام الرديئة التوصيل للكهرباء مثل الزجاج والبلاستيك والصوف والفرو والحرير غالبًا ما تُشحن بطريقة الدلك بحيث تبقى الشحنات الكهربائية على أسطحها ولا تنتقل. أمّا الأجسام الموصِّلة المعزولة فتُشحن عادة بطريقتَي اللمس والحثّ، بحيث تنتقل الشحنات الكهربائية خلالها بسهولة.

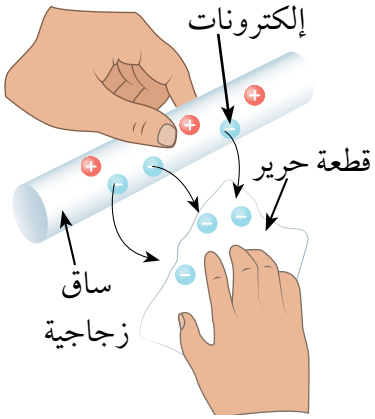
أوّلًا: الشحن بالدلك Charging by Friction

يحدث عند دلك مادّتَين عازلتَين معًا، فتنتقل الإلكترونات من سطح إحدى المادّتَين إلى سطح المادّة الأخرى وهذا ما يُسمّى الشحن بطريقة الدلك. فعلى سبيل المثال، عندما تُدلَّك الساق الزجاجية بقطعة من الحرير، يفقد الزجاج بعض الإلكترونات فيصبح مشحونًا بشحنة موجَبة (+)، بينما يكتسب الحرير هذه الإلكترونات فيصبح مشحونًا بشحنة سالبة (−)، كما في الشكل (4).

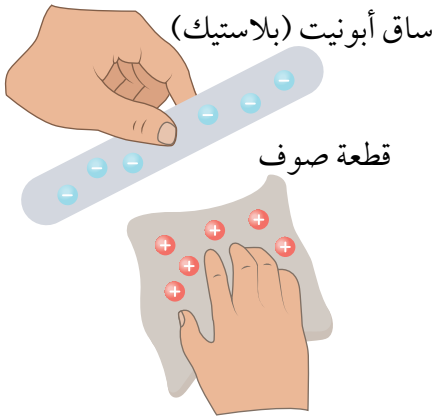
أمّا عند دلك ساق الأبونيت، بقطعة من الفرو أو الصوف، يكتسب الأبونيت بعض الإلكترونات فيصبح مشحونًا بشحنة سالبة (−)، بينما يفقد الفرو هذه الإلكترونات فيصبح مشحونًا بشحنة موجَبة (+)، كما في الشكل (5).

ثانيًا: الشحن بالتلامس Charging by Contact

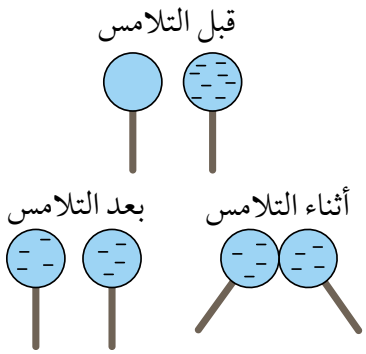
يحدث الشحن بالتلامس عندما يلمس جسم مشحون جسمًا آخر غير مشحون (متعادل الشحنة)، فعند لمس جسم موصِّل للكهرباء، مثل المعادن تتحرّك الشحنات الكهربائية بسهولة داخلها وتنتشر في كامل الجسم بسبب حرّية حركة الإلكترونات داخله كما في الشكل (6). أمّا إذا كان الجسم مادّة عازلة مثل البلاستيك، فإنّ الشحنة لا تتحرّك في المنطقة التي حدث فيها التلامس ولا تنتشر في باقي أجزاء الجسم.



الشكل (4)



الشكل (5)



الشكل (6)

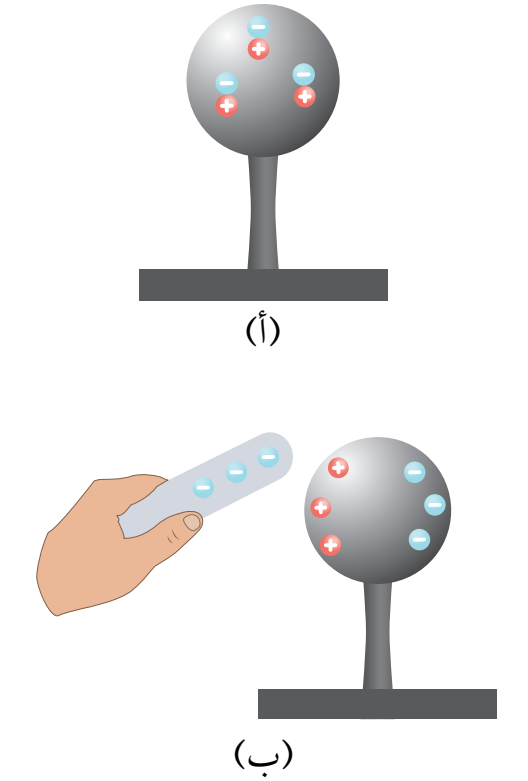
مهارة العلوم

توقَّع: ماذا يحدث عند ملامسة ساق مشحونة لكرة معدنية معزولة غير مشحونة؟

ثالثًا: الشحن بالتأثير (الحثّ) Charging by Induction

أحد طرق شحن الأجسام من دون لمسها مباشرة، ويحدث ذلك عند تقريب جسم مشحون كهربائيًّا من جسم آخر غير مشحون، فتتحرّك الشحنات داخل الجسم غير المشحون ويُعاد توزيعها؛ بحيث تتجمّع الشحنات المخالِفة لشحنة الجسم المشحون قرب الجسم المشحون وتبتعد الشحنات المماثِلة لشحنة الجسم المشحون عنه، وبهذا يصبح للجسم طرف موجَب وطرف سالب نتيجة التأثير الكهربائي فقط، ثمّ يتّم توصيل الموصِّل بالأرض فتبقى الشحنة موجَبة، كما في الشكل (7).

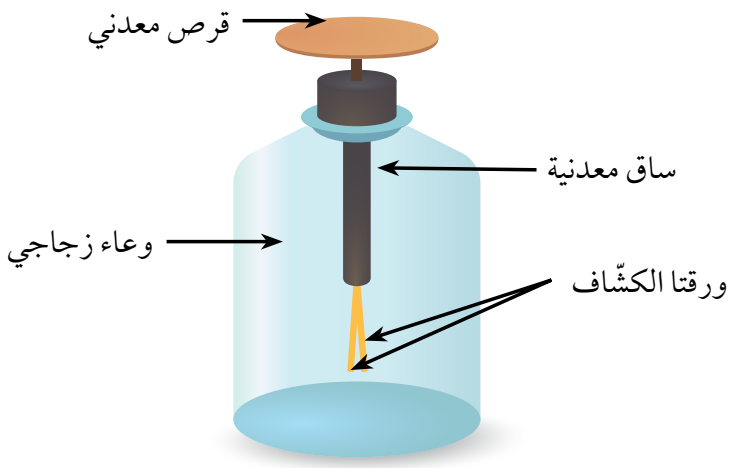
هذه الطريقة تفسّر العديد من الظواهر الطبيعية التي تحدث في السماء منها البرق والصاعقة التي تحدث نتيجة تراكم الشحنات الكهربائية في السحب وحدوث تفريغ كهربائي مفاجئ بينها أو بينها وبين الأرض.



الشكل (7)

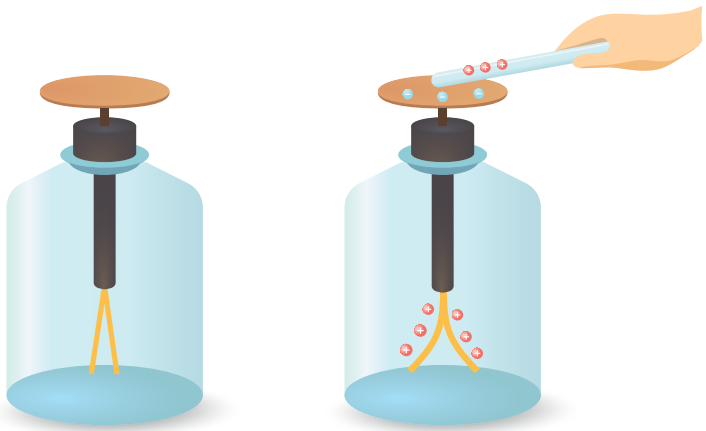
الكشّاف الكهربائي The Electroscope

جهاز يُستخدم للكشف عن وجود الشحنات الكهربائية وتحديد نوعها، يتكوّن من قرص معدني وساق معدنية متّصلة في نهايتها ورقتان رقيقتان من الألومنيوم داخل وعاء زجاجي يحميهما، كما في الشكل (8).



الشكل (8)

فعندما يلامس جسم مشحون القرص المعدني، تنتقل الشحنات إلى الورقتَين، فتصبحان مشحونتَين بالنوع نفسه من الشحنة، ما يؤدّي إلى تباعدهما بسبب قوى التنافر بين الشحنات المتشابهة، وكلّما ازدادت كمّية الشحنة التي اكتسبها الكشّاف، ازداد مقدار انفراج (تباعد) ورقتَي الكشّاف، كما في الشكل (9).



كشّاف مشحون　　كشّاف غير مشحون

الشكل (9)

إثراء

عملية الطلاء الكهروستاتيكي

أحد أكثر طرق الطلاء دقّة وكفاءة، بحيث يوصَل الجسم المعدني المراد طلاؤه بالأرض، بينما تُشحن قطرات الطلاء عند خروجها من جهاز الرش بشحنة كهربائية تجعلها تنجذب بقوّة نحو السطح. وعندما تقترب القطرات المشحونة بالسالب من الجسم، تتكوّن على سطحه شحنة موجَبة، فتنجذب القطرات مباشرة إلى السطح وتلتصق به بإحكام، ما يقلّل من تطاير الطلاء في الهواء ويُعطي طبقة ناعمة ومتجانسة. وتُستخدم هذه التقنية في العديد من المجالات مثل طلاء هياكل السيّارات، والأجهزة المنزلية، والأثاث المعدني، واللوحات المرورية، لما توفّره من جودة عالية ومتانة وتوفير كبير في كمّية الطلاء المستهلَكة.

صمِّم كشّاف كهربائي من أدوات المنزل (إعادة تدوير) واستخدِمه للكشف عن نوع شحنة الأجسام مع زملائك.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – عندما يلامس جسم مشحون جسمًا آخر متعادل الشحنة:

- ◯ لا يحدث شيء.
- ◯ تتوزّع الشحنات بين الجسمَين.
- ◯ تنتقل جميع الشحنات إلى الجسم المتعادل فورًا.
- ◯ يُصبح الجسم المتعادل مشحونًا بشحنة معاكِسة.

2 – دلّك معلّم بالونًا بقطعة من الصوف، ثمّ قرّب البالون من قصّاصات الورق فلاحظ انجذاب قصّاصات الورق إلى البالون. ما سبب ذلك؟

- ◯ تتولّد حرارة تجعل الورق يلتصق بالبالون.
- ◯ يقلّ وزن القصّاصات عند تقريب البالون.
- ◯ يصبح البالون مشحونًا بشحنات سالبة فتجذب الشحنات الموجَبة في الورق.
- ◯ يصبح البالون مشحونًا بشحنات موجَبة فتجذب الشحنات الموجَبة في الورق.

السؤال الثاني: اُكتب بين القوسَين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة، وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ من العبارات التالية، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 – عند تقريب الأجسام المشحونة بشحنتَين متشابهتَين تنشأ بينها قوّة تجاذب. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

2 – البالون المشحون يمكنه جذب قصّاصات الورق حتّى لو لم يلمسها. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

3 – الشحنات الكهربائية تتجمّع على أسطح الموادّ العازلة عند دلكها. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

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

الرقم	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
.....	اِنتقال الشحنات عبر اللمس المباشِر	1 – الدلك
.....	إعادة ترتيب الشحنات في جسم قريب	2 – التلامس
.....	اِكتساب الجسم شحنة بعد دلكه بجسم آخر	3 – الحثّ

الدرس الثاني

الظواهر الطبيعية الناتجة عن الكهرباء الساكنة

Natural Phenomena of Static Electricity

سأتعلّم:

- الظواهر الطبيعية الناتجة عن الكهرباء الساكنة.

يُنير البرق سماء الكويت في بعض ليالي الشتاء، ثمّ يسبّح الرعد بحمد ربّه، هذا المشهد المهيب تجتمع فيه السعادة والخوف، ويكشف عن طاقة هائلة تختبئ في السحب.

فالبرق والرعد وما ينتج عنهما من صواعق من أعظم الظواهر الطبيعية التي تنتج عن تراكم الشحنات الكهربائية في السحب وحدوث تفريغ كهربائي مفاجئ بينها أو بينها وبين الأرض، ويُظهر لنا ذلك كيف يمكن للكهرباء الساكنة أن تُحدث ومضات ضوئية وصوتية مذهلة.

في هذا الدرس، سنكتشف كيفية حدوث البرق والرعد والصواعق وأثرها على حياتنا اليومية.

ما سبب انجذاب الشحنات إلى الإصبع في جهاز كرة البلازما Plasma Ball؟

إستكشِف

كيف يحدث التفريغ الكهربائي؟

تفسير ظاهرة التفريغ الكهربائي

مولِّد فان دي غراف

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – لا تلمس شيء إلّا بإشراف معلّمك

خطوات العمل:

1 – بمساعدة معلّمك، شغِّل مولِّد فان دي غراف لمدّة (10 s) لتوليد الشحنات الكهربائية.

2 – قرِّب الكرة الصغيرة المعدنية المعزولة من الكرة الكبيرة ببطء من دون لمس مباشِر.

3 – سجِّل ملاحظاتك.

الملاحظة:

– نشاهد .....

الاستنتاج:

– عندما تنتقل الشحنات الكهربائية فجأة عبر الهواء من كرة الفان دي غراف إلى جسم قريب تظهر شرارة تُسمّى .....

الظواهر الطبيعية للكهرباء الساكنة

Natural Phenomena of Static Electricity

قال تعالى:

﴿هُوَ ٱلَّذِي يُرِيكُمُ ٱلۡبَرۡقَ خَوۡفٗا وَطَمَعٗا وَيُنشِئُ ٱلسَّحَابَ ٱلثِّقَالَ ١٢ وَيُسَبِّحُ ٱلرَّعۡدُ بِحَمۡدِهِۦ وَٱلۡمَلَٰٓئِكَةُ مِنۡ خِيفَتِهِۦ وَيُرۡسِلُ ٱلصَّوَٰعِقَ فَيُصِيبُ بِهَا مَن يَشَآءُ وَهُمۡ يُجَٰدِلُونَ فِي ٱللَّهِ وَهُوَ شَدِيدُ ٱلۡمِحَالِ ١٣﴾

[الرعد:١٢-١٣]

تبيّن الآية الكريمة عظمة اللّه تعالى في حدوث الظواهر الطبيعية، مثل البرق والرعد والصاعقة، الناتجة عن تراكم الشحنات الكهربائية (الكهرباء الساكنة) في السحب.

فعند نزول المطر، تتصادم قطرات الماء وبلّورات الجليد داخل السحابة، ما يؤدّي إلى احتكاك يولّد شحنات كهربائية. ومع ازدياد كمّية الشحنات، تتجمّع الشحنة السالبة عادة في أسفل السحابة والشحنة الموجَبة في أعلاها.

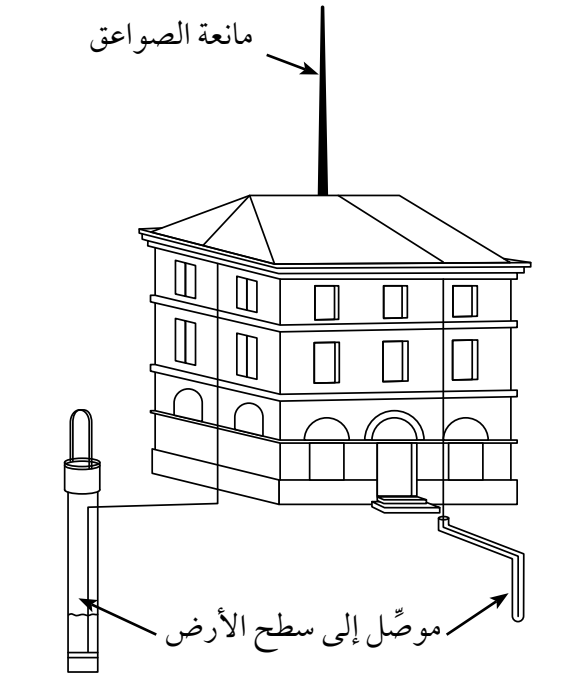
وعندما يصبح الفرق بين الشحنات الكهربائية كبيرًا جدًّا بين السحابة والأرض أو بين أجزاء السحابة نفسها يحدث تفريغ كهربائي مفاجئ على شكل وميض قوي بين سحابتَين يُسمّى البرق، كما في الشكل (10)، وهو الضوء الذي نراه في السماء. فيسخّن البرق الهواء المحيط بسرعة كبيرة جدًّا وترتفع درجة حرارته فجأة، فيتمدّد بسرعة، ما يولّد موجات تنتشر في الجوّ على هيئة صوت يُسمّى الرعد يُسمع بعد رؤية وميض البرق بوقت قصير، وذلك لأنّ سرعة الضوء في الهواء أكبر من سرعة الصوت.

الشكل (10)

مهارة العلوم

فسِّر: يُرى البرق قبل سماع الرعد.

كما يحدث أحيانًا، تفريغ كهربائي قوي جدًّا بين السحابة وسطح الأرض أو جسم مرتفع، مثل الأشجار أو الأبراج العالية، ويُسمّى الصاعقة، ينتج عنه طاقة كهربائية هائلة يمكن أن تسبّب حرائق وتلفًا في المباني ، لذا تُستخدم مانعة الصواعق لحماية المباني وهي ساق نحاسية سميكة طرفها العلوي مدبَّب، كما في الشكل (11)، تُثبَّت في حامل عازل على قمّة المبنى، وتتّصل من الأسفل بسلك فلزّي سميك معزول ينتهي بلوح من النحاس يُدفن في الأرض لتفريغ الكهرباء بأمان بعيدًا عن المبنى.



الشكل (11)

مهارة العلوم

حدِّد: دور مانعة الصواعق.

إثراء

مولِّد فان دي غراف
Van de Graaff Generator

مولِّد فان دي غراف هو جهاز لتوليد شحنات كهربائية ساكنة ذات جهد كهربائي عالٍ جدًّا باستخدام مبدأ الكهرباء الاستاتيكية (التيّار الساكن). اِخترعه الفيزيائي الأمريكي روبرت ج. فان دي غراف عام 1929، ويُستخدم في التجارب التعليمية والأبحاث العلمية التي تتطلّب فروق جهد كهربائي عالية.

يتكوّن الجهاز بشكل عامّ من قبّة معدنية مجوَّفة مثبَّتة على عمود عازل، ويمرّ من داخله حزام عازل مصنوع من موادّ مثل المطّاط أو الحرير يتحرّك بين بكرتَين عند أعلى الجهاز وأسفله، تقوم آلية العمل على نقل الشحنات الكهربائية عبر الحزام المتحرّك إلى القبّة المعدنية؛ إذ تُلتقط الشحنات في الأسفل وتُنقل إلى الأعلى، بحيث تتراكم على السطح الخارجي للقبّة، ما يؤدّي إلى زيادة الجهد الكهربائي تدريجيًّا حتّى يصل إلى قِيَم عالية جدًّا تصل إلى ملايين الفولتات في المولِّدات الكبيرة.

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن كرة البرق Ball Lightning.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – الصاعقة تمثّل:

- ◯ الضوء الناتج عن التفريغ الكهربائي.
- ◯ صوت ناتج عن تمدّد الهواء وتسخينه.
- ◯ كتلة من الهواء المضغوط.
- ◯ حركة سريعة للغيوم.

2 – تحدث ظاهرة البرق نتيجة:

- ◯ اِنتقال الصوت بسرعة في الهواء.
- ◯ تفريغ كهربائي بين السحب.
- ◯ اِحتراق الغازات في الجوّ.
- ◯ اِحتكاك الرياح بالسحب.

3 – ما سبب سماع صوت الرعد بعد رؤية البرق؟

- ◯ الرعد أسرع من البرق.
- ◯ الضوء أبطأ من الصوت.
- ◯ الضوء أسرع من الصوت.
- ◯ البرق ينتج عن الرعد.

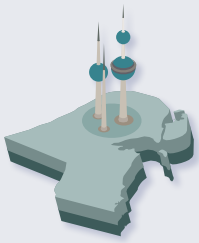
4 – عند لمس قرص كشّاف كهربائي مشحون بساق من الأبونيت مشحونة، يزداد انفراج ورقتَي الكشّاف. ما سبب ذلك؟

- ◯ شحنة الكشّاف الكهربائي موجَبة.
- ◯ شحنة الكشّاف الكهربائي سالبة.
- ◯ ساق الأبونيت مشحونة بشحنة موجَبة.
- ◯ ليس أيًّا ممّا سبق.

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – توضَع مانعة الصواعق في أعلى المباني العالية (الشاهقة).

.....



من وطني

حماية منشآتنا من الصواعق... أمان واستدامة في وطني

تولي دولة الكويت اهتمامًا كبيرًا بسلامة المنشآت الحكومية والمباني العامّة، خاصّة في ما يتعلّق بالحماية من الصواعق الكهربائية التي قد تسبّب اندلاع الحرائق أو إلحاق أضرار بالمنشآت والأجهزة. والمعالم الوطنية والأبراج، تعمل على استقبال الصاعقة وتوجيهها عبر موصِّلات خاصّة إلى الأرض، ما يقلّل من خطر انتشار التيّار الكهربائي داخل المبنى. ويظهر هذا الاهتمام بوضوح في تنفيذ أعمال الحماية تحت إشراف الجهات المختصّة مثل وزارة الأشغال العامّة وبلدية الكويت، ووفق معايير السلامة المعتمَدة. كما تحرص الدولة على تعميم هذه الفكرة في المنازل والمباني السكنية من خلال الالتزام بمواصفات البناء المعتمَدة، بهدف تعزيز الوقاية من المخاطر الكهربائية، والحفاظ على الأرواح والممتلكات، ودعم بيئة عمرانية آمنة ومستدامة.
ولذلك تعتمد الدولة على أنظمة حديثة لتصريف الشحنات الكهربائية الناتجة عن الصواعق بأمان إلى الأرض، ومن أهمّ هذه الأنظمة تركيب أجزاء مدبَّبة في أعلى المباني الحكومية الشاهقة

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
مانعة الصواعق	أحرص على حماية نفسي والآخرين من أخطار الصواعق باتّباع إرشادات الأمن والسلامة.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

الصاعقة قد تشكّل خطرًا مباشِرًا على صحّة الإنسان، إذ يمكن للتيّار الكهربائي الشديد الناتج عنها أن يسبّب حروقًا واضطرابات في القلب والجهاز العصبي، لذلك يُعدّ الاحتماء داخل المباني المزوَّدة بمانعات الصواعق والابتعاد عن الأماكن المفتوحة أثناء العواصف الرعدية خطوة أساسية للحفاظ على السلامة الصحّية.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم الكهرباء الساكنة						
طرق الشحن الكهربائي						
تركيب الكشّاف الكهربائي واستخدامه						
الظواهر الطبيعية الناتجة عن الكهرباء الساكنة						

تقييم نهاية الفصل

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

1 – ماذا يحدث عند ملامسة ساق مشحونة بشحنة موجَبة لكشّاف كهربائي مشحون بشحنة موجَبة؟

- ◯ يزداد تباعد ورقتَي الكشّاف.
- ◯ تقترب ورقتا الكشّاف.
- ◯ تتحرّك ورقتا الكشّاف بشكل عشوائي.
- ◯ لا تتأثّر ورقتا الكشّاف.

2 – أيّ ممّا يلي يُستخدم للكشف عن الشحنات الكهربائية؟

- ◯ المولِّد الكهربائي
- ◯ المصباح الكهربائي
- ◯ الكشّاف الكهربائي
- ◯ المغناطيس الكهربائي

3 – ما سبب حدوث البرق؟

- ◯ لون السحابة
- ◯ كمّية بخار الماء في السحابتَين
- ◯ تراكم الشحنة الكهربائية على السحابتَين
- ◯ سرعة الرياح

4 – أيّ مادّة يمكن شحنها بالدلك؟

- ◯ الزجاج
- ◯ البلاستيك
- ◯ المطّاط
- ◯ جميع ما سبق

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – نرى البرق قبل سماع الرعد.

.....

2 – تتباعد ورقتا الكشّاف الكهربائي عند لمس قرص الكشّاف ساقًا مشحونة.

.....

الفصل الثاني: الكهرباء والمغناطيسية

Electricity and Magnetism

قال تعالى:

﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُۥ ثُمَّ يَجْعَلُهُۥ رُكَامًا فَتَرَى ٱلْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَٰلِهِۦ وَيُنَزِّلُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِنۢ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِۦ مَن يَشَآءُ وَيَصْرِفُهُۥ عَن مَّن يَشَآءُ ۖ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِۦ يَذْهَبُ بِٱلْأَبْصَٰرِ ﴿٤٣﴾﴾

[النور:٤٣]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: التيّار الكهربائي

Electric Current

الدرس الثاني: الدوائر الكهربائية

Electrical Circuits

الدرس الثالث: الظاهرة الكهرومغناطيسية

Electromagnetic Phenomenon

الدرس الأوّل

التيّار الكهربائي

Electric Current

سأتعلّم:

- مفهوم التيّار الكهربائي.
- مكوّنات الدائرة الكهربائية البسيطة.
- الفرق بين شدّة التيّار الكهربائي وفرق الجهد الكهربائي.
- التمييز بين الأميتر والفولتميتر في الدوائر الكهربائية.

الكهرباء جزء أساسي من حياتنا اليومية، فنحن نستخدمها لتشغيل العديد من الأجهزة مثل المصابيح، والتلفاز، والحواسيب. ولكي تعمل هذه الأجهزة، يجب أن تنتقل الكهرباء عبر الأسلاك في مسار مغلَق في الدائرة الكهربائية. في هذا الدرس سنتعرّف على كيفية انتقال التيّار الكهربائي في الدائرة الكهربائية وقياس شدّة التيّار وفرق الجهد الكهربائي، وكيفية استخدام الأجهزة الكهربائية بطريقة آمنة.

اِنقطعت الكهرباء عن منزلك بعد صلاة المغرب، وقبل وجبة العشاء، في يوم بارد من أيّام الشتاء. ماذا ستفعل؟

إستكشِف

كيف تقيس شدّة التيّار الكهربائي في الدائرة الكهربائية؟

إستخدام جهاز الأميتر في قياس شدّة التيّار الكهربائي

عمود جافّ – مصباح كهربائي – أسلاك توصيل – مفتاح كهربائي – جهاز أميتر

الإرشادات

اِرتدِ المعطف – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحذر – أُطلب المساعدة من المعلّم إذا احتجت إليها – شارِك زملاءك – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – كوِّن دائرة كهربائية بسيطة باستخدام الأدوات التي أمامك.

2 – وصِّل جهاز الأميتر على التوالي مع المصباح في الدائرة الكهربائية.

3 – أغلِق المفتاح الكهربائي ولاحِظ حركة المؤشّر (قراءة الجهاز).

4 – وصِّل جهاز الأميتر على التوازي مع المصباح في الدائرة الكهربائية.

5 – أغلِق المفتاح الكهربائي ولاحِظ حركة المؤشّر (قراءة الجهاز).

6 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

طريقة التوصيل	التوالي	التوازي
جهاز الأميتر	(.....) يتحرّك المؤشّر/ توجد قراءة (.....) لا يتحرّك المؤشّر/ لا توجد قراءة	(.....) يتحرّك المؤشّر/ توجد قراءة (.....) لا يتحرّك المؤشّر/ لا توجد قراءة

الاستنتاج:

– يُستخدم الأميتر في الدائرة الكهربائية لقياس ..... ويُوصَّل بطريقة ..... .

إستكشف

كيف تقيس فرق الجهد الكهربائي في الدائرة الكهربائية؟

إستخدام جهاز الفولتميتر لقياس فرق الجهد في الدائرة الكهربائية

عمود جافّ – مصباح كهربائي – أسلاك توصيل – مفتاح كهربائي – جهاز فولتميتر

الإرشادات

إرتدِ المعطف – إنتبِه إلى تعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحذر – أُطلب المساعدة من المعلّم إذا احتجت إليها – شارِك زملاءك – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – كوِّن دائرة كهربائية بسيطة باستخدام الأدوات التي أمامك.
2 – وصِّل جهاز الفولتميتر على التوالي مع المصباح في الدائرة الكهربائية.
3 – أغلِق المفتاح الكهربائي ولاحِظ حركة المؤشّر (قراءة الجهاز).
4 – وصِّل جهاز الفولتميتر على التوازي مع المصباح في الدائرة الكهربائية.
5 – أغلِق المفتاح الكهربائي ولاحِظ حركة المؤشّر (قراءة الجهاز).
6 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

طريقة التوصيل	التوالي	التوازي
جهاز الفولتميتر	(.....) يتحرّك المؤشّر/ توجد قراءة (.....) لا يتحرّك المؤشّر/ لا توجد قراءة	(.....) يتحرّك المؤشّر/ توجد قراءة (.....) لا يتحرّك المؤشّر/ لا توجد قراءة

الاستنتاج:

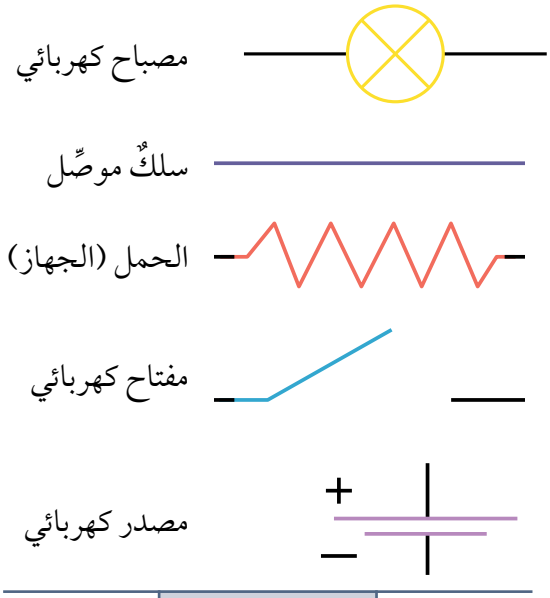
– يُستخدم الفولتميتر في الدائرة الكهربائية لقياس ..... ويُوصَّل بطريقة ..... .

التيّار الكهربائي

Electric Current

تُستخدم الأجهزة الكهربائية في مختلف مجالات حياتنا اليومية، ويعتمد عمل هذه الأجهزة على سريان التيّار الكهربائي داخلها. ويُقصد بالتيّار الكهربائي حركة الشحنات الكهربائية (الإلكترونات حرّة الحركة) عبر أسلاك موصِّلة في مسار مغلَق يُسمّى الدائرة الكهربائية.

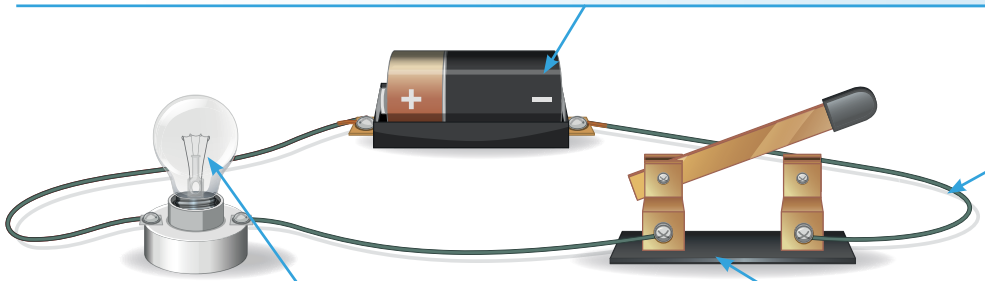
تتكوّن الدائرة الكهربائية البسيطة، كما في الشكل (13)، من مصدر كهربائي (عمود جافّ) وأسلاك التوصيل والمفتاح الكهربائي والحمل الكهربائي (مثل: المصباح الكهربائي/ الجرس الكهربائي). ويمكن اختصار مكوِّنات الدائرة الكهربائية باستخدام الرموز، كما في الشكل (12).



الشكل (12)

مصدر كهربائي (عمود جافّ – البطّارية)

يمثّل مصدر الطاقة الكهربائية التي تدفع الإلكترونات الحرّة للتحرّك داخل السلك الموصِّل، عند توصيل السلك بمصدر كهربائي. يزوّد الدائرة بالطاقة التي تحرّك الإلكترونات حركة منتظمة في اتّجاه واحد على طول المسار، فيتكوّن التيّار الكهربائي الذي يتّجه من الطرف الموجَب إلى الطرف السالب لمصدر الجهد الكهربائي، على الرغم من أنّ الحركة الفعلية للإلكترونات التي تُسمّى التيّار الإلكتروني تكون من الطرف السالب إلى الطرف الموجَب.



أسلاك التوصيل

مصنوعة من مادّة موصِّلة (النحاس) التي تنقل التيّار الكهربائي إلى باقي أجزاء الدائرة.

الحمل الكهربائي

الجزء الذي يُستدلّ منه على مرور التيّار الكهربائي لأنّه يحوّل الطاقة الكهربائية إلى صور أخرى من صور الطاقة مثل المصباح الكهربائي أو المروحة، ويُطلق على أيّ جهاز في الدائرة الكهربائية (المقاومة الكهربائية).

المفتاح الكهربائي

أداة تتحكّم في مرور التيّار الكهربائي أو إيقافه في الدائرة الكهربائية. عند فتح المفتاح يتوقّف مرور التيّار الكهربائي في الدائرة الكهربائية، وعند إغلاق المفتاح يسري التيّار الكهربائي في الدائرة الكهربائية فيعمل الجهاز المراد تشغيله.

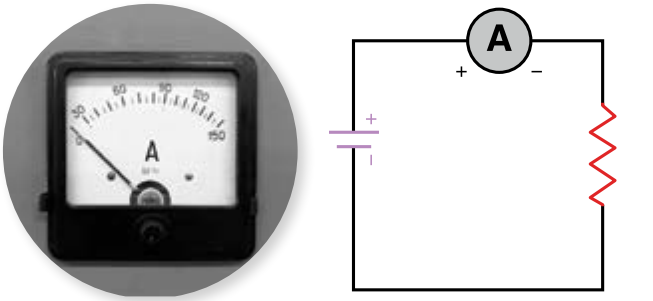
الشكل (13)

مهارة العلوم

عدِّد: مكوِّنات الدائرة الكهربائية ودور كلّ جزء منها.

التيّار الكهربائي هو حركة الشحنات الكهربائية (الإلكترونات) داخل الأسلاك، ويمكن تشبيهه بكمّية الماء التي تسري في الأنبوب خلال وقت معيَّن. وكلّما ازدادت كمّية الشحنات التي تتحرّك، ازدادت شدّة التيّار الكهربائي.

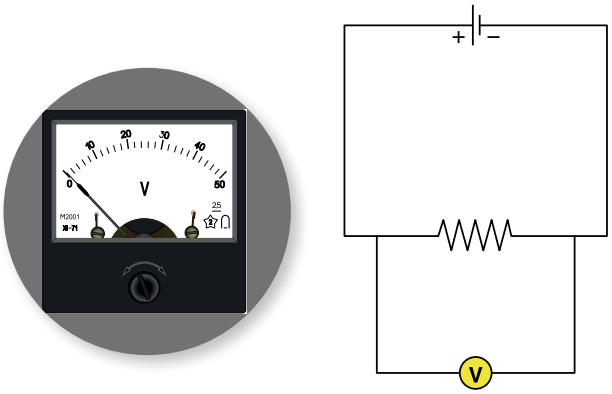
تُقاس شدّة التيّار بوحدة الأمبير (A) باستخدام جهاز يُسمّى الأميتر، ويُوصَل هذا الجهاز داخل الدائرة الكهربائية على التوالي، ليقيس مقدار التيّار المارّ في الدائرة الكهربائية.



الشكل (14) جهاز الأميتر

فرق الجهد الكهربائي هو سبب تحرّك التيّار الكهربائي في الدائرة، ويمكن تشبيهه بقوّة دفع الماء داخل الأنبوب، وبالمثل كلّما كان فرق الجهد أكبر، تحرّك التيّار الكهربائي بقوّة أكبر داخل الأسلاك.

يُقاس فرق الجهد بوحدة الفولت (V) باستخدام جهاز يُسمّى الفولتميتر، يُوصَل هذا الجهاز على طرفَي الجزء المراد قياس فرق جهده على التوازي، مثل المصباح أو البطّارية، ليبيّن لنا مقدار فرق الجهد بين طرفَيه.



الشكل (15) جهاز الفولتميتر

إثراء

المقاومة الكهربائية

خاصّية في الموادّ تُعيق مرور التيّار الكهربائي داخل الأسلاك، فكلّما ازدادت المقاومة، قلّ التيّار الكهربائي المارّ في الدائرة.

تُقاس المقاومة بوحدة تُسمّى الأوم (Ω) باستخدام جهاز الأوميتر أو الملتيميتر.

تُستخدم المقاومة في الدوائر الكهربائية للتحكّم في شدّة التيّار وحماية الأجهزة من التلف.

ومن أمثلتها: المقاومة الموجودة داخل المصباح التي تتحكّم في شدّة إضاءته، والمقاومات التي تُستخدم في الدوائر الإلكترونية لحماية الأجهزة مثل الراديو والتلفاز، وكذلك سلك طويل أو رفيع تكون مقاومته أكبر من السلك القصير أو السميك.

مهارة العلوم

قارِن: بين شدّة التيّار الكهربائي وفرق الجهد الكهربائي من حيث المفهوم ووحدة القياس والجهاز المستخدَم لقياس كلّ منها.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن أنواع البطّاريات من حيث فرق الجهد وشدّة التيّارات.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – تتحرّك الشحنات الكهربائية بسهولة أكبر في:

- ◯ الزجاج
- ◯ النحاس
- ◯ الخشب
- ◯ البلاستيك

2 – يُستخدم جهاز الأميتر لقياس:

- ◯ فرق الجهد
- ◯ الشحنة الكهربائية
- ◯ المقاومة الكهربائية
- ◯ شدّة التيّار الكهربائي

3 – يُستخدم جهاز الفولتميتر لقياس؟

- ◯ شدّة التيّار
- ◯ كمّية المقاومة
- ◯ فرق الجهد بين نقطتَين
- ◯ شدّة التيّار وكمّية المقاومة

4 – عند فتح المفتاح الكهربائي في الدائرة، فإنّ التيّار:

- ◯ يقلّ.
- ◯ يزداد.
- ◯ يتوقّف تمامًا.
- ◯ يعكس اتّجاهه.

السؤال الثاني: أُكتب بين القوسَين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة، وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ من العبارات التالية، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 – الأسلاك النحاسية تُعدّ موصِّلات جيّدة للكهرباء. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

2 – الفولتميتر يُوصَّل على التوازي في الدائرة الكهربائية لقياس فرق الجهد الكهربائي. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

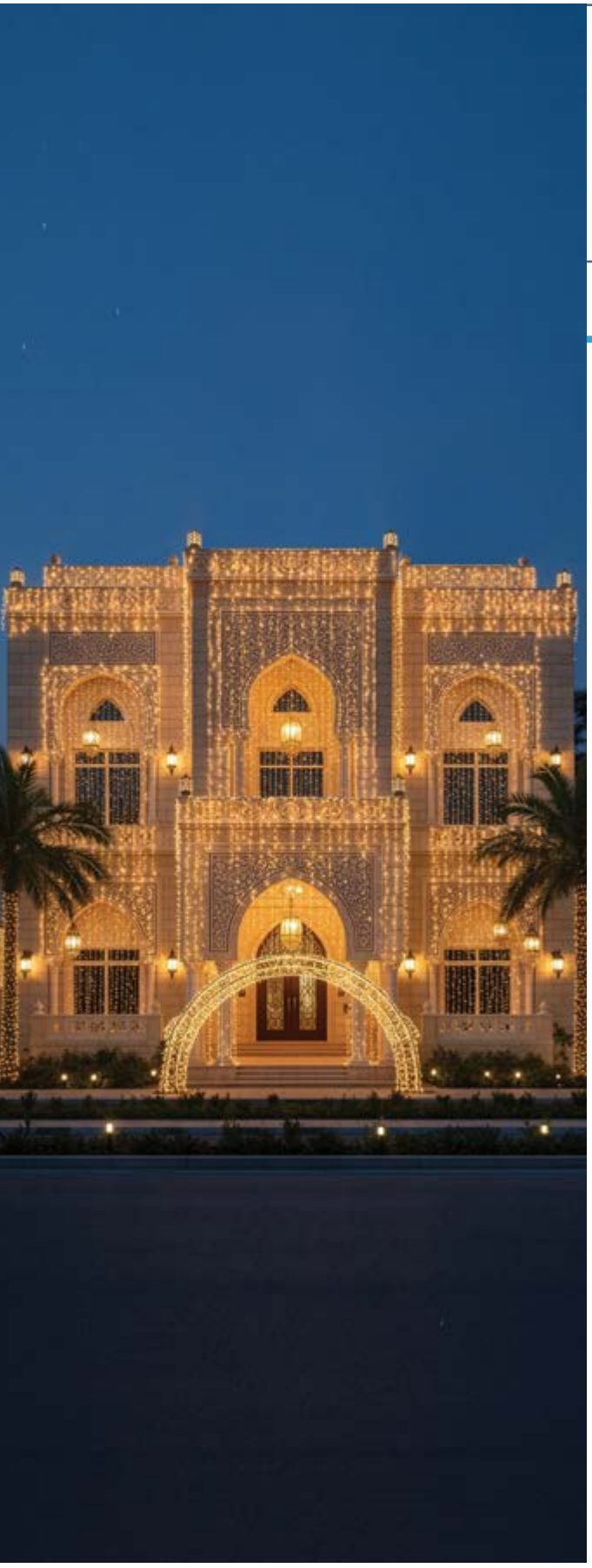
3 – إذا انقطع السلك في دائرة كهربائية تحتوي على مصباح، يستمرّ المصباح في الإضاءة. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

4 – البطّارية مصدر للطاقة الكهربائية في الدائرة الكهربائية. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

السؤال الثالث: أُرسم دائرة كهربائية متكاملة مع أجهزة القياس باستخدام الرموز مع تحديد البيانات على الرسم:



الدرس الثاني

الدوائر الكهربائية

Electrical Circuits

سأتعلّم:

- طرق توصيل الدوائر الكهربائية.
- الاستخدام الآمن للكهرباء.

تحتوي منازلنا على العديد من الأجهزة الكهربائية المختلفة والمتعدّدة الاستخدامات التي تعمل في الوقت نفسه. ولكي تعمل هذه الأجهزة بكفاءة وأمان، لا بدّ من توصيلها بطريقة صحيحة داخل الدوائر الكهربائية. حيث تختلف طرق توصيل الأجهزة الكهربائية بحسب الغرض من استخدامها وطبيعة عملها.

في هذا الدرس سنتعرّف إلى طريقتَين لتوصيل الدوائر الكهربائية، ونقارن بينهما من حيث مرور التيّار الكهربائي وتأثيره في إضاءة المصابيح، وتحديد الطريقة الأفضل للاستخدام في حياتنا اليومية.

أين يمكن أن تشاهد الجهاز الموضَّح في الصورة التي أمامك؟ ما أهمّيته؟

إستكشِف

ما الفرق بين توصيل التوالي وتوصيل التوازي في الدوائر الكهربائية من حيث شدّة التيّار؟

تحديد تأثير طريقة توصيل الدائرة الكهربائية على شدّة التيّار

بطّارية (1.5 V) – 3 مصابيح كهربائية – مفتاح كهربائي – جهاز الأميتر – أسلاك توصيل

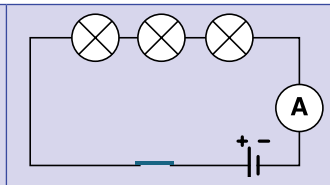
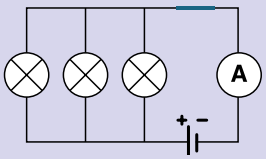
الإرشادات

اِرتدِ المعطف – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحذر – شارِك زملاءك – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – كوِّن دائرة كهربائية على التوالي مستخدمًا ثلاث مصابيح وموصِّلًا بها جهاز الأميتر.
2 – أغلِق المفتاح الكهربائي، ثمّ لاحِظ إضاءة المصابيح وسجِّل قراءة جهاز الأميتر.
3 – اِفصل أحد المصابيح ولاحِظ ما يحدث للمصابيح الأخرى.
4 – كرِّر الخطوات السابقة بتوصيل الدائرة الكهربائية على التوازي.
5 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

طريقة التوصيل		
قراءة جهاز الأميتر المتّصل بالدائرة الكهربائية	..... A	..... A
عدد المسارات في الدائرة الكهربائية	.....	.....
عند فصل أحد المصابيح الكهربائية في الدائرة الكهربائية	.....	.....

الاستنتاج:

.....

إستكشِف

ما الفرق بين توصيل التوالي وتوصيل التوازي في الدوائر الكهربائية من حيث فرق الجهد؟

تحديد تأثير طريقة توصيل الدائرة الكهربائية على فرق الجهد

بطّارية (1.5 V) – 3 مصابيح كهربائية – مفتاح كهربائي – جهاز الفولتميتر – أسلاك توصيل

الإرشادات

اِرتدِ المعطف – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحذر – شارِك زملاءك – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – كوِّن دائرة كهربائية بسيطة من ثلاثة مصابيح كهربائية على التوالي والمفتاح الكهربائي وأسلاك التوصيل وجهاز الفولتميتر.

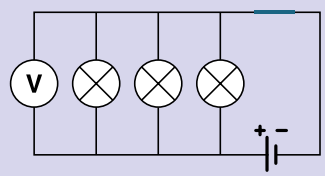
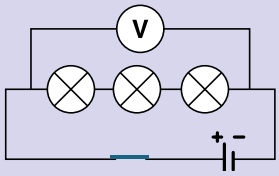
2 – أغلِق المفتاح الكهربائي، ثمّ راقِب شدّة إضاءة المصابيح، واقرأ جهاز الفولتميتر.

3 – اِفصل أحد المصابيح ولاحِظ ما يحدث للمصابيح الأخرى.

4 – كرِّر الخطوات السابقة بتوصيل الدائرة على التوازي.

5 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

طريقة التوصيل		
قراءة جهاز الفولتميتر المتّصل بالدائرة الكهربائية	 V	 V
عدد مسارات التيّار الكهربائي	.....	.....
عند فصل أحد المصابيح الكهربائية في الدائرة الكهربائية	.....	.....

الاستنتاج:

.....

طرق توصيل الدوائر الكهربائية

Ways of Connecting Electrical Circuits

تُعدّ الدوائر الكهربائية الأساس الذي تقوم عليه جميع الأجهزة والأنظمة الكهربائية والإلكترونية من حولنا، بدءًا من أبسط الأدوات المنزلية وصولًا إلى أكثر التقنيات تطوّرًا. فالدائرة الكهربائية هي المسار المغلَق الذي يسمح بمرور التيّار الكهربائي من مصدر الطاقة إلى مكوِّنات الدائرة المختلفة، ثمّ عودته مرّة أخرى إلى المصدر. وتتكوّن الدائرة الكهربائية من عدّة مكوِّنات، وتختلف طريقة توصيل المكوِّنات داخل الدائرة ومسار مرور التيّار الكهربائي فيها.

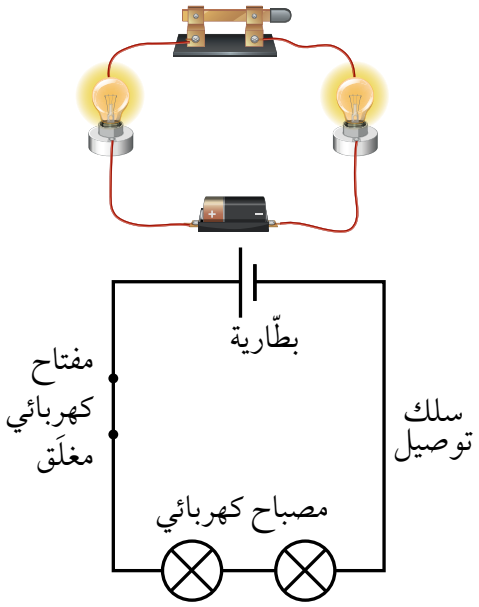
يمكن تصنيف الدوائر الكهربائية إلى نوعَين رئيسيَين هما:

أوّلًا: توصيل الدوائر الكهربائية على التوالي

طريقة التوصيل على التوالي: توصيل مكوِّنات الدائرة الكهربائية الواحدة تلو الأخرى على المسار نفسه، كما في الشكل (16).

فعند سريان التيّار الكهربائي في الدائرة الكهربائية يسلك مسارًا واحدًا ويتوزّع على جميع المصابيح، وبالتالي تكون شدّة التيّار الكهربائي المارّ في الدائرة ثابتة.

ومن عيوب التوصيل على التوالي أنّ عند تلف أحد المصابيح في الدائرة الكهربائية أو فصلها تنطفئ باقي المصابيح، وكذلك عند إضافة مصباح آخر إلى الدائرة تقلّ شدّة التيّار الكهربائي المارّ في الدائرة فتضعف إضاءة المصابيح.



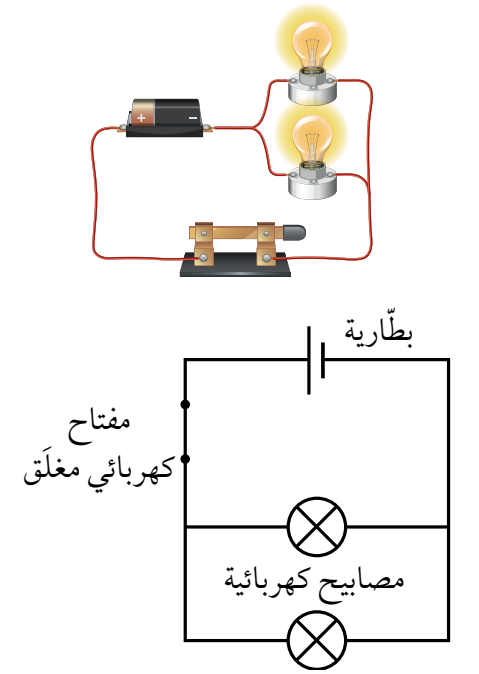
الشكل (16)

ثانيًا: توصيل الدوائر الكهربائية على التوازي

طريقة التوصيل على التوازي: توصيل المصابيح كما في الشكل (17)، فعند سريان التيّار الكهربائي في الدائرة الكهربائية يكون لكلّ مصباح مسار خاصّ به، فيسري التيّار الكهربائي في عدّة مسارات مختلفة إلى المصابيح الأخرى.

ومن مميّزات التوصيل على التوازي هو أنّ فرق الجهد الكهربائي في الدائرة ثابت، فعند تلف أحد المصابيح في الدائرة الكهربائية أو فصله لا تنطفئ باقي المصابيح، وكذلك عند إضافة مصباح آخر إلى الدائرة فإنّ إضاءة المصابيح لا تتغيّر.

تُوصَّل الدوائر الكهربائية في المنزل دائمًا بطريقة التوازي، بحيث تكون الأجهزة متّصلة، ويعمل كلّ جهاز منفصلًا عن الآخر، فإذا تعطّل أحد الأجهزة تظلّ بقية الأجهزة تعمل.



الشكل (17)

مهارة العلوم

قارِن: بين التوصيل على التوازي والتوصيل على التوالي في الدوائر الكهربائية من حيث عدد المسارات.

إستخدام الكهرباء بطريقة آمنة

أصبحت الكهرباء جزءًا لا غنى عنه من حياتنا اليومية، حيث توفّر الراحة والوقت من خلال استخدام الأجهزة الكهربائية المتعدّدة في المنزل والعمل والصناعة والنقل والاتّصالات.

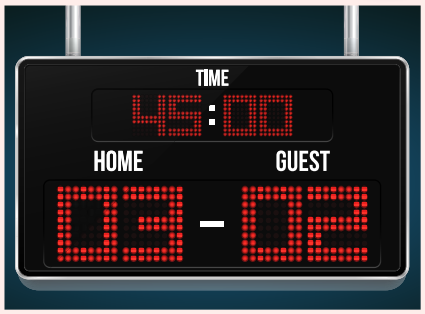
وعلى الرغم من أهمّيتها، فإنّ الكهرباء قد تكون خطرة إذ لم تُستخدم بشكل صحيح، لذا يجب التعامل معها بطريقة آمنة.

فعند توصيل عدد كبير من الأجهزة الكهربائية بمقبس واحد أو في دائرة كهربائية واحدة، كما في الشكل (18)، يزداد التيّار الكهربائي المارّ في الأسلاك، ما يؤدّي إلى ارتفاع درجة حرارتها وذلك قد يسبّب خطر الاشتعال. ولحماية المنازل من أخطار التيّار الكهربائي، توضع وسائل أمان مثل المنصهرات (الفيوز) التي تعمل على قطع التيّار الكهربائي تلقائيًّا عندما يزداد التيّار الكهربائي عن الحدّ المسموح، وتعمل القواطع الكهربائية على فصل التيّار الكهربائي لحماية الدائرة من التلف. ولهذا تُستخدم قواطع مستقلّة لكلّ دائرة في المنزل، كما في الشكل (19)، للتقليل من الحرائق الكهربائية.

الشكل (18)

الشكل (19)

إثراء



تُضيء الكهرباء نتيجة المباراة؟

تُستخدم اللوحة الإلكترونية لعرض الوقت والنتيجة بين الفريقَين في المباريات، وتعتمد هذه اللوحات على مصابيح LED تمتاز بإضاءة قوية وواضحة مع استهلاك منخفض للطاقة، ما يجعلها مناسِبة للاستخدام لفترات طويلة. تُوصَّل وحدات الإضاءة داخل اللوحة بطريقة التوازي، بحيث يعمل كلّ جزء بشكل مستقلّ، فإذا تعطلّت لمبة أو رقم لا تنطفئ بقية اللوحة. تُستخدم لوحات النتائج في الملاعب الرياضية، والصالات المغلَقة، والمدارس، والأندية، وتُعدّ مثالًا عمليًّا على توظيف الكهرباء والتقنية الحديثة في تنظيم الأنشطة الرياضية وتحقيق السلامة وترشيد الطاقة.

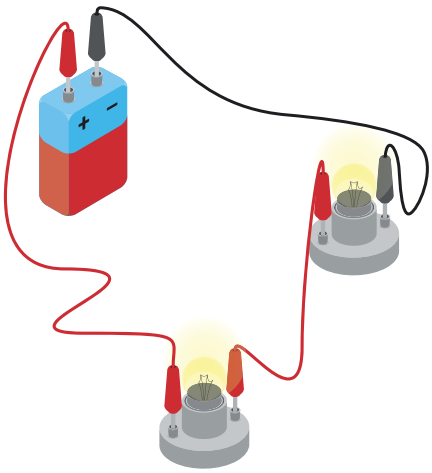
STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن استخدامات المنصهر في السيّارات.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – الشكل المقابِل، عند تعطّل أحد المصابيح في الدائرة الكهربائية الظاهرة:



- ◯ تنطفئ جميع المصابيح.
- ◯ تتوقّف البطّارية عن العمل.
- ◯ ترتفع شدّة التيّار في البطّارية.
- ◯ تظلّ المصابيح الأخرى تعمل.

2 – ماذا يمكن أن يحدث عند تحميل المشترَك الكهربائي بأجهزة كثيرة؟

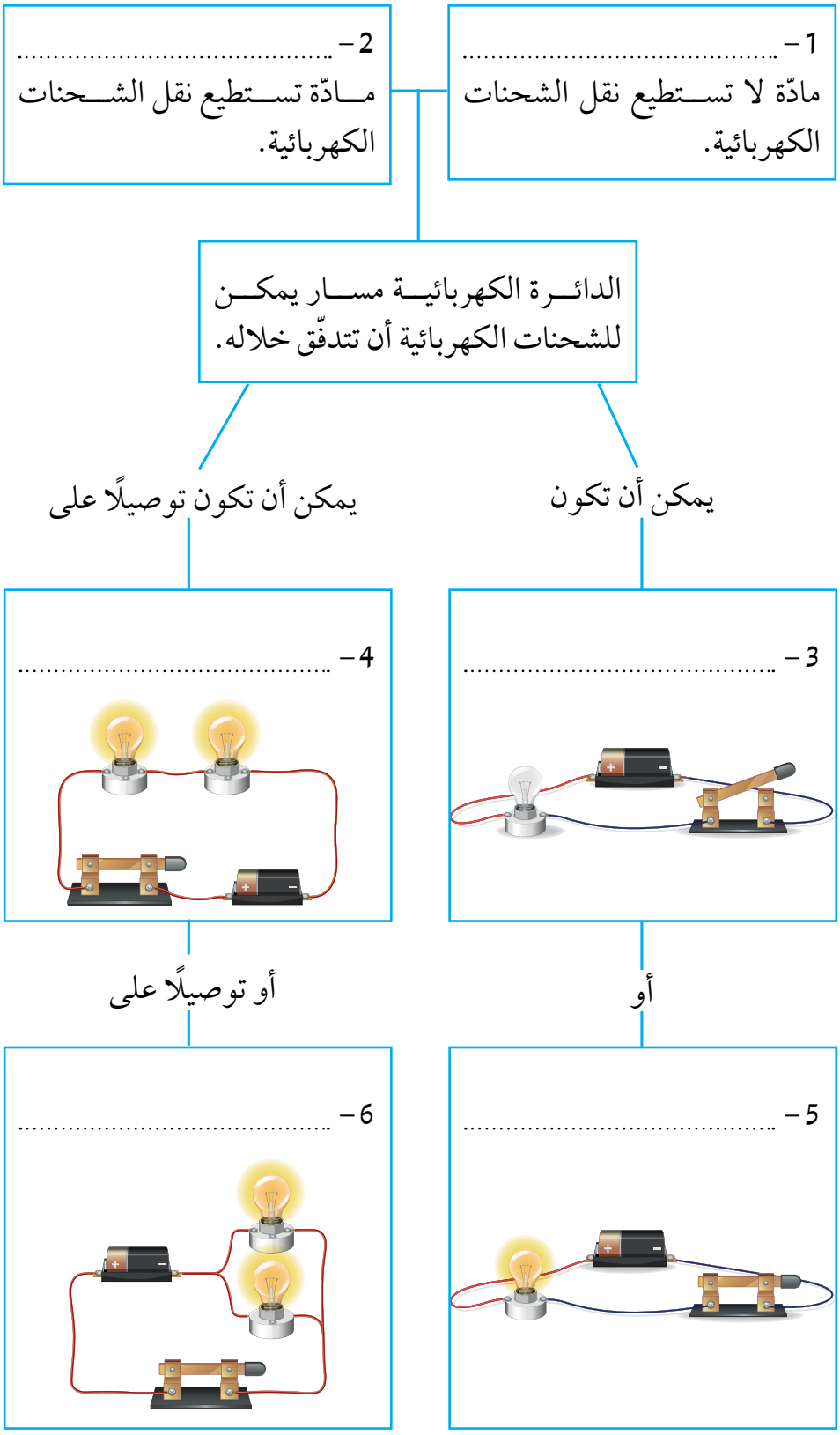
- ◯ زيادة عمر المشترَك
- ◯ توفير طاقة كهربائية
- ◯ اِرتفاع الجهد بطريقة آمنة
- ◯ اِرتفاع درجة الحرارة وحدوث حريق محتمل

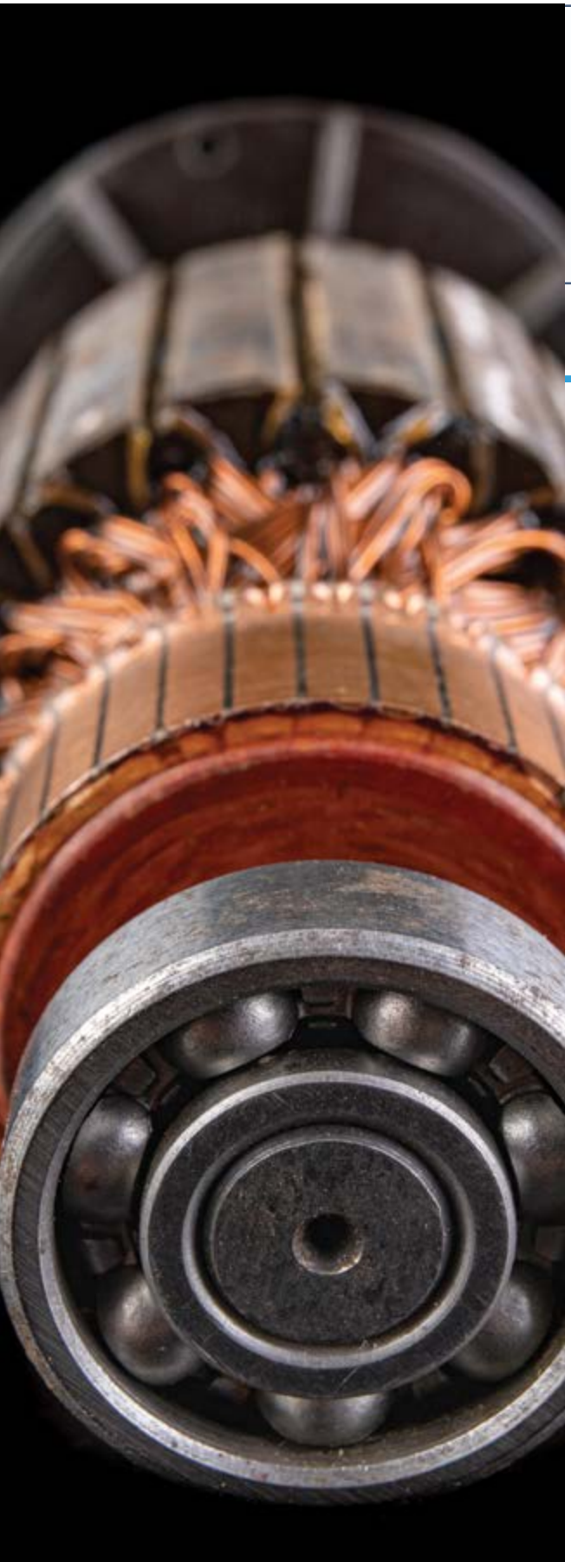
3 – لقياس فرق الجهد على مصباح كهربائي في الدائرة الكهربائية يُوصَّل:

- ◯ الأميتر على التوالي مع المصباح.
- ◯ الأميتر على التوازي مع المصباح.
- ◯ الفولتميتر على التوازي مع المصباح.
- ◯ الفولتميتر على التوالي مع المصباح.

السؤال الثاني: أُدرس الرسم ثمّ أجِب عن المطلوب.

1 – أُكتب المصطلح أو الاسم الذي يطابق الوصف في الأشكال التالية:





الدرس الثالث

الظاهرة الكهرومغناطيسية

Electromagnetic Phenomenon

سأتعلّم:

- المجال المغناطيسي.
- الظاهرة الكهرومغناطيسية.
- التمييز بين المولّد الكهربائي والمحرّك الكهربائي.

تعمل الأجهزة الكهربائية في منازلنا يوميًّا مثل المروحة، الغسّالة، التلفاز، والجرس الكهربائي، فتؤدّي وظائفها بدقّة وانتظام من دون أن نرى ما يحدث داخلها.

هذه الأجهزة لا تعتمد على الكهرباء وحدها، بل يوجد داخلها تأثيرات أخرى تسهم في حركتها وعملها. إذ يمكن للكهرباء أن تؤثّر عليها مغناطيسيًّا، كما أنّ المغناطيس قد يؤثّر بدوره في الكهرباء، فيعمل الكثير من الأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية بسبب هذا الترابط.

في هذا الدرس سنتعرّف إلى العلاقة المتبادَلة بين التيّار الكهربائي والمجال المغناطيسي، وأهمّيتها في التقدّم العلمي والتكنولوجي.

هل يمكن أن تشحن هاتفك المحمول بمغناطيس؟ فسِّر.

إستكشف

ما خواصّ المجال المغناطيسي؟

تحديد خواصّ المجال المغناطيسي

مغناطيس – برادة حديد – ورقة بيضاء – عدّة بوصلات صغيرة

الإرشادات

اِرتدِ المعطف – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحذر – شارِك زملاءك – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – ضَع ورقة بيضاء فوق المغناطيس.

2 – أُنثر برادة الحديد برفق فوق الورقة البيضاء، ثمّ اطرق طرف الورقة بإصبعك.

3 – ضَع بوصلة في أماكن مختلفة حول المغناطيس.

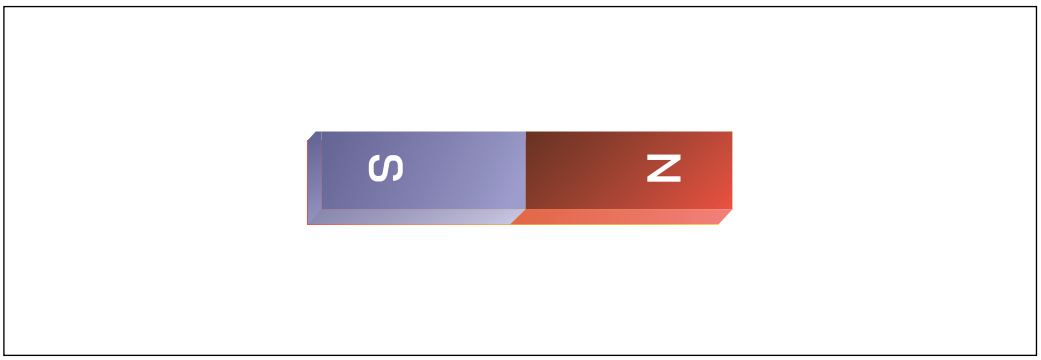
4 – حدِّد اتّجاه إبرة البوصلة في كلّ موضع.

5 – سجِّل ملاحظاتك وارسم شكل برادة الحديد في المربّع.

الملاحظة:

– تتشكّل برادة الحديد في خطوط ..... حول المغناطيس.

– يزداد تجمّع برادة الحديد عند ..... المغناطيس.



الاستنتاج:

– المجال المغناطيسي يمثّل المنطقة التي يظهر فيها تأثير ..... .

– تتّجه خطوط المجال المغناطيسي من القطب ..... إلى القطب ..... .

إستكشف

ما العلاقة بين التيّار الكهربائي والمجال المغناطيسي؟

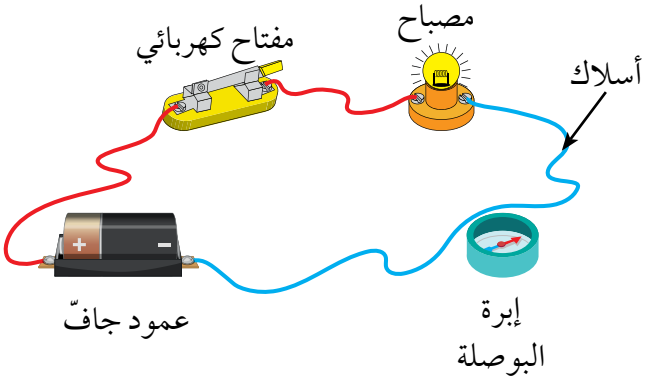
توليد المجال المغناطيسي من التيّار الكهربائي

عمود جافّ – سلك توصيل – مفتاح كهربائي – مصباح كهربائي صغير – بوصلة

الإرشادات

اِرتدِ المعطف – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحذر – شارِك زملاءك – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:



1 – كوِّن دائرة كهربائية بسيطة.

2 – ضَع البوصلة قرب السلك المستقيم بحيث تكون إبرة البوصلة موازية للسلك، ثمّ لاحِظ اتّجاه إبرة البوصلة.

3 – أغلِق المفتاح الكهربائي لمرور التيّار الكهربائي في السلك، ثمّ لاحِظ اتّجاه إبرة البوصلة.

4 – غيِّر اتّجاه التيّار الكهربائي بعكس طرفَي العمود الجافّ، ثمّ لاحِظ التغيّر في اتّجاه إبرة البوصلة.

5 – اِفتح المفتاح الكهربائي ليتوقّف التيّار الكهربائي في السلك، ثمّ لاحِظ اتّجاه إبرة البوصلة بعد انقطاع التيّار.

الملاحظة:

– عند مرور التيّار الكهربائي فإنّ إبرة البوصلة ..... عن اتّجاهها الأصلي.

– عند تغيير اتّجاه التيّار الكهربائي ..... اتّجاه انحراف إبرة البوصلة.

الاستنتاج:

– التيّار الكهربائي يولّد ..... .

الظاهرة الكهرومغناطيسية

Electromagnetic Phenomenon

تربط بين الكهرباء والمغناطيسية في مفهوم واحد، لاحظ العلماء أنّ الشحنات الكهربائية المتحرّكة يمكن أن تُنشئ مجالًا مغناطيسيًّا حولها. المجال المغناطيسي يمثّل الحيّز المحيط بالمغناطيس الذي تظهر فيه آثار القوّة المغناطيسية. وهو مجال غير مرئي ويمكن الكشف عنه باستخدام برادة الحديد التي تُظهر شكل خطوط المجال منحنية غير متقاطعة تتركّز عند القطبَين، أو استخدام البوصلة التي تشير إبرتها دائمًا نحو القطب الشمالي للمغناطيس، كما في الشكل (20).

والمجالات المغناطيسية المتغيّرة يمكن أن تولّد تيّارًا كهربائيًّا، وهذا الترابط بين الكهرباء والمغناطيسية يمثّل الظاهرة الكهرومغناطيسية التي تنتج عن:

الشكل (20)

أوّلًا: توليد المجال المغناطيسي من التيّار الكهربائي

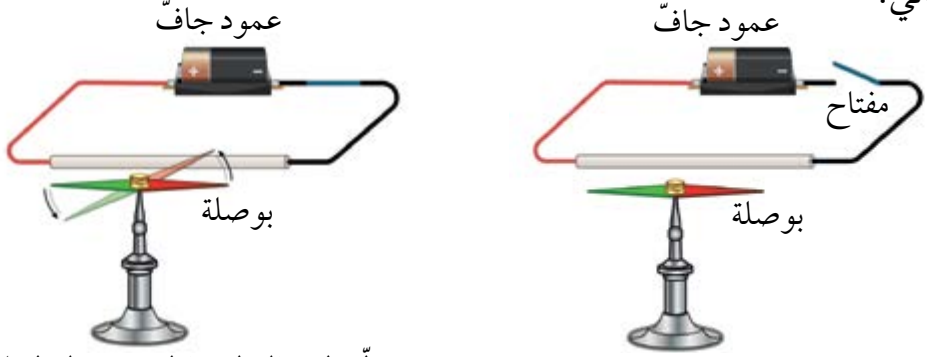
قام العالم هانز أورستد بتجربة بسيطة لكنّها كانت نقطة تحوّل في تاريخ العلوم، فقد لاحظ أنّ مرور تيّار كهربائي في سلك يجعل إبرة البوصلة تنحرف عن اتّجاهها الطبيعي.

وهذا يعني أنّ التيّار الكهربائي يولّد مجالًا مغناطيسيًّا حول السلك، كما في الشكل (21).

ولقد استفدنا من تجربة أورستد لاختراع المغناطيس الكهربائي والمحرِّك الكهربائي الذي يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية، في الأجهزة الكهربائية المختلفة، مثل المراوح والغسّالات والجرس الكهربائي.

مهارة العلوم

حدِّد: صفات خطوط المجال المغناطيسي.



لا يتولّد المجال المغناطيسي حول السلك

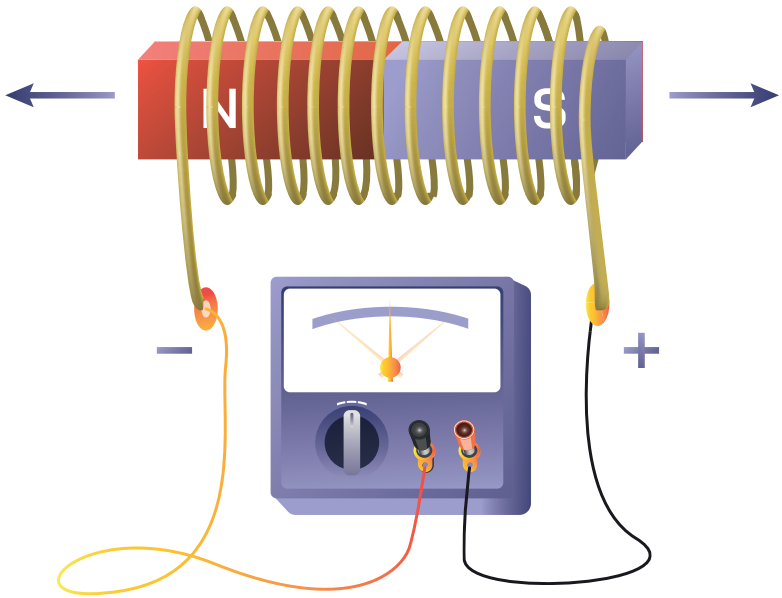
يتولّد المجال المغناطيسي حول السلك عند مرور تيّار كهربائي خلاله

الشكل (21) تجربة أورستد

ثانيًا: توليد التيّار الكهربائي من المجال المغناطيسي

قام العالم مايكل فاراداي بتجربة بسيطة من خلال تحريك مغناطيس داخل ملفّ من الأسلاك، ولاحظ أنّ كلّما تحرّك المغناطيس تولّد تيّار كهربائي لحظي في السلك، وعندما يتوقّف المغناطيس عن الحركة يتوقّف التيّار الكهربائي. وهذا يعني أنّ المجال المغناطيسي المتغيّر يولّد تيّارًا كهربائيًّا، كما في الشكل (22).

ولقد استفدنا من تجربة فاراداي لاختراع المولِّد الكهربائي المستخدَم حول العالم، والذي يعمل على تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية، فيُستخدم في محطّات توليد الكهرباء.



الشكل (22) تجربة فاراداي

إثراء

جهاز الرنين المغناطيسي

التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) من أهمّ التقنيات الطبّية الحديثة، ويعتمد في عمله على المجالات المغناطيسية القوية والموجات الكهرومغناطيسية لإنتاج صور دقيقة لأعضاء الجسم من الداخل من دون الحاجة إلى جراحة أو استخدام أشعّة مؤيِّنة. يعمل الجهاز على ترتيب ذرّات الهيدروجين الموجودة في جسم الإنسان باستخدام مجال مغناطيسي قوي، ثمّ يرسل موجات راديوية، وعند توقّفها تصدر الذرّات إشارات يلتقطها الجهاز ويحوّلها إلى صور واضحة.

ويُستخدم (MRI) على نطاق واسع في تشخيص أمراض الدماغ، والحبل الشوكي، والمفاصل، والعضلات، لما يتميّز به من دقّة عالية وأمان، مقارنة ببعض وسائل التصوير الأخرى.

مهارة العلوم

قارِن: بين المولِّد الكهربائي والمحرِّك الكهربائي من حيث تحوّلات الطاقة.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن علاقة الظاهرة الكهرومغناطيسية بالشحن اللاسلكي للأجهزة النقّالة.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – أيّ عبارة توضّح العلاقة الصحيحة بين الكهرباء والمغناطيسية؟

- ◯ المغناطيس يولّد تيّارًا كهربائيًّا دائمًا
- ◯ المجال المغناطيسي لا يتأثّر بالكهرباء
- ◯ التيّار الكهربائي يولّد مجالًا مغناطيسيًّا
- ◯ التيّار الكهربائي لا يؤثّر في المجال المغناطيسي

2 – الجهاز الذي يعتمد على مبدأ الكهرومغناطيسية:

- ◯ مقياس الحرارة
- ◯ المصباح الكهربائي
- ◯ الجرس الكهربائي
- ◯ الكشّاف الكهربائي

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

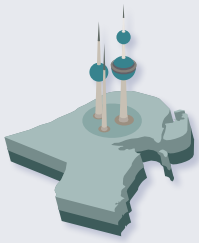
وجه المقارنة	المولّد الكهربائي	المحرّك الكهربائي
تحوّلات الطاقة	.....	.....
الاستخدام	.....	.....

السؤال الثالث: اِقرأ العبارة التالية ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – عند بناء محطّة توليد كهرباء تعمل بطاقة الرياح، لا بدّ من توفير أجهزة أساسية لتشغيلها. أيّ الأجهزة تختار؟

- ☐ مولّدات كهربائية
- ☐ محرّكات كهربائية

فسّر اختيارك: .....



من وطني

العدّادات الذكية ... طاقة وطن تُدار بذكاء

اِنطلاقًا من رؤية دولــة الكويت في تطوير بنيتها التحتية وتعزيز التحوّل الرقمــي، نفّذت وزارة الكهرباء والماء والطاقة المتجدّدة مشــروع العدّادات الذكية للكهرباء والماء كأحد المشــاريع الوطنية الرائدة في إدارة الطاقة، تمكّن هذه العدّادات من قراءة الاستهلاك بدقّة عالية وإرسال البيانات بشكل آني، ما يساعد على سرعة اكتشاف الأعطال وتقليل الهدر وتحسين كفاءة الشبكات الكهربائية والمائية. كما تتيح للمواطن والمقيم متابعة استهلاكه اليومي، واتّخاذ قرارات واعية لترشــيد الاســتخدام، خاصّة في ظلّ ارتفاع درجات الحرارة في الكويت وزيادة الطلب على الكهرباء صيفًا. ويسهم هذا المشروع في دعم الاستدامة، وخفض الانبعاثات غير المباشَرة، وترسيخ مفهوم المسؤولية المشــترَكة بين الفرد والمؤسّسة، ليكون كلّ فرد شريكًا في حماية موارد الوطن وبناء مستقبل طاقي أكثر ذكاء وأمانًا.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الكهرومغناطيسية	أحافظ على مسافة آمنة عند استخدام الأجهزة الإلكترونية، وأحرص على عدم تعريض نفسي للموجات الكهرومغناطيسية لفترات طويلة، وألتزم بالإرشادات الصحّية عند استخدام هذه الأجهزة، لما لذلك من دور في حماية صحّتي ودعم نمط حياة آمن ومستدام.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

التعرّض الشديد أو غير المنظَّم لمصادر قوية من المجالات الكهرومغناطيسية قد يسبّب تأثيرات مؤقّتة مثل الإحساس بالحرارة أو الصداع، لذلك وضعت جهات صحّية عالمية معايير أمان تحدّد الحدود الآمنة للتعرّض.

ولهذا يُنصح باستخدام الأجهزة الإلكترونية باعتدال، وتجنّب الاقتراب غير الضروري من المصادر مرتفعة الشدّة مثل محطّات الإرسال والبثّ الإذاعي والتلفزيوني، والالتزام بإرشادات السلامة.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم ☺	لا ☹	إلى حدّ ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم التيّار الكهربائي						
مكوِّنات الدائرة الكهربائية البسيطة						
الفرق بين شدّة التيّار الكهربائي وفرق الجهد الكهربائي						
التمييز بين الأميتر والفولتميتر في الدوائر الكهربائية						
طرق توصيل الدوائر الكهربائية						
الاستخدام الآمن للكهرباء						
المجال المغناطيسي						
الظاهرة الكهرومغناطيسية						
التمييز بين المولِّد الكهربائي والمحرِّك الكهربائي						

تقييم نهاية الفصل

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

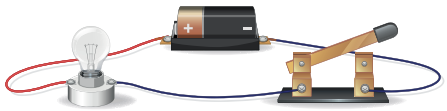
1 – أين يجب وضع الفولتميتر لقياس فرق جهد المصباح الكهربائي في الدائرة الكهربائية؟

- ◯ بين البطّارية والسلك
- ◯ في بداية الدائرة فقط
- ◯ على التوالي قبل المصباح
- ◯ على التوازي مع المصباح

2 – تزداد إضاءة المصابيح في الدائرة الكهربائية عند:

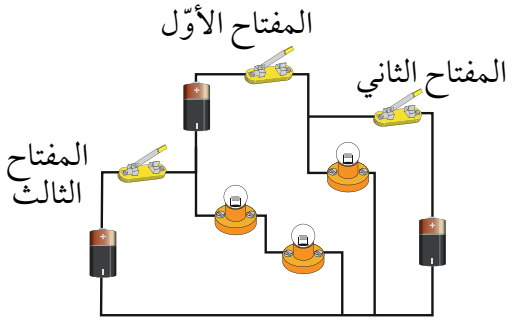
- ◯ تقليل الجهد
- ◯ إضافة عمود جافّ آخر
- ◯ زيادة عدد المصابيح على التوالي
- ◯ زيادة عدد المصابيح على التوازي

3 – الشكل المقابِل، لا يضيء المصباح في الدائرة بسبب:



- ◯ نفاذ العمود الجافّ
- ◯ تلف المصباح الكهربائي
- ◯ الدائرة الكهربائية مفتوحة
- ◯ الدائرة الكهربائية مغلقة

4 – الشكل المقابِل، تُضاء المصابيح الثلاثة عند غلق المفتاح:



- ◯ الأوّل
- ◯ الثاني
- ◯ الثالث
- ◯ لا يمكن أن تُضاء المصابيح الثلاث بمفتاح واحد

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

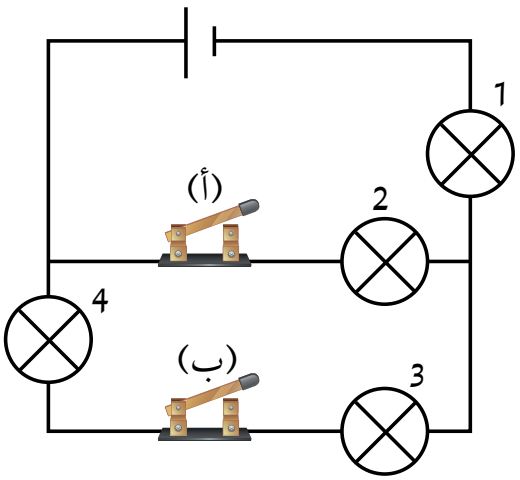
وجه المقارنة	جهاز الفولتميتر	جهاز الأميتر
الاستخدام	.....	.....
طريقة التوصيل في الدائرة الكهربائية	.....	.....

السؤال الثالث: أُدرس الرسومات، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – الرسم المقابِل يوضّح دائرة كهربائية.

– المصابيح التي تضيء عند إغلاق المفتاح (أ) في الدائرة الكهربائية.

- ☐ (3، 4) فقط
- ☐ (1، 3، 4) فقط
- ☐ (1، 2) فقط
- ☐ (1، 2، 3) فقط



السبب .....

الوحدة الثامنة

علم الأرض

Earth Science

الفصل الأوّل: الطقس والمناخ

Weather and Climate

شارِك العلماء

أحمد بن ماجد

Ahmad ibn Majid

أحمد بن ماجد ملّاح عربي وُلد عام 1418 ميلادي في مدينة (جلفار)، اُشتُهر بلقب أسد البحر لبراعته الواسعة في الملاحة البحرية وقوّة معرفته بالبحار فهو من أبرز روّاد علم الملاحة البحرية في الحضارة الإسلامية وعلم الملاحة العربي. ولابن ماجد الفضل في إرساء قواعد الملاحة في بحر الهند، وقد بقيت مؤلَّفاته وتطويراته للأدوات الملاحية كالبوصلة ووردة الرياح في مجال الملاحة سائدة في كلّ من البحر الأحمر والخليج العربي وبحر الهند. اِرتبط اسمه بالرحلة الشهيرة لحملة فاسكو دي جاما من البرتغال إلى الهند.

ومن أشهر ما نُسب إليه كتاب «الفوائد في أصول علم البحر والقواعد» الذي يضمّ قواعد وإرشادات تساعد البحّارة على اتّخاذ قرارات آمنة في ظروف متغيّرة، ويغرس مهارة «قراءة المؤشِّرات» مثل اتّجاه الرياح وتبدّل حالة البحر.

الفصل الأوّل: الطقس والمناخ

Weather and Climate

قال تعالى:

﴿وَهُوَ ٱلَّذِى يُرۡسِلُ ٱلرِّيَٰحَ بُشۡرَۢا بَيۡنَ يَدَىۡ رَحۡمَتِهِۦٓۖ حَتَّىٰٓ إِذَآ أَقَلَّتۡ سَحَابٗا ثِقَالٗا سُقۡنَٰهُ لِبَلَدٖ مَّيِّتٖ فَأَنزَلۡنَا بِهِ ٱلۡمَآءَ فَأَخۡرَجۡنَا بِهِۦ مِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِۚ كَذَٰلِكَ نُخۡرِجُ ٱلۡمَوۡتَىٰ لَعَلَّكُمۡ تَذَكَّرُونَ ٥٧﴾

[الأعراف:٥٧]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: الطقس

The Weather

الدرس الثاني: المناخ

The Climate

الدرس الأوّل

الطقس

The Weather

سأتعلّم:

- مفهوم الطقس.
- عناصر الطقس.
- أدوات قياس عناصر الطقس.

ينقسم الغلاف الجوّي إلى عدّة طبقات تختلف في ما بينها، وتتغيّر درجة الحرارة مع الارتفاع عن سطح الأرض. تُعدّ طبقة التروبوسفير أقرب طبقات الغلاف الجوّي إلى سطح الأرض، بحيث تحدث فيها معظم الظواهر الجوّية، وذلك لاحتوائها على معظم هواء الغلاف الجوّي وبخار الماء.

وتظهر في هذه الطبقة حالات الطقس المختلفة، مثل الجوّ المشمس أو الغائم أو الممطر أو العاصف. وتؤثّر هذه التغيّرات اليومية في الطقس على الكائنات الحيّة من نباتات وحيوانات، كما تؤثّر في أنشطة الإنسان وخططه اليومية. وسنتعرّف في هذا الدرس إلى مفهوم الطقس وعناصره المختلفة، وكيفية تغيّره، وأثره في حياتنا والبيئة من حولنا.

هل سبق أن ألغيت خططك بسبب حالة الطقس؟

إستكشِف

ما المقصود بالطقس؟

تحديد مفهوم الطقس وعناصره

تقرير نشرة الأحوال الجوّية
من تلفزيون دولة الكويت

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِلتزِم الهدوء

خطوات العمل:

1 – اِستقرئ تقرير نشرة الأحوال الجوّية.
2 – حدِّد عناصر الطقس التي ذُكرت في نشرة الأحوال الجوّية.
3 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة :

عناصر الطقس	.....	.....	.....	.....	.....
الطقس اليوم	.....	.....	.....	.....	.....
الطقس غدًا	.....	.....	.....	.....	.....

الاستنتاج :

– يصف الطقس حالة الجوّ خلال فترة زمنية .....

– العناصر التي تؤثّر في حالة الطقس ..... ، ..... ، .....

إستكشِف

ما العوامل المؤثّرة على حالة الطقس؟

تحديد العلاقة بين درجة الحرارة وكمّية الرطوبة

مقياس حرارة (الترمومتر) – حوضان – رمل جافّ – ماء – ساعة إيقاف

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – تجنَّب لمس رأس مقياس الحرارة لكي لا تؤثّر على الحرارة – اِحمل الأوعية بحذر عند نقلها إلى مكان مشمس

خطوات العمل:

1 – ضَع كمّية متساوية من الرمل الجافّ في حوضَين متشابهَين.

2 – أضِف كمّية قليلة من الماء إلى الحوض الأوّل وقلِّب الرمل برفق حتّى يصبح رطبًا.

3 – ضَع مقياس حرارة (الترمومتر) على سطح الرمل في كلّ حوض، وانتظِر دقيقة واحدة، ثمّ سجِّل درجة الحرارة.

4 – ضَع الحوضَين في مكان مشمس لمدّة (10 دقائق) تقريبًا.

5 – سجِّل درجة الحرارة في كلّ حوض.

6 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة :

حالة الرمل	درجة الحرارة قبل التعرّض للشمس	درجة الحرارة بعد التعرّض للشمس
الرمل الجافّ	.....	.....
الرمل الرطب	.....	.....

الاستنتاج:

– تتأثّر حالة الطقس بعدّة عوامل منها ..... ، وكمّية ..... .

The Weather

متابعة الأحوال الجوّية من الأمور الأساسية في حياتنا اليومية؛ لما لها من دور مهمّ في الاستعداد للتغيّرات التي قد تطرأ على حالة الجوّ، مثل ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها، وصفاء السماء أو غيومها، واختلاف سرعة الرياح، واحتمال حدوث العواصف وسقوط الأمطار وتكوّن الضباب والندى.

وتشير هذه التغيّرات إلى ما يُعرف بالطقس وهو حالة الجوّ في مكان محدَّد خلال فترة زمنية قصيرة، قد تمتدّ من ساعات إلى يوم واحد، وتكون قابلة للتغيّر خلال اليوم أو من يوم إلى آخر.

وتكمن أهمّية معرفة الأحوال الجوّية في مساعدة الإنسان على التكيّف مع الظروف المحيطة، واختيار الملابس المناسِبة، كما يعتمد عليها المزارعون في تحديد مواعيد الزراعة ونوعية المحاصيل، ويحتاج إليها الطيّارون وربابنة السفن لضمان سلامة الملاحة الجوّية والبحرية.

تتحدّد حالة الطقس في أيّ منطقة من خلال مجموعة من عناصر الطقس التي تعمل معًا لتكوين صورة متكاملة لحالة الجوّ، منها:

درجة الحرارة هي أحد أهمّ عناصر الطقس، إذ تعبّر عن مقدار سخونة الهواء أو برودته، وتؤثّر في باقي العناصر الجوّية. والضغط الجوّي ناتج عن وزن الهواء المؤثِّر على سطح الأرض، إذ يؤدّي اختلافه من مكان إلى آخر إلى تحرّك الهواء. وينتج عن هذا الإختلاف الرياح، وهي حركة الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض، وتعمل على نقل الحرارة وبخار الماء بين المناطق.

وتعبّر الرطوبة عن كمّية بخاء الماء الموجودة في الهواء، وتلعب دورًا مهمًّا في تكوّن السحب. أمّا الغيوم (السحب) فهي تجمّعات من قطرات ماء دقيقة أو بلّورات ثلجية معلّقة في الغلاف الجوّي، وقد ينتج عنها الهطول مثل الأمطار، التي تمثّل جزءًا أساسيًّا من دورة الماء في الطبيعة. وتتكامل هذه العناصر جميعها لتحديد حالة الطقس السائدة في مكان وزمان معيَّنَين.

الشكل (1)

الرموز الأساسية للتعبير عن الطقس	
طقس مشمس	
طقس غائم	
طقس ممطر	
رياح شديدة	
عواصف رعدية	

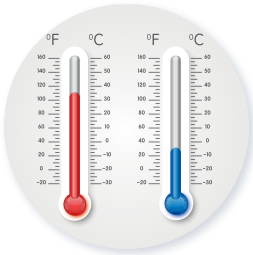
الجدول (1)

مهارة العلوم

فسِّر: أثر الضغط الجوّي على تكوّن الرياح.

أدوات قياس عناصر الطقس
Instruments for Measuring Weather Elements

محطّة الأرصاد الجوّية مكان مجهَّز بأجهزة خاصة تُستخدم لمتابعة حالة الطقس وتسجيل عناصره المختلفة، يعمل في هذه المحطّة الراصد الجوّي، وهو شخص مدرَّب يراقب الظواهر الجوّية ويقرأ الأجهزة بدقّة، ثمّ يدوّن البيانات ويرسلها للاستفادة منها في التنبّؤ بحالة الطقس. ويستخدم الراصد الجوّي أدوات متنوّعة لقياس عناصر الطقس المختلفة، ومنها:



الشكل (2)

مقياس درجة الحرارة (الترمومتر):

أداة تُستخدم في قياس درجة حرارة الهواء، وعادة ما تُسجَّل بالدرجة السيليزية، كما في الشكل (2).

الشكل (3)

الأنيومتر:

جهاز يُستخدم في قياس سرعة الرياح، كما في الشكل (3).

دوّارة الرياح:

أداة تُستخدم في معرفة اتّجاه هبوب الرياح بالنسبة للاتّجاهات الأصلية الأربعة (الشمال، الجنوب، الشرق، الغرب)، كما في الشكل (4).

الشكل (4)

مقياس المطر:

أداة تُستخدم لقياس كمّية الهطول المطري، وتُقاس بالمليمتر، كما في الشكل (5).

وبالإضافة إلى هذه الأدوات الأرضية، يستخدم الخبراء صور الأقمار الصناعية والحواسيب المتطوّرة والرادارات لتحليل البيانات والتنبّؤ بحالة الطقس بدقّة أكبر.

الشكل (5)

إثراء

السرايات والمرّيخ

يستخدم الناس في الكويت والخليج مصطلح «السرايات» لوصف حالات تقلّب الجوّ الفجائية التي غالبًا ما تحدث في فصل الربيع، بحيث يتحوّل الجوّ الهادئ في وقت قصير إلى غيوم كثيفة، ورياح نشطة قد تحمل الغبار، يعقبها أحيانًا برق ورعد وأمطار غزيرة، وتُسمّى «سرايات» لأنّها تسري بسرعة بحيث تتكوّن وتختفي في زمن قصير. أمّا «المرّيخ» فيُطلق شعبيًّا على حالة الضباب أو العوالق الشديدة التي تقلّ فيها الرؤية بشكل كبير، فتصعب رؤية الأشياء البعيدة وقد تتأثّر حركة السير في الطرقات. وتُظهر هذه المصطلحات الشعبية كيف يرتبط الناس بالطقس في حياتهم اليومية، ويطوّرون كلمات خاصّة لوصف الظواهر الجوّية التي تتكرّر في بيئتهم المحلّية.

مهارة العلوم

قارِن: بين أجهزة قياس عناصر الطقس من حيث الاستخدام.

STEAM

اِستخدِم أحد التطبيقات على الهواتف الذكية، واكتب بطريقة موجَزة نشرة الأحوال الجوّية موضِّحًا فيها حالة الطقس لهذا اليوم.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – يُعرَّف الطقس بأنّه:

- ◯ حالة الرياح الدائمة في مكان معيَّن.
- ◯ حالة المطر في مكان معيَّن واحد فقط.
- ◯ حالة الجوّ في مكان معيَّن خلال فترة زمنية قصيرة.
- ◯ حالة الغلاف الجوّي في مكان معيَّن على مدار السنة.

2 – تتكوّن الرياح نتيجة:

- ◯ زيادة حجم القطرات
- ◯ اِختلاف شكل السحب
- ◯ حركة الغيوم السريعة فقط
- ◯ اِختلاف الضغط الجوّي بين المناطق

3 – يُستخدم في قياس درجة الحرارة جهاز:

- ◯ الأنيمومتر
- ◯ الترمومتر
- ◯ دوّارة الريح
- ◯ مقياس المطر

4 – أكثر عناصر الطقس خطورة على حركة القوارب الصغيرة عند زيادته:

- ◯ الرطوبة
- ◯ درجة الحرارة
- ◯ سرعة الرياح
- ◯ نسبة الغيوم

5 – أحد عناصر الطقس يدلّ على كمّية بخار الماء الموجودة في الهواء:

- ◯ الرطوبة
- ◯ سرعة الرياح
- ◯ درجة الحرارة
- ◯ الضغط الجوّي

السؤال الثاني: أُكتب بين القوسَين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة، وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ من العبارات التالية، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 – يتغيّر الطقس خلال ساعات اليوم أو من يوم إلى آخر. (.....)

تصويب الخطأ: .....

2 – يُستخدم الأنيمومتر لمعرفة اتّجاه هبوب الرياح. (.....)

تصويب الخطأ: .....

3 – الهطول جزء أساسي لدورة الماء في الطبيعة. (.....)

تصويب الخطأ: .....

السؤال الثالث: أُذكر كلًّا ممّا يلي:

1 – عناصر الطقس الرئيسية مع شرح مختصَر لكلّ عنصر.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 – الأدوات المستخدَمة في رصد عناصر الطقس ودور كلّ منها.

.....

.....

.....

.....

السؤال الرابع: أُدرس الرسم ثمّ أجِب عن الأسئلة:

1 – الجدول المقابِل يوضّح حالة الطقس في أربعة أيّام من السنة:

اليوم	درجة الحرارة	حالة الطقس
السبت	30°	
الأحد	23°	
الاثنين	15°	
الثلاثاء	5°	

– اليوم الأكثر حرارة .....

السبب: .....

– اليوم الأقلّ حرارة .....

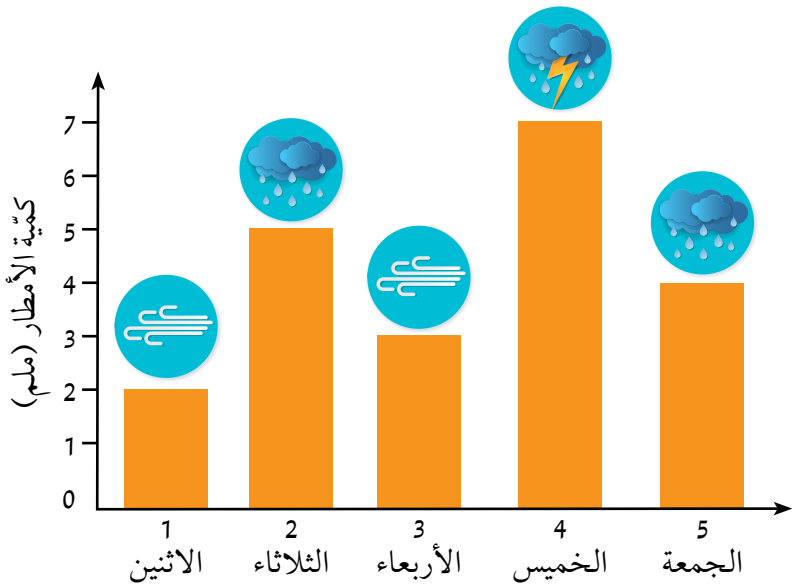
السبب: .....

– اليوم الأنسب للذهاب إلى الحديقة للتنزّه .....

– الأيّام المتوقَّع أن تحتوي على أعلى نسبة هطول

..... و .....

2 – الرسم البياني التالي يوضّح كمّية هطول الأمطار (mm) خلال خمسة أيّام:



– أيّ يوم كان الهطول أكبر؟ .....

– ما الفرق بين هطول يوم الثلاثاء والخميس؟

.....

– صِف حالة الطقس خلال هذا الأسبوع.

.....

الدرس الثاني

المناخ

The Climate

سأتعلّم:

- مفهوم المناخ.
- العوامل التي تؤثّر على المناخ.

تعلّمت سابقًا أنّ الطقس يشير إلى التغيّرات التي تحدث في حالة الجوّ خلال مدّة زمنية قصيرة، مثل: التغيّر في درجة الحرارة والرطوبة، وكمّيات الأمطار. فنجد تغيّرات جوّية تستمرّ وتتكرّر لفترات طويلة في مناطق مختلفة، منها: اِعتدال درجات الحرارة في بعض المناطق معظم أيّام السنة، أو الطقس الحارّ والجافّ في مناطق أخرى لفترات ممتدّة، وكذلك انتظام سقوط الأمطار في مواسم معيَّنة من كلّ عام، أو شيوع الرياح الباردة في أوقات محدَّدة. هذه السمات لا تحدث ليوم واحد، بل تتكرّر وتستمرّ لسنوات، ما يجعلها سمة عامّة للمنطقة.

في هذا الدرس سنتعرّف على مفهوم أوسع من الطقس، يساعدنا على فهم تنوّع البيئات على سطح الأرض، وكيفية تأثيره في حياة الإنسان والنبات والحيوان.

لماذا تختلف ألوان مناطق اليابسة في خريطة العالم؟

إستكشِف

ما المقصود بالمناخ؟

تحديد مفهوم المناخ وعناصره

مصوَّرات مناطق اليابسة على خريطة العالم

الإرشادات

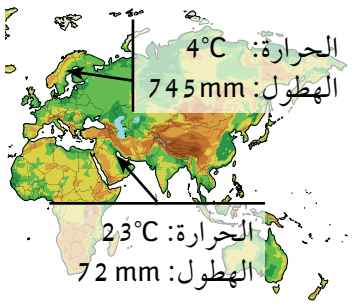
اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – ناقِش بهدوء

خطوات العمل:

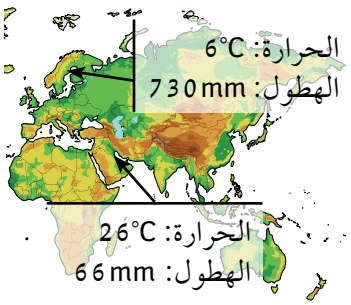
1 – اِستقرئ البيانات على مصوَّرات خريطة العالم.

2 – ميِّز بين مناطق اليابسة المحدَّدة في خريطة العالم.

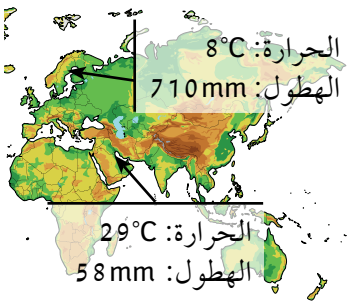
3 – سجِّل ملاحظاتك.



1980 م



2000 م



2020 م

الملاحظة :

عناصر المناخ / المناطق	سنة 1980 م		سنة 2000 م		سنة 2020 م	
	درجة الحرارة	الهطول المطري	درجة الحرارة	الهطول المطري	درجة الحرارة	الهطول المطري
الكويت	.....	.....	.....	.....	.....	.....
فنلندا	.....	.....	.....	.....	.....	.....

الاستنتاج :

– المناخ متوسّط حالة الجوّ في منطقة معيَّنة خلال فترة زمنية .....

– درجة الحرارة و..... عناصر تساعدنا في معرفة مناخ منطقة ما.

إستكشف

ما تأثير زاوية سقوط أشعّة الشمس على المناخ؟

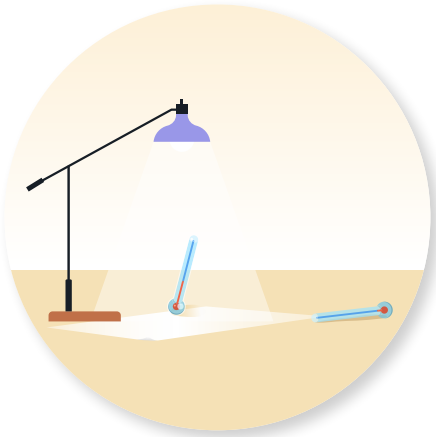
إستقصاء تأثير زاوية أشعّة الشمس على كمّية الحرارة التي يستقبلها سطح الأرض

مصباح التوهّج – ورقة بيضاء كبيرة – ترمومتر عدد (2) – ساعة إيقاف

الإرشادات

إنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – لا تنظر مباشِرة إلى الضوء القوي – تجنَّب لمس المصباح مباشِرة وأمسِكه من المقبض

خطوات العمل:



1 – ضَع الترمومترَين على الورقة البيضاء بحيث يكونان متباعدَين.
2 – قِس درجة الحرارة في كلّ منهما.
3 – ضَع الترمومتر (1) أسفل المصباح مباشرة بزاوية عمودية والترمومتر (2) بعيدًا عن المصباح بزاوية مائلة.
4 – شغِّل المصباح مدّة دقيقة واحدة.
5 – قِس درجة الحرارة في كلّ من الترمومترَين.
6 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة :

الترمومتر	قراءة الترمومتر قبل سقوط الضوء	زاوية سقوط الضوء	قراءة الترمومتر بعد سقوط الضوء
الترمومتر (1)	.....	عمودية	.....
الترمومتر (2)	.....	مائلة	.....

الاستنتاج:

– المناطق القريبة من خطّ الاستواء تسقط عليها أشعّة الشمس بشكل ..... ، فتكون درجة الحرارة فيها ..... .

– المناطق البعيدة عن خطّ الاستواء تسقط عليها أشعّة الشمس بشكل ..... ، فتكون درجة الحرارة فيها ..... .

The Climate

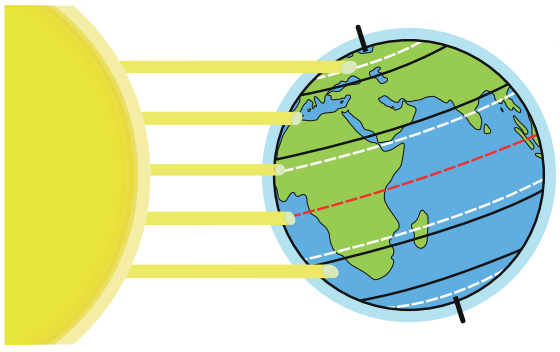
الشكل (6) تنوّع المناخ في الكرة الأرضية

نصف مناخ دولة الكويت بأنّه حارّ وجافّ وقليل الأمطار، ودولة أخرى مناخها معتدل ورطب، وهذه مناخها بارد، وذلك اعتمادًا على ما سُجِّل من درجات حرارة وأمطار على مدى سنوات كثيرة، فالمناخ هو متوسّط حالة الجوّ في منطقة معيَّنة خلال فترة زمنية طويلة قد تمتدّ إلى عشرات السنين، يختلف المناخ بين مناطق العالم بسبب تأثير عدّة عوامل منها:

دوائر العرض

دوائر وهمية تُرسم على خريطة العالم لتقسيم سطح الأرض إلى مناطق متوازية، تُعدّ عاملًا رئيسًا في تحديد المناخ؛ وأهمّها خطّ الاستواء الذي يمرّ في منتصف الكرة الأرضية، حيث تسقط أشعّة الشمس عمودية إلى سطح الأرض عند خطّ الاستواء، فتتركّز الطاقة في مساحة صغيرة، لذلك يكون الجوّ في المناطق المحيطة بخطّ الاستواء أكثر حرارة خلال معظم أشهر السنة فنصفه بالمناخ الحارّ، كما في الشكل (7)

وكلّما اتّجهنا نحو خطوط العرض القريبة من القطبَين الشمالي والجنوبي، فإنّ الأشعّة تسقط بزاوية ميلان أكبر، فتنتشر طاقتها على مساحة أوسع من السطح، وتقطع مسافة أطول داخل الغلاف الجوّي فتفقد جزءًا من حرارتها، فينخفض معدّل درجة الحرارة ويصبح المناخ أبرد في تلك المناطق.



الشكل (7) خطوط العرض وسقوط أشعّة الشمس

مهارة العلوم

فسِّر: اِرتفاع درجات الحرارة في المناطق القريبة من خطّ الاستواء.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن تكنولوجيا الاستمطار، ثمّ اكتب تقريرًا قصيرًا يوضّح فكرتها وأهمّ فوائدها ومخاطرها المحتمَلة.

الارتفاع عن سطح البحر

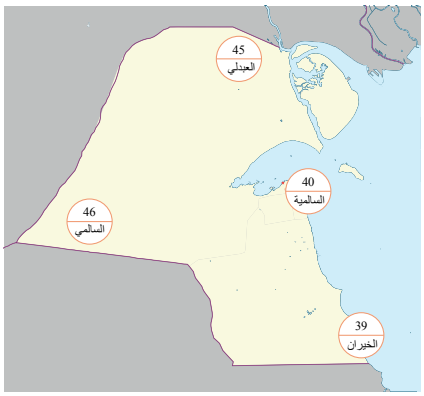
Altitude above Sea Level

تنخفض درجة الحرارة كلّما ارتفعنا عن سطح البحر، وذلك بسبب انخفاض الضغط، وعليه تكون المناطق الجبلية أبرد من المناطق المنخفضة المجاوِرة لها، كما في الشكل (8).

القرب أو البعد عن المسطَّحات المائية (البحار والمحيطات)

يؤثّر القرب من المسطَّحات المائية في المناخ تأثيرًا كبيرًا؛ إذ تعمل المسطَّحات المائية على اعتدال درجات الحرارة لأنّ الماء يفقد الحرارة ويكتسبها ببطء مقارنة باليابسة، لذا تكون المناطق القريبة من المسطَّحات المائية أقلّ حرارة صيفًا وأدفأ شتاء مقارنة بالمناطق الداخلية البعيدة عن الماء، كما في الشكل (9).

الشكل (8)



الشكل (9)

الرياح السائدة

الرياح التي تهبّ في منطقة معيَّنة معظم أيّام السنة وباتّجاه شبه ثابت، وتؤثّر بشكل مباشِر في مناخ المنطقة من حيث درجة الحرارة والرطوبة وكمّيات الأمطار. وتنشأ الرياح السائدة نتيجة اختلاف الضغط الجوّي وحركة الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض، كما يرتبط اتّجاهها بدوران الأرض وموقع المنطقة بالنسبة لدوائر العرض.

إثراء

زحف الفصول وتغيّر المناخ عبر العصور

لم يكن مناخ الأرض ثابتًا عبر التاريخ؛ فقد مرّت عليها عصور كانت أبرد بكثير من اليوم سُمِّيت «العصور الجليدية»، غطّى فيها الجليد مساحات واسعة من اليابسة، ثمّ تلتها فترات أكثر دفئًا. اليوم يلاحظ العلماء ظاهرة يسمّونها «زحف الفصول»؛ أي أنّ مواعيد الفصول لم تعد منتظمة كما كانت من قبل، فيتأخّر الشتاء أو يقصر، ويمتدّ الحرّ في الصيف لفترة أطول، يرتبط ذلك بما يُسمّى تغيّر المناخ، وهو تغيّر تدريجي في متوسّط درجات الحرارة وحالة الجوّ على مدار سنوات طويلة، ويرتبط حاليًّا بزيادة الغازات الناتجة عن المصانع والسيّارات وحرق الوقود.

فهم هذه التغيّرات يساعد الإنسان على الاستعداد لها، والبحث عن طرق تحافظ على توازن مناخ الأرض للأجيال القادمة.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – ما الفرق بين الطقس والمناخ؟

- ◯ الطقس ثابت والمناخ يتغيّر
- ◯ يتغيّر الطقس في سنوات والمناخ خلال ساعات
- ◯ يتغيّر الطقس خلال فترة قصيرة والمناخ خلال فترة طويلة
- ◯ يحدّد الطقس درجات الحرارة فقط ويحدّد المناخ الرياح فقط

2 – لا يكتفي العلماء ببيانات يوم واحد لتحديد المناخ:

- ◯ الطقس لا يتغيّر أبدًا
- ◯ بيانات اليوم غير دقيقة دائمًا
- ◯ أدوات القياس لا تعمل يوميًّا
- ◯ المناخ يحتاج إلى بيانات زمنية طويلة

3 – المنطقة القريبة من خطّ الاستواء يُتوقَّع أن يكون مناخها:

- ◯ حارًّا رطبًا
- ◯ باردًا جافًّا
- ◯ باردًا ممطرًا
- ◯ معتدلًا طوال السنة

4 – وجود البحار والمسطَّحات المائية غالبًا ما يؤدّي إلى:

- ◯ تجمّد الهواء
- ◯ سكون الرياح
- ◯ خفض درجة الحرارة
- ◯ زيادة الحرارة صيفًا فقط

5 – المناخ في دولة الكويت بشكل عامّ:

- ◯ معتدل طوال السنة
- ◯ حارّ وجافّ معظم السنة
- ◯ بارد وممطر طوال السنة
- ◯ رطب وممطر في الصيف

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – يُعدّ المناخ متوسّط حالة الجوّ خلال فترة زمنية طويلة.

.....

2 – يختلف المناخ بين مناطق العالم.

.....

3 – يكون المناخ عند خطّ الاستواء حارًّا معظم أشهر السنة.

.....

4 – تؤثّر الرياح السائدة بشكل مباشِر في مناخ المنطقة التي تهبّ فيها.

.....

السؤال الثالث: أُدرس الرسومات التالية ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – الشكل التالي يوضّح مناطق مختلفة.

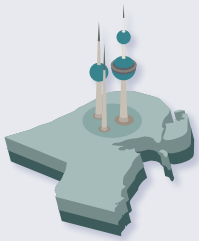
(1)

(2)

– المدينة التي تتميّز بمناخ رطب وأكثر اعتدالًا رقم (.....)

السبب: .....

.....



من وطني

إدارة الأرصاد الجوّية

تُعدّ إدارة الأرصاد الجوّية في دولة الكويت إحدى الإدارات الرئيسية التابعة لوزارة الكهرباء والماء والطاقة المتجدّدة، وهي الجهة المسؤولة عن مراقبة الأحوال الجوّية والتنبّؤ بها داخل البلاد. وتعمل الإدارة على تشغيل شبكة واسعة من محطّات الرصد المنتشرة في مختلف مناطق الكويت، إضافة إلى استخدام تقنيات حديثة مثل الرادارات والأقمار الصناعية لرصد السحب والرياح ودرجات الحرارة بدقّة عالية. كما تحلّل الإدارة البيانات الجوّية وتُصدر التوقّعات اليومية والتقارير المتخصّصة التي تساعد الجهات الحكومية والمواطنين في التخطيط واتّخاذ التدابير اللازمة.

وتمثّل التحذيرات المبكرة جزءًا مهمًّا من عمل الإدارة، إذ تنبّه المجتمع عند توقّع حالات جوّية قد تؤثّر في السلامة العامّة، مثل العواصف الرملية أو الأمطار الغزيرة. كما تقدّم الإدارة خدمات جوّية حيوية لقطاعات الطيران والملاحة البحرية والزراعة، ما يعزّز من سلامة العمليات ويسهم في دعم التنمية الوطنية. وبفضل جهود إدارة الأرصاد الجوّية، تتمكّن مؤسّسات الدولة من متابعة الظروف المناخية باستمرار والارتقاء بقدرتها على مواجهة التقلّبات الجوّية والحفاظ على أمن المجتمع واستقراره.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الأرصاد الجوّية	أتابع حالة الطقس وألتزم بإرشادات الأرصاد الجوّية للحفاظ على سلامتي وسلامة الآخرين.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

تغيّر الطقس يؤثّر بشكل مباشِر على صحّة الإنسان، فارتفاع درجات الحرارة قد يسبّب الجفاف والإجهاد الحراري، بينما قد تؤدّي البرودة الشديدة إلى نزلات البرد والإنفلونزا. كما أنّ سرعة الرياح والرطوبة تؤثّران على انتشار الغبار وحبوب اللقاح، ما يزيد من مشكلات الحساسية والتنفّس. ومع متابعة تقارير الأرصاد الجوّية يمكننا الاستعداد للتقلّبات المناخية واتّباع الإرشادات الصحّية التي تساعدنا على حماية أجسامنا والمحافظة على نمط حياة سليم.

التقييم الذاتيّ

تعلّمت	نعم ☺	لا ☹	إلى حدّ ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم الطقس						
عناصر الطقس						
أدوات قياس عناصر الطقس						
مفهوم المناخ						
العوامل التي تؤثّر على المناخ						

تقييم نهاية الفصل

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

1 – يؤثّر الارتفاع عن سطح البحر في المناخ بـ:

- ◯ اِختفاء الرياح تمامًا
- ◯ زيادة هطول الأمطار على جميع المرتفعات
- ◯ اِرتفاع درجة الحرارة كلّما ازداد الارتفاع عن سطح البحر
- ◯ اِنخفاض درجة الحرارة كلّما ازداد الارتفاع عن سطح البحر

2 – زيادة الرطوبة في الهواء غالبًا ما تؤثّر على:

- ◯ اِرتفاع الحرارة
- ◯ شكل التضاريس
- ◯ ثبات درجة الحرارة
- ◯ تكوّن السحب وهطول الأمطار

3 – أيّ ممّا يلي يُعدّ من عناصر الطقس:

- ◯ المناخ
- ◯ خطّ الاستواء
- ◯ درجة الحرارة
- ◯ الفصول الأربعة

4 – ينتج اختلاف الضغط الجوّي عن:

- ◯ تكوّن الرياح
- ◯ زيادة الهطول
- ◯ تبخّر الماء فقط
- ◯ سقوط أشعّة الشمس عموديًّا

5 – يُعدّ الهطول جزءًا أساسيًّا من:

- ◯ حركة الرياح
- ◯ الضغط الجوّي
- ◯ دوائر العرض
- ◯ دورة الماء في الطبيعة

6 – أيّ الأدوات تُستخدم لقياس درجة حرارة الهواء:

- ◯ الترمومتر
- ◯ الأنيموميتر
- ◯ مقياس المطر
- ◯ دوّارة الرياح

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – حركة الرياح.

.....

2 – يُعدّ الهطول جزءًا أساسيًّا من دورة الماء في الطبيعة.

.....

3 – المناطق الجبلية أبرد من المناطق المنخفضة المجاوِرة لها.

.....

4 – تنخفض درجة الحرارة كلّما اتّجهنا نحو القطبَين.

.....

5 – اِختلاف المناخ بين منطقتَين لهما الموقع نفسه على دوائر العرض ولكن إحداهما ساحلية والأخرى داخلية.

.....

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

وجه المقارنة	الطقس	المناخ
الفترة الزمنية	.....	.....
	.....	.....
	.....	.....

السؤال الرابع: أُدرس الرسومات التالية ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – الشكل المقابِل يوضّح مدينة تقع على جبل مرتفع، وأخرى على سهل.

المدينة ذات درجات حرارة منخفضة يمثّلها الحرف (.....)

فسِّر سبب اختيارك: .....

.....

2 – اِستقرئ الجدول التالي:

المنطقة	خطّ العرض	الارتفاع عن سطح البحر
أ	قريب من خطّ الاستواء	منخفض
ب	بعيد عن خطّ الاستواء	مرتفع

– المنطقة الأكثر حرارة يمثّلها الحرف (.....)

فسِّر سبب اختيارك: .....

– المنطقة الأكثر عرضة لتلبّد الغيوم يمثّلها الحرف (.....)

فسِّر سبب اختيارك: .....

مشروع الاستقصاء العلمي

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

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

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

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

الاستقصاء المقيَّد (Structured Inquiry):

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

الاستقصاء الموجَّه (Guided Inquiry):

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

الاستقصاء الحرّ (Open Inquiry):

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

منهجية STEAM

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

دور المتعلّم في اعداد المشروع العلمي:

يُحدَّد بحسب نوع الاستقصاء (مقيَّد – موجَّه – حرّ)

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

خطوات مشروع الاستقصاء العلمي (المقيَّد - الموجَّه - الحرّ)

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

مخطَّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

ملاحظات

المراجع

1- University Physics-Volume Two- Fourteenth Edition –Hugh D.Young- Global Edition
2- مكتبة الاسرة في الفيزياء – الجزء الأول – م. عاطف منصور
3- الأرض المتغيرة مقدمة لعلم الجيولوجيا الطبيعية – تأليف د. محمد الصرعاوي – كلية العلوم جامعة الكويت – الكويت 2015

مصادر بعض الصور

- صورة مبنى التأمينات الإجتماعية

https://www.kuna.net.kw/ViewPics.aspx?

الكتاب كاملاً

قيِّم مناهجنا