وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولة الكويت

العلوم

7

الصفّ السابع

الفصل الدراسي الثاني ـ القسم الأوّل

المرحلة المتوسّطة

1/2

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـت

العلوم

7

الصفّ السابع

الفصل الدراسي الثاني ـ القسم الأوّل

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصّف السابع المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. ألطاف حزام الفهد المطيري

أ. عبدالله حمد العتال
أ. سهام مساعد الخالدي
أ. حميدة سلامة العنزي
أ. فهد عبدالرحمن 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 (٨٧) 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: مملكة النبات	٢٣
الدرس الأوّل: تنوّع النباتات	٢٤
الدرس الثاني: الجهاز الوعائي في النباتات	٣١
الدرس الثالث: التكيّف في النباتات الزهرية	٣٨
من وطني	٤٤
التنمية المستدامة	٤٥
نافذة على الصحّة	٤٥
التقييم الذاتي	٤٥
تقييم نهاية الفصل	٤٦
الفصل الثاني: مملكة الحيوان	٤٩
الدرس الأوّل: تنوّع الحيوانات	٥٠
الدرس الثاني: الحيوانات اللافقارية	٥٧
الدرس الثالث: الحيوانات الفقارية	٦٥
من وطني	٧٣
التنمية المستدامة	٧٤
نافذة على الصحّة	٧٤
التقييم الذاتي	٧٤
تقييم نهاية الفصل	٧٥

Life Science	٢٠
Join the Scientists	٢٢
Plant Kingdom	٢٣
Plant Diversity	٢٤
Vascular Plant System	٣١
Adaptation in Flowering Plants	٣٨
From My Homeland	٤٤
Sustainable Development	٤٥
Health at a Glance	٤٥
Self Assessment	٤٥
Chapter Assessment	٤٦
Animal Kingdom	٤٩
Animal Diversity	٥٠
Invertebrates	٥٧
Vertebrates	٦٥
From My Homeland	٧٣
Sustainable Development	٧٤
Health at a Glance	٧٤
Self Assessment	٧٤
Chapter Assessment	٧٥

الوحدة السادسة: المادّة والطاقة - العلوم الكيميائية	٧٨
شارِك العلماء	٨٠
الفصل الأوّل: الأحماض والقواعد	٨١
الدرس الأوّل: الأحماض والقواعد	٨٢
الدرس الثاني: الرقم الهيدروجيني	٨٨
الدرس الثالث: تفاعل التعادل	٩٥
من وطني	١٠٢
التنمية المستدامة	١٠٣
نافذة على الصحّة	١٠٣
التقييم الذاتي	١٠٣
تقييم نهاية الفصل	١٠٤
مشروع الاستقصاء العلمي	١٠٦
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي	١٠٨
مخطّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam	١٠٩
تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam	١١٠

Matter and Energy - Chemical Sciences	٧٨
Join the Scientists	٨٠
Acids and Bases	٨١
Acids and Bases	٨٢
The pH Scale	٨٨
Neutralization Reaction	٩٥
From My Homeland	١٠٢
Sustainable Development	١٠٣
Health at a Glance	١٠٣
Self Assessment	١٠٣
Chapter Assessment	١٠٤
Science Inquiry Project	١٠٦
Steps of the Science Inquiry Project	١٠٨
Plan of the Science Inquiry Project based on Steam	١٠٩
Report of the Science Inquiry Project based on Steam	١١٠

المقدّمة

أعزّائي المتعلّمين والمتعلّمات.

مرحبًا بكم في عالم العلوم، حيث الاكتشاف والمعرفة والابتكار، يأتي هذا الكتاب في إطار حـــرص وزارة التربية في دولة الكويت على إعداد جيل واعٍ، يمتلك المهارات العلميّة والعمليّة اللازمة لمواكبة متغيّرات العصر، ويُســـهم بفعالية في بناء كويت جديدة، مزدهرة ومســـتدامة، تماشـــيًا مع رؤية الكويت التعليميّـــة المســـتقبليّة 2035م ، وتحقيقًا للهدف الشـــامل للتربية والأهداف الخاصّة لعلوم المرحلة المتوســـطة، لتنشئة أفراد فاعلين في المجتمع يساهمون في تحقيق التنمية المستدامة.

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

ومن خلال هذا الكتاب ســـتتعلّمون التقييـــم الذاتي لتطوير مهاراتكم بدعـــم 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 تســـتحقّ 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، ويشــجّع 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

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

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

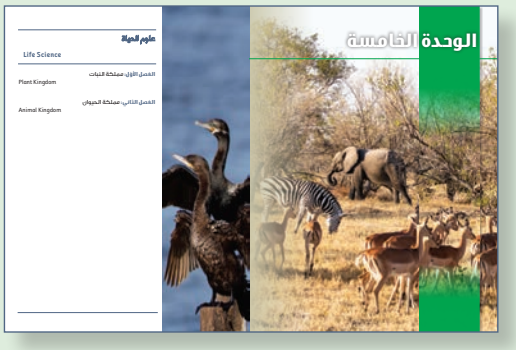
مكوِّنات الكتاب

تتمثَّل في:

الوحدة

تتضمّن

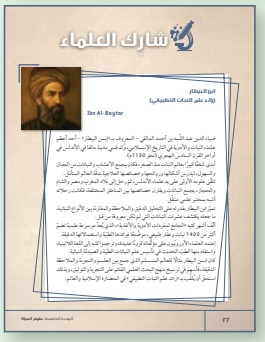
- عنوان الوحدة باللغتين العربيّة والإنجليزيّة
- عناوين الفصول باللغتين العربيّة والإنجليزيّة



شارِك العلماء

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

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



الفصل

يتضمّن

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

دروس الوحدة:

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

كيف أقرأ الكتاب

أيقونات مراحل التعلّم في الدرس

عنوان الدرس: يوضح الموضوع الأساسيّ للدرس.

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

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

التهيئة والتحفيز (Engage)

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

الاستكشاف (Explore)

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

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

التفسير (Explain)

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

النباتات الوعائية
Vascular Plants

نباتات تعيش في بيئات متنوّعة حتى في المناطق البعيدة عن مصادر المياه، ولها جذور وسيقان وأوراق واضحة التركيب. تحتوي هذه النباتات على أوعية نقل متخصّصة تنقل الماء والأملاح والغذاء داخل النبات، ما يساعدها على النموّ بشكل أسرع وأطول والعيش في بيئات متعدّدة.

وتشمل النباتات الوعائية أنواعًا كثيرة مثل النباتات المزروعة والأشجار الطويلة مثل شجرة النخيل، كما في الشكل (2).

وتُصنَّف النباتات الوعائية بحسب طريقة تكاثرها وتكوّن بذورها إلى:

النباتات الوعائية اللابذرية:

نباتات لا تنتج بذورًا، بل تتكاثر لاجنسيًّا بالأبواغ، مثل السرخسيات، كما في الشكل (3) ويُعدّ الماء ضروريًّا لهذه النباتات لانتقال الأمشاج، وحدوث الإخصاب في التكاثر الجنسي.

الشكل (2) النباتات الوعائية (النخيل)

مهارة العلوم
قارن: بين النباتات اللاوعائية والنباتات الوعائية من حيث تركيبها.

الشكل (3)
النباتات الوعائية (السرخسيات)

الوحدة الخامسة/ علوم الحياة ٢٧

التوسّع (Elaborate)

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

وتتمثل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:

- **الإثراء**

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

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

- **الربط مع الموادّ الأخرى**

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

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

النباتات الوعائية البذرية:

الأكثر انتشارًا بين النباتات، تتكاثر بواسطة البذور، فالبذرة تحتوي على جنين صغير ومخزون من الغذاء يكفيه للنموّ في بداية حياته، وتغلّفه قشرة قوية تحميه من الجفاف والظروف البيئية القاسية، كما في الشكل (4)، وهذا ما يساعد النباتات على التكيّف والانتشار في بيئات متعدّدة.

وتنقسم النباتات الوعائية البذرية بحسب مكان وجود البذرة إلى نوعَين:

1 – نباتات معرّاة البذور، وهي نباتات تكوّن بذورها مكشوفة على المخاريط وغير محاطة بثمرة، مثل الصنوبريات، كما في الشكل (5).

2 – نباتات مغطّاة البذور، وهي نباتات تتكوّن بذورها داخل ثمرة تحميها، مثل النباتات الزهرية وأشجار الفاكهة.

الشكل (5) المخاريط

غذاء مخزّن
الجنين
غلاف البذرة

الشكل (4) البذرة

مهارة العلوم
قارن: بين النباتات معرّاة البذور ونباتات مغطّاة البذور من حيث مكان وجود البذرة.

STEAM
صمّم لوحة فنّية باستخدام أدوات من المنزل (إعادة تدوير) موضّحًا فيها أنواع النباتات بحسب أوعية النقل مع مثال لكلّ منها.

إثراء
شجرة السرو

تُصنَّف من النباتات الوعائية البذرية المعرّاة البذور، إذ تُنتج بذورها داخل مخاريط خشبية صغيرة بدلًا من الثمار. وهي شجرة دائمة الخضرة تتميّز بأوراقها الحرشفية المتراصّة ذات اللون الأخضر الغامق، وتحتوي على زيوت طيّارة تمنحها رائحة عطرية مميّزة.

تنمو أشجار السرو طبيعيًّا في المناطق المعتدلة والجافّة، وقد زُرعت في الكويت ضمن مشاريع التشجير والحدائق العامّة لما تتميّز به من تحمّل للجفاف والملوحة والرياح، إضافة إلى شكلها العمودي الجميل الذي يمنح البيئة طابعًا جماليًّا. ويُستخدم خشب السرو في صناعة الأثاث والأبواب نظرًا لمتانته ومقاومته للعفن، كما يُستخرج من أوراقه زيت عطري يُستفاد منه في صناعة العطور والصابون. ويُعدّ السرو من فصيلة السرويات Cupressaceae، وهي أحدى أنواع الصنوبريات التي تسهم في تنقية الهواء وامتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون، ما يجعلها من الأشجار المهمّة في دعم استدامة البيئة.

الوحدة الخامسة/ علوم الحياة ٢٨

التقييم (Evaluate)

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

وتتمثل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:

الجهاز الوعائي في النبات
Vascular Plant System

يتكوّن النبات من مجموعتَين، المجموع الجذري والمجموع الخضري اللذَين يعملان كوحدة متكاملة تضمن له أن ينمو ويعيش ويتكيّف مع بيئته، كما في الشكل (6).

المجموع الجذري
يمثّل جذور النباتات التي توجد تحت سطح الأرض، وتختلف أشكالها وأنواعها بحسب نوع النبات إلى جذور وتدية، وجذور ليفية، كما في الشكل (7)، إذ تثبّت الجذور النبات في التربة، وتمتصّ منها الماء والأملاح المعدنية، كما تخزّن بعض الجذور الغذاء فيها.

المجموع الخضري
يتكوّن المجموع الخضري من السيقان والأوراق والأزهار التي تظهر فوق سطح التربة، حيث تختلف أشكال أجزاء المجموع الخضري وأحجامها بحسب بيئة النبات ونوعه ويشمل:
الساق إذ تدعم السيقان النباتات وتحمل الأوراق والأزهار، وتنقل الماء والأملاح المعدنية، المستخدَمة في عملية البناء الضوئي، من الجذور إلى أجزاء النبات عن طريق أوعية الخشب التي تمتدّ على طول الساق وصولًا إلى الأوراق، كما في الشكل (8).
يصعد الماء والأملاح المعدنية داخل أوعية الخشب بفعل قوّة النتح والخاصّية الشعرية، التي تساعد في رفع الماء داخل الأنابيب الدقيقة حتّى تصل إلى الأوراق عكس قوّة الجاذبية الأرضية.
كما يشمل المجموع الخضري الأوراق وهو جزء من النبات الذي تحدث فيه عملية البناء الضوئي، ويحتوي على مسام (فتحات) صغيرة تنتشر على سطحَي الورقة السفلي والعلوي، تُسمّى الثغور.
كما تُنقل السكّريات الناتجة عن عملية البناء الضوئي في الأوراق إلى باقي أجزاء النبات بواسطة أوعية اللحاء لتغذية الجذور والأجزاء النامية، مثل السيقان والبراعم والثمار، كما في الشكل (9).
وهكذا يعمل المجموعان الجذري والخضري، مع الجهاز الوعائي المتمثّل في أنسجة الخشب وأنسجة اللحاء في شبكة واحدة تُبقي النبات حيًّا وقادرًا على النموّ والتكيّف.

المجموع الخضري
المجموع الجذري
الجذور
شكل (6)

جذر ليفي
جذر وتدي
شكل (7) أنواع الجذور في النباتات

أنسجة اللحاء
أنسجة الخشب
شكل (9)
شكل (8)

مهارة العلوم
مبيّن: دور أوعية الخشب وأوعية اللحاء للنبات في عملية النقل.

الوحدة الخامسة/ علوم الحياة ٣٤

مهارة العلوم:

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

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – إذا قطعت ساق نبات وغمرتها في ماء ملوَّن، تلاحظ بعد ساعات تغيّر لون الأوراق.
– ما التفسير العلمي لهذه الملاحظة؟
- يتنقل الماء عبر أوعية اللحاء.
- يتنقل الماء عبر أوعية الخشب.
- يخزّن النبات الماء في الأوراق فقط.
- تمتصّ الأوراق الماء مباشرة من الهواء.

2 – تعرّض نبات مزروع للحرارة الشديدة، فذبلت أوراقه بسرعة.
– ما السبب الأكثر احتمالًا لذلك؟
- إنخفاض درجة حرارة الأوراق.
- توقّف عملية البناء الضوئي تمامًا.
- إمتصاص الجذور كمّية ماء أكبر من الحاجة.
- زيادة عملية النتح ما أدّى إلى فقد الماء من الأوراق.

3 – أنسجة في النبات تنقل الماء من الجذور إلى الأوراق:
- اللحاء
- الخشب
- البشرة
- الجذور

4 – عدد الثغور في السطح السفلي لورقة النباتات أكثر من السطح العلوي.
– ما أهمّية ذلك للنبات؟
- تقليل فقد الماء أثناء النتح.
- زيادة عملية البناء الضوئي.
- زيادة دخول ثاني أكسيد الكربون.
- تعزيز امتصاص ضوء الشمس.

الوحدة الخامسة/ علوم الحياة ٣٦

أتحقّق ممّا تعلّمت:

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

تقييم نهاية الفصل:

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

تقييم نهاية الفصل

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

1 – حيوان يُصنَّف من اللاسعات:
- نجم البحر
- قنديل البحر
- دودة الأرض
- السمكة العظمية

2 – ما المجموعة التي تمتلك هيكلًا خارجيًّا وتتخلّص منه حتى تنمو؟
- الديدان
- الرخويات
- المفصليات
- الزواحف

3 – تُصنَّف من الحيوانات الفقارية ذوات الدم البارد عدا:
- الأسماك
- الطيور
- البرمائيات
- الزواحف

4 – تتميّز البرمائيات بأنّها:
- تتنفّس بالخياشيم فقط.
- تتنفّس بالرئتين والجلد.
- تضع بيضها على اليابسة.
- لا تمتلك جهازًا تنفّسيًّا.

التقييم الذاتي:

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

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

5 – ما السمة التي تميّز الطيور عن باقي الفقاريات؟
- إمتلاكها جلدًا مغطًى بالحراشف.
- إمتلاكها عظامًا مجوَّفة وريشًا.
- قدرتها على العيش في الماء.
- إمتلاكها زعانف بدلًا من أرجل.

6 – من الخصائص التي تميّز الثدييات:
- تتغذّى على النباتات فقط.
- تلد صغارها وتُرضعها.
- تضع بيضًا في الماء.
- تعيش تحت الأرض دائمًا.

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

1 – خلال دراستك تصنيف مملكة الحيوان (الإسفنج، نجم البحر، خيار البحر، قنديل البحر).

الذي لا ينتمي: .....

السبب: .....

2 – خلال دراستك الحيوانات اللافقارية (الحشرات، العناكب، القشريات، الأخطبوط).

الذي لا ينتمي: .....

السبب: .....

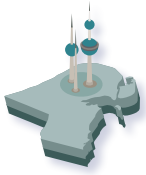
3 – خلال دراستك الحيوانات الفقارية (الحوت، السلحفاة، الضفدع، الأسماك).

الذي لا ينتمي: .....

السبب: .....

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

وجه المقارنة	الزواحف	البرمائيات
البيئة	.....	.....
غطاء الجسم	.....	.....
طريقة التكاثر	.....	.....



من وطني:

يهدف هـــذا الجانب الى تعزيـــز الهوية الوطنيّة لدى المتعلم، وربطه بيئته ومجتمعه ، ليشعر أنّ ما يتعلّمه يعكس هويّته الوطنية ويخدم مستقبله ووطنـــه ، وذلك من خلال تســـليط الضوء على المشـــاريع 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).

تقييم نهاية الفصل

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

1 – حيوان يُصنَّف من اللاسعات:
- ○ نجم البحر
- ○ قنديل البحر
- ○ دودة الأرض
- ○ السمكة العظمية

2 – ما المجموعة التي تمتلك هيكلًا خارجيًّا وتتخلّص منه حتى تنمو؟
- ○ الديدان
- ○ الرخويات
- ○ المفصليات
- ○ الزواحف

3 – تُصنَّف من الحيوانات الفقارية ذوات الدم البارد عدا:
- ○ الأسماك
- ○ الطيور
- ○ البرمائيات
- ○ الزواحف

4 – تتميّز البرمائيات بأنّها:
- ○ تتنفّس بالخياشيم فقط.
- ○ تتنفّس بالرئتين والجلد.
- ○ تضع بيضها على اليابسة.
- ○ لا تمتلك جهازًا تنفّسيًّا.

5 – ما السمة التي تميّز الطيور عن باقي الفقاريات؟
- ○ إمتلاكها جلدًا مغطًى بالحراشف.
- ○ إمتلاكها عظامًا مجوَّفة وريشًا.
- ○ قدرتها على العيش في الماء.
- ○ إمتلاكها زعانف بدلًا من أرجل.

6 – من الخصائص التي تميّز الثدييات:
- ○ تتغذّى على النباتات فقط.
- ○ تلد صغارها وتُرضعها.
- ○ تضع بيضًا في الماء.
- ○ تعيش تحت الأرض دائمًا.

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

1 – خلال دراستك تصنيف مملكة الحيوان (الإسفنج، نجم البحر، خيار البحر، قنديل البحر).

الذي لا ينتمي: .....

السبب: .....

2 – خلال دراستك الحيوانات اللافقارية (الحشرات، العناكب، القشريات، الأخطبوط).

الذي لا ينتمي: .....

السبب: .....

3 – خلال دراستك الحيوانات الفقارية (الحوت، السلحفاة، الضفدع، الأسماك).

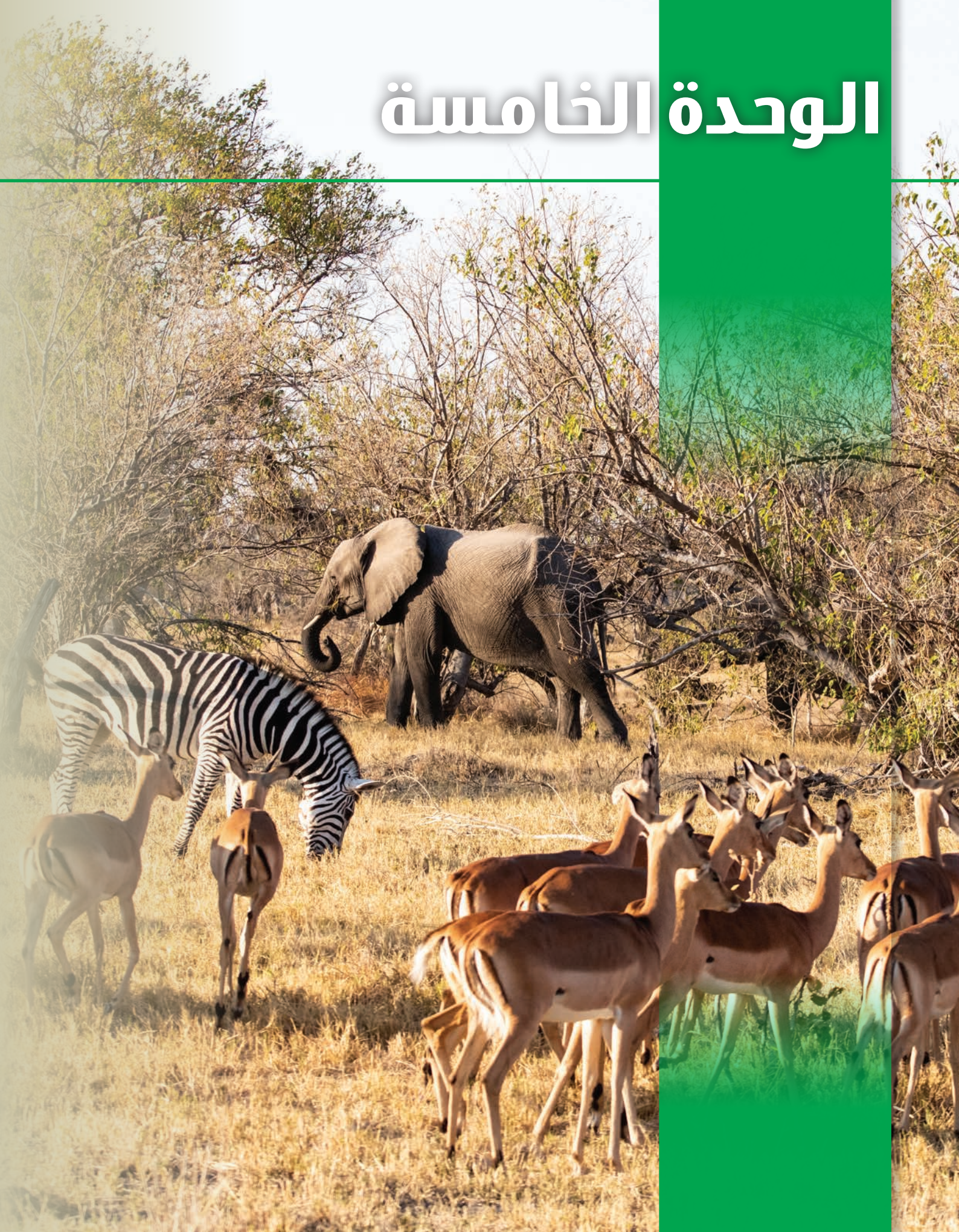
الذي لا ينتمي: .....

السبب: .....

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

وجه المقارنة	الزواحف	البرمائيات
البيئة	.....	.....
غطاء الجسم	.....	.....
طريقة التكاثر	.....	.....

الوحدة الخامسة



علوم الحياة

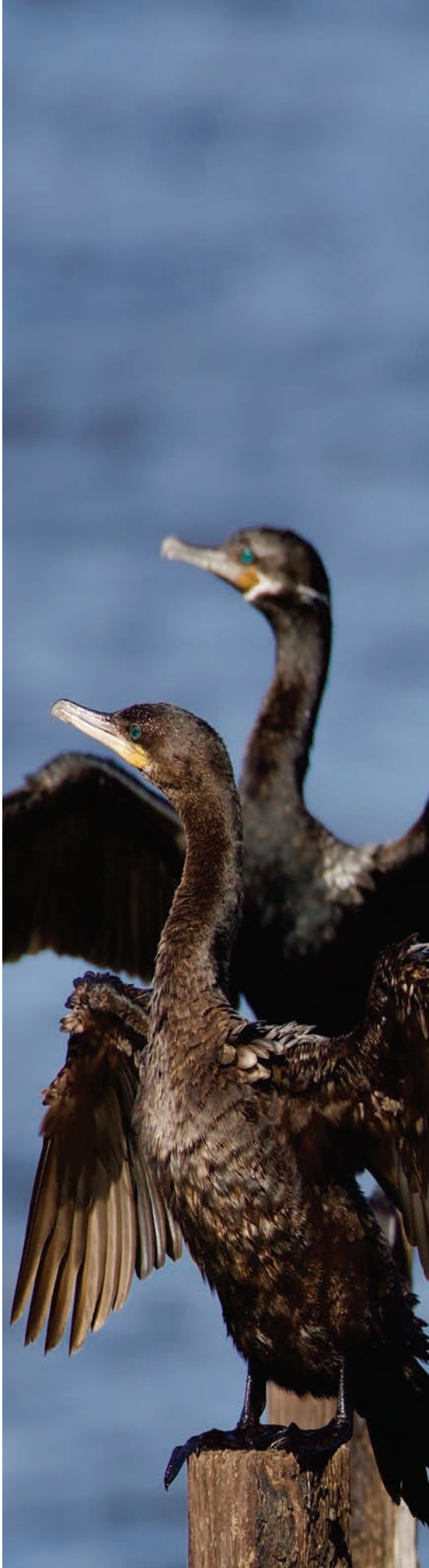
Life Science

الفصل الأوّل: مملكة النبات

Plant Kingdom

الفصل الثاني: مملكة الحيوان

Animal Kingdom



شارِك العلماء

اِبن البيطار
(رائد علم النبات التطبيقي)

Ibn Al-Baytar

ضياء الدين عبد اللّـه بن أحمد المالقي – المعروف بـ «اِبـن البيطار» – أحد أعظم علماء النبات والأدوية في التاريخ الإسـلامي، وُلد فـي مدينة مالقا في الأندلس في أواخر القرن السادس الهجري (نحو 1180م).

أبدى شغفًا كبيرًا بعالم النبات منذ الصغر، فكان يجمع الأعشاب والنباتات من الجبال والسهول، ليدرس أشكالها وروائحها وخصائصها العلاجية بدقّة العالم المتأمّل.

تلقّى علومه الأولى على يد علماء الأندلس، ثمّ رحل إلى بلاد المغرب ومصر والشام والحجاز، يجمع النباتات ويقارن خصائصها بين المناطق المختلفة، فكانت رحلاته أشبه بمختبر علمي متنقّل.

تميّز ابن البيطار بقدرته على التحليل الدقيق والملاحظة والمقارنة بين الأنواع النباتية، ما جعله يكتشف عشرات النباتات التي لم تكن معروفة من قبل.

ألّف أشهر كتبه «الجامع لمفردات الأدوية والأغذية»، الذي يُعدّ موسوعة علمية تضمّ أكثر من 1400 نبات وعقّار طبيعي، موضِّحًا فوائدها الطبّية واستعمالاتها الدقيقة.

اِعتمد العلماء الأوروبّيون على مؤلّفاته قرونًا عديدة، وترجموا كتبه إلى اللغة اللاتينية، واستفاد منها الطبّ الحديث في تأسيس علم النباتات الطبّية والصيدلة النباتية.

كان ابـن البيطار مثالًا للعالم المسـلم الذي جمع بين العلـم والتجربة والملاحظة الدقيقة، فأسهم في ترسيخ منهج البحث العلمي القائم على التجربة والتوثيق، وبذلك استحقّ أن يُلقَّب بـ «رائد علم النبات التطبيقي» في الحضارة الإسلامية والعالم.

الفصل الأوّل: مملكة النبات

Plant Kingdom

قال تعالى:

﴿ وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخۡرَجۡنَا بِهِۦ نَبَاتَ كُلِّ شَىۡءٍ فَأَخۡرَجۡنَا مِنۡهُ خَضِرًا نُّخۡرِجُ مِنۡهُ حَبًّا مُّتَرَاكِبًا وَمِنَ ٱلنَّخۡلِ مِن طَلۡعِهَا قِنۡوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّٰتٍ مِّنۡ أَعۡنَابٍ وَٱلزَّيۡتُونَ وَٱلرُّمَّانَ مُشۡتَبِهًا وَغَيۡرَ مُتَشَٰبِهٍۗ ٱنظُرُوٓاْ إِلَىٰ ثَمَرِهِۦٓ إِذَآ أَثۡمَرَ وَيَنۡعِهِۦٓۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكُمۡ لَأٓيَٰتٍ لِّقَوۡمٍ يُؤۡمِنُونَ ﴿٩٩﴾ ﴾

[الأنعام:٩٩]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: تنوّع النباتات

Plant Diversity

الدرس الثاني: الجهاز الوعائي في النباتات

Vascular Plant System

الدرس الثالث: التكيّف في النباتات الزهرية

Adaptation in Flowering Plants

الدرس الأوّل

تنوّع النباتات

Plant Diversity

سأتعلّم:

- تصنيف النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.

مملكة النبات إحدى ممالك الكائنات الحيّة الخمس، حيث تضمّ النباتات التي تمثّل الكائنات المنتِجة على سطح الأرض. تلعب النباتات دورًا مهمًّا في التوازن البيئي، فهي تُطلق الأكسجين اللازم لتنفّس الكائنات الحيّة، وتمتصّ ثاني أكسيد الكربون من الجوّ أثناء عملية البناء الضوئي، ما يحافظ على تنقية الهواء.

تُعدّ النباتات، أيضًا، مصدرًا غذائيًّا رئيسيًّا للإنسان والحيوان، ومأوى للعديد من الكائنات الحيّة. كما تساعد جذور النباتات على تثبيت التربة ومنع انجرافها، ما يحافظ على استقرار البيئة. سنتعرّف في هذا الدرس، إلى مملكة النبات وطرق تصنيف النباتات.

ما مدى التشابه والاختلاف بين النباتات؟

إستكشِف

كيف ينتقل الماء والأملاح في النبات؟

التمييز بين النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية

نبات الكرفس – نبات حزازي – كؤوس زجاجية شفّافة – ماء ملوَّن – مقصّ – عدسة مكبِّرة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – تعامل بحذر عند استخدام الأدوات الحادّة – تجنَّب ملامسة الموادّ للعينَين أو الفم

خطوات العمل:

1 – ضَع ساق نبات الكرفس في كأس زجاجية تحتوي على ماء ملوَّن.
2 – ضَع نباتًا حزازيًّا في كأس زجاجية أخرى تحتوي على ماء ملوَّن.
3 – أترك النبتتَين داخل الكأسَين مدّة ثلاث ساعات على الأقلّ.
4 – اِقطع ساق نبات الكرفس وجزءًا من النبات الحزازي باستخدام مقّص ثمّ افحصهما بالعدسة المكبِّرة.
5 – لاحِظ كيفية انتشار الماء الملوَّن داخل النبتتَين.
6 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

نوع النبات	نبات الكرفس	نبات حزازي
اِنتقال الماء الملوَّن داخل النبات	◯ ينتقل في أوعية متخصّصة ◯ ينتقل عبر الخلايا	◯ ينتقل في أوعية متخصّصة ◯ ينتقل عبر الخلايا

الاستنتاج:

– يختلف انتقال الماء والأملاح والغذاء في النباتات وفقًا لوجود ..... أو غيابها.
– تُصنَّف النباتات إلى نوعَين: النباتات ..... والنباتات ..... .

تصنيف النباتات
Classification of Plants

تختلف النباتات من حيث أشكالها وأحجامها وبيئاتها، فمنها الأشجار الضخمة، والشجيرات، والأعشاب الصغيرة، ومنها النباتات التي تنمو فوق الصخور الرطبة أو في الماء.

ومع هذا التنوّع تحتاج جميع النباتات إلى الماء والأملاح والغذاء لتستمرّ في الحياة، ولكنّها تختلف في كيفية انتقال الموادّ داخلها.

صنّف العلماء النباتات تصنيفات مختلفة وفقًا لمجموعة من الخصائص والصفات التي تميّز بين أنواع النباتات، منها: وجود أوعية النقل أو غيابها، وطرق التكاثر، ووجود الأزهار، والبيئة التي تعيش فيها.

قُسّمت النباتات وفقًا لاحتوائها على أوعية النقل إلى نوعَين: النباتات اللاوعائية والنباتات الوعائية.

النباتات اللاوعائية Non-Vascular Plants

نباتات بسيطة صغيرة الحجم لا تمتلك جذورًا أو سيقانًا أو أوراقًا حقيقية، لكنّها تحتوي على تراكيب تشبه السيقان والأوراق، ولا تُنتج أزهارًا أو بذورًا، وتعيش عادة في الأماكن الرطبة القريبة من سطح الأرض، لا تحتوي على أوعية لنقل الماء والموادّ الذائبة، لذلك تمتصّ خلاياها الماء والأملاح مباشرة من البيئة المحيطة، وتنتقل هذه الموادّ ببطء من خليّة إلى أخرى بعملية الانتشار، ما يجعل نموّها محدودًا وانتشارها مرتبطًا بالبيئات الرطبة، مثل الحزازيات، كما في الشكل (1).

الشكل (1)
النباتات اللاوعائية (الحزازيات)

تتكاثر النباتات اللاوعائية، تكاثرًا لا جنسيًّا وجنسيًّا. ففي التكاثر اللاجنسي تُنتج أبواغًا تنتشر بواسطة الهواء، وعند توفّر الرطوبة تنبت مكوِّنة نباتًا جديدًا.

أمّا في التكاثر الجنسي فتحتاج إلى وجود الماء، حتّى تتمكّن الأمشاج الذكرية من السباحة للوصول إلى الأمشاج الأنثوية لتحدث عملية الإخصاب. لذا تعيش النباتات اللاوعائية في الأماكن الرطبة غالبًا والقريبة من مصادر الماء.

مهارة العلوم

علِّل: تعيش النباتات اللاوعائية في البيئات الرطبة.

النباتات الوعائية

Vascular Plants

نباتــات تعيش في بيئات متنوّعة حتّى في المناطق البعيدة عن مصادر المياه، ولها جذور وســيقان وأوراق واضحة التركيب. تحتوي هذه النباتات على أوعيــة نقل متخصّصة تنقل المــاء والأملاح والغذاء داخل النبات، ما يســاعدها على النموّ بشكل أسرع وأطول والعيش في بيئات متعدّدة.

وتشــمل النباتــات الوعائية أنواعًا كثيــرة مثل النباتــات المزروعة والأشجار الطويلة مثل شجرة النخيل، كما في الشكل (2).

وتُصنَّف النباتات الوعائية بحسب طريقة تكاثرها وتكوّن بذورها إلى:

النباتات الوعائية اللابذرية:

نباتات لا تنتج بذورًا، بل تتكاثر لاجنسيًّا بالأبواغ، مثل السرخسيات، كمــا في الشــكل (3) ويُعدّ المــاء ضروريًّا لهذه النباتــات لانتقال الأمشاج، وحدوث الإخصاب في التكاثر الجنسي.

الشكل (2) النباتات الوعائية (النخيل)

الشكل (3)
النباتات الوعائية (السرخسيات)

مهارة العلوم

قارِن: بيــن النباتــات اللاوعائية والنباتات الوعائية من حيث تركيبها.

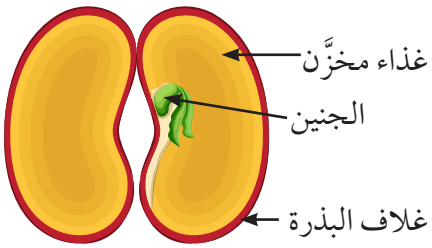
النباتات الوعائية البذرية:

الأكثر انتشارًا بين النباتات، تتكاثر بواسطة البذور، فالبذرة تحتوي على جنين صغير ومخزون من الغذاء يكفيه للنموّ في بداية حياته، وتغلّفه قشرة قوية تحميه من الجفاف والظروف البيئية القاسية، كما في الشكل (4)، وهذا ما يساعد النباتات على التكيّف والانتشار في بيئات متعدّدة.

وتنقسم النباتات الوعائية البذرية بحسب مكان وجود البذرة إلى نوعَين:

1 – نباتات معرّاة البذور، وهي نباتات تكون بذورها مكشوفة على المخاريط وغير محاطة بثمرة، مثل الصنوبريات، كما في الشكل (5).

2 – نباتات مغطّاة البذور، وهي نباتات تتكوّن بذورها داخل ثمرة تحميها، مثل النباتات الزهرية وأشجار الفاكهة.



الشكل (4) البذرة

الشكل (5) المخاريط

مهارة العلوم

قارِن: بين النباتات معرّاة البذور ونباتات مغطّاة البذور من حيث مكان وجود البذرة.

STEAM

صمِّم لوحة فنّية باستخدام أدوات من المنزل (إعادة تدوير) موضِّحًا فيها أنواع النباتات بحسب أوعية النقل مع مثال لكلّ منها.

إثراء

شجرة السرو

تُصنَّف من النباتات الوعائية البذرية المعرّاة البذور، إذ تُنتج بذورها داخل مخاريط خشبية صغيرة بدلًا من الثمار. وهي شجرة دائمة الخضرة تتميّز بأوراقها الحرشفية المتراصّة ذات اللون الأخضر الغامق، وتحتوي على زيوت طيّارة تمنحها رائحة عطرية مميَّزة.

تنمو أشجار السرو طبيعيًّا في المناطق المعتدلة والجافّة، وقد زُرعت في الكويت ضمن مشاريع التشجير والحدائق العامّة لما تتميّز به من تحمّل للجفاف والملوحة والرياح، إضافة إلى شكلها العمودي الجميل الذي يمنح البيئة طابعًا جماليًّا. ويُستخدم خشب السرو في صناعة الأثاث والأبواب نظرًا لمتانته ومقاومته للعفن، كما يُستخرج من أوراقه زيت عطري يُستفاد منه في صناعة العطور والصابون.

ويُعدّ السرو من فصيلة السرويات Cupressaceae، وهي أحدى أنواع الصنوبريات التي تسهم في تنقية الهواء وامتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون، ما يجعلها من الأشجار المهمّة في دعم استدامة البيئة.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – تنمو الحزازيات في البيئات الرطبة فقط.
ما السبب العلمي في ذلك؟

- ◯ الحزازيات تمتلك جذورًا طويلة.
- ◯ الحزازيات تحتوي على أوعية ناقلة.
- ◯ الحزازيات لا تحتوي على أوعية ناقلة.
- ◯ النباتات الوعائية لا تقوم بعملية البناء الضوئي.

2 – ما وظيفة أوعية النقل في النبات؟

- ◯ اِمتصاص الضوء
- ◯ نقل الماء والغذاء
- ◯ تكوين البذور
- ◯ حماية النبات

3 – السرخسيات من النباتات الوعائية التي تتكاثر بواسطة:

- ◯ البذور
- ◯ الأبواغ
- ◯ الأزهار
- ◯ الثمار

4 – تُصنَّف من النباتات المعرّاة البذور:

- ◯ السرخسيات
- ◯ الصنوبريات
- ◯ الحزازيات
- ◯ الزهرية

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – أهمّية الأوعية الناقلة في النباتات.

.....

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

1 – عدم وجود أوعية نقل في النباتات الوعائية.

الحدث: .....

السبب: .....

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

وجه المقارنة	النباتات الوعائية	النباتات اللاوعائية
البيئة التي تعيش فيها	.....	.....
حجم النبات	.....	.....

وجه المقارنة	الحزازيات	شجرة التفّاح
تصنيف النبات	.....	.....
طريقة التكاثر	.....	.....

وجه المقارنة	الصنوبريات	السرخسيات
تصنيف النبات	.....	.....
طريقة التكاثر	.....	.....

الدرس الثاني

الجهاز الوعائي في النباتات
Vascular Plant System

سأتعلّم:

- أوعية النقل في النبات.
- آليات النقل في الأنسجة الوعائية.
- تنظيم الماء والغازات في النبات.

عندما ننظر إلى نبات في مكانه، قد يبدو لنا ساكنًا من الخارج، لكن داخل هذا الكائن الأخضر تجري عمليات حيوية مستمرّة لا تهدأ لحظة واحدة!

فالماء والأملاح المعدنية والغذاء تنتقل بين الجذور والساق والأوراق في نظام دقيق يشبه شبكة طرق متشعّبة.

تبدأ هذه الرحلة من الجذور التي تمتصّ الماء والأملاح من التربة، صعودًا إلى الأوراق، ثمّ تنتقل الموادّ الغذائية المصنوعة في الأوراق إلى جميع أجزاء النبات.

هذه الحركة المستمرّة داخل أنسجة النبات تساعده على حفظ توازنه وتمنحه القدرة على النموّ والبقاء حتّى في الظروف البيئية الصعبة.

كيف ينتقل الماء والأملاح المعدنية من جذور النباتات الممتدّة في أعماق التربة إلى أوراقها المرتفعة عن سطح الأرض؟

إستكشِف

كيف ينتقل الماء بين أجزاء النبات؟

تحديد العلاقة بين قطر الوعاء الناقل وارتفاع مستوى الماء في النبات

ثلاثة أنابيب زجاجية متساوية في الطول مختلفة في الأقطار – حوض زجاجي – ماء ملوَّن – مسطرة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – تعامَل بحذر مع الأدوات الزجاجية – اُترك مكانك نظيفًا – لا تتذوَّق الماء الملوَّن

خطوات العمل:

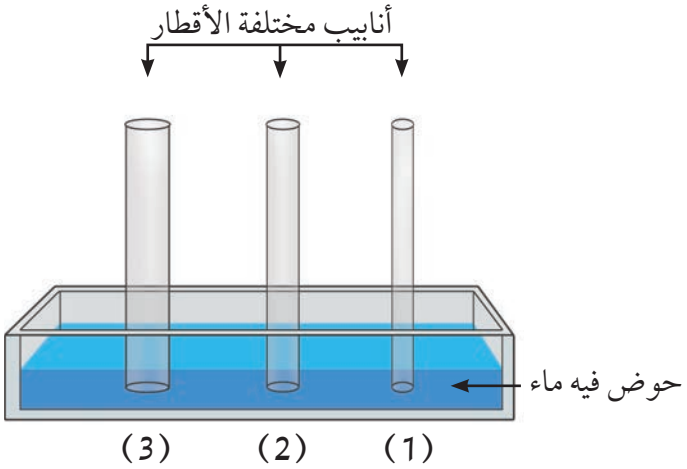
1 – اِمـلأ الحوض الزجاجـي بالماء الملـوَّن حتّى منتصفه.

2 – ثبِّت الأنابيب الزجاجيـة الثلاثة، بحيث تلامس قاع الحـوض، ورتِّبها من القطـر الأصغر إلى القطر الأكبر.

3 – لاحِـظ ارتفاع مسـتوى المـاء فـي الأنابيب الزجاجية.

4 – قِس ارتفاع مستوى الماء في الأنابيب، باستخدام المسطرة.

5 – سجِّل نتائجك في الجدول.



الملاحظة:

رقم الأنبوب	1	2	3
اِرتفاع الماء في الأنبوب	..... cm	..... cm	..... cm

الاستنتاج:

– يزداد ارتفاع مستوى الماء داخل الأنبوب كلّما ..... قطر الأنبوب.

إستكشِف

ما وظيفة الثغور في ورقة النبات؟

تحديد أهمّية الثغور في تنظيم عملية النتح في النبات

ورقة نبات خضراء – شريحة زجاجية – غطاء شريحة – ملقط صغير – مشرط – محلول يود مخفَّف – مجهر ضوئي – مناديل ورقية

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – تعامَل بحذر مع الأدوات الزجاجية – تأكَّد من نظافة الشريحة الزجاجية قبل وضع العيّنة – اُترك مكانك نظيفًا

خطوات العمل:

1 – اِنزع طبقة رقيقة جدًّا من سطح ورقة النبات العلوي باستخدام الملقط.

2 – ضَع الطبقة الرقيقة على الشـــريحة الزجاجية، ثمّ أضِف عليها قطرة من محلول اليود المخفَّف لإظهار لون واضح للعيّنة.

3 – غَطّ الشريحة برفق بغطاء زجاجي لإخراج الفقّاعات الهوائية.

4 – ضَع الشريحة تحت المجهر الضوئي، ثمّ افحص الشريحة باختيار العدسة الشيئية المناسِبة.

5 – كرِّر الخطوات السابقة بنزع طبقة رقيقة جدًّا من سطح ورقة النبات السفلي باستخدام الملقط.

6 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

ورقة النبات	الطبقة العلوية	الطبقة السفلية
وجود الثغور	◯ يوجد ◯ لا يوجد	◯ يوجد ◯ لا يوجد
عدد الثغور	.....	.....
رسم الثغور		

الاستنتاج:

– عدد الثغور في السطح السفلي لورقة النبات ..... من عددها في السطح العلوي لورقة النبات.

– تُحاط الثغور في ورقة النبات بخلايا ..... تسمح بتبادل الغازات وخروج الماء الزائد عن حاجة النبات.

الجهاز الوعائي في النبات
Vascular Plant System

يتكوّن النبات من مجموعتَين، المجموع الجذري والمجموع الخضري اللذَيــن يعملان كوحدة متكاملة تضمن له أن ينمو ويعيش ويتكيّف مع بيئته، كما في الشكل (6).

المجموع الجذري

يمثّــل جــذور النباتات التي توجــد تحت ســطح الأرض، وتختلف أشكالها وأنواعها بحسب نوع النبات إلى جذور وتدية، وجذور ليفية، كما في الشــكل (7)، إذ تثبّت الجذور النبات في التربة، وتمتصّ منها الماء والأملاح المعدنية، كما تخزّن بعض الجذور الغذاء فيها.

المجموع الخضري

يتكوّن المجموع الخضري من السيقان والأوراق والأزهار التي تظهر فوق ســطح التربة، حيث تختلف أشــكال أجزاء المجموع الخضري وأحجامها بحسب بيئة النبات ونوعه ويشمل:

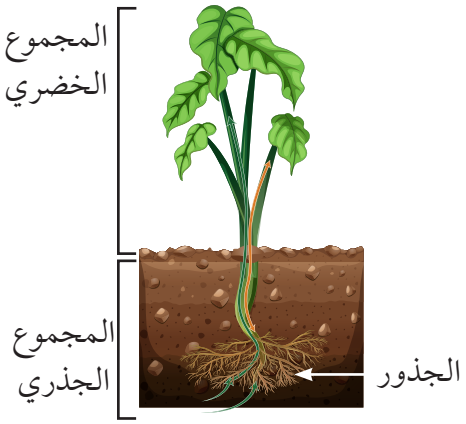
السـاق إذ تدعم السـيقان النباتات وتحمل الأوراق والأزهار، وتنقل الماء والأملاح المعدنية، المسـتخدَمة في عمليــة البناء الضوئي، من الجذور إلى أجــزاء النبات عن طريق أوعية الخشــب التي تمتدّ على طول الساق وصولًا إلى الأوراق، كما في الشكل (8).

يصعد الماء والأملاح المعدنية داخل أوعية الخشــب بفعل قوّة النتح والخاصّية الشعرية، التي تســاعد في رفع الماء داخل الأنابيب الدقيقة حتّى تصل إلى الأوراق عكس قوّة الجاذبية الأرضية.

كما يشــمل المجموع الخضري الأوراق وهو جــزء من النبات الذي تحدث فيه عملية البناء الضوئي، ويحتوي على مسام (فتحات) صغيرة تنتشر على سطحَي الورقة السفلي والعلوي، تُسمّى الثغور.

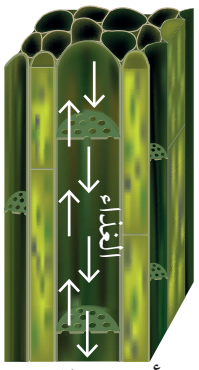
كما تُنقل السـكّريات الناتجــة عن عملية البنــاء الضوئي في الأوراق إلى باقي أجزاء النبات بواســطة أوعية اللحاء لتغذية الجذور والأجزاء النامية، مثل السيقان والبراعم والثمار، كما في الشكل (9).

وهكذا يعمل المجموعان الجذري والخضــري، مع الجهاز الوعائي المتمثّل في أنســجة الخشب وأنسجة اللحاء في شــبكة واحدة تُبقي النبات حيًّا وقادرًا على النموّ والتكيّف.

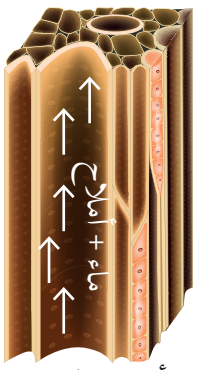


شكل (6)

شكل (7) أنواع الجذور في النباتات



أنسجة اللحاء



أنسجة الخشب

شكل (8) شكل (9)

مهارة العلوم

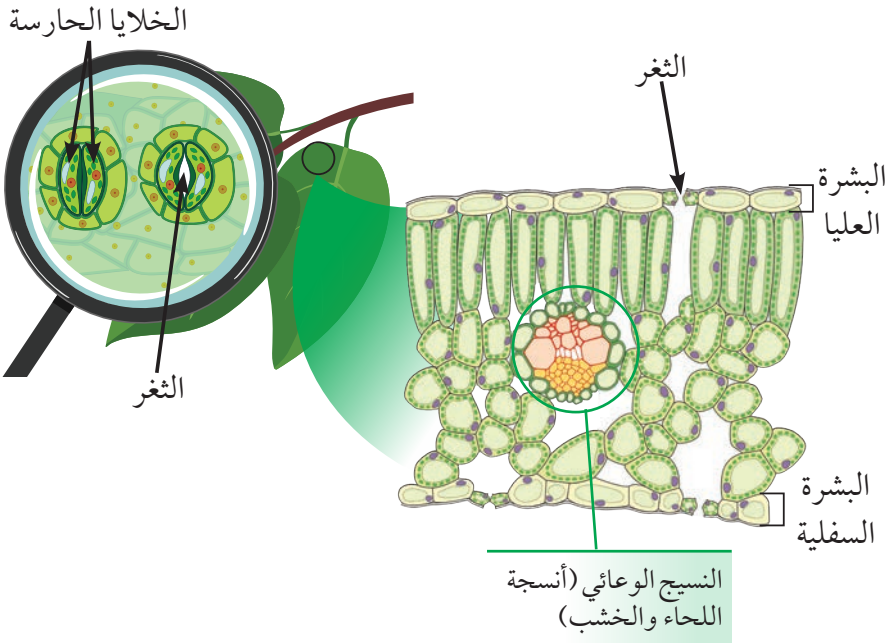
ميِّز: دور أوعية الخشب وأوعية اللحاء للنبات في عملية النقل.

تنظيم الماء والغازات في النباتات
Regulation of Water and Gases in Plants

ورقــة النبات عضو مهمّ في عملية البنــاء الضوئي، حيث تحتوي على فتحات دقيقة تُســمّى الثغور، وهي مسؤولة عن تنظيم دخول وخروج الغازات مثل الأكســجين وثاني أكسيد الكربون، وكذلك خروج الماء الزائد عن حاجة النبات على هيئة بخار ماء في عملية تُسمّى النتح.

عــادة ما يكون عدد الثغور أكبر على الســطح الســفلي للورقة مقارنة بالســطح العلوي، لأنّ الســطح الســفلي أقلّ تعرّضًا لأشّعة الشمس والحرارة، مما يقلّل من تبخر الماء وفقدانه.

تُحاط كلّ ثغرة بزوج من الخلايا الحارســة، كما في الشــكل (10)، التي تتحكّم في فتحها وإغلاقها حسب حاجة النبات للماء والغازات، وبذلك، تحافظ الورقة على توازنها الحيوي.



شكل (10) تركيب ورقة نبات

إثراء

النباتات وإشاراتها الكيميائية

اِكتشــف العلماء أنّ النباتات تمتلك نظامًا معقّدًا من الإشارات الكيميائية يُتيــح لأجزائها التواصــل فيما بينها بطريقة تشــبه الرســائل العصبية في الحيوانــات. فعند تعــرّض ورقة من النبات لهجــوم حشــرة أو تلف ما، تُطلــق خلاياها مــوادّ كيميائية تنتقل عبر الأنسجة أو الهواء لتنبيه الأوراق المجاورة، فتبدأ بدورها بإفراز مركّبات طاردة للحشــرات أو موادّ ذات طعم مرّ لتقليل الخطر. وقــد تبيّن أنّ هذه الإشــارات يمكن أن تنتقل، أحيانًا، إلى نباتات مجاورة من النوع نفســه، وكأنّها لغة خفيــة للتعاون والحماية. ويُظهر هذا النظام الدقيق قدرة النبات على الاستجابة للمؤثّرات الخارجية بطريقة منسَّــقة، على الرغم من عدم امتلاكه دماغًا أو جهازًا عصبيًّا. إنّ هذا التنظيم المحكَم والتكامل بين خلايا النبات يعكسان عظمة الخالق سبحانه وتعالى في إبداعه للكائنات الحيّة، إذ أودع فيها أنظمة دقيقة بتناسق مدهش تحفظ الحياة وتستمرّ بها على سطح الأرض.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن تجربة توضّح عملية النتح في النبات، وناقِش معلّمك وزملاءك في النتائج.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – إذا قطعت ساق نبات وغمرتها في ماء ملوَّن، تلاحظ بعد ساعات تغيّر لون الأوراق.
– ما التفسير العلمي لهذه الملاحظة؟

- ◯ ينتقل الماء عبر أوعية اللحاء.
- ◯ ينتقل الماء عبر أوعية الخشب.
- ◯ يخزّن النبات الماء في الأوراق فقط.
- ◯ تمتصّ الأوراق الماء مباشرة من الهواء.

2 – تعرّض نبات مزروع للحرارة الشديدة، فذبلت أوراقه بسرعة.
– ما السبب الأكثر احتمالًا لذلك؟

- ◯ اِنخفاض درجة حرارة الأوراق.
- ◯ توقّف عملية البناء الضوئي تمامًا.
- ◯ اِمتصاص الجذور كمّية ماء أكبر من الحاجة.
- ◯ زيادة عملية النتح ما أدّى إلى فقد الماء من الأوراق.

3 – أنسجة في النبات تنقل الماء من الجذور إلى الأوراق:

- ◯ اللحاء
- ◯ الخشب
- ◯ البشرة
- ◯ الجذور

4 – عدد الثغور في السطح السفلي لورقة النباتات أكثر من السطح العلوي.
– ما أهمّية ذلك للنبات؟

- ◯ تقليل فقد الماء أثناء النتح.
- ◯ زيادة عملية البناء الضوئي.
- ◯ زيادة دخول ثاني أكسيد الكربون.
- ◯ تعزيز امتصاص ضوء الشمس.

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – يساعد الجهاز الوعائي في النبات على بقاء النبات في بيئات مختلفة.

.....

.....

2 – عملية النتح مهمّة للنبات.

.....

.....

السؤال الثالث: اُذكر كلًّا ممّا يلي:

1 – أهمّية الثغور في ورقة النبات.

.....

.....

2 – أهمّية المجموع الجذري في النبات.

.....

.....

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

وجه المقارنة	المجموع الخضري	المجموع الجذري
أجزاؤه	....	....
مكانه بالنسبة إلى سطح الأرض	....	....

الدرس الثالث
التكيّف في النباتات الزهرية
Adaptation in Flowering Plants

سأتعلّم:

- تصنيف النباتات الزهرية.
- طرق انتشار البذور.

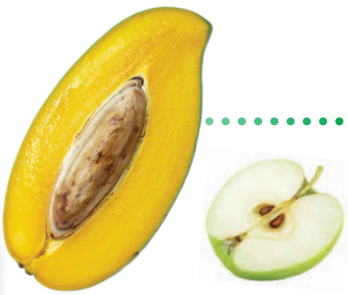
إنّ دراسة النباتات الزهرية تُظهر منظومة من الإبداع الإلهي الدقيق في الخلق والتوازن، حيث إنّ كلّ بنية في النبات تؤدّي وظيفة محدَّدة لحفظ استمرار حياة النبات.

قال تعالى: ﴿قَالَ رَبُّنَا ٱلَّذِيٓ أَعۡطَىٰ كُلَّ شَيۡءٍ خَلۡقَهُۥ ثُمَّ هَدَىٰ ٥٠﴾ [طه:٥٠]

فالنباتات الزهرية من أكثر النباتات انتشارًا وتنوّعًا في البيئات المختلفة، إذ تستطيع العيش في الصحارى الجافّة، والسهول، والمناطق الرطبة والمائية بفضل تراكيب مميَّزة تساعدها على البقاء.

وتختلف هذه النباتات من حيث أشكال بذورها، وأجزاء أزهارها، وطرق انتشار بذورها في الطبيعة، ما يجعلها من أهمّ مكوِّنات الغطاء النباتي على سطح الأرض.

سنتعرّف في هذا الدرس إلى خصائص النباتات الزهرية، وأنواعها، وكيف تنتشر بذورها، وكيف تُعدّ هذه الخصائص سببًا في قدرة النباتات على مواجهة الظروف المحيطة والحفاظ على بقائها.



هل لاحظت اختلاف البذور عند تناولك فاكهتَي المانجو والتفّاح؟

إستكشِف

ما الفرق بين النباتات ذات الفلقة الواحدة والنباتات ذات الفلقتَين؟

التمييز بين النباتات ذات الفلقة الواحدة والنباتات ذات الفلقتَين

نباتات زهرية (ذوات فلقة واحدة / ذوات فلقتَين) – عدسة مكبِّرة – بذور نباتات مختلفة – جذور نباتات (ذوات فلقة واحدة / ذوات فلقتَين) – طبق بلاستيكي

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِغسل يدَيك بعد التعامل مع النباتات أو التربة – تخلَّص من البقايا النباتية بطريقة آمنة بعد النشاط

خطوات العمل:

1 – اِفحص نباتات ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتَين (البذور – الأوراق – الجذور – الأزهار)، باستخدام العدسة المكبِّرة.

2 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

النباتات الزهرية	ذات الفلقة الواحدة	ذات الفلقتَين
عدد الفلقات في البذرة	.....	.....
تعرّق الأوراق	.....	.....
شكل الجذور	.....	.....
عدد البتلات في الزهرة	.....	.....

إستكشِف

ما الفرق بين ساق النباتات ذات الفلقة الواحدة وساق النباتات ذات الفلقتَين؟

التمييز بين ساق النباتات ذات الفلقة الواحدة وساق النباتات ذات الفلقتَين

شرائح مجهرية جاهزة لقطاع عرضي في ساق نباتات ذات فلقة واحدة ونباتات ذات فلقتَين – مجهر ضوئي مركَّب

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِبدأ دائمًا بالعدسة الشيئية ذات التكبير الأقلّ – اِحذر عند تقريب الشريحة من العدسة الشيئية – أطفِئ الضوء عند الانتهاء من المجهر

خطوات العمل:

1 – اِفحص شريحة مجهرية جاهزة لقطاع عرضي في ساق نباتات (ذوات فلقة واحدة / ذوات فلقتَين) باستخدام المجهر الضوئي المركَّب.

2 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

النباتات الزهرية	نباتات ذات الفلقة الواحدة	نباتات ذات الفلقتَين
توزيع الحزم الوعائية في الساق	.....	.....
اُرسم شكل الحزم الوعائية مع البيانات		

تصنيف النباتات الزهرية المغطّاة البذور

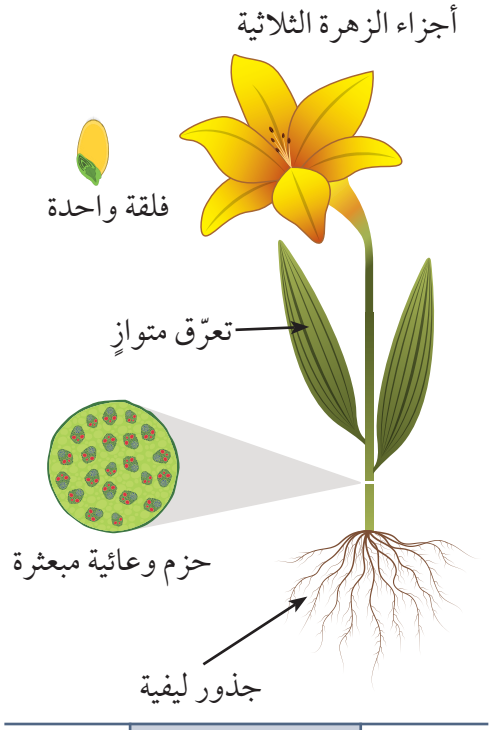
Classification of Angiosperm Flowering Plants

قسّم العلماء النباتات الزهرية المغطّاة البذور بحسب عدد الفلقات إلى مجموعتَين: وهما نباتات ذوات الفلقة الواحدة، ونباتات ذوات الفلقتَين.

أوّلًا: نباتات ذوات الفلقة الواحدة:

تحتوي بذرتها على فلقة واحدة ومن الأمثلة لها: نبات القمح ونبات النخيل ونبات الذرة، وتتميّز هذه النباتات بالخصائص التالية:

- جذورها ليفية متفرّعة.
- أوراقها ذات تعرّق متوازٍ.
- تتوزّع الحزم الوعائية (أوعية الخشب وأوعية اللحاء) بشكل مبعثَر داخل الساق.
- غالبًا ما تكون أجزاء أزهارها في مضاعَفات العدد ثلاثة، كما في الشكل (11).

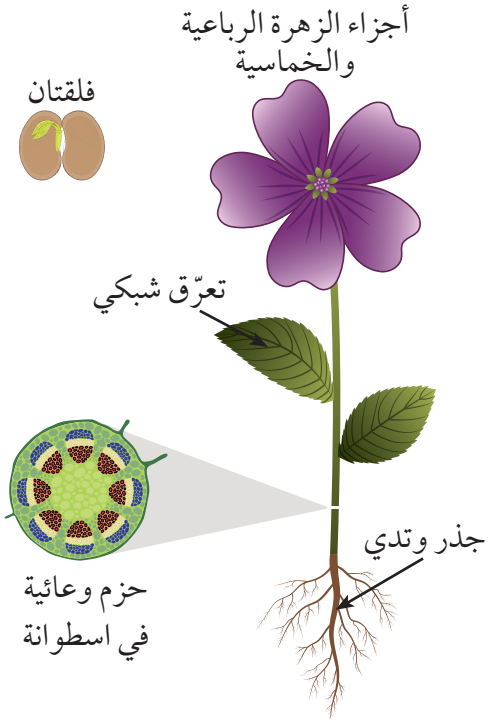


شكل (11)

ثانيًا: نباتات ذوات الفلقتَين:

تحتوي بذرتها على فلقتَين ومن الأمثلة لها: نبات الفاصولياء ونبات القطن ونبات الفول، وتتميّز هذه النباتات بالخصائص التالية:

- جذورها رئيسية وتدية.
- أوراقها ذات تعرّق شبكي.
- تنتظم الحزم الوعائية (أوعية الخشب وأوعية اللحاء) على شكل حلقات واضحة مرتَّبة في أسطوانة وعائية داخل الساق.
- غالبًا ما تكون أجزاء أزهارها في مضاعَفات العدد أربعة أو خمسة، كما في الشكل (12).



شكل (12)

مهارة العلوم

قارِن: بين النباتات ذوات الفلقة الواحدة والنباتات ذوات الفلقتَين من حيث الأوراق والجذور والأزهار.

طرق انتشار البذور

عملية انتشار البذور خطوة أساسية في دورة حياة النبات، إذ تساعده على البقاء والتكاثر في البيئات المختلفة. كما يُتيح انتشار بذور النباتات وصولها إلى أماكن جديدة قد تكون أكثر ملاءمة للعيش، وبذلك يضمن انتشار البذور استمرار النوع النباتي واتّساع نطاق انتشاره في مساحات أوسع.

نجد أنّ بعض النباتات تمتلك بذورًا خفيفة أو مزوَّدة بزوائد زغبية تسمح للرياح بحملها مسافات بعيدة، مثل نبات الهندباء، كما في الشكل (16).

شكل (16) نبات الهندباء

وبعضها الآخر شوكي يلتصق بفراء الحيوانات، كما في الشكل (17)، بينما تخرج بذور أخرى مع فضلات الحيوانات بعد تناولها فتصل إلى أماكن جديدة.

كما أنّ هناك بذورًا تطفو فوق الماء وتنتقل عبر الأمواج، مثل بذرة جوز الهند، كما في الشكل (18).

شكل (17) بذور شوكية

من جهة أخرى، تمتلك بعض النباتات ثمارًا جافّة تنفجر عند النضج فتقذف بذورها بعيدًا، مثل بذور الخرّوع.

شكل (18) جوز الهند

مهارة العلوم

عدِّد: طرق إنتشار البذور، مع ذكر مثال لكلّ طريقة.

إثراء

بنك البذور العالمي

أكبر بنك بذور في العالم، بُني داخل جبل من الصخور الصلبة في منطقة شديدة البرودة، ليكون في مأمن من الكوارث الطبيعية، والزلازل، وارتفاع درجات الحرارة الناتجة عن التغيّر المناخي.

يحتفظ هذا البنك بأكثر من مليون نوع من بذور النباتات التي جُمعت من جميع قارّات العالم، وتُخزَّن في ظروف دقيقة جدًّا من البرودة والجفاف، بحيث تبقى صالحة للإنبات مئات السنين.

والغرض من إنشائه هو حماية التنوّع النباتي على سطح الأرض، وضمان استمرار الأمن الغذائي العالمي في حال حدوث أزمات مثل الجفاف أو الحروب أو الأمراض التي قد تقضي على بعض المحاصيل.

يشبه بنك البذور صندوق أمانات ضخم للطبيعة، إذ يُرسل كلّ بلد عيّنات من بذوره المحلّية لتُحفظ هناك كنسخة احتياطية.

وعندما تفقد دولة ما أحد أنواع محاصيلها، يمكنها استعادة البذور من البنك وإعادة زراعتها من جديد.

يذكّرنا هذا المشروع العالمي بأهمّية العناية بالنباتات والبذور المحلّية في وطننا، فهي الثروة الحقيقية التي تحفظ للحياة استمرارها وتدعم الاستدامة البيئية للأجيال القادمة.

S T E A M

أُحسب ستّ بذور من نبات الفاصولياء وستّ بذور من القمح، وحدِّد أيّها يحتوي على عدد فلقات أكثر.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – تتميّز أوراق نباتات ذوات الفلقة الواحدة بأنّها ذوات تعرّق:

- ◯ متوازٍ
- ◯ شبكي
- ◯ ليفي
- ◯ مبعثر

2 – بذور بعض النباتات خفيفة الوزن ومغطّاة بزغب دقيق.
ما فائدة هذا الغطاء في حياة النبات؟

- ◯ يمنع إنبات البذرة بسرعة.
- ◯ يساعدها على الطفو في الماء.
- ◯ يساعدها على الانتشار بالرياح.
- ◯ يزيد من حجم البذرة لاحتواء الغذاء.

السؤال الثاني: فسِّر ما يلي:

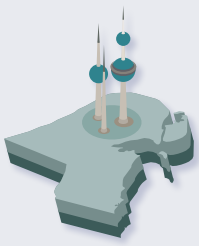
1 – أثر شكل بذرة نبات الهندباء على كيفية انتشارها.

.....

.....

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

وجه المقارنة	نبات ذات الفلقة الواحدة	نبات ذات الفلقتَين
الجذور	.....	.....
الساق	.....	.....
الأوراق	.....	.....



من وطني

الشرطة البيئية في الكويت

يمثّل جهاز الشـــرطة البيئية في الكويت التابعة لـــوزارة الداخلية بالتعاون مع الهيئة العامّـــة للبيئة، خطّ الدفاع الأوّل عـــن البيئة والحياة الفطريـــة وحماية الحيوانات والنباتات البرّيـــة، إذ يعمل على حماية المحميّات الطبيعية ومراقبة الممارســـات التي قد تُلحق الضرر بالبـــرّ والبحر. ويتابع الجهاز المخالفات مثل رمي النفايات، وإتلاف النباتـــات البرّية، والصيـــد الجائر، والتعـــدّي على المناطـــق المحميّة. ويســـهم أيضًا في حماية الكائنات المهدَّدة بالانقراض، وتنظيم دخول الزوار إلى المحميّات، والمحافظة على نظافتها وتوازنها البيئي. وتُكمل المدارس هذا الدور من خلال غرس الوعي البيئي لدى المتعلّمين، وتشجيعهم على تبنّي سلوكيات تحافظ على البيئة، والمحميّات وعدم قطع النباتات البرّية أو صيد الحيوانات، والحرص على المشاركة في حملات التنظيف وزراعة الأشجار. وهذا التعاون بين الجهات الرسمية والمؤسّسات التعليمية، يعزّز شعور المتعلّمين بالمسؤولية تجاه بيئة وطنهم، ليصبحوا جيلًا واعيًا يسهم في حماية الكويت والمحافظة على مواردها الطبيعية.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
البذور	أعمل على الحفاظ على البذور وزراعة النباتات، لأنّ ذلك يسهم في زيادة الغطاء النباتي وتنقية الهواء وحماية بيئة وطني، ما يدعم الاستدامة والمحافظة على استمراريتها للأجيال القادمة.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

النباتات ومنها الخضراوات والفواكه والحبوب الكاملة تسهم في دعم صحّة الجسم والحدّ من بعض الأمراض؛ فهي تساعد على تحسين الهضم وتنظيم مستوى السكّر في الدم، ما يقلّل من خطر الإصابة بمرض السكّري. كما تسهم في خفض نسبة الدهون الضارّة في الجسم، ما يساعد في الوقاية من أمراض القلب. إنّ اعتماد نظام غذائي غني بالألياف سلوك صحّي يعزّز عافية الإنسان ويحافظ على توازن جسمه.

التقييم الذاتيّ

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
تصنيف النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية						
أوعية النقل في النبات						
آليات النقل في الأنسجة الوعائية						
تنظيم الماء والغازات في النبات						
تصنيف النباتات الزهرية						
طرق انتشار البذور						

تقييم نهاية الفصل

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

1 – دور اللحاء في النباتات الوعائية:

- ◯ تخزين الغذاء في الساق.
- ◯ حماية الأوراق من فقد الماء.
- ◯ نقل الماء من الجذور إلى الأوراق.
- ◯ نقل الغذاء الناتج من الأوراق إلى باقي أجزاء النبات.

2 – عند تغطية أوراق نبات في أصيص بكيس بلاستيكي لمدّة ساعات، تتجمّع قطرات من الماء داخل الكيس، يعود سبب ذلك إلى عملية:

- ◯ النتح
- ◯ التنفّس
- ◯ البناء الضوئي
- ◯ النقل عبر اللحاء

3 – تُنتج النباتات الزهرية بذورًا داخل ثمار.
– ما الهدف من وجود الثمرة؟

- ◯ حماية البذور.
- ◯ توفير الغذاء للأوراق.
- ◯ تخزين الماء للنبات.
- ◯ منع تكوين الأزهار.

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ عبارة من العبارات التالية:

1 – جوز الهند بذور تنتشر بواسطة الرياح. ◯

2 – تعريق أوراق نباتات الفلقة الواحدة ذات تعرّق متوازٍ. ◯

3 – الحزم الوعائية في نباتات الفلقة الواحدة تكون مرتَّبة على شكل حلقات واضحة داخل الساق. ◯

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

الرقم	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
(.....)	بذور تنتشر بالرياح	1 – الخروع
(.....)	بذور تنتقل عبر أمواج المياه	2 – البذور الشوكية
(.....)	بذور تنتشر بمساعدة الحيوانات	3 – جوز الهند
(.....)	بذور تنتشر بانفجار ثمارها عند النضج	4 – الهندباء

الفصل الثاني: مملكة الحيوان

Animal Kingdom

قال تعالى:

﴿وَٱللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَآبَّةٍ مِّن مَّآءٍ ۖ فَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰ بَطْنِهِۦ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰٓ أَرْبَعٍ ۚ يَخْلُقُ ٱللَّهُ مَا يَشَآءُ ۚ إِنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾﴾

[النور: ٤٥]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: تنوّع الحيوانات

Animal Diversity

الدرس الثاني: الحيوانات اللافقارية

Invertebrates

الدرس الثالث: الحيوانات الفقارية

Vertebrates

الدرس الأوّل

تنوّع الحيوانات

Animal Diversity

سأتعلّم:

- تدرّج تعقيد أجسام الحيوانات.
- تصنيف الحيوانات إلى حيوانات فقارية وحيوانات لا فقارية.

تعيش من حولنا حيوانات كثيرة تختلف من حيث أشكالها وأحجامها وطرق حركتها، منها ما يزحف أو يطير أو يسبح في الماء، ولكلّ منها تراكيب خاصّة تساعدها على العيش في بيئتها مثل الأجنحة للطيران أو الزعانف للسباحة أو الأرجل القوية للمشي والحركة للحصول على الغذاء.

ومن عظيم خلق اللّه تعالى أن هيّأ على الأرض بيئات متعدّدة تختلف فيها الظروف المعيشية، وخلق سبحانه كائنات تمتلك صفات تساعدها على التكيّف مع تلك الظروف والعيش فيها بنجاح.

خلال 30 ثانية، اُكتب أكبر عدد من أسماء الحيوانات التي تعرفها.

إستكشِف

كيف تُصنَّف الكائنات في مملكة الحيوان؟

التمييز بين أجسام الكائنات في مملكة الحيوان

عيّنات لحيوانات متنوّعة

الإرشادات

اِرتدِ معطفًا ونظّارة واقية وقفّازات – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِحرص على نظافة المكان

خطوات العمل:

1 – اِفحص عيّنات الحيوانات التي أمامك.

2 – لاحِظ التماثل والترئيس والعمود الفقاري في الجسم لكلّ حيوان.

3 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

الحيوان	اِسم الحيوان	وجود العمود الفقاري	وجود الرأس (الترئيس)	نوع التماثل
عيّنة (1)	.....	◯ يوجد ◯ لا يوجد	◯ يوجد ◯ لا يوجد	◯ ليس لها تماثل ◯ شعاعي التماثل ◯ جانبي التماثل
عيّنة (2)	.....	◯ يوجد ◯ لا يوجد	◯ يوجد ◯ لا يوجد	◯ ليس لها تماثل ◯ شعاعي التماثل ◯ جانبي التماثل
عيّنة (3)	.....	◯ يوجد ◯ لا يوجد	◯ يوجد ◯ لا يوجد	◯ ليس لها تماثل ◯ شعاعي التماثل ◯ جانبي التماثل

الاستنتاج:

– صُنِّفت الحيوانات حسب ..... الجسم، ووجود .....، وتجويف الجسم.

– قُسِّمت الحيوانات وفقًا لوجود العمود الفقاري إلى مجموعتَين رئيسيتَين: – الحيوانات .....

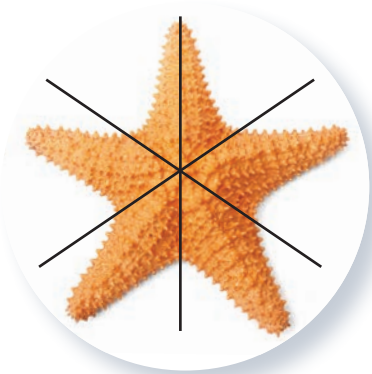
– الحيوانات .....

تصنيف مملكة الحيوان
Classifying Animal Kingdom

تعيش علـى الأرض ملايين الأنواع من الحيوانات، تختلف في أحجامها وأشكالها وبيئاتها التي تعيش فيها.

حرص العلماء على تصنيف الكائنات الحيّة وتنظيم هذه الأنواع ضمن مجموعات لكي يسهل دراستها وفهم علاقاتها مع بعضها البعض وبيئاتها المختلفة.

وكذلك قسّـم العلماء الحيوانات بحسب خصائصها وتركيبها، منها: تماثل الجسم، والترئيس، وتجويف الجسم.



الشكل (19) تماثل شعاعي لنجم البحر

تماثل الجسم Body Symmetry

التماثل في الجسم هو توزيع متوازن لأجزاء جسم الكائن الحيّ حول محور أو مستوى معيَّن، ما يمنح الجسم شكله المنظَّم، ويُعتبر من الخصائص التي تعكس درجة التعقيد في جسم الحيوان.

الشكل (20) تماثل جانبي للسلطعون

وللتماثل أنواع متعدّدة منها:

التماثل الشعاعي: يظهر في بعض الحيوانات، بحيث تتوزّع أجزاء الجسم بانتظام حول محور مركزي، ويكون للجسم قمّة وقاعدة، مثل قنديل البحر، وشوكيات الجلد مثل نجم البحر، كما في الشكل (19).

التماثل الثنائي الجانبي: يمكن تقسيم الجسم إلى نصفَين متماثلَين عبر محور واحد فقط (يمين ويسار)، وتمتلك هذه الكائنات رأسًا يوجّه اتّجاه حركتها، ويحتوي على أعضاء حسّية، مثل الطيور، والمفصليات مثل السلطعون (القبقب)، كما في الشكل (20).

انعدام التماثل: لا يمكن تقسيم الجسم إلى أجزاء متماثلة بأيّ شكل كما في بعض الحيوانات البسيطة، مثل الإسفنج المائي الذي ليس له تماثل واضح في جسمه، كما في الشكل (21).

الشكل (21) انعدام التماثل للإسفنج المائي

مهارة العلوم

صنِّف: الحيوانات (الإسفنج – الفراشة – نجم البحر) من حيث تماثل الجسم.

الترئيس Cephalization

يظهر بوضوح في الكائن ذات التماثل الثنائي الجانبي، بحيث تتركّز الأعضاء الحسّية (العيون والأنف) والجهاز العصبي (الدماغ) في مقدّمة الجسم (الرأس)، كما في الشكل (22).

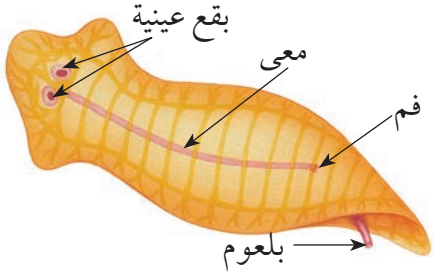
كلّما ازداد مستوى الترئيس، اِزدادت كفاءة الحيوان في الاستجابة لمؤثّرات البيئة بسرعة كبيرة، والقيام بسلوكيات أكثر تعقيدًا، مثل الصيد، والتعاون، والتخفّي من الأعداء مقارنة بالحيوانات ذات التركيب البسيط.

الشكل (22)

السيلوم (تجويف الجسم) Coelom

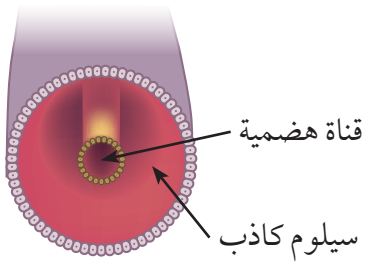
عبارة عن فراغ ممتلئ بسائل موجود بين جدار الجسم الخارجي والقناة الهضمية الداخلية، والذي يسمح بنموّ الأجهزة وتمدّد الأعضاء الداخلية، ويمكن تقسيم الحيوانات وفقًا لوجود السيلوم إلى:

1 – **حيوانات عديمة السيلوم (عديمة تجويف الجسم)**: الحيوانات التي لا تمتلك تجويفًا جسميًّا بين جدار الجسم والقناة الهضمية، لذلك تكون أعضاؤها الداخلية مكدَّسة داخل أنسجة الجسم من دون وجود فراغ بينها كما في الديدان المفلطحة مثل دودة البلاناريا، كما في الشكل (23).



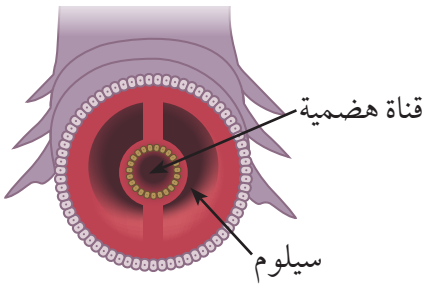
الشكل (23) دودة البلاناريا

2 – **حيوانات كاذبة السيلوم (ذات تجويف جسمي كاذب)**: الحيوانات التي تمتلك تجويفًا جسميًّا غير حقيقي، لأنّه غير مبطَّن بالكامل بنسيج كما في الديدان الأسطوانية، مثل دودة الأسكارس، كما في الشكل (24).



الشكل (24) السيلوم الكاذب

3 – **حيوانات حقيقية السيلوم (ذات تجويف جسمي حقيقي)**: الحيوانات التي تمتلك تجويفًا جسميًّا حقيقيًّا مبطَّنًا بالكامل بنسيج، ما يسمح بوجود أعضاء وأجهزة داخلية مستقلّة متخصّصة للقيام بالعمليات الحيوية كما في الديدان الحلقية، الرخويات، المفصليات، شوكيات الجلد، والفقاريات كما في الشكل (25).



الشكل (25) السيلوم الحقيقي

مهارة العلوم

صنِّف: الديدان وفقًا لوجود السيلوم مع ذكر مثال لكلّ منها.

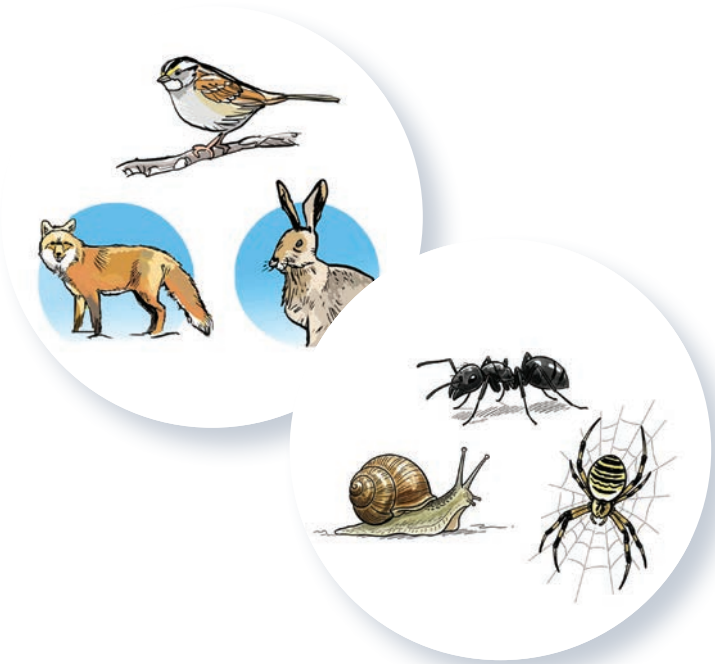
كما صنّـف العلماء مملكة الحيوان بحسـب وجود أو عدم وجود عمود فقاري إلى مجموعتَين رئيسيتَين:

الحيوانات اللافقارية Invertebrates:

تمثّـل الحيوانات التـي لا تمتلك عمودًا فقاريًّـا ولا هيكلًا داخليًّا عظميًّا، وتشمل ستّ شعب: الإسـفنجيات واللاسعات والديدان والرخويات والمفصليات وشوكيات الجلد.

الحيوانات الفقارية Vertebrates:

تمثّـل الحيوانات التي تمتلك عمودًا فقاريًّـا وهيكلًا داخليًّا عظميًّا أو غضروفيًّـا، وتشـمل خمس طوائـف: الأسـماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات.



إثراء

دبّ الماء

يُعدّ دبّ الماء (التارديغراد) من أصغر الحيوانات، إذ لا يتجاوز طوله ملّيمترًا واحدًا، لكنّه مـن أقوى الكائنات على وجـه الأرض من حيـث قدرته على البقاء. يعيش في البيئـات الرطبة مثل الطحالب والتربة وأوراق الأشـجار، وقد عُثر عليه في أماكن شديدة الحرارة كالينابيع السـاخنة. عندما يواجه دبّ الماء ظروفًـا صعبة مثـل الجفاف أو التجمّد يتحوّل إلى حالة تُسمّى التبلّد، فيتوقّف نشاطه الحيوي تقريبًا ويغلّف نفسـه بغشـاء واقٍ يحميه، فيسـتطيع بهذه الطريقة أن يعيش سـنوات طويلة مـن دون طعام أو مـاء. يمكنه تحمّل درجـات حرارة عالية جـدًّا تصل إلى 150 درجة سـيليزية أو منخفضة جدًّا تصل إلى 200 درجة سـيليزية تحت الصفـر، وتحمّل حتّى الإشـعاعات القوية والفراغ في الفضاء.

صمِّم مجسَّمًا أو نموذجًا يوضّح نوعَي التماثل، الشعاعي والثنائي الجانبي، في بعض الحيوانات باستخدام الأدوات البسيطة من المنزل (إعادة التدوير) بطريقة فنّية.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – ما الحيوان الذي يُظهر تماثلًا جانبيًّا في جسمه؟

2 – وجود تجويف الجسم (السيلوم) في الحيوان يساعد على:

- ◯ زيادة عدد الأرجل.
- ◯ تحديد اتّجاه الحركة.
- ◯ تثبيت الحيوان في مكانه.
- ◯ نموّ الأجهزة وتمدّد الأعضاء الداخلية.

3 – أيّ الحيوانات التالية يُظهر ترئيسًا واضحًا في جسمه؟

- ◯ الإسفنج
- ◯ السمكة
- ◯ قنديل البحر
- ◯ نجم البحر

4 – تختلف الحيوانات في تركيب أجسامها بين البسيط والمعقَّد.
– أيّ الحيوانات أبسط تركيبًا؟

- ◯ السمكة
- ◯ الإسفنج
- ◯ نجم البحر
- ◯ دودة الأرض

5 – لاحظ العلماء أنّ بعض الحيوانات تمتلك رأسًا واضحًا وأجهزة حسّ معقَّدة.
– علامَ يدلّ وجود الترئيس؟

- ◯ اِنعدام تماثل الجسم .
- ◯ تعيش جميعها في الماء.
- ◯ تماثل الجسم ثنائي جانبي.
- ◯ الجسم لا يحتوي على تجويف.

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ عبارة من العبارات التالية:

1 – الحيوانات ذات التماثل الشعاعي تستطيع الحركة. ◯

2 – الديدان المفلطحة تُصنَّف من الحيوانات حقيقية السيلوم. ◯

3 – الأسماك والبرمائيات من الحيوانات الفقارية. ◯

4 – الحيوانات ذات التماثل الشعاعي تمتلك رأسًا واضحًا وأجهزة حسّ متقدّمة. ◯

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – الأعضاء الداخلية في الديدان المفلطحة مكدَّسة داخل أنسجة الجسم.

.....

2 – الحيوانات التي تمتلك تجويف جسم (السيلوم) تكون أكثر كفاءة في أداء وظائفها الحيوية.

.....

الدرس الثاني

الحيوانات اللافقارية

Invertebrates

سأتعلّم:

- تنوّع الحيوانات اللافقارية وتركيبها.

تعيش على كوكبنا ملايين الكائنات الحيّة التي تختلف من حيث أشكالها وأحجامها وطرق عيشها، فبعضها يمتلك هيكلًا داخليًّا عظميًّا، مثل الطيور والأسماك، وبعضها لا يمتلك عظامًا، وتُعرف بالحيوانات اللافقارية.

تنتشر الحيوانات اللافقارية في كلّ مكان من حولنا، فقد تعيش في الماء واليابسة والهواء، مثل الديدان والحشرات وقناديل البحر.

ولها أهمّية كبيرة في حياة الإنسان والطبيعة، فهي تسهم في تنظيف البيئة وتساعد النباتات على النموّ وتشكّل جزءًا أساسيًّا من السلاسل الغذائية التي تعتمد عليها كائنات حيّة أخرى.

سنتعرّف في هذا الدرس إلى أنواع الحيوانات اللافقارية وخصائصها. وكيفية حفاظها على حياتها بطرق عجيبة تدلّ على قدرة الخالق العظيم.

ما الصفات المشترَكة بين الحيوانات اللافقارية؟

إستكشِف

ما خصائص الحيوانات اللافقارية؟

تصنيف كائن حيّ لا فقاري مفصلي

عيّنات من الربيان – مشرط – ملقط – قفّازات – كمّام – طبق التشريح

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِرتدِ القفّازات قبل لمس العيّنة – اِستخدِم المشرط بحذر – اِغسل يدَيك جيّدًا بعد الانتهاء من التشريح – تخلَّص من المخلَّفات في الحاوية المخصَّصة لذلك

خطوات العمل:

1 – ثبِّت الربيان في طبق التشريح، وتعرَّف إلى الأجزاء الخارجية له.

2 – اِفتح القشرة الظهرية للربيان بحذر باستخدام المشرط من الرأس إلى الذيل.

3 – لاحِظ الأعضاء الداخلية للربيان.

4 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

حيوانات لافقارية	تماثل الجسم	الترئيس	عمود فقاري	الهيكل	نوع زوائد الحركة
الربيان	○ ليس لها تماثل ○ شعاعي ○ ثنائي جانبي	○ يوجد ○ لا يوجد	○ يوجد ○ لا يوجد	○ داخلي ○ خارجي	○ مفصلي ○ أقدام عضلية

الاستنتاج:

– اِستخدِم الكلمات (جانبي – مفصلية – خارجي – الرأس – لا فقاري) لاستكمال الاستنتاج.

– الربيان حيوان .....، جسمه ذو تماثل ثنائي .....، له هيكل ..... قوي ومتين، تتمركز الأعضاء الحسّية لديه في منطقة .....، وله زوائد ..... تساعده على الحركة.

إستكشف

كيف تُصنَّف الحيوانات اللافقارية؟

التمييز بين الحيوانات اللافقارية

بطاقات تمثّل مجموعات الحيوانات اللافقارية – مصوَّرات أو عيّنات لحيوانات لافقارية

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك وتقبَّل آراء الآخرين

خطوات العمل:

1 – اِقرأ البطاقات الوصفية لمجموعات الحيوانات اللافقارية.

2 – صنِّف البطاقات، واكتب رقم البطاقة الوصفية أمام ما يطابقها في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

1 حيوانات يتميّز جسمها بهيكل خارجي قوي ومتين يحمي الأعضاء الداخلية، وأطراف مفصلية تمنحها حركة سريعة.	2 حيوانات مائية بسيطة التركيب، ليس لها شكل محدَّد، إذ تعيش ثابتة في قاع البحر.
3 حيوانات ذات أجسام رخوة، غالبًا ما يحيط بها صدف صلب للحماية. تمتلك جهازًا عصبيًّا ودوريًّا أكثر تعقيدًا، ولها أقدام عضلية تساعدها على الحركة أو الحفر في الرمل.	4 حيوانات ليّنة الجسم تمتلك أنسجة متخصّصة تؤدّي وظائف محدودة كالهضم والحركة والحماية، لديها خلايا لاسعة تستخدمها في الدفاع عن نفسها واصطياد فرائسها في الماء.
5 كائنات تعيش في البيئات البحرية فقط، تتميّز عن غيرها من اللافقاريات بوجود هيكل داخلي صلب، ولديها أشواك صلبة أو نتوءات تمتدّ من الهيكل الداخلي.	6 كائنات لافقارية تُقسم إلى مفلطحة وشريطية وحلقية بناءً على تركيب جسمها وتجويفاته.

مجموعة الحيوانات اللافقارية	الإسفنجيات	اللاسعات	الديدان	الرخويات	المفصليات	شوكيات الجلد
رقم البطاقة	.....	.....	.....	.....	.....	.....

مجموعة اللافقاريات

Group Invertebrates

تمثّل الحيوانات اللافقارية الكائنات التي لا تمتلك أجسامها عمودًا فقاريًّا أو هيكلًا داخليًّا عظميًّا، بحيث تعتمد على تراكيب أخرى مثل الأصداف أو الهياكل الخارجية التي تساعد في حماية الأجزاء الداخلية، وحركة الجسم، وتمكّنها من العيش في بيئات متنوّعة.
كما أنّ تنوّعها الكبير من حيث تركيب الجسم وطرق الحركة والتغذية يجعل تصنيفها ضروريًّا لتسهل دراستها وتنظيمها علميًّا، لذا قُسِّمت الحيوانات اللافقارية إلى مجموعات منها:

الشكل (26)

الشعاب المرجانية قناديل البحر

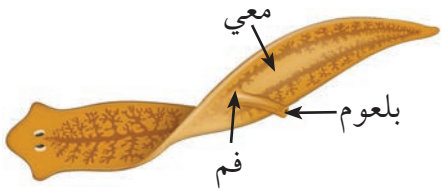
الشكل (27)

١- الإسفنجيات Sponges

حيوانات مائية بسيطة التركيب، ليس لها شكل محدَّد، إذ تعيش ثابتة في قاع البحر، وتعتمد في تغذيتها على امتصاص الماء عبر الثقوب الدقيقة (المسامّات) في أجسامها حيث تقوم بترشيح الغذاء من الماء، التي مكّنتها من البقاء في البيئات المائية، كما في الشكل (26).

٢- اللاسعات Cnidarians

حيوانات ليّنة الجسم تمتلك أنسجة متخصّصة تؤدّي وظائف محدودة، كالهضم والحركة والحماية، سُمِّيت اللاسعات لوجود خلايا لاسعة تستخدمها في الدفاع عن نفسها واصطياد فرائسها في الماء، مثل قناديل البحر والشعاب المرجانية، كما في الشكل (27).



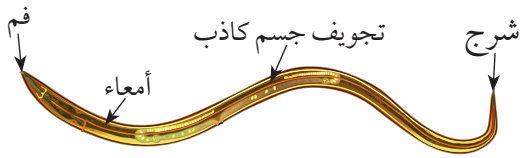
الشكل (28) دودة البلاناريا

٣- الديدان Worms

تُعتبر الديدان إحدى المجموعات الرئيسية من الحيوانات اللافقارية إذ تتميّز بأجسامها الليّنه، وتختلف أشكالها وبنيتها من نوع إلى آخر. وتنقسم الديدان إلى ثلاث شعب رئيسية:

الديدان المفلطحة: أبسط أنواع الديدان، أجسامها مسطّحة، تعيش حرّة في البرك أو متطفّلة داخل أجسام كائنات أخرى، يدخل الغذاء إلى أجسامها من خلال فتحة الفم، ويخرج الغذاء غير المهضوم من الفتحة نفسها لعدم امتلاكها جهازًا هضميًّا كاملًا، مثل الديدان الشريطية (ديدان طفيلية) والبلاناريا (ديدان حرّة المعيشة)، كما في الشكل (28).

الديدان الأسطوانية: أجسامها طويلة وأسطوانية، وتعيش في الماء والتربة، وبعضها طفيلي، تمتلك جهازًا هضميًّا كاملًا يبدأ بفتحة الفم، وينتهي بفتحة الشرج فيسهّل مرور الغذاء في اتّجاه واحد، مثل دودة الأسكارس، كما في الشكل (29).

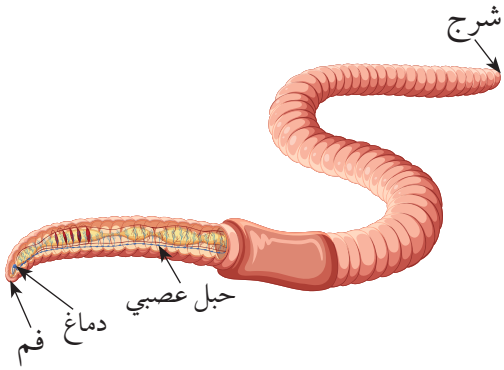


الشكل (29) دودة الأسكارس

مهارة العلوم

قارِن: بين الدودة الشريطية ودودة الأسكارس والدودة الحلقية من حيث تركيب الجسم.

الديدان الحلقية: أجسامها مقسَّمة إلى حلقات متماثلة، وهي تعيش في التربة الرطبة، وتمتلك جهازًا دوريًّا مغلقًا ينقل الغذاء والأكسجين إلى جميع أجزاء الجسم، ما يجعلها أكثر كفاءة وتنظيمًا من الأنواع السابقة، مثل دودة الأرض، كما في الشكل (30).



الشكل (30) دودة الأرض

٤- الرخويات Molluscs

حيوانات ذات أجسام رخوة يعيش معظمها في البيئات المائية، غالبًا ما يُحيط بها صدف صلب للحماية. تمتلك الرخويات جهازًا عصبيًّا وجهازًا دوريًّا أكثر تعقيدًا، ولها أقدام عضلية تساعدها على الحركة أو الحفر في الرمل أو الالتصاق بالأسطح، مثل الحلزون والأخطبوط والمحار، كما في الشكل (31).

الشكل (31) أنواع الرخويات

٥- المفصليات Arthropods

حيوانات يتميّز جسمها بوجود هيكل خارجي قوي ومتين يحمي الأعضاء الداخلية، وأطراف مفصلية تمنحها حركة سريعة، غير أنّ هذا الهيكل الخارجي لا ينمو مع الجسم، لذلك تتخلّص منه المفصليات وتكوّن هيكلًا جديدًا أكبر حجمًا في عملية تُسمّى «الانسلاخ»، كما في الشكل (32)، وهي عملية ضرورية لنموّ الحيوان المفصلي واستمرار حياته.

الشكل (32) عملية الانسلاخ

تنقسم المفصليات إلى عدّة طوائف رئيسية: الحشرات والعناكب والقشريات، كما في الشكل (33).

الشكل (33) أنواع المفصليات

٦- شوكيات الجلد Echinoderms

كائنات تعيش في البيئات البحرية فقط، وتتميّز عن غيرها من اللافقاريات بوجود هيكل داخلي صلب يجعلها تشبه الفقاريات، كما أنّ الكثير من شوكيات الجلد لديها أشواك صلبة أو نتوءات تمتدّ من الهيكل الداخلي، كما في الشكل (34).

تستطيع معظم شوكيات الجلد تعويض الأجزاء المفقودة من أجسامها، مثل تجديد الأذرع أو بعض الأعضاء الداخلية، التي تساعدها على البقاء والدفاع عن نفسها.

فعلى سبيل المثال، يمكن لنجم البحر إعادة تكوين ذراعه المفقودة، بينما يستطيع خيار البحر تعويض بعض أعضائه الداخلية بعد فقدها.

الشكل (34) أنواع شوكيات الجلد

مهارة العلوم

صمِّم: خريطة مفاهيم توضّح فيها تصنيف الحيوانات اللافقارية ومزايا كلّ مجموعة مع ذكر مثال لكلّ منها.

إثراء

الحبّار أذكى الحيوانات اللافقارية

يمتلك الحبّار دماغًا معقّدًا على شكل حلقة تُحيط بالمريء، ويضمّ مئات الملايين من الخلايا العصبية التي تمكّنه من التفكير السريع واتّخاذ القرار في لحظة. وقد لاحظ العلماء أنّه قادر على حلّ المشكلات، والتعلّم من التجربة، وحتّى التكيّف مع المواقف الجديدة داخل أحواض التجارب. ما يميّز الحبّار أيضًا، أنّه يمتلك قدرة مذهلة على تغيير لونه وشكله خلال أجزاء من الثانية، وذلك بفضل خلايا ملوَّنة دقيقة في جلده تُسمّى الكروماتوفورات، تعمل مع عضلات دقيقة لتتحكّم في درجة اللون والظلّ، فيصبح جلده أشبه بلوحة متحرّكة. لا تُستخدم هذه الخاصّية للتمويه فقط والهروب من الأعداء، بل أيضًا للتواصل مع أفراد نوعه أثناء التزاوج أو للتحذير. ولدى الحبّار وسيلة دفاعية أخرى لا تقلّ دهشة، إذ يمكنه إطلاق سحابة سوداء من الحبر في الماء تخفيه عن أعدائه وتربكهم مؤقّتًا، ما يمنحه الوقت الكافي للهروب. وتمتلك بعض أنواع الحبّار زعانف تساعدها على الانزلاق بانسيابية في الماء، بينما تستخدم أنواع أخرى النفث بالماء للحركة السريعة. ويُستخدم الحبّار اليوم في الأبحاث العلمية لدراسة الجهاز العصبي بسبب تشابه خلاياه العصبية الكبيرة مع خلايا الإنسان من حيث آلية نقل الإشارات العصبية.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن المستوى التصنيفي للافقاريات ذوات المئة قدم وذوات الألف قدم.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – المجموعة التي تمثّل أبسط أنواع الحيوانات اللافقارية:

- ◯ اللاسعات
- ◯ الرخويات
- ◯ الإسفنجيات
- ◯ الديدان الحلقية

2 – تمتلك اللاسعات خلايا خاصّة تُسمّى الخلايا اللاسعة.

– ما وظيفتها الأساسية؟

- ◯ الحركة
- ◯ إنتاج الغذاء
- ◯ الحماية والتغذية
- ◯ إفراز الفضلات

3 – ما السمة التي تميّز الديدان الحلقية عن باقي أنواع الديدان؟

- ◯ سيلوم كاذب
- ◯ جسمها مفلطح
- ◯ اِمتلاك هيكل خارجي
- ◯ تقسيم الجسم إلى حلقات

4 – حيوان يُصنَّف من الرخويات:

- ◯ نجم البحر
- ◯ قنديل البحر
- ◯ الحلزون
- ◯ العنكبوت

5 – أهمّ الصفات التي تميّز المفصليات:

- ◯ تمتلك هيكلًا خارجيًّا.
- ◯ تعيش في الماء فقط.
- ◯ تمتلك زعانف للسباحة.
- ◯ تتغذّى على النباتات فقط.

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

الرقم	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
(.....)	كائن له هيكل خارجي صلب، ونتوءات وأشواك صلبة.	1 – الربيان
(.....)	حيوان لا فقاري بسيط التركيب وليس له تماثل.	2 – الإسفنجيات
(.....)	حيوان لا فقاري له خلايا لاسعة.	3 – قنديل البحر
(.....)	كائن له هيكل خارجي صلب، وأطراف مفصلية.	4 – قنفذ البحر
		5 – المحار

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – تقوم المفصليات بعملية الانسلاخ.

.....

.....

2 – الديدان المفلطحة أبسط من الديدان الحلقية في التركيب.

.....

.....

الدرس الثالث

الحيوانات الفقارية

Vertebrates

سأتعلّم:

- خصائص الحيوانات الفقارية.
- تصنيف الحيوانات الفقارية إلى طوائف مختلفة.

بعد أن تعرّفت في الدرس السابق إلى الحيوانات اللافقارية التي تفتقر إلى العمود الفقري، ستتعرّف في هذا الدرس إلى مجموعة أخرى أكثر تنظيمًا وتعقيدًا وهي الحيوانات الفقارية.

تعيش الحيوانات الفقارية في بيئات متنوّعة، وتختلف من حيث أشكالها وطرق تنفّسها وحركتها، لكنّها جميعها تشترك في سمة رئيسية تميّزها وهي وجود العمود الفقري الذي يدعم أجسامها ويحمي أجهزتها الحيوية.

سنستكشف في هذا الدرس، كيف ساعد هذا التركيب المهمّ الحيوانات الفقارية على التنوّع والانتشار والتكيّف في مختلف البيئات على الأرض.

- ما الذي يجعل السمكة تسبح بسهولة في الماء؟
- لماذا يستطيع الطائر الطيران بثبات في الهواء؟
- كيف يحافظ الثعبان على توازنه أثناء الزحف على الأرض؟
- لماذا تتحرّك القطّة برشاقة وتقفز بخفة إلى الأماكن العالية؟

إستكشِف

كيف يساعد تركيب عظام الطيور على الطيران؟

تصنيف كائن حيّ فقاري

جناح طائر حقيقي – عظم يد حيوان ثديي (بعد تنظيفه) – مقصّ أو مشرط صغير – وعاء ماء – عدسة مكبِّرة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك وتقبَّل آراء الآخرين – اِستخدِم المشرط أو المقصّ بحذر – اِرتدِ القفّازات قبل لمس العيّنة

خطوات العمل:

1 – اِفحص عيّنة من العظام التي أمامك (عظم جناح طائر وعظم يد حيوان ثديي).

2 – ضَع العظام في وعاء فيه ماء.

3 – بمساعدة معلّمك، اِكسر العظمتَين، ولاحِظ شكل العظم من الداخل.

4 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

عظام الحيوانات	جناح الطائر	الحيوان الثديي
سلوكه في الماء	◯ يطفو ◯ يغوص	◯ يطفو ◯ يغوص
سمك جدار العظم	◯ رقيق ◯ سميك	◯ رقيق ◯ سميك
التجاويف داخل العظم	◯ يوجد ◯ لا يوجد	◯ يوجد ◯ لا يوجد

الاستنتاج:

– تتميّز عظام الطيور بأنّها ..... و ..... لتساعدها على الطيران.

إستكشف

كيف تُصنَّف الحيوانات الفقارية؟

التمييز بين الحيوانات الفقارية

مصوَّرات أو عيّنات لحيوانات فقارية

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك وتقبَّل آراء الآخرين

خطوات العمل:

1 – اِفحص عيّنات الكائنات الحيّة التي أمامك.

2 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

صفات	سلحفاة	ببّغاء	خفّاش	هامور	بقرة	حوت	ضفدع
غطاء الجسم	◯ قشور ◯ جلد رطب ◯ حراشف ◯ ريش ◯ شعر – فرو	◯ قشور ◯ جلد رطب ◯ حراشف ◯ ريش ◯ شعر – فرو	◯ قشور ◯ جلد رطب ◯ حراشف ◯ ريش ◯ شعر – فرو	◯ قشور ◯ جلد رطب ◯ حراشف ◯ ريش ◯ شعر – فرو	◯ قشور ◯ جلد رطب ◯ حراشف ◯ ريش ◯ شعر – فرو	◯ قشور ◯ جلد رطب ◯ حراشف ◯ ريش ◯ شعر – فرو	◯ قشور ◯ جلد رطب ◯ حراشف ◯ ريش ◯ شعر – فرو
التنفّس	◯ الخياشيم ◯ الرئتان	◯ الخياشيم ◯ الرئتان	◯ الخياشيم ◯ الرئتان	◯ الخياشيم ◯ الرئتان	◯ الخياشيم ◯ الرئتان	◯ الخياشيم ◯ الرئتان	◯ الخياشيم ◯ الرئتان
التكاثر	◯ بالبيض ◯ بالولادة	◯ بالبيض ◯ بالولادة	◯ بالبيض ◯ بالولادة	◯ بالبيض ◯ بالولادة	◯ بالبيض ◯ بالولادة	◯ بالبيض ◯ بالولادة	◯ بالبيض ◯ بالولادة

الاستنتاج:

– تُصنَّف الحيوانات الفقارية إلى طوائف بناءً على اختلاف ..... و .....

و ..... .

الفقاريات

Vertebrates

تُعــدّ الفقاريات من أكثر الحيوانات تعقيــدًا من حيث تركيبها وتنظيمها، وهــي تختلف عن اللافقاريات في امتلاكها عمودًا فقاريًّا، مكوَّنًــا من فقرات عظميــة أو غضروفية، يمتدّ داخل الجســم ليحمي الحبل العصبي، وهيكلًا عظميًّا يشكّل دعامة للجســم ويمنحها القــدرة على الحركــة المنتظمة، ويحمي الأعضــاء الداخلية، مثــل الدماغ والقلــب والرئتَين، كما في الشكل (35).

تُصنَّف الحيوانات الفقارية بحسب تركيب أجسامها والبيئات التي تعيش فيها إلى خمس طوائف رئيسية:

١- الأسماك:

حيوانات فقارية تعيش في الماء، وتتنفّس الأكسجين المذاب في الماء بواســطة الخياشــيم، وتتميّز بوجود الزعانف التي تساعدها على الحركة في الماء، والأعضاء الحسّية المتخصّصة الممتدّة على جانبَي الجســم، من أهمّها الخطّ الجانبي، التي تساعدها على اكتشاف التيّارات والاهتزازات في الماء، وتتبّع حركة الأســماك الأخرى، وتحديد مواقع الفرائس بدقّة، كما في الشكل (36).

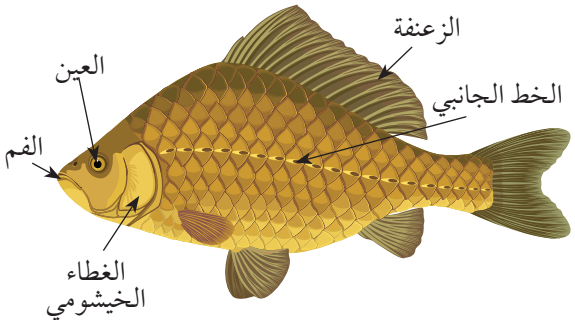
تتكاثر معظم الأسماك بالبيض، وتُصنَّف من ذوات الدم البارد، أي أنّ درجة حرارة أجسامها تتغيّر بحسب درجة حرارة الماء المحيط بها.

٢- البرمائيات:

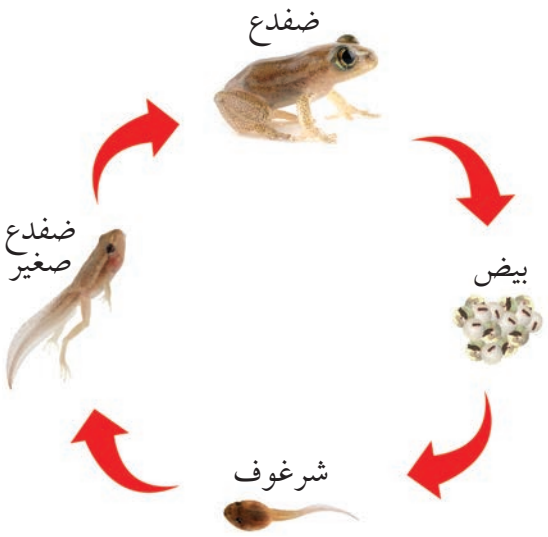
حيوانات فقاريــة تقضي جزءًا من حياتها في الماء وجزءًا آخر على اليابســة، وتختلف طريقة تنفّســها تبعًا لمراحل حياتها، بحيث تتنفّس بواســطة الخياشــيم في طورهــا الصغير، مثل صغار الضفادع، وبعــد اكتمال نموّها وانتقالها إلى اليابســة تتنفّس بواسطة الرئتَين والجلد، إذ تمتلك جلدًا رطبًا يساعدها على تبادل الغازات مع الهواء أو الماء.

تتكاثر معظم البرمائيات بوضع البيض وتُصنَّف من ذوات الدم البارد، ومن الأمثلة عنها الضفادع والسمندل، كما في الشكل (37).

الشكل (35) العمود الفقاري



الشكل (36) الأسماك



الشكل (37) مراحل نموّ الضفدع

مهارة العلوم

قارِن: بين الشــرغوف والضفدع من حيث طريقة التنفّس.

٣- الزواحف:

حيوانات فقارية غالبًا ما تعيش على اليابسة، وتتحرّك بطرق مختلفة، كالزحف أو المشي أو السباحة، يغطّي جسمها جلد جافّ مغطّى بالحراشف يقلّل من فقدان الماء، ما يساعدها على التكيّف مع البيئات الجافّة، وتتنفّس الزواحف بواسطة الرئتَين في جميع مراحل حياتها، وتتكاثر معظمها بوضع البيض، وتُصنَّف من ذوات الدم البارد، ومن أمثلتها السلاحف والثعابين والتماسيح، كما في شكل (38).

الشكل (38) الزواحف

٤- الطيور:

حيوانات فقارية تمتلك أجسامًا مغطّاة بالريش، وتتميّز بوجود أجنحة تمكّن معظمها من الطيران، كما لها عظام مجوَّفة خفيفة تقلّل من وزنها وتسهّل عملية الطيران، تتنفّس بواسطة الرئتَين في جميع مراحل حياتها، وتتكاثر بوضع البيض، تُعتبر من ذوات الدم الحارّ لقدرتها على المحافظة على درجة حرارة جسمها ثابتة مهما تغيّرت درجة حرارة البيئة. وتُظهر سلوكًا مميَّزًا في العناية بصغارها، ومن أمثلتها الصقر والبطريق والبطّ، كما في شكل (39).

الشكل (39)

مهارة العلوم

أُذكر: أهمّية الحراشف التي تغطّي جسم الزواحف.

٥- الثدييات:

حيوانات فقارية تعيش في مختلف البيئات على اليابسة وفي الماء، وبعضها يطير في الجوّ، يغطّي جسمها الشعر أو الفرو، تتنفّس بواسطة الرئتَين في جميع مراحل حياتها، كما أنّها تلد وتُرضع صغارها الحليب الذي تفرزه الغدد اللبنية، وتُصنَّف من ذوات الدم الحارّ وذلك لقدرتها على المحافظة على درجة حرارة جسمها ثابتة. ومن الأمثلة لها الخفّاش والجمل والقطط والدلافين والحيتان، كما في الشكل (40).

تُعدّ أكثر الحيوانات الفقارية تعقيدًا من حيث تركيب أجهزة الجسم، بحيث تمتلك جهازًا عصبيًّا متطوّرًا يجعلها قادرة على التعلّم والتفكير والتكيّف مع بيئاتها. يظهر هذا التنوّع في تركيب الحيوانات الفقارية والحيوانات اللافقارية، إذ ترتبط بنية أجسامها بوظائفها ارتباطًا وثيقًا، ما يمكّنها من التعايش مع ظروف بيئية متباينة على سطح الأرض والاستمرار في البقاء. ويعكس ذلك عظمة القدرة الإلهية، قال تعالى: ﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾﴾ [القمر: ٤٩].

الشكل (40) الحيوانات الثديية

مهارة العلوم

صمِّم: خريطة مفاهيم للحيوانات الفقارية ذوات الدم البارد، وذوات الدم الحارّ.

إثراء

خلد الماء

المعروف باسم البلاتيبوس، أحد أغرب الحيوانات وأكثرها تميّزًا. يعيش هذا الحيوان في أنهار وجداول أستراليا، ويجمع في شكله وصفاته بين عدّة أنواع؛ فيمتلك منقارًا يشبه منقار البطّ، وذيلًا يشبه ذيل القندس، وأقدامًا مفلطحة تساعده على السباحة. يُعدّ خلد الماء من الثدييات الوحيدة التي تبيض بدلًا من أن تلد، وعلى الرغم من ذلك فهو يُرضع صغاره. وللذكور شوكة سامّة في أرجلها الخلفية تستخدمها للدفاع. ويتميّز خلد الماء بقدرته على الإحساس بالتيّارات الكهربائية التي تصدر عن حركة فرائسه تحت الماء، ما يساعده على الصيد بدقّة عالية. يجمع هذا الحيوان بين صفات فريدة تجعله أحد أعجب المخلوقات على وجه الأرض.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن تصنيف طائفة الثدييات بحسب تكاثرها.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – ما السمة الرئيسية التي تميّز الحيوانات الفقارية عن اللافقارية؟

- ◯ اِمتلاك عمود فقري داخلي.
- ◯ اِمتلاك جسم ليّن بلا عظام.
- ◯ اِمتلاك هيكل خارجي صلب.
- ◯ عدم وجود أعضاء داخلية متطوّرة.

2 – أيّ مجموعة من الحيوانات الفقارية تتنفّس بالخياشيم فقط؟

- ◯ الطيور
- ◯ الأسماك
- ◯ البرمائيات
- ◯ الزواحف

3 – أيّ المجموعات من الحيوانات الفقارية ذوات الدم الحارّ؟

- ◯ الطيور والثدييات.
- ◯ الأسماك والزواحف.
- ◯ الطيور والبرمائيات.
- ◯ البرمائيات والأسماك.

4 – ما التركيب الذي يمكّن الطيور من الطيران بسهولة؟

- ◯ الخياشيم
- ◯ الزعانف
- ◯ الجلد الرطب
- ◯ العظام المجوَّفة

5 – تتميّز الحيوانات الفقارية بوجود العمود الفقري لأنّه:

- ◯ يزيد من سرعة التكاثر.
- ◯ يجعل الحيوان أكبر حجمًا.
- ◯ يمنع فقدان الماء من الجسم.
- ◯ يساعد في دعم الجسم وحماية الحبل العصبي.

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

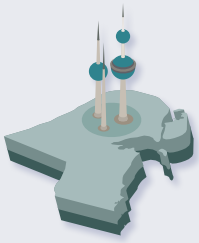
1 – يعيش الحوت في البحر، شكله يشبه الأسماك، لكنّه يُصنَّف من الثدييات.

فسِّر السبب: .....

.....

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

الشعبة	غطاء الجسم	عضو التنفّس	نوع الدم	طريقة التكاثر	مثال
الأسماك	.....	◯ الخياشيم ◯ الرئتان	◯ ذوات الدم البارد ◯ ذوات الدم الحارّ	.....	.....
البرمائيات	.....	◯ الخياشيم ◯ الرئتان	◯ ذوات الدم البارد ◯ ذوات الدم الحارّ	.....	.....
الزواحف	.....	◯ الخياشيم ◯ الرئتيان	◯ ذوات الدم البارد ◯ ذوات الدم الحارّ	.....	.....
الطيور	.....	◯ الخياشيم ◯ الرئتان	◯ ذوات الدم البارد ◯ ذوات الدم الحارّ	.....	.....
الثدييات	.....	◯ الخياشيم ◯ الرئتان	◯ ذوات الدم البارد ◯ ذوات الدم الحارّ	.....	.....



من وطني

محميّة جابر الكويت البحرية

محميّة جابر الكويت البحرية من أبرز المشاريع البيئية في دولة الكويت، وقد أُنشئت بهدف حماية البيئة البحرية والحياة الفطرية في مياه الخليج العربي. تقع المحميّة في منطقة جون الكويت، وتمتدّ على مساحة واسعة تضمّ الشعاب المرجانية، وأعشاب البحر، ومناطق تكاثر الأسماك والطيور البحرية.

تهدف المحميّة إلى صون التنوّع البيولوجي البحري من التلوّث والصيد الجائر، وتوفير بيئة آمنة للكائنات المائية النادرة، مثل السلاحف البحرية والطيور المهاجِرة. كما تسهم في دعم الأبحاث العلمية والتعليم البيئي وتعزيز وعي المجتمع بأهمّية الحفاظ على مواردنا البحرية. وتجسّد هذه المحميّة رؤية الكويت في تحقيق الاستدامة البيئية والمحافظة على ثرواتها الطبيعية للأجيال القادمة.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الهيكل العظمي والعمود الفقري	أعمل على المحافظة على صحّة هيكلي العظمي وعمودي الفقري من خلال تبنّي سلوكيات مستدامة، مثل الجلوس الصحيح، وممارسة النشاط البدني بانتظام، وتناول أغذية تقوّي العظام، لأنّ العناية بالجسم تساعدني على النموّ السليم وتبنّي نمط حياة صحّي يدوم لسنوات وتجعلني فردًا فاعلًا في المجتمع.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

الحيوانات مصدر أغذية غنية بالبروتينات والفيتامينات والمعادن، مثل اللحوم والبيض والحليب، وهي عناصر أساسية لبناء العضلات وتقوية العظام. ويسهم تناول الغذاء الحيواني باعتدال ضمن نظام غذائي متوازن في الوقاية من الأمراض غير المعدية مثل فقر الدم، وضعف المناعة، وبعض أمراض القلب. كما يساعد اختيار اللحوم قليلة الدهون ومنتَجات الألبان الصحّية في تقليل خطر السمنة وارتفاع الكوليسترول.

التقييم الذاتيّ

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
تدرّج تعقيد أجسام الحيوانات						
تصنيف الحيوانات إلى حيوانات فقارية وحيوانات لا فقارية						
تنوّع الحيوانات اللافقارية وتركيبها						
خصائص الحيوانات الفقارية						
تصنيف الحيوانات الفقارية إلى طوائف مختلفة						

تقييم نهاية الفصل

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

1 – حيوان يُصنَّف من اللاسعات:

- ◯ نجم البحر
- ◯ قنديل البحر
- ◯ دودة الأرض
- ◯ السمكة العظمية

2 – ما المجموعة التي تمتلك هيكلًا خارجيًّا وتتخلّص منه حتى تنمو؟

- ◯ الديدان
- ◯ الرخويات
- ◯ المفصليات
- ◯ الزواحف

3 – تُصنَّف من الحيوانات الفقارية ذوات الدم البارد عدا:

- ◯ الأسماك
- ◯ الطيور
- ◯ البرمائيات
- ◯ الزواحف

4 – تتميّز البرمائيات بأنّها:

- ◯ تتنفّس بالخياشيم فقط.
- ◯ تتنفّس بالرئتَين والجلد.
- ◯ تضع بيضها على اليابسة.
- ◯ لا تمتلك جهازًا تنفّسيًّا.

5 – ما السمة التي تميّز الطيور عن باقي الفقاريات؟

- ◯ اِمتلاكها جلدًا مغطّى بالحراشف.
- ◯ اِمتلاكها عظامًا مجوَّفة وريشًا.
- ◯ قدرتها على العيش في الماء.
- ◯ اِمتلاكها زعانف بدلًا من أرجل.

6 – من الخصائص التي تميّز الثدييات:

- ◯ تتغذّى على النباتات فقط.
- ◯ تلد صغارها وتُرضعها.
- ◯ تضع بيضًا في الماء.
- ◯ تعيش تحت الأرض دائمًا.

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

1 – خلال دراستك تصنيف مملكة الحيوان (الإسفنج، نجم البحر، خيار البحر، قنديل البحر).

الذي لا ينتمي: .....

السبب: .....

2 – خلال دراستك الحيوانات اللافقارية (الحشرات، العناكب، القشريات، الأخطبوط).

الذي لا ينتمي: .....

السبب: .....

3 – خلال دراستك الحيوانات الفقارية (الحوت، السلحفاة، الضفدع، الأسماك).

الذي لا ينتمي: .....

السبب: .....

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

وجه المقارنة	الزواحف	البرمائيات
البيئة	.....	.....
غطاء الجسم	.....	.....
طريقة التكاثر	.....	.....

الوحدة السادسة

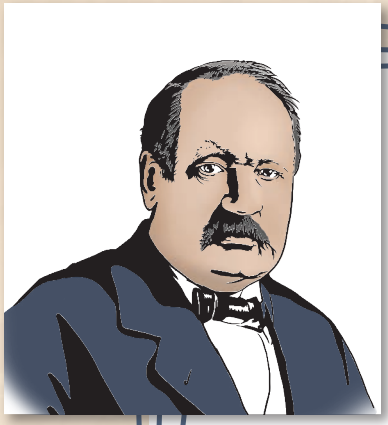
المادّة والطاقة - العلوم الكيميائية

Matter and Energy - Chemical Sciences

الفصل الأوّل: الأحماض والقواعد

Acids and Bases

شارِك العلماء



سفانت أرهينيوس

Svante Arrhenius

سفانت أرهينيوس، عالم كيمياء وفيزياء سويدي، وُلد في 19 فبراير عـــام 1859م، ويُعدّ مـــن روّاد الكيمياء الحديثـــة، إذ أحدث ثورة علمية في فهم طبيعة الأحماض والقواعد.

في أواخر القرن التاسع عشر، قدّم أرهينيوس نظرية الأحماض والقواعد التي عُرفت فيما بعد باسمه، وهي من أهمّ النظريات التي رسّخت الأسس الكيميائية، والتي فسّر بها سلوك الأحماض والقواعد في الماء من خلال الأيونات.

لقد كانت نظرية أرهينيوس حجر الأساس الذي انطلقت منه النظريات اللاحقة، مثل نظرية برونستد–لوري، ونظرية لويس، في تفسير طبيعة الأحماض والقواعد.

حصل أرهينيوس على جائزة نوبل في الكيميـــاء عام 1903م تقديرًا لأبحاثه حول التوصيل الكهربائي الناتج عن التفكّك الأيوني للإلكتروليتات، والتي كانت امتدادًا طبيعيًّا لفكرته حول سلوك الأحماض والقواعد في الماء.

الفصل الأوّل: الأحماض والقواعد

Acids and Bases

قال تعالى:

﴿وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَرۡسَلَ ٱلرِّيَٰحَ بُشۡرَۢا بَيۡنَ يَدَىۡ رَحۡمَتِهِۦۚ وَأَنزَلۡنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً طَهُورًا ﴿٤٨﴾﴾

[الفرقان:٤٨]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: الأحماض والقواعد

Acids and Bases

الدرس الثاني: الرقم الهيدروجيني

The pH Scale

الدرس الثالث: تفاعل التعادل

Neutralization Reaction

الدرس الأوّل

الأحماض والقواعد

Acids and Bases

سأتعلّم:

- التمييز بين خصائص الأحماض والقواعد.
- تأثير الأحماض والقواعد على ورق تبّاع الشمس.

تتكوّن كثير من الموادّ التي نستخدمها في حياتنا اليومية من محاليل، والمحلول هو مخلوط متجانس يتكوّن من مادّتَيــن أو أكثر، مثل العصائر، والمشــروبات الغازية، والمحاليل الملحية، والصابون السائل، والعطر.

وتتميّز المحاليل بصفات مختلفة تؤثّر في طريقة تفاعلها مع الموادّ الأخرى، لذلك قسّــم العلماء المحاليل إلى ثلاثة أنواع مختلفة.

سنتعرّف في هذا الدرس على أنواع المحاليل، وخصائص كلّ منها، وطرق التمييز بينها من خلال التجارب العملية، وأهمّيتها في حياتنا اليومية.

ما الذي يميّز الفواكه في الصورة عن غيرها؟

إستكشِف

ما الفرق بين الأحماض والقواعد؟

التمييز بين الأحماض والقواعد باستخدام ورق تبّاع الشمس

ورق تبّاع شمس أحمر وأزرق – أنابيب اختبار – قطّارات – عيّنات (عصير ليمون، ماء الصنبور، ماء مقطَّر، صابون سائل أو شامبو مخفَّف، خلّ، محلول بيكربونات الصوديوم المخفَّف) – ملقط

الإرشادات

اِرتدِ معطفًا ونظّارة واقية وقفّازات – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِحرص على عدم استنشاق المحاليل وملامستها

خطوات العمل:

1 – ضَع (10 mL) من كلّ مادّة (في الجدول) في أنابيب الاختبار.

2 – اِكشف تأثير المادّة على ورقتَي تبّاع الشمس الزرقاء والحمراء في كلّ أنبوبة، كلّ على حدة.

3 – سجِّل ملاحظاتك.

الملاحظة:

المادّة	ورقة تبّاع الشَّمس الحمراء	ورقة تبّاع الشَّمس الزَّرقاء	نوع المادّة
عصير ليمون	○ لا تتأثّر ○ تتأثّر، وتتغيّر إلى اللون	○ لا تتأثّر ○ تتأثّر، وتتغيّر إلى اللون	✓ حمض ○ قاعدة ○ متعادلة
صابون سائل	○ لا تتأثّر ○ تتأثّر، وتتغيّر إلى اللون	○ لا تتأثّر ○ تتأثّر، وتتغيّر إلى اللون	○ حمض ✓ قاعدة ○ متعادلة
ماء مقطَّر	○ لا تتأثّر ○ تتأثّر، وتتغيّر إلى اللون	○ لا تتأثّر ○ تتأثّر، وتتغيّر إلى اللون	○ حمض ○ قاعدة ○ متعادلة
ماء الصنبور	○ لا تتأثّر ○ تتأثّر، وتتغيّر إلى اللون	○ لا تتأثّر ○ تتأثّر، وتتغيّر إلى اللون	○ حمض ○ قاعدة ○ متعادلة
الخلّ	○ لا تتأثّر ○ تتأثّر، وتتغيّر إلى اللون	○ لا تتأثّر ○ تتأثّر، وتتغيّر إلى اللون	○ حمض ○ قاعدة ○ متعادلة
محلول بيكربونات الصوديوم المخفَّف	○ لا تتأثّر ○ تتأثّر، وتتغيّر إلى اللون	○ لا تتأثّر ○ تتأثّر، وتتغيّر إلى اللون	○ حمض ○ قاعدة ○ متعادلة

الاستنتاج:

– تؤثّر الأحماض على ورقة تبّاع الشمس ..... وتغيّرها إلى اللون ..... .

– تؤثّر القواعد على ورقة تبّاع الشمس ..... وتغيّرها إلى اللون ..... .

– الموادّ المتعادلة ..... ورقتَي تبّاع الشمس (الحمراء والزرقاء).

Acids and Bases

تختلف المحاليل من حولنا، بعضها حامض الطعم مثل الليمون، بعضهـا له ملمس صابوني كالمنظِّفـات، بينما بعضها الآخر لا يظهر له لون ولا طعم مميَّز.

لا يعتمد المختصّون في الكيمياء على الطعم أو اللون أو الملمس لتصنيف المحاليل، بل يعتمدون على تفاعلاتها الكيميائية، مثل تفاعلها مع ورقتَي تبّاع الشـمس الزرقاء والحمراء اللتَين تُعدّان إحدى أدوات الكشف البسيطة عن نوع المحاليل.

وبناءً على ذلك، قُسِّمت المحاليل إلى ثلاثة أنواع أساسية:

شكل (1)

١- المحاليل الحمضية Acidic Solutions:

محاليل ذات طعم لاذع، تؤثّر على ورقة تبّاع الشـمس الزرقاء وتغيّر لونها إلى اللون الأحمر، كما في الشكل (1).

ويمكن معرفة الأحماض من أسمائها إذ تبدأ بكلمة حمض، مثل الأحماض المستخدَمة في المختبرات، ومنها حمض الكبريتيك وحمض الهيدروكلوريك.

توجد الأحماض فـي المنزل مثل حمـض الليمون، وحمض الأسيتيك (الخلّ)، كما في الشكل (2)، وحمض الأسكوربيك (فيتامين سي) الضروري للجسم والمتوفّر في الحمضيات مثل البرتقال.

شكل (2)

٢- المحاليل القاعدية Basic Solutions:

محاليـل ذات طعـم مرّ، وملمـس صابوني، تؤثّـر على ورقة تبّاع الشـمس الحمراء وتغيّر لونها إلـى اللون الأزرق، كما في الشكل (3).

ويمكن معرفة أسماء بعض القواعد إذ تبدأ بكلمة هيدروكسيد، مثل القواعد المستخدَمة في المختبرات، ومنها هيدروكسيد الكالسيوم (ماء الجير) وهيدروكسيد الصوديوم.

توجد القواعد في المنزل مثل موادّ التنظيف ومعجون الأسنان.

شكل (3)

٢- المحاليل المتعادلة والماء المقطَّر
Neutral Solutions and Distilled Water:

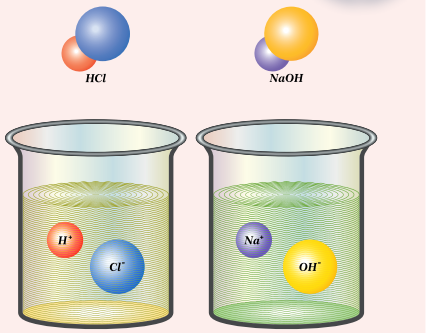
هي محاليل لا تؤثّر على ورقتَي تبّاع الشمس الحمراء والزرقاء، كما في الشكل (4).

تُستخدم بعض هذه المحاليل المتعادلة في المستشفيات، مثل محلول كلوريد الصوديوم، كما في الشكل (5)، وبعضها الآخر في المختبرات أثناء التجارب العملية، مثل نيترات البوتاسيوم.

شكل (4)

شكل (5)

إثراء



عرّف العالم أرهينيوس الأحماض والقواعد بناءً على ما تُطلقه أو تُنتجه من أيونات في الماء. فقد قال إنّ: الحمض هو كلّ مادّة تُطلق أيونات الهيدروجين (H^+) عندما تذوب في الماء، مثل حمض الهيدروكلوريك HCl.

أمّا القاعدة فهي كلّ مادّة تُطلق أيونات الهيدروكسيد (OH^-) عند ذوبانها في الماء، مثل هيدروكسيد الصوديوم NaOH.

مهارة العلوم

قارِن: بين المحاليل (الحمضية – القاعدية – المتعادلة) من حيث التأثير على ورق تبّاع الشمس.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن بديل آخر طبيعي لورقة تبّاع الشمس يمكن استخدامه للكشف عن الأحماض والقواعد.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – ما الخاصّية التي تُصنَّف الموادّ في الكيمياء بناءً عليها؟

- ◯ لونها وطعمها
- ◯ حالتها الفيزيائية
- ◯ ملمسها وشكلها
- ◯ تفاعلاتها الكيميائية

2 – ما الهدف من استخدام ورقة تبّاع الشمس؟

- ◯ فصل المكوِّنات.
- ◯ قياس درجة الحرارة.
- ◯ تحديد لون المحلول.
- ◯ معرفة نوع المحلول.

3 – ما الخاصّية المشترَكة بين الحمض والقاعدة؟

- ◯ كلاهما موادّ متعادلة.
- ◯ كلاهما لا يتفاعلان.
- ◯ كلاهما يغيّران لون ورق تبّاع الشمس.
- ◯ كلاهما لا يغيّران لون ورقة تبّاع الشمس.

السؤال الثاني: اِقرأ العبارة، ثمّ أجِب عن الأسئلة:

1 – تُستخدم ورقة تبّاع الشمس الزرقاء فقط للتمييز بين الأحماض والقواعد والموادّ المتعادلة.

– هل تتّفق مع هذا الرأي؟

☐ نعم أتّفق.

☐ لا أتّفق.

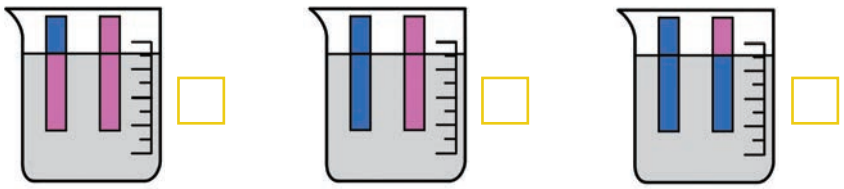
فسِّر إجابتك: .....

.....

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

1 – أجرت دلال تجربة باستخدام أوراق تبّاع الشمس الحمراء والزرقاء، حيث وضعت كلًّا منها في ثلاث كؤوس تحتوي على سوائل مختلفة. ومن خلال النتائج حدّدت اسم المحلول في كلّ كأس.

– في رأيك، أيّ كؤوس غير مطابقة للنتائج؟



ماء مقطَّر ☐ صابون الغسيل ☐ خلّ الطعام ☐

فسِّر إجابتك: .....

.....

الدرس الثاني

الرقم الهيدروجيني

The pH Scale

سأتعلّم:

- مفهوم الرقم الهيدروجيني.
- أدوات قياس الرقم الهيدروجيني.
- مخاطر الأحماض والقواعد.

تختلف المحاليل في خصائصها الكيميائية، فبعضها حمضي وبعضها قاعدي وأخرى متعادلة. ويمكن التمييز بين هذه المحاليل باستخدام أدوات بسيطة للكشف، مثل ورق تبّاع الشمس الذي يتغيّر لونه عند ملامسة المحاليل المختلفة، لكن هذه الأدوات لا تحدّد درجة الحمضية والقاعدية بدقّة، لذلك نحتاج إلى أدوات أكثر دقّة من ورق تبّاع الشمس.

في هذا الدرس، سوف نتعلّم تدرّج الحمضية والقاعدية وأدوات قياس هذا التدرّج.

ماذا تعني الأحرف والأرقام التي تُسجَّل على عبوّة مياه الشرب (pH 7.5) أو (pH 8) ؟

إستكشِف

كيف نحدد الرقم الهيدروجيني؟

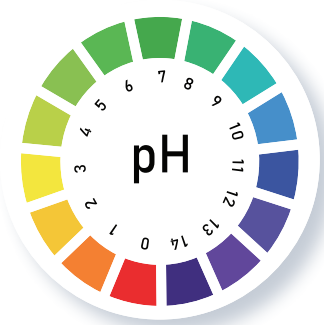
تحديد الرقم الهيدروجيني للأحماض والقواعد باستخدام الكاشف العامّ

الكاشف العامّ – ماسك أنابيب – أنابيب اختبار – عصير ليمون – ماء مقطَّر – صابون سائل – خلّ – محلول بيكربونات الصوديوم المخفَّف

الإرشادات

اِرتدِ معطفًا ونظّارة واقية وقفّازات – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِحرص على عدم استنشاق المحاليل وملامستها

خطوات العمل:



1 – ضَع (10 mL) من كلّ مادّة في الجدول في أنابيب الاختبار.
2 – اِغمس الشريط الكاشف العامّ في كلّ أنبوبة، كلّ على حدة.
3 – طابِق بين اللون الناتج ودليل ألوان الكاشف العامّ.
4 – كرِّر الخطوتَين رقم (2) و(3) مع باقي الموادّ.
5 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

المادّة	نوع المادّة	لون الشريط بعد الغمس	رقم اللون
خلّ	○ حمضية ○ قاعدية ○ متعادلة	.....	.....
عصير ليمون	○ حمضية ○ قاعدية ○ متعادلة	.....	.....
ماء مقطَّر	○ حمضية ○ قاعدية ○ متعادلة	.....	.....
محلول بيكربونات الصوديوم	○ حمضية ○ قاعدية ○ متعادلة	.....	.....
صابون سائل	○ حمضية ○ قاعدية ○ متعادلة	.....	.....

الاستنتاج:

– الكاشف العامّ أداة تُستخدم في تحديد .....
– الموادّ الحمضية لها رقم هيدروجيني pH ..... من 7.
– الموادّ القاعدية لها رقم هيدروجيني pH ..... من 7.
– الموادّ المتعادلة لها رقم هيدروجيني pH ..... 7.

إستكشف

كيف نحدد درجة الحمضية والقاعدية للموادّ؟

تمييز درجة الحمضية والقاعدية للموادّ أو المحاليل باستخدام جهاز قياس الرقم الهيدروجيني

جهاز قياس الرقم الهيدروجيني (pH meter) – كؤوس زجاجية – ماء الصنبور – مشروب غازي (1) – مشروب غازي (2) – صابون سائل – خلّ – ماء مقطَّر – محلول بيكربونات الصوديوم المخفَّف

الإرشادات

اِرتدِ معطفًا ونظّارة واقية وقفّازات – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِحرص على عدم استنشاق المحاليل وملامستها أو تذوّقها

خطوات العمل:

1 – ضَع (50 mL) من كلّ مادّة في الجدول في الكؤوس الزجاجية.

2 – نظِّف مجسّ الجهاز بالماء المقطَّر قبل الاستخدام.

3 – ضَع مجسّ الجهاز في المادّة الأولى، وسجِّل القراءة الظاهرة من الشاشة الرقمية.

4 – كرِّر الخطوة رقم (3) مع باقي الموادّ، بعد تنظيف المجسّ بالماء المقطَّر.

5 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

رقم	المادّة	قراءة الجهاز (pH)	نوع المادّة		
1	مشروب غازي (1)	.....	○ حمضية	○ قاعدية	○ متعادلة
2	مشروب غازي (2)	.....	○ حمضية	○ قاعدية	○ متعادلة
3	ماء مقطَّر	.....	○ حمضية	○ قاعدية	○ متعادلة
4	محلول بيكربونات الصوديوم	.....	○ حمضية	○ قاعدية	○ متعادلة
5	صابون سائل	.....	○ حمضية	○ قاعدية	○ متعادلة

الاستنتاج:

– يُستخدم جهاز قياس الرقم الهيدروجيني (pH) في تحديد ..... قاعدية وحمضية الموادّ بدقّة.

Power of Hydrogen (pH)

مهارة العلوم

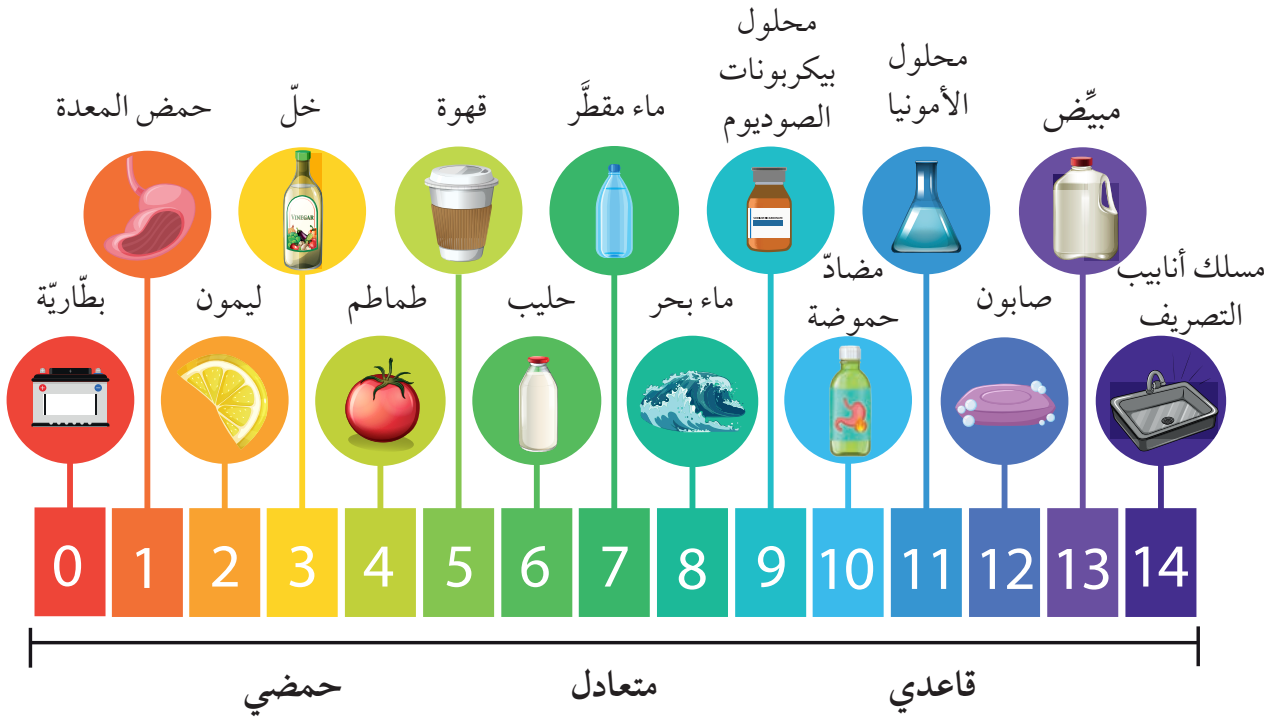
قارِن: بين قيمة الرقم الهيدروجيني pH الحمضية والقاعدية.

يُعدّ الرقم الهيدروجيني مقياسًا يُستخدم لتحديد مدى حمضية الموادّ أو قاعديتها، ويُعبَّر عنه بتدرّج رقمي يتراوح من (0 إلى 14)، ويُسمّى تدرّج الرقم الهيدروجيني (The pH Scale).

يوضّح هذا التدرّج درجة حمضية الموادّ أو قاعديتها، بحيث تكون قيمة pH الأقلّ من 7 دليلًا على أنّ المادّة حمضية، وتزداد الحمضية كلّما اقتربت القيمة من 0.

أمّا الموادّ التي قيمتها أكبر من 7 فهي قاعدية، وتزداد القاعدية كلّما اقتربت القيمة من 14.

في حين تُعدّ المادّة التي قيمة pH لها تساوي 7 مادّة متعادلة، مثل الماء المقطَّر، وهو الحدّ الفاصل بين الحمضية والقاعدية، كما في الشكل (6).



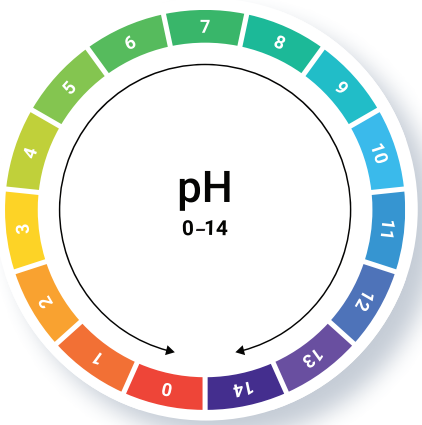
الشكل (6)

يمكن قياس الرقم الهيدروجيني pH بطريقتَين:

١- الكاشف العامّ (Universal Indicator):

يُستخدم في تقدير قيمة الرقم الهيدروجيني للمحلول وهو ورق مغطّى بمزيج من الموادّ الكيميائية، يكون في صورة أشرطة ورقية. يُرفق مع الكاشف العامّ دليل ألوان قياسي، يكون ملصَقًا على العلبة التي يوجد فيها، كما في شكل (7).

فعند تقدير قيمة pH لمادّة ما نغمس شريط الكاشف العامّ في المحلول، ونلاحظ تغيّر لون الشريط الكاشف، ثم نطابق بين هذا اللون الناتج وأقرب لون مشابِه له في الدليل القياسي المثبَّت على العلبة، حيث تكون قيمة الرقم الهيدروجيني مكتوبة مقابِل كلّ لون في الدليل.



الشكل (7) الكاشف العامّ

٢- جهاز قياس الرقم الهيدروجيني (pH meter):

هي أداة إلكترونية تحتوي على مجسّ يُغمَّس في المحاليل فيظهر على شاشة رقمية قيمة الرقم الهيدروجيني مباشرة بدقّة عالية، كما في الشكل (8)، لذلك فهو الأكثر استخدامًا في المختبرات العلمية والصناعات الكيميائية التي تعتمد على حمضية الموادّ وقاعديتها.

الشكل (8) جهاز قياس الرقم الهيدروجيني pH meter

مهارة العلوم

فسِّر: جهاز قياس الرقم الهيدروجيني أكثر دقّة من الكاشف العامّ.

بعد معرفتك درجة الحمضية أو القاعدية للمحاليل وطرق قياسها، يصبح من الضروري الانتباه إلى أنّ بعض هذه الموادّ قد يكون خطرًا عند التعامل معها، ما يستدعي الالتزام بإجراءات السلامة واتّباع الإرشادات التحذيرية المناسِبة.

فالأحماض مثل حمض الكبريتيك وحمض الهيدروكلوريك كما في الشكل (9) قد تسبّب حروقًا شديدة للجلد والملابس كما في الشكل (10)، كما يمكن أن تُتلف المعادن وتُطلق غازات خطرة، لذلك يُحرص في المختبرات المدرسية على استخدام محاليل مخفَّفة من حمض الهيدروكلوريك وحمض الكبريتيك.

الشكل (10)

الشكل (9)

والقواعد مثل هيدروكسيد الصوديوم، فهي تُستخدم في موادّ التنظيف لأنّها قادرة على إذابة الدهون، لكنها قد تسبّب ضررًا كبيرًا للعين والجلد، لذلك عند استخدامها يجب أن تكون مخفَّفة.

إثراء

الرموز التحذيرية للموادّ الخطرة

تُعدّ هذه الرموز علامات عالمية معتمَدة من نظام الأمم المتّحدة لتصنيف الموادّ الكيميائية، ووضع الملصَقات يوضّح نوع الخطر وطريقة التعامل الآمن مع الموادّ. تُستخدم هذه الرموز على عبوّات الموادّ الكيميائية وفي المختبرات والمصانع وعلى وسائل النقل ومحطّات الوقود، كما تُعرض في المؤسّسات التعليمية لتوعية المتعلّمين بإجراءات السلامة. وتُعدّ هذه الرموز جزءًا أساسيًّا من نظام الوقاية العالمي الذي يهدف إلى حماية الإنسان والبيئة من مخاطر الموادّ الكيميائية.

S T E A M

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن سبب استخدام حمض النيتريك للكشف عن الذهب المغشوش.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – الغرض من استخدام مقياس الرقم الهيدروجيني:

- ◯ تحديد كمّية المحلول .
- ◯ حساب الضغط فوق المحلول.
- ◯ تحديد درجة حرارة المحلول.
- ◯ تحديد درجة حمضية المحلول أو قاعديته.

2 – سبب استخدام الكاشف العامّ بدلًا من ورقة تبّاع الشمس:

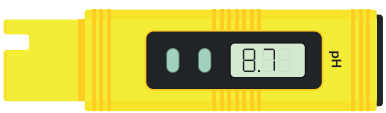
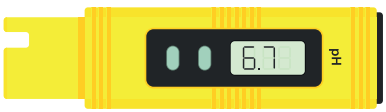
- ◯ يقيس pH بدقّة رقمية.
- ◯ يُعطي تدرّجًا لونيًّا أوسع.
- ◯ لا يتفاعل مع الموادّ.
- ◯ يُستخدم للموادّ الصلبة فقط.

السؤال الثاني: اِقرأ العبارة ثمّ أجِب عن المطلوب

1 – يجب التعامل بحذر مع الأحماض المركّزة، مثل حمض الهيدروكلوريك وحمض الكبريتيك.

فسّر سبب ذلك: .....

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

الرقم	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
(.....)	محلول حمضي	
(.....)	محلول قاعدي	
(.....)	محلول متعادل	

الدرس الثالث

تفاعل التعادل

Neutralization Reaction

سأتعلّم:

- مفهوم تفاعل التعادل.
- التطبيقات الحياتية لتفاعل التعادل.

بعض الموادّ ذات الحمضيــة أو القاعدية العالية قد تؤدّي إلى آثار غير مرغوبة، إذ يمكن أن تسبّب أضرارًا جسـيمة للإنســان والبيئة المحيطة، مثل نفوق الكائنــات الحيّة في الأنهــار والبحيرات، وتدهور البيئة البحرية، إضافة إلى إلحاق الضرر بالتربة الزراعية وتلف المحاصيل.

ولمعالجة هذه المشــكلات، تبــرز الحاجة إلى استخدام تفاعلات كيميائية تسهم في تقليل شدّة الحمضية أو القاعدية، ما يجعل الموادّ أكثر أمانًا وملاءمة للاستخدام.

لماذا يفضّل البعض إضافة الحليب إلى القهوة؟

إستكشِف

ماذا يحدث عند تفاعل الأحماض والقواعد؟

التعرّف إلى مفهوم تفاعل التعادل

جهاز قياس الرقم الهيدروجيني (pH meter) – محلول حمض الهيدروكلوريك المخفَّف – محلول هيدروكسيد الصوديوم المخفَّف – دورقان زجاجيّان – ماء مقطَّر

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِحترِم رأي الآخرين – اِرتدِ المعطف – اِرتدِ النظّارات الواقية والقفّازات – تعامَل بحذر مع المحاليل

خطوات العمل:

1 – ضَع (10 mL) من محلول حمض الهيدروكلوريك المخفَّف (HCl) في الدورق الأوّل.
2 – قِس قيمة pH محلول حمض الهيدروكلوريك المخفَّف، باستخدام جهاز قياس الرقم الهيدروجيني.
3 – ضَع (10 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم المخفَّف (NaOH) في الدورق الثاني.
4 – قِس قيمة pH محلول هيدروكسيد الصوديوم المخفَّف، باستخدام جهاز قياس الرقم الهيدروجيني.
5 – صُبّ محلول حمض الهيدروكلوريك المخفَّف تدريجيًّا على محلول هيدروكسيد الصوديوم المخفَّف مع التحريك.
6 – قِس قيمة pH المحلول الناتج عن التفاعل، باستخدام جهاز قياس الرقم الهيدروجيني.
7 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

المحلول	قيمة pH
حمض الهيدروكلوريك المخفَّف (HCl)	.....
هيدروكسيد الصوديوم المخفَّف (NaOH)	.....
المحلول الناتج	.....

الاستنتاج:

– عند تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم بكمّيات متكافئة، فإنّ المحلول الناتج .....

إستكشف

كيف نغيّر قيمة الرقم الهيدروجيني pH في المحلول؟

التعرّف إلى دور تفاعل التعادل في تقليل درجة الحمضية والقاعدية

جهاز قياس الرقم الهيدروجيني (pH meter) – ماء مقطّر – خلّ – صابون سائل – كأسان زجاجيتان

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِرتدِ معطفًا ونظّارة واقية وقفّازات – تعامَل بحذر مع الأحماض والقواعد

خطوات العمل:

1 – ضَع (10 mL) من الخلّ في الكأس الأوّل.
2 – قِس قيمة pH للخلّ، باستخدام جهاز قياس الرقم الهيدروجيني.
3 – أضِف إلى الخلّ القليل من سائل الصابون، ثمّ قِس قيمة pH باستخدام جهاز قياس الرقم الهيدروجيني.
4 – كرِّر الخطوة رقم (3) مرّة أخرى.
5 – كرِّر الخطوات السابقة (1 – 4) في الكأس الثانية، باستبدال سائل الصابون بالخلّ، والخلّ بسائل الصابون.
6 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

الكأس	المحلول الأصلي	قيمة pH قبل الإضافة	قيمة pH بعد الإضافة الأولى	قيمة pH بعد الإضافة الثانية	التغيّر في pH	التغيّر في الحمضية والقاعدية
الأوّل	خلّ	.....	.....	.....	○ يزداد ○ يقلّ	○ تزداد الحمضية ○ تقلّ الحمضية
الثاني	صابون سائل	.....	.....	.....	○ يزداد ○ يقلّ	○ تزداد القاعدية ○ تقلّ القاعدية

الاستنتاج:

– تزداد قيمة الرقم الهيدروجيني للمحلول الحمضي عند إضافة .....
– تقلّ قيمة الرقم الهيدروجيني للمحلول القاعدي عند إضافة .....
– تُستخدم تفاعلات التعادل في تغيير درجة ..... أو ..... المحاليل.

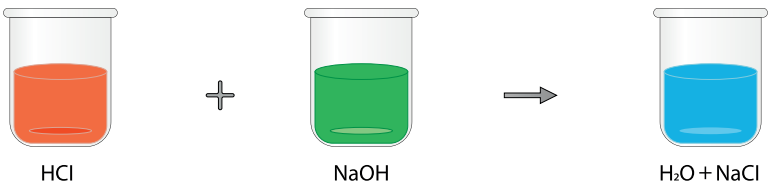
تفاعل التعادل

Neutralization Reaction

تفاعــل كيميائي يحدث بين حمض وقاعدة لينتــج عنه الملح والماء. فمثلًا، عند خلط حمض مثل حمــض الهيدروكلوريك مع قاعدة مثل هيدروكســيد الصوديوم بكمّيات متكافئــة، ينتج محلول يحتوي على ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) والماء، كما في الشكل (11) ويكون المحلول الناتج متعادلًا.

Acid + Base ⟶ Salt + Water

حمض + قاعدة ⟶ ملح + ماء



الشكل (11)

علمًا بأنّ ما ينتج عن تفاعلات التعادل لا يكون محلولًا متعادلًا دائمًا، ففي بعض الحالات، تُســتخدم تفاعلات التعــادل للتقليل من درجة الحمضية أو درجة القاعدية العالية، إذ يعتمد هذا على نوع الأحماض والقواعد المتفاعلة وكمّيتها.

تطبيقات حياتية على تفاعلات التَّعادل:

تفرز المعدة حمض الهيدروكلوريك (HCl) الذي يســاعد على هضم الطعــام، لكن، أحيانًا، يســبّب هذا الحمض مشــاكل صحّية، عندها ينصح الأطبّاء بتناول دواء يحتوي على موادّ قاعدية مثل هيدروكســيد المغنيســيوم $Mg(OH)_2$ لتخفيــف آثــار حموضة المعــدة، كما في الشكل (12).

الشكل (12)

مهارة العلوم

حدِّد: المــوادّ الناتجة عن تفاعل التعادل.

عند سقوط الأمطار الحمضية على الأراضي الزراعية، تزداد حموضة التربة ما يؤثّر على نموّ النباتات.

ولذلك، يُضيف المزارعون مادّة قاعدية مثل هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ إلى التربة، فتتفاعل مع الأحماض الموجودة لتقلّل من درجة حمضيتها وتصبح التربة صالحة للزراعة، كما في الشكل (13).

الشكل (13)

إثراء

الأملاح

الأملاح من المركّبات الشائعة في حياتنا، وتتكوّن عندما يتفاعل حمض مع قاعدة في تفاعل يُسمّى تفاعل التعادل. وتنقسم الأملاح إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

أملاح متعادلة: هي التي تنتج من تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية، مثل ملح كلوريد الصوديوم ويكون محلولها متعادلًا.

أملاح حمضية: هي التي تنتج من تفاعل حمض قوي وقاعدة ضعيفة، مثل ملح كلوريد الأمونيوم ويكون محلولها حمضيًّا.

أملاح قاعدية: هي التي تنتج من تفاعل قاعدة قوية مع حمض ضعيف، مثل ملح أسيتات الصوديوم ويكون محلولها قاعديًّا.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن الفرق بين القواعد والقلويات.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – ما ناتج تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم؟

- ◯ الماء
- ◯ الماء + الكربونات
- ◯ كلوريد الصوديوم + ماء
- ◯ كربونات الصوديوم + ماء

2 – ما قيمة pH للمحلول الناتج عند خلط حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم بكمّيات متكافئة؟

- ◯ صفر
- ◯ أقلّ من 7
- ◯ أكبر من 7
- ◯ يساوي 7

3 – ما المادّة التي تُستخدم لعلاج المشكلات الصحّية الناتجة عن حمض المعدة؟

- ◯ الخلّ
- ◯ حمض الكبريتيك
- ◯ حمض الهيدروكلوريك
- ◯ هيدروكسيد المغنيسيوم

4 – أيّ مادّة تُستخدم لمعالجة تربة تأثّرت بالأمطار الحمضية؟

- ◯ الخلّ
- ◯ حمض الكبريتيك
- ◯ هيدروكسيد الكالسيوم
- ◯ حمض الهيدروكلوريك

السؤال الثاني: اِقرأ العبارة ثم أجِب عن المطلوب:

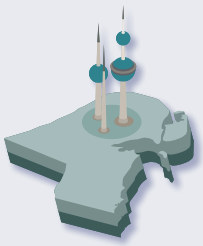
1 – تسقط الأمطار الحمضية على البحيرات، فيتغيّر الرقم الهيدروجيني للماء ويضرّ بالكائنات الحيّة فيه.
– كيف يساعد تفاعل التعادل في حماية البيئة من هذه المشكلة.

.....

.....

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

الرقم	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
(.....)	– حمض + قاعدة ⟵ ملح + ماء	1 – تفاعل التعادل
(.....)	– ناتج تفاعل حمض مع قاعدة	2 – ملح + قاعدة + حمض
		3 – ماء + ملح



من وطني

تحميض الآبار في حقول النفط الكويتية

تُعــدّ صناعة النفط في الكويت من أهمّ ركائز الاقتصاد الوطنــي، إذ يوجد في الكويت آلاف الآبار النفطية، ولا تزال أعمال الاستكشــاف مســتمرّة للكشــف عن المزيد من الآبار. ولزيادة كفاءة إنتاج النفط من بعض الآبار، يستخدم المهندسون تقنية متقدّمة تُعرف باسم تحميض الآبار.

في هذه التقنية، يُضخّ محلول حمضي - مثل حمض الهيدروكلوريك - داخل البئر ليصل إلى طبقات الصخور الرســوبية، حيث يعمل على إذابة العوائق والترسّــبات وفتح المســامات الصخرية، ما يؤدّي إلى تعزيز نفاذية الصخور وتحسين حركة النفط والغاز داخل البئر.

ويســهم هذا الإجراء في زيادة إنتاجية البئــر وتقليل الحاجة إلى حفر آبار جديدة، ما يدعم الاســتغلال الأمثل للموارد الطبيعية بكفاءة أعلى. وتُنفَّذ عمليات تحميض الآبار في الكويت تحت إشراف فرق هندسية متخصّصة وباستخدام أجهزة وتقنيات حديثة، ما يضمن سلامة العاملين وحماية البيئة المحيطة.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

المشـــروبات الغازية تحتـــوي على أحماض من أهمّها حمض الفوســـفوريك الذي يؤدّي الإفراط فـــي تناوله إلى مشـــــكلات صحّية، منها ضعـــف العظـــام وزيادة خطـــر الإصابة بهشاشتها مع مرور الوقت. لذا يُفضَّل استبدال المشروبات الغازية بالألبان الغنية بالكالسيوم.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الأحماض والقواعد	اِحرص على التخلّص من الموادّ والمخلّفات الكيميائية بطريقة آمنة وصحيحة للحفاظ على نظافة البيئة لحماية الكائنات الحيّة.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
التمييز بين خصائص الأحماض والقواعد						
تأثير الأحماض والقواعد على ورق تبّاع الشمس						
مفهوم الرقم الهيدروجيني						
أدوات قياس الرقم الهيدروجيني						
مخاطر الأحماض والقواعد						
مفهوم تفاعل التعادل						
التطبيقات الحياتية لتفاعل التعادل						

تقييم نهاية الفصل

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

1 – عندما تبقى ألوان ورقتَي تبّاع الشمس من دون تغيير، فهذا يعني أنّ المحلول:

- ◯ حمضي
- ◯ قاعدي
- ◯ متعادل
- ◯ مركز

2 – ما المادّة الأكثر قاعدية؟

- ◯ الماء المقطَّر (pH = 7)
- ◯ هيدروكسيد الكالسيوم (pH = 12)
- ◯ محلول هيدروكسيد الصوديوم (pH = 14)
- ◯ محلول هيدروكسيد المغنيسيوم (pH = 10)

السؤال الثاني: في الجدول التالي، اِختر الصورة المناسِبة من المجموعة (ب) واكتب رقمها أمام ما يناسبها من عبارات المجموعة (أ):

الرقم	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
(.....)	تأثير الصابون على ورقة تبّاع الشمس يظهر في الكأس رقم	1 –
(.....)	تأثير الماء المقطَّر على ورقة تبّاع الشمس يظهر في الكأس رقم	2 –
(.....)	تأثير الخلّ على ورقة تبّاع الشمس يظهر في الكأس رقم	3 –

السؤال الثالث: اِقرأ العبارة، ثمّ أجِب عن المطلوب.

1 – يمكن إجراء تفاعل بين حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم بتراكيز مخفَّفة في مختبر العلوم بالمدرسة.

– ما اسم هذا التفاعل؟ .....

– ما الموادّ الناتجة من هذا التفاعل؟ .....

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

1 – حدِّد نوع المحلول.

المحاليل	أحماض	قواعد
H_2SO_4	○	○
HCl	○	○
$Mg(OH)_2$	○	○
$Ca(OH)_2$	○	○
NaOH	○	○

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

وجه المقارنة	الأحماض	القواعد
الفوائد	....	....
الأضرار	....	....

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

ملاحظات

المراجع

1 – كتاب وزارة التربية – الكويت – الصفّ الثامن – الجزء الأوّل والثاني – 2010 – 2011

2 –Campbell,ampbell, N. A., & Reece, J. B. (2017). Biology (10th Edition). Pearson Education. • Raven, P. H., Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (2013). Biology of Plants (8th Edition). W. H. Freeman and Company. • National Geographic Learning (2020). Life Science: Plants and Ecosystems. • NGSS Lead States. (2013). Next Generation Science Standards.

3 – Hickman, C. P., Roberts, L. S., & Larson, A. (2016). Integrated Principles of Zoology (17th Edition). McGraw-Hill Education. • Miller, K. R., & Levine, J. (2019). Biology (Texas Edition). Pearson.

4 – National Geographic Learning (2021). Life Science: Animals and Ecosystems.

5 – كتاب وزارة التربية – الكويت – الصفّ السابع – الجزء الثاني – الطبعة الثانية – 2021 – 2022

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

مصادر بعض الصور

– صورة الفلامينغو مزودة من لجنة العلوم

– حقول النفط الكويتية:

https://www.kockw.com/sites/EN/Pages/Media%20Center/Library/Photo-Library.aspx

– الشرطة البيئية في الكويت:

https://www.alraimedia.com

– محميّة جابر الكويت البحرية: المصدر كونا

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـــت

العلوم

7

الصفّ السابع

الفصل الدراسي الثاني ـ القسم الثاني

المرحلة المتوسّطة

2/2

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـت

العلوم

7

الصفّ السابع

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 (٨٧) 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	١١٢
Matter and Energy - Physical Science	١١٢
شارِك العلماء	١١٤
Join the Scientists	١١٤
الفصل الأوّل: الشغل والطاقة	١١٥
Work and Energy	١١٥
الدرس الأوّل: الشغل	١١٦
Work	١١٦
الدرس الثاني: الطاقة	١٢٣
Energy	١٢٣
من وطني	١٣٢
From My Homeland	١٣٢
التنمية المستدامة	١٣٣
Sustainable Development	١٣٣
نافذة على الصحّة	١٣٣
Health at a Glance	١٣٣
التقييم الذاتي	١٣٣
Self Assessment	١٣٣
تقييم نهاية الفصل	١٣٤
Chapter Assessment	١٣٤
الفصل الثاني: الآلات البسيطة	١٣٧
Simple Machines	١٣٧
الدرس الأوّل: الآلات البسيطة (الروافع)	١٣٨
Simple Machines (Levers)	١٣٨
الدرس الثاني: الآلات البسيطة (البكرات)	١٥٠
Simple Machines (Pulleys)	١٥٠
من وطني	١٥٧
From My Homeland	١٥٧
التنمية المستدامة	١٥٨
Sustainable Development	١٥٨
نافذة على الصحّة	١٥٨
Health at a Glance	١٥٨
التقييم الذاتي	١٥٨
Self Assessment	١٥٨
تقييم نهاية الفصل	١٥٩
Chapter Assessment	١٥٩

الوحدة الثامنة: علم الأرض	١٦٢
شارِك العلماء	١٦٤
الفصل الأوّل: الموارد الطبيعية	١٦٥
الدرس الأوّل: الموارد الطبيعية	١٦٦
الدرس الثاني: الموارد الطبيعية المتجدّدة وغير المتجدّدة	١٧٤
الدرس الثالث: الدورات الطبيعية	١٨٥
من وطني	١٩٣
التنمية المستدامة	١٩٤
نافذة على الصحّة	١٩٤
التقييم الذاتي	١٩٤
تقييم نهاية الفصل	١٩٥
مشروع الاستقصاء العلمي	١٩٧
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي	١٩٩
مخطّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM	٢٠٠
تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM	٢٠١

Earth Science	١٦٢
Join the Scientists	١٦٤
Natural Resources	١٦٥
Natural Resources	١٦٦
Renewable and Non-Renewable Natural Resources	١٧٤
Natural Cycles	١٨٥
From My Homeland	١٩٣
Sustainable Development	١٩٤
Health at a Glance	١٩٤
Self Assessment	١٩٤
Chapter Assessment	١٩٥
Science Inquiry Project	١٩٧
Steps of the Science Inquiry Project	١٩٩
Plan of the Science Inquiry Project Based on STEAM	٢٠٠
Report of the Science Inquiry Project Based on STEAM	٢٠١

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

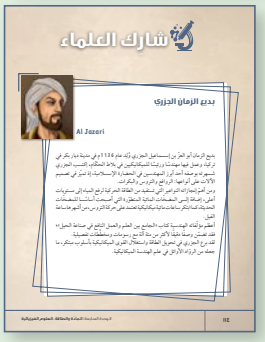
تتمثّل في:

الوحدة

تتضمّن

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

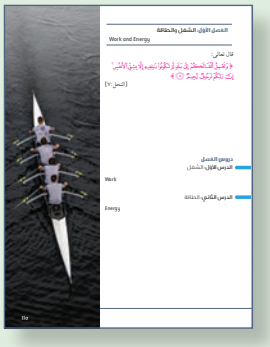
شارِك العلماء



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.

الشغل

Work

نستخدم كلمة «الشغل» كثيرًا في حياتنا اليومية، لكن في العلوم لها معنى أدقّ.

فعند رفع صندوق من الأرض إلى الأعلى يُبذل شغل، كما في الشكل (1)، وذلك لوجود قوّة رفعت الصندوق وحرّكته في نفس اتّجاهها.

فعند التأثير بقوّة ما على جسم تُسبِّب حركته لمسافة ما، وبالتالي يُبذل شغل، بينما عند دفع الحائط لا يُبذل شغل، كما في الشكل (2)، وذلك لأنّ القوّة التي دفعت الحائط لم تسبّب حركته.

يعتمد مقدار بذل الشغل على عاملَين:

- القوّة المؤثّرة على الجسم، والتي تُقاس بوحدة (N).
- المسافة التي يتحرّكها الجسم، والتي تُقاس بوحدة (m).

فنجد أنّ هناك علاقة بين القوّة المؤثّرة على الجسم والشغل المبذول. فعند زيادة القوّة اللازمة لتحريك جسم ما مسافة معيّنة يزداد الشغل المبذول (علاقة طردية).

وعند زيادة المسافة التي يتحرّكها الجسم عند ثبات القوّة يزداد الشغل (علاقة طردية).

ويمكن حساب مقدار الشغل المبذول، باستخدام العلاقة الرياضية:

$$W = F \times d$$

يُقاس الشغل بوحدة الجول (J) الذي يعرَّف بالشغل الذي تبذله قوّة مقدارها نيوتن واحد لتحرّك جسمًا مسافة متر واحد في اتّجاه القوّة.

الشكل (1)

الشكل (2)

مهارة العلوم

أُحسب: مقدار الشغل المبذول من عامل يدفع عربة بقوّة مقدارها (25 N) لتتحرّك مسافة في اتّجاه القوّة (6 m).

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).

إثراء

الأرجوحة القاذفة Slingshot Ride

تُعدّ لعبة الأرجوحة القاذفة من الألعاب الحديثة التي تُظهر بوضوح مبدأ حفظ الطاقة. ففي هذه اللعبة يُسحب المقعد المرتبط بحبال مطّاطية قوية إلى الأسفل، فتُخزَّن داخل الحبال كمّية كبيرة من طاقة الوضع المرونية. وعند إطلاق المقعد فجأة تتحوّل هذه الطاقة المخزَّنة إلى طاقة حركية كبيرة، ما يجعل الراكب ينطلق بسرعة نحو الأعلى. ومع صعود المقعد تبدأ سرعته بالتناقص تدريجيًّا، لأنّ الطاقة الحركية تعود لتتحوّل إلى طاقة وضع. وعند الرجوع إلى الأسفل يحدث العكس، فتتحوّل طاقة الوضع مجدّدًا إلى حركة. وهكذا تستمرّ الطاقة بالانتقال بين طاقة الوضع والطاقة الحركية، بينما تبقى الطاقة الكلّية محفوظة تقريبًا طوال حركة اللعبة.

مهارة العلوم

فسّر: يستمرّ كيس الملاكمة بالحركة بعد توجيه لكمة له، على الرغم من توقّف يد الملاكم عن دفعه.

STEAM

يبحث في المصادر الإلكترونية عن كيفية تمكّن المهندسين من الاستفادة من قانون حفظ الطاقة عند تصميم ألعاب السقوط الحرّ في مدن الملاهي؟

عندما ترتفع العربة إلى أعلى نقطة، تكون طاقة الوضع الثقالية في أعلى قيمة لها، لأنّ ارتفاعها كبير عن سطح الأرض، وفي هذا الموضع تكون سرعتها صفرية جدًا أو شبه متوقّفة، لذا تكون الطاقة الحركية أقلّ ما يمكن.

تبدأ العربة بالنزول وتبدأ السرعة بالتزايد تدريجيًّا. ويحدث ذلك لأنّ طاقة الوضع الثقالية تتحوّل إلى طاقة حركية. وكلّما انخفضت العربة أكثر، ازداد مقدار تحوّل طاقة الوضع الثقالية إلى طاقة حركية، فتزداد سرعتها.

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:

الطاقة الكيميائية

تمثّل الطاقة المختزَنة في الروابط الكيميائية بين جسيمات المادّة، وتتحرّر عند حدوث تفاعل كيميائي، مثل الطاقة المخزَّنة في الطعام، والوقود، وبطّاريات الأعمدة الجافّة.

وهكذا نرى أنّ الطاقة جزء أساسي من حياتنا اليومية، إذ تسهّل حركتنا، وتشغيل الأجهزة من حولنا. وتتميّز الطاقة بقدرتها على التحوّل من صورة إلى أخرى من دون أن تُفنى أو تُستحدث من العدم، وفقًا لما ينصّ عليه قانون حفظ الطاقة.

فعند تشغيل المروحة أو المصباح، تتحوّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية أو طاقة صوتية، وعند احتراق الوقود (الفحم أو الغاز) في محطّات توليد الكهرباء تتحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية تُستغلّ لإنتاج الطاقة الكهربائية.

كما تستخدم النباتات طاقة الشمس في عملية البناء الضوئي لصنع غذائها، بينما تحوّل الخلايا الشمسية طاقة الضوء إلى طاقة كهربائية مثل الآلات الحاسبة.

وبذلك يتّضح أنّ الطاقة لا تختفي، بل تتحوّل باستمرار بين صور مختلفة، كما في الشكل (3).

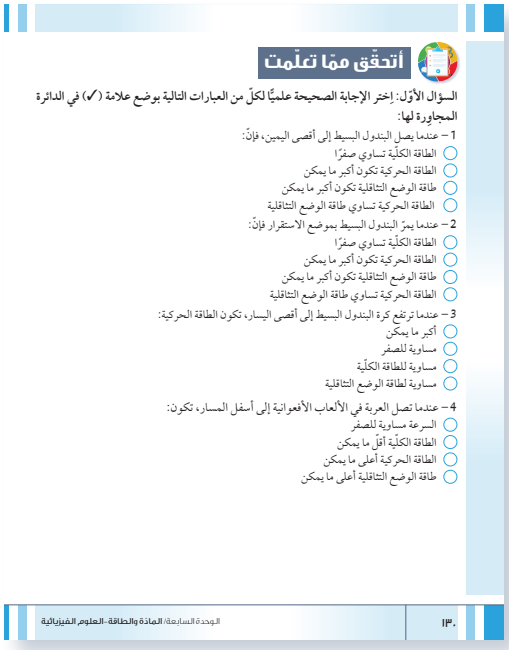
مهارة العلوم

فسِّر: الطاقة لا تفنى ولا تُستحدث من العدم.

الشكل (3)

مهارة العلوم:

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



أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – عندما يصل البندول البسيط إلى أقصى اليمين، فإنّ:
- ○ الطاقة الكلّية تساوي صفرًا
- ○ الطاقة الحركية تكون أكبر ما يمكن
- ○ طاقة الوضع التثاقلية تكون أكبر ما يمكن
- ○ الطاقة الحركية تساوي طاقة الوضع التثاقلية

2 – عندما يمرّ البندول البسيط بموضع الاستقرار فإنّ:
- ○ الطاقة الكلّية تساوي صفرًا
- ○ الطاقة الحركية تكون أكبر ما يمكن
- ○ طاقة الوضع التثاقلية تكون أكبر ما يمكن
- ○ الطاقة الحركية تساوي طاقة الوضع التثاقلية

3 – عندما ترتفع كرة البندول البسيط إلى أقصى اليسار، تكون الطاقة الحركية:
- ○ أكبر ما يمكن
- ○ مساوية للصفر
- ○ مساوية للطاقة الكلّية
- ○ مساوية لطاقة الوضع التثاقلية

4 – عندما تصل العربة في الألعاب الأفعوانية إلى أسفل المسار، تكون:
- ○ السرعة مساوية للصفر
- ○ الطاقة الكلّية أقلّ ما يمكن
- ○ الطاقة الحركية أعلى ما يمكن
- ○ طاقة الوضع التثاقلية أعلى ما يمكن

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 – ما تحولات الطاقة التي تحدث عند حركة البندول البسيط ذهابًا وإيابًا؟
- ○ تتحوّل الطاقة المرونية إلى طاقة حركية.
- ○ تتحوّل طاقة الوضع الثقالية إلى طاقة حركية.
- ○ تتحوّل طاقة الوضع الثقالية إلى طاقة مرونية.
- ○ تتحوّل الطاقة المرونية إلى طاقة وضع ثقالية.

2 – يرفع عامل حقيبة وزنها (50 N) إلى رفّ يرتفع (2 m) عن الأرض.
أي عبارة تصف ما قام به العامل؟
- ○ لم يُنجز شغلًا لأنّ الطاقة لا تتغيّر
- ○ لم يُنجز شغلًا لعدم تغيّر موضع الجسم
- ○ أنجز شغلًا لأنّ القوّة كانت كبيرة فقط
- ○ أنجز شغلًا لأنّ الحقيبة تحرّكت مسافة في اتّجاه القوّة

3 – يزداد الشغل عند:
- ○ تقليل القوّة إلى النصف وثبات المسافة
- ○ زيادة القوّة إلى المثلّين على حائط
- ○ زيادة المسافة إلى أربع أمثال وثبات القوّة
- ○ نقصان المسافة إلى النصف وثبات القوّة

4 – عندما تؤثّر قوّة (10 N) على جسم ولم يتحرّك، فإنّ مقدار الشغل يساوي:
- ○ (0 J)
- ○ (5 J)
- ○ (10 J)
- ○ (20 J)

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

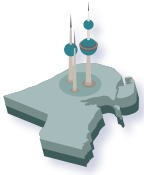
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الطاقة	يرتبط مفهوم الطاقة بقيم سلوكية مهمّة، مثل الاعتدال وعدم الهدر، فالاستخدام الذكي للطاقة يعكس وعي الفرد ومسؤوليته تجاه البيئة، واختيار الأجهزة الموفّرة للطاقة، وإطفاء الأنوار غير الضرورية يعكس سلوكًا واعيًا يحافظ على الموارد ويعزز الاستدامة.

فكرة على العجلة

هل تعلم أنّ:
حمل الأوزان الثقيلة مباشرة بالبدين يسبّب ضغطًا كبيرًا على فقرات الظهر والعضلات، وقد يؤدّي مع الوقت إلى الانزلاق الغضروفي أو شدّ وتمزّق عضلي، بخاصّة إذا تمّ الرفع بطريقة خاطئة أو بانحناء شديد. فالجسم لا يتحمّل الأحمال الزائدة من دون دعم، لذلك ترصي الإرشادات الصحّية باستخدام الآلات البسيطة كالرافعات والبكرات والعربات لتقليل الشغل المبذول، وحماية العمود الفقري، والمحافظة على سلامة العضلات أثناء أداء المهام اليومية أو العملية.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم الشغل						
شروط حدوث الشغل						
حساب الشغل						
مفهوم الطاقة						
صور الطاقة						
تحوّلات الطاقة						



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).

من وطني

مناطق ألعاب الأطفال العائمة في المناطق السكنية

بدأت فكرة إنشاء حدائق الأحياء والملاعب المجتمعية في الكويت منذ سبعينيات وثمانينيات القرن الماضي مع التوسّع العمراني وزيادة عدد المناطق السكنية.

إنطلاقًا من رؤية الدولة بأن تكون الحديقة جزءًا أساسيًّا من التخطيط. وقد تبنّت هذه الفكرة مؤسّسات حكومية أبرزها بلدية الكويت والهيئة العامّة للزراعة والثروة السمكية، حيث تولّتا تصميم هذه المواقع وتنفيذها وتشجيرها بما يتناسب مع البيئة الكويتية والمناخ الحارّ، مع إضافة المظلّات لحماية الأطفال من أشعّة الشمس. وفي الوقت الحاضر، تشرف على هذه المواقع بلدية الكويت من حيث الصيانة والتنظيم، وبالتعاون مع الهيئة العامّة للزراعة والثروة السمكية في الجوانب الزراعية، لتبقى هذه المساحات متنفّسًا آمنًا يعزّز الانتماء الوطني، ويجسّد حرص الدولة على رفاهية المجتمع.

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).

فكرة لتعزيز الاستدامة

المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الطاقة	يرتبط مفهوم الطاقة بقيم سلوكية مهمّة، مثل الاعتدال وعدم الهدر، فالاستخدام الذكي للطاقة يعكس وعي الفرد ومسؤوليته تجاه البيئة، واختيار الأجهزة الموفّرة للطاقة، وإطفاء الأنوار غير الضرورية يعكس سلوكًا واعيًا يحافظ على الموارد ويعزّز الاستدامة.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

حمل الأوزان الثقيلة مباشرة باليدين يسبّب ضغطًا كبيرًا على فقرات الظهر والعضلات، وقد يؤدي مع الوقت إلى الانزلاق الغضروفي أو شدّ وتمزّق عضلي، بخاصّة إذا تمّ الرفع بطريقة خاطئة أو بانحناء شديد. فالجسم لا يتحمّل الأحمال الزائدة من دون دعم، لذلك ننصح الإرشادات الصحّية باستخدام الآلات البسيطة كالرافعات والبكرات والعربات لتقليل الشغل المبذول، وحماية العمود الفقري، والمحافظة على سلامة العضلات أثناء أداء المهام اليومية أو العملية.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم الشغل						
شروط حدوث الشغل						
حساب الشغل						
مفهوم الطاقة						
صور الطاقة						
تحوّلات الطاقة						

الوحدة السابعة

المادّة والطاقة - العلوم الفزيائية

Matter and Energy - Physical Science

الفصل الأوّل: الشغل والطاقة

Work and Energy

الفصل الثاني: الآلات البسيطة

Simple Machines

شارِك العلماء

بديع الزمان الجزري

Al Jazari

بديع الزمان أبو العزّ بن إسماعيل الجزري وُلِد عام 1136م في مدينة ديار بكر في تركيا، وعمل فيها مهندسًا ورئيسًا للميكانيكيين في بلاط الحكّام، اِكتسب الجزري شهرته بوصفه أحد أبرز المهندسين في الحضارة الإسلامية، إذ تميّز في تصميم الآلات على أنواعها: الروافع والتروس والبكرات.

ومن أهمّ إنجازاته النواعير التي تستفيد من الطاقة الحركية لرفع المياه إلى مستويات أعلى، إضافة إلى المضخّات المائية المتطوّرة التي أصبحت أساسًا للمضخّات الحديثة، كما ابتكر ساعات مائية ميكانيكية تعتمد على حركة التروس، من أشهرها ساعة الفيل.

أعظم مؤلّفاته الهندسية كتاب «الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل»؛ فقد تضمّن وصفًا دقيقًا لأكثر من مئة آلة مع رسومات ومخطّطات تفصيلية.

لقد برع الجزري في تحويل الطاقة واستغلال القوى الميكانيكية بأسلوب مبتكر، ما جعله من الروّاد الأوائل في علم الهندسة الميكانيكية.

الفصل الأوّل: الشغل والطاقة

Work and Energy

قال تعالى:

﴿وَتَحۡمِلُ أَثۡقَالَكُمۡ إِلَىٰ بَلَدٖ لَّمۡ تَكُونُواْ بَٰلِغِيهِ إِلَّا بِشِقِّ ٱلۡأَنفُسِۚ إِنَّ رَبَّكُمۡ لَرَءُوفٞ رَّحِيمٞ ٧﴾

[النحل:٧]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: الشغل

Work

الدرس الثاني: الطاقة

Energy

الدرس الأوّل

الشغل

Work

سأتعلّم:

- مفهوم الشغل.
- شروط حدوث الشغل.
- حساب الشغل.

يعتمد مقدار الجهد الذي يبذله الإنسان في حياته اليومية على القوّة التي يستخدمها، سواء أكانت رفعًا أو سحبًا أو دفعًا، وعلى المسافة التي تتحرّك فيها الأجسام. فعلى سبيل المثال، نرى المسافر في مطار الكويت الدولي يبذل شغلًا حين يسحب حقيبته متّجهًا نحو بوّابة السفر، مستعدًّا لبدء رحلته.

سنتعرّف في هذا الدرس إلى مفهوم الشغل والعوامل التي يتوقّف عليها الشغل.

نستخدم كلمة «الشغل» كثيرًا في كلامنا اليومي، فنقول:

«لدّي شغل»

«هذا الدرس يحتاج إلى شغل»

ماذا نعني بكلمة شغل؟

إستكشِف

ما المقصود بالشغل؟

تحديد العوامل التي يتوقّف عليها بذل الشغل

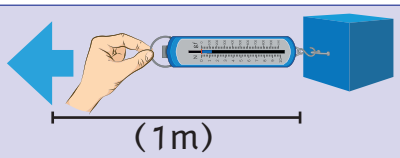
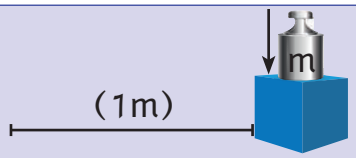
ثقل – جسم – ميزان زنبركي –
شريط لاصق – شريط متري –
آلة حاسبة – سطح أملس

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحذر – تعاوَن مع زملائك –
اُطلب المساعدة من معلّمك إذا احتجت إلى ذلك

خطوات العمل:

1 – قِس مسافة (1 m) على السطح الأملس باستخدام الشريط المتري.
2 – ضَع شريطًا لاصقًا يحدّد المسافة بين نقطة البداية ونقطة النهاية.
3 – ثبِّت الجسم في الميزان الزمبركي، ثمّ ضَعه عند نقطة البداية.
4 – قِس القوّة المؤثّرة عند سحب الجسم أفقيًّا إلى نقطة النهاية باستخدام الميزان الزنبركي، ثمّ سجِّل قراءة الميزان أثناء السحب.
5 – ضَع الجسم عند نقطة البداية، ثمّ أثِّر عليه بقوّة عمودية من أعلى إلى أسفل بوضع ثقل معلوم الكتلة.
6 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:		
مقدار القوّة (F)	..... N	..... N
المسافة التي يتحرّكها الجسم (d)	..... m	..... m
حدِّد اتّجاه حركة الجسم بالنسبة إلى القوّة	☐ في اتّجاه القوّة ☐ عكس اتّجاه القوّة ☐ لا يتحرّك	☐ في اتّجاه القوّة ☐ عكس اتّجاه القوّة ☐ لا يتحرّك
اُحسب مقدار الشغل من العلاقة W (الشغل) = F · d	W = ... × ..... = ... J	W = ... × ..... = ... J
هل بذلت القوّة شغلًا؟	☐ نعم ☐ لا	☐ نعم ☐ لا

الاستنتاج:

– يُبذل الشغل عندما تؤثّر ..... على جسم فتحرّكه ..... ما.

إستكشِف

ما العلاقة بين الشغل والقوّة المؤثّرة على الجسم؟

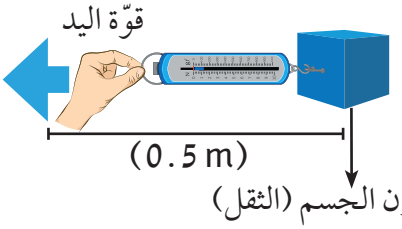
تحديد العلاقة بين الشغل والقوّة المؤثِّرة عند ثبات المسافة التي يتحرّكها الجسم

صندوق أثقال مختلفة – شريط متري – ميزان زنبركي – سطح أملس – آلة حاسبة – شريط لاصق

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحذر – تعاوَن مع زملائك – أُطلب المساعدة من معلّمك إذا احتجت إلى ذلك

خطوات العمل:



1 – قِس مسافة (0.5 m) على السطح الأملس باستخدام الشريط المتري.

2 – ضَع شريطًا لاصقًا يحدّد المسافة بين نقطة البداية ونقطة النهاية.

3 – ثبِّت جسم وزنه (5 N) في الميزان الزمبركي، ثمّ ضَعه عند نقطة البداية.

4 – اِسحب الجسم مسافة (0.5 m) باستخدام الميزان الزنبركي، ثمّ سجِّل قراءة الميزان أثناء السحب.

5 – كرِّر الخطوة رقم (4) بالتأثير بقوى مختلفة على الجسم لتحريكه مسافة (0.5 m).

6 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

الرقم	F	d	W = F × d	حدِّد الأرقام على الرسم، ومثِّل العلاقة بين الشغل والقوّة عند ثبات المسافة
1	..... N	0.5 m	W = ... × ..... = ... J	الشغل W(J)
2	..... N	0.5 m	W = ... × ..... = ... J	
3	..... N	0.5 m	W = ... × ..... = ... J	القوّة F(N)

الاستنتاج:

– يزداد الشغل المبذول بـ ..... القوّة المؤثِّرة على الجسم عند ثبات المسافة التي يتحرّكها الجسم.

– العلاقة بين القوّة والشغل علاقة ..... عند ثبات المسافة التي يتحرّكها الجسم.

إستكشف

ما العلاقة بين الشغل والمسافة التي يتحرّكها الجسم؟

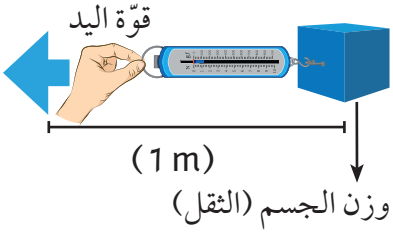
تحديد العلاقة بين الشغل والمسافة عند ثبات القوّة

صندوق أثقال مختلفة – شريط متري – ميزان زنبركي – سطح أملس – آلة حاسبة – شريط لاصق

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحذر – تعاوَن مع زملائك – اُطلب المساعدة من معلّمك إذا احتجت إلى ذلك

خطوات العمل:



1 – قِس مسافة (2 m) على السطح الأملس باستخدام الشريط المتري.

2 – ضَع شريطًا لاصقًا يحدّد المسافة بين نقطة البداية ونقطة النهاية.

3 – ثبِّت جسم وزنه (5 N) في الميزان الزمبركي، ثمّ ضَعه عند نقطة البداية.

4 – اِسحب الجسم مسافة (1 m) باستخدام الميزان الزنبركي، ثمّ سجِّل قراءة الميزان أثناء السحب.

5 – كرِّر الخطوة رقم (4) بسحب جسم مسافة (1.5 m)، ومرّة أخرى بسحب الجسم مسافة (2 m) بمقدار القوّة نفسها التي أثّرت بها على الجسم في الخطوة رقم (4).

6 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

الرقم	F	d	W = F × d	حدِّد الأرقام على الرسم، ومثِّل العلاقة بين الشغل والمسافة عند ثبات القوّة
1	..... N	..... m	W = ... × ..... = ... J	الشغل W(J)
2	..... N	..... m	W = ... × ..... = ... J	
3	..... N	..... m	W = ... × ..... = ... J	المسافة d(m)

الاستنتاج:

– يزداد الشغل المبذول عند ..... المسافة التي يتحرّكها الجسم عند ثبات القوّة المؤثِّرة على الجسم.

– العلاقة بين المسافة والشغل علاقة ..... عند ثبات القوّة.

الشغل

Work

نستخدم كلمة «الشغل» كثيرًا في حياتنا اليومية، لكن في العلوم لها معنى أدقّ.

فعند رفع صندوق من الأرض إلى الأعلى يُبذل شغل، كما في الشكل (1)، وذلك لوجود قوّة رفعت الصندوق وحرّكته في نفس اتّجاهها.

فعند التأثير بقوّة ما على جسم تُسبَّب حركته لمسافة ما، وبالتالي يُبذل شغل، بينما عند دفع الحائط لا يُبذل شغل، كما في الشكل (2)، وذلك لأنّ القوّة التي دفعت الحائط لم تسبّب حركته.

الشكل (1)

يعتمد مقدار بذل الشغل على عاملَين:

- القوّة المؤثِّرة على الجسم، والتي تُقاس بوحدة (N).
- المسافة التي يتحرّكها الجسم، والتي تُقاس بوحدة (m).

الشكل (2)

فنجد أنّ هناك علاقة بين القوّة المؤثِّرة على الجسم والشغل المبذول.

فعند زيادة القوّة اللازمة لتحريك جسم ما مسافة معيَّنة يزداد الشغل المبذول (علاقة طردية).

وعند زيادة المسافة التي يتحرّكها الجسم عند ثبات القوّة يزداد الشغل (علاقة طردية).

ويمكن حساب مقدار الشغل المبذول، باستخدام العلاقة الرياضية:

$$W = F \times d$$

يُقاس الشغل بوحدة الجول (J) الذي يعرَّف بالشغل الذي تبذله قوّة مقدارها نيوتن واحد لتحرّك جسمًا مسافة متر واحد في اتّجاه القوّة.

مهارة العلوم

أُحسب: مقدار الشغل المبذول من عامل يدفع عربة بقوّة مقدارها (25 N) لتتحرّك مسافة في اتّجاه القوّة (6 m).

تطبيق رياضي

رفع لاعب مجموعة من الأثقال من الأرض بقوّة مقدارها (40 N)، لمسافة رأسية مقدارها (1.5 m)، أُحسب الشغل الذي بذله اللاعب لرفع الأثقال عن سطح الأرض.

القانون: $W = F \times d$

الحلّ: $W = 40\,N \times 1.5\,m$

$W = 60\,J$

إثراء

شغل سالب

عندما تتحرّك السيّارة فإنّها تمتلك طاقة حركة كبيرة. وعند الضغط على المكابح (الفرامل)، توقف المكابح السيّارة من خلال الاحتكاك بين الفرامل وإطارات السيّارة. هذا الاحتكاك يبذل شغلًا سالبًا على عجلات السيّارة، أي شغل مخالف لاتّجاه الحركة، ما يؤدّي إلى نقص الطاقة الحركية تدريجيًّا حتّى تتوقّف السيّارة تمامًا. لكن أين تذهب الطاقة؟ لا تختفي الطاقة، بل تتحوّل إلى طاقة حرارية تظهر على شكل سخونة في إطارات السيّارة. لذلك من المهمّ الالتزام بسرعة الطريق المحدَّدة، وترك مسافة كافية بين المركبات، وتجنّب التوقّف المفاجئ إلا للضرورة، وفحص المكابح بانتظام.

إنّ اتّباع هذه الإرشادات لا يحافظ فقط على سلامة السائق والركّاب، بل يساعد أيضًا في تقليل الإجهاد الحراري على المكابح ويطيل عمرها.

S T E A M

أُحسب رياضيًّا مقدار المسافة التي قطعها جسم دُفع بقوّة مقدارها (10 N)، إذا كان الشغل المبذول (2J) (علمًا بأنّ القوّة في اتّجاه الحركة).

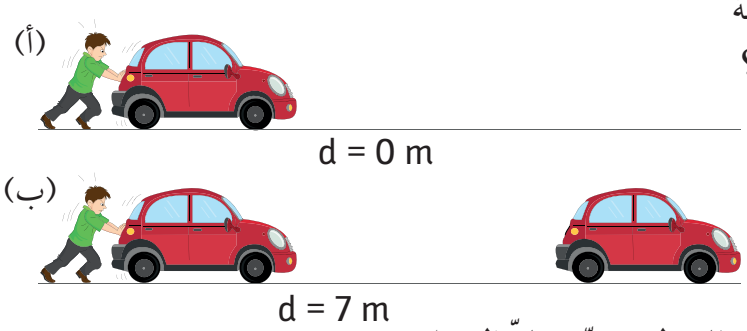
أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – يُبذل شغل عندما:

- ◯ تدفع حائطًا ولا يتحرّك
- ◯ تسحب صندوقًا ويتحرّك مسافة
- ◯ تقف من دون حراك في الطابور الصباحي
- ◯ تبقى جالسًا على الكرسي للمذاكرة فترة طويلة

2 – الشكل المقابل، أيّ العبارات التالية صحيحة؟



- ◯ الشغل متساوٍ في (أ) و (ب).
- ◯ في الحالتَين لا يوجد شغل مبذول
- ◯ الشغل في (ب) أكبر من الشغل في (أ).
- ◯ الشغل في (أ) أكبر من الشغل في (ب).

3 – عند زيادة القوّة المؤثّرة على الجسم، والمسافة ثابتة لم تتغيّر، فإنّ الشغل:

- ◯ يزداد
- ◯ يبقى ثابتًا
- ◯ يقلّ للنصف
- ◯ يساوي صفرًا

4 – دفع أحمد صندوقًا بقوّة (30 N) فتحرّك الصندوق لمسافة (3 m) في اتّجاه قوّة الدفع.
ما مقدار الشغل الذي بذله أحمد على الصندوق؟

- ◯ (10 J)
- ◯ (27 J)
- ◯ (33 J)
- ◯ (90 J)

السؤال الثاني: حُلّ المسألة التالية

1 – دفع عامل صندوقًا على أرض مستوية بقوّة مقدارها (20 N)، فتحرّك الصندوق مسافة (7 m) في اتّجاه القوّة. أُحسب الشغل المبذول.

القانون: .....

الحلّ: .....

الدرس الثاني

الطاقة

Energy

سأتعلّم:

- مفهوم الطاقة.
- صور الطاقة.
- تحوّلات الطاقة.

يستخدم الإنسان مفهوم الشغل دلالة على أدائه أنشطة متنوّعة.
وشرط حدوث الشغل تحريك جسم أو تغيير موقعه، ولكي ننجز هذا الشغل نحتاج إلى الطاقة.
لذلك فالشغل والطاقة مرتبطان ببعضهما ارتباطًا وثيقًا.
سنتعرّف في هذا الدرس إلى مفهوم الطاقة، وكيف تتحوّل الطاقة إلى صور مختلفة في حياتنا اليومية.

هل جرّبت يومًا لعبة الانزلاق من منحدر مرتفع؟
ما الذي يجعلك تنطلق بقوّة من الأعلى من دون أن يدفعك أحد؟

إستكشِف

ما العلاقة بين ارتفاع الجسم وطاقة الوضع التثاقلية؟

تحديد العلاقة بين ارتفاع الجسم وطاقة الوضع التثاقلية

كرات زجاجية – مسطرة لها
مجرى للكرة الزجاجية – كوب
ورقي – مقصّ – 8 كتب – ورقة
بيضاء – ألوان خشبية

الإرشادات

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

خطوات العمل:

(أ)

(ب)

1 – قُصّ من الكوب الورقي مستطيلًا عرضه (4cm) وطوله (5cm)، كما في الشكل (أ).
2 – ركِّب الأدوات (كتاب، المجرى، الكوب، الورقة البيضاء)، كما في الشكل (ب).
3 – حدِّد محيط الكوب باللون الأحمر على الورقة.
4 – ضَع الكرة الزجاجية الصغيرة في الطرف الأعلى من المجرى، واتركها لتتحرّك.
5 – حدِّد محيط الكوب باللون الأخضر على الورقة في الموقع الجديد بعد تحرّكه بفعل الكرة.
6 – قِس المسافة بين الخطّ الأحمر والخطّ الأخضر.
7 – كرِّر الخطوة رقم (4) و(5) و(6) مع تغيير ارتفاع المجرى من خلال إضافة كتاب في كلّ مرّة.
8 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

اِرتفاع مستوى طرف المجرى (كتاب)	المسافة التي تحرّكها الكوب
كتاب واحد	..... cm
أربعة كتب	..... cm
ثمانية كتب	..... cm

الاستنتاج:

– تزداد طاقة الوضع التثاقلية عند ..... ارتفاع الجسم عن سطح الأرض.

إستكشف

ما تحوّلات الطاقة في البندول البسيط؟

التمييز بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع التثاقلية

خيط طويل (70 – 80 cm) مهمل
الكتلة – ثقل (10 – 20 N) –
حامل لتعليق البندول – مسطرة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – ثبِّت الحامل جيّدًا – نفِّذ التجربة على طاولة ثابتة

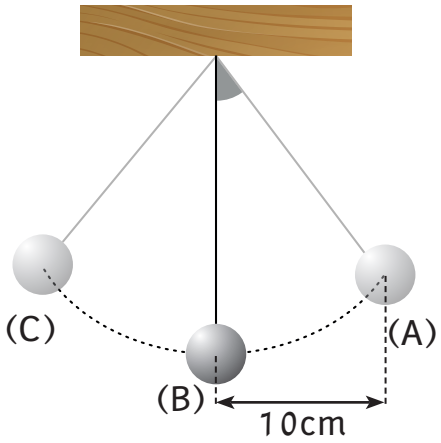
خطوات العمل:

1 – ركِّب البندول البسيط.

2 – اِسحب كرة البندول من موضع الاستقرار إلى اليمين أو اليسار مسافة (10 cm) عند النقطة (A) أو النقطة (C).

3 – أُترك البندول يتحرّك.

4 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.



الملاحظة:

(يمكن اختيار أكثر من إجابة)

الطاقة الحركية أكبر ما يمكن عند النقطة	☐ A	☐ B	☐ C
طاقة الوضع التثاقلية أكبر ما يمكن عند النقطة	☐ A	☐ B	☐ C
تتزايد الطاقة الحركية عند الانتقال من النقطة	☐ A إلى B ☐ C إلى B	☐ B إلى A ☐ A إلى C	☐ B إلى C ☐ C إلى A
تتزايد طاقة الوضع التثاقلية عند الانتقال من النقطة	☐ A إلى B ☐ C إلى B	☐ B إلى A ☐ A إلى C	☐ B إلى C ☐ C إلى A

الاستنتاج:

– تتحوّل طاقة الوضع التثاقلية إلى طاقة ..... في البندول البسيط.

– يمكن زيادة الطاقة الحركية للبندول عند النقطة (B) (موضع الاستقرار) بزيادة .....

الطاقة
Energy

الطاقة تمثّل القدرة على بذل الشـغل، فلكي نقوم بأيّ شـغل، مثل دفع جسـم أو رفعه أو تحريكه نحتاج إلى الطاقـة. ويُرمز للطاقة بالرمز (E) وتُقاس بوحدة الجول (J).

توجد الطاقة في حياتنا اليومية بأشـكال متعدّدة، بعضها يمكن ملاحظته مباشرة، وبعضها لا يمكن رؤيته ولكنّه يظهر من خلال تأثيره.

وتنقسم الطاقة إلى نوعَين رئيسَين:

أولًا: الطاقة الحركية Kinetic Energy

تمثّل الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة حركته فكلّ جسم يتحرّك يمتلك طاقة حركية، مثل السـيّارة المتحرّكة، والطاقة الحرارية التي تعتبر نوعًا من الطاقة الحركية إذ تنتج عن الحركة المسـتمرّة لجسـيمات المادّة، وتزداد هذه الطاقة بارتفاع درجة الحرارة.

وكذلك الطاقة الإشعاعية التي تنتقل على هيئة موجات كهرومغناطيسية، مثل ضوء الشـمس وضوء المصابيح، والطاقـة الكهربائية الناتجة عن حركـة الإلكترونات. بالإضافـة إلى ذلك، الطاقـة الصوتية التي تنتقل عبر الموادّ عندما تُحدث الأجسـام المهتزّة اهتزازًا في جزيئات الوسط المحيط، فينشأ عنها الصوت.

مهارة العلوم

أُرسم: خريطـة مفاهيـم توضّح أنواع الطاقة

ثانيًا: الطاقة الكامنة Potential Energy

طاقة مختزَنة يمتلكها الجسـم نتيجة موضعه بالنسبة إلى سطح الأرض أو حالته أو تكوينه، وتصبح مفيدة عندما تُحرَّر أو تُسـتغلّ، إذ يمكن أن تتحوّل إلى طاقة حركية تسبّب حركة الجسم أو تشغيل الأجهزة.

وتوجد الطاقة الكامنة في عدّة صور، من أهمّها:

طاقة الوضع التثاقلية

تمثّل الطاقة التي يكتسبها الجسم نتيجة ارتفاعه عن سطح الأرض. حيث تزداد هذه الطاقة كلّما ازداد الارتفاع عن سطح الأرض مثل جسم موضوع على رفّ مرتفع، أو لاعب يقف أعلى منحدر استعدادًا للانزلاق.

طاقة الوضع المرونية

تمثّل الطاقة المختزَنة في الأجسـام المرنة نتيجة شدّها أو ضغطها، مثل النوابض المضغوطة، والأسلاك المطّاطية المشدودة.

الطاقة الكيميائية

تمثّل الطاقــة المختزَنة في الروابــط الكيميائية بين جسـيمات المادّة، وتتحــرّر عند حدوث تفاعل كيميائي، مثــل الطاقة المخزَّنة في الطعام، والوقود، وبطّاريات الأعمدة الجافّة.

وهكذا نرى أنّ الطاقة جزء أساســي من حياتنا اليومية، إذ تسهّل حركتنا، وتشــغيل الأجهزة من حولنا. وتتميّز الطاقة بقدرتهــا على التحوّل من صورة إلى أخرى من دون أن تفنى أو تُستحدث من العدم، وفقًا لما ينصّ عليه قانون حفظ الطاقة.

فعند تشــغيل المروحة أو المصباح، تتحوّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية أو طاقــة ضوئية، وعند احتــراق الوقود (الفحــم أو الغاز) في محطّات توليد الكهرباء تتحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية تُستغلّ لإنتاج الطاقة الكهربائية.

كما تســتخدم النباتات طاقة الشــمس في عملية البنــاء الضوئي لصنع غذائها، بينما تحوّل الخلايا الشمسية طاقة الضوء إلى طاقة كهربائية مثل الآلات الحاسبة.

وبذلك يتّضــح أنّ الطاقة لا تختفــي، بل تتحوّل باســتمرار بين صور مختلفة، كما في الشكل (3).

مهارة العلوم

فسِّر: الطاقة لا تفنى ولا تُستحدث من العدم.

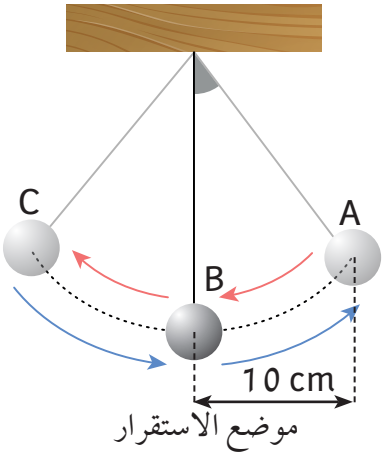
الشكل (3)

Energy Transformation

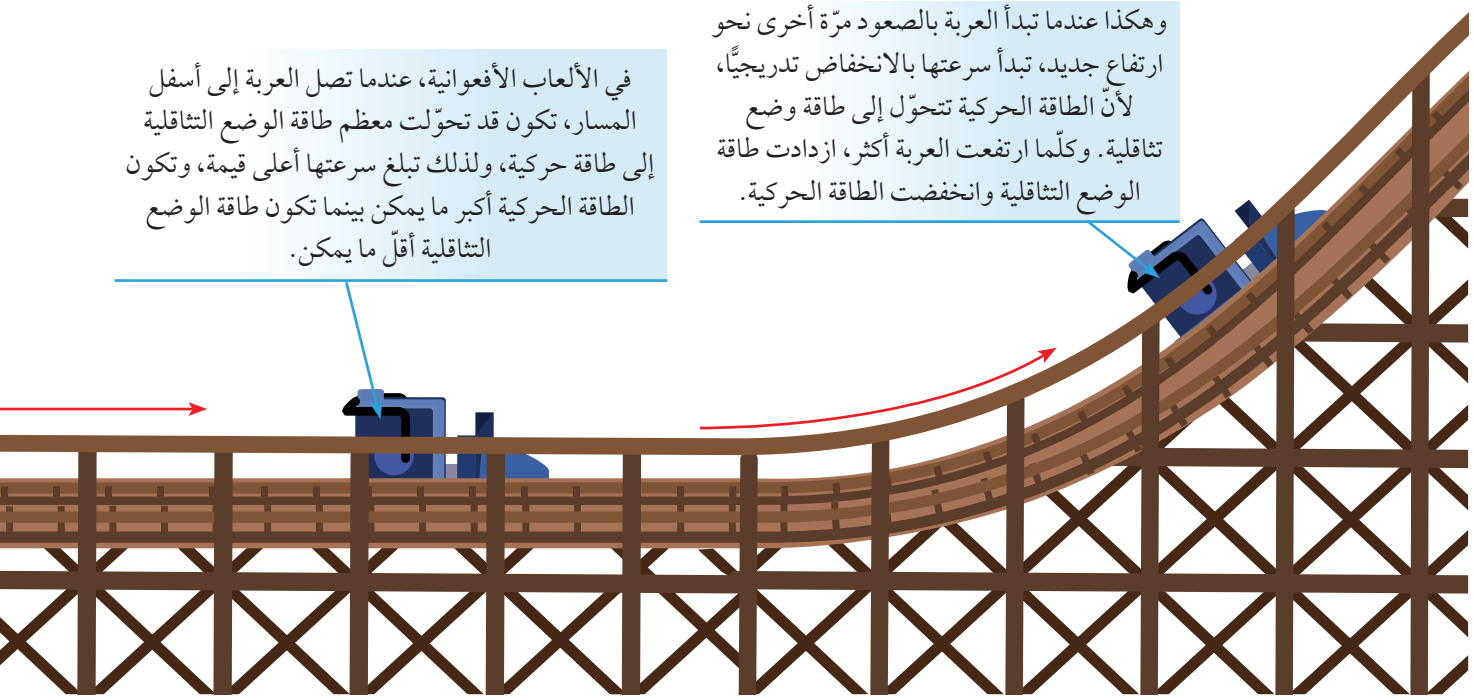
تُعدّ حركة البندول البسيط ذهابًا وإيابًا مثالًا واضحًا لتحوّلات الطاقة، كما في الشكل (4)، حيث تتحوّل الطاقة المختزَنة في الجسم بسبب موضعه (طاقة الوضع التثاقلية) إلى طاقة يكتسبها الجسم نتيجة حركته (الطاقة الحركية) وبالعكس.

فعند رفع كرة البندول إلى أقصى نقطة، تكون طاقة الوضع التثاقلية أكبر ما يمكن لأنّها مرتفعة عن مستوى استقرارها، بينما تكون الطاقة الحركية صفر لأنّ سرعتها لحظيًّا تساوي صفرًا.

وما إن نترك الكرة حتّى تبدأ بالنزول، فتتحوّل طاقة الوضع التثاقلية تدريجيًّا إلى طاقة حركية، ويزداد مقدارها مع ازدياد سرعة الكرة. وعند مرور البندول موضع الاستقرار تصل الكرة إلى أكبر سرعة وتمتلك أعلى طاقة حركية، بينما تصبح طاقة الوضع التثاقلية أقلّ قيمة. يحدث تحوّل مستمرّ بين طاقة الوضع التثاقلية والطاقة الحركية، لكنّ الطاقة الكلّية تبقى محفوظة (ثابتة)، والأمر نفسه يحدث في الأرجوحة، وكذلك في الألعاب الأفعوانية، حيث تتغيّر طاقة العربة باستمرار أثناء صعودها وهبوطها وعلى امتداد المنعطفات المختلفة. ويحدث خلال هذه الحركة السريعة تحوّل مستمرّ بين طاقة الوضع التثاقلية والطاقة الحركية، كما في الشكل (5).



الشكل (4)



الشكل (5)

مهارة العلوم

فسِّر: يستمرّ كيس الملاكمة بالحركة بعد توجيه لكمة له، على الرغم من توقّف يد الملاكم عن دفعه.

إثراء

الأرجوحة القاذفة Slingshot Ride

تُعدّ لعبة الأرجوحة القاذفة من الألعاب الحديثة التي تُظهر بوضوح مبدأ حفظ الطاقة. ففي هذه اللعبة يُسحب المقعد المرتبط بحبال مطّاطية قوية إلى الأسفل، فتُخزَّن داخل الحبال كمّية كبيرة من طاقة الوضع المرونية. وعند إطلاق المقعد فجأة تتحوّل هذه الطاقة المخزَّنة إلى طاقة حركية كبيرة، ما يجعل الراكب ينطلق بسرعة نحو الأعلى. ومع صعود المقعد تبدأ سرعته بالتناقص تدريجيًّا، لأنّ الطاقة الحركية تعود لتتحوّل إلى طاقة وضع. وعند الرجوع إلى الأسفل يحدث العكس، فتتحوّل طاقة الوضع مجدّدًا إلى حركة. وهكذا تستمرّ الطاقة بالانتقال بين طاقة الوضع والطاقة الحركية، بينما تبقى الطاقة الكلّية محفوظة تقريبًا طوال حركة اللعبة.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن كيفية تمكّن المهندسين من الاستفادة من قانون حفظ الطاقة عند تصميم ألعاب السقوط الحرّ في مدن الملاهي؟

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – عندما يصل البندول البسيط إلى أقصى اليمين، فإنّ:

- ◯ الطاقة الكلّية تساوي صفرًا
- ◯ الطاقة الحركية تكون أكبر ما يمكن
- ◯ طاقة الوضع التثاقلية تكون أكبر ما يمكن
- ◯ الطاقة الحركية تساوي طاقة الوضع التثاقلية

2 – عندما يمرّ البندول البسيط بموضع الاستقرار فإنّ:

- ◯ الطاقة الكلّية تساوي صفرًا
- ◯ الطاقة الحركية تكون أكبر ما يمكن
- ◯ طاقة الوضع التثاقلية تكون أكبر ما يمكن
- ◯ الطاقة الحركية تساوي طاقة الوضع التثاقلية

3 – عندما ترتفع كرة البندول البسيط إلى أقصى اليسار، تكون الطاقة الحركية:

- ◯ أكبر ما يمكن
- ◯ مساوية للصفر
- ◯ مساوية للطاقة الكلّية
- ◯ مساوية لطاقة الوضع التثاقلية

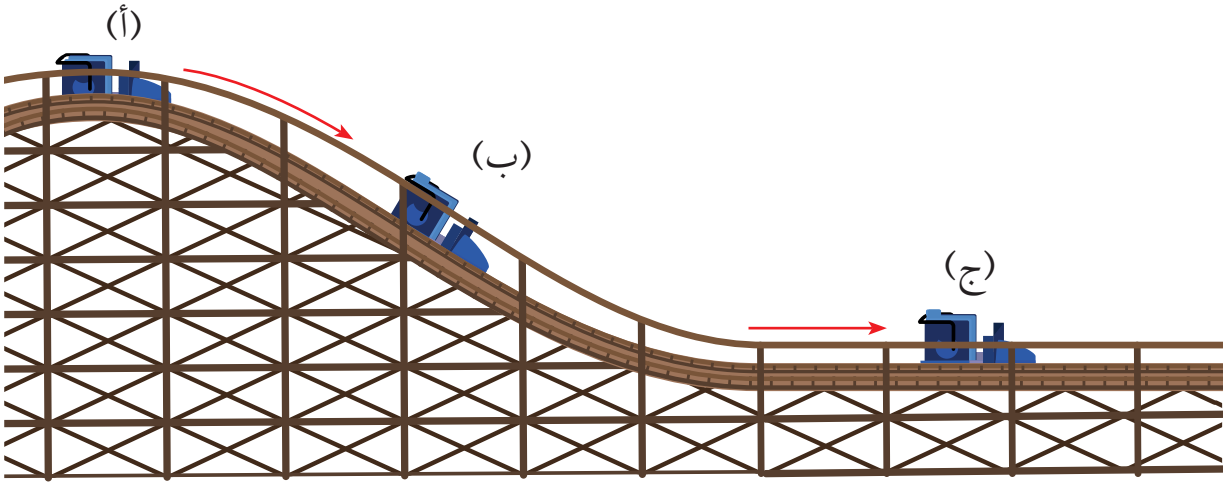
4 – عندما تصل العربة في الألعاب الأفعوانية إلى أسفل المسار، تكون:

- ◯ السرعة مساوية للصفر
- ◯ الطاقة الكلّية أقلّ ما يمكن
- ◯ الطاقة الحركية أعلى ما يمكن
- ◯ طاقة الوضع التثاقلية أعلى ما يمكن

السؤال الثاني: أُدرس الرسم جيّدًا، ثمّ أجِب عن المطلوب.

1 – الشكل التالي يوضح حركة العربة في إحدى الألعاب:

– حدِّد العبارات إذا كانت صحيحة أم خاطئة.



– الطاقة الكلّية للعربة ثابتة تقريبًا. (.....)

– تكون الطاقة الحركية أكبر ما يمكن عند النقطة (ب). (.....)

– تزداد الطاقة الحركية عندما تصعد العربة إلى الأعلى. (.....)

– تكون طاقة الوضع التثاقلية أكبر ما يمكن عند نقطة (ج). (.....)

– تزداد سرعة العربة كلّما انخفضت من الأعلى نحو الأسفل. (.....)

– عند منتصف المسار تكون الطاقة الكلّية أقلّ من الطاقة في الأعلى. (.....)

– تتحوّل الطاقة أثناء حركة العربة من طاقة وضع تثاقلية إلى طاقة حركية. (.....)

من وطني

مناطق ألعاب الأطفال العامّة في المناطق السكنية

بدأت فكرة إنشاء حدائق الأحياء والملاعب المجتمعية في الكويت منذ سبعينيات وثمانينيات القرن الماضي مع التوسّع العمراني وزيادة عدد المناطق السكنية.

اِنطلاقًا من رؤية الدولة بأن تكون الحديقة جزءًا أساسيًّا من التخطيط. وقد تبنّت هذه الفكرة مؤسّسات حكومية أبرزها بلدية الكويت والهيئة العامّة للزراعة والثروة السمكية، حيث تولّتا تصميم هذه المواقع وتنفيذها وتشجيرها بما يتناسب مع البيئة الكويتية والمناخ الحارّ، مع إضافة المظلّات لحماية الأطفال من أشعّة الشمس. وفي الوقت الحاضر، تشرف على هذه المواقع بلدية الكويت من حيث الصيانة والتنظيم، وبالتعاون مع الهيئة العامّة للزراعة والثروة السمكية في الجوانب الزراعية، لتبقى هذه المساحات متنفّسًا آمنًا يعزّز الانتماء الوطني، ويجسّد حرص الدولة على رفاهية المجتمع.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الطاقة	يرتبط مفهوم الطاقة بقيم سلوكية مهمّة، مثل الاعتدال وعدم الهدر، فالاستخدام الذكي للطاقة يعكس وعي الفرد ومسؤوليته تجاه البيئة، واختيار الأجهزة الموفِّرة للطاقة، وإطفاء الأنوار غير الضرورية يعكس سلوكًا واعيًا يحافظ على الموارد ويعزّز الاستدامة.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

حمل الأوزان الثقيلة مباشرة باليدين يسبّب ضغطًا كبيرًا على فقرات الظهر والعضلات، وقد يؤدّي مع الوقت إلى الانزلاق الغضروفي أو شدّ وتمزّق عضلي، بخاصّة إذا تمّ الرفع بطريقة خاطئة أو بانحناء شديد. فالجسم لا يتحمّل الأحمال الزائدة من دون دعم، لذلك توصي الإرشادات الصحّية باستخدام الآلات البسيطة كالرافعات والبكرات والعربات لتقليل الشغل المبذول، وحماية العمود الفقري، والمحافظة على سلامة العضلات أثناء أداء المهامّ اليومية أو العملية.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم الشغل						
شروط حدوث الشغل						
حساب الشغل						
مفهوم الطاقة						
صور الطاقة						
تحوّلات الطاقة						

تقييم نهاية الفصل

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

1 – ما تحولات الطاقة التي تحدث عند حركة البندول البسيط ذهابًا وإيابًا؟

- ◯ تتحوّل الطاقة المرونية إلى طاقة حركية.
- ◯ تتحوّل طاقة الوضع التثاقلية إلى طاقة حركية.
- ◯ تتحوّل طاقة الوضع التثاقلية إلى طاقة مرونية.
- ◯ تتحوّل الطاقة المرونية إلى طاقة وضع تثاقلية.

2 – يرفع عامل حقيبة وزنها (50 N) إلى رفّ يرتفع (2 m) عن الأرض.
أي عبارة تصف ما قام به العامل؟

- ◯ لم يُنجز شغلًا لأنّ الطاقة لا تتغيّر
- ◯ لم يُنجز شغلًا لعدم تغيّر موضع الجسم
- ◯ أنجز شغلًا لأنّ القوّة كانت كبيرة فقط
- ◯ أنجز شغلًا لأنّ الحقيبة تحرّكت مسافة في اتّجاه القوّة

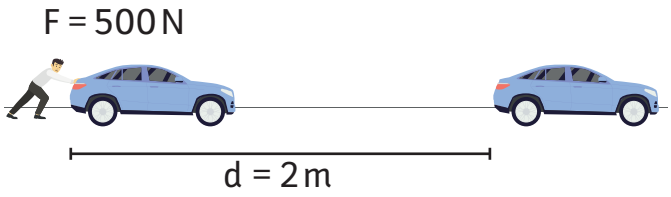
3 – يزداد الشغل عند:

- ◯ تقليل القوّة إلى النصف وثبات المسافة
- ◯ زيادة القوّة إلى المثلَين على حائط
- ◯ زيادة المسافة إلى أربع أمثال وثبات القوّة
- ◯ نقصان المسافة إلى النصف وثبات القوّة

4 – عندما تؤثّر قوّة (10 N) على جسم ولم يتحرّك، فإنّ مقدار الشغل يساوي:

- ◯ (0 J)
- ◯ (5 J)
- ◯ (10 J)
- ◯ (20 J)

5 – الشكل المقابِل، أُحسب مقدار الشغل المبذول:



- ◯ (250 J)
- ◯ (500 N)
- ◯ (1000 N)
- ◯ (1000 J)

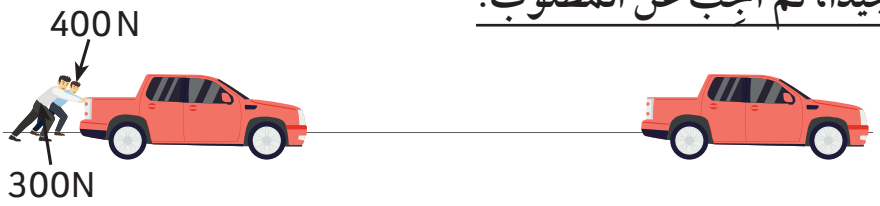
6 – ما سبب عدم حدوث شغل عند دفع الحائط؟

- ◯ الحائط قوي
- ◯ القوّة المبذولة صغيرة
- ◯ المسافة تساوي صفر
- ◯ اتّجاه القوّة خاطئ

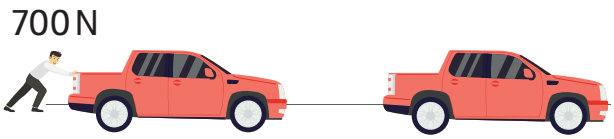
السؤال الثاني: أُدرس الرسم جيّدًا، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – الشكل المقابِل يوضّح العوامل التي يتوقّف عليها بذل الشغل.

(أ)



(ب)



– أكبر شغل مبذول في الشكل (.....)

السبب

.....

.....

.....

.....

السؤال الثالث: اِقرأ العبارة، ثمّ أجِب عن المطلوب.

1 – «الطاقة لا تفنى ولا تُستحدث من العدم.»

– فسِّر العبارة مستدلًّا بتجربة البندول البسيط.

.....

.....

الفصل الثاني: الآلات البسيطة

Simple Machines

قال تعالى:

﴿وَجَآءَتْ سَيَّارَةٌ فَأَرْسَلُوا۟ وَارِدَهُمْ فَأَدْلَىٰ دَلْوَهُۥ ۖ قَالَ يَٰبُشْرَىٰ هَٰذَا غُلَٰمٌ ۚ وَأَسَرُّوهُ بِضَٰعَةً ۚ وَٱللَّهُ عَلِيمٌۢ بِمَا يَعْمَلُونَ ﴿١٩﴾﴾

[يوسف:١٩]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: الآلات البسيطة (الروافع)

Simple Machines (Levers)

الدرس الثاني: الآلات البسيطة (البكرات)

Simple Machines (Pulleys)

الدرس الأوّل

الآلات البسيطة (الروافع)

Simple Machines (Levers)

سأتعلّم:

- أنواع الآلات البسيطة.
- عناصر الرافعة وأنواعها.
- قانون اتّزان الرافعة.

اِعتمد أجدادنا في الكويت على الآلات البسيطة اعتمادًا كبيرًا في حياتهم اليومية، ومن أبرز المجالات التي ظهرت فيها أهمّيتها صناعة السفن الخشبية التي كانت أساس التجارة والغوص بحثًا عن اللؤلؤ.

فعلى الرغم من قلّة الإمكانات وغياب الآلات الحديثة، استطاع أجدادنا بناء سفن ضخمة ومتينة باستخدام أدوات بسيطة تعتمد على مبادئ علمية دقيقة، مثل الرافعات لرفع الأخشاب الثقيلة، والبكرات لتسهيل سحب الأجزاء الكبيرة، والمستويات المائلة لنقل السفن أو أجزائها من دون بذل جهد كبير.

وقد استُخدمت هذه الآلات البسيطة في أداء العمل، وتقليل الجهد، وتوفير الوقت، وتحسين الإنتاج، ما أسهم في ازدهار الكويت كمركز بحري وتجاري مهمّ في الخليج العربي.

ما أوجه التشابه بين سفينة البوم والمنشار؟

إستكشِف

ما العلاقة بين طول ذراع القوّة والقوّة المؤثِّرة في الرافعة؟

تحديد العلاقة بين طول ذراع القوّة والقوّة المؤثِّرة في الرافعة

كتاب العلوم – مسطرة خشبية (50 cm) – قلم

الإرشادات

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

خطوات العمل:

1 – ضَع القلم كمحور ارتكاز تحت المسطرة بحيث يكون القلم قريبًا عند أحد أطرافها.

2 – ضَـع الكتاب فوق المسـطرة عند الطـرف القريب من محور الارتكاز.

3 – اِضغط بإصبعك على الطرف الآخر من المسـطرة عند الموضع (أ).

4 – لاحِظ مقدار قوّة الجهد التي بذلتها في رفع الكتاب.

5 – كرِّر الخطوة رقم (3) عند مواقع مختلفة (ب) و (ج).

6 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

مواضع تأثير القوّة	الموضع (أ)	الموضع (ب)	الموضع (ج)
هل ارتفع الكتاب؟	☐ نعم ☐ لا	☐ نعم ☐ لا	☐ نعم ☐ لا
ترتيب مقدار القوّة المبذولة تصاعديًّا	.....	.....	.....

الاستنتاج:

– كلّما ازدادت المسافة بين نقطة تأثير القوّة ومحور الارتكاز، ..... القوّة اللازمة لرفع المقاومة.

إستكشف

كيف تتّزن الرافعة؟

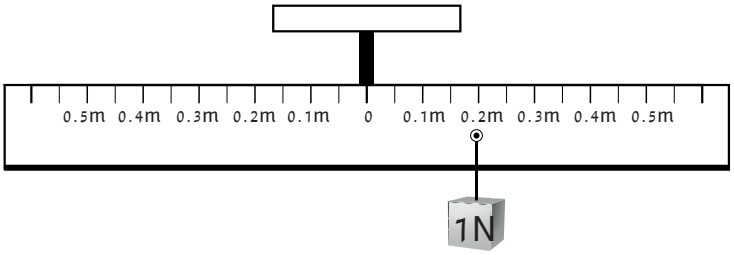
إستقصاء قانون اتّزان الرافعة

مسطرة اتّزان – حامل لتثبيت المسطرة في المنتصف – أثقال – خيط ومشبك للتعليق

الإرشادات

إنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر – أُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – شارِك زملاءك – دوِّن ملاحظاتك – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:



1 – علِّق مسطرة اتّزان من المنتصف على الحامل لتكون في حالة اتّزان.

2 – الحالة (1): علِّق ثقل المقاومة (R) = (1N) على الطرف الأيمن عند الموضع (0.2 m).

3 – علِّق ثقل القوّة (F) = (1N) على الطرف الأيسر من المسطرة، حتّى تتّزن المسطرة.

4 – الحالة (2): كرِّر الخطوة رقم (2) باستخدام ثقل مقاومة (R) = (2N).

5 – غيِّر موضع ثقل القوّة (F) = (2N) حتّى تتّزن المسطرة.

6 – الحالة (3): كرِّر الخطوة رقم (2) مستعينًا بالأرقام من الجدول.

7 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

رقم الحالة	المقاومة R	ذراع المقاومة d_R (m)	$R \times d_R$	القوّة F	ذراع القوّة d_F (m)	$F \times d_F$	العلاقة =، <، >
1	1 N	0.20 m	.....	1 N	..... m	.....	$R \times d_R$ ..... $F \times d_F$
2	2 N	0.20 m	.....	1 N	..... m	.....	$R \times d_R$ ..... $F \times d_F$
3	4 N	0.10 m	.....	.....	m 0.40	.....	$R \times d_R$ ..... $F \times d_F$

الاستنتاج:

– عند اتّزان الرافعة يكون ناتج ضرب ..... في ذراعها ..... ناتج ضرب ..... في ذراعها، ويمكن التعبير عنها رياضيًّا:

..... × ..... = ... × .....

إستكشف

ما أنواع الروافع؟

التمييز بين أنواع الروافع

أنواع مختلفة من الروافع

الإرشادات

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

خطوات العمل:

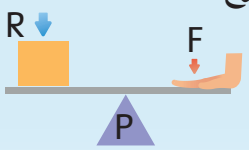
1 – اِستقرئ أنواع الروافع وعناصرها في الشكل المقابِل.

2 – اِفحص أنواع الروافع المختلفة التي أمامك.

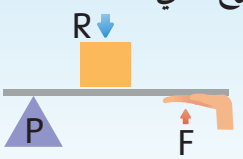
3 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

أنواع الروافع

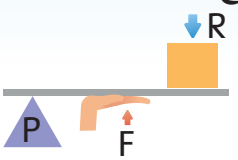
النوع الأوّل



النوع الثاني



النوع الثالث



الملاحظة:

- الرافعة من النوع الأوّل: محور الارتكاز (P) يقع بين ..... والمقاومة (R).
- الرافعة من النوع الثاني: ..... تقع بين ..... و .....
- الرافعة من النوع الثالث: ..... تقع بين ..... و .....

اِسم الرافعة	.....	.....	.....
رسم الرافعة (مع تحديد عناصر الروافع)			
نوع الرافعة	☐ النوع الأوّل ☐ النوع الثاني ☐ النوع الثالث	☐ النوع الأوّل ☐ النوع الثاني ☐ النوع الثالث	☐ النوع الأوّل ☐ النوع الثاني ☐ النوع الثالث

الاستنتاج:

– تُصنَّف الروافع إلى ثلاثة أنواع بناء على ترتيب ..... الرافعة.

إستكشف

ما أنواع الروافع في جسم الإنسان؟

التعرّف على أنواع الروافع في جسم الإنسان

مجسَّم الهيكل العظمي للإنسان

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحذر – اُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – شارِك زملاءك – دوِّن ملاحظاتك

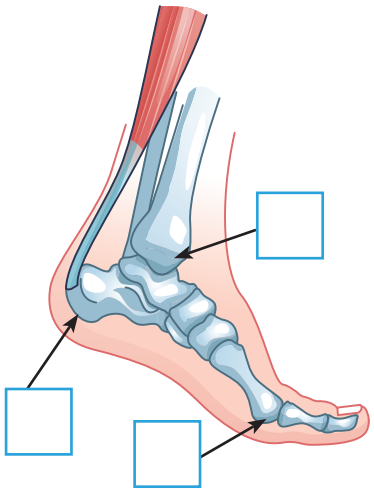
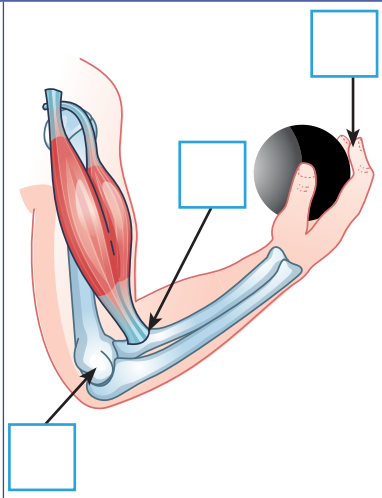
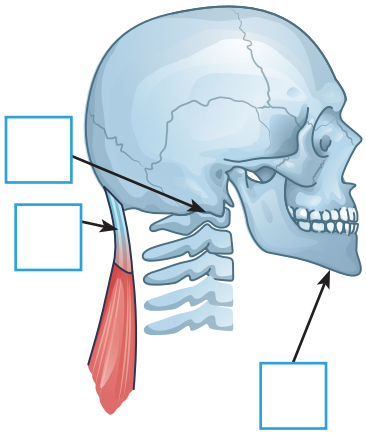
خطوات العمل:

1 – قُم بإجراء ثلاث حركات (قِف على أطراف الأصابع، اِثنِ ذراعك، حرِّك رأسك إلى الأمام والخلف).

2 – اِفحص مجسَّم الهيكل العظمي للإنسان، وطابِق الحركات التي قمت بها.

3 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

الرافعة	القدم	الذراع	الرأس
أُكتب عناصر الروافع			
نوع الرافعة	☐ الأوّل ☐ الثاني ☐ الثالث	☐ الأوّل ☐ الثاني ☐ الثالث	☐ الأوّل ☐ الثاني ☐ الثالث

الاستنتاج:

– الحركة في الروافع المختلفة تشبه الحركة في ..... .

الآلات البسيطة وأنواعها

Simple Machines and Their Types

تغيّرت حياتنا عن حيـاة أجدادنا، وذلك بفضل التكنولوجيا التي أسـهمت في جعل حياتنا أسـهل من خلال استخدام الآلات المختلفة، وهي الأدوات الذي تُستخدم في أداء العمل بسهولة لتقليل الجهد، وتوفير الوقت، وتحسين الإنتاج.

الآلات من حولنا كثيرة ومتنوّعة، منها الآلات البسـيطة كالمقصّ، والملقط، والإبـرة، ومنهـا الآلات المركَّبة التـي تتركّب من عدّة آلات بسـيطة، مثل السيّارات والطائرات والروبوتات.

ويمكن تقسـيم الآلات البسـيطة إلى سـتّة أنواع: الوتد، والبكرة، والعجلة والمحور، والمستوى المائل، والبرغي، والرافعة.

الروافع Levers

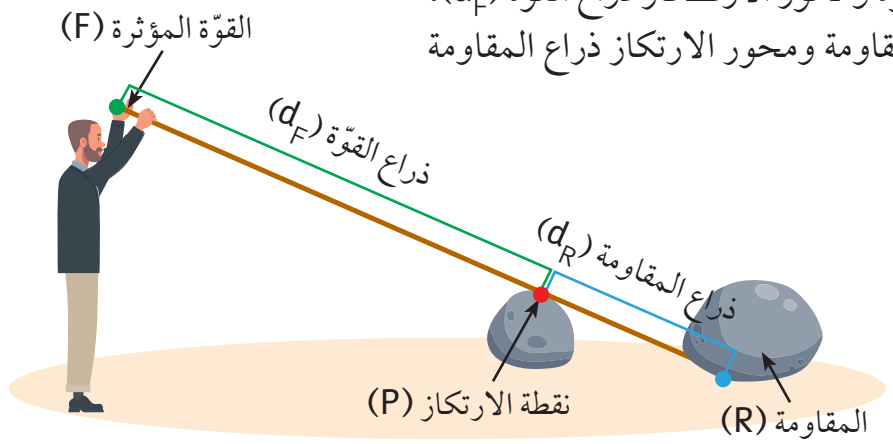
اِستخدمها الإنسان منذ القدم لتسـهيل الأعمال الحياتية، وهي عبارة عن آلة تتكوّن من ساق يدور حول نقطة ثابتة لا تتحرّك تُسمّى نقطة الارتكاز وتتكوّن الرافعة من ثلاثة عناصر رئيسية:

محور الارتكاز: يمثّل الجزء الثابـت الذي تدور حوله الرافعـة، ويُرمز إليه بالرمز (P).

القوّة: تمثّل الجهد المبذول لتحريك الرافعة من أجل التغلّب على المقاومة، ويُرمز إليها بالرمز (F).

المقاومة: تمثّل القوّة الناتجة عن وزن الجسـم الذي تحاول الرافعة رفعه أو تحريكه، ويُرمز إليها بالرمز (R).

وتُسـمّى المسـافة بين نقطة تأثير القوّة ومحور الارتـكاز ذراع القوّة (d_F)، وتُسـمّى المسـافة بين نقطة تأثير المقاومة ومحور الارتكاز ذراع المقاومة (d_R)، كما في الشكل (6).



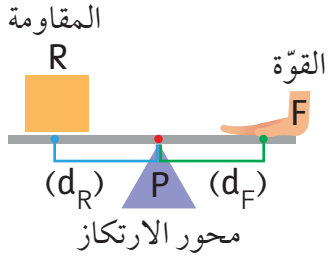
الشكل (6)

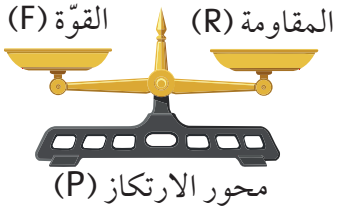
تُقسم الروافع إلى ثلاثة أنواع بحسب موقع نقطة تأثير القوّة ونقطة تأثير المقاومة ونقطة الارتكاز:

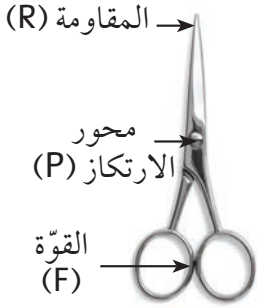
روافع النوع الأوّل

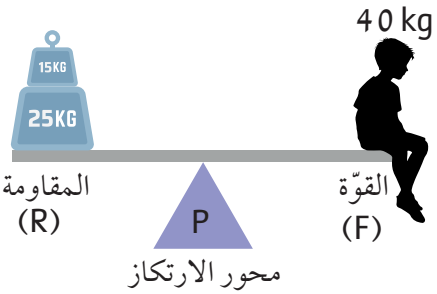
في هذا النوع يقع محور الارتكاز (P) بين نقطة تأثير القوّة (F) ونقطة تأثير المقاومة (R)، ومثال على ذلك المقصّ، والميزان ذو الكفّتَين ولوح الاتّزان، كما في الشكل (7).

نجد في لوح الاتّزان، الذي يرتكز على محور الارتكاز، أنّ الولد يمثّل القوّة، بينما الكتل الموضوعة على الطرف الآخر من اللوح تمثّل المقاومة.







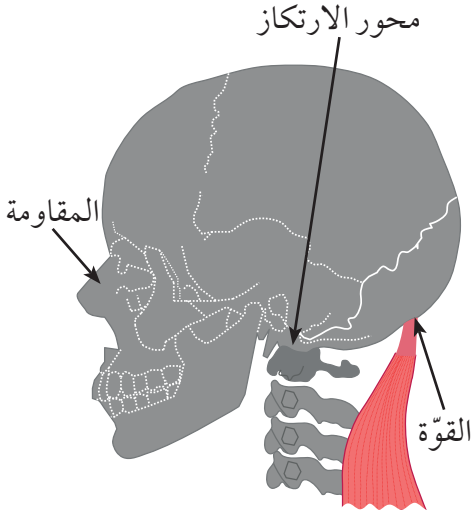


الشكل (7) النوع الأوّل من الروافع

أبدع الخالق سبحانه وتعالى في تصميم جسم الإنسان، فنجد التماثل والتشابه بين تركيب أجزاء جسم الإنسان وأجزاء الرافعة.

حيث تعمل معظم العظام والعضلات في جسم الإنسان بنظام الروافع، حيث إنّ المفاصل تمثّل محاور الارتكاز، وانقباض العضلات يمثّل القوّة، بينما الوزن أو الثقل ويشمل العظام والأنسجة التي تتحرّك وما تحمله أو تحرّكه يمثّل المقاومة.

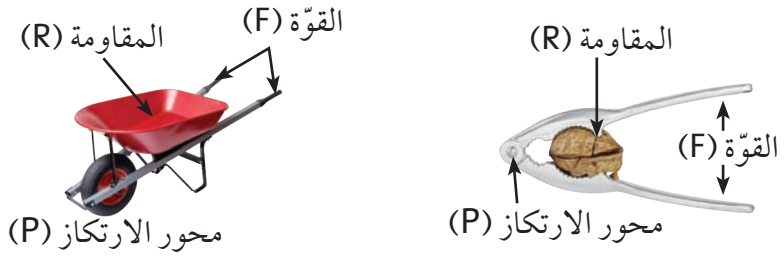
الرقبة مثال على النوع الأوّل، فعند تحريك الرأس إلى الخلف فإنّك تستخدم رافعة من النوع الأوّل، إذ تعمل فقرات الرقبة كمحور ارتكاز، والرأس يمثّل المقاومة، والعضلة في مؤخّرة الرقبة تمثّل القوّة، كما في الشكل (8).



الشكل (8)

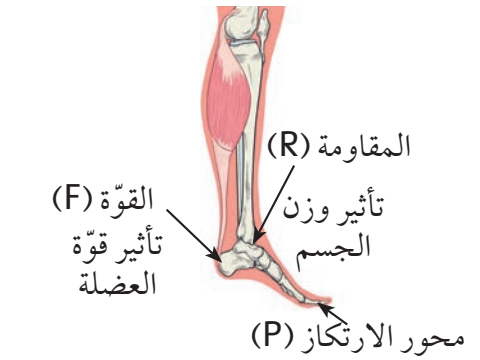
روافع النوع الثاني

في هذا النوع تقع نقطة تأثير المقاومة (R) بين نقطة تأثير القوّة (F) ومحور الارتكاز (P)، ومثال على ذلك كسّارة البندق، وعربة الحديقة، كما في الشكل (9).



الشكل (9) النوع الثاني من الروافع

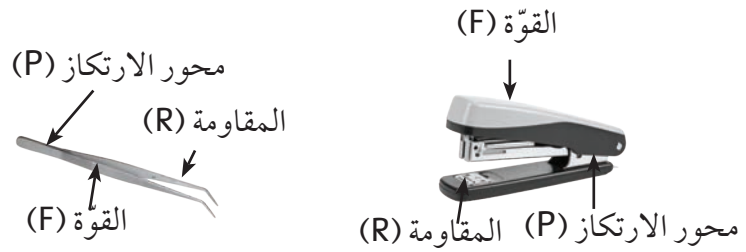
كما أنّ الوقوف على أطراف أصابعك رافعة من النوع الثاني في جسمك، بحيث تكون أطراف عظام القدم محور الارتكاز، ووزن الجسم (المقاومة)، وعضلات الساق الخلفية (القوّة)، كما في الشكل (10).



الشكل (10)

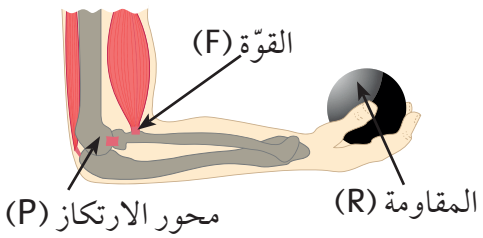
روافع النوع الثالث

في هذا النوع تقع نقطة تأثير القوّة (F) بين محور الارتكاز (P) ونقطة تأثير المقاومة (R) ومثال عليها الملقط، والدبّاسة، وماسك الحلوى، كما في الشكل(11).



الشكل (11) النوع الثالث من الروافع

يظهر التماثل بين الرافعة من النوع الثالث وأجزاء جسم الإنسان عند ثني المرفق، إذ يحرّك ذلك رافعة من النوع الثالث في جسمك بحيث يمثّل المفصل (المرفق) محور الارتكاز، ويمثّل الوزن المحمول المقاومة، وتمثّل العضلة ذات الرأسين القوّة في الجسم، كما في الشكل (12).



الشكل (12)

قانون الروافع

Levers Law

يوضّح قانون الروافع العلاقة بين القوّة والمقاومة وذراعَيهما حول نقطة الارتكاز، وينصّ على أنّ الرافعة تكون في حالة اتّزان عندما يكون حاصل ضرب القوّة في ذراعها يساوي حاصل ضرب المقاومة في ذراعها.

ويُكتب القانون رياضيًّا:

$$F \times d_F = R \times d_R$$

ويساعد هذا القانون على تفسير كيفية التمكّن من رفع الأجسام الثقيلة باستخدام قوّة أقلّ، وذلك بزيادة طول ذراع القوّة مقارنة بطول ذراع المقاومة، لذلك نجد أنّ روافع النوع الثاني توفّر دائمًا الجهد، بينما روافع النوع الثالث لا توفّر الجهد دائمًا.

مهارة العلوم

قارِن: بين أنواع الروافع الثلاث من حيث ترتيب عناصر الرافعة.

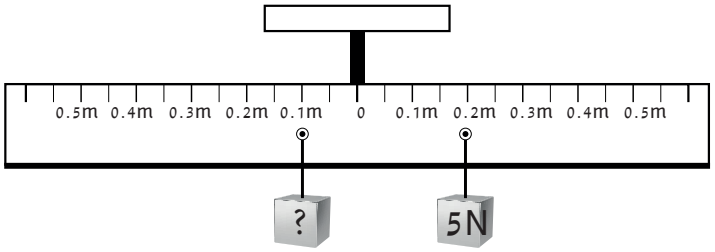
إثراء

جلب الماء قديمًا

كان الحصول على الماء في الكويت قديمًا جزءًا مهمًّا من حياة الناس اليومية، إذ لم تكن شبكات المياه الحديثة موجودة. لذلك، اعتمد الأهالي على الآبار (الجليب) المنتشرة في المناطق السكنية أو على أطراف المدينة. وكان رفع الماء من داخل البئر عملًا يحتاج إلى جهد كبير، ما دفع الكويتيين إلى استخدام آلات بسيطة تساعدهم على ذلك. فقد استخدموا البكرة الخشبية المثبَّتة فوق فوهة البئر، والتي يمرّ فيها حبل متين يُربط بالدلو. وكانت وظيفة البكرة تخفيف الجهد وتسهيل عملية السحب، بحيث تغيّر اتّجاه القوّة وتجعل رفع الدلو أسهل بكثير. كما استخدم بعض الأهالي عصًا طويلة تعمل كرافعة لتحريك الدلو من الأسفل إلى الأعلى بجهد أقلّ. وتُظهر هذه الأدوات البسيطة مدى ابتكار الإنسان الكويتي وقدرته على توظيف الآلات البسيطة في بيئته لخدمة احتياجاته الأساسية. ولم تكن هذه الطرق مجرّد وسائل بدائية، بل كانت حلولًا عملية وفعّالة مهّدت لظهور أنظمة المياه الحديثة التي نراها اليوم.

تطبيق رياضي

وُضع جسم على الذراع الأيمن من الرافعة وزنه (5 N)، على مسافة (0.2 m) من نقطة الارتكاز. وعلى الذراع الأيسر، ووُضع جسم مجهول الوزن عند علامة (0.1 m) من نقطة الارتكاز.



- أُحسب القوّة اللازمة لاتّزان الرافعة.

القانون: $F \times d_F = R \times d_R$

الحلّ: $F \times 0.1\ m = 5\ N \times 0.2\ m$

$$F = \frac{1}{0.1} = 10\ N$$

مهارة العلوم

طبِّق: ضَع جسمًا وزنه (4 N) على مسافة (0.5 m) من نقطة الارتكاز عند أحد جانبَي الرافعة، وضَع جسمًا آخرًا وزنه (2 N) عند الجانب الآخر من الرافعة، أُحسب المسافة اللازمة لوضع الجسم الثاني حتّى تتّزن الرافعة.

صمِّم بطريقة فنّية أحد أنواع الروافع باستخدام أدوات من المنزل (إعادة التدوير) موضّحًا عناصر الرافعة لزملائك.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – تكون القوّة دائمًا أقلّ من المقاومة في روافع:

- ◯ النوع الأوّل فقط
- ◯ النوع الثاني فقط
- ◯ النوع الثالث فقط
- ◯ النوع الأوّل والثالث فقط

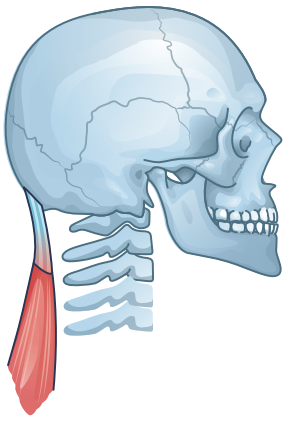
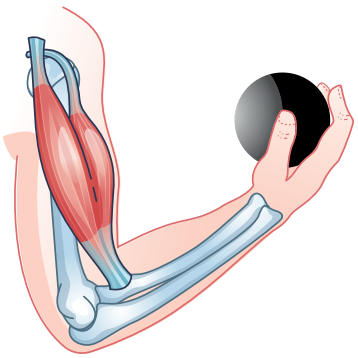
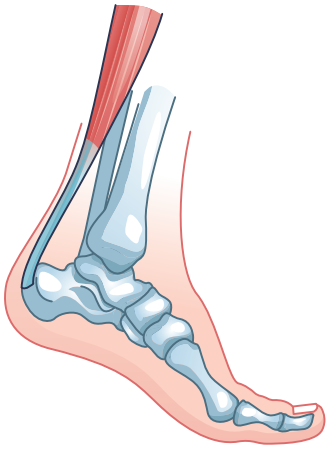
2 – رافعة من النوع الأوّل، إذا اقتربت نقطة تأثير القوّة من محور الارتكاز:

- ◯ لا تتأثّر القوّة المطلوبة
- ◯ تتوقّف الرافعة عن العمل
- ◯ تقلّ القوّة اللازمة لرفع المقاومة
- ◯ تزداد القوّة اللازمة لرفع المقاومة

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

1 – الروافع بما يماثلها في جسم الإنسان:

مقصّ – فتّاحة علب – دبّاسة – عربة الحديقة

		
.....	.....	.....

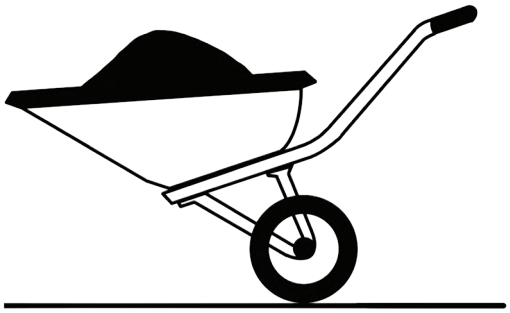
السؤال الثالث: حُلّ المسألة التالية:

1 – في تجربة لإثبات قانون الروافع، إذا كانت القوّة = (1 N)، والمقاومة = (2 N)، وذراع القوّة = (0.4 m)، فكم يجب أن يكون ذراع المقاومة كي تتّزن الرافعة؟

القانون: .....

الحلّ: .....

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



1 – الشكل المقابِل يمثّل أحد أنواع الروافع.

– حدِّد على الرسم عناصر الرافعة.

– ما نوع الرافعة؟

- ☐ النوع الأوّل
- ☐ النوع الثاني
- ☐ النوع الثالث

فسِّر اختيارك: .....

2 – تمثّل الأشكال التالية أنواعًا مختلفة من الروافع، حدِّد عناصر ونوع الرافعة في الجدول التالي:

حدِّد عناصر الروافع			
نوع الرافعة	.....	.....	.....

الدرس الثاني

الآلات البسيطة (البكرات)

Simple Machines (Pulleys)

سأتعلّم:

- البكرات وأنواعها.
- فوائد البكرات.

في صباح كويتي مشرق من كلّ عام، يجتمع أبناء الوطن في ساحة العلم لرفع علم الكويت إعلانًا ببدء احتفالات العيد الوطني.
مشهد رفع العلم يرمز إلى الفخر والانتماء، ويكشف أيضًا كيف تسهم الآلات البسيطة مثل البكرات والروافع في تسهيل حياتنا.

كيف يمكننا رفع العلم إلى أعلى السارية ونحن على الأرض؟

إستكشف

ما فائدة البكرة الثابتة؟

تحديد فائدة البكرة الثابتة

بكرة ثابتة – أثقال – حبل – حامل – ميزان زنبركي

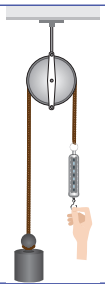
الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – حافِظ على الأدوات

خطوات العمل:

1 – ثبِّت البكرة الثابتة في الحامل.
2 – مرِّر حبلًا في التجويف حول محيط البكرة من الأعلى.
3 – علِّق ثقلًا وزنه (10 N) بأحد طرفَي الحبل.
4 – ثبِّت الميزان الزنبركي في الطرف الآخر من الحبل.
5 – اِسحب الميزان الزنبركي إلى الأسفل ليرتفع الثقل إلى الأعلى.
6 – قِس القوّة المبذولة التي ترفع الثقل إلى أعلى باستخدام الميزان الزنبركي.
7 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

مقدار المقاومة	..... N
مقدار القوّة اللازمة لرفع الثقل =	..... N
العلاقة بين مقدار القوّة المبذولة ومقدار المقاومة	☐ متساوٍ ☐ غير متساوٍ
توفير الجهد	☐ نعم ☐ لا
تغيّر اتّجاه تأثير القوّة	☐ نعم ☐ لا
حدِّد عناصر الرافعة على البكرة الثابتة	
العلاقة بين طول ذراع القوّة وذراع المقاومة في البكرة الثابتة	☐ متساوٍ ☐ غير متساوٍ

الاستنتاج:

– البكرة الثابتة رافعة من النوع .....
– البكرة الثابتة ..... الجهد ..... اتّجاه القوّة.

إستكشِف

ما فائدة البكرة المتحرّكة؟

تحديد فائدة البكرة المتحرّكة

بكرة متحرّكة – أثقال –
حبل – حامل – ميزان زنبركي

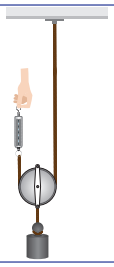
الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – حافِظ على الأدوات

خطوات العمل:

1 – ثبِّت الحبل في الحامل.
2 – مرِّر حبلًا في التجويف حول محيط البكرة المتحرّكة من الأسفل.
3 – علِّق ثقلًا وزنه (10 N) في البكرة المتحرّكة.
4 – ثبِّت الميزان الزنبركي في الطرف الآخر من الحبل.
5 – اِسحب الميزان الزنبركي إلى الأعلى.
6 – قِس القوّة المبذولة التي ترفع الثقل إلى أعلى باستخدام الميزان الزنبركي.
7 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

مقدار المقاومة =	..... N
مقدار القوّة اللازمة لرفع الثقل =	..... N
العلاقة بين مقدار القوّة ومقدار المقاومة (الثقل)	☐ متساوٍ ☐ غير متساوٍ
البكرة المتحرّكة توفّر الجهد	☐ نعم ☐ لا
البكرة المتحرّكة تغيّر اتّجاه تأثير القوّة؟	☐ نعم ☐ لا
حدِّد عناصر الرافعة على البكرة المتحرّكة	
العلاقة بين طول ذراع القوّة وذراع المقاومة في البكرة المتحرّكة	☐ متساوٍ ☐ غير متساوٍ

الاستنتاج:

– البكرة المتحرّكة رافعة من النوع .....
– البكرة المتحرّكة ..... الجهد ..... اتّجاه القوّة.

البكرات

Pulleys

نستخدم في حياتنا اليومية أدوات كثيرة تساعدنا على إنجاز الأعمال بسهولة أكبر، ومن بين هذه الأدوات البسيطة البكرات، وهي عبارة عن آلة بسيطة تتكوّن من عجلة يمرّ حولها حبل، كما في الشكل (13).

يبدو شكلها بسيطًا، لكنّه يمتلك قدرة كبيرة على تقليل الجهد وتغيير اتّجاه القوّة. فعند سحب طرف الحبل في أحد الاتّجاهات، تدور العجلة، ما يجعل الجسم المرتبط بالطرف الآخر من الحبل يرتفع أو يهبط.

وتُقسم البكرات إلى نوعَين:

الشكل (13)

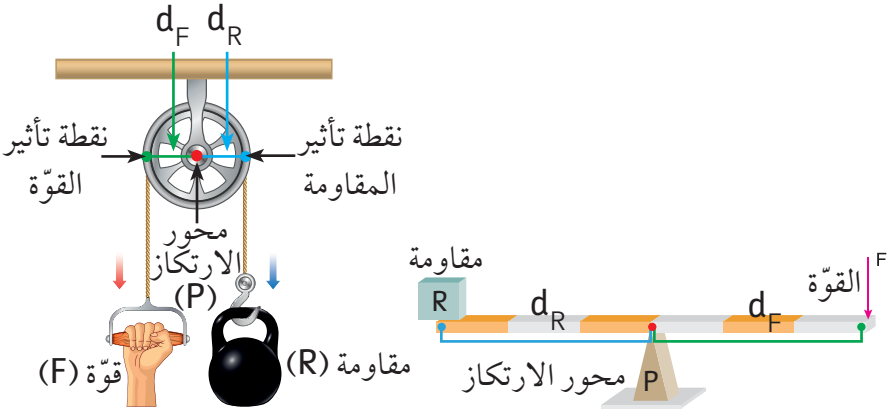
أوّلًا: البكرة الثابتة

عبارة عن قرص يدور حول محور ثابت، ويوجد فيه تجويف حول محيطه، يمرّ فيه حبل متين أو سلسلة من الحديد، ويُعلَّق الجسم المراد رفعه في أحد طرفَي الحبل حيث تؤثّر قوّة الشدّ في الطرف الآخر من الحبل.

تُصنَّف البكرة الثابتة رافعة من النوع الأوّل، لأنّ محور الارتكاز يقع على مركز البكرة وتقع نقطة تأثير القوّة على جانب محور الارتكاز عند محيط البكرة، وتقع نقطة تأثير المقاومة على النقطة المقابِلة لها على محيط البكرة. ويمثّل كلّ من ذراع القوّة وذراع المقاومة نصف قطر البكرة، أي أنّ ذراع القوّة يساوي ذراع المقاومة، كما في الشكل (14)، وعليه فإنّ مقدار القوّة يساوي مقدار المقاومة، لذلك فإنّ البكرة الثابتة لا تغيّر قوّة الجهد ولكنّها تغيّر الاتّجاه.

ولقد استفاد الإنسان من البكرة الثابتة في الكثير من الآلات التي يستخدمها في حياته اليومية، وذلك لتغيير اتّجاه القوّة عند تحريك الأجسام، مثل رفع العلم على السارية، كما في الشكل (15).

الشكل (15)



الشكل (14)

مهارة العلوم

علِّل: تصنف البكرة الثابتة رافعة من النوع الأول.

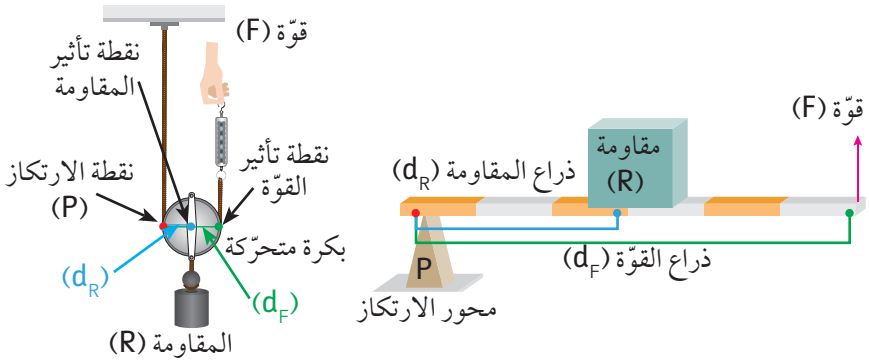
ثانيًا: البكرة المتحرّكة

عبارة عن قرص متحرّك، ويوجد فيه تجويف حول محيطه، ويمرّ فيه حبل متين أو سلسلة من الحديد، ويُعلَّق الثقل المراد رفعه في مركز القرص، لذا تتحرّك البكرة مع الثقل.

تُصنَّف البكرة المتحرّكة رافعة من النوع الثاني، لأنّ نقطة تأثير المقاومة تقع بين نقطة تأثير القوّة ومحور الارتكاز، بحيث تمثّل ذراع القوّة قطر البكرة، وتمثّل ذراع المقاومة نصف قطر البكرة، أي أنّ ذراع القوّة يساوي ضعف ذراعي المقاومة، كما في الشكل (16).

ومقدار القوّة يساوي نصف مقدار المقاومة، لذا تُستخدم البكرة المتحرّكة في توفير قوّة الجهد المبذول، وإنجاز العمل بسهولة أكبر.

واستفاد الإنسان من البكرات في صنع بعض الآلات، مثل روافع البناء التي تتركّب من البكرة الثابتة والبكرة المتحرّكة، وفي تقليل الجهد المبذول وتغيير اتّجاهه، كما في الشكل (17).



الشكل (16)

الشكل (17)

مهارة العلوم

ميِّز: بين البكرة الثابتة والبكرة المتحرّكة من حيث ترتيب عناصرها والعلاقة بين ذراع القوّة والمقاومة والفائدة منها.

إثراء

الرافعات الجسرية

يُعدّ ميناء الشويخ من أهمّ الموانئ البحرية في دولة الكويت، فهو البوابة التجارية الرئيسة التي تستقبل جزءًا كبيرًا من واردات البلاد وصادراتها. يضمّ الميناء أرصفة عميقة تسمح بدخول السفن الكبيرة، كما يتميّز ببنية تحتية متطوّرة تسهّل عمليات النقل والتخزين والمناولة. ومن أبرز ما يميّز الميناء وجود الرافعات الجسرية العملاقة المخصَّصة لرفع الكونتينرات من السفن وإليها، وهي رافعات ضخمة تمتدّ كالجسر فوق الرصيف وتتحرّك على مسارات حديدية بدقّة عالية. تعتمد هذه الرافعات على أنظمة بكرات مركَّبة وحبال فولاذية قوية لرفع الحاويات التي قد يصل وزن الواحدة منها إلى عشرات الأطنان، ما يجعل عملية التفريغ والشحن أسرع وأكثر أمانًا. وبفضل هذه الرافعات الحديثة، يستطيع ميناء الشويخ التعامل مع آلاف الكونتينرات يوميًّا بكفاءة عالية، ما يعزّز دوره الحيوي في دعم الاقتصاد الكويتي.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن آلة تتركّب من روافع مختلفة، وحدِّد دور كلّ رافعة وأضِفه إليها.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – اُستُخدمت بكرتان إحداهما ثابتة والأخرى متحرّكة في رفع صندوق.

– ما سبب استخدام البكرتَين؟

- ◯ توفير الجهد فقط
- ◯ تغيير اتّجاه القوّة فقط
- ◯ الإجابتان (أ) و (ب) صحيحتان
- ◯ لا توجد إجابة صحيحة

2 – ما الفائدة الأساسية من استخدام البكرة الثابتة؟

- ◯ زيادة القوّة
- ◯ تغيير اتّجاه القوّة
- ◯ مضاعفة الشغل المبذول
- ◯ زيادة المسافة التي تتحرّك فيها المقاومة

3 – البكرة الثابتة لا توفّر الجهد وذلك لأنّ:

- ◯ المقاومة أكبر من القوّة
- ◯ القوّة أكبر من المقاومة
- ◯ ذراع القوّة يساوي ذراع المقاومة
- ◯ ذراع القوّة أقصر من ذراع المقاومة

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

1 – البكرة الثابتة تقلّل القوّة اللازمة لرفع الجسم. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

2 – محور الارتكاز في البكرة الثابتة يقع في مركز البكرة. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

3 – تُستخدم البكرة المتحرّكة في تغيير اتّجاه القوّة. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

السؤال الثالث: اِقرأ العبارة ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – اِستطاع عامل رفع صندوق وزنه (400N) بقوّة مقدارها (200N).

– ما نوع البكرة التي استخدمها؟

☐ بكرة ثابتة

☐ بكرة متحرّكة

فسِّر اختيارك: .....

.....

من وطني

الرافعات العملاقة

في إطار سعي الدولة إلى التطوير العمراني واستغلال المساحات بشكل فعّال، تُعدّ الرافعات العملاقة من الأدوات الهندسية الأساسية في تنفيذ المشاريع الضخمة، ولا سيّما المباني الحكومية الشاهقة وناطحات السحاب التي أصبحت رمزًا للتقدّم العمراني. ومن أبرز الأمثلة في دولة الكويت برج التحرير الذي يُعدّ من المعالم الحكومية البارزة، وأبراج الكويت التي تمثّل رمزًا وطنيًّا وعمرانيًّا مهمًّا، إضافة إلى برج الحمراء وهو أطول برج خرساني ويُعدّ من أطول المباني في البلاد ويعكس التطوّر الهندسي الحديث. وتُستخدم الرافعات العملاقة في هذه المشاريع تحت إشراف مهندسين مختصّين، وبمتابعة مؤسّسات الدولة المعنية مثل وزارة الأشغال العامّة، وبلدية الكويت، ووزارة الدولة لشؤون الإسكان، والجهاز المركزي للمناقصات العامّة، لضمان تنفيذ المشاريع وفق أعلى معايير السلامة والجودة. ويُظهر هذا الاهتمام بالتخطيط والإشراف الهندسي حرص دولة الكويت على مواكبة التطوّر، والاستفادة من المساحات العمودية في المدن، وتحقيق تنمية عمرانية مستدامة تخدم الحاضر والمستقبل.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

اِستخدام الآلات البسيطة مثل الروافع والبكرات يساعد على تقليل الجهد البدني وحماية العضلات والمفاصل من الإصابات؟ فهي تسهم في توزيع القوّة بشكل أفضل، وتقلّل الضغط على الظهر والذراعَين أثناء رفع الأجسام الثقيلة، ما يعزّز السلامة الجسدية ويحافظ على صحّة الإنسان أثناء العمل.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الرافعة	تعزّز قيمة السلامة وحماية صحّة الإنسان من الإصابات.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
أنواع الآلات البسيطة						
عناصر الرافعة وأنواعها						
قانون اتّزان الرافعة						
البكرات وأنواعها						
فوائد البكرات						

تقييم نهاية الفصل

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

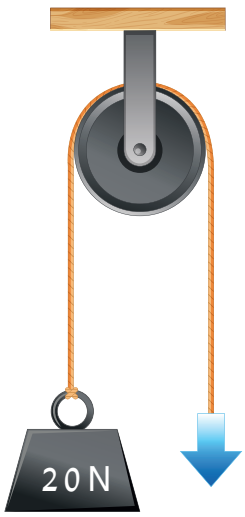
1 – آلة تحتوي على بكرة ثابتة وبكرة أخرى متحرّكة؟
– ما علاقة القوّة بالشغل المبذول؟

- ◯ تقلّ القوّة إلى النصف
- ◯ يتغيّر اتّجاه القوّة فقط
- ◯ ينعدم الشغل المبذول
- ◯ تتضاعف القوّة وتتضاعف المسافة

2 – إذا كان وزن جسم (40 N) وكان ذراع المقاومة (25 cm) وذراع القوّة (100 cm) في رافعة من النوع الثاني، فإنّ مقدار القوّة اللازمة لرفع الجسم تساوي:

- ◯ (10 N)
- ◯ (20 N)
- ◯ (40 N)
- ◯ (160 N)

3 – الشكل المقابِل، ما مقدار القوّة اللازمة لرفع الثقل واتّجاهها؟



- ◯ ↓(10 N)
- ◯ ↑(10 N)
- ◯ ↓(20 N)
- ◯ ↑(20 N)

السؤال الثاني: أُدرس الرسومات التالية جيّدًا ثمّ أجِب عن الأسئلة.

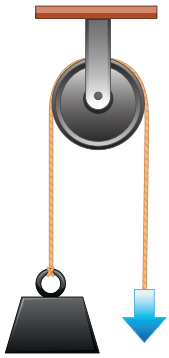
1 – توضح الأشكال التالية روافع مختلفة.

– حدِّد نوع الرافعة المناسِبة أسفل كلّ شكل.

الروافع			
نوع الرافعة	.....	.....	.....

2 – يوضّح الشكل أدناه بكرات مختلفة. ما مقدار القوّة اللازمة لرفع الأثقال في كلّ شكل:

الشكل الأوّل

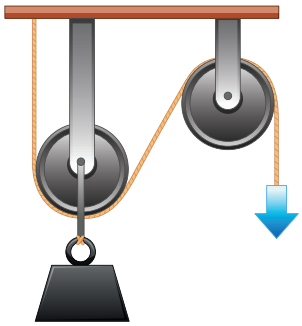


300 N

الشكل الثاني

300 N

الشكل الثالث



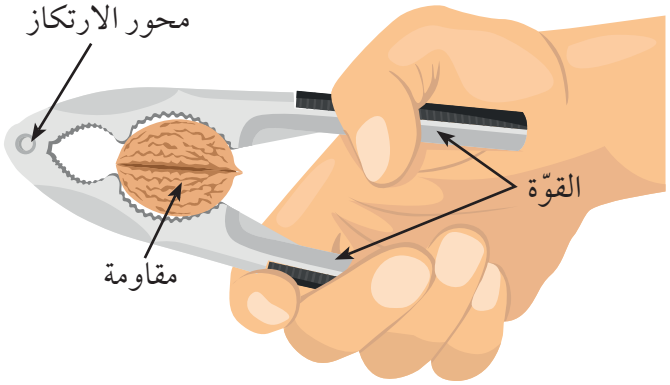
300 N

– القوّة في الشكل الأوّل = ...

– القوّة في الشكل الثاني = ...

– القوّة في الشكل الثالث = ...

3 – الشكل أدناه يمثّل رافعة من النوع:

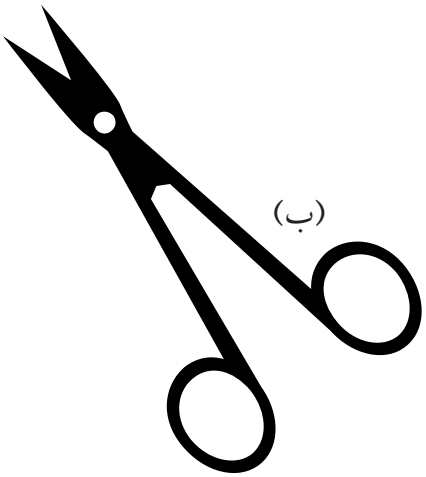


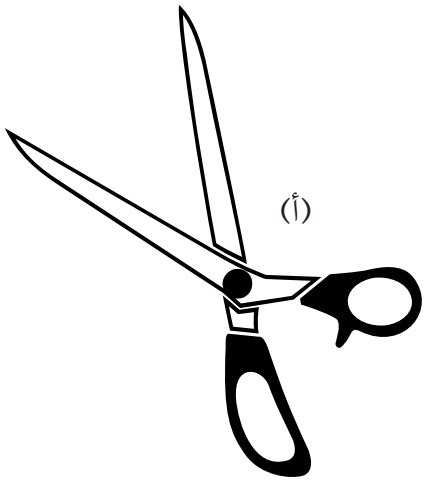
- ☐ النوع الأوّل
- ☐ النوع الثاني
- ☐ النوع الثالث

فسِّر إجابتك: .....

.....

4 – الشكل أدناه يوضّح أنواعًا من المقصّات (روافع من النوع الأوّل).





– المقصّ الذي يُوفَّر فيه الجهد يمثّله الشكل (.....)

فسِّر إجابتك: .....

.....

الوحدة الثامنة

علم الأرض

Earth Science

الفصل الأوّل: الموارد الطبيعية

Natural Resources

شارِك العلماء

الحسن بن أحمد الهمداني

Al-Hasan ibn Ahmad Al-Hamdani

عالِم مسلم عاش في القرن الرابع الهجري، يُعدّ من أبرز من درسوا جزيرة العرب ومواردها الطبيعية دراسة علمية مبكرة. قدّم، في كتابه الشهير «صفة جزيرة العرب»، وصفًا دقيقًا لجبال اليمن وأوديتها وبيئتها، وذكر مواقع عديدة لمناجم الذهب والفضّة وغيرها من المعادن، مع ملاحظات على طبيعة الصخور والتضاريس في تلك المناطق.

كما ألّف كتابًا مهمًّا بعنوان «الجوهرتَين العتيقتَين في معرفة الذهب والفضّة» خصّصه لوصف المعادن الثمينة وخصائصها وطرق معالجتها واستخراجها، حتّى اعتبره بعض الباحثين المعاصرين مرجعًا مبكرًا في تعدين الذهب والفضّة في الحضارة الإسلامية. وتُظهر هذه المؤلّفات أنّ الهمداني لم يكن مجرّد جغرافي، بل سبق عصره برؤية جيولوجية واضحة لطبقات الأرض وثرواتها المعدنية في جنوب الجزيرة العربية.

الفصل الأوّل: الموارد الطبيعية

Natural Resources

قال تعالى:

﴿لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ ۖ وَأَنزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللَّهُ مَن يَنصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ ۚ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ ﴿٢٥﴾﴾

[الحديد: ٢٥]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: الموارد الطبيعية

Natural Resources

الدرس الثاني: الموارد الطبيعية المتجدّدة وغير المتجدّدة

Renewable and Non-Renewable Natural Resources

الدرس الثالث: الدورات الطبيعية

Natural Cycles

الدرس الأوّل

الموارد الطبيعية

Natural Resources

سأتعلّم:

- تصنيف الموارد الطبيعية إلى موارد دائمة وموارد متجدّدة وموارد غير متجدّدة.
- التمييز بين الموارد الطبيعية الدائمة.

تعيش الكائنات الحيّة على كوكب الأرض، الذي تتوفّر فيه مجموعة متنوّعة من الموارد الطبيعية، منها الماء والهواء والمعادن ومصادر أخرى، حيث تُستخدم هذه الموارد لتلبية احتياجات الإنسان اليوم، ومنها ما نستعمله للطعام والشراب، ومنها ما نستخدمه للحصول على الطاقة وبناء البيوت وصنع الأدوات وتشغيل الأجهزة.

ومع تزايد حاجات الإنسان، أصبح من الضروري أن نحدّد أنواع الموارد الطبيعية وكيفية استخدامها بمسؤولية وحكمة، للمحافظة على توازن الحياة على سطح الأرض.

ما الفرق بين السيّارات الكهربائية والسيّارات التقليدية؟

إستكشِف

هل تتجدّد الموارد الطبيعية؟

تصنيف الموارد الطبيعية إلى موارد دائمة، وموارد متجدّدة، وموارد غير متجدّدة

مصوَّرات الموارد الطبيعية المختلفة (شمس، رياح، نفط، غاز طبيعي)

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِلتزِم الهدوء

خطوات العمل:

1 – حدِّد الموارد الطبيعية التي تُستخدم في إنتاج الطاقة.

2 – صنِّف الموارد الطبيعية إلى موارد دائمة، وموارد متجدّدة، وموارد غير متجدّدة.

3 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

الموارد الطبيعية	تصنيف الموارد الطبيعية		
.....	☐ دائمة	☐ متجدّدة	☐ غير متجدّدة
.....	☐ دائمة	☐ متجدّدة	☐ غير متجدّدة
.....	☐ دائمة	☐ متجدّدة	☐ غير متجدّدة
.....	☐ دائمة	☐ متجدّدة	☐ غير متجدّدة
.....	☐ دائمة	☐ متجدّدة	☐ غير متجدّدة
.....	☐ دائمة	☐ متجدّدة	☐ غير متجدّدة

الاستنتاج:

– يمكن تقسيم الموارد الطبيعية وفقًا إلى استمرارها وتجدّدها إلى:

موارد.....

موارد.....

موارد.....

إستكشِف

كيف يمكنك تشغيل المصباح الكهربائي باستخدام الطاقة الشمسية؟

إستخدام الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء

خليّة شمسية – مصباح كهربائي – عمود جافّ – قطعة كرتون – أسلاك توصيل

الإرشادات

إنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر

خطوات العمل:

1 – كوِّن دائرة كهربائية بسيطة باستخدام عمود جافّ كمصدر للتيّار الكهربائي.

2 – إستدِلّ على مرور التيّار الكهربائي باستخدام المصباح الكهربائي.

3 – إستبدِل العمود الجافّ في الدائرة الكهربائية بالخليّة الشمسية.

4 – عرِّض الخليّة الشمسية لضوء الشمس المباشِر.

5 – سجِّل ملاحظتك في الجدول.

الملاحظة:

مصدر الطاقة	العمود الجافّ	ضوء الشمس
المصباح الكهربائي	☐ يضيء ☐ لا يضيء	☐ يضيء ☐ لا يضيء

الاستنتاج:

– يمكن الحصول على الكهرباء من طاقة ..... الطبيعية الدائمة.

الموارد الطبيعية

Natural Resources

الشكل (1)

الموارد الطبيعية من نِعَم اللّه تعالى علينا؛ فهي هبات أودعها اللّه في الطبيعة للإنسان، تشمل كلّ ما يوجد في البيئة من ماء، وهواء، وتربة، ونباتات، وكائنات حيّة، ومعادن ومصادر طاقة، كما في الشكل (1). حيث تمثّل هذه الموارد الأساس الذي تقوم عليه الأنشطة البشرية والاقتصادية كافّة.

صُنِّفت الموارد الطبيعية إلى ثلاثة أنواع رئيسة: الموارد الطبيعية الدائمة، الموارد الطبيعية المتجدّدة، الموارد الطبيعية غير المتجدّدة.

الموارد الطبيعية الدائمة

الشكل (2)

موارد طبيعية تتجدّد باستمرار في الطبيعة، ولا تنفد نتيجة الاستخدام البشري، لأنّها موجودة بشكل ثابت ودائم في الطبيعة، ولا تحتاج إلى تجدّد أو تعويض، ومنها: ضوء الشمس، والرياح، والمدّ والجزر، والأمواج.

فالشمس تشرق يوميًّا بغضّ النظر عن كمّية الطاقة التي نستهلكها، والرياح التي تُستخدم في تحريك السفن الشراعية وتشغيل التوربينات لتوليد الكهرباء، كما في الشكل (2).

الموارد الطبيعية المتجدّدة

الشكل (3)

موارد يحصل عليها الإنسان من الطبيعة، ويمكن أن تتجدّد باستمرار بشكل طبيعي خلال فترة زمنية قصيرة مقارنة بعمر الإنسان، ما يجعل استخدامها أكثر استدامة لأنّها لا تنفد إذا استُخدمت بطريقة سليمة. وتشمل هذه الموارد: النباتات، والحيوانات، والتربة، والطاقة الحرارية الجوفية، كما في الشكل (3).

الموارد الطبيعية غير المتجدّدة

الشكل (4)

الموارد التي لا يمكن تجديدها خلال فترة زمنية قصيرة لتعويض ما يُستهلك منها، لذا تكون محدودة وقد تنفد عند استنزافها وذلك بسبب تكوّنها على مدى ملايين السنين، ومنها الوقود الأحفوري والمعادن والصخور، كما في الشكل (4).

مهارة العلوم

قارِن: بين الموارد الدائمة والموارد المتجدّدة و الموارد غير المتجدّدة من حيث المفهوم.

الموارد الطبيعية الدائمة

Inexhaustible Natural Resources

الإسراف في استخدام الموارد المتجدّدة والموارد غير المتجدّدة يؤدّي إلى أضرار خطيرة على الإنسان والبيئة والكائنات الحيّة، وإلى استنزاف هذه الموارد، ما دفع العلماء إلى البحث عن بدائل للطاقة تكون أقلّ تأثيرًا وضررًا، وجرى تطوير وسائل وتقنيات تسمح بالاستفادة من مصادر الطاقة الطبيعية الدائمة ، ومنها:

الطاقة الشمسية Solar Energy

الشمس المصدر الرئيسي لمعظم الطاقات، حيث استفاد الإنسان من هذه الطاقة في الحصول على الكهرباء عن طريق الخلايا الشمسية، لإنارة المنازل والطرقات، وتشغيل بعض الأجهزة في المناطق البعيدة التي يصعب إيصال شبكة الكهرباء إليها، ما يجعلها خيارًا مهمًّا لمستقبل أكثر استدامة.

حرصت دولة الكويت على استثمار الطاقة الشمسية من خلال محطّة الدبدبة للطاقة الشمسية، كما في الشكل (5)، كما تشجيع المواطنين على استخدامها على أسطح المنازل والمباني.

الشكل (5) محطّة الدبدبة للطاقة الشمسية

طاقة الرياح Wind Energy

وظّف الإنسان طاقة الرياح الحركية كطاقة متجدّدة، من خلال توربينات الرياح التي تحوّل الطاقة الحركية إلى الطاقة الكهربائية. ولقد استُخدمت هذه التوربينات في محطّة الشقايا للطاقة المتجدّدة في دولة الكويت، كما في الشكل (6).

كما استفاد من طاقة الرياح في استخدامات أخرى، منها: ضخّ المياه بواسطة مضخّات تعمل بحركة الرياح.

الشكل (6) محطّة الشقايا لطاقة الرياح

مهارة العلوم

فسِّر: كيفية تحوّل طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية.

الطاقة المائية Hydropower

اِستفاد الإنسان من طاقة حركة المياه الجارية في الأنهار، وحركة المدّ والجزر في البحار، وطاقة المياه الساقطة من الشلالات والسدود من خلال استخدام توربينات مائية في المحطّات الكهرومائية، تحوّل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية في المنازل والمصانع، كما في الشكل (7) والشكل (8).

الشكل (7) طاقة المدّ والجزر

الشكل (8) الطاقة المائية من السدود

يسهم استخدام الموارد الدائمة في تقليل التلوّث وانبعاث الغازات في الهواء، التي ينتج عنها الاحتباس الحراري، ما يحافظ على صحّة الإنسان ونقاء الهواء. كما يساعد الدول على تقليل اعتمادها على النفط والغاز.

ومن الناحية الاجتماعية، يوفّر هذا التوجّه طاقة آمنة ومستدامة للأجيال القادمة، تحقيقًا لأهداف التنمية المستدامة بتوفير طاقة نظيفة، كما في الشكل (9).

الشكل (9)

إثراء

طاقة البرق

يُعتبر البرق من أعنف مظاهر الطاقة في الطبيعة؛ فكلّ ومضة برق تحمل كمّية كبيرة جدًّا من الطاقة في زمن قصير للغاية لا يتجاوز أجزاء من الألف من الثانية، ما يجعل التعامل معها صعبًا وخطيرًا في الوقت نفسه. لهذا السبب يواجه العلماء عدّة معوِّقات في استخدام طاقة البرق، أهمّها: قِصر زمن الومضة، وصعوبة تحويل هذا الجهد العالي إلى طاقة كهربائية يمكن تخزينها بأمان في بطّاريات أو مكثِّفات. بالإضافة إلى أنّ البرق ظاهرة عشوائية لا يمكن التنبّؤ بمكانها وزمانها بدقّة، ما يجعل الاعتماد عليها مصدرًا للطاقة غير عملي مقارنة بالطاقة الشمسية أو طاقة الرياح. ومع ذلك، أُجريت تجارب علمية ومشروعات بحثية استطاعت في المختبر تخزين جزء صغير من طاقة «برق اصطناعي» في مكثِّفات فائقة، كما سُجّلت براءات اختراع لأنظمة تقترح تخزين طاقة البرق باستخدام قضبان وبرج تجميع موصول بوحدات تخزين خاصّة، إلّا أنّ هذه المشروعات لا تزال في طور البحث والتجريب، ولم تصل بعد إلى تطبيقات عملية واسعة بسبب التحدّيات التقنية والاقتصادية الكبيرة.

S T E A M

صمِّم مشروعًا لتوليد الطاقة الكهربائية من طاقة المدّ والجزر في الكويت.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – يُصنَّف من الموارد الطبيعية الدائمة:

- ◯ النفط
- ◯ المعادن
- ◯ طاقة الشمس
- ◯ الفحم الحجري

2 – اِستخدام الموارد الدائمة أفضل للبيئة وذلك لأنّها:

- ◯ تُستهلك بسرعة كبيرة
- ◯ لا تسبّب تلوّثًا للبيئة
- ◯ ينتج عنها غازات ضارّة
- ◯ تنمو وتتكاثر في المصانع

3 – يساعد استخدام الطاقة المتجدّدة على:

- ◯ زيادة التلوّث
- ◯ تقليل التلوّث
- ◯ اِنخفاض إنتاج الطاقة
- ◯ زيادة الاعتماد على الوقود الأحفوري

4 – أحد الموارد يقلّل من تلوّث البيئة:

- ◯ حرق الفحم
- ◯ اِستخدام الطاقة الشمسية
- ◯ زيادة استهلاك النفط
- ◯ استخدام الوقود الأحفوري

5 – اِستخدام الوقود الأحفوري باستمرار يؤدّي إلى:

- ◯ تلوّث البيئة
- ◯ توفير الموارد الدائمة
- ◯ المحافظة على الموارد
- ◯ اِستنزاف الموارد الدائمة

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

وجه المقارنة	الموارد المتجدّدة	الموارد غير المتجدّدة
مصدرها	.....	.....
زمن التجدّد	.....	.....
تأثيرها على البيئة	.....	.....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – أهمّية استخدام الطاقة المتجدّدة.

.....

.....

السؤال الرابع: اِختر ممّا يلي ما لا ينتمي إلى المجموعة، مع ذكر السبب:

1 – خلال دراستك الموارد الطبيعية:

الشمس – النفط – الرياح – الأنهار

– ما لا ينتمي إلى المجموعة .....

السبب ..... والباقي .....

الدرس الثاني

الموارد الطبيعية المتجدّدة وغير المتجدّدة

Renewable and Non-Renewable Natural Resources

سأتعلّم:

- التمييز بين الموارد الطبيعية المتجدّدة والموارد الطبيعية غير المتجدّدة.
- مفهوم الوقود الأحفوري وأنواعه.
- نظريات نشأة النفط.

لعب النفط دورًا أساسيًّا في نشأة دولة الكويت الحديثة، حيث أحدث اكتشافه وتصديره تحوّلًا جذريًّا في حياة السكّان على المستويَين الاقتصادي والاجتماعي. وانتقلت الكويت من مجتمع يعتمد على التجارة البحرية والغوص على اللؤلؤ وصيد الأسماك إلى دولة ذات بنية تحتية متطوّرة تشمل المدارس والمستشفيات والطرق والموانئ والمطارات. وكون النفط من الموارد الطبيعية غير المتجدّدة، تسعى دولة الكويت في الوقت الحاضر إلى تنويع مصادر دخلها، والاستثمار في الموارد الدائمة والموارد المتجدّدة إلى جانب النفط، لضمان استدامة التنمية والحفاظ على ثرواتها للأجيال القادمة. سنتعرّف في درس اليوم إلى أنواع الموارد الطبيعية المتجدّدة والموارد الطبيعية غير المتجدّدة.

هل سيتغيّر نمط حياتك اليومية عند نفاد النفط؟ كيف؟

إستكشِف

ما العلاقة بين زمن تكوّن الوقود الأحفوري وسرعة استهلاكه؟

تفسير سبب تصنيف الوقود الأحفوري من الموارد الطبيعية غير المتجدّدة

شريط زمني يمتدّ ملايين السنين

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – ناقِش بهدوء – اِحترِم آراء زملائك

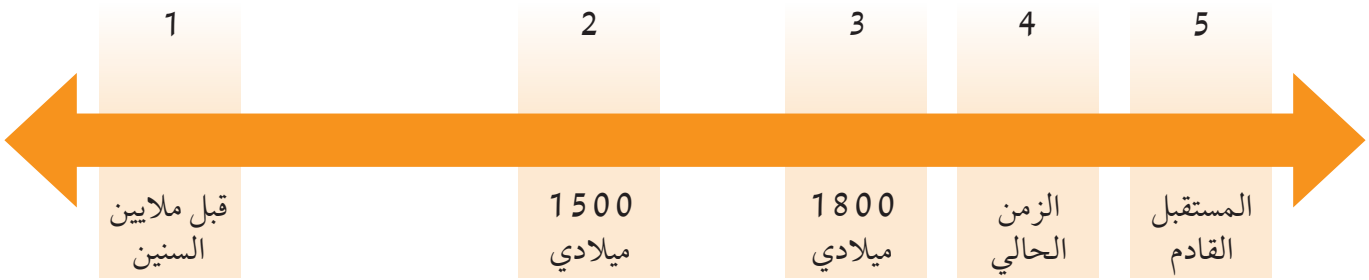
خطوات العمل:

1 – ضَع الشريط الزمني على الطاولة.

2 – طابِق أرقام المراحل الزمنية على الشريط الزمني مع الوصف الذي يناسبها في الجدول.

3 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:



الفترة الزمنية	الرقم
بداية تكوّن الوقود الأحفوري	.....
بدء استخدام الوقود الأحفوري	.....
اِستخدام الوقود الأحفوري في مجالات محدَّدة	.....
اِستخدام الوقود الأحفوري في مجالات متعدّدة على نطاق واسع في حياتنا اليومية	.....
تراجع الاعتماد على الوقود الحفوري	.....

الاستنتاج:

– صُنِّف الوقود الأحفوري من الموارد الطبيعية غير المتجدّدة لأنّه تكوّن منذ .....

إستكشِف

كيف تكوّن الفحم الأحفوري؟

تحديد عوامل تكوّن الفحم الأحفوري

مخبار مدرَّج – رمل – نشارة خشب وبقايا أوراق نباتية – ملعقة – مسطرة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – حافِظ على نظافة المختبر – اِحرص على عدم وضع كمّية الرمال كلّها دفعة واحدة

خطوات العمل:

1 – ضَع طبقة من الرمل في قاع مخبار مدرَّج.

2 – أضِف طبقة من نشارة الخشب وبقايا الأوراق النباتية، وقِس سمك الطبقة باستخدام المسطرة.

3 – ضَع طبقة أخرى من الرمل فوق الموادّ العضوية حتّى يمتلئ المخبار.

4 – قِس سمك الطبقة العضوية بعد إضافة الطبقة الأخرى من الرمل.

5 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

الطبقات	قبل إضافة طبقة الرمل	بعد إضافة طبقة الرمل
الموادّ العضوية	سمك الطبقة = ... cm	سمك الطبقة = ... cm

الاستنتاج:

– يتكوّن الوقود الأحفوري نتيجة ضغط طبقات من الرواسب على بقايا .....

إستكشِف

ما النظريات التي فسّرت نشأة النفط؟

التمييز بين نظريات نشأة النفط

بطاقات تعريفية

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – ناقِش بهدوء – اِحترِم آراء الأخرين

خطوات العمل:

1 – اِستقرئ النظرية العضوية والنظرية غير العضوية أمامك.

2 – ناقِش مع زملائك جدول الأدلّة الداعمة وحدِّد أيّ الفرضيتَين يدعم كلّ دليل بوضع علامة (✓) في المكان المناسِب.

3 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

النظرية العضوية	النظرية غير العضوية
النفط والغاز الطبيعي تكوّنا من بقايا كائنات حيّة (كائنات بحرية دقيقة ونباتات) ترسّبت في قاع البحار، ثمّ دُفنت تحت رسوبيات وتعرّضت للضغط والحرارة لملايين السنين فتحوّلت إلى نفط وغاز طبيعي.	نشأ النفط من موادّ وغازات غير عضوية في أعماق الأرض (الصهارة)، تحوّلت تحت تأثير الضغط والحرارة إلى سوائل هيدروكربونية تشبه النفط، ثمّ تحرّكت في الشقوق وتجمّعت في مصائد داخل الصخور.

الملاحظة:

رقم الدليل	الدليل	النظرية العضوية	النظرية غير العضوية
1	وجود بعض الغازات قرب النشاط البركاني		
2	تركيب النفط يشبه نواتج تحلّل الكائنات الحيّة		
3	ندرة النفط في الصخور النارية العميقة		
4	أغلب حقول النفط في صخور رسوبية غنية بالأحافير		
5	وجود مادّة عضوية متفحّمة في الصخور الحاضنة للنفط		

الاستنتاج:

– اِستنادًا إلى الأدلّة العلمية فإنّ النظرية ..... أقرب إلى الصحّة من النظرية .....

الموارد الطبيعية المتجدّدة

Renewable Natural Resources

أهمّ الموارد الطبيعية المتجدّدة التي يعتمد عليها الإنسان في غذائه وتلبية احتياجاته اليومية. تُصنَّف إلى التربة الزراعية، والمياه العذبة، والثروة النباتية، والثروة الحيوانية ولضمان استمرار هذه الموارد، لا بدّ من ترشيد استهلاكها والمحافظة عليها.

يمكن حماية التربة الزراعية بالحدّ من الإفراط في استخدام الموادّ الكيميائية، والاعتماد على أساليب الزراعة الحديثة التي تحافظ على خصوبة التربة.

أمّا المياه العذبة فيمكن الحفاظ عليها من خلال ترشيد استهلاكها، باستخدام أساليب الريّ الحديثة مثل (الريّ بالتنقيط)، وإصلاح تسرّبات المياه.

تتحقّق المحافظة على الثروة النباتية من خلال التوسع في الزراعة، وتقنين قطع الأشجار، والحد من التلوث، ومنع الرعي الجائر، بينما المحافظة على الثروة الحيوانية، تتمثل في توفير الرعاية الصحّية المناسِبة وتنظيم الإنتاج الحيواني بما يتناسب مع قدرة المراعي على التجدد، وضمان توفّر الأعلاف والمياه بشكل مستدام.

لذا نجد أن الاستخدام المتوازن للموارد الطبيعية المتجدّدة يساعد على استدامتها، ويعزز الأمن الغذائي، ويحافظ على استقرار البيئة.

الشكل (9) معدن الذهب

الموارد الطبيعية غير المتجدّدة

Non-renewable Natural Resources

الموارد الطبيعية غير المتجدّدة عبارة عن ثروات تكوّنت في باطن الأرض منذ ملايين السنين، مثل النفط والفحم والغاز والمعادن، هذه الموارد موجودة بكمّيات محدودة، ولا يمكن أن تتكوّن من جديد بسرعة إذا استهلكها الإنسان، بل تحتاج إلى ملايين السنين لتتكوّن من جديد. ولهذا السبب نجد أنّ الإفراط في استهلاكها قد يؤدّي إلى نقصها في المستقبل، ما يدفع الإنسان للبحث عن بدائل أخرى مستدامة، كما في الشكل (9) والشكل (10) .

الشكل (10) محجر الرخام الأبيض المستخدَم في الحرم المكّي الشريف

المعادن

ثروات طبيعية توجد على سطح الأرض أو المستخرَجة من باطن الأرض، ويعتمد عليها الإنسان في كثير من المجالات مثل بناء المنازل وصناعة الأجهزة والآلات.

تُستخرج المعادن من باطن الأرض؛ حيث تُزال طبقات من الصخور في مناجم مفتوحة أو أنفاق تحت الأرض، ثمّ تُنقل المعادن المختلفة إلى المصانع لتنقيتها والاستفادة منها في صناعات مختلفة. وعلى سبيل المثال، يُستخدم النحاس في صناعة أسلاك التوصيل الكهربائية، أمّا الحديد فيُستخدم في صناعة محرّكات السيّارات وبناء المنازل، كما يُستخدم الزنك في صناعة الخلايا الجافّة، وتغليف صفائح الحديد لمنعها من الصدأ، بينما الألومنيوم في صناعة أجزاء الطائرات نظرًا لخفّة وزنه، كما في الشكل (11).

الشكل (11) إستخدامات المعادن

الوقود الأحفوري

طاقة مختزَنة في باطن الأرض تكوّنت من بقايا عضوية (كائنات حيّة) دُفنت منذ ملايين السنين في المستنقَعات وقيعان البحار. ومع دفنها تحت طبقات من الرواسب، تعرّضت لضغط عالٍ وحرارة شديدة أدّت إلى تحوّلها تدريجيًّا إلى ثلاثة أنواع مختلفة:

الفحم الحجري

عبارة عن الوقود الأحفوري الصلب، لونه أسود أو بنّي داكن، يتكوّن من بقايا نباتات قديمة دُفنت في المستنقَعات وتحوّلت تحت تأثير الضغط والحرارة إلى طبقات من الفحم في باطن الأرض عبر ملايين السنين، ويُستخرج من مناجم سطحية أو عميقة، كما في الشكل (12).

الشكل (12) تكوّن الفحم الحجري

النفط

يمثّل الوقود الأحفوري السائل، لونه بنّي داكن أو مائل إلى الاخضرار، كثيف القوام وقابل للاشتعال، يتكوّن في باطن الأرض من بقايا كائنات حيّة بحرية دُفنت في الصخور الرسوبية، ثمّ تحوّلت مع الضغط والحرارة عبر ملايين السنين إلى نفط ويتجمّع في خزّانات تُسمّى مصائد النفط. وبعد استخراج النفط من باطن الأرض يُنقل إلى المصافي لتنقيته والاستفادة من مكوِّناته، كما في الشكل (13).

الشكل (13) مصفاة الزور لإنتاج مشتقّات النفط

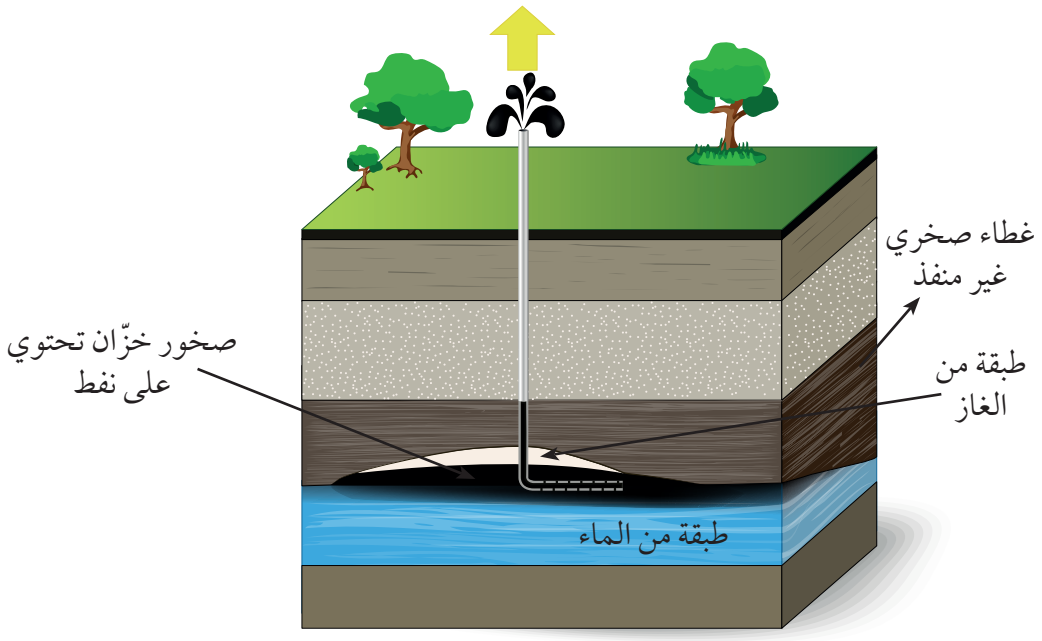
الغاز الطبيعي

يمثّل الوقود الأحفوري الغازي، غالبًا ما يكون مصاحبًا للنفط عند استخراجه من باطن الأرض، أو في حقول مستقلّة،كما في الشكل (14).

وينتج من تحلّل بقايا الكائنات الحيّة تحت الظروف نفسها التي تكوّن فيها النفط، حيث يتكوّن الغاز الطبيعي من غاز الميثان مع كمّيات قليلة من غازات أخرى.

مهارة العلوم

قارِن: بين أنواع الوقود الأحفوري من حيث الحالة.



الشكل (14) مصائد النفط في باطن الأرض

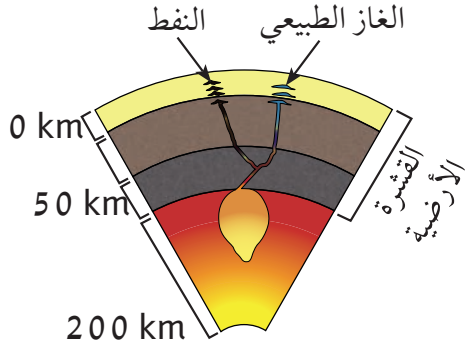
نشأة النفط

Origin of Petrolium

فسّر العلماء كيفية تكوّن النفط في باطن الأرض، وفق عدّة نظريات، من أهمّها النظرية العضوية والنظرية غير العضوية.

النظرية غير العضوية

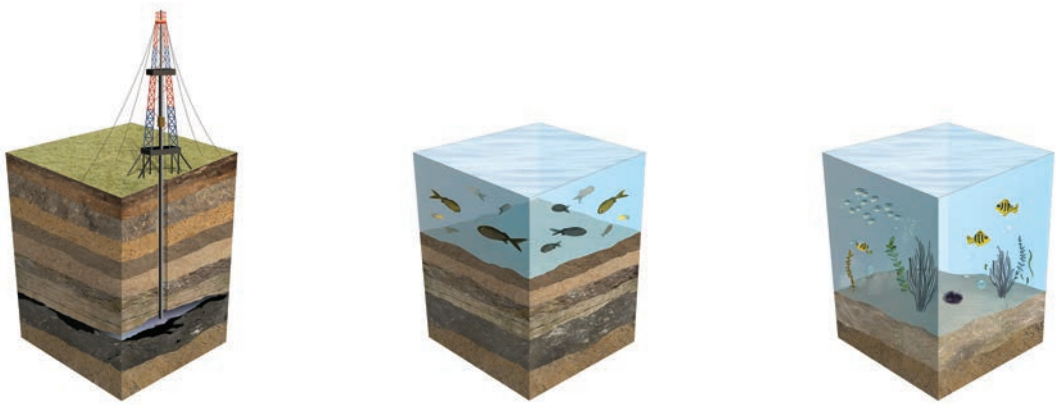
تنصّ على أنّ النفط لا ينشأ من بقايا كائنات حيّة، بل من موادّ منصهرة وغازات موجودة في أعماق الأرض. ومع تغيّر الضغط ودرجة الحرارة يمكن أن تتحوّل بعض هذه الموادّ إلى سوائل تشبه النفط، وتتجمّع في شقوق وفراغات الصخور داخل القشرة الأرضية، لذلك تُرجع هذه النظرية أصل النفط إلى صهارة وموادّ معدنية من باطن الأرض، كما في الشكل (15).



الشكل (15) نظرية الأصل غير العضوي

النظرية العضوية

تفسّر هذه النظرية نشأة النفط بأنّه تكوّن من بقايا كائنات حيّة (نباتات وكائنات بحرية دقيقة) عاشت في البحار والمحيطات قبل ملايين السنين. وبعد موتها ترسّبت في قاع البحر، ثمّ دُفنت تحت طبقات سميكة من الطين والرمال، فتعرّضت لضغط عالٍ وحرارة مرتفعة داخل باطن الأرض، فتحوّلت تدريجيًّا إلى نفط وغاز طبيعي تجمعت في خزّانات داخل الصخور. لذلك يُسمّى النفط والغاز الطبيعي وقودًا أحفوريًّا لأنّه ناتج عن بقايا كائنات حيّة قديمة، كما في الشكل (16).



كائنات حيّة في البحيرات

ترسّب وتراكم بقايا العوالق المجهرية بعد موتها في قاع المحيط

تحوّل المادّة العضوية إلى نفط أو غاز طبيعي بعد دفنها

الشكل (16) النظرية العضوية

على الرغم من تفسير النظرية غير العضوية لنشأة النفط، إلّا أنّ معظم الأدلّة العلمية الحديثة تدعم النظرية العضوية؛ وذلك لعدّة أسباب منها أنّ أغلب حقول النفط توجد في صخور رسوبية غنية بالأحافير وبقايا كائنات حيّة، كما أنّ تركيب النفط يشبه تركيب الموادّ الناتجة عن تحلّل هذه الكائنات مع الزمن.

لذلك يعتمد معظم العلماء اليوم على النظرية العضوية مع بقاء آراء أخرى أقلّ انتشارًا.

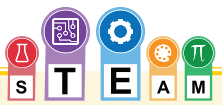
هذه الثروات نِعَم عظيمة أودعها اللّه في الأرض، لكنّها محدودة وقد تنفد مع استمرار استهلاكها كمصدر رئيسي للطاقة، لذا يجب على كلّ فرد أن يتحمّل مسؤولية المحافظة عليها من خلال ترشيد استهلاك الطاقة، وتجنّب الهدر، وتشجيع استخدام مصادر الطاقة المتجدّدة.

إنّ حسن استثمار هذه الموارد اليوم يعني ضمان حياة أفضل لنا وللأجيال القادمة، وتحقيق التنمية المستدامة وحماية البيئة.

إثراء

جزيرة قاروه وشاطئ بنيد القارّ

القارّ شكل من أشكال الوقود الأحفوري؛ فهو مادّة زيتية سوداء (بيتومين) تتكوّن عبر ملايين السنين من تحلّل كائنات حيّة قديمة في باطن الأرض. وتُعدّ جزيرة قاروه – وهي أصغر جزر الكويت وأبعدها عن الساحل – مثالًا واضحًا على ظهور القارّ طبيعيًّا؛ إذ يُلاحَظ وجوده على بعض صخورها وعلى سطح الماء من حولها، وتحمله الأمواج أحيانًا إلى شواطئ الكويت، وخصوصًا منطقة بنيد القارّ التي ارتبط اسمها بهذه المادّة. وقد استفاد الكويتيون قديمًا من القارّ في حياتهم اليومية؛ فكانوا يستخدمونه في طلاء قواربهم الخشبية وعزلها لمنع تسرّب الماء إليها، كما استُخدم أحيانًا في أعمال البناء والعزل، وربّما في إشعال النار. وتبيّن لنا هذه الأمثلة أنّ سكّان الكويت تعرّفوا على بعض أشكال الوقود الأحفوري واستفادوا منها قبل اكتشاف النفط حديثًا واستخدامه على نطاق واسع.



اِبحث في المصادر الإلكترونية عن مشروع (الوقود البيئي Biofuel) في دولة الكويت وفوائده الاقتصادية والبيئية.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – الموارد الطبيعية غير المتجدّدة:

- ◯ لا تتجدّد
- ◯ تتجدّد بسرعة
- ◯ تتجدّد خلال سنوات قليلة
- ◯ تتجدّد خلال ملايين السنين

2 – موادّ تُصنَّف كوقود أحفوري:

- ◯ الحديد – النيكل – الزنك
- ◯ النحاس – النفط – الألمنيوم
- ◯ الملح – الزنك – الغاز الطبيعي
- ◯ النفط – الغاز الطبيعي – الفحم الحجري

3 – يتكوّن الفحم الحجري من:

- ◯ الرمال والصخور
- ◯ المعادن والصخور
- ◯ النباتات الخضراء فقط
- ◯ بقايا الكائنات الحيّة القديمة

4 – تتكوّن مصائد النفط في:

- ◯ قمم الجبال
- ◯ الصخور الرسوبية
- ◯ المسطَّحات المائية
- ◯ التربة الزراعية

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 – النفط والفحم الحجري من الموارد المتجدّدة. (.....)

تصويب الخطأ: .....

2 – أكثر الأدلّة العلمية تدعم النظرية غير العضوية في تفسير نشأة النفط. (.....)

تصويب الخطأ: .....

3 – يُستخدم الزنك في صناعة الخلايا الجافّة. (.....)

تصويب الخطأ: .....

4 – يساعد الضغط العالي وارتفاع درجة الحرارة في باطن الأرض على تحوّل بقايا الكائنات الحيّة إلى وقود أحفوري. (.....)

تصويب الخطأ: .....

السؤال الثالث: أكمِل كلّ من العبارات التالية بما يناسبها علميًّا:

1 – تُستخرج المعادن من .....

2 – يُستخدم الحديد في صناعة .....

3 – تُصنع هياكل الطائرات من معدن .....

السؤال الرابع: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – ترشيد استخدام الموارد غير المتجدّدة.

.....

.....

2 – يرجّح العلماء النظرية العضوية في تفسير نشأة النفط.

.....

.....

3 – يُستخدم الألومنيوم في صناعة هياكل الطائرات.

.....

.....

الدرس الثالث

الدورات الطبيعية

Natural Cycles

سأتعلّم:

- دورة الماء في الطبيعة.
- دورة الكربون في الطبيعة.
- دورة النيتروجين في الطبيعة.

من عظيم قدرة اللّه تعالى وحكمته، أنّه خلق الكون بنظام دقيق ومتوازن، وجعل لكلّ شيء فيه مسارًا يحفظ استمراريته ويضمن بقاء الحياة على الأرض. فقد سخّر اللّه عناصر الطبيعة لتعمل في دورات منتظمة، تنتقل فيها الموادّ الأساسية بين الهواء والماء والتربة والكائنات الحيّة من دون أن تفنى. وتُعدّ الدورات الطبيعية مثالًا واضحًا على هذا النظام الإلهي المحكم، إذ تسهم في تجدّد الموارد الضرورية للحياة، مثل الماء والعناصر الغذائية والغازات المهمّة. ومن خلال دراسة دورات الماء والنيتروجين والكربون، نتعرّف كيف يحافظ هذا التوازن الدقيق على استمرارية الحياة، وأهمّية المحافظة عليه.

قال تعالى: ﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَٰهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾﴾

[القمر:٤٩]

لماذا لا تنضب المياه من الأرض مع مرور الزمن؟

إستكشِف

كيف يتحوّل الماء من حالة إلى أخرى في الطبيعة؟

تتبّع مسار دورة الماء في الطبيعة

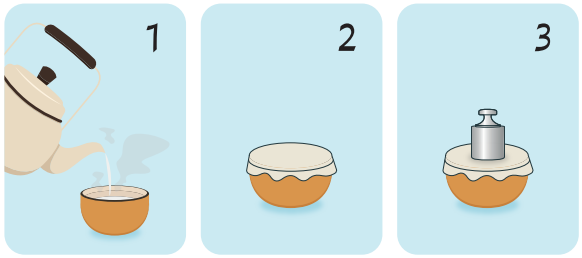
وعاء – ماء ساخن – غطاء
بلاستيكي شفّاف – ثقل

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر – لا تضع يدَيك في الماء الساخن

خطوات العمل:

1 – بمساعدة معلّمك، أُسكب الماء الساخن في الوعاء.
2 – غَطِّ الوعاء بالغطاء البلاستيكي الشفّاف.
3 – ضَع الثقل في منتصف الغطاء البلاستيكي.
4 – سجِّل ملاحظاتك.



الملاحظة:

– يتصاعد ..... إلى الأعلى.
– يتكوّن على الغطاء البلاستيكي الشفّاف .....
– تسقط ..... في الوعاء مرّة أخرى.

الاستنتاج:

– تحدث دورة الماء في الطبيعة نتيجة تغيّر في ..... الماء.
تعتمد دورة الماء في الطبيعة على عمليتَين: عملية ..... وعملية .....

إستكشِف

ما تأثير الكائنات على دورة الكربون؟

التعرّف على دور الكائنات الحيّة في دورة الكربون

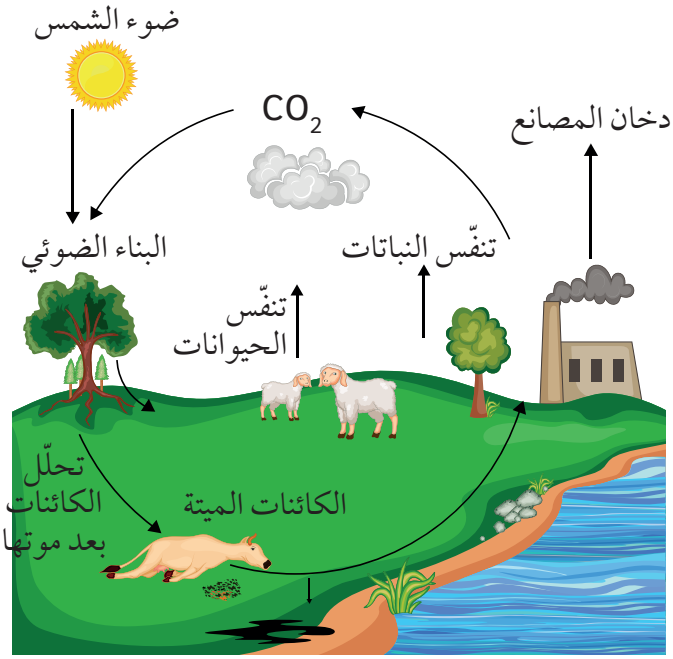
مصور دورة الكربون

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – ناقِش زملاءك

خطوات العمل:

1 – اِستقرئ مصوَّر دورة الكربون في الطبيعة.
2 – تتبَّع مسار الكربون في الطبيعة.
3 – سجِّل ملاحظاتك ونتائجك في الجدول.



الملاحظة والاستنتاج:

مصادر الكربون	اِسم العملية
إطلاق الحيوانات غاز CO_2.	.....
اِمتصاص النباتات غاز CO_2 وتكوين الغذاء.	.....
تحوّل الكائنات الميتة إلى مكوِّنات بسيطة.	.....
إطلاق النباتات غاز CO_2.	.....
إطلاق المصانع غاز CO_2.	.....

الدورات الطبيعية

Natural Cycles

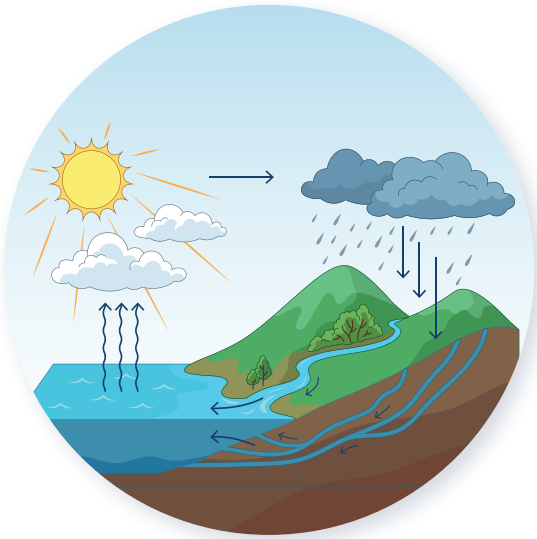
تحدث عمليات مستمرّة في البيئة بشكل دائم، تنقل الموادّ والعناصر بين الكائنات الحيّة والهواء والماء والتربة، وتساعد على استمرار الحياة على الأرض لأنّها تعيد تدوير الموادّ والعناصر في الطبيعة بدلًا من أن تنفد.

ومن هذه العمليات دورة الماء ودورة الكربون ودورة النيتروجين.

دورة الماء في الطبيعة The Water Cycle

تعمل على تجديد مصادر المياه وتوزيع الماء العذب على مناطق مختلفة من سطح الأرض.

تبدأ هذه الدورة بتبخّر الماء من المسطَّحات المائية والأنهار والبحار والمحيطات بفعل حرارة الشمس، فيرتفع بخار الماء إلى طبقات الجوّ العليا، حيث يبرد ويتكثّف مكوِّنًا سحبًا، ثمّ يعود الماء على هيئة مطر أو ثلج أو برد إلى سطح الأرض فيشكّل الأنهار والبحيرات والبحار والمياه الجوفية وغيرها، كما في الشكل (17).



الشكل (17) دورة الماء في الطبيعة

تساعد هذه العملية المستمرّة في تنقية جزء من الماء طبيعيًّا، إلّا أنّ المياه التي تصل إلى الأرض قد تختلط بالشوائب والملوِّثات أثناء جريانها في التربة والأنهار. لذلك، يحتاج الإنسان إلى معالجتها بطرق علمية تتضمّن الترشيح والتنقية والتعقيم، لتحقيق الصفات الأساسية للماء الصالح للشرب، بأن يكون شفّافًا لا لون له، عديم الرائحة والطعم، خاليًا من الجراثيم والموادّ الضارّة، وقد يحتوي على كمّيات مناسِبة من الأملاح المعدنية المفيدة للجسم، قبل وصولها إلى المنازل لجعلها آمنة للاستخدام اليومي.

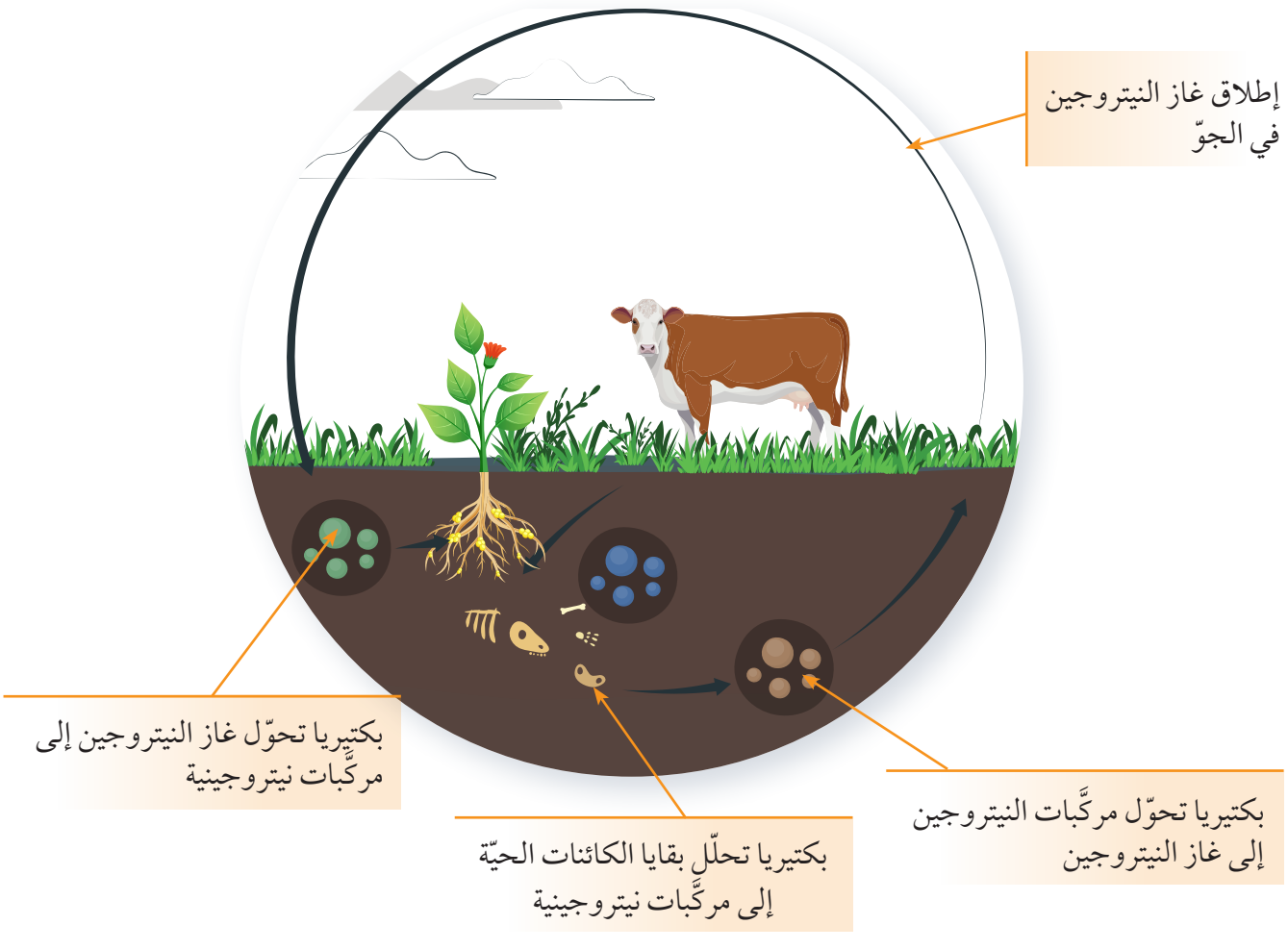
دورة النيتروجين The Nitrogen Cycle

ينتقل عنصر النيتروجين بين الهواء والتربة والماء وجميع الكائنات الحيّة من حيوانات ونباتات، إذ تحوّل بعض أنواع البكتيريا التي تعيش في التربة أو على جذور النباتات البقولية النيتروجين من حالته الغازية إلى مركّبات نيتروجينية تمتصّها النباتات عبر جذورها، ثمّ تُنقل هذه المركّبات إلى الحيوانات عندما تتغذّى عليها، وعندما تطرح الحيوانات مخلّفاتها أو عند موتها تتحلّل بوساطة بكتيريا محلِّلة تُعيد النيتروجين إلى التربة على شكل مركّبات نيتروجينية، فتحوّل بكتيريا أخرى هذه المركّبات إلى غاز النيتروجين الذي يُطلق في الغلاف الجوّي، وهكذا تستمرّ دورة النيتروجين في الطبيعة، كما في الشكل (18).

مهارة العلوم

اِشرح: دور البكتيريا في دورة النيتروجين.

دورة النيتروجين

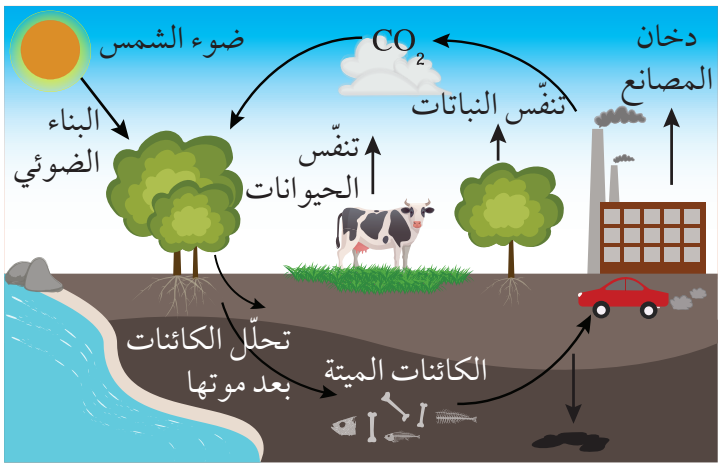


الشكل (18) دورة النيتروجين

دورة الكربون The Carbon Cycle

الكربون عنصر مهمّ في بناء أجسام الكائنات الحيّة، إذ تمتصّ النباتات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) من الهواء لتقوم بعملية البناء الضوئي لصنع الغذاء، وعندما تتغذّى الحيوانات على النباتات، ينتقل الكربون إليها. وعندما تقوم الكائنات الحيّة بعملية التنفّس أو تتحلّل بعد موتها، يُطلَق الكربون مرّة أخرى إلى الغلاف الجوّي على شكل غاز ثاني أكسيد الكربون. كما تُطلق المصانع عند احتراق الوقود غاز ثاني أكسيد الكربون. وبذلك تستمرّ دورة الكربون في الطبيعة بشكل متوازن، كما في الشكل (19).

تمثّل الدورات الطبيعية نظامًا متكاملًا يحافظ على توازن الحياة على كوكب الأرض، فانتقال الموادّ والعناصر بين الهواء والماء والتربة والكائنات الحيّة يضمن استمرار الموارد الطبيعية وتجدّدها. ويساعد فهم هذه الدورات على إدراك دور الإنسان في المحافظة على البيئة، وترشيد استخدام الموارد، والحدّ من الممارسات التي قد تخلّ بالتوازن البيئي. ومن هنا تبرز أهمّية الوعي البيئي والمسؤولية الفردية والجماعية في حماية كوكبنا لضمان استدامة الحياة للأجيال القادمة.



الشكل (19) دورة الكربون

إثراء

الكومبوست

يستفيد المزارعون من دورة الكربون ودورة النيتروجين في الطبيعة من خلال ما يُعرف بـ «الكومبوست»؛ وهو سماد طبيعي يُحضَّر من بقايا النباتات، وقشور الخضار والفواكه، وأوراق الأشجار الجافّة، وأحيانًا روث الحيوانات. توضع هذه الموادّ في كومة أو حاوية خاصّة، فتفكّكها الكائنات المحلِّلة من بكتيريا وفطريات تدريجيًّا. أثناء هذا التفكّك تتحرّر غازات مثل ثاني أكسيد الكربون ضمن دورة الكربون، كما تتحوّل المركّبات العضوية التي تحتوي على النيتروجين إلى أملاح نيتروجينية مفيدة للنبات مثل النترات. وعندما يُضاف الكومبوست إلى التربة يصبح غنيًّا بالمادّة العضوية والعناصر الغذائية، فيساعد على تحسين بنية التربة واحتفاظها بالماء والهواء، ويزوّد جذور النباتات بما تحتاج إليه من نيتروجين وكربون وعناصر أخرى، فيزداد نموّها وإنتاجها من غير حاجة كبيرة إلى الأسمدة الكيميائية. وهكذا نرى كيف يمكن للإنسان أن يستفيد من دورات العناصر في الطبيعة ليعيد تدوير بقايا الطعام والنباتات إلى غذاء جديد للتربة والمحاصيل.

STEAM

اِبحث في المصادر التكنولوجية عن دورة الأكسجين في الطبيعة.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – الكائن المسؤول عن تثبيت النيتروجين في التربة:

- ◯ النباتات
- ◯ الفطريات
- ◯ البكتيريا
- ◯ الحشرات

2 – العملية التي تزيد من إطلاق ثاني أكسيد الكربون:

- ◯ الاحتراق
- ◯ البناء الضوئي
- ◯ اِمتصاص النباتات للكربون
- ◯ ذوبان CO_2 في المحيطات

3 – ما الذي يحدث عند قطع أعداد كبيرة من الأشجار في منطقة ما؟

- ◯ يقلّ إطلاق CO_2
- ◯ يزيد امتصاص CO_2
- ◯ تختفي دورة الكربون
- ◯ تزداد كمّية CO_2 في الجوّ

4 – ما دور الشمس في دورة الماء في الطبيعة؟

- ◯ تحويل الماء إلى جليد
- ◯ تحويل الماء إلى بخار
- ◯ تخزين الماء في الصخور
- ◯ نقل المياه إلى البحار والأنهار

5 – ما العملية التي ينتقل فيها الكربون من الكائنات الميتة إلى التربة؟

- ◯ التنفّس
- ◯ التحلّل
- ◯ الاحتراق
- ◯ البناء الضوئي

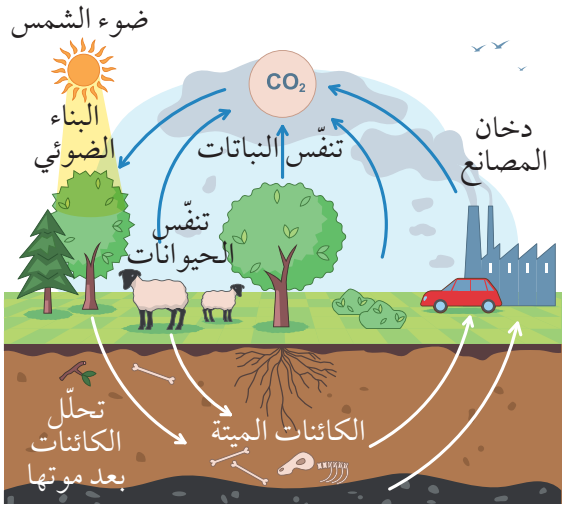
6 – يتكوّن غاز ثاني أكسيد الكربون من:

- ◯ تساقط المطر
- ◯ تكثّف بخار الماء
- ◯ اِحتراق الوقود الأحفوري
- ◯ عملية البناء الضوئي للنباتات

7 – تؤدّي دورة الكربون إلى:

- ◯ منع تكوّن الغابات
- ◯ زيادة التلوّث في البيئة
- ◯ اِنخفاض التنوّع الحيوي
- ◯ تجدّد العناصر في الطبيعة

السؤال الثاني: أُدرس الشكل التالي، ثمّ أجِب عن المطلوب:



1 – الشكل المقابِل يمثّل دورة عنصر ..... في الطبيعة.

– تأخذ النباتات غاز ثاني أكسيد الكربون للقيام بعملية ..... لصنع الغذاء.

– يُطلَق الكربون في الغلاف الجوّي من خلال ..... و ..... .

السؤال الثالث: أُذكر المطلوب في ما يلي:

1 – ما صفات الماء الصالح للشرب؟

1 – .....

2 – .....

3 – .....

4 – .....

من وطني

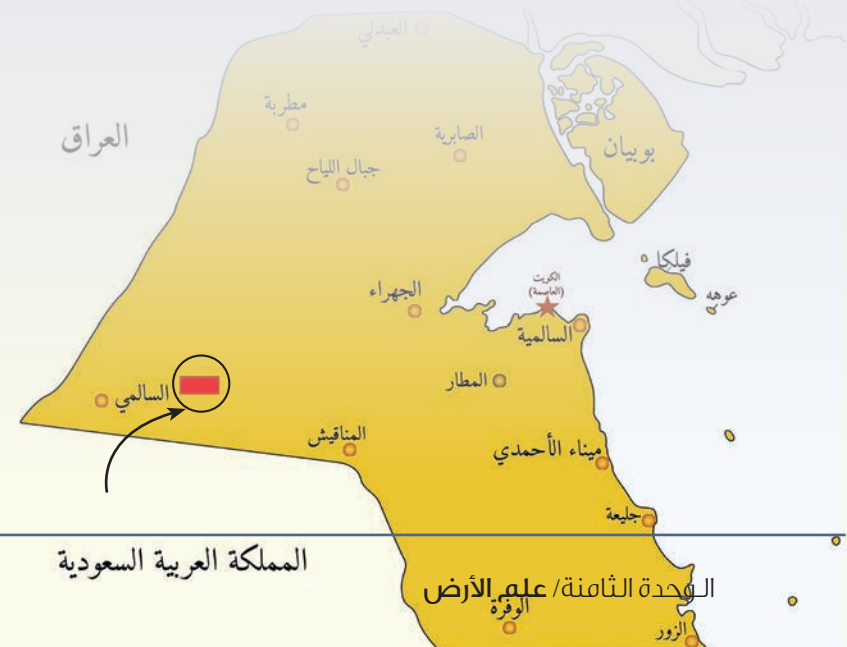
مشروع الدبدبة للطاقة الشمسية

أولت دولة الكويت اهتمامًا كبيرًا بالطاقة المتجدّدة، فبدأت بتنفيذ خطط لاستخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بهدف رفع نسبة استخدامها من ٪1 عام 2015 إلى ٪15 بحلول 2030. ومن أبرز هذه الجهود مشروع الدبدبة للطاقة الشمسية الذي يُعدّ جزءًا من مجمع الشقايا للطاقة المتجدّدة، والذي يجسّد رؤية الدولة في تنويع مصادر الطاقة وتقليل الاعتماد على الوقود التقليدي.

يهدف هذا المشروع إلى تنفيذ رؤية صاحب السموّ الأمير الشيخ صبّاح الأحمد الجابر الصبّاح – رحمه اللّه – برفع نسبة الطاقة الكهربائية المولَّدة من مصادر متجدّدة في الكويت إلى ٪15 بحلول عام 2030، من خلال إنشاء محطّات كهربائية تعتمد على خلايا كهروضوئية عالية الكفاءة، توفّر الكهرباء بتكلفة أقلّ من محطّات التوليد التقليدية، مع ربطها بشبكة الكهرباء العامّة لضمان مصدر طاقة موثوق ومستدام.

ومن المخطَّط أن تُنتج هذه المحطّات طاقة كهربائية تصل إلى نحو 3.150 جيجاوات بالساعة سنويًّا عند التشغيل الكامل، ما يسهم في تقليل استهلاك الوقود بما يقارب 6.2 مليون برميل سنويًّا، وخفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بما يقارب 2.17 مليون طنّ سنويًّا، فينعكس ذلك إيجابًا على حماية البيئة وتحسين جودة الهواء.

كما يدعم المشروع المجتمع المحلّي من خلال توفير فرص عمل وتدريب للشباب الكويتي، وتعزيز فرص الاستثمار والمشاركة الاقتصادية بين القطاعَين الحكومي والخاصّ.



نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

الموارد المتجدّدة مثل الشمس والرياح والمياه تُعتبر مصادر طاقة نظيفة وآمنة، إذ لا تنتج عنها ملوِّثات خطرة، وتساعد في توفير بيئة صحّية وخالية من السموم. إنّ التحوّل نحو استخدام هذه الموارد يسهم في تحسين جودة الهواء والماء، ويحافظ على صحّة الإنسان ويقلّل انتشار الأمراض المرتبطة بالتلوّث. لذلك فإنّ اختيار مصادر الطاقة النظيفة هو أحد أهمّ الخطوات لدعم الصحّة العامّة وتحسين جودة الحياة.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الموارد المتجدّدة وغير المتجدّدة	أحافظ على موارد بلادي وأستخدمها باعتدال ومسؤولية. وأساهم في ترشيد استهلاك الكهرباء والماء وأشجّع استخدام الطاقة الشمسية والبدائل النظيفة.

التقييم الذاتيّ

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
تصنيف الموارد الطبيعية الدائمة والمتجدّدة وغير المتجدّدة						
أمثلة على الموارد الطبيعية الدائمة						
أمثلة على الموارد الطبيعية المتجدّدة						
مفهوم الوقود الأحفوري وأنواعه						
نظريات نشأة النفط						
دورة الماء في الطبيعة						
دورة الكربون في الطبيعة						
دورة النيتروجين في الطبيعة						

تقييم نهاية الفصل

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

1 – الموارد الطبيعية المتجدّدة موارد:

- ◯ تتجدّد طبيعيًّا باستمرار
- ◯ لا تُستخدم لإنتاج الطاقة
- ◯ تحتاج إلى ملايين السنين لتتكوّن
- ◯ لا يمكن تعويضها عند استهلاكها

2 – يُصنَّف من الموارد الطبيعية الدائمة:

- ◯ الحديد الألومنيوم
- ◯ طاقة الشمس والرياح
- ◯ المعادن والفوسفات
- ◯ الفحم والغاز الطبيعي والنفط

3 – الطاقة الشمسية تُعدّ موردًا مهمًّا لأنّها:

- ◯ تسبّب ضررًا للتربة
- ◯ مصدر طاقة متجدّدة لا تنفد
- ◯ تنتج غازات ملوِّثة عند استخدامها
- ◯ تحتاج إلى وقود أحفوري لتعمل

4 – اِستخدام مصادر الطاقة المتجدّدة يساهم في:

- ◯ زيادة استهلاك الوقود الأحفوري
- ◯ تقليل التلوّث والحفاظ على البيئة
- ◯ زيادة الغازات الضارّة
- ◯ اِنخفاض استخدام الطاقة الكهربائية

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 – الموارد الطبيعية المتجدّدة تتكوّن عبر ملايين السنين ولا يمكن تعويضها بسرعة. (.....)

تصويب الخطأ .....

2 – الطاقة الشمسية مورد متجدّد يمكن استخدامها لتوليد الكهرباء. (.....)

تصويب الخطأ .....

3 – تعتمد الطاقة المائية على حركة الهواء في توليد الطاقة. (.....)

تصويب الخطأ .....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

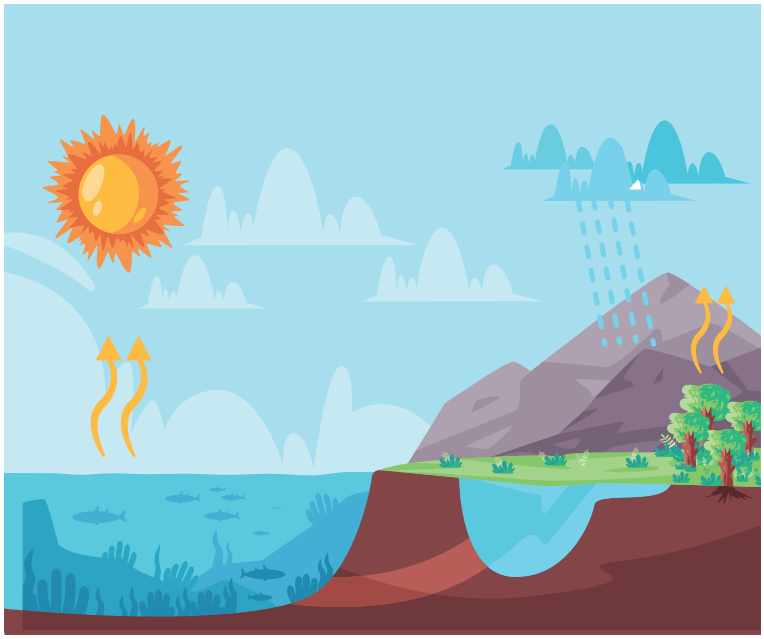
1 – أهمّية دورة الماء في الطبيعة.

.....

السؤال الرابع: أُدرس الشكل التالي ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – الشكل أدناه يمثّل دورة الماء في الطبيعة.

يحدث الماء في الطبيعة نتيجة عملية .....و..... .



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

ملاحظات

المراجع

1- Pearson New International Edition-Physics –Douglas C. Giancoli – Sixth Edition

2- مكتبة الاسرة في الفيزياء – الجزء الثالث – م. عاطف منصور

3- الفيزياء – المرحلة الثانوية – نظام المقررات – الطبعة الاولى (2003-2002م)

4- الأرض المتغيرة مقدمة لعلم الجيولوجيا الطبيعية – تأليف د. محمد الصرعاوي – كلية العلوم جامعة الكويت – الكويت 2015

مصادر بعض الصور

- صورة إفتتاحية الدرس الأوّل في الوحدة السابعة مزودة من لجنة العلوم.

- صورة محطّة الدبدبة للطاقة الشمسية:

https://www.kapp.gov.kw/home/project_details

- صورة محطّة الشقايا لطاقة الرياح:

https://www.kisr.edu.kw/ar/gi/3/details/

- صورة مصفاة الزور لإنتاج مشتقّات النفط:

https://epa.gov.kw/Achievements

- صور مشروع الدبدبة للطاقة الشمسية:

https://www.scpd.gov.kw/Default23.aspx?

الكتاب كاملًا

قيِّم مناهجنا