



العلوم

الصفّ السادس
الفصل الدراسي الأول – القسم الأول





العلوم

الصف السادس

الفصل الدراسي الأول – القسم الأول

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصف السادس المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. أطفاف حزام فهد حزام الفهد المطيري

أ. عبد الله حمد العتال

أ. سهام مساعد الخالدي

أ. فهد عبد الرحمن العمر

أ. جميلة شافي المطيري

أ. ريم علي الصويلح

أ. أنوار شالح العتيبي

أ. منى يعقوب التركماني

أ. حميدة سلامة العنزي

أ. موسى غضيان المطيري

أ. مريم يعقوب الفودري

أ. انتصار محمد الديسان

أ. فاطمة عدنان الهاشمي

الطبعة الثانية

١٤٤٨ هـ

٢٠٢٦ - ٢٠٢٧ م

التصحيح اللغوي



أ. عبد الفتاح ياسين محمود

الطبعة الأولى: ٢٠٢٥ / ٢٠٢٦ م

الطبعة الثانية: ٢٠٢٦ / ٢٠٢٧ م

أودع في مكتبة الكويت الوطنية - ردمك: 978-9921-33-068-7

ذات السلاسل - الكويت

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٤١٧) بتاريخ ١٤/٧/٢٠٢٦ م





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



سَمُو الشَّيْخِ صَبَّاحٍ خَالِدٍ الْحَمَادِ السَّبَّاحِ
وَلِيِّ مَهْدَدَوْلَةِ الْكُوَيْتِ

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

Matter and Energy - Physical Science

٢٠

الوحدة الأولى: المادة والطاقة - العلوم الفيزيائية

Join the Scientists

٢٢

شارك العلماء

Measurement

٢٣

الفصل الأول: القياس

Measurement

٢٤

الدرس الأول: القياس

Measurement Tools

٣٢

الدرس الثاني: أدوات القياس

From My Homeland

٣٩

من وطني

Sustainable Development

٤٠

التنمية المستدامة

Health at a Glance

٤٠

نافذة على الصحة

Self Assessment

٤٠

التقييم الذاتي

Chapter Assessment

٤١

تقييم نهاية الفصل

Motion

٤٣

الفصل الثاني: الحركة

Motion

٤٤

الدرس الأول: الحركة

Forces and Motion

٥٤

الدرس الثاني: القوى والحركة

From My Homeland

٦٣

من وطني

Sustainable Development

٦٤

التنمية المستدامة

Health at a Glance

٦٤

نافذة على الصحة

Self Assessment

٦٤

التقييم الذاتي

Chapter Assessment

٦٥

تقييم نهاية الفصل

Laws of Motion

٦٧

الفصل الثالث: قوانين الحركة

First Law of Motion

٦٨

الدرس الأول: القانون الأول للحركة

Second Law of Motion	٧٢	الدرس الثاني: القانون الثاني للحركة
Third Law of Motion	٧٨	الدرس الثالث: القانون الثالث للحركة
From My Homeland	٨٤	من وطني
Sustainable Development	٨٥	التنمية المستدامة
Health at a Glance	٨٥	نافذة على الصحة
Self Assessment	٨٥	التقييم الذاتي
Chapter Assessment	٨٦	تقييم نهاية الفصل

Earth and Space **الوحدة الثانية: الأرض والفضاء**

Join the Scientists	٩٠	شارك العلماء
The Atmosphere	٩١	الفصل الأول: الغلاف الجوّي
The Atmosphere	٩٢	الدرس الأول: الغلاف الجوّي
Air Pressure	١٠٤	الدرس الثاني: الضغط الجوّي
From My Homeland	١١٠	من وطني
Sustainable Development	١١١	التنمية المستدامة
Health at a Glance	١١١	نافذة على الصحة
Self Assessment	١١١	التقييم الذاتي
Chapter Assessment	١١٢	تقييم نهاية الفصل

Science Inquiry Project **مشروع الاستقصاء العلمي**

Steps of the Science Inquiry Project	١١٤	خطوات مشروع الاستقصاء العلمي
Plan of the Science Inquiry Project based on Steam	١١٥	مخطط تصميم المشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam
Report of the Science Inquiry Project based on Steam	١١٦	تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam

أعزائي المتعلمين والمتعلمات.

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

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

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

انطلقوا بثقة، فالعلم مغامرة تستحقّ الاكتشاف!

فلسفة كتاب العلوم

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

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

ثانياً : بنية كتاب العلوم

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

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

مكوّنات الكتاب

تتمثّل في:

الوحدة

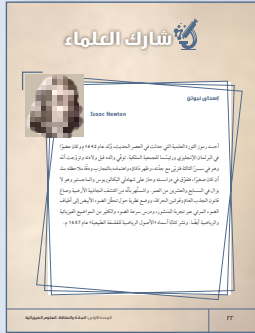
تتضمّن

- عنوان الوحدة باللغتين العربية والإنجليزية.
- عناوين الفصول باللغتين العربية والإنجليزية.



شارك العلماء

- ربط المفاهيم العلمية بالشخصيات البارزة في العلوم، وإبراز دور العلم في تطوّر البشرية.
- (هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).



الفصل

يتضمّن

- عنوان الفصل باللغتين العربية والإنجليزية.
- الإعجاز العلمي في القرآن الكريم.
- عناوين الدروس باللغتين العربية والإنجليزية.



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

كيف أقرأ الكتاب؟



أيقونات مراحل التعلّم في الدرس

عنوان الدرس: يوضّح الموضوع الأساسي للدرس.

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



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



التهيئة والتحفيز (Engage)

يهدف إلى جذب انتباه المتعلّم وإثارة فضوله من خلال الإجابة عن مجموعة أسئلة تُوظف فيها إحدى مهارات العلوم، ويعلّق المتعلّم على صورة توضح فكرة أو نشاطاً عملياً مرتبطاً بالدرس.



الاستكشاف (Explore)

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

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



الدرس الأول
القياس
Measurement

سأتعلم:

- مفهوم القياس.
- التمييز بين الكميات الأساسية والكميات المشتقة.
- أهمية النظام الدولي للوحدات.

عندما تزور الطبيب لإجراء الفحوصات الطبيّة، فإنّه يجري عدّة قياسات لك منها الطول، والكتلة، وضغط الدم، ومعدّل ضربات القلب وغيرها.

ويُعرّف عنها بأرقام محدّدة بعد استخدامه مجموعة من أدوات القياس المناسبة التي تمكّنه من تشخيص حالتك الصحيّة بدقة.

ومن هنا تكمن أهمية عملية القياس حيث تمكّننا من تحويل المقادير العملية إلى مقادير كميّة يمكن التعبير عنها بواسطة أرقام تساعدنا في المجال العلمي، وتضمن لنا إمكانية تكرار التجارب ومقارنة النتائج بين مختلف مراكز البحث.

كيف يستطيع الخطّاط خياطة ملابس تناسب مقاساتك تماماً؟ وهل يستطيع خياطة مثل هذا الثوب أكثر من مرة والمقاسات نفسها؟ ولماذا؟

الوحدة الأولى: المادّة والحفّافة - العلوم الفيزيائية

استكشف
كيف تقاس أطوال الأجسام؟
التعرّف إلى أدوات قياس أطوال الأجسام

مسطرة أو شريط متري

الإرشادات
اتّيه إلى تعليمات المعلّم - تناوّل الأدوات بحذر - تعاون مع زملائك - أطلب المساعدة من المعلّم إذا احتجت إليها

خطوات العمل

- 1- تمّ قياس طول طاولة الفصل باستخدام يدك (الشبر)، ثمّ اطلب من المعلّم قياس طول الطاولة باستخدام يدك (الشبر).
- 2- كرّر الخطوة رقم (1) باستخدام المسطرة أو شريط القياس المتري.
- 3- سجّل النتائج التي حصلت عليها أنت ومعلّمك في الجدول.
- 4- قارن بين نتائجك التي حصلت عليها ونتائج معلّمك.

الملاحظة:

القياس	قياس المعلّم لطاولة الفصل	قياس المعلّم لطاولة الفصل
الشبر	.....	.....
شريط القياس المتري	 cm	 cm

الاستنتاج:
- استخدام الشريط المتري في قياس طول الجسم من استخدام اليد (الشبر).

الوحدة الأولى: المادّة والحفّافة - العلوم الفيزيائية



التفسير (Explain)

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



التوسّع (Elaborate)

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

• الإثراء

المتّمسّ في التوسّع في التفكير والانطلاق بالمعلّم 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).



النظام الدولي للوحدات

International System of Units (SI)

في العصور القديمة، كانت وحدات قياس الطول غالبًا ما تعتمد على أجزاء من جسم الإنسان، مثل الشبر والقدم، والذراع، حيث كانت كل دولة تستخدم وحدات قياس تختلف عن الأخرى حسب ما تراه مناسبتًا.

ومع تطوّر وسائل الاتصال بين الشعوب، ظهرت الحاجة إلى توحيد هذه الوحدات والمقاييس لتسهيل التعامل بين الدول، ولهذا السبب وضع نظام موحد عرف باسم النظام الدولي للوحدات (SI)، الذي يتكوّن من سبع وحدات أساسية معتمدة عالميًا.

تُصنّف الكمّيات الفيزيائية إلى:

أولاً: الكمّيات الأساسية:

كمّيات بسيطة تُقاس مباشرة باستخدام أدوات مثل المسطرة وميزان ذي كتّين والساعة، ولا تُشتقّ منها كمّيات أخرى، يُصنّف الطول والكتلة والزمن من الكمّيات الأساسية، كما في الجدول (1).

الكمّيات الأساسية	وحدة القياس
الطول (L)	متر (m)
الكتلة (m)	كيلوجرام (kg)
الزمن (t)	ثانية (s)

(الجدول 1) بعض الكمّيات الأساسية

مهارات العلوم

وضّح: أهمية عملية القياس.

أدوات قياس الكتلة

تُقاس كتلة الجسم التي تمثّل مقدار ما يحويه الجسم من مادة بموازين مختلفة، منها الميزان ذو الكتّين كما في الشكل (6)، والميزان الإلكتروني بوحدة الكيلوجرام وأجزاءه.



الشكل (6) الميزان ذو كتّين

أدوات قياس الزمن

نحتاج في الكثير من الأحيان إلى قياس فترات زمنية قصيرة جدًا، مثل زمن سقوط جسم من ارتفاع قليل أو زمن ضربات القلب. ولهذا ابتكرت أدوات قياس الفترات الزمنية التي تُقاس بوحدة الثانية (s)، منها الساعات المختلفة مثل الساعات الرقمية، كما في الشكل (7)، والتي بدورها تُعتبر أكثر دقة من ساعات الإيقاف اليدوية، كما في الشكل (8).



الشكل (7) الساعة الرقمية



الشكل (8) ساعة الإيقاف اليدوية

إثراء

الساعة الشمسية (المزولة)
أداة قديمة لقياس الوقت باستخدام ظل الشمس. وتتكوّن من لوح أفقي عليه علامات الساعات وعصا، وعندما تنطق الشمس تُلقّي العصا ظلًا على اللوح في أوقات مختلفة فتحدّد الوقت. وكان يستخدمها العرب والمسلمون قديمًا لمعرفة وقت الصلاة.

مهارات العلوم

قارن: بين الكتلة والزمن من حيث أدوات القياس ووحدة القياس لكل منهما.

إبحث في المصادر الإلكترونية عن أفلام تعليمية توضح:
- أدوات قياس الوقت قديمًا.
- طريقة استخدام القدمة ذات الزرنية والميكرومتر.

التقييم (Evaluate)



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

وتتمثل هذه المرحلة في الدرس في المستويات التالية:

مهارة العلوم:

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



ثانياً: الكهيات المشققة:
الكهيات المشققة تُشتق من الكهيات الأساسية ومنها الحجم والمساحة، فعند حساب المساحة أو حجم جسم منتظم لا بد من قياس أبعاده باستخدام أدوات القياس المناسبة، وتطبيق القوانين الرياضية، كما في الجدول (2).

الكهيات المشققة	رمز وحدة القياس
المساحة (A)	m^2
الحجم (V)	m^3
السرعة (v)	m/s

الجدول (2) بعض الكهيات المشققة

الحجم ليس مجرد رقم يتم قياسه ببساطة، بل هو كمية تشغل حيزاً في الفراغ. ولكي نحسب حجم صندوق مثلاً، نحن نحتاج إلى ضرب ثلاث كميات أساسية في بعضها: الطول × العرض × الارتفاع. ويُقاس بوحدة المتر المكعب (m^3).

مهارة العلوم:
قارن بين الكهيات الأساسية والمشققة من حيث المفهوم، واذكر مثالاً.

أبراج الكويت
تعتبر أبراج الكويت من أبرز معالم بلدنا الحبيبة الكويت. وتمثل رمزاً من رموز النهضة المعاصرة، وهي دليل تقدمها وازدهارها. وتعود فكرة إنشاء أبراج الكويت إلى الشيخ جابر الأحمد الجابر الصباح أمير البلاد عندما احتاجت الدولة في ذلك الوقت إلى بناء عزقات مياه ضخمة بديلة عن العزقات الحديدية القديمة والتي أصبحت لا تغطي حاجة البلاد من المياه. وتتكون أبراج الكويت من ثلاثة أبراج على ساحل الخليج العربي في مدينة الكويت مقابل قصر دسمان في منطقة شرق، وهي تالتالي:
البرج الرئيسي: مطاعم وكرة كشافة
تندور دورة كاملة وعزّان ماء بسعة مليون جالون.
البرج الأوسط: عزّان ماء سعة مليون جالون.
البرج الأصغر: برج كهرباء.
ارتفاع المبني: (187) متراً
ارتفاع أعلى طابق: (133) متراً

إبحث في المصادر الإلكترونية عن بعض الكهيات الأساسية والمشققة في النظام الدولي للوحدات.

الوحدة الأولى: المادة والحظافة - العلوم الفيزيائية

أتتحقق ممّا تعلّمت:

تدرج بعد كلّ درس، وتتضمّن أنماطاً مختلفة من الأسئلة الموضوعية والأسئلة المقالية بمستويات معرفية مختلفة.



أتتحقق ممّا تعلّمت:

السؤال الأول: أدرس الرسم ثمّ أجب عن المطلوب:

1 - يوضح الشكل المقابل بالوناً فيه هواء، تركت فتحة مفتوحة.
- حدّد على الرسم قوّة الفعل وقوّة ردّ الفعل مع توضيح اتجاهها بالأهم.

- حركة البالون تدلّ تطبيق القانون:
- إذا كانت قوّة الدفع الهوائي من البالون مقدارها (20 N)، فكم تكون قوّة الدفع البالون؟

فسّر إجابتك:

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - يتحرك الغارب إلى الأمام على الرغم من التجديف إلى الخلف.





الوحدة الأولى: المادة والحظافة - العلوم الفيزيائية



تقييم نهاية الفصل:

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

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علميًا لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) أمام العبارتين:

- 1- تُصنّف من الكميات الأساسية:
 - ☐ الطول والكتلة
 - ☐ الكتلة والحجم
 - ☐ الكتلة والمساحة
 - ☐ الزمن والمساحة
- 2- لماذا نحتاج إلى نظام وحدات موحد مثل النظام الدولي للوحدات (SI) في القياس؟
 - ☐ لأنه يوفر أدوات قياس كثيرة.
 - ☐ لأنه يستخدم أرقامًا صغيرة دائمًا.
 - ☐ لأن جميع الأدوات تقيس وحدات مختلفة.
 - ☐ لتسهيل مقارنة النتائج وتوحيدها بين العلماء حول العالم.
- 3- لتعيين حجم جسم صلب غير منتظم الشكل لا يذوب في السائل، نستخدم:
 - ☐ المسطرة
 - ☐ الميكروميتر
 - ☐ المخبر المزدوج
 - ☐ الميزان الإلكتروني



التقييم الذاتي:

يهدف إلى 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.

التقييم الذاتي



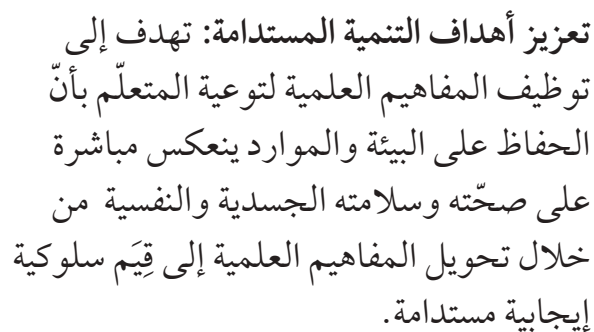
ملاحظات	لا	إلى حد ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة	ملاحظة
تعلّمت	😊	😊	😊	ملاحظة	ملاحظة
القانون الأول للحركة					
تطبيقات على القانون الأول للحركة					
القانون الثاني للحركة					
العلاقة بين القوة والتسارع عند ثبات الكتلة					
العلاقة بين الكتلة والتسارع عند ثبات القوة					
القانون الثالث للحركة					
تطبيقات على القانون الثالث للحركة					



تأسست بيت الزكاة الكويتي عام 1982 م وهي هيئة حكومية مستقلة، ومن أوجه عملهم الزكاة وتوزيعها على المستفيدين، وزكاة الصدقة واجبة على كل مسلم في نهاية شهر رمضان، وهي طهرة للصائم وطعمة للمسكين.

يسمى مقدار زكاة الفطر هو (صاع) من غالب قوت أهل البلد، مثل القمح، أو الأرز، أو التمر، أو الشعير. يعادل هذا مقدار القمح تقريباً 2.5 Kg - 3 Kg من الأرز أو القمح تقريباً للمفكّل الحنبلي.

ويظهر هذا دور البيت الزكوي في تقديم المقادير بحدّات متغيرة وأوضاع.



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



تهدف إلى التركيز على الهدف الثالث من أهداف التنمية المستدامة: الصحة الجيدة والرفاه، من خلال الإطلاع على معلومات تخصّص صحة الفرد، وتحمل طابعاً توعوياً، وتعزيز المعرفة الصحيّة.

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



التقييم الذاتي

Ag

الوحدة الأولى



المادّة والطاقة-العلوم الفيزيائية

Matter and Energy - Physical Science

الفصل الأوّل: القياس

Measurement

الفصل الثاني: الحركة

Motion

الفصل الثالث: قوانين الحركة

Laws of Motion



شارك العلماء



إسحاق نيوتن

Isaac Newton

أحد رموز الثورة العلمية التي حدثت في العصر الحديث، وُلد عام 1642م وكان عضوًا في البرلمان الإنجليزي ورئيسًا للجمعية الملكية. توفي والده قبل ولادته وتزوجت أمه وهو في سنّ الثالثة فتربّى مع جدّته، وظهر ذكاؤه واهتمامه بالتجارب ودقّة ملاحظته منذ أن كان صغيرًا، فتفوّق في دراسته وحاز على شهادتي البكالوريوس والماجستير وهو لا يزال في السابع والعشرين من العمر. واشتهر بأنّه من اكتشف الجاذبية الأرضية وصاغ قانون الجذب العامّ وقوانين الحركة، ووضع نظرية حول تحلّل الضوء الأبيض إلى أطيف الضوء المرئي عبر تجربة المنشور، ودرس سرعة الضوء والكثير من المواضيع الفيزيائية والرياضية أيضًا. ونشر كتابًا أسماه «الأصول الرياضية للفلسفة الطبيعية» عام 1687م.

الفصل الأول: القياس

Measurement

قال تعالى:

﴿وَأَوْفُوا الْكَيْلَ إِذَا كِلْتُمْ وَزِنُوا بِالْقِسْطِ أَلْمُسْتَقِيمِ ذَلِكَ خَيْرٌ وَأَحْسَنُ

تَأْوِيلًا ﴿٣٥﴾﴾

[الإسراء: ٣٥]

دروس الفصل

الدرس الأول: القياس

Measurement

الدرس الثاني: أدوات القياس

Measurement Tools

الدرس الأول

القياس

Measurement

سأتعلم:



- مفهوم القياس.
- التمييز بين الكميات الأساسية والكميات المشتقة.
- أهمية النظام الدولي للوحدات.



عندما تزور الطبيب لإجراء الفحوصات الطبية، فإنه يُجري عدة قياسات لك منها الطول، والكتلة، وضغط الدم، ومعدل ضربات القلب وغيرها.

ويُعبر عنها بأرقام محدّدة بعد استخدامه مجموعة من أدوات القياس المناسبة التي تمكّنه من تشخيص حالتك الصحيّة بدقة.

ومن هنا تكمن أهميّة عملية القياس حيث تمكّنا من تحويل المشاهدات العملية إلى مقادير كمّية يمكن التعبير عنها بواسطة أرقام تساعدنا في المجال العلمي، وتضمن لنا إمكانية تكرار التجارب ومقارنة النتائج بين مختلف مراكز البحث.



- كيف يستطيع الخياط خياطة ملابس تناسب مقاساتك تمامًا؟
- وهل يستطيع خياطة مثل هذا الثوب أكثر من مرّة وبالمقاسات نفسها؟ ولماذا؟



استكشف

كيف تُقاس أطوال الأجسام؟

التعرّف إلى أدوات قياس أطوال الأجسام

مسطرة أو شريط متري



الإرشادات



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

خطوات العمل:

- 1 - قُم بقياس طول طاولة الفصل باستخدام يدك (الشبر)، ثم اطلب من المعلم قياس طول الطاولة باستخدام يده (الشبر).
- 2 - كرّر الخطوة رقم (1) باستخدام المسطرة أو شريط القياس المتري.
- 3 - سجّل النتائج التي حصلت عليها أنت ومعلمك في الجدول.
- 4 - قارن بين نتائجك التي حصلت عليها ونتائج معلمك.

الملاحظة:

القياس	قياس المتعلم لطاولة الفصل	قياس المعلم لطاولة الفصل
الشبر	.....	.....
شريط القياس المتري	 cm	 cm

الاستنتاج:

- استخدام الشريط المتري في قياس طول الجسم من استخدام اليد (الشبر).

استكشف



كيف تُقاس كتلة الأجسام؟

التعرّف إلى أدوات قياس كتلة الأجسام



كيس بلاستيكي - كمية
من الأرز - ميزان



الإرشادات



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

خطوات العمل:

- 1- قُدِّر (1) كيلوجرام من الأرز ووضعه في كيس بلاستيكي، دون استخدام الميزان.
- 2- قارن بين كمية الأرز التي قمت بتعبئتها في الكيس مع كمية الأرز في أكياس زملائك.
- 3- قُم بقياس كتلة كيس الأرز باستخدام الميزان المناسب.
- 4- سجِّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

المتعلّمون	المتعلّم 1	المتعلّم 2	المتعلّم 3
قراءة الميزان	Kg	Kg	Kg

الاستنتاج:

- يُستخدم الميزان في قياس الأجسام بدقة.



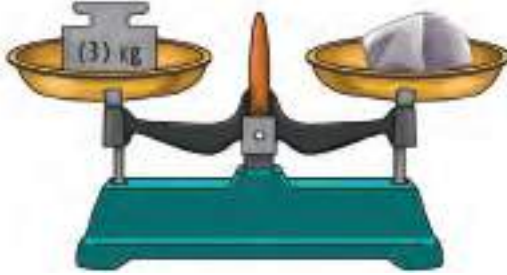
Measurement

عند قياس طول سبّورة الفصل، نستخدم شريطاً مترياً بحيث يمتدّ من أحد طرفي السبّورة إلى طرفها الآخر ونقرأ التدريج، كما في الشكل (1).



الشكل (1)

أمّا عند قياس كتلة حجر فنستخدم الميزان ذي الكفتين، حيث نضع قطعة الحجر في إحدى كفتي الميزان ويوضع في الكفة الأخرى ثقل معلوم الكتلة إلى أن تتعادل الكفتان، فتكون بذلك كتلة الحجر مساوية لكتلة الثقل المعلوم، كما في الشكل (2).



الشكل (2)

مهاراة العلوم

عرّف: عملية القياس.

ومن هنا يتبيّن لك أنّه في كلّ مرّة تريد فيها قياس مقدار ما فإنّك تحتاج إلى وحدة مناسبة للقياس، باستخدام الأداة المناسبة. إذًا، عملية القياس هي مقارنة كمية مجهولة بكمية عيارية من النوع نفسه.



International System of Units (SI)

في العصور القديمة، كانت وحدات قياس الطول غالباً ما تعتمد على أجزاء من جسم الإنسان، مثل الشبر، والقدم، والذراع، حيث كانت كل دولة تستخدم وحدات قياس تختلف عن الأخرى حسب ما تراه مناسباً.

ومع تطوّر وسائل الاتصال بين الشعوب، ظهرت الحاجة إلى توحيد هذه الوحدات والمقاييس لتسهيل التعامل بين الدول، ولهذا السبب وُضع نظام موحد عُرف باسم النظام الدولي للوحدات (SI)، الذي يتكوّن من سبع وحدات أساسية معتمدة عالمياً. تُصنّف الكمّيات الفيزيائية إلى:

أولاً: الكمّيات الأساسية:

كمّيات بسيطة تُقاس مباشرة باستخدام أدوات مثل المسطرة وميزان ذي كفتين والساعة، ولا تُشتقّ منها كمّيات أخرى، يُصنّف الطول والكتلة والزمن من الكمّيات الأساسية، كما في الجدول (1).

وحدة القياس	الكمّيات الأساسية
متر (m)	الطول (L)
كيلوجرام (kg)	الكتلة (m)
ثانية (s)	الزمن (t)

الجدول (1) بعض الكمّيات الأساسية

مهارة العلوم

وضّح: أهمّية عملية القياس.

ثانيًا: الكمّيات المشتقة:

الكمّيات المشتقة تُشتقّ من الكمّيات الأساسية ومنها الحجم والمساحة، فعند حساب المساحة أو حجم جسم منتظم لا بدّ من قياس أبعاده باستخدام أدوات القياس المناسبة، وتطبيق القوانين الرياضية، كما في الجدول (2).

الكمّيات المشتقة	رمز وحدة القياس
المساحة (A)	m^2
الحجم (V)	m^3
السرعة (v)	m/s

الجدول (2) بعض الكمّيات المشتقة

الحجم ليس مجرد رقم يتمّ قياسه بمسطرة، بل هو كمّية تشغل حيّزًا في الفراغ. ولكي نحسب حجم صندوق مثلاً، نحن نحتاج إلى ضرب ثلاث كمّيات أساسية في بعضها: الطول $\times$ العرض $\times$ الارتفاع. ويُقاس بوحدة المتر المكعب (m^3).

مهارّة العلوم

قارن: بين الكمّيات الأساسية والمشتقة من حيث المفهوم، واذكر مثلاً.



إثراء



أبراج الكويت

تُعتبر أبراج الكويت من أبرز معالم بلدنا الحبيبة الكويت.

وتمثّل رمزاً من رموز النهضة المعاصرة، وهي دليل لتقدمها وارتقائها.

وتعود فكرة إنشاء أبراج الكويت إلى الشيخ جابر الأحمد الجابر الصباح أمير البلاد عندما احتاجت الدولة في ذلك الوقت إلى بناء خزانات مياه ضخمة بديلة عن الخزانات الحديدية القديمة والتي أصبحت لا تغطّي حاجة البلاد من المياه.

وتتكوّن أبراج الكويت من ثلاثة أبراج على ساحل الخليج العربي في مدينة الكويت مقابل قصر دسمان في منطقة شرق، وهي كالتالي:

البرج الرئيسي: مطاعم وكرة كاشفة تدور دورة كاملة وخزان ماء بسعة مليون جالون.

البرج الأوسط: خزان ماء سعة مليون جالون.

البرج الأصغر: برج كهرباء.

ارتفاع المبنى: (187) متراً

ارتفاع أعلى طابق: (133) متراً



إبحث في المصادر الإلكترونية عن بعض الكمّيات الأساسية والمشتقة في النظام الدولي للوحدات.

أتحقّق ممّا تعلّمت



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) أمام العبارة، مع ذكر سبب الاختيار إن وُجد.

1 - تستخدم الكميّة المشتقة بدلاً من الكميّة الأساسية عند قياس:

- ☐ كتلة حقيقية
- ☐ طول طاولة
- ☐ حجم صندوق
- ☐ زمن حدوث تجربة

السبب:

2 - الكميّة الفيزيائية المشتقة تمثّل:

- ☐ الكتلة
- ☐ الحجم
- ☐ الزمن
- ☐ الطول

السبب:

3 - الكميّة التي لا تُصنّف من الكميّات الأساسية:

- ☐ المساحة
- ☐ الزمن
- ☐ الكتلة
- ☐ الطول

السبب:

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

1- إذا علمت أن شخصاً يقود دراجته لمسافة (60m) خلال (3s)، فهل يمكن اعتبار «سرعة الدراجة» كمية أساسية؟

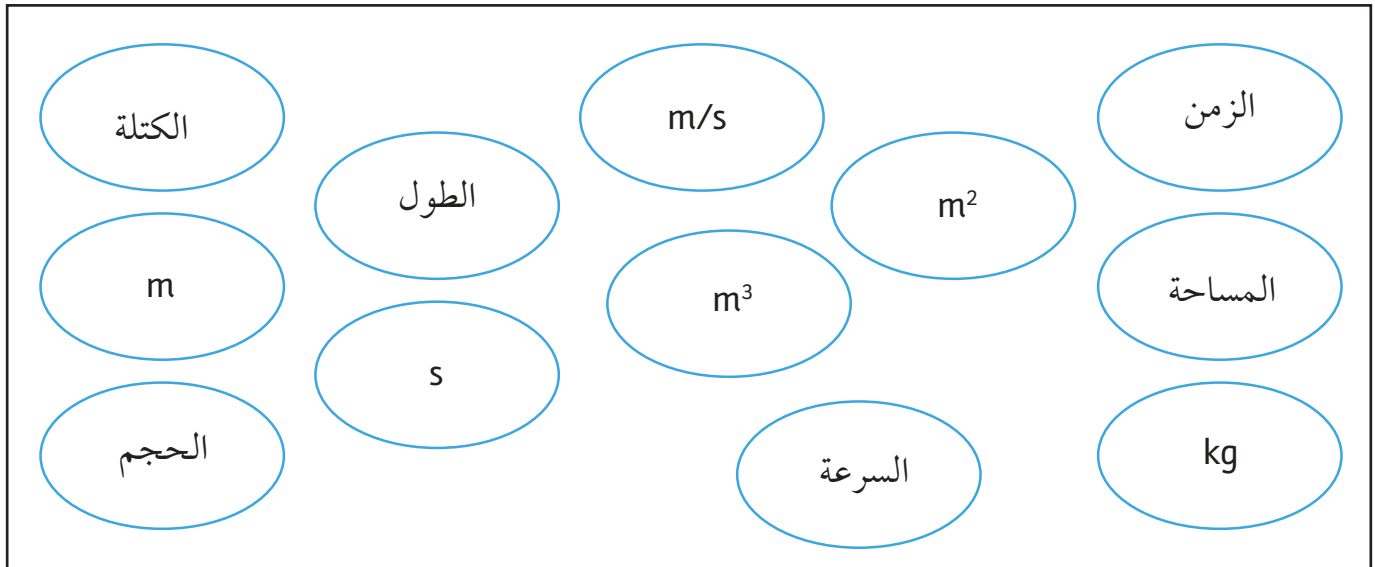
نعم ☐

لا ☐

فسّر إجابتك

السؤال الثالث: صمّم خريطة مفاهيم علمية:

1- استعن بالمفاهيم العلمية التالية التي توضّح كمّيات ووحدات القياس



خريطة المفاهيم

الدرس الثاني

أدوات القياس

Measurement Tools

سأتعلم:



- أدوات قياس الطول، والحجم، والكتلة، والزمن.
- قياس الطول، والحجم، والكتلة، والزمن باستخدام أدوات قياس مناسبة.



نستخدم القياس في حياتنا كل يوم، فعندما نقيس طولنا لنرى كم أصبحنا أطول، أو نستخدم ميزانًا لنعرف وزن حقيبة المدرسة، أو نضبط ساعة المنبه لنستيقظ في الوقت المناسب، فإننا نقوم بعملية قياس. لكن للحصول على قياسات دقيقة نحتاج إلى أدوات خاصة لكل كمية يُراد قياسها. في هذا الدرس، سنتعرف إلى أهم أدوات قياس الطول، والزمن، والكتلة والحجم.



يُكتب في تذكرة السفر مقدار الكتلة المسموح بها داخل الطائرة (7kg).

- كيف تستطيع التأكد من عدم تجاوز هذا الشرط قبل الذهاب إلى المطار؟

استكشف

كيف يُقاس حجم جسم صلب منتظم الشكل؟

التعرّف إلى كيفية قياس حجم جسم منتظم الشكل



مسطرة - جسم منتظم
الشكل



الإرشادات

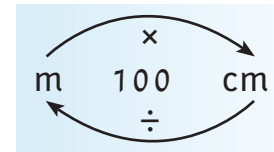


تداول الأدوات بحذر - أطلب المساعدة من المعلم إذا احتجت إليها - كن دقيقاً
عند أخذ القياسات - حافظ على الأدوات عند استخدامها - تعاون مع زملائك

خطوات العمل:



- 1- قس طول الجسم المنتظم باستخدام المسطرة.
- 2- قس عرض الجسم المنتظم باستخدام المسطرة.
- 3- قس ارتفاع الجسم المنتظم باستخدام المسطرة.
- 4- أحسب حجم الجسم المنتظم رياضياً مستخدماً القانون
الحجم = الطول × العرض × الارتفاع مع مراعاة
التحويل من (cm) إلى (m):



- 5- سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

الطول	العرض	الارتفاع	الحجم
.....cm	cm	cm	m ³
.....m	m	m	

الاستنتاج:

- يمكن حساب حجم الجسم بقياس باستخدام المسطرة وتطبيق القانون الرياضي المناسب.

استكشف



كيف يُقاس حجم جسم صلب غير منتظم الشكل لا يذوب في السائل؟

التعرّف إلى كيفية قياس حجم جسم صلب غير منتظم الشكل لا يذوب في السائل



قطعة صخر - مخبر
مدرّج - ماء



خطوات العمل:

- 1- ضَع كَمِّيَّة من الماء داخل المخبر المدرّج، وسجِّل قراءة مستوى سطح الماء (V_1).
- 2- أربط قطعة الصخر بالخيط مهمَل الكتلة، وضَعها برفق داخل المخبر المدرّج، ثمَّ سجِّل قراءة مستوى سطح الماء (V_2).
- 3- أحسب حجم قطعة الصخر رياضياً مستخدِماً القانون $V_2 - V_1$ علماً بأنّ $1\text{mL} = 1\text{cm}^3$
- 4- سجِّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

حجم قطعة الحجر $V_2 - V_1$	حجم الماء + حجم قطعة الحجر V_2	حجم الماء V_1
..... - = mL	 mL	 mL
..... - = cm^3	 cm^3	 cm^3

الاستنتاج:

- يُقاس حجم الجسم الصلب غير المنتظم الشكل الذي لا يذوب في السائل، باستخدام

استكشف



كيف تُقاس كتلة الأجسام بدقّة؟

قياس كتل الأجسام بدقّة باستخدام الميزان الإلكتروني



مقلمة - ميزان إلكتروني -
قلم رصاص



الإرشادات

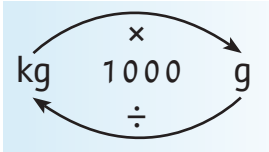


انتبه إلى تعليمات المعلم - تداول الأدوات بحذر - أطلب المساعدة من المعلم إذا احتجت إليها -
تعاون مع زملائك - احترم رأي الآخرين - أعد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1 - أعد ضبط قراءة الميزان الإلكتروني (الصفر).
- 2 - عيّن كتلة مقلمتك باستخدام الميزان الإلكتروني.
- 3 - أحسب كتلة المقلمة بوحدة الكيلوجرام.
- 4 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:



كتلة المقلمة	كتلة المقلمة
..... kg	 g

الاستنتاج:

- تُقاس كتلة الجسم باستخدام بوحدة القياس الدولية



Measurement Tools

الوسيلة التي تمكّننا من تحويل الملاحظات التقديرية إلى قيم دقيقة ومحدّدة، حيث تعتمد دقّة أيّ تجربة أو مشروع على اختيار الأداة المناسبة.

أدوات قياس الطول

تختلف أدوات قياس الطول وفقاً لطول الجسم المراد قياسه، فنجد أنّ المسطرة، والقدمة ذات الورنية، والميكروميتر كلّها أدوات تُستخدم لقياس الطول بوحدة المتر (m) وأجزائه، إلّا أنّ كلّ واحدة منها تختلف في دقّتها في القياس.

- **المسطرة** كما في الشكل (3)، أداة بسيطة تُستخدم في قياس الأطوال المتوسطة نسبياً، مثل طول قلم أو طول دفتر.



الشكل (3) المسطرة



الشكل (4) القدمة ذات الورنية

- **القدمة ذات الورنية** كما في الشكل (4)، تُستخدم في قياس أطوال صغيرة، مثل قطر سلك معدني.



الشكل (5) الميكروميتر

- **الميكروميتر** كما في الشكل (5)، يُستخدم في قياس الأطوال الصغيرة جداً، مثل سمك ورقة أو سمك شعرة.

مهارة العلوم

فسّر: تختلف الأدوات المستخدمة في قياس الطول.

أدوات قياس الكتلة

تُقاس كتلة الجسم التي تمثل مقدار ما يحويه الجسم من مادة بموازين مختلفة، منها الميزان ذو الكفتين كما في الشكل (6)، والميزان الإلكتروني بوحدة الكيلوجرام وأجزائه.



الشكل (6) الميزان ذو كفتين

أدوات قياس الزمن

نحتاج في الكثير من الأحيان إلى قياس فترات زمنية قصيرة جدًا، مثل زمن سقوط جسم من ارتفاع قليل أو زمن ضربات القلب. ولهذا ابتكرت أدوات قياس الفترات الزمنية التي تُقاس بوحدة الثانية (s)، منها الساعات المختلفة مثل الساعات الرقمية، كما في الشكل (7)، والتي بدورها تُعتبر أكثر دقة من ساعات الإيقاف اليدوية، كما في الشكل (8).



الشكل (8) ساعة الإيقاف اليدوية



الشكل (7) الساعة الرقمية



إثراء

الساعة الشمسية (المزولة)

أداة قديمة لقياس الوقت باستخدام ظل الشمس. وتتكوّن من لوح أفقي عليه علامات الساعات وعصا، وعندما تسطع الشمس تُلقي العصا ظلًا على اللوح في أوقات مختلفة فتحدّد الوقت. وكان يستخدمها العرب والمسلمون قديمًا لمعرفة وقت الصلاة.

مهاراة العلوم

قارن: بين الكتلة والزمن من حيث أدوات القياس ووحدة القياس لكل منهما.



- إبحث في المصادر الإلكترونية عن أفلام تعليمية توضّح:
- أدوات قياس الوقت قديمًا.
- طريقة استخدام القدمة ذات الورنية والميكروميتر.

أتحقق مما تعلمت



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

1 - ماذا نستخدم لقياس سمك ورقة الكتاب؟

☐ مسطرة طالب

☐ شريط متري

☐ ميكرومتر

☐ مسطرة خشبية

2 - وحدة قياس مقدار ما يحويه الجسم من مادة:

☐ (s)

☐ (m)

☐ (m^3)

☐ (kg)

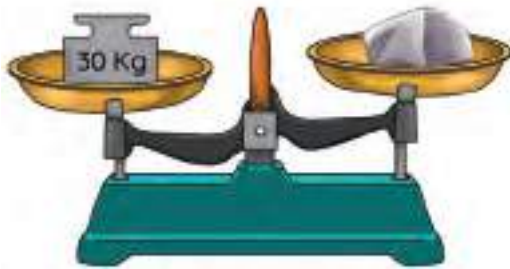
3 - الشكل المقابل كتلة الصخرة تساوي:

☐ (30) كيلو جراماً

☐ أقل من (30) كيلو جراماً

☐ أكثر من (30) كيلو جراماً

☐ ليس أيّاً ممّا سبق



السؤال الثاني: اقرأ العبارات التالية، ثم اختر ما إذا كانت صحيحة أم خطأ بتظليل الدائرة:

خطأ

صحيحة

☐

☐

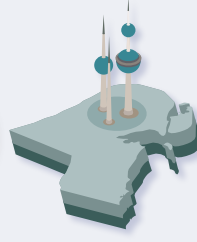
1 - تُقاس الكتلة بوحدة النيوتن.

☐

☐

2 - الشريط المتري الأداة الأنسب لقياس قطر سلك معدني رفيع.

من وطني



بيت الزكاة - يد العطاء في قلب الوطن

تأسس بيت الزكاة الكويتي عام 1982م وهو هيئة حكومية مستقلة، ومن أوجه عمله جمع الزكاة وتوزيعها على مستحقيها، وزكاة الفطر صدقة واجبة على كل مسلم في نهاية شهر رمضان، وهي طهرة للصائم وطعمة للمساكين.

مقدار زكاة الفطر هو «صاع» من غالب قوت أهل البلد، مثل القمح، أو الأرز، أو التمر، أو الشعير. يعادل الصاع النبوي تقريباً $2.5 \text{ kg} - 3 \text{ kg}$ من الأرز وفقاً للمقاييس الحديثة. ويظهر هنا دور القياس في تقدير المقادير بوحدات معيارية واضحة.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
القيمة السلوكية	المصطلح النظري
الحرص على الدقة في المعلومات والبيانات والموضوعية التي تساعدنا على فهم الواقع واتخاذ القرارات السليمة ومقارنة النتائج بين مختلف الأفراد أو المجموعات.	القياس



نافذة على الصحة

هل تعلم أن:

القياس الفيزيائي يُستخدم لحماية أجسامنا والمحافظة على صحتنا. فمثلاً، يستخدم الأطباء موازين الحرارة لقياس درجة حرارة الجسم وتشخيص الحمى، ويُقاس ضغط الدم والأوزان لتحديد الحالة الصحية للإنسان. كما أن مرضى السكري يحتاجون إلى قياس نسبة السكر في الدم باستمرار، ومرضى القلب الذين يجب عليهم متابعة ضغط الدم ونض القلب، ومرضى السمّة الذين يراقبون أوزانهم بشكل منتظم. وتساعد أدوات القياس أيضاً في الكشف المبكر عن الأمراض المعدية، مثل الحصى والإنفلونزا، وغير المعدية، مثل السكري وارتفاع ضغط الدم. لذلك، فإن إتقان مهارات القياس يلعب دوراً مهماً في العناية بصحتنا والوقاية من الأمراض. لننعم بصحة أفضل وحياة أكثر أماناً.

التقييم الذاتي



تعلمت	نعم 😊	لا 😞	إلى حدّ ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم القياس						
التمييز بين الكمّيات الأساسية والكمّيات المشتقة						
أهمّية النظام الدولي للوحدات						
أدوات القياس الطول والحجم والكتلة والزمن						
قياس الطول والحجم والكتلة والزمن باستخدام أدوات قياس مناسبة						



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علميًا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) أمام العبارة:

1 - تُصنّف من الكمّيات الأساسية:

☐ الطول والكتلة

☐ الكتلة والحجم

☐ الكتلة والمساحة

☐ الزمن والمساحة

2 - لماذا نحتاج إلى نظام وحدات موحد مثل النظام الدولي للوحدات (SI) في القياس؟

☐ لأنّه يوفر أدوات قياس كثيرة.

☐ لأنّه يستخدم أرقامًا صغيرة دائمًا.

☐ لأنّ جميع الأدوات تقيس بوحدات مختلفة.

☐ لسهولة مقارنة النتائج وتوحيدها بين العلماء حول العالم.

3 - لتعيين حجم جسم صلب غير منتظم الشكل لا يذوب في السائل، نستخدم:

☐ المسطرة

☐ الميكروميتر

☐ المخبر المدرّج

☐ الميزان الإلكتروني

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

1 - هل يمكن اعتبار «الطول» كمية مشتقة؟

☐ نعم

☐ لا

فسّر سبب اختيارك:

2 - هل يختلف تصنيف كمية الحجم عن تصنيف كمية الطول.

☐ نعم

☐ لا

فسّر سبب اختيارك:

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

وجه المقارنة	الكتلة	المساحة
نوع الكمية		
وحدة القياس		

السؤال الرابع: في الجدول التالي، اختر العبارة من المجموعة (ب) وضع رقمها أمام ما يناسبها من عبارات المجموعة (أ):

م	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
.....	- الأداة المناسبة لقياس الفترات الزمنية	1 - مسطرة
.....	- الأداة المناسبة لقياس حجم الجسم المنتظم	2 - ساعة إيقاف
		3 - ميزان ذو كفتين

الفصل الثاني: الحركة

Motion

قال تعالى:

﴿الْمَرَّاۗءَ الْفَلَآءِ تَجْرٰى فِى الْبَحْرِ نِيعَمَتِ اللّٰهِ لِيُرِيَكُمْ مِّنْ ءَايٰتِهِۦٓ اِنَّ فِىْ ذٰلِكَ لَاٰيٰتٍ لِّكُلِّ صَبَّارٍ شَكُوْرٍ ﴿٣١﴾﴾

[لقمان: ٣١]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: الحركة

Motion

الدرس الثاني: القوى والحركة

Forces and Motion

الدرس الأول

الحركة

Motion

سأتعلم:



- مفهوم الحركة وأنواعها.
- مفهوم السرعة وأنواعها.
- مفهوم التسارع.



حولنا أشياء كثيرة تبدو ساكنة، وأشياء أخرى نراها تتحرك باستمرار، مثل السيارات والطيور والأمواج. في هذا الدرس، سنتعرف إلى مفهوم الحركة، وأنواعها، وكيف نصف حركة الأجسام باستخدام مفاهيم علمية، مثل السرعة والتسارع.



كيف تُثبت أنّ الطائرة في السماء تتحرك؟
ما الذي يساعدنا على وصف الحركة؟

استكشف



ما الفرق بين حركة الجسم وسرعة الجسم؟

التمييز بين مفهوم الحركة وسرعة الجسم

مصورات



الإرشادات



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

خطوات العمل:

- 1- لاحظ الشكل (A)، والشكل (B).
- 2- قارن بين حركة السيارة في الشكل (A) والشكل (B).
- 3- ناقش زملاءك ومعلمك في حركة السيارة.
- 4- سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

	بعد مرور (7s) المسافة (100 m)		الشكل (A)
.....			ماذا حدث للسيارة؟
.....			دليل إجابتك
	بعد مرور (3s) المسافة (100 m)		الشكل (B)
.....			ماذا حدث للسيارة؟
.....			دليل إجابتك
.....			أي سيارة أسرع في الحركة (A) أو (B)؟
.....			فسّر إجابتك

الاستنتاج:

- انتقال الجسم من موضع إلى آخر بمرور الزمن يمثل
- المسافة التي يقطعها الجسم خلال فترة زمنية محدودة تمثل



ما المقصود في السرعة الثابتة؟

التعرّف إلى مفهوم السرعة الثابتة

بطاقات توضيحية
للنشاط



الإرشادات

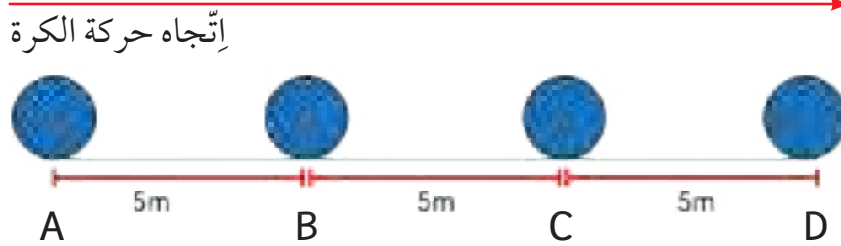


انتهِ إلى تعليمات المعلم - أطلب المساعدة من المعلم إذا احتجت إليها - تعاون مع زملائك

يمثل الشكل التالي كرة تحركت من النقطة (A) إلى النقطة (D) خلال فترة زمنية محدّدة.

خطوات العمل:

- 1- أدرس حركة الكرة.
- 2- سجّل نتائجك في الجدول.



الملاحظة:

مسار الكرة	المسافة (d)	الزمن (t)	السرعة $v = \frac{d}{t}$
من A إلى B	m	5 s	m/s
من B إلى C	m	5 s	m/s
من C إلى D	m	5 s	m/s

الاستنتاج:

- عندما يقطع الجسم مسافات متساوية في أزمنة متساوية، فإنّ سرعته تكون



Motion

نحن نعيش في عالم مليء بالحركة، السيارات تسير، والطيور تطير، والأمواج تتحرك. كيف نعرف أن الأجسام تتحرك من حولنا؟ للإجابة عن ذلك، لا بد من معرفة مفهوم الحركة.



الشكل (9)
حركة في خط مستقيم

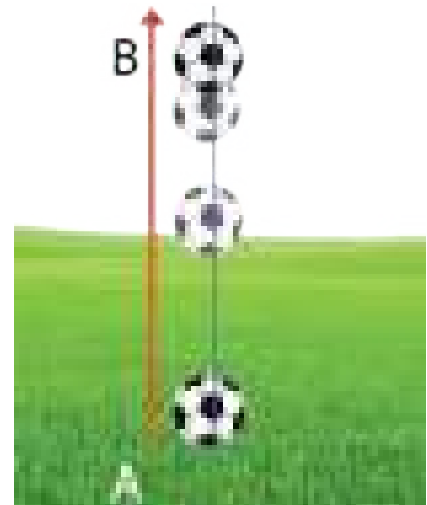
الحركة انتقال الجسم من موضع إلى آخر بمرور الزمن. ولمعرفة ما إذا كان الجسم متحركاً، لا بد من النظر إلى الأشياء المحيطة به، مثل المباني وإشارات المرور وأعمدة الإنارة. على سبيل المثال، عندما تنظر من نافذة السيارة أثناء حركتها تلاحظ أن المسافة بينك وبين أعمدة الإنارة تتغير، في هذه الحالة، تُعتبر أعمدة الإنارة نقاطاً مرجعية بالنسبة إليك، وبالتالي نستنتج أن السيارة جسم متحرك. وقد تكون النقطة المرجعية جسماً متحركاً. فمثلاً، عندما تكون جالساً داخل سيارة متوقفة بجوار سيارة أخرى وتبدأ السيارة الأخرى بالتحرك إلى الأمام، فإنك تظن أن السيارة التي تجلس فيها تتحرك إلى الخلف، لكن النقطة المرجعية هي التي تتحرك.

أنواع الحركة

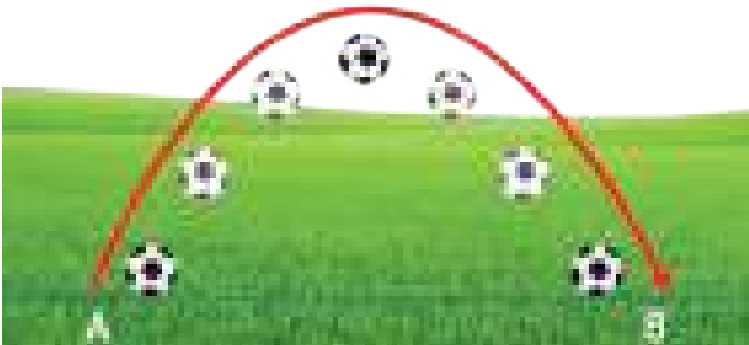
تُقسم الحركة إلى نوعين: حركة انتقالية وحركة دورية.

1- الحركة الانتقالية:

الحركة التي ينتقل فيها الجسم من مكان إلى آخر، وهي تتمثل في نوعين: حركة في خط مستقيم (السيارة على الطريق)، كما في الشكل (9)، أو حركة مقذوفات (مقذوف رأسي)، كما في الشكل (10) أو مقذوف بزاوية، كما في الشكل (11).



الشكل (10) حركة مقذوف رأسي



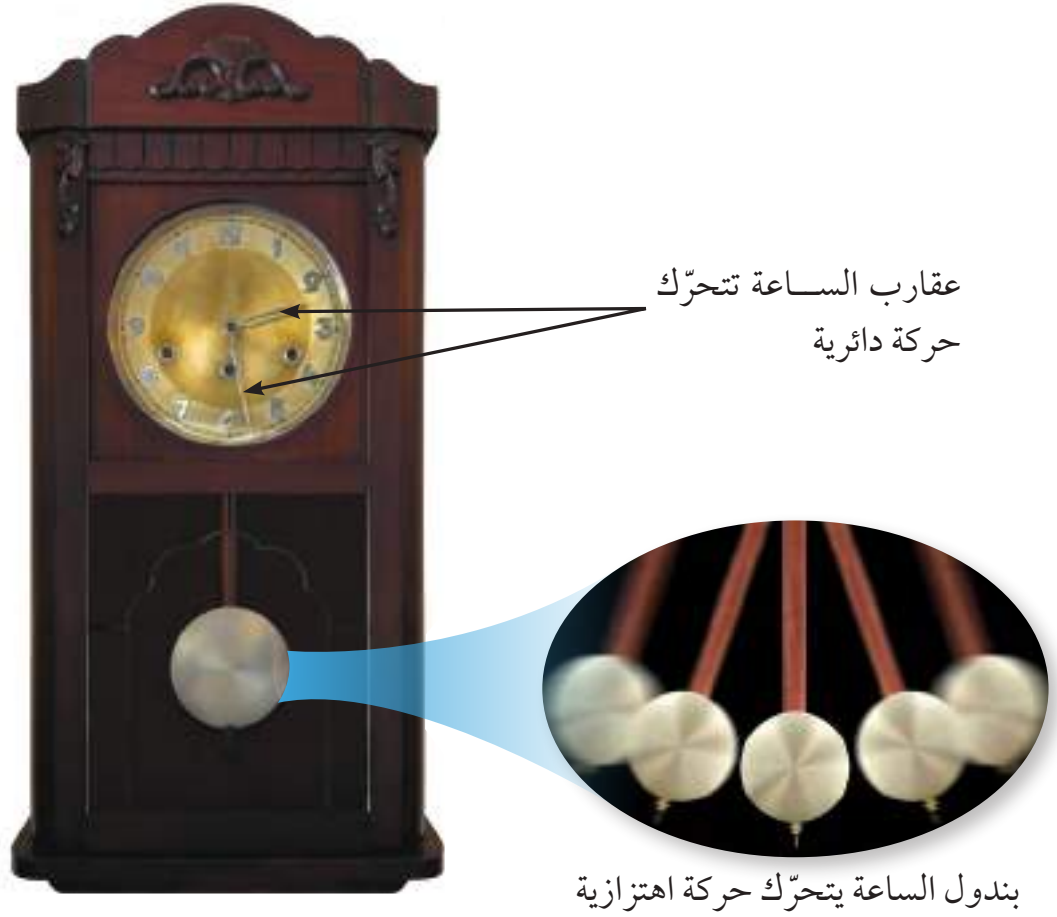
الشكل (11) حركة مقذوف بزاوية

مهارات العلوم

صمم: خريطة مفاهيم توضح
الحركة وأنواعها، مع
ذكر أمثلة.

٢- الحركة الدورية:

حركة تتكرر بانتظام خلال فترات زمنية متساوية، وهي تتمثل في الحركة الاهتزازية (بندول الساعة)، والحركة الدائرية (عقارب الساعة)، كما في الشكل (12).

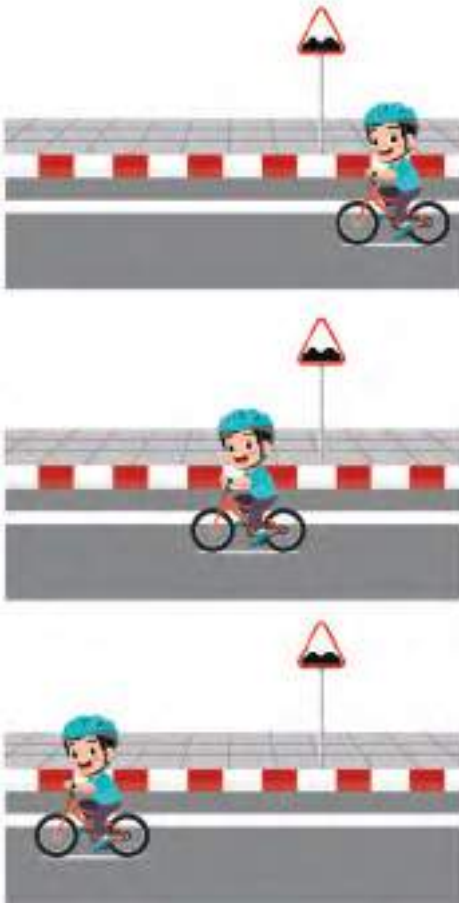


الشكل (12) الحركة الدورية

مهارة العلوم

قارن: بين حركة الأرجوحة
وحركة القمر حول الأرض.

السرعة Velocity



الشكل (13)

بعد أن تعرّفنا إلى مفهوم الحركة وأنواعها، وإلى أنّ الأجسام لا تبقى في مكانها دائماً بل تنتقل من موقع إلى آخر خلال فترة زمنية، نجد أنّ بعض الأجسام تتحرك ببطء مثل السلحفاة، وأخرى بسرعة كبيرة مثل الطائرة. ولكي نصف حركة الأجسام لا بدّ من معرفة المسافة التي يقطعها الجسم خلال فترة زمنية معيّنة.

نرى في الشكل (13) راكب درّاجة قد مرّ بعلامة المرور وتحرك بعيداً عنها، لحساب سرعته، يمكنك قسمة المسافة المقطوعة على الزمن المستغرق في قطع هذه المسافة. أي أنّ:

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

وتُقاس السرعة بالوحدة الدولية (m/s) أو بوحدة (km/h). لذا فالسرعة كميّة مشتقة.

تطبيق رياضي

قطع راكب درّاجة مسافة (80 m)، كما في الشكل (14)، حتّى وصل إلى مدرسته في زمن قدره (20 s)، كم تكون سرعته بوحدة m/s؟

$$v = \frac{d}{t} = \frac{80 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 4 \text{ m/s}$$

مهارة العلوم

فسّر: تُصنّف السرعة من الكمّيات المشتقة.



الشكل (14)

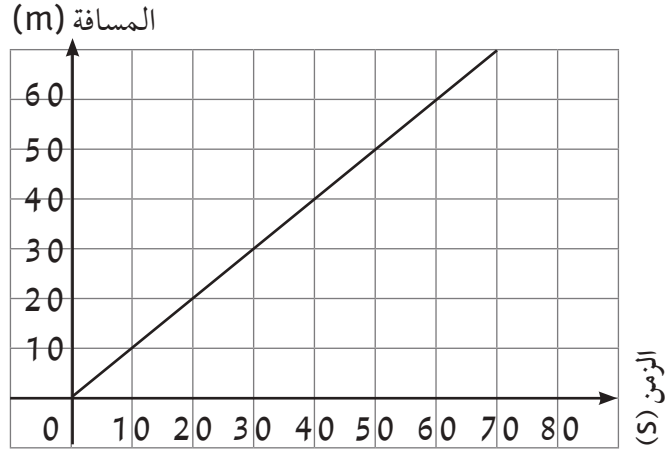


Types of Speed

عند دراسة حركة الأجسام، يمكن تصنيف السرعة إلى نوعين رئيسيين:

١- السرعة الثابتة:

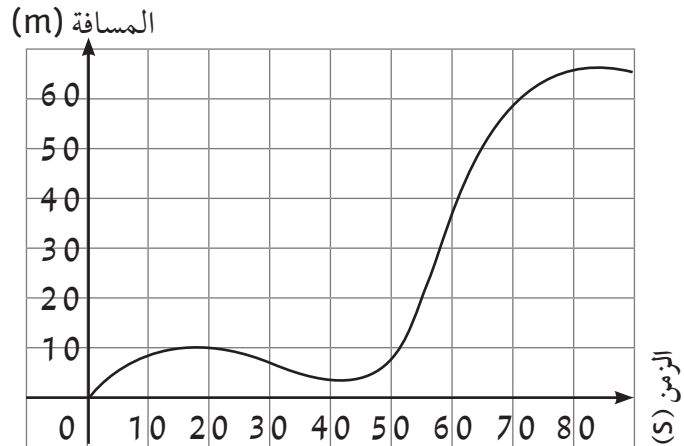
تحدث عندما يقطع الجسم المتحرك مسافات متساوية في أزمنة متساوية، كما في الشكل (١٥).



الشكل (١٥) سرعة ثابتة

٢- السرعة المتغيرة:

تحدث عندما يقطع الجسم المتحرك مسافات متغيرة في أزمنة متساوية، كما في الشكل (١٦). وعند تحديد مقدار السرعة واتجاهها تُسمى سرعة متجهة.



الشكل (١٦) سرعة متغيرة

مهارات العلوم

قارن: بين السرعة الثابتة والسرعة المتغيرة من حيث المفهوم.

التسارع Acceleration



التسارع في السيارة

يوجد داخل كل سيارة ثلاث أدوات يمكن بواسطتها التحكم في مقدار سرعة السيارة واتجاهها: أولاً - دواسة البنزين، التي يمكن بواسطتها زيادة مقدار السرعة (تسارع إيجابي).

ثانياً - دواسة الفرامل، والتي يمكن بواسطتها تقليل مقدار السرعة (تسارع سلبي).

ثالثاً - عجلة القيادة، والتي يمكن بواسطتها تغيير اتجاه حركة السيارة.

عندما يقود شخص سيارة، فإنه لا يبقى دائماً على السرعة نفسها، فقد يزيد سرعته أحياناً، أو يخففها، أو يغير اتجاه حركته. هذا التغير في السرعة خلال وحدة الزمن أو التغير في الاتجاه يُسمى التسارع.

وهذا يظهر عندما يرغب قائد سيارة في الوصول أسرع إلى مكان معين، فإنه يزيد الضغط على معجل السيارة (دواسة البنزين) تدريجياً، فتزيد سرعة سيارته ويظهر له ذلك من خلال حركة مؤشر عداد السيارة أمامه، كما في الشكل (17). ويُقال في هذه الحالة إن قائد السيارة قد «عجل» السيارة، أو إن السيارة تتحرك حركة متسارعة، أي أن لها تسارعاً.

ويُعرف التسارع بالتغير في السرعة خلال وحدة الزمن، أو التغير في الاتجاه.

وحدة قياس التسارع حسب النظام الدولي للوحدات (m/s^2)، لذا فهي كمية مشتقة.



الشكل (17) عداد السرعة يُشير إلى أن سرعة السيارة قريبة من (70 km/h)

مهارة العلوم

أذكر: مفهوم التسارع ووحدة قياسه.



صمّم بطريقة فنية إحدى أدوات الطقس التي يستخدمها الراصد في تنبؤات الطقس موضّحاً كيف تساعد في تحديد مقدار السرعة المتّجهة للرياح.

أنتحق مما تعلّمت



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

1 - سيارة تقطع مسافة (500 m) في زمن قدره (10 s)، تكون سرعتها:

5000 m/s ☐

490 m/s ☐

50 m/s ☐

510 m/s ☐

السبب:

2 - التغير في السرعة:

المسافة ☐

الحركة ☐

التسارع ☐

الزمن ☐

السبب:

3 - الشكل المقابل يمثل حركة:

دائرية ☐

اهتزازية ☐

مقدوفات بزاوية ☐

مقدوفات رأسية ☐

السبب:

السؤال الثاني: حلّ المسائل التالية:

1 - قاد محمد درّاجته باتجاه مركز التسوّق مدّة (15 s) إذا علمت أنّ المسافة التي قطعها (150 m). أحسب سرعته.

القانون:

التطبيق:

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

وجه المقارنة	السرعة	التسارع
وحدة القياس		

وجه المقارنة	الحركة الانتقالية	الحركة الدورية
أنواع الحركة		

السؤال الرابع: سافر معنا على متن الخطوط الجوية الكويتية إلى مدينة وارسو عاصمة بولندا، حيث تقطع الرحلة مسافة مقدارها (5000 km) خلال (5) ساعات. أحسب سرعة الطائرة في هذه الرحلة.



القانون:

التطبيق:

الدرس الثاني

القوى والحركة

Forces and Motion

سأتعلم:



- مفهوم القوة.
- العلاقة بين الكتلة ووزن الجسم.
- مفهوم الاحتكاك والعوامل التي تتوقف عليه.



عندما يسدّد أحد اللاعبين كرة القدم بقوة نحو المرمى، يحاول حارس المرمى إيقافها بيديه، أو يركلها بعيداً عن المرمى. في كلتا الحالتين، يؤثّر الحارس في حركة الكرة فقد يوقفها بعد أن كانت متحرّكة، أو يغيّر اتجاهها، أو يدفعها لتتحرك من جديد في اتجاه آخر. يوضّح هذا أنّ القوة تؤثر في حركة الأجسام بطرق مختلفة.

في هذا الدرس، سنتعرّف إلى كيفية ارتباط القوة بالحركة، وكيف يمكن للقوة أن تغيّر سرعة الجسم أو اتجاهه أو حالته.



كيف تستطيع مساعدة صاحب السيارة في الخروج من هذه المشكلة؟

استكشف

ما المقصود بالقوة؟

التعرّف إلى تأثير القوة على الأجسام

ورق مقوّى ملوّن - مشابك
حديد - مغناطيس -
حوض - ماء



الإرشادات

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

خطوات العمل:

- 1- اتّبع تعليمات المعلم لصنع سفينة من الورق المقوّى.
- 2- ثبّت المشابك على أحد أطراف السفينة.
- 3- ضّع السفينة التي صنعتها في حوض فيه ماء.
- 4- قَرّب المغناطيس من السفينة.
- 5- سجّل نتائجك في الجدول.



الملاحظة:

بعد تقريب المغناطيس	قبل تقريب المغناطيس	السفينة
☐ ثابتة ☐ تتحرّك	☐ ثابتة ☐ تتحرّك	

الاستنتاج:

- يمتلك المغناطيس تؤثر على الأجسام الحديدية فتحركها.

استكشف

ما العلاقة بين كتلة الجسم ووزن الجسم؟

تحديد العلاقة بين كتلة الجسم ووزن الجسم



ميزان زنبركي - أثقال

مختلفة - ميزان إلكتروني



الإرشادات



إنّبه إلى تعليمات المعلم - تداول الأدوات بحذر - تعاون مع زملائك

خطوات العمل:

- 1- عيّن كتلة الأثقال باستخدام الميزان الإلكتروني.
- 2- عيّن وزن الأثقال باستخدام الميزان الزنبركي.
- 3- سجّل النتائج في الجدول.

الملاحظة:

الرقم	الكتلة	الوزن	أرسم العلاقة بين الكتلة والوزن
1	 Kg	 N	الوزن (N) الكتلة (kg)
2	 Kg	 N	
3	 Kg	 N	

الاستنتاج:

- كلّما زادت كتلة الجسم وزنه.
- العلاقة بين الكتلة والوزن علاقة عند ثبات تسارع الجاذبية الأرضية.

استكشف

ما المقصود بالاحتكاك؟

التعرّف إلى مفهوم الاحتكاك

مجموعة من الأوراق -
شريط متري



الإرشادات



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

خطوات العمل:

- 1 - خذ ورقة وشكلها لتفوز على زميلك، بوصول ورقتك إلى الأرض أولاً.
- 2 - حدّد ارتفاع نقطة سقوط الورقة، بحيث لا تقلّ عن (2m) باستخدام الشريط المتر.
- 3 - أسقط مع زملائك الأوراق المختلفة في التشكيل ومساحة السطح من الارتفاع نفسه وفي التوقيت نفسه.
- 4 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

☐ ورقتي	أي ورقة وصلت إلى الأرض أسرع؟
☐ ورقة زميلي	
☐ مساحة السطح المعرضة للهواء أكبر	سبب سرعة سقوط الورقة
☐ مساحة السطح المعرضة للهواء أقل	

الاستنتاج:

- تنشأ عند تلامس سطحين مع بعضهما البعض وتعمل على إعاقة الحركة قوّة
- كلّما زادت مساحة السطح المعرض للهواء قوّة الاحتكاك.

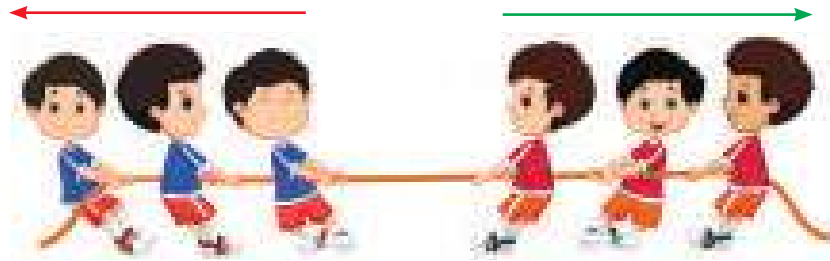


Forces

عندما تسير في يوم عاصف ستشعر بدفع الرياح لك، وعندما تكون راكبًا داخل سيارة، فإنك تميل يمينًا أو يسارًا عند دوران السيارة في منعطف معين. هذا يعني أنك تتأثر ببعض القوى؛ فالقوة مؤثر خارجي كدفع أو سحب يؤدي حركة جسم، أو يوقفه أو يغير اتجاه حركته. والقوى من حولنا تنقسم إلى عدة أقسام منها:

أولاً: القوى المتزنة

قوى تؤثر على جسم ما في اتجاهات متعاكسة وتكون متساوية في المقدار، لا تغير من حركة الجسم، كما في الشكل (18).



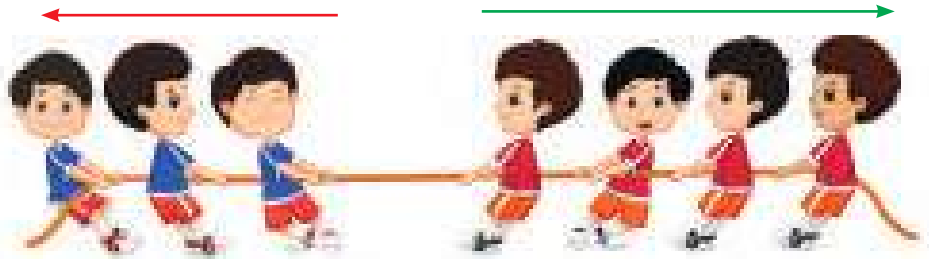
الشكل (18)

مهارة العلوم

قارن: القوى المتزنة والقوى غير المتزنة من حيث مقدار القوة وحركة الجسم.

ثانياً: القوى غير المتزنة

قوى تؤثر على الجسم، في اتجاهات متعاكسة وتكون غير متساوية في المقدار تؤدي إلى تغيير في حركة الجسم، كما في الشكل (19).



الشكل (19)

الوزن والكتلة:



الشكل (20) ميزان إلكتروني

إذا سافرت إلى القمر أو إلى أبعد كوكب، تبقى كتلتك ذاتها، لكن يتغير وزنك حسب موقع الجسم.

ويعود ذلك إلى أن الكتلة هي مقدار ما يحويه الجسم من مادة، لذلك يبقى مقدارها ثابتاً لا يتغير، بينما الوزن مقدار قوة جذب الأرض للجسم. هذه القوة تجعل الأجسام تكتسب تسارعاً عند سقوطها نحو الأرض، يُعرف بتسارع الجاذبية الأرضية، ويُقصد به مقدار التغير في سرعة الجسم أثناء سقوطه تحت تأثير الجاذبية.

ويُقَدَّر تسارع الجاذبية الأرضية بحوالي (9.8 m/s^2) ، هذه قيمة ثابتة تقريباً بالقرب من سطح الأرض، وتُعدّ أساسية في حساب الوزن وحركة الأجسام تحت تأثير الجاذبية.

تكون العلاقة بين الوزن والكتلة علاقة طردية عند ثبات التسارع (تسارع الجاذبية الأرضية).

يُستخدم الميزان الزنبركي كما في الشكل (21) لتعيين وزن الجسم، ويُقاس بوحدة نيوتن (N)، بينما يُستخدم الميزان الإلكتروني كما في الشكل (20) لتعيين كتلة الجسم، وتقاس بوحدة الكيلوجرام (kg).

ويمكن حساب الوزن بالعلاقة الرياضية:

$$w \text{ (الوزن)} = m \text{ (الكتلة)} \times g \text{ (تسارع الجاذبية الأرضية)}$$

مثال رياضي



مقدار كتلة جسم أحمد (65 kg)، كم يكون وزن أحمد بوحدة (N)؟

$$w = m g \quad \text{القانون}$$

$$w = 65 \times 9.8 = 637 \text{ N} \quad \text{الحل}$$

مهارة العلوم

علّل: كتلة الجسم ثابتة لا تتغير بتغير المكان.



Friction

الاحتكاك قوّة تنشأ عند تلامس سطحين مع بعضهما البعض وتعمل على إعاقة الحركة، أي أنّ اتجاهها دائماً معاكس لاتّجاه الحركة، كما في الشكل (22).



الشكل (23)



الشكل (22)

قوة الاحتكاك ← القوة اللازمة لحركة الدراجة



الشكل (24)
سطح أملس يقلّل الاحتكاك

يتوقف الاحتكاك على عدّة عوامل منها:

- مساحة السطح المعرض للهواء.

- نوع السطح (أملس - خشن).

حيث تتعرض الأجسام الساقطة من الأعلى نحو سطح الأرض، التغير احتكاك الهواء الجوي، فكلّما زادت مساحة السطح المعرض للهواء زادت قوّة الاحتكاك فقلّت سرعة الجسم وفق العلاقة الطردية، وهذا يفسّر سبب هبوط رجال المظلات ببطء ومن دون أذى، كما في الشكل (23).

وعلى الرغم من أنّنا نعتبر الاحتكاك معيقاً لحركة الأجسام ونحاول دائماً تقليل تأثيره، إلّا أنّه يلعب دوراً مهماً في حياتنا اليومية، فنحن نذكر أهميّة الاحتكاك في كلّ مرّة ننزل أقدامنا على سطح زلق، أو عند انزلاق السيّارة على الطريق في يوم ممطر.

في الواقع، لولا وجود الاحتكاك لما استطاع الإنسان المشي على الأرض. هل قوّة الاحتكاك متساوية على جميع الأسطح؟

تؤثر قوّة الاحتكاك على جميع الأجسام، ولكن يختلف تأثيرها باختلاف نوع السطح. تكون قوّة الاحتكاك أكبر عندما يتحرك الجسم على سطح خشن، ما يفسّر صعوبة حركة الأجسام على هذه الأسطح، بينما يكون تأثيرها أقلّ على الأسطح الملساء، كما في الشكل (24)، ما يفسّر سبب سهولة الحركة عليها!

مهارّة العلوم

عدّد: العوامل التي يتوقف عليها الاحتكاك.



إثراء

تأثير القوة

في بداية القرن السابع عشر ميلادي، راودت الفلكي الإيطالي «جاليليو» فكرة أنه لا بد من وجود قوة تُبقي الجسم متحرّكًا، واقترح بأنّه في حالة الجسم المتحرّك لا حاجة لقوة سحب أو قوة دفع حتّى يبقى الجسم متحرّكًا، ولكن لتغيير حركة هذا الجسم نحن بحاجة إلى قوة.



الشكل (25)
سطح خشن يزيد الاحتكاك

يختلف نوع السطح المستخدم بحسب مكان استخدامه، فيستخدم سطح خشن للشوارع المختلفة، كما في الشكل (25) لزيادة قوة الاحتكاك بينها وبين إطارات السيّارات عند الضغط على الفرامل. كما يوصي السائقون بتوخي الحذر والقيادة بسرعة مناسبة عند هطول الأمطار، لأنّها تقلّل من خشونة السطح، ما يؤدّي إلى تقليل قوة الاحتكاك.

مهارة العلوم

فسّر: مدلول الصور التالية:



وضع زيت لمحركات
السيّارات



عجلات حذاء التزلّج
والحقائب



وضع سلاسل حديدية على إطارات
السيّارة في المناطق الجبلية الجليدية



وضع شريط مطاطي على
درجات السلالم



إبحث في المصادر الإلكترونية عن تقنية (Hiberloop) وعلاقتها بقوة الاحتكاك.

أتحقق مما تعلمت



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

1 - قوّة الاحتكاك تكون أقلّ عند المشي على:

○ الحصى ○ الجليد ○ الرمل ○ الإسفلت

السبب:

السؤال الثاني: ماذا يحدث في كلّ من الحالات التالية:

1 - لعب مباراة كرة قدم على أرض مبلّلة أثناء تساقط المطر.

الحدث:

السبب:

2 - عدم وضع زيت في محرّك السيّارة.

الحدث:

السبب:

السؤال الثالث: أجب عن السؤال التالي:

1 - أرادت مريم سحب الحقيبة الموضّحة في الصورة لكنّها لم تستطع. في رأيك، ما الطرق التي يمكن أن تستخدمها مريم لتحريك الحقيبة بسهولة؟



.....

.....

.....

.....

.....

مشروع سكة الحديد لدول مجلس التعاون

يُعدّ مشروع سكة الحديد في دولة الكويت جزءاً لا يتجزأ من مشروع سكة الحديد لدول مجلس التعاون الخليجي العربي، وهو شبكة من القطارات تربط دول المجلس بعضها ببعض، والذي يبلغ طوله (2117 km)، بسرعة تصل إلى (200 km/h)، حيث يبدأ مساره من الكويت شمالاً إلى سلطنة عمان جنوباً. ويبلغ طول شبكة سكة الحديد في دولة الكويت (145 km)، وقد تمّ التنسيق مع بلدية الكويت لإنهاء ترتيبات المرحلة الأولى من مسار السكة الحديد.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
القيمة السلوكية	المصطلح النظري
المحافظة على السرعة المحددة في الطريق تفيد من أخطار الحوادث، لذلك يجب أن ننمي الوعي المروري لدينا ونشبع دائماً القوانين المرورية.	السرعة



نافذة على الصحة

هل تعلم أن:

القوة والحركة والسرعة ضرورية لصحة الإنسان. فممارسة الحركة والنشاط البدني بانتظام، مثل المشي أو الجري أو التمارين الرياضية، تساعد على تنشيط الدورة الدموية، وتقوية القلب، وحرق الدهون الزائدة، وتقوية العضلات، كما تساهم في الوقاية من الأمراض غير الوراثية مثل السمنة، والسكري، وأمراض القلب، وبعض الأمراض الوراثية مثل ضعف العضلات أو مشكلات في العظام، التي قد تحتاج إلى عناية خاصة وتمرين مناسبة. لذلك، فإن فهمنا للحركة يساعدنا أيضاً على فهم أهمية النشاط والحركة في بناء جسم صحي متناسق وحماية صحتنا وتحسين جودة حياتنا.

التقييم الذاتي



تعلمت	نعم	لا	إلى حد ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلم	ملاحظة ولي الأمر
مفهوم الحركة وأنواعها						
مفهوم السرعة وأنواعها						
مفهوم التسارع						
مفهوم القوة						
العلاقة بين الكتلة ووزن الجسم						
مفهوم الاحتكاك والعوامل التي تتوقف عليه						

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: أدرس الرسم ثم أجب عن المطلوب.

1 - توضّح الأشكال التالية بعض الإجراءات المتّبعة في الحياة. فسّر سبب هذا الإجراء :

أسطح صالة التزلّج ملساء.



فسّر:

وضع شريط مطّاطي على سلالم.



فسّر:

وضع سلاسل حديدية على عجلات السيّارات في المناطق الجليدية.

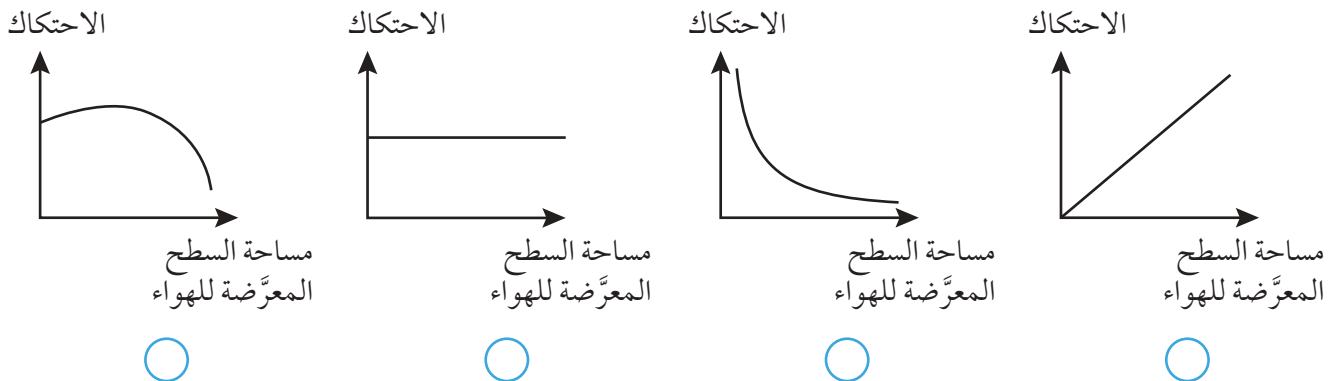


فسّر:

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

المجاورة لها.

1 - الرسم البياني الذي يوضّح العلاقة بين الاحتكاك ومساحة السطح المعرضة للهواء:



السؤال الثالث: اقرأ الأسئلة التالية ثم أجب عن المطلوب:

- 1 - يدّعي راشد أنّ وزنه سيكون أقلّ على سطح القمر من وزنه على سطح الأرض. (مع العلم أنّ كتلة الأرض أكبر من كتلة القمر)
- هل ما يدّعيه راشد صحيح؟

☐ نعم

☐ لا

فسّر إجابتك.

السؤال الرابع: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 1 - جزّ العشب في ملاعب كرة القدم.

الفصل الثالث: قوانين الحركة

Laws of Motion

قال تعالى:

﴿إِنَّ اللَّهَ هُوَ الرَّزَّاقُ ذُو الْقُوَّةِ الْمَتِينُ﴾ ٥٨

[الذاريات: ٥٨]

دروس الفصل

الدرس الأول: القانون الأول للحركة

First Law of Motion

الدرس الثاني: القانون الثاني للحركة

Second Law of Motion

الدرس الثالث: القانون الثالث للحركة

Third Law of Motion

الدرس الأول

القانون الأول للحركة

First Law of Motion

سأتعلم:



- القانون الأول للحركة.

- تطبيقات على القانون الأول للحركة.



ترتبط حركة الأجسام بكثير من المواقف في حياتنا اليومية، فالأجسام قد تكون ساكنة، أو متحركة، وقد تتغير حالتها أثناء الحركة تبعاً للموقف الذي تتعرض له. ولقد تمكن العلماء من وضع قوانين تساعد على تفسير هذه الظواهر بشكل علمي منظم. في هذا الدرس، سنتعرف إلى أحد القوانين التي تفسر سلوك الأجسام أثناء الحركة.



إصطدم جسم النادل بالطاولة فسقطت الكؤوس.
فسر سبب ذلك.

استكشف

ما نص القانون الأول للحركة

استنتاج القانون الأول للحركة

كأس زجاجية - ورق
مقوى - قطعة نقدية



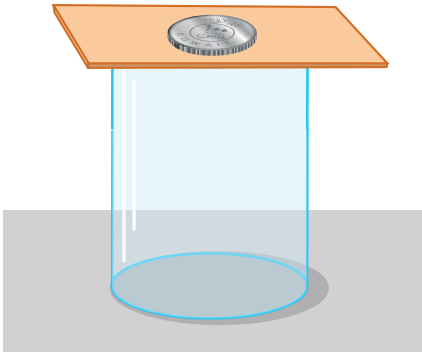
الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تداول الأدوات بحذر - تعاون مع زملائك

خطوات العمل:

- 1 - ضع الورقة فوق الكأس الزجاجية.
- 2 - ضع قطعة النقود على الورقة.
- 3 - ادفع الورقة بطرف إصبعك بسرعة.



الملاحظة:

الأدوات	حالة الجسم بعد الدفع	القوة المؤثرة
الورقة	☐ تتحرك في اتجاه القوة ☐ تبقى ساكنة	☐ قوة الدفع ☐ قوة الجاذبية الأرضية
قطعة النقود	☐ تتحرك في اتجاه القوة ☐ تبقى ساكنة	☐ قوة الدفع ☐ قوة الجاذبية الأرضية

الاستنتاج:

- ينص القانون الأول للحركة على أن:

- الجسم الساكن يبقى والجسم المتحرك يستمر في
 بسرعة في خط مستقيم ما لم تؤثر على أي منهما
 تغير من حالتهما.



First Law of Motion

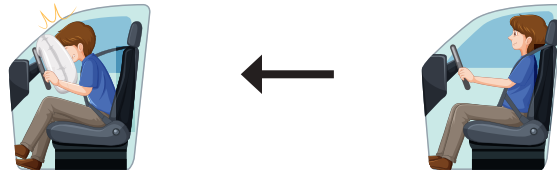
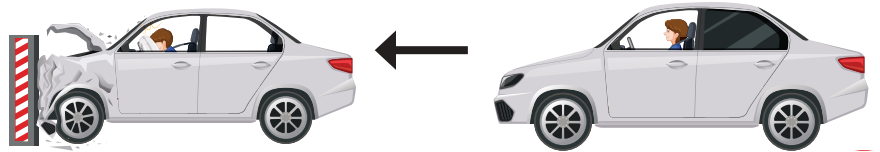
تميل جميع الأجسام سواء أكانت متحركة أم ساكنة إلى البقاء على حالها.

وهذا ما يُعرف بالقانون الأول للحركة (القصور الذاتي) الذي ينصّ على أن الجسم الساكن يبقى ساكناً، والجسم المتحرك يستمرّ في حركته بسرعة ثابتة في خطّ مستقيم ما لم تؤثر على أيّ منهما قوّة تغيّر من حالتهما.

وللتغلّب على القصور الذاتي لأيّ جسم لا بدّ من التأثير عليه بقوّة مناسبة تعمل على تحريك الجسم الساكن أو إيقاف الجسم المتحرك أو تغيير سرعة الجسم المتحرك.

التطبيقات على القانون الأول للحركة كثيرة، وتُستخدم في حياتنا بشكل يومي.

فمثلاً، إذا كنت في سيارّة تسير بسرعة وتوقّفت فجأة، فإنّ القصور الذاتي يجعلك تستمرّ في الحركة إلى الأمام، كما في الشكل (26). وللتغلّب على ذلك، نستخدم حزام الأمان لحماية الأشخاص من الأضرار المترتبة من الحوادث، بالإضافة إلى ظهور الوسائد الهوائية التي تعمل على زيادة حماية الأشخاص.



الشكل (26)

الألعاب الأفعوانية

Roller coaster

الألعاب الأفعوانية تُعدّ من أوضح التطبيقات العملية للقانون الأول لنيوتن (قانون القصور الذاتي). فعندما تنطلق العربة بسرعة كبيرة على المسار، يستمرّ الركّاب في الحركة نتيجة لقصور أجسامهم، حتّى عند تغيّر اتجاه العربة أو توقّفها المفاجئ. هذا هو السبب في شعور الركّاب بالاندفاع. تعمل قوى الأمان مثل القضبان المثبّطة والمقاعد الخاصة على مقاومة هذا القصور، والحفاظ على الركّاب في أماكنهم. وهكذا، تجمع الأفعوانية بين المتعة والإثارة وبين إظهار مبدأ فيزيائي أساسي يعيشه الإنسان بشكل عملي ومباشر.

مهارة العلوم

فسّر: استخدام حزام الأمان عند قيادة السيّارة.



صمّم مطويّة توضّح فيها قوانين المرور التي ترتبط بالقانون الأول للحركة.

أتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) للعبارة غير الصحيحة:

- 1 - صُمِّمَت أحزمة الأمان والوسائد الهوائية في السيَّارات الحديثة للتغلَّب على القصور الذاتي وحماية الركَّاب. (.....)
- 2 - الجسم المتحرَّك بسرعة ثابتة في خطٍّ مستقيم يتوقَّف بمرور الزمن دون الحاجة إلى تأثير أيِّ قوَّة خارجية عليه. (.....)

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 1 - يُنصح بربط البضائع التي تُنقل بالشاحنات كما في الصورة.

.....

.....

.....

.....



الدرس الثاني

القانون الثاني للحركة

Second Law of Motion

سأتعلم:



- القانون الثاني للحركة.
- العلاقة بين القوة والتسارع عند ثبات الكتلة.
- العلاقة بين الكتلة والتسارع عند ثبات القوة.



عندما يقذف لاعب الهوكي القرص بعصاه، نجد أن القرص يتحرك بسرعة معينة لمسافة ما. في هذا الدرس، سنتعرف إلى تأثير القوة في معدل تغير سرعة الجسم.



كيف يؤثر مقدار القوة المبذولة على سرعة قرص الهوكي؟

استكشف



ما العلاقة بين التسارع وكلّ من القوّة والكتلة؟

تحديد العلاقة بين التسارع وكلّ من القوّة والكتلة



عربة - بكرة - خيط -
أثقال - ساعة إيقاف



الإرشادات



إنتبه إلى تعليمات المعلم - تداول الأدوات بحذر - تعاون مع زملائك

أولاً: العلاقة بين القوّة والتسارع

خطوات العمل:

- 1- ركب الأدوات التي أمامك كما هو موضح في الشكل المقابل.
- 2- غير قيمة القوّة المؤثرة التي تحرّك العربة عند النقطة A وعدم تغيير كتلة العربة.
- 3- سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

الحالة	القوّة المؤثرة عند النقطة (A)	زمن وصول العربة إلى النقطة 2
الأولى	 N	 s
الثانية	 N	 s
الثالثة	 N	 s
أُسرع حركة للعربة في الحالة رقم (.....)		

الاستنتاج:

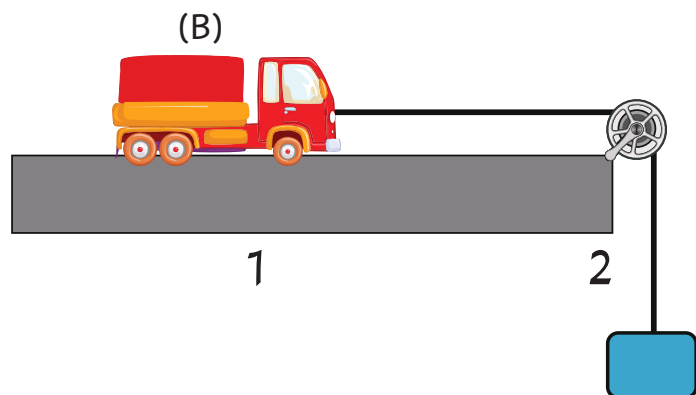
- عندما تزداد القوّة المؤثرة على الجسم التسارع عند ثبات الكتلة؛
أي أنّها علاقة

ثانياً: العلاقة بين الكتلة والتسارع

خطوات العمل:

- 1- ركب الأدوات التي أمامك كما هو موضح في الشكل المقابل.
- 2- غير كتلة العربة عند النقطة B، وذلك بإضافة كتل على سطحها مع إبقاء مقدار القوة التي تحركها ثابتة.
- 3- سجل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:



الحالة	كتلة العربة عند النقطة (B)	زمن وصول العربة إلى النقطة 2
الأولى	g	s
الثانية	g	s
الثالثة	g	s
أسرع حركة للعربة في الحالة رقم (.....).		

الاستنتاج:

- عندما تزداد كتلة الجسم التسارع عند ثبات القوة؛ أي أنها علاقة
- ينص القانون الثاني للحركة على أن التسارع الذي يتحرك به جسم ما يتناسب طردياً مع المؤثرة عليه وعكسياً مع



Second Law of Motion

عندما تدفع عربة تسوّق فارغة، ثم تدفعها بعد امتلائها بالمشتريات، ستلاحظ أنّ العربة الفارغة تتحرّك أسرع، بينما تحتاج إلى قوّة أكبر لتحريك العربة الممتلئة، كما في الشكل (27).

وهذا ما يفسّره القانون الثاني للحركة، والذي يوضّح العلاقة بين القوّة والكتلة والتسارع، حيث ينصّ هذا القانون على أنّ التسارع الذي يتحرّك به جسم ما يتناسب طردياً مع القوّة المؤثّرة عليه، وعكسياً مع كتلته.

يمكن كتابة العلاقة بين الكمّيات الفيزيائية الثلاث في المعادلة التالية:

$$F = ma$$

$$F(\text{القوّة}) = m(\text{الكتلة}) \times a(\text{التسارع})$$



الشكل (27)

مهارة العلوم



أرسم: العلاقة البيانية بين التسارع والكتلة عند ثبات القوّة.



إثراء

العداء في سباق الجري

عندما يبدأ العداء بالانطلاق من خط البداية، يضغط بقوة كبيرة بقدميه على الأرض. هذه القوة تولد تسارعاً يجعله يزيد سرعته بسرعة ملحوظة. وإذا بذل العداء قوة أقل، فإن تسارعه سيكون أبطأ. كما أن العداء الأخف وزناً يستطيع أن يحقق تسارعاً أكبر بالقوة نفسها مقارنة بعداء أثقل وزناً. هذا المثال يوضح كيف أن القوة المبذولة وكتلة الجسم يحددان مقدار التسارع.

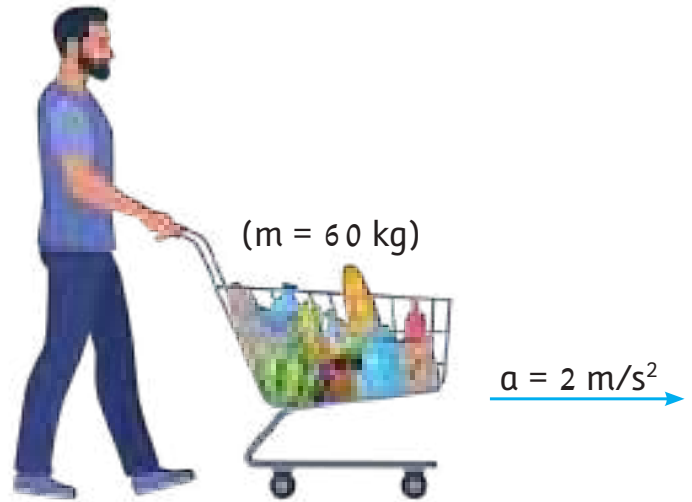
يمكن زيادة التسارع بتغيير مقدار القوة، وطبقاً لنص القانون الثاني للحركة، يتغير التسارع والقوة بالطريقة نفسها عند ثبات الكتلة، فالزيادة في القوة تسبب زيادة في التسارع. أو تغيير مقدار الكتلة، إذ يتغير التسارع والكتلة بطريقة عكسية عند ثبات القوة، ولذلك فإن النقص في الكتلة يسبب زيادة في التسارع.

مثال رياضي

يدفع الرجل عربة كتلتها (60 kg)، فتتحرك بتسارع مقداره (2 m/s^2) . أحسب قوة الرجل التي أثرت في تسارع العربة.

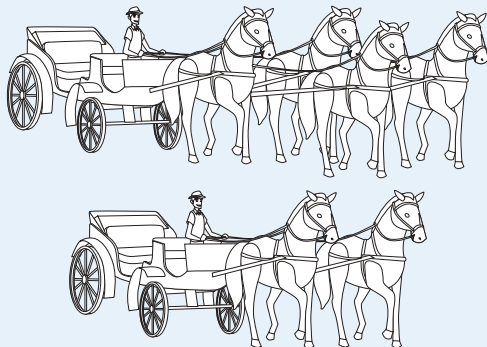
$$F = m a$$

$$F = 60 \times 2 = 120 \text{ N}$$



مهارات العلوم

قارن: بين العربتين في الشكل أدناه من حيث الكتلة والقوة والتسارع.



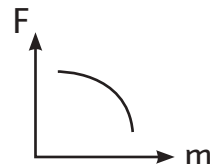
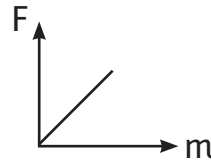
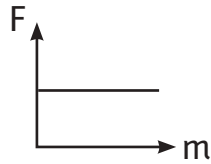
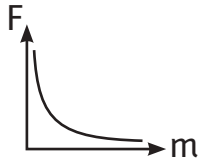
عند الوقوف على ميزان الأشخاص داخل مصعد أبراج الكويت، ستلاحظ تغيراً في مؤشر الميزان أثناء الصعود. ابحث في المصادر الإلكترونية عن سبب تغير مؤشر الميزان.

أتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علميًا لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓)، أمامها مع ذكر السبب إن وُجد:

1- الرسم البياني الذي يوضح العلاقة البيانية بين القوة (F) والكتلة (m) عند ثبات التسارع:



السبب:

2- العلاقة الرياضية بين الكتلة والتسارع والقوة:

$$F = m \cdot a$$



$$F = m \div a$$



$$F = m - a$$



$$F = m + a$$

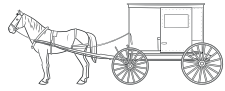


السبب:

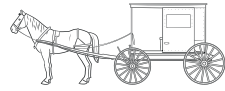
3- العربة التي تمتلك تسارعًا أكبر:



800 kg



600 kg



400 kg



200 kg



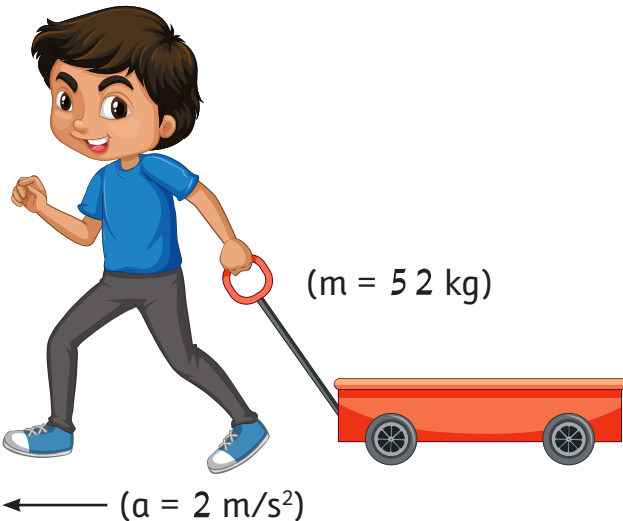
السبب:

السؤال الثاني: أدرس الرسم ثم أجِب عن المطلوب:

1- أحسب القوة التي تسبب تسارع العربة.

القانون:

التطبيق:



الدرس الثالث

القانون الثالث للحركة

Third Law of Motion

سأتعلم:



- القانون الثالث للحركة.
- تطبيقات على القانون الثالث للحركة.



أطلقت الكويت أول قمر صناعي لها باسم "كويت سات 1" في تاريخ 3-1-2023 من قاعدة كانافيرال للقوّات الجوّية في فلوريدا الولايات المتّحدة. هذا القمر الصناعي هو نتيجة لمشروع بدأ في عام 2019 في جامعة الكويت بدعم من مؤسّسة الكويت للتقدّم العلمي. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى العلاقة بين اتّجاه انطلاق القمر الصناعي والقانون الثالث للحركة.



صّف مشاعرك لحظة إطلاق القمر الصناعي الكويتي كويت سات (1).



إستكشف



ما العلاقة بين قوّة الفعل وردّ الفعل؟

إستنتاج القانون الثالث للحركة



بالون - قطعة فلّين على شكل سفينة
صغيرة - عود مصّاص -
شريط لاصق - حوض فيه ماء



الإرشادات



إنّبه إلى تعليمات المعلّم - تداول الأدوات بحذر - تعاون مع زملائك -
أعدّ الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء منها

خطوات العمل:

- 1- ركبّ الأدوات التي أمامك كما في الشكل.
- 2- أنفخ البالون عن طريق عود المصّاص،
وأحكام إغلاقه بيدك.
- 3- ضع السفينة الصغيرة في حوض الماء،
واسمح بخروج الهواء من عود المصّاص.



الملاحظة:

- تتحرّك السفينة في اتّجاه لاتّجاه اندفاع الهواء من عود المصّاص.

الاستنتاج:

☐ الفعل ☐ ردّ الفعل	إندفاع الهواء من عود المصّاص يمثل قوّة
☐ الفعل ☐ ردّ الفعل	حركة السفينة تمثل قوّة

- لكلّ قوّة فعل قوّة ومضادّ له في الاتّجاه.



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تداول الأدوات بحذر - تعاون مع زملائك

خطوات العمل:

- 1- ثبت طرف المسطرة على حافة الطاولة، ثم ضع الممحاة على الطرف الآخر للمسطرة.
- 2- ادفع المسطرة إلى الأسفل قليلاً.
- 3- ادفع طرف المسطرة إلى أسفل بقوة أكبر.
- 4- سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

☐ قوّة الفعل ☐ قوّة ردّ الفعل	قوّة دفع المسطرة إلى الأسفل
☐ قوّة الفعل ☐ قوّة ردّ الفعل	قوّة دفع الممحاة إلى الأعلى
(.....)	ترتفع الممحاة إلى الأعلى أكثر في الخطوة رقم

الاستنتاج:

ينص القانون الثالث للحركة على أن:

- لكل قوّة فعل قوّة مساوية لها في ومضادة لها



Third Law of Motion

عندما تتحرك المركبة الفضائية إلى أعلى، كما في الشكل (28)، نستدل أن قوة الانطلاق ناتجة من اندفاع الغازات في اتجاه معاكس لحركة الصاروخ. ونتيجة لهذه القوة المتجهة إلى أسفل، فإن المكوك يتحرك إلى أعلى، وتمثل هذه الحركة القانون الثالث للحركة، والذي ينص على أن: «لكل قوة فعل رد فعل مساوية له في المقدار ومضادة له في الاتجاه».



الشكل (28)

فعندما يقفز ولد من على لوح القفز كما في الشكل (29)، فإنه يؤثر على اللوح إلى الأسفل بقوة تُسمى قوة الفعل، فيدفع اللوح الولد إلى الأعلى بالقوة نفسها لكن في الاتجاه المعاكس، وذلك يُسمى قوة رد الفعل. القوتان متساويتان في المقدار، ومتعاكستان في الاتجاه.



الشكل (29)

مهارة العلوم

أذكر: نص القانون الثالث للحركة.



إثراء

قوة الفعل وقوة رد الفعل

قد يظن البعض أنّ قوة الفعل وقوة رد الفعل تلغي إحداهما الأخرى لأنّهما متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه، لكن هذا غير صحيح؛ فقوة الفعل تؤثر في جسم، بينما تؤثر قوة رد الفعل في جسم آخر، لذلك لا تلغي إحداهما الأخرى.

فعندما يدفع السباح الماء إلى الخلف، يدفعه الماء إلى الأمام، وعندما تمشي تضغط قدمك على الأرض إلى الخلف، فتدفعك الأرض إلى الأمام. وهكذا نعرف أنّ القوتين متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه، لكن كلّ واحدة منهما تؤثر في جسم مختلف.

وكذلك عند التجديف كما في الشكل (30)، فإنّ المجذاف يدفع الماء إلى الخلف (قوة الفعل). في الوقت نفسه، يدفع الماء القارب إلى الأمام (قوة رد الفعل).

فكلّما زادت القوة التي يدفع بها المجذاف الماء، زادت قوة دفع الماء للمجداف بالاتّجاه المعاكس، فيتحرّك القارب إلى الأمام.



الشكل (30)

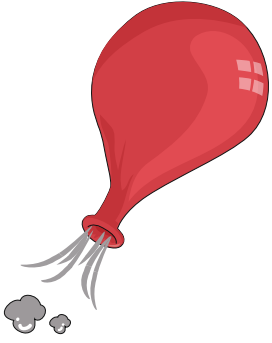
مهاراة العلوم

علّل: يحلّق الطائر مرتفعاً في السماء إلى أعلى، كلّما خفق جناحيه إلى أسفل.



استخدم بالوناً ولوحاً وعجلات لتصميم سيارة تتحرّك بناءً على القانون الثالث للحركة.

أتحقّق ممّا تعلّمت



السؤال الأوّل: أدرس الرسم ثمّ أجِب عن المطلوب:

1- يوضّح الشكل المقابل بالوناً فيه هواء تُركت فوّهته مفتوحة.

- حدّد على الرسم قوّة الفعل وقوّة ردّ الفعل مع توضيح اتجاهها بالأشهم.

- حركة البالون تمثّل تطبيق القانون.....

- إذا كانت قوّة اندفاع الهواء من البالون مقدارها (20 N)، فكم تكون قوّة اندفاع البالون؟

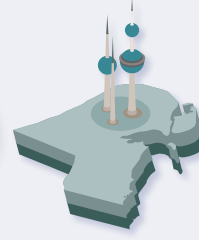
فسّر إجابتك:

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علميّاً سليماً:

1- يتحرّك القارب إلى الأمام على الرغم من التجديف إلى الخلف.



من وطني



معهد الكويت للأبحاث العلمية

يُعدّ معهد الكويت للأبحاث العلمية منارة وطنية للابتكار والبحث العلمي، وقد تأسس عام 1967 ليكون ذراعاً بحثياً لدعم خطط التنمية في دولة الكويت. يتميز المعهد بدوره الريادي في تطوير حلول علمية وتقنية تلبي احتياجات المجتمع والاقتصاد، من خلال أبحاث تطبيقية في مجالات متعددة تشمل الطاقة، والبيئة، والمياه، والزراعة، والتكنولوجيا، والصناعة.

يضمّ المعهد نخبة من الباحثين والخبراء، ويتميّز بامتلاكه مراكز متخصصة ومختبرات متطورة، ما يجعله شريكاً إستراتيجياً في مواجهة التحديات الوطنية، وتحقيق التنمية المستدامة. كما يسهم في نقل المعرفة والتكنولوجيا عبر الشراكات المحلية والعالمية، ويحرص على تبني أحدث تقنيات الذكاء الاصطناعي، والطائرات المسيّرة، والروبوتات الذكية لدعم مستقبل الكويت العلمي والرقمي.



معهد الكويت للأبحاث العلمية KISR INSTITUTE FOR SCIENTIFIC RESEARCH

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
القوة	إستخدام القوة في التفكير والاختيار الصحيح للمساهمة في الحفاظ على البيئة واستدامة مواردها لأجيال المستقبل.



نافذة على الصحة

هل تعلم أن:

قوانين الحركة مرتبطة بصحة الإنسان بشكل غير مباشر. فالقانون الأول للحركة يوضح أهمية الحركة؛ فالبقاء بلا نشاط لفترات طويلة، كما في الجلوس المستمر، قد يؤدي إلى أمراض مثل السمنة وضعف الدورة الدموية. أما القانون الثاني للحركة فيظهر أن زيادة القوة العضلية من خلال التمارين المنتظمة تساعد الجسم على التحرك بكفاءة، مما يعزز اللياقة ويقلل من خطر الإصابة بأمراض القلب والسكري. والقانون الثالث للحركة، يمكن أن يفسر صحياً بأن كل حركة أو مجهود بدني نقوم به له تأثير إيجابي على الجسم، مثل تحسين التنفس وتقوية القلب. لذلك، من خلال قوانين نيوتن نحن أقوى وأكثر صحة عندما نجعل الرياضة جزءاً من يومنا.

التقييم الذاتي

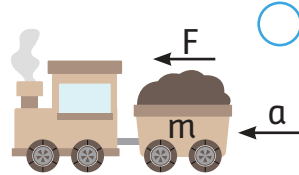


تعلمت	نعم 😊	لا 😞	إلى حد ما 😐	أحتاج أن أتعلم	ملاحظة المعلم	ملاحظة ولي الأمر
القانون الأول للحركة						
تطبيقات على القانون الأول للحركة						
القانون الثاني للحركة						
العلاقة بين القوة والتسارع عند ثبات الكتلة						
العلاقة بين الكتلة والتسارع عند ثبات القوة						
القانون الثالث للحركة						
تطبيقات على القانون الثالث للحركة						

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علميًا لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) أمامها، مع ذكر السبب إن وُجد:
الشكل الذي يُعبّر عن القانون الأول للحركة:



السبب:

السؤال الثاني: أكمل خريطة المفاهيم التالية:



السؤال الثالث: أدرس الرسم ثم أجب عن المطلوب:

1 - الأصدقاء خالد ويوسف ومحمد قادرين على رفع الصناديق بقوة مختلفة.



- يستطيع خالد رفع الصندوقين (أ) و (د).
- يستطيع يوسف رفع الصندوقين (ب) و (ج).
- يستطيع محمد رفع الصناديق (أ) و (ج) و (د).
- رتب الأشخاص بحسب قوتهم تصاعدياً.

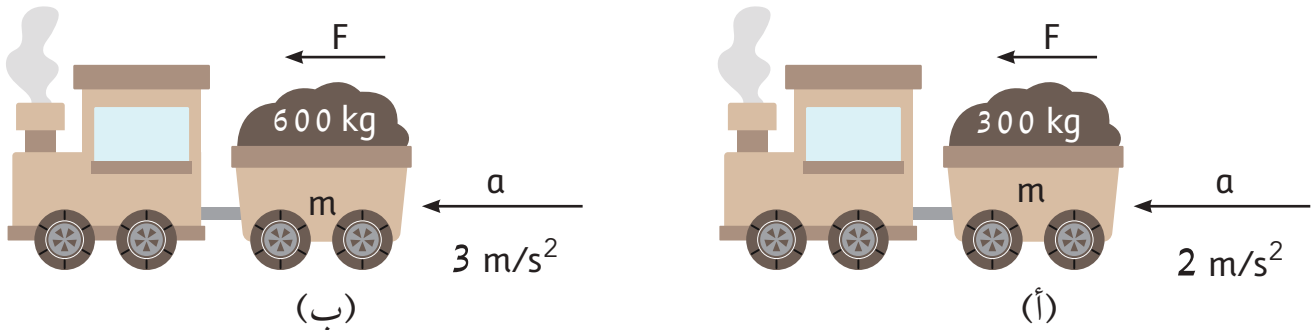
..... -

فسر إجابتك:

.....

2 - يوضح الرسم المقابل تطبيقات على القانون الثاني للحركة:
القطار الذي قوته مقدارها (600N) يمثله الشكل (.....)

السبب:



الوحدة الثانية

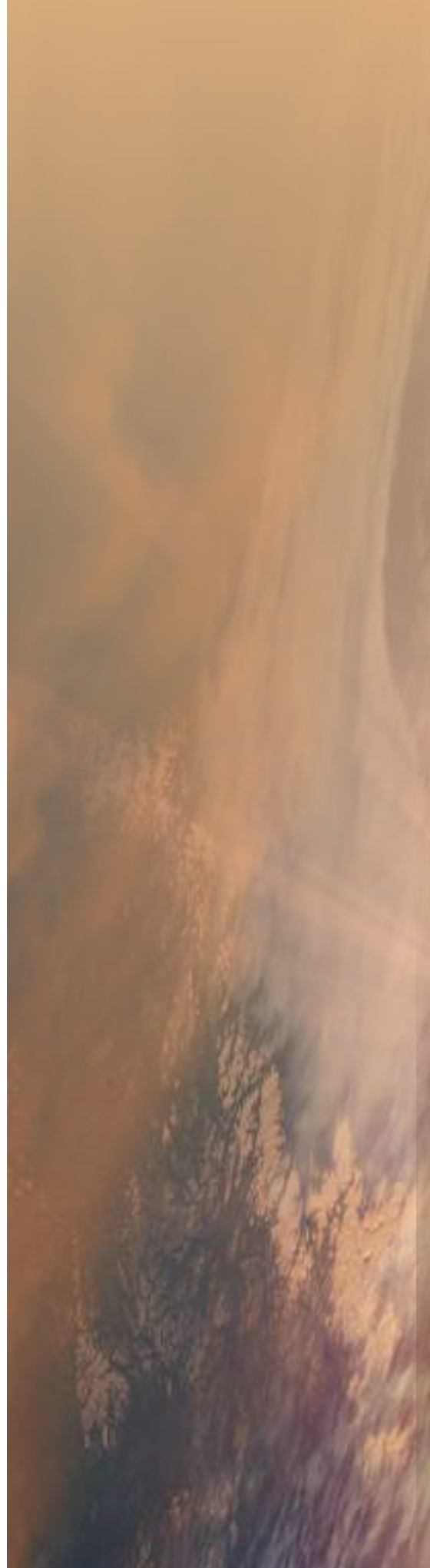


الأرض والفضاء

Earth and Space

الفصل الأول: الغلاف الجوي

The Atmosphere



شارك العلماء



ليون تيسيرينك دي بور

Léon Teisserenc de Bort

أحد أبرز رواد علم الأرصاد الجوية في القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين، وُلد في فرنسا عام 1855، وكرّس حياته لفهم أسرار الغلاف الجوي، في وقت كان يُنظر فيه إلى السماء على أنها فراغ غامض. عمل تيسيرينك ضمن دائرة الأرصاد الجوية الفرنسية، أسّس مرصدًا خاصًا به في منطقة "تراب" جنوب باريس، حيث أطلق بالونات مملوءة بالهيدروجين، تحمل أدوات دقيقة لقياس الضغط الجوي ودرجة الحرارة، حتى ارتفاعات شاهقة. وخلال رحلاته، لاحظ أن درجة الحرارة تنخفض تدريجيًا كلما ارتفع البالون، ولكن كانت تتوقف درجة الحرارة عن الانخفاض عند ارتفاع معيّن، وتبدأ أحيانًا بالارتفاع. هذا الاكتشاف غير المتوقع قاد تيسيرينك في عام 1902 إلى اقتراح تقسيم الغلاف الجوي إلى طبقتين أساسيتين:

التروبوسفير: الطبقة السفلى التي تحدث فيها ظواهر الطقس (رياح، أمطار، غيوم)، وتنخفض فيها درجة الحرارة كلما ارتفعنا إلى الأعلى.

الستراتوسفير: الطبقة العليا التي تتميز بهدوئها وخلوها من الاضطرابات المناخية. لم يكن اكتشافه هذا موضع ترحيب في البداية، لكنّه أصرّ عليه ودعّمه بأدلة متكررة حتى أصبح حجر الأساس في فهم طبقات الغلاف الجوي، وفتح المجال أمام علم الطيران وعلوم الفضاء لاحقًا. لقد سبق تيسيرينك عصره، وجمع بين الجرأة العلمية والمنهجية الدقيقة، وترك إرثًا لا يزال حيًا في كتب الأرصاد الجوية ومراكز أبحاث المناخ حتى اليوم.

الفصل الأول: الغلاف الجوي

The Atmosphere

قال تعالى:

﴿فَمَنْ يُرِدِ اللَّهُ أَنْ يَهْدِيَهُ، يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلْإِسْلَامِ وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ،
يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِي السَّمَاءِ كَذَلِكَ
يَجْعَلُ اللَّهُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ﴾ (١٢٥)

[الأنعام: ١٢٥]

دروس الفصل

الدرس الأول: الغلاف الجوي

The Atmosphere

الدرس الثاني: الضغط الجوي

Air Pressure

الدرس الأول

الغلاف الجوي

The Atmosphere

سأتعلم:



- مكوّنات الغلاف الجوي.
- خصائص طبقات الغلاف الجوي.
- أهمية الغلاف الجوي.



بفضل الله، سبحانه وتعالى، تُحاط الأرض بالغلاف الجوي الذي له دور أساسي في حماية كوكب الأرض من الأشعة الضارّة الصادرة من الشمس، ويوفّر الحاجات الأساسية لحياة الكائنات الحيّة على سطح الأرض، كما ينظّم درجة الحرارة، ويوزّع الرياح، ويحمل الغيوم، ويحمينا من الأشعة والنيازك. فهو لا يحتوي على الهواء فقط، بل يمثل نظامًا متكاملًا من الغازات والطبقات، وهو سرّ بقائنا على كوكب الأرض.

في هذا الدرس، سنتعرّف إلى مكوّنات الغلاف الجوي وأهميتها في حياتنا اليومية.



نحن نعيش على كوكب يتحرّك في الفضاء المفتوح، فهل تساءلت يومًا ما الذي يمنع الهواء الذي نتنفسه من التسرّب بعيدًا؟

استكشف



ما مكونات الغلاف الجوي؟

التعرف إلى مكونات الغلاف الجوي



جدول يوضح نسب
الغازات في الكواكب



الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - احترم رأي الآخرين - دون ملاحظتك

خطوات العمل:

- 1 - استقرئ جدول نسب الغازات في كوكب افتراضي.
- 2 - ناقش زملاءك بمحتويات الجدول.
- 3 - سجل نتائجك في الجدول.

إسم الغاز	الكوكب (1)	الكوكب (2)	الكوكب (3)
النيتروجين	89%	80%	0%
الأكسجين	11%	19%	20%
ثاني أكسيد الكربون	0%	1%	80%

الملاحظة

الكواكب	الكوكب (1)	الكوكب (2)	الكوكب (3)	سبب اختيارك
أفضل الكواكب التي توفر بيئة مناسبة للحياة				
الكواكب التي يستحيل فيها الحياة				

الاستنتاج:

- الغلاف الجوي يتكوّن من

استكشف



ما طبقات الغلاف الجوّي؟

تحديد طبقات الغلاف الجوّي وخصائص كلّ طبقة



بطاقات تعريفية ملوّنة



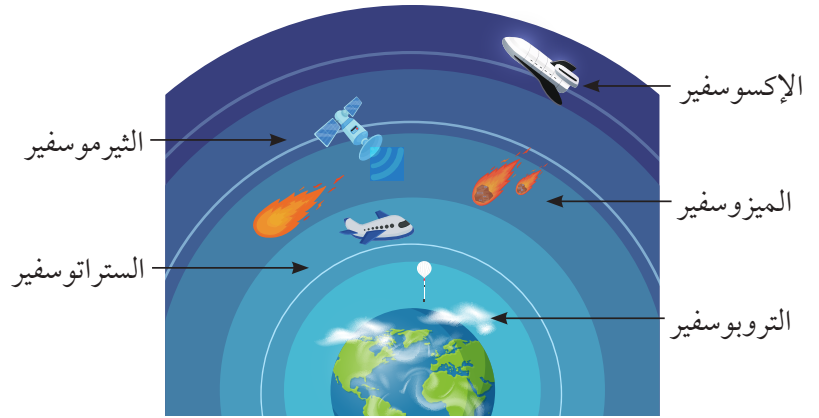
الإرشادات



انته إلى تعليمات المعلّم - تعاون مع زملائك - احترام رأي الآخرين - دوّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

- 1 - استقرئ الصورة التي توضّح طبقات الغلاف الجوّي.
- 2 - ناقش الصورة مع زملائك.
- 3 - اقرأ البطاقات التعريفية جيّداً، ثمّ صنّفها في الجدول.



الملاحظة:

طبقات الغلاف الجوّي	الثيرموسفير	الميزوسفير	التروبوسفير	الستراتوسفير	الإكسوسفير
رقم البطاقة التعريفية					

الاستنتاج:

- يتكوّن الغلاف الجوّي من لكلّ منها خصائص تميّزها.

استكشف



كيف يحافظ الغلاف الجوّي على درجة الحرارة؟

تحديد أهميّة دور الغلاف الجوّي في حفظ درجة الحرارة



مصدر حراري -
مكعبات ثلج - كأس
زجاجية - طبقان

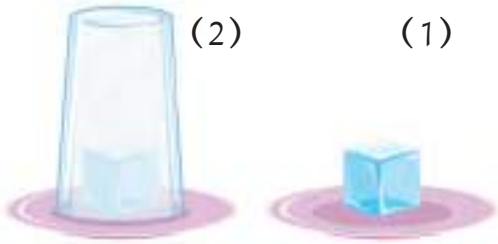


الإرشادات



ارتدِ معطف العلوم - انتبه إلى تعليمات المعلم - استخدم الأدوات الزجاجية والماء الساخن بحذر -
تعاون مع زملائك - أعد المواد والأدوات إلى أماكنها - حافظ على نظافة المختبر

خطوات العمل:



- 1 - ضع مكعبًا من الثلج في كلّ من الطبقين كما في الشكل.
- 2 - غطّ الطبق رقم (2) بكأس زجاجية.
- 3 - ضع مصدرًا حراريًا على مسافة متساوية من الطبقين.
- 4 - راقب ماذا يحدث خلال فترة من الزمن.
- 5 - سجّل ملاحظاتك.

الملاحظة:

- ينصهر مكعب الثلج في الطبق رقم (.....) أسرع من مكعب الثلج في الطبق (.....).

الاستنتاج:

- الغلاف الجوّي يحافظ على



كيف يؤثر الغلاف الجوّي على الطقس والمناخ؟

التعرّف إلى تأثير بخار الماء على الطقس والمناخ

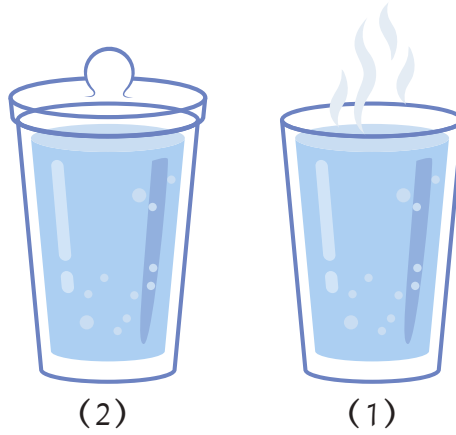


كأسان زجاجيتان - ماء
مغلي - غطاء زجاجي



خطوات العمل:

- 1 - إملاً الكأسين الزجاجيتين بكمّية متساوية من الماء المغلي.
- 2 - غطّ إحداهما بغطاء زجاجي، ولا حظ ما يحدث في الكأسين بعد فترة من الزمن.
- 3 - سجّل نتائجك في الجدول.



الملاحظة:

رقم (2)	رقم (1)	الكأس
		ماذا يحدث للماء المغلي في الكأس؟
		ماذا يحدث لكمّية الماء في الكأس؟
☐ يقلّ ☐ يزيد ☐ يبقى ثابتاً	☐ يقلّ ☐ يزيد ☐ يبقى ثابتاً	

الاستنتاج:

- يحافظ الغلاف الجوّي على
- يتكثّف مكوّنًا السحب التي تسقط على شكل
- لتستكمل دورة الماء في الطبيعة.



The Atmosphere

الغلاف الجوّي طبقة من الغازات تُحيط بالكُرة الأرضية، ويمتدّ إلى مئات الكيلومترات فوق سطح الأرض. يتكوّن الغلاف الجوّي من عدّة غازات، كما في الشكل (1)، أهمّها:

١- غاز النيتروجين (N_2):

الغاز الأكثر وجودًا في الغلاف الجوّي، حيث تبلغ نسبته (78%) على الرغم من أنّنا لا نستخدمه مباشرة في التنفّس، لكنّنا نحصل على النيتروجين بشكل غير مباشر من النباتات، حيث تقوم بعض أنواع البكتيريا التي توجد في العقد الجذرية للنباتات البقولية مثل (الفول - الحمّص - العدس) باستخلاص النيتروجين النقي من الهواء وتحوّله إلى مركّبات تزيد من خصوبة التربة لاستفيد منها النباتات.

٢- غاز الأكسجين (O_2):

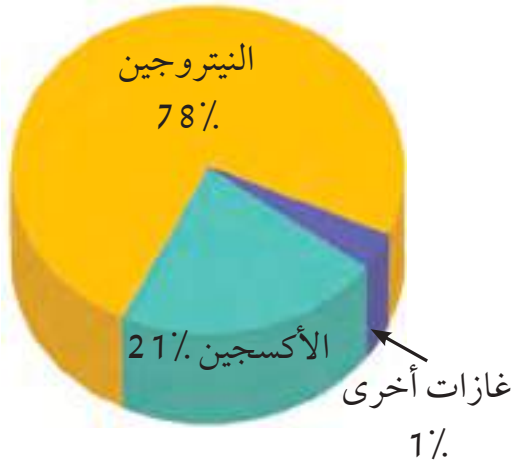
الغاز الأساسي الذي نحتاجه للتنفّس حيث تبلغ نسبته (21%)، ويستخدمه الجسم في حرق الغذاء داخل الخلايا لإنتاج الطاقة، ويتّج غاز الأكسجين من عملية البناء الضوئي التي تقوم بها النباتات، كما في الشكل (2).

٣- غازات أخرى من أهمّها:

- غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2):

يمكن الحصول عليه من عملية تنفّس الكائنات الحيّة، وعلى الرغم من أنّ نسبته في الغلاف الجوّي ضئيلة إلّا أنّ دوره كبير حيث تعتمد النباتات على غاز ثاني أكسيد الكربون في عملية البناء الضوئي لإنتاج الغذاء وإطلاق الأكسجين والطاقة.

والجدير بالذكر أنّه يمكن الحصول على غاز ثاني أكسيد الكربون من عمليات الاحتراق ودخان المصانع. وعند زيادة نسبته في الهواء يتّج عنه ظاهرة الاحتباس الحراري التي تُسهم في ارتفاع درجة حرارة الأرض، كما في الشكل (3).



الشكل (1)
نسب الغازات في الغلاف الجوّي



الشكل (2)
أهميّة الأكسجين وثاني أكسيد الكربون



الشكل (3)

- بخار الماء (H₂O):

لبخار الماء دور رئيسي في تنظيم المناخ وتوزيع المياه على سطح الأرض، تبدأ هذه الدورة بتبخر الماء من المحيطات والأنهار والبحيرات نتيجة حرارة الشمس، فيرتفع إلى الغلاف الجوي على شكل بخار ماء. وعندما يصعد إلى طبقات الجو العليا، يبرد ويتكثف مكوناً الغيوم. مع ازدياد التكثيف وتشبع الهواء ببخار الماء (الرطوبة)، تتساقط قطرات الماء على شكل أمطار أو ثلوج، بعد ذلك يعود الماء إلى سطح الأرض حيث يتجمع في المسطحات المائية أو يتسرب إلى باطن الأرض ليغذي المياه الجوفية، وتبدأ الدورة من جديد، كما في الشكل (4).



الشكل (4) دورة الماء في الطبيعة

- غاز الأوزون:

يعمل كدرع واقٍ يحمي سطح الأرض والكائنات الحية من الأشعة فوق البنفسجية التي يمكن أن تسبب أضراراً للكائنات الحية عند التعرض لها لفترات طويلة.

مهارة العلوم

فسّر: أهمية غاز ثاني أكسيد الكربون على الرغم من أنّ نسبته ضئيلة في الغلاف الجوي.



Layers of the Atmosphere

ينقسم الغلاف الجوّي إلى عدّة طبقات رئيسية، تختلف في خصائصها الفيزيائية، مثل درجة الحرارة، الضغط وكثافة الهواء، كما في الشكل (5).

وتُعدّ دراسة هذه الطبقات ضرورية لفهم تغيّرات الطقس، وحركة الطائرات، وانتشار الموجات اللاسلكية وحتى حماية الأرض من الإشعاعات الضارّة.

التروبوسفير Troposphere:

الطبقة الأقرب إلى سطح الأرض، وتدخل فيها كلّ المرتفعات التي فوق سطح الأرض، بما في ذلك أعلى قمم الجبال، وتضمّ معظم بخار الماء والأكسجين وثنائي أكسيد الكربون، وبالتالي هي الطبقة التي تحدث فيها التقلّبات الجوّية والرياح، والأمطار، والعواصف...، وتُعتبر أكثف الطبقات التي تحتوي على (90 %) من كتلة الغلاف الجوّي، وتنخفض درجة الحرارة فيها كلّما ارتفعنا إلى أعلى.

الستراتوسفير Stratosphere:

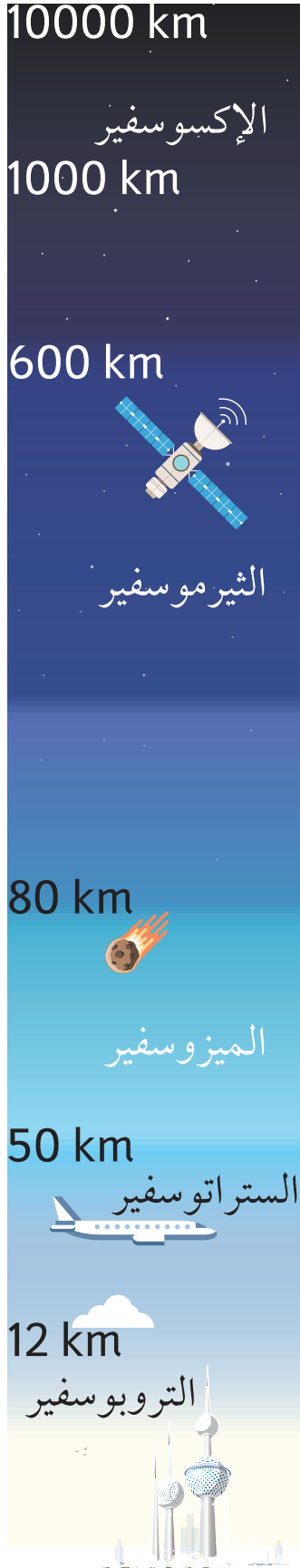
الطبقة التي تعلو التروبوسفير، وتخلو من العواصف وتقلّبات الطقس بسبب قلة بخار الماء، ما يسمح برحلات هادئة للطائرات. أهمّ ما يميّز هذه الطبقة هو وجود طبقة الأوزون (Ozone layer) التي تمتصّ الأشعّة فوق البنفسجية الضارّة للكائنات الحيّة.

الميزوسفير Mesosphere:

تقع طبقة الميزوسفير (الطبقة الوسطى) فوق الطبقات العليا للستراتوسفير. تحترق فيها معظم النيازك عند دخولها الغلاف الجوّي ممّا يحمي الأرض من آلاف النيازك يوميّاً، وتنخفض فيها درجة الحرارة تدريجيّاً كلّما ارتفعنا نحو نهايتها العليا.

الثيرموسفير Thermosphere:

تتميّز بخصائص تجعلها مهمّة في مجال الاتّصالات اللاسلكية الأرضية، وتكون فيها الغازات قليلة الكثافة، وتتأثر بشكل كبير بإشعاعات الشمس.



الشكل (5)

الإكسوسفير Exosphere:

تمثل الانتقال التدريجي بين الغلاف الجوي والفضاء الخارجي، ويكون فيها الضغط الجوي شبه معدوم، وتدور فيها الأقمار الصناعية، وتحتوي بشكل أساسي على غازات خفيفة مثل الهيدروجين والهيليوم.

الأيونوسفير Ionosphere:

تمثل جزء من طبقات الغلاف الجوي وليس طبقة مستقلة، تمتد عبر عدة طبقات من الغلاف الجوي. يتضمن الطبقة العليا من طبقة الميزوسفير، وطبقة الثيرموسفير التي تشكل النطاق الرئيسي للأيونوسفير وتمتد حتى بداية طبقة الإكسوسفير. وتحتوي على جسيمات مشحونة كهربائياً تتأثر بالإشعاع الشمسي، ما يجعلها تعكس موجات الراديو وتؤثر على الاتصالات اللاسلكية، كما في الشكل (6).

انعكاس موجات الراديو في طبقة الميزوسفير



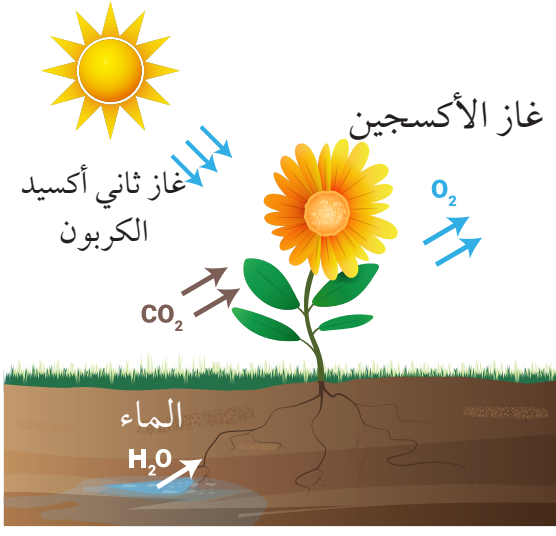
الشكل (6)

مهارة العلوم

قارن: بين طبقات الغلاف الجوي من حيث خصائص كل طبقة.



Importance of the Atmosphere



الشكل (7) عملية البناء الضوئي

الغلاف الجوي أهم مكونات كوكب الأرض، فهو الغلاف الغازي الذي يُحيط بكوكب الأرض، وله دور أساسي في حماية الأرض، وتتلخص أهمية الغلاف الجوي في:

توفير الغازات الضرورية للحياة:

يحتوي الغلاف الجوي على غاز الأكسجين الضروري لتنفس الإنسان والحيوان والنبات، وغاز ثاني أكسيد الكربون الذي تحتاج إليه النباتات في عملية البناء الضوئي، كما في الشكل (7)، كما يحتوي على غاز النيتروجين الذي يساعد في خصوبة التربة ونمو النباتات.

حماية الأرض من الأشعة الضارة:

يساعد الغلاف الجوي في حماية الأرض من الأشعة الضارة القادمة من الشمس، وبخاصة الأشعة فوق البنفسجية الضارة. توجد في الغلاف الجوي طبقة مهمة تُعرف بطبقة الأوزون، وهي تقع في طبقة الستراتوسفير، تقوم هذه الطبقة بامتصاص معظم الأشعة فوق البنفسجية قبل أن تصل إلى سطح الأرض، كما في الشكل (8).

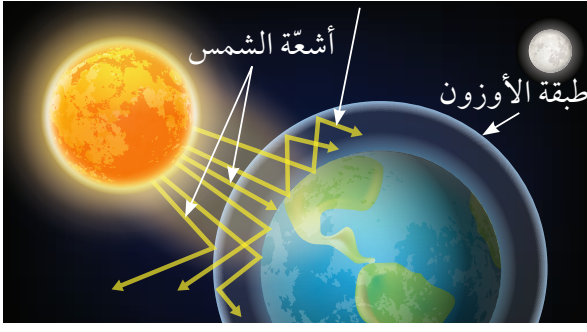
هذه الأشعة يمكن أن تسبب أضرارًا كبيرة مثل حروق الجلد، ومشاكل في العين، وحتى سرطان الجلد. لو لم تكن طبقة الأوزون موجودة، لكانت الحياة على الأرض في خطر.

تنظيم درجة حرارة الأرض:

يعمل الغلاف الجوي كغطاء يحمي كوكبنا وينظم حرارته بطريقة مذهلة لتبقى الحياة ممكنة عليه، حيث يعمل في النهار هذا الغطاء كدرع واقٍ فهو يعكس جزءًا من أشعة الشمس القوية ولا يسمح بمرورها كاملة إلى الأرض، مما يمنع ارتفاع درجات الحرارة.

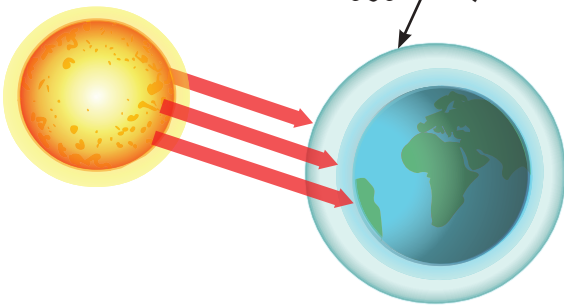
أما في الليل بعد غروب الشمس، فتبدأ الأرض بإطلاق حرارتها نحو الفضاء. وهنا يظهر دور الغازات الموجودة في الغلاف الجوي مثل بخار الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون، حيث تقوم بحبس جزء من هذه الحرارة وتمنع تسربها بالكامل، لتعمل على تدفئة الأرض، كما في الشكل (9).

احتباس الحرارة بالقرب
من سطح الأرض



الشكل (8) حماية الأرض من الأشعة الضارة

طبقة الأوزون



الشكل (9) تنظيم درجة حرارة الأرض



إثراء

الشفق القطبي

عرض ضوئي طبيعي مذهل يحدث في السماء، بخاصة في المناطق القريبة من القطبين الشمالي والجنوبي، ويحدث عندما تصطدم الجسيمات المشحونة من الشمس مثل (الإلكترونات والبروتونات) بذرات الغازات في الغلاف الجوي العلوي، مثل الأكسجين والنيتروجين، وتُصدر هذه الذرات ضوءاً ملوناً يُشبه اللوحات الراقصة في السماء.



الشكل (10)
تكوّن السحب

كما يُسهم وجود بخار الماء في الغلاف الجوي في تكوّن الغيوم وهطول الأمطار، وهو ما يُعدّ جزءاً من دورة الماء في الطبيعة التي تؤثر مباشرة على الطقس.

الاتصالات اللاسلكية:

الغلاف الجوي له دوراً مهماً في ربط العالم عبر الاتصالات الحديثة (كالهواتف، والإنترنت، والراديو). فكما تعلّمت سابقاً، تعمل الطبقات الجوية على عكس موجات البثّ الإذاعي لتصل إلى مناطق بعيدة من الأرض.



الشكل (11)
نقل الاتصالات اللاسلكية

كذلك، يسمح الغلاف الجوي بمرور الإشارات اللاسلكية لتصل إلى الأقمار الصناعية في الفضاء. ثم تعود هذه الإشارات مرّة أخرى إلى أجهزة الاستقبال على سطح الأرض، كما في الشكل (11).

مهارة العلوم

صمّم: خريطة مفاهيم توضّح
مكوّنات الغلاف الجوي
وأهميته.



أحسب ارتفاعات طبقات الغلاف الجوي بوحدّة المتر.

أتحقّق ممّا تعلّمت



السؤال الأول: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:
1 - أهمية العقد البكتيرية في جذور النباتات البقولية.

2 - تحلّق الطائرات في طبقة الستراتوسفير.

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

وجه المقارنة	طبقة التروبوسفير	طبقة الستراتوسفير
ترتيبها من حيث قربها من سطح الأرض		
الخصائص		

السؤال الثالث: صمّم خريطة ذهنية تبين العلاقة بين مكوّنات الغلاف الجوّي ودورها في حياة الإنسان.

الدرس الثاني

الضغط الجوي

Air Pressure

سأتعلم:



- مفهوم الضغط الجوي
- العلاقة بين الضغط الجوي والارتفاع فوق سطح البحر.
- كثافة الهواء.
- العلاقة بين كثافة الهواء والضغط الجوي بالارتفاع فوق سطح البحر.



بعد أن تعرّفنا إلى الغلاف الجوي وتركيبه وأهميته في حماية الأرض وتنظيم الحياة عليها. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى مفهوم الضغط الجوي الذي يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالغلاف الجوي، والعوامل التي تتوقّف عليه.



- لا بدّ أنّك شعرت بانسداد أذنك عند إقلاع أو هبوط الطائرة وأنت فيها.
- أو عند صعود مصعد سريع في مبنى عالٍ كأبراج الكويت، البعض يفتح فمه أو يلع لعابه ليخفف الشعور، لكن... ما سبب هذا الشعور؟

إستكشف



ما المقصود بالضغط الجوّي؟

التعرّف إلى مفهوم الضغط الجوّي



كوب شفاف - ورقة
مقوّاة خفيفة أو ورقة
بلاستيكية مسطّحة - ماء

الإرشادات



إرتد معطف العلوم - انتبه إلى تعليمات المعلم - إستخدم الأدوات الزجاجية بحذر -
تعاون مع زملائك - إحترم رأي الآخرين - أعد المواد والأدوات إلى أماكنها



خطوات العمل:

- 1 - إملاً الكوب بالماء حتّى الحافة تماماً.
- 2 - ضع الورق المقوّى على فوّهة الكوب بحيث تغطّيها بالكامل.
- 3 - اضغط برفق على الورقة لتثبيتها، ثمّ اقلب الكوب رأساً على عقب ببطء مع تثبيت الورقة بيدك.
- 4 - أبعد يدك عن الورقة كما في الشكل، ثمّ حرّك الكوب يميناً ويساراً.

الملاحظة:

.....

.....

الاستنتاج:

.....

.....



كيف تؤثر درجة الحرارة على كثافة الهواء؟

تحديد العلاقة بين درجة الحرارة وكثافة الهواء



صندوق تيارات الحمل

الحراري - شمعة - عود

بخور - عود ثقاب



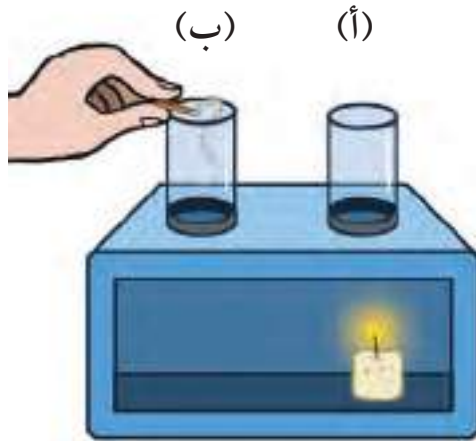
الإرشادات



إرتد معطف العلوم - انتبه إلى تعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - احترم رأي الآخرين - أعد المواد والأدوات إلى أماكنها - احرص على فتح نوافذ المختبر وبابه للتهوية

خطوات العمل:

- 1 - ضع الشمعة داخل صندوق تيارات الحمل الحراري أسفل الأنبوب (أ)، كما في الصورة.
- 2 - أشعل الشمعة بحذر، ثم أغلق باب صندوق تيارات الحمل.
- 3 - أشعل عود بخور وضعه عند فوهة الأنبوب (ب).
- 4 - راقب حركة الدخان داخل صندوق تيارات الحمل الحراري.



الملاحظة:

- يتحرك الهواء الساخن داخل صندوق تيارات الحمل من الأنبوب إلى الأنبوب

الاستنتاج:

- وزن الهواء الساخن من وزن الهواء البارد فيرتفع إلى أعلى لأنه كثافة.



قناة استاكوس

تتمثل الوظيفة الأساسية للقناة في موازنة الضغط داخل الأذن الوسطى مع الضغط الجوي المحيط. في الحالة الطبيعية، تكون القناة مغلقة، ولكنها تفتح بشكل لا إرادي عند البلع أو التثاؤب، مما يسمح بمرور كمية صغيرة من الهواء من البلعوم إلى الأذن الوسطى. وعندما يفتح يبقى الضغط على جانبي غشاء الطبلة متساوياً، مما يسمح للغشاء بالاهتزاز بحرية ونقل الموجات الصوتية بكفاءة عالية. عند حدوث تغير سريع في الضغط الخارجي (كما في حالات إقلاع الطائرات أو الغوص)، قد تسد القناة مؤقتاً، مما يؤدي إلى شعور بانسداد الأذن أو الشعور بالألم نتيجة ضغط الهواء غير المتوازن على غشاء الطبلة.

Air Pressure

الهواء مادة في الحالة الغازية له كتلة وتشغل حيزاً من الفراغ، ويؤثر بقوة على سطح الأرض وعلى الأجسام من حولنا، تُعرف بالضغط الجوي بأنه وزن عمود الهواء المؤثر على وحدة المساحة. يتوقف الضغط الجوي على عدة عوامل منها:

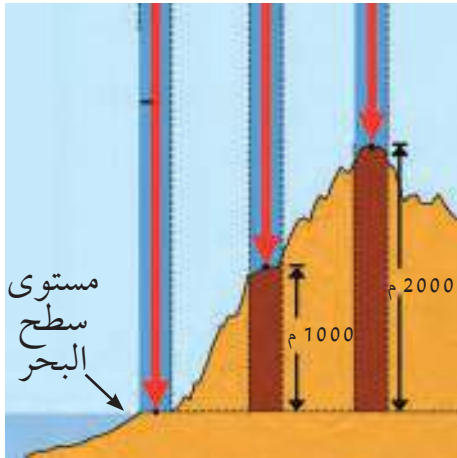
الارتفاع عن سطح الأرض:

يقل الضغط الجوي كلما ارتفعنا إلى أعلى عن سطح الأرض، وذلك بسبب تناقص وزن عمود الهواء الواقع فوق وحدة المساحة، كما في الشكل (12).

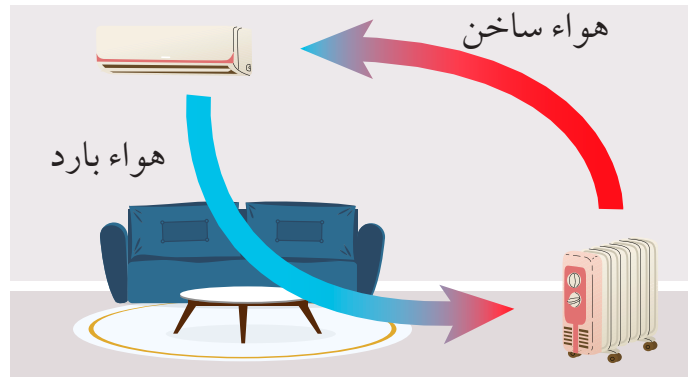
كثافة الهواء:

مقدار كتلة الهواء في حجم معين، وتتأثر الكثافة بدرجة الحرارة، فعند ارتفاع درجة الحرارة تكتسب جسيمات الهواء طاقة حرارية فتتحرك بسرعة إلى أكبر وتباعد عن بعضها، فتقل كثافة الهواء ويخف وزنه ويرتفع إلى الأعلى، بينما عند انخفاض درجة الحرارة تقل حركة جسيمات الهواء وتتقارب فتزداد كثافة الهواء ويزداد وزنه فينخفض إلى أسفل.

وهذا يفسر وضع المدفئة في أسفل الغرفة بينما أجهزة التكييف في الأعلى، كما في الشكل (13).



الشكل (12) العلاقة بين الضغط الجوي والارتفاع فوق سطح البحر



الشكل (13) اتجاه حركة الهواء الساخن والهواء البارد

مهارة العلوم

إشرح: كيف تكون كثافة الهواء في دولة الكويت صيفاً وشتاءً؟

إبحث عن العلاقات البيانية بين كل من كثافة الهواء والضغط الجوي عند ثبات درجة الحرارة.



أتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:

1 - ما العلاقة بين الضغط الجوي والارتفاع عن سطح البحر؟

☐ يبقى الضغط ثابتاً

☐ يزداد الضغط بزيادة الارتفاع

☐ يقلّ الضغط بزيادة الارتفاع

☐ يقلّ الضغط بانخفاض الارتفاع

2 - ذهب راشد في رحلة إلى جبل شاهق الارتفاع، ولاحظ أنّه يتنفس بصعوبة أكثر من المعتاد.

أيّ تفسير يوضّح سبب ذلك؟

☐ الهواء في الأعلى أبرد، لذلك يتحرّك نحو الأسفل ويضغط على الرئتين.

☐ يحوي الهواء في الأعلى كمية أكبر من الجسيمات، لذا يكون ضغطه أعلى.

☐ الضغط الجوي ثابت لا يتغيّر مع الارتفاع، لكنّ الجسم يتأقلم ببطء مع الهواء الجديد.

☐ كلّما ارتفعنا عن سطح البحر، قلّ الضغط الجوي وقلّت كثافة الهواء، فتصبح كمية الهواء أقلّ.

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

1 - ماذا يحدث للضغط الجوي كلّما صعدنا إلى قمة الجبل؟

فسّر إجابتك

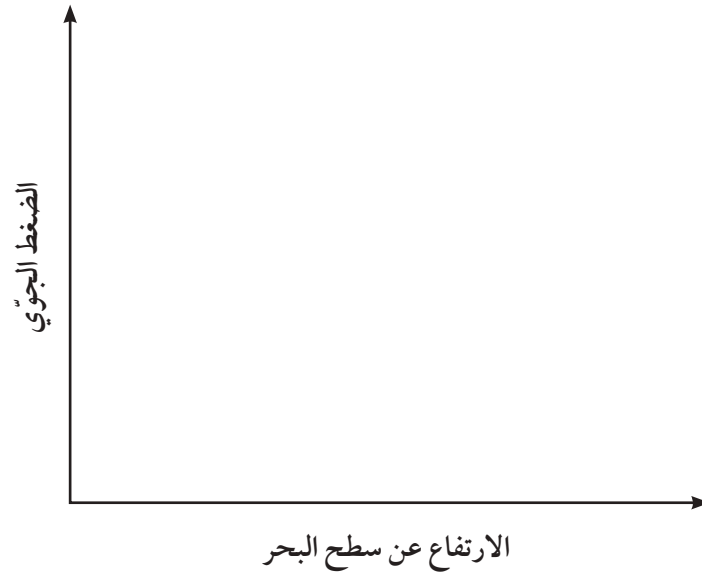
2 - هل يؤثّر الضغط الجوي مباشرة على حياة الإنسان؟ أذكر مثلاً.

☐ نعم

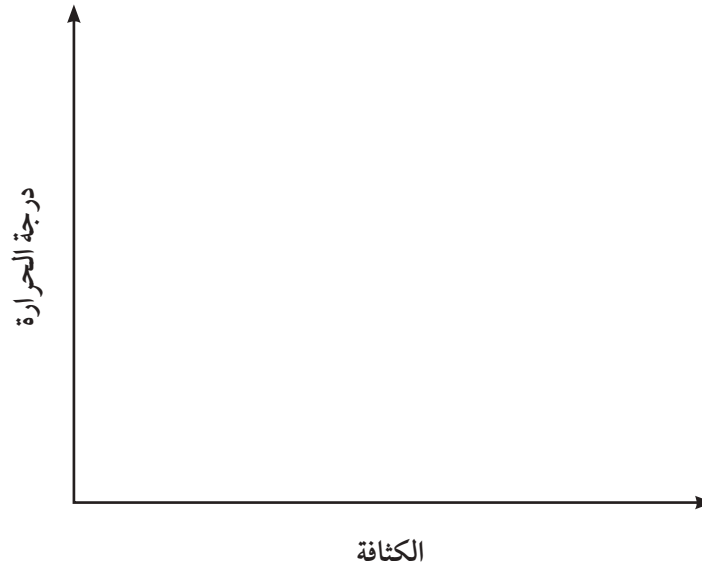
☐ لا

مثال:

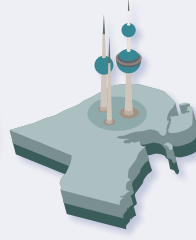
3- أرسم العلاقات البيانية على الشكلين التاليين:
أ- حدّد نوع العلاقة بالرسم بين الضغط الجوّي والارتفاع عن سطح البحر.



ب- حدّد نوع العلاقة بالرسم بين كثافة الهواء ودرجة حرارته.



من وطني



مراقبة الطقس وحماية البيئة



الكويت من الدول التي تعاني من ارتفاع نسب الجسيمات العالقة في الهواء خصوصاً خلال العواصف الترابية، ولهذا السبب أصبحت مراقبة الهواء أولوية بيئية وصحية للدولة. المنشآت والمراكز العلمية والجهات الرسمية في دولة الكويت التي تهتم بموضوع "مكونات الهواء الجوي" و "طبقات الغلاف الجوي" منها:

- 1 - الهيئة العامة للبيئة: الجهة الرسمية الأولى المسؤولة عن مراقبة جودة الهواء في الكويت. تتابع مستوى الغازات الملوثة وجزيئات الغبار في الجو عن طريق محطات رصد هواء موزعة في مناطق مختلفة. كما أنها تصدر تقارير دورية حول جودة الهواء وحالة البيئة. ولها اهتمام خاص بآثار التلوث على طبقة الأوزون.
- 2 - إدارة الأرصاد الجوية الكويتية: (تابعة للإدارة العامة للطيران المدني) ترصد الظواهر الجوية من طبقة التروبوسفير، وتتابع الطبقات العليا من الغلاف الجوي باستخدام البالونات الطقسية وأجهزة الرادار. كما أنها توفر معلومات حول درجة الحرارة، والضغط، ونسبة الرطوبة في الطبقات الجوية، وتسهم في نشر الوعي حول التغير المناخي والتقلبات الجوية.
- 3 - معهد الكويت للأبحاث العلمية: يجري أبحاثاً تطبيقية متقدمة في مجال البيئة، والمناخ، وتلوث الهواء. ويدرس تأثير الانبعاثات الصناعية على مكونات الهواء وطبقات الجو. كما أنه يمتلك مختبرات تحليلية ومحطات قياس علمية متطورة. ويشارك في مشاريع إقليمية ودولية لدراسة التغير المناخي وتأثيره على الخليج العربي.
- 4 - كلية العلوم في جامعة الكويت: تقدم أبحاثاً أكاديمية حول طبقات الغلاف الجوي، وجودة الهواء، وتغير المناخ. كما أنها تضم تخصصات في الجيولوجيا، والأرصاد الجوية، وعلوم البيئة، ويشارك بعض أساتذتها في مشاريع حكومية لتقييم جودة الهواء أو دراسة طبقة الأوزون.



نافذة على الصحة



هل تعلم أن:

للغلاف الجوّي دور مهم في حماية صحّة الإنسان، فهو يزودنا بالأكسجين اللازم للتنفّس، ويحمينا من الأشعة فوق البنفسجية الضّارة بفضل طبقة الأوزون. لكن عند تلوّث الهواء بالغازات الضّارة والجسيمات الدقيقة، يزداد خطر الإصابة بالأمراض غير المعدية مثل الربو، وأمراض القلب، والسرطان. كما أن الهواء الملوث يسهم في انتشار بعض الأمراض المعدية التي تنتقل عبر الرذاذ، مثل الإنفلونزا والتهابات الجهاز التنفسي. لذا، فإنّ الحفاظ على نقاء الغلاف الجوّي ضروري للوقاية من الأمراض ودعم صحّة الإنسان.

فكرة لتعزيز الاستدامة	المصطلح النظري	القيمة السلوكية
أقلّل من تلوّث الهواء الجوّي بالمحافظة على نقاء الهواء، وذلك بعدم حرق النفايات، وتقليل استخدام الملوثات، والمساهمة في نشر الوعي بأهمية حماية البيئة.	الغلاف الجوّي	

التقييم الذاتي



تعلّمت	نعم 	لا 	إلى حدّ ما 	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلم	ملاحظة وليّ الأمر
مكوّنات الغلاف الجوّي						
خصائص طبقات الغلاف الجوّي						
أهميّة الغلاف الجوّي						
مفهوم الضغط الجوّي						
العلاقة بين الضغط الجوّي والارتفاع فوق سطح البحر						
كثافة الهواء						
العلاقة بين الضغط الجوّي وكثافة الهواء بالارتفاع فوق سطح البحر						

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: أدرس الرسم، ثم أجب عما يلي:

1- يوضح الرسم المقابل ارتفاع بالون الطقس فوق سطح الأرض.

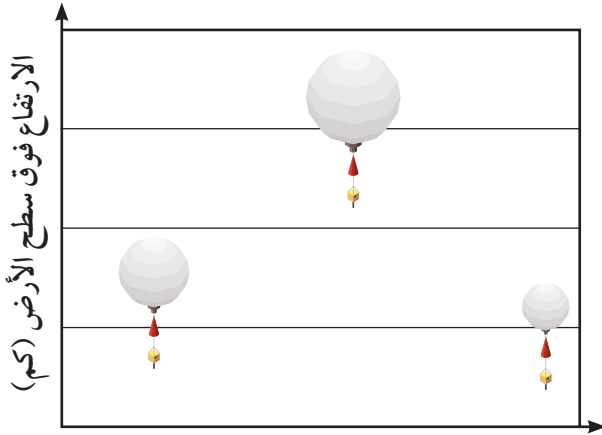
اختر الإجابة التي تفسر سبب زيادة حجم بالون الطقس كلما ارتفع عن سطح الأرض.

☐ لأن الجاذبية تنخفض.

☐ لأن الضغط الجوي ينخفض.

☐ لأن المنطاد أصبح ساخناً من حرارة الشمس.

☐ لأن المنطاد يمتص الهواء.



السؤال الثاني: صمّم خريطة مفاهيم توضح طبقات الغلاف الجوي وخصائص كل طبقة منها:

Blank area for drawing a concept map showing the layers of the atmosphere and their characteristics.

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- يعمل غاز الأوزون كدرع واقٍ للأرض.

.....
.....

مشروع الاستقصاء العلمي

الاستقصاء العلمي إستراتيجية بحثية تعلّمية تعتمد على طرح الأسئلة واستكشاف الظواهر والبحث عن الإجابات، لذا تُصنّف من الإستراتيجيات الفاعلة في تعليم العلوم؛ لأنها تُتيح للمتعلم ممارسة التفكير العلمي من خلال الملاحظة، وطرح الأسئلة، وجمع المعلومات، والتخطيط للتجربة أو النموذج، وتحليل النتائج، وبناء الاستنتاجات المدعومة بالأدلة. ويُسهّم مشروع الاستقصاء العلمي في تدريب المتعلمين على معالجة المشكلات بطريقة منظّمة، وربط المعرفة العلمية بمواقف حياتية واقعية، بما يعزز لديهم مهارات التفكير الناقد، وحل المشكلات، والتواصل العلمي، والعمل التعاوني.

ويُنَفَّذ مشروع الاستقصاء العلمي في المرحلة المتوسطة بصورة متدرّجة؛ إذ يبدأ المتعلم في الصفّ السادس بالاستقصاء المقيّد، حيث يكون دور المعلم أكبر في تحديد السؤال والخطوات والأدوات، ثمّ يتقل في الصفّين السابع والثامن إلى الاستقصاء الموجّه، حيث يحدّد المعلم السؤال أو المشكلة، ويُشرك المتعلمين في وضع الخطة وتنفيذ الإجراءات وتحليل النتائج، ثمّ يصل في الصفّ التاسع إلى الاستقصاء الحرّ، حيث يتحمّل المتعلم مسؤولية أكبر في اختيار السؤال، وتخطيط الإجراءات، وتنفيذ المشروع، وتفسير النتائج، مع استمرار دور المعلم في الإشراف العامّ، وضبط إجراءات السلامة، وتقديم التغذية الراجعة المناسبة.

ولا تُفهم خطوات الاستقصاء العلمي على أنّها خطوات جامدة تسير دائماً في اتجاه واحد؛ فقد يعود المتعلم إلى مرحلة سابقة لتعديل السؤال، أو تحسين الخطة، أو إعادة تفسير النتائج في ضوء الأدلة التي توصّل إليها. لذلك يوجّه المعلم المتعلمين إلى التعامل مع المشروع بوصفه عملية تفكير وبحث مستمرة، لا مجرد تنفيذ خطوات إجرائية.

دور المتعلم في إعداد المشروع العلمي:

يتحدّد دور المتعلم في إعداد المشروع العلمي بحسب نوع الاستقصاء: مقيّد، موجّه، أو حرّ. ويُتوقّع من المتعلم أن يشارك في الملاحظة وطرح الأسئلة، وجمع المعلومات من مصادر موثوقة، ووضع خطة مناسبة، وتنفيذ التجربة أو النموذج، وتدوين الملاحظات والنتائج، ثمّ تحليلها وتفسيرها، والوصول إلى استنتاجات مرتبطة بسؤال المشروع. كما يُتوقّع من المتعلم أن يعمل فردياً أو ضمن مجموعة صغيرة، وأن يتعاون مع زملائه في توزيع الأدوار، ومناقشة الأفكار، واحترام الآراء المختلفة، وتطوير المشروع بناءً على التغذية الراجعة من المعلم والزملاء. ويُوجّه المتعلم إلى عرض مشروعه أمام الآخرين بلغة علمية واضحة، وبيان خطوات العمل والنتائج والتوصيات بصورة منظّمة.

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي:

يوجّه المعلم المتعلمين إلى إعداد تقرير مبسّط ومنظّم يتضمّن العناصر الآتية: عنوان المشروع، وسؤال المشروع أو المشكلة، ومعلومات مختصرة مرتبطة بالموضوع، وخطة التنفيذ، والموادّ والأدوات، وخطوات العمل، والبيانات أو الملاحظات، وتحليل النتائج، والاستنتاجات والتوصيات، والصور أو الرسوم التي توثّق مراحل التنفيذ أو المنتج النهائي إن وُجدت. ويُراعى في التقرير وضوح اللغة، وتسلسل الأفكار، ودقّة البيانات، وربط النتائج بسؤال المشروع، وإبراز جوانب STEAM المناسبة لطبيعة المشروع، مع التأكيد على أن الهدف من التقرير هو تدريب المتعلمين على التوثيق العلمي والتواصل الواضح، وليس مجرد جمع صور أو معلومات متفرّقة.

خطوات مشروع الاستقصاء العلمي (المقيّد - الموجّه - الحرّ)

نوع الاستقصاء	المقيّد	الموجّه	الحرّ
الصفّ	السادس	السابع والثامن	التاسع
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM			
↓			
المرحلة الأولى تحديد مشكلة أو سؤال مشروع الاستقصاء العلمي	المعلّم	المعلّم	المتعلّم
المرحلة الثانية جمع المعلومات من مصادر متنوّعة وصياغة الفرضيات	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثالثة التخطيط لمشروع الاستقصاء العلمي وتحديد الموادّ والأدوات	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الرابعة تنفيذ خطة مشروع الاستقصاء العلمي	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الخامسة تدوين الملاحظات والنتائج	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السادسة تحليل البيانات وتفسير النتائج	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السابعة إستخلاص الاستنتاجات والإجابة عن سؤال الاستقصاء العلمي	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثامنة عرض المشروع ومناقشته أمام الزملاء والمعلّم أو تقديم المشروع وعرض نتائجه أمام الآخرين	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم

مخطط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

ملاحظات

المراجع

- 1- كتاب بحث في بيولوجية الحياة والإنسان - سيلفيا. س. مايدر - المساهمون جيفري إيزاكسون - أندرو. ت. ستورفر
كيمبرلي ج. لايل - ايوليتو - أندرو. ت. ستورفر - الطبعة الأولى - McGraw Hill Higher Education
- 2- كتاب الفيزياء للعلميين والمهندسين - الموجات الميكانيكية والضوء والبصريات - دار المريخ للنشر - المملكة العربية السعودية
- 3- مقدمة في علم الرسوبيات - تأليف أ.د. سمير أحمد عوض / أ.د. عبد المنعم أحمد محمود - 2007
- 4- علم الأرض (الجيولوجيا) - نظام المقررات - مقرر 54 - الطبعة الرابعة - 1998 - 1999
- 5- تطبيقات في الجيولوجيا العامة - د. محمد عبد الغني مشرف - 1993
- 6- أفاق فلكية - تأليف أ.د. فوزية محمد الرويح - كلية العلوم - جامعة الكويت - الطبعة الثانية 2015
- 7- الأرض المتغيرة مقدمة لعلم الجيولوجيا الطبيعية - تأليف د. محمد الصرعاوي - كلية العلوم جامعة الكويت 2015
- 8- علم الأرض (الجيولوجيا) - نظام المقررات - مقرر 62 - الطبعة الأولى - 2002 - 2003 م
- 9- المعجم الجيولوجي المصور في المعادن والصخور والحفريات . د. محمد فتحي - 1999
- 10- الجدول الدوري - مقدمة قصيرة جداً - تأليف إريك شيري - ترجمة محمد عبد الرحمن إسماعيل - مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة - 2016 م
- 11- Biology - Sylvia S. Mader - eight edition- McGraw Hill Higher Education - 2004
- 12- Biology - Sylvia S. Mader - Michael Windelspecht- eleventh edition
- 13- Essential Histology - Second Edition - David H. Cormack, PhD - LIPPINCOTT WILLEAMS & WILKINS
- 14- PHYSICS For Scientists & Engineers - Third edition - Updated Version Raymond A. Serway James Madison University
- Saunders Goden Sunburst Series - Saunders College Publishing Philadelphia - Fort Worth - Chicago - San Francisco -
Montreal - Toronto - London - Sydney Tokyo
- 15- Sears and Zemansky's - University Physics with Modedrn Physics - Volume 2 - 14th Edition - Global Edition - Hugh D.
Young - Roger A. Freedman - University of California, Santa Barbara - Contributing Author A. Lewis Ford Texas A&M
University - PEARSON
- 16- IUPAC. (2022, MAY 4). Periodic Table of the Elements. Retrieved from IUPAC website.
- 17- Petrucci, R. H., F. G., Madura, J. D., & Bissonnette, C. (2017). General Chemistry:
Principles and Modern Applications (11th ed.). Pearson.
- 18- Baxter, F., & Dilley, L. (2021). Cambridge Primary Science Learner's Book 6 (2nd ed.). Cambridge University Press.
- 19- Jones, M., Fellowes-Freeman, D., & Smyth, M. (2021). Cambridge Lower Secondary Science Learner's Book 7 (2nd ed.).
Cambridge University Press.
- 20- Jones, M., Fellowes-Freeman, D., & Smyth, M. (2021). Cambridge Lower Secondary Science Learner's Book 9 (2nd ed.).
Cambridge University Press.

مصادر بعض الصور

صفحة 100: صورة مزودة من لجنة العلوم

صفحة 110: الهيئة العامة للبيئة: <https://epa.gov.kw>

إدارة الأرصاد الجوية الكويتية: <https://www.met.gov.kw>

معهد الكويت للأبحاث العلمية: <https://www.kisr.edu.kw>

جامعة الكويت: <https://www.ku.edu.kw>



العلوم

الصفّ السادس
الفصل الدراسي الأول – القسم الثاني





العلوم

الصفّ السادس

الفصل الدراسي الأوّل – القسم الثاني

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصفّ السادس المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. أطفاف حزام فهد حزام الفهد المطيري

أ. عبد الله حمد العتال

أ. منى يعقوب التركماني

أ. سهام مساعد الخالدي

أ. فهد عبد الرحمن العمر

أ. جميلة شافي المطيري

أ. ريم علي الصويلح

أ. أنوار شالح العتيبي

أ. حميدة سلامة العنزي

أ. موسى غزيان المطيري

أ. مريم يعقوب الفودري

أ. انتصار محمد الديسان

أ. فاطمة عدنان الهاشمي

الطبعة الثانية

١٤٤٨ هـ

٢٠٢٦ - ٢٠٢٧ م

التصحيح اللغوي



أ. عبد الفتاح ياسين محمود

الطبعة الأولى: ٢٠٢٥ / ٢٠٢٦ م

الطبعة الثانية: ٢٠٢٦ / ٢٠٢٧ م

أودع في مكتبة الكويت الوطنية - ردمك: 978-9921-33-068-7

ذات السلاسل - الكويت

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٤١٨) بتاريخ ١٤/٧/٢٠٢٦ م





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



سَمُو الشَّيْخِ صَبَّاحٍ خَالِدٍ الْحَمَادِ السَّبَّاحِ
وَلِيِّ مَهْدَدَوْلَةِ الْكُوَيْتِ

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

Life Science	١٢٠	الوحدة الثالثة: علوم الحياة
Join the Scientists	١٢٢	شارك العلماء
Cells and Levels of Organization in Living Organisms	١٢٣	الفصل الأول: الخلايا ومستويات التعضي في الكائنات الحيّة
The Microscope	١٢٤	الدرس الأول: المجهر
The Structure of Living Cells in Organisms	١٣١	الدرس الثاني: تركيب الخلايا في الكائنات الحيّة
Levels of Organization in Living Organisms	١٤٠	الدرس الثالث: مستويات التعضي في الكائنات الحيّة
From My Homeland	١٤٨	من وطني
Sustainable Development	١٤٩	التنمية المستدامة
Health at a Glance	١٤٩	نافذة على الصحة
Self Assessment	١٤٩	التقييم الذاتي
Chapter Assessment	١٥٠	تقييم نهاية الفصل
Reproduction in Living Organisms	١٥٣	الفصل الثاني: التكاثر في الكائنات الحيّة
Reproduction in Living Organisms	١٥٤	الدرس الأول: التكاثر في الكائنات الحيّة
Types of Reproduction in Living Organisms	١٥٩	الدرس الثاني: أنواع التكاثر في الكائنات الحيّة
From My Homeland	١٦٧	من وطني
Sustainable Development	١٦٨	التنمية المستدامة
Health at a Glance	١٦٨	نافذة على الصحة
Self Assessment	١٦٨	التقييم الذاتي
Chapter Assessment	١٦٩	تقييم نهاية الفصل

Matter and Energy - Chemical Sciences

١٧٢

الوحدة الرابعة: المادة والطاقة - العلوم الكيميائية

Join the Scientists

١٧٤

شارك العلماء

Properties of Matter

١٧٥

الفصل الأول: خواص المادة

Matter and its Properties

١٧٦

الدرس الأول: المادة وخواصها

States of Matter

١٨٥

الدرس الثاني: حالات المادة

Physical and Chemical Changes of Matter

١٩٢

الدرس الثالث: التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة

Factors Affecting Gas Volume

١٩٩

الدرس الرابع: العوامل المؤثرة على حجم الغاز

From My Homeland

٢٠٥

من وطني

Sustainable Development

٢٠٦

التنمية المستدامة

Health at a Glance

٢٠٦

نافذة على الصحة

Self Assessment

٢٠٦

التقييم الذاتي

Chapter Assessment

٢٠٧

تقييم نهاية الفصل

Science Inquiry Project

٢٠٨

مشروع الاستقصاء العلمي

Steps of the Science Inquiry Project

٢٠٩

خطوات مشروع الاستقصاء العلمي

Plan of the Science Inquiry Project Based on STEAM

٢١٠

مخطط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

Report of the Science Inquiry Project Based on STEAM

٢١١

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

فلسفة كتاب العلوم

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

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

ثانياً : بنية كتاب العلوم

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

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

مكوّنات الكتاب

تتمثّل في:

الوحدة

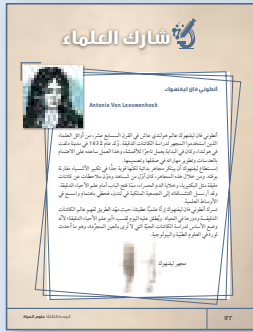
تتضمّن

- عنوان الوحدة باللغتين العربية والإنجليزية.
- عناوين الفصول باللغتين العربية والإنجليزية.



شارك العلماء

ربط المفاهيم العلمية بالشخصيات البارزة في العلوم، وإبراز دور العلم في تطوّر البشرية. (هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).



الفصل

يتضمّن

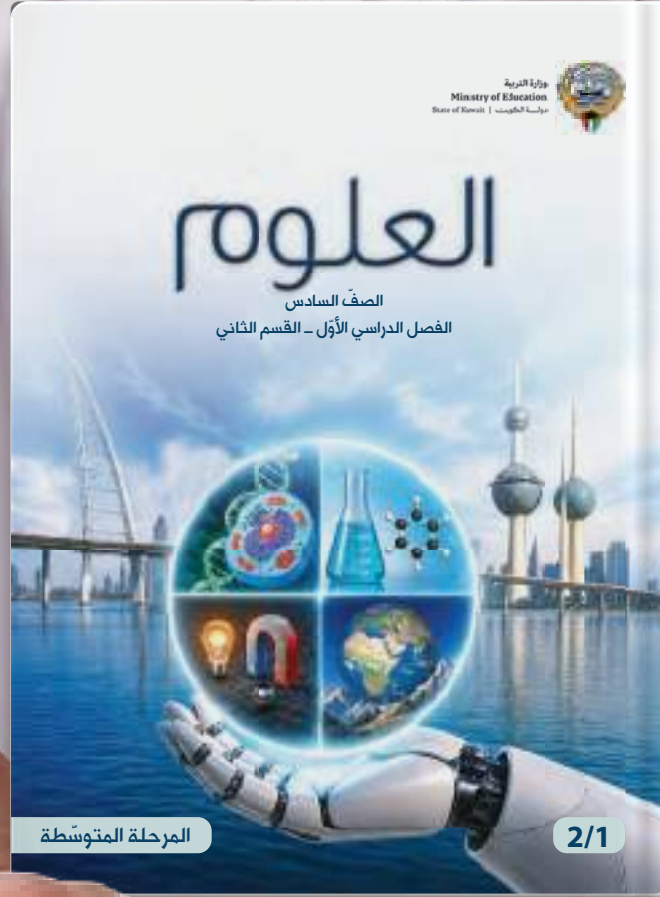
- عنوان الفصل باللغتين العربية والإنجليزية.
- الإعجاز العلمي في القرآن الكريم.
- عناوين الدروس باللغتين العربية والإنجليزية.



دروس الوحدة:

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

كيف أقرأ الكتاب؟



أيقونات مراحل التعلّم في الدرس

عنوان الدرس: يوضح الموضوع الأساسي للدرس.

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



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



التهيئة والتحفيز (Engage)

يهدف إلى جذب انتباه المتعلّم وإثارة فضوله من خلال الإجابة عن مجموعة أسئلة تُوظّف فيها إحدى مهارات العلوم، ويعلّق المتعلّم على صورة توضح فكرة أو نشاطاً عملياً مرتبطاً بالدرس.



الاستكشاف (Explore)

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

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



الدرس الأول
المجهر

The Microscope

سأتعلّم:
- أجزاء المجهر الضوئي المركّب واستخدامه.
- بنود النظيرة الخلوية.

استخدامه:

إنّ العالم الذي نعيش فيه واسع جدّاً، يحوي كائنات حيّة وأشياء غير حيّة. العديد من الكائنات الدقيقة في البيئة صغر للغاية لدرجة أنّنا لا نستطيع رؤيتها بالعين المجردة. لذا، ابتكر الإنسان أدوات تساعد على رؤية الأجسام الدقيقة. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى الأدوات التي ساعدت العلماء على رؤية الأجسام الدقيقة.

كيف يمكن مشاهدة بلورات الملح؟

الوحدة الأولى: علوم الحياة IFE

استكشاف

كيف يمكن مشاهدة بلورات الملح؟
تحديد الأدوات التي نستخدمها لرؤية الأجسام الدقيقة

الإرشادات:
تعامل مع الأدوات بحذر - استخدم قفازات واقية قبل بدء العمل - ابتعد جيّداً ولا تقرب يدك من وجهك عند إجراء النشاط - تجبّب نفث أو أيّ من الموادّ التي أمامك

خطوات العمل:
1 - إحصي بلورات الملح التي أمامك بالعين المجردة، ثمّ بالعدسة المكبرة، ثمّ باستخدام المجهر.
2 - سجّل نتائجك في الجدول.

ما نراه باستخدام	العين المجردة	العدسة المكبرة	المجهر الضوئي المركّب
حجم البلورات			
الرسم			

الاستنتاج:

الوحدة الأولى: علوم الحياة IFE





التقييم (Evaluate)

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

وتتمثّل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:

مهارة العلوم:

يتمثّل في سؤال يقيس مهارة علمية يكتسبها المتعلّم خلال الدرس كتقييم بنائي مستمرّ (قارن، فسّر، ابحث، صمّم، إلخ).



النظرية الخلوية

The Cell Theory

عمل العلماء على دراسة الخلية الحيّة وتوصلوا إلى أنّ الكائنات الحيّة نوعان:

- 1- كائنات حيّة وحيدة الخلية تتكوّن أجسامها من خلية واحدة مثل البكتيريا.
- 2- كائنات حيّة متعدّدة الخلايا، تتكوّن أجسامها من عدّة خلايا مثل النباتات والحيوانات والإنسان.

تتوزّع النباتات والحيوانات في أشكالها وأحجامها وخصائصها، وتشترك جميعها في أنّها تتكوّن من خلايا تنمو وتتضاعف عن طريق الانقسام. وقد أدّت اكتشافات العلماء إلى وضع بنود النظرية الخلوية، التي تنصّ على أنّ:

- 1- جميع الكائنات الحيّة تتكوّن من خلية واحدة أو أكثر.
- 2- الخلية وحدة البناء والتركيب والوظيفة في الكائنات الحيّة.
- 3- الخلايا تنشأ نتيجة انقسام خلايا حيّة سابقة مماثلة لها.

وبناءً على النظرية الخلوية، فسّرنا جميع الكائنات الحيّة - كما في الزراعة وأوراق النباتات التي تأكلها - تتكوّن أجسامها من خلايا، كما في الشكل (2).

الشكل (2) أنواع الخلايا الحيّة

أتحقّق ممّا تعلّمت:

تُدرج بعد كلّ درس، وتتضمّن أنماطاً مختلفة من الأسئلة الموضوعيّة والأسئلة المقالية بمستويات معرفية مختلفة.



أتحقّق ممّا تعلّمت

- السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكلّ من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:
- 1- أيّ وظيفة يختصّ بها المجهر الضوئي المركّب؟
 - تكبير الأجسام البعيدة.
 - تكبير صورة الأجسام الكبيرة.
 - تكبير صورة الأجسام التي لا تُرى بالعين المجردة.
 - تكبير صورة الأجسام التي لا تُرى بالعين المجردة.
 - 2- أيّ عبارة لا تمثل بنود النظرية الخلوية؟
 - جميع أجسام الكائنات الحيّة تتكوّن من خلايا.
 - نشأت جميع الخلايا من خلايا سابقة مماثلة لها.
 - خلايا جميع الكائنات الحيّة جديدة لم يكن لها وجود من قبل.
 - الخلية الوحدة الأساسية للتركيب والوظيفة في الكائنات الحيّة.
 - 3- أيّ جزء من المجهر يُستخدم لضبط وضوح الصورة بدقة عالية؟
 - الضابط الكبير.
 - العدسة الشيئية.
 - الضابط الصغير.
 - قاعدة المجهر.

السؤال الثاني: أدرس الشكل التالي جيّداً ثمّ أجب عن المطلوب:

- 1- وضح الشكل المقابل أجزاء المجهر الضوئي المركّب.
- 2- لروية العيّنة المراد فحصها، نستخدم الجزء المشار إليه برقم (.....).

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

وجه المقارنة	الضابط الكبير	الضابط الصغير (الدقيق)
الوظيفة		



تقييم نهاية الفصل:

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

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:

- 1- لاحظ أحد العلماء خلية حيوانية لا تستطيع الانقسام والتكاثر. فأَيُّ من العضيات التالية استنتج عدم وجودها؟
 - ☐ الجسم المركزي
 - ☐ السيتوبلازم
 - ☐ غشاء الخلية
 - ☐ الميتوكوندريا
- 2- أَيُّ عبارة تنطبق على جميع الخلايا؟
 - ☐ لها جدار خلوي ونواة.
 - ☐ تحتوي على غشاء خلوي ومادة وراثية.
 - ☐ تقوم بالعمليات الحيوية عدا الخلية البكتيرية.
 - ☐ تختلف في الشكل والحجم وتشابه في التركيب الداخلية.
- 3- أَيُّ تركيب صغير موجود في جميع أنواع الخلايا؟
 - ☐ غشاء الخلية
 - ☐ جدار الخلية
 - ☐ السيتوبلازم
 - ☐ النواة
- 4- تؤدي الميتوكوندريا دورًا مهمًا في خلايا النباتات. في حال تضررت الميتوكوندريا، فلن تتمكن النباتات من:
 - ☐ استخدام الطاقة الشمسية وإنتاج الغذاء.
 - ☐ التخلص من الفضلات.
 - ☐ إطلاق الطاقة من الغذاء.
 - ☐ نقل المواد داخل الخلية.



التقييم الذاتي:

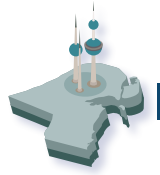
يهدف إلى تعزيز الوعي الذاتي ويساعد المتعلم على تحديد نقاط القوة والضعف في أدائه، مما يعزز من استقلاليته وتحمله للمسؤولية في تحسين التعلم وتطوير مهارات التحليل والتفكير في كيفية التطور.

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

التقييم الذاتي



تمت	نعم	لا	إلى حد ما	أحتاج أن أتقن	ملاحظة المعلم	ملاحظة ولي الأمر
أجزاء المجهر الضوئي التركيب واستخدامه						
بناء النظرية الخلوية						
تركيب كل من الخلية النباتية والخلية الحيوانية						
وظائف مكونات الخلية النباتية والخلية الحيوانية						
مفهوم النظم في الكائنات الحية مستويات النظم						



من وطني:

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

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

من وطني

المجاهر... في عيون الوطن

تحرص دولة الكويت على توفير الخدمات الصحية والعلاجية لمواطنيها، وتتمتع برعاية المصابين بالأمراض المستعصية. ولذلك، أنشئ مركز الشبيخة بديرية الأحمد الجابر الصباح المتخصص في علاج الأورام المستعصية، مثل أمراض السرطان بأنواعها. ويستخدم المركز تقنيات علاجية حديثة منها العلاج بالخلايا الجذعية، كما يستخدم المجاهر الطبية الحديثة لفحص الخلايا وتحليل الأنسجة بدقة عالية، مما يساعد الأطباء في تشخيص الأمراض ومتابعة حالة المرضى بشكل دقيق وفعال. ويُسهم هذا التقدّم في تحسين جودة العلاج، ودعم الأبحاث الطبية، ومواكبة التطور العلمي في المجال الصحي داخل الكويت.



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

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



التقييم الذاتي

تعلمت	نعم	لا	إلى حد ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة	ملاحظة ولي الأمر
أجزاء المجهر العددي المركّب واستخدامه						
بناء النظرية الخلوية						
تركيب كلّ من الخلية النباتية والخلية الحيوانية						
وظائف مكونات الخلية النباتية والخلية الحيوانية						
مفهوم النضج في الكائنات الحية						
مستويات النضج						

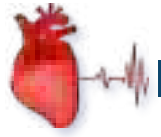
149

الوحدة 14: علوم الحياة

نافذة على الصحة

تهدف إلى التركيز على الهدف الثالث من أهداف التنمية المستدامة: الصحة الجيدة والرفاه، من خلال الإطلاع على معلومات تخصّص صحّة الفرد، وتحمل طابعاً توعوياً، وتعزيز المعرفة الصحيّة.

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



الوحدة الثالثة



علوم الحياة

Life Science

الفصل الأول: الخلايا ومستويات التعضي في الكائنات الحية

Cells and Levels of Organization in Living Organisms

الفصل الثاني: التكاثر في الكائنات الحية

Reproduction in Living Organisms



شارك العلماء



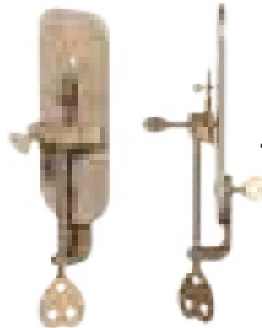
أنطوني فان ليفنهوك

Antonie Van Leeuwenhoek

أنطوني فان ليفنهوك عالم هولندي عاش في القرن السابع عشر، من أوائل العلماء الذين استخدموا المجهر لدراسة الكائنات الدقيقة. وُلد عام 1632 في مدينة دلفت في هولندا، وكان في البداية يعمل تاجرًا للأقمشة، وهذا العمل ساعده على الاهتمام بالعدسات وتطوير مهاراته في صقلها وتصميمها.

استطاع ليفنهوك أن يبتكر مجاهر بدائية لكنها قوية جدًا في تكبير الأشياء مقارنة بوقته. ومن خلال هذه المجاهر، كان أول من شاهد ودوّن ملاحظات عن كائنات دقيقة مثل البكتيريا، وخلايا الدم الحمراء، ممّا فتح الباب أمام علم الأحياء الدقيقة. وقد أرسل اكتشافاته إلى الجمعية الملكية في لندن، فحظي باهتمام واسع في الأوساط العلمية.

ترك أنطوني فان ليفنهوك إرثًا علميًا عظيمًا، حيث مهّد الطريق لفهم عالم الكائنات الدقيقة ودورها في الحياة. ويُطلق عليه اليوم لقب «أبو علم الأحياء الدقيقة» لأنّه وضع الأساس لدراسة الكائنات الحيّة التي لا تُرى بالعين المجردة، وهو ما أحدث ثورة في العلوم الطبيّة والبيولوجية.



مجهر ليفنهوك

الفصل الأول: الخلايا ومستويات التعضي في الكائنات الحيّة

Cells and Levels of Organization in Living Organisms

قال تعالى:

﴿فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ مِمَّ خُلِقَ﴾

[سورة الطارق: ٥]

دروس الفصل

الدرس الأول: المجهر

The Microscope

الدرس الثاني: تركيب الخلايا في الكائنات الحيّة

The Structure of Living Cells in Organisms

الدرس الثالث: مستويات التعضي في الكائنات الحيّة

Levels of Organization in Living Organisms

الدرس الأول

المجهر

The Microscope

سأتعلم:



- أجزاء المجهر الضوئي المركب واستخدامه.
- بنود النظرية الخلوية.



إنّ العالم الذي نعيش فيه واسع جدًا، يحوي كائنات حيّة وأشياء غير حيّة. العديد من الكائنات الدقيقة في البيئة حجمها صغير للغاية لدرجة أنّنا لا نستطيع رؤيتها بالعين المجردة. لذا، ابتكر الإنسان أدوات تساعد على رؤية الأجسام الدقيقة. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى الأدوات التي ساعدت العلماء على رؤية الأجسام الدقيقة.



كيف يمكن مشاهدة بلّورات الملح؟

استكشف



كيف يمكن مشاهدة بلّورات الملح؟

تحديد الأدوات التي نستخدمها لرؤية الأجسام الدقيقة



ملح خشن - عدسة
مكبّرة - مجهر ضوئي
مركب

الإرشادات



تعامل مع الأدوات بحذر - استخدم قفّازات واقية قبل بدء العمل - انتبه جيّدًا ولا تقرب يديك من وجهك عند إجراء النشاط - تجنب تذوق أيّ من المواد التي أمامك

خطوات العمل:

- 1 - افحص بلّورات الملح التي أمامك بالعين المجرّدة، ثمّ بالعدسة المكبّرة، ثمّ باستخدام المجهر.
- 2 - سجّل نتائجك في الجدول.



ما تراه باستخدام	العين المجرّدة	العدسة المكبّرة	المجهر الضوئي المركّب
حجم البلّورات			
الرسم			

الاستنتاج:



فحص شريحة مجهرية جاهزة



مجهر ضوئي
مركب - شرائح
جاهزة لعينات
مختلفة



التعرف إلى كيفية استخدام المجهر الضوئي في فحص الشرائح المجهرية

الإرشادات



انته إلى تعليمات المعلم - أمسك الشرائح المجهرية والأغطية الزجاجية من الأطراف -
تعامل مع الشرائح الزجاجية بحذر لأنها قابلة للكسر

خطوات العمل:

- 1- تأكد من سلامة الشريحة الزجاجية قبل استخدامها.
- 2- شغل مصدر الإضاءة في المجهر.
- 3- ضع الشريحة على المنضدة (منصة المجهر)، وثبتها باستخدام الماسك (مشابك المنصة).
- 4- اختر العدسة الشيئية ذات قوة تكبير (4×) أو (10×).
- 5- استخدم الضابط الكبير لتحريك المنضدة ببطء حتى تتضح الرؤية.
- 6- استخدم الضابط الدقيق (الصغير) لتحسين درجة وضوح الصورة قدر الإمكان.
- 7- إذا لزم الأمر، يمكنك زيادة قوة التكبير من خلال اختيار عدسة شيئية ذات قوة تكبير أعلى.
- 8- أزل الشريحة بعد الانتهاء من مشاهدتها.
- 9- أطفئ المجهر الضوئي بعد الانتهاء من التجربة.

الملاحظة والاستنتاج:

.....	نوع العينة
.....	الملاحظة
.....	الاستنتاج

مهاره العلوم

قارن: الفرق بين قوى تكبير العدسات الشبئية في المجهر.

المجهر الضوئي المركب

Compound Light Microscope



يُعدّ المجهر واحدًا من الاختراعات الرئيسية التي أسهمت في تقدّم العلوم وتطوّرها وعزّزت فهمنا للعالم من حولنا؛ فالمجهر أداة تُستخدم في تكبير الأجسام الدقيقة التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجرّدة، مثل الخلايا في الكائنات الحيّة. يتكوّن المجهر من عدّة أجزاء لكلّ منها وظيفة مختلفة، كما في الشكل (1).

العدسة العينية: العدسة التي ننظر من خلالها لرؤية العينة المراد فحصها، ومثبتة في الطرف العلوي من أسطوانة المجهر، وتبلغ قوّة تكبيرها (10×).

القطعة الأنفية: قرص دائري متحرّك يحمل العدسات الشبئية، وتُستخدم في اختيار العدسة (قوّة التكبير) المناسبة.

العدسة الشبئية: واحدة من مجموعة عدسات مثبتة على قرص متحرّك في الطرف السفلي من الأسطوانة، وتكون قريبة من الشيء المراد فحصه، ولكلّ عدسة قوّة تكبير مختلفة (4×، 10×، 40×، 100×).

المنضدة: المنضبة التي توضع عليها الشريحة الزجاجية.

مصدر الإضاءة: يوفرّ الإضاءة اللازمة لرؤية العينة بوضوح، حيث ينفذ الضوء عبر فتحة المنضدة ليصل إلى الشريحة الزجاجية التي تحوي العينة.

أسطوانة

الذراع: مقبض يُستخدم لحمل المجهر ونقله من مكان إلى آخر.

الضابط الكبير: يُستخدم لتحريك المنضدة إلى الأعلى والأسفل، لتقريب العينة من العدسات الشبئية.

الضابط الصغير: يُستخدم لضبط درجة وضوح العينة.

القاعدة: الجزء السفلي من المجهر الذي يوفرّ له الثبات والتوازن.

الشكل (1) أجزاء المجهر



The Cell Theory

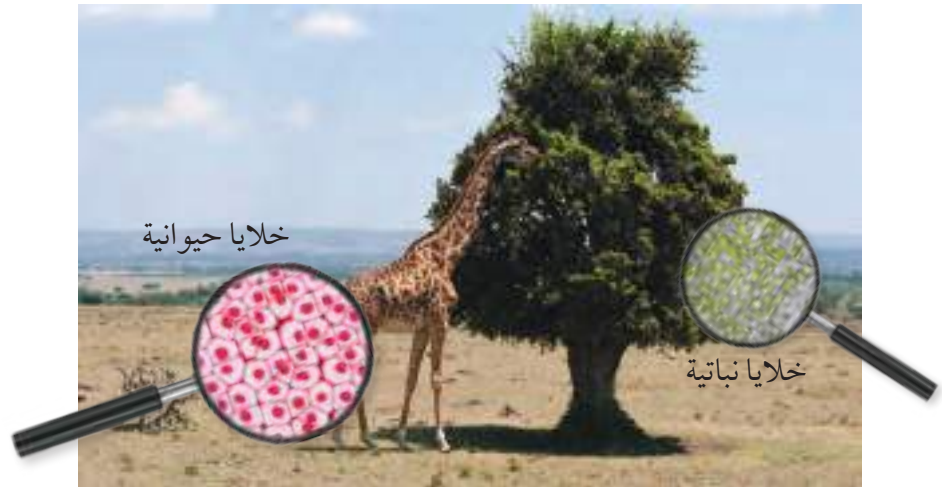
عمل العلماء على دراسة الخلية الحيّة وتوصلوا إلى أنّ الكائنات الحيّة نوعان:
 1 - كائنات حيّة وحيدة الخلية تتكوّن أجسامها من خلية واحدة مثل البكتيريا.
 2 - كائنات حيّة متعدّدة الخلايا، تتكوّن أجسامها من عدّة خلايا مثل النباتات، والحيوانات والإنسان.

مهارّة العلوم

عدّد : بنود النظرية الخلوية.

تتنوّع النباتات والحيوانات في أشكالها وأحجامها وخصائصها، وتشارك جميعها في أنّها تتكوّن من خلايا تنمو وتتضاعف عن طريق الانقسام. وقد أدّت اكتشافات العلماء إلى وضع بنود النظرية الخلوية، التي تنصّ على أنّ:

- 1 - جميع الكائنات الحيّة تتكوّن من خلية واحدة أو أكثر.
 - 2 - الخلية وحدة البناء والتركيب والوظيفة في الكائنات الحيّة.
 - 3 - الخلايا تنشأ نتيجة انقسام خلايا حيّة سابقة مماثلة لها.
- وبناءً على النظرية الخلوية، فإنّ جميع الكائنات الحيّة - كما في الزرافة وأوراق النباتات التي تأكلها - تتكوّن أجسامها من خلايا، كما في الشكل (2).



الشكل (2) أنواع الخلايا الحيّة



المجاهر الإلكترونية (Electron Microscopes):

تمكّن العلماء من رؤية الأجسام مكبرة بمقدار مليون مرّة أو أكثر عن طريق المجاهر الإلكترونية، التي تستخدم جسيمات متناهية الصغر تُعرف باسم الإلكترونات للحصول على صور مكبرة جدًا للأجسام.

ظهر أول نوع من المجاهر الإلكترونية في ثلاثينيات القرن العشرين، وكان يُسمّى «المجهر الإلكتروني النافذ». وفي هذا النوع، كان شعاع دقيق من الإلكترونات يُوجّه نحو العيّنة المراد فحصها، أو بعبارة أخرى كان يتم تركيز حزمة من الإلكترونات وتوجيهها بحيث تمرّ عبر العيّنة، ويتم التقاط الصورة عن طريق فيلم فوتوغرافي، وبعد تحميضه نحصل على صورة مكبرة للعيّنة.

هناك نوع آخر من المجاهر عالية التكبير يُسمّى «المجهر الإلكتروني الماسح». وفي هذا النوع، تسقط الإلكترونات على سطح المادة (العيّنة)، ويُسجّل انعكاس هذا الشعاع للحصول على صورة ثلاثية الأبعاد للجسم المكبر.

المجهر الإلكتروني الماسح



المجهر الإلكتروني النافذ



أحسب قوّة التكبير الكليّة للمجهر الضوئي عن طريق ضرب قوّة تكبير العدسة العينية بقوّة تكبير العدسة الشيئية المستخدمة.

أتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:

1 - أي وظيفة يختص بها المجهر الضوئي المركب؟

- ☐ تقريب الأجسام البعيدة.
- ☐ تصغير صورة الأجسام الكبيرة.
- ☐ تكبير صورة الأجسام التي لا تُرى بالعين المجردة.
- ☐ تصغير صورة الأجسام التي لا تُرى بالعين المجردة.

2 - أي عبارة لا تمثل بنود النظرية الخلوية؟

- ☐ جميع أجسام الكائنات الحية تتكوّن من خلايا.
- ☐ نشأت جميع الخلايا من خلايا سابقة مماثلة لها.
- ☐ خلايا جميع الكائنات الحية جديدة لم يكن لها وجود من قبل.
- ☐ الخلية الوحدة الأساسية للتركيب والوظيفة في الكائنات الحية.

3 - أي جزء من المجهر يُستخدم لضبط وضوح الصورة بدقة عالية؟

- ☐ الضابط الكبير.
- ☐ العدسة الشيئية.
- ☐ الضابط الصغير.
- ☐ قاعدة المجهر.



السؤال الثاني: أدرس الشكل التالي جيّدًا ثمّ أجب عن المطلوب:

1 - يوضّح الشكل المقابل أجزاء المجهر الضوئي المركب.

- لرؤية العيّنة المراد فحصها، نستخدم الجزء المشار إليه برقم (.....).

السبب:

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

الضابط الصغير (الدقيق)	الضابط الكبير	وجه المقارنة
.....		الوظيفة



الدرس الثاني

تركيب الخلايا في الكائنات الحيّة

The Structure of Living Cells in Organisms

سأتعلم:



- تركيب كلّ من الخليّة النباتية والخليّة الحيوانية.
- وظائف مكوّنات الخليّة النباتية والخليّة الحيوانية.



الكائنات الحيّة وحيدة الخليّة ومتعدّدة الخلايا، تشترك جميعها في وحدة البناء الأساسية المتمثلة في الخليّة الحيّة. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى مكوّنات الخليّة ودورها في أداء الوظائف الحيوية.



ما الذي يميّز كلّ كائن حيّ عن الآخر إذا كانت أجسامها تتكوّن جميعها من خلايا حيّة؟

إستكشف



ما أنواع الخلايا في الكائنات الحيّة؟

تحديد أنواع الخلايا في الكائنات الحيّة



مجهر ضوئي مركّب -
شرائح مجهرية جاهزة
لعينات خلايا مختلفة



الإرشادات



إنتبه إلى تعليمات المعلم - تعامل مع الشرائح الزجاجية بحذر لتجنّب تعرّضها للكسر - أطفئ المجهر بعد إجراء النشاط - حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1 - إستخدِم المجهر الضوئي المركّب في فحص شرائح مجهرية جاهزة لعينات خلايا مختلفة.
- 2 - أرسم ما تراه من خلال المجهر.
- 3 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

الشريحة المجهرية	الرسم	وصف الخليّة
شريحة (1)		
شريحة (2)		

الاستنتاج:

- الخلايا في الكائنات الحيّة نوعان: و

استكشف



مما تتركب الخلايا النباتية والحيوانية؟

التعرف إلى عضيات الخلية النباتية والخلية الحيوانية



مجسم خلية نباتية - خلية
حيوانية - أجزاء الخلية النباتية
والحيوانية



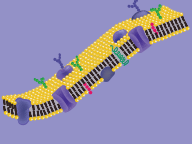
الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - اجلس على مسافة آمنة من الشاشة - ناقش زملاءك وتقبل آراء الآخرين

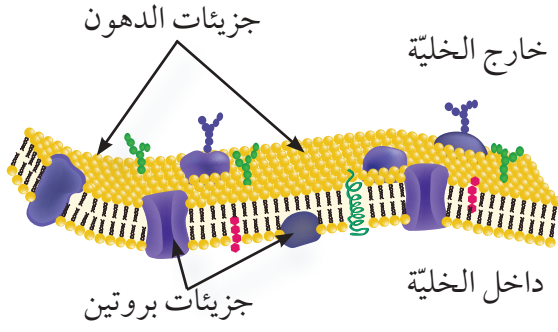
- 1 - افحص مجسم الخلية الحيوانية والخلية النباتية التي أمامك.
- 2 - حدّد مكونات الخلية الحيوانية والخلية النباتية مع وظيفة كلّ جزء في الجدول.
- 3 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

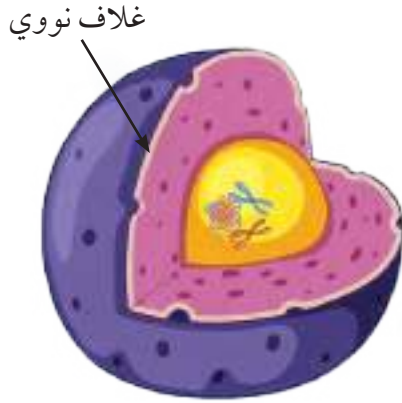
مكونات الخلية الحية						
إسم العضية	.....	.....	.....	.....	.....	.....
وظيفة العضية في الخلية	يحمي مكونات الخلية، وينظّم دخول وخروج الموادّ منها وإليها	إنتاج الطاقة للخلية	تخزن الماء أو الغذاء أو الفضلات	تصنع الغذاء للخلية النباتية	مركز التحكم في أنشطة الخلية	يحمي الخلية، ويوفّر لها الدعامة والشكل الثابت



Structure of Living Cells



الشكل (3) غشاء الخلية



الشكل (4) النواة



الشكل (5) الميتوكوندريا

تتكوّن أجسام الكائنات الحيّة (النباتات والحيوانات) من خلايا متعدّدة، وتحتوي الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية، كما في الشكّلين (9) و(10) في صفحة 136، مكوّنات أساسية لكل منها وظيفة محدّدة، ومنها:

- غشاء الخلية: غشاء رقيق يُحيط بالخلية من الخارج يتكوّن من البروتينات والدهون، ويعمل على حماية الخلية، وينظّم دخول وخروج الموادّ منها وإليها حسب حاجتها، كما في الشكّل (3).
- النواة: مركز التحكم في الخلية يحتوي على المادّة الوراثية التي تحدّد صفات الكائن الحيّ، كما في الشكّل (4).
- السيتوبلازم: مادّة هلامية داخل الخلية تحدث فيها التفاعلات الكيميائية، ويحتوي على معظم عضيات الخلية.
- عضيات الخلية: أجزاء صغيرة داخل الخلية لكلّ واحدة منها وظيفة محدّدة تساعد الخلية على العمل والبقاء.

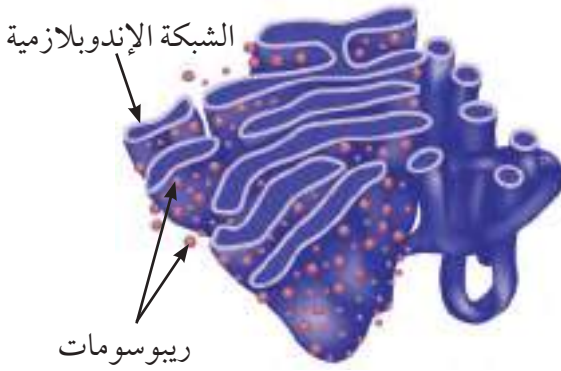
ومن هذه العضيات:

- الميتوكوندريا: تُنتج الطاقة التي تستخدمها الخلية للقيام بالعمليات الحيوية اللازمة للنموّ والبقاء، كما في الشكّل (5).

مهارة العلوم

علّل: النواة مركز التحكم في الخلية.

- الريبوسومات: تصنع البروتينات التي تحتاج إليها الخلية، وقد ترتبط بسطح الشبكة الإندوبلازمية المسؤولة عن نقل المواد داخل الخلية، أو تكون حرة في السيتوبلازم، كما في الشكل (6).



الشكل (6) الريبوسومات

- الفجوات: تخزن الماء والأملاح وبعض الفضلات، تكون كبيرة واضحة كالفجوة العصارية في الخلية النباتية، وصغيرة أو تكاد تكون معدومة في الخلية الحيوانية.

تختلف الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية في وجود بعض العضيات الخاصة فيها، مثل:

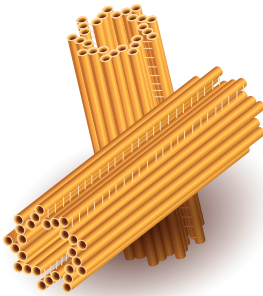
- الجدار الخلوي: تركيب خارجي صلب يُحيط بغشاء الخلية، يحمي الخلية ويوفر لها الدعامة والشكل الثابت.

- البلاستيدات الخضراء: عضيات توجد داخل السيتوبلازم تتم فيها عملية البناء الضوئي لأنها تحتوي على صبغة خضراء اللون تُسمى «الكلوروفيل» تمتص ضوء الشمس لصنع الغذاء، كما في الشكل (7).



الشكل (7) البلاستيدة الخضراء

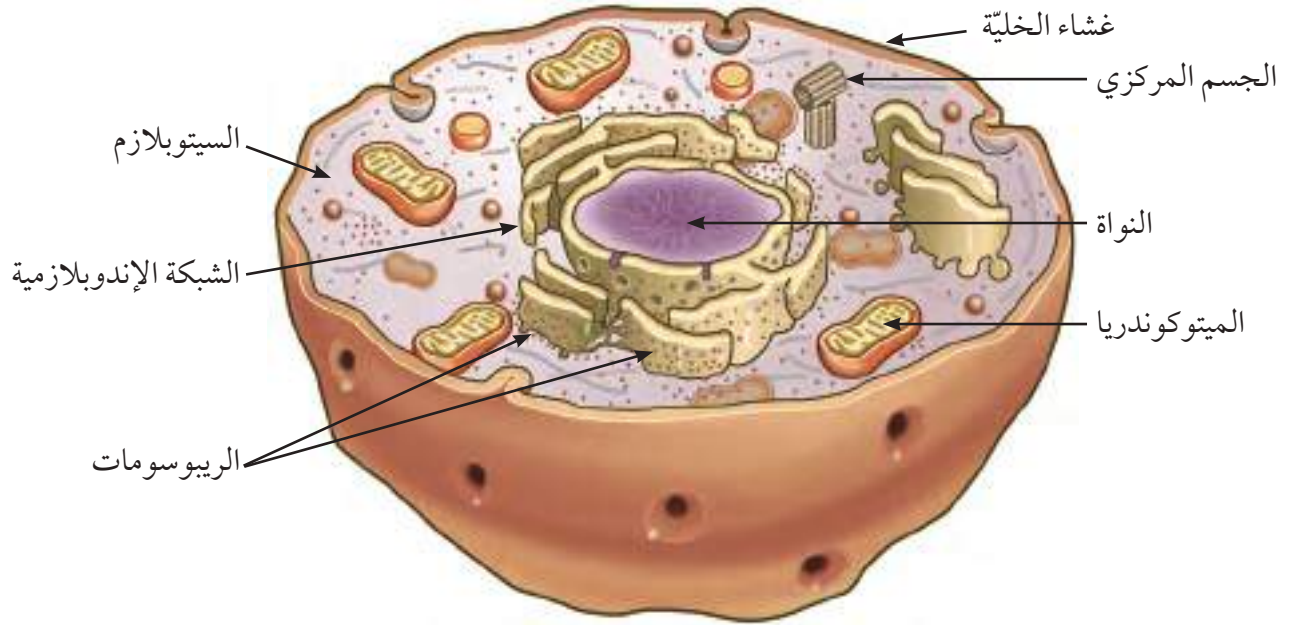
كما تختلف الخلايا الحيوانية عن الخلايا النباتية في وجود عضيات خاصة، مثل الجسم المركزي الذي يساعد الخلية على الانقسام، كما في الشكل (8).



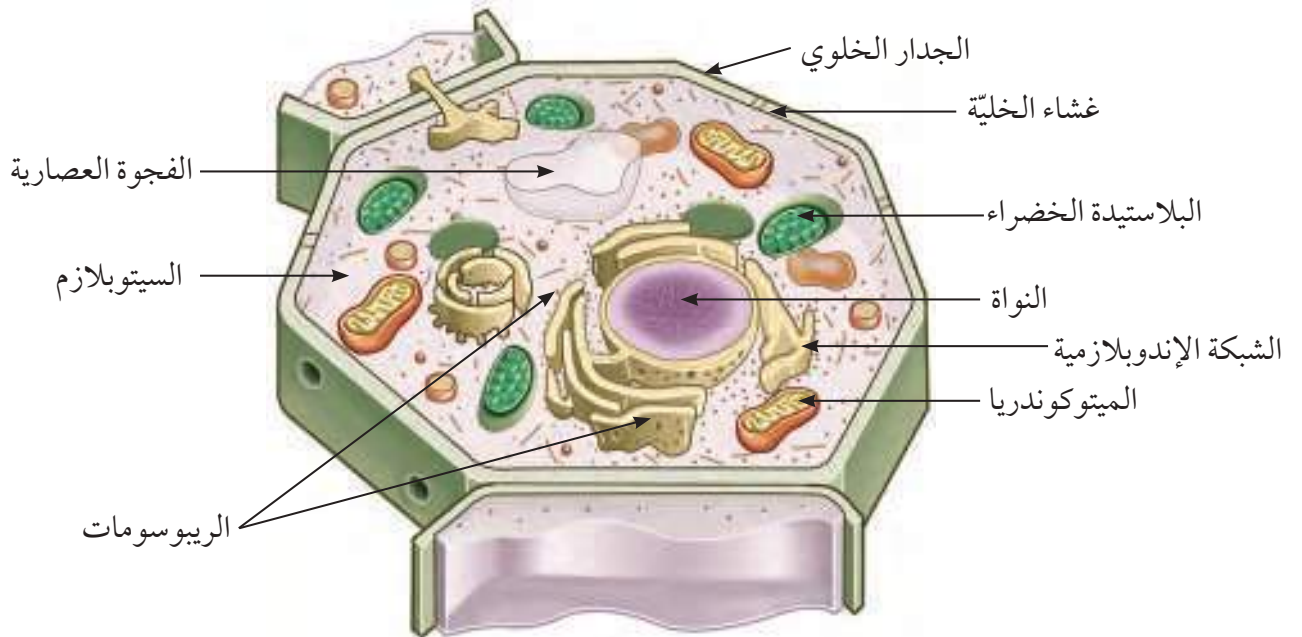
الشكل (8) الجسم المركزي

مهارة العلوم

قارن: بين مكونات الخلية
الحيوانية والخلية النباتية.



الشكل (9) أجزاء الخلية الحيوانية



الشكل (10) أجزاء الخلية النباتية



الخلايا الجذعية

خلايا خاصّة جدًّا توجد في أجسام الكائنات الحيّة. وتتميّز هذه الخلايا بقدرتها على الانقسام مرّات عديدة، وبإمكانية تحوّلها إلى أنواع مختلفة من الخلايا حسب حاجة الجسم، فهي تشبه «الخلايا الأم» التي يمكنها تكوين خلايا جديدة للأنسجة المختلفة. توجد الخلايا الجذعية في الجنين، خلال المراحل الأولى من تكوين الكائن الحيّ، وفي بعض أجزاء الجسم بعد الولادة، ومنها نخاع العظام، حيث تساعد في إنتاج خلايا الدم. تتمثّل أهميّة الخلايا الجذعية في أنّها تساعد الجسم على النموّ وتعويض الخلايا التالفة، ويهتمّ العلماء بدراساتها لأنّها قد تساعد في علاج أمراض مثل تلف القلب أو السكّري. إنّ الخلايا العادية مثل خلايا العضلات أو الجلد لها وظيفة محدّدة، أمّا الخلايا الجذعية فليس لها وظيفة محدّدة بل تستطيع التحوّل إلى خلايا ذات وظائف مختلفة. سبحان الله!



صمّم نموذجًا لخليّة حيوانية أو نباتية بطريقة فنيّة، باستخدام أدوات متوفّرة لديك في المنزل.

أتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها، ثم فسّر سبب اختيارك:

1 - أيّ عملية لا تحدث في الخلايا الحيوانية؟

☐ صنع الغذاء

☐ إنتاج الطاقة

☐ النمو والتكاثر

☐ تنظيم مرور المواد من الخلية وإليها

فسّر سبب اختيارك:



2 - أيّ تركيب في الخلية يمثله الشكل المقابل؟

☐ النواة

☐ السيتوبلازم

☐ غشاء الخلية

☐ الشبكة الإندوبلازمية

فسّر سبب اختيارك:

3 - عند فحص خلية من بشرة الإنسان وخلية من نبات الفول، ما الاختلاف الذي سنجد بينهما؟

☐ السيتوبلازم

☐ الميتوكوندريا

☐ الشبكة الإندوبلازمية

☐ البلاستيدات الخضراء

فسّر سبب اختيارك:

4 - أيّ عبارة تنطبق على الغشاء الخلوي في الخلية؟

☐ موجود في خلايا النباتات فقط، ويمرر مواد مختلفة.

☐ موجود في خلايا الحيوانات فقط، ويمرر مواد مختلفة.

☐ موجود في خلايا جميع الكائنات الحية، ويمرر مواد مختلفة بطريقة انتقائية.

☐ موجود في خلايا جميع الكائنات الحية، ويمرر مواد مختلفة بطريقة عشوائية.

فسّر سبب اختيارك:

السؤال الثاني: ما أهمية كل من:

1 - المادة الوراثية داخل النواة.

2 - الميتوكوندريا في الخلية الحيّة.

السؤال الثالث: قارن بين كل مما يلي كما هو موضح في الجدول التالي بتظليل الدائرة المناسبة لها:

وجه المقارنة	خلايا الخسّ	خلايا الفأر
الجدار الخلوي	☐	☐
الميتوكوندريا	☐	☐
الجسم المركزي	☐	☐
البلاستيدات الخضراء	☐	☐

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

1 - عدم وجود البلاستيدات الخضراء في الخلايا النباتية.

2 - عدم وجود الريبوسومات في الخلية.

الدرس الثالث

مستويات التعضي في الكائنات الحيّة

Levels of Organization in Living Organisms

سأتعلم:



- مفهوم التعضي في الكائنات الحيّة.
- مستويات التعضي.



يبدأ بناء الكائنات الحيّة من وحدات بسيطة تتدرّج لتكوّن أجزاء أكبر وأكثر تعقيداً وفق مستويات تنظيم محدّدة، حيث يعمل كلّ مستوى مع الآخر ليشكّل كائناً حياً.

في هذا الدرس، سنستكشف كيف ترتبط أجزاء الكائن الحيّ ببعضها لتقوم بأداء الوظائف الحيوية المختلفة لتحافظ على حياة الكائن الحيّ ونشاطه.



كيف يمكن لوحدة صغيرة جداً لا تُرى بالعين المجردة أن تتجمّع لتكوّن كائناً حياً يقوم بالأنشطة الحيوية المختلفة بدقة؟



استكشف



ما هي مستويات التعضي في الكائنات الحيّة

تحديد مستويات التعضي في الكائنات الحيّة



بطاقات جاهزة تتضمن
المفاهيم العلمية الخاصّة
بمستويات التعضي الخمسة



الإرشادات



انته إلى تعليمات المعلم - اتفق مع أعضاء فريقك على توزيع المهام وتناقش معهم بهدوء

خطوات العمل:

- 1 - اقرأ البطاقات التعريفية التي تحدّد مستويات التعضي في الكائنات الحيّة.
- 2 - أكتب رقم البطاقة مع ما يناسبها في الجدول أدناه، وحدّد مستوى التعضي.
- 3 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

1 مجموعة من الأعضاء المختلفة التي
تعمل معًا لتؤدي وظيفة محدّدة في جسم
الكائن الحيّ.

2 مجموعة من الخلايا المتشابهة في
الشكل والتركيب، تعمل معًا لأداء وظيفة
محدّدة.

3 مجموعة من الأجهزة التي تعمل معًا
لتكوّن جسم الكائن الحيّ.

4 مجموعة من الأنسجة المختلفة تؤدي
وظيفة متخصصة.

5 وحدة البناء والتركيب والوظيفة في
جسم الكائن الحيّ.

مستوى التعضي	رقم البطاقة	مستويات التعضي	
		النبات	الحيوان
الخلية			
النسيج			
العضو			
الجهاز			
كائن حيّ			

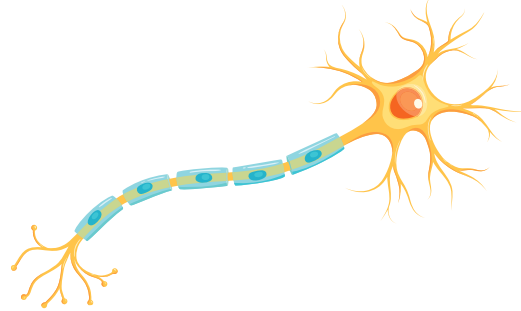
مستويات التنظيم في الكائنات الحية



Levels of Organisation in Living Organisms

تُعدّ الخلية وحدة بناء جسم الكائن الحيّ، وتختلف الخلايا في الشكل والوظيفة تبعاً لطبيعة عملها، فمثلاً الخلايا العضلية في الإنسان، تتكوّن من ألياف تنقبض وتنبسط لتساعد الجسم على الحركة، كما في الشكل (11). أمّا الخلايا العصبية فتستقبل المؤثرات وتنقل المعلومات داخل الجسم، كما في الشكل (12).

وعندما تنتظم الخلايا العضلية المتشابهة معاً، فإنّها تكوّن نسيجاً مثل النسيج العضلي، كما في الشكل (13). وتكوّن مجموعة الأنسجة المترابطة والتي تعمل معاً في تأدية وظيفة متخصصة عضواً من أعضاء الجسم كالمعدة والكبد. أمّا مجموعة الأعضاء المختلفة التي تعمل معاً لتؤدي وظائف حيوية محدّدة في جسم الكائن الحيّ فتكوّن جهازاً كالجهاز الهضمي. وتعمل هذه الأجهزة معاً في تنسيق تامّ لتكوّن جسم الكائن الحيّ الكامل.



الشكل (12) خلية عصبية

ممّا سبق نلاحظ أنّ المستويات التنظيمية في أجسام الكائنات الحية مرتّبة بدءاً من الخلية، ثمّ النسيج، ثمّ العضو، ثمّ الجهاز، فالكائن الحيّ، كما في الشكل (14).

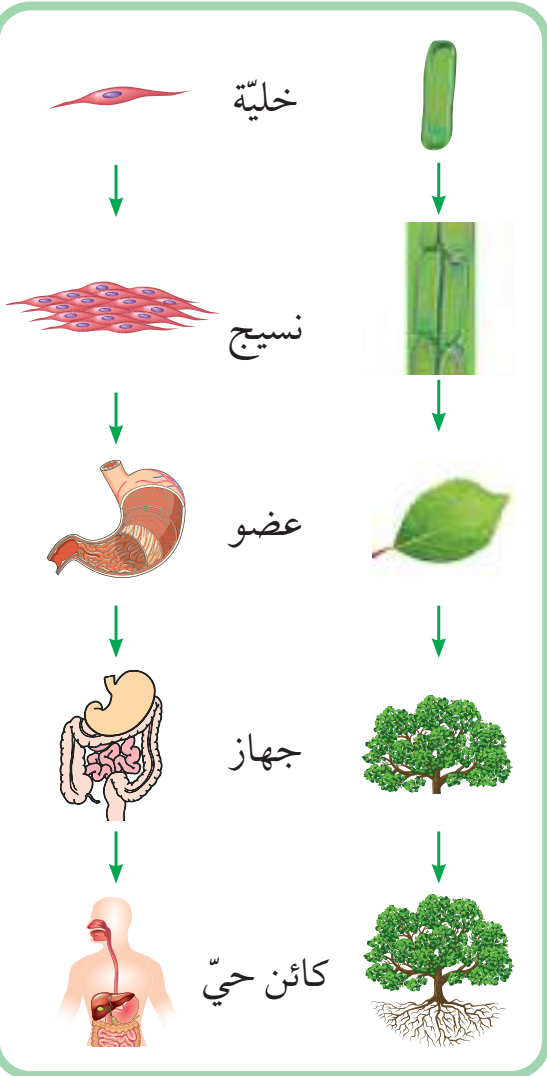
مهارة العلوم

ميّز: بين مستويات التنظيم في جسم الكائن الحيّ.

الشكل (11) خلية عضلية



الشكل (13) نسيج عضلي



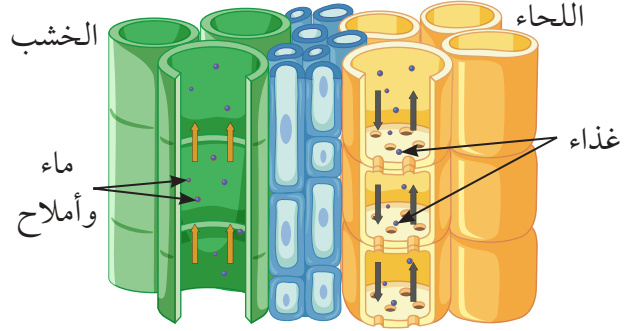
الشكل (14) مستويات التنظيم في الكائنات الحية



تكامل مستويات التعضي في الكائنات الحيّة

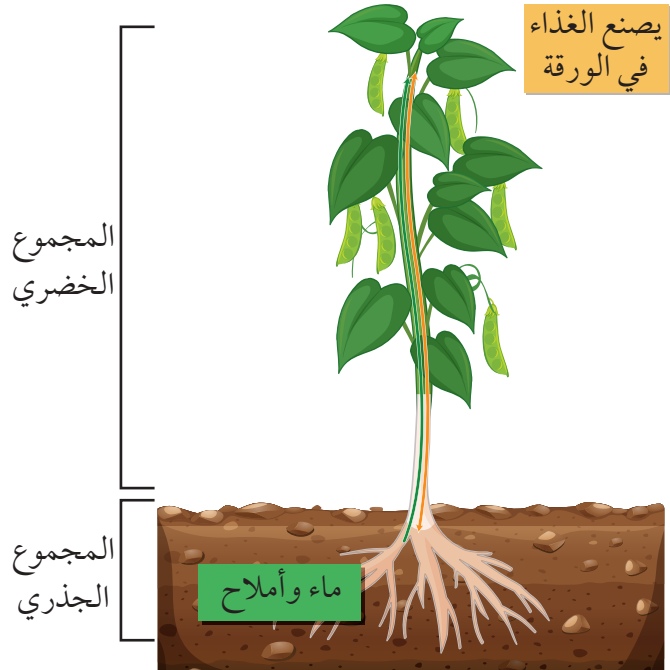
تعتمد الكائنات الحيّة المعقّدة على تكامل مستويات التعضي فيها، حيث يعمل كلّ مستوى من الخلايا إلى الأنسجة ثم الأعضاء فالأجهزة بشكل مترابط للحفاظ على حياة الكائن الحيّ. ولا تعمل هذه المستويات بشكل منفصل، بل يؤثر كلّ منها في الآخر، إذا حدث خلل في أحد المستويات، مثل تلف نسيج أو تعطّل عضو، فإنّ ذلك قد يؤثر في كفاءة عمل باقي المستويات، ويؤدّي إلى اضطراب في وظائف الكائن الحيّ. لذلك، يُعدّ تنظيم مستويات التعضي وتكاملها من العوامل الأساسية التي تمكّن الكائنات الحيّة من أداء وظائفها الحيوية بكفاءة واستمرار.

تبدأ مستويات التعضي في النبات أيضًا من الخليّة النباتية التي تكوّن الأنسجة، مثل نسيج الخشب الذي ينقل الماء والأملاح المعدنية من الجذور إلى الأوراق، ونسيج اللحاء الذي ينقل الغذاء المتكوّن في الأوراق إلى باقي أجزاء النبات، وتوجد هذه الأنسجة في أعضاء النبات المختلفة كالجذر، والساق، والأوراق، كما في الشكل (15).



الشكل (15) أنسجة النقل في النبات

ومجموعة الأعضاء المختلفة في النبات تكوّن جهازًا مثل الجهاز الوعائي، الذي يتواجد في المجموع الجذري والمجموع الخضري والذي يعمل على نقل الماء والأملاح والغذاء بين أجزاء النبات، كما في الشكل (16).



الشكل (16) الجهاز الوعائي في النبات

مهارّة العلوم

أرسم: مخطّطًا يوضّح مستويات التعضي، مع ذكر مثال لكلّ مستوى.

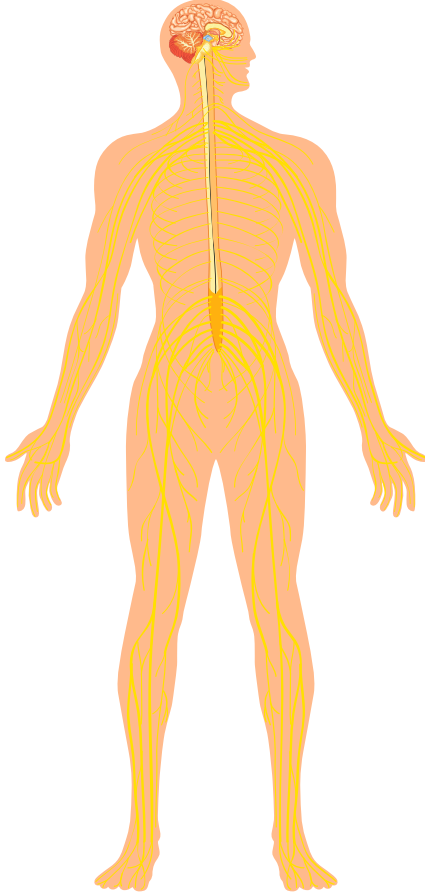


مميز: بين أجهزة جسم الإنسان من حيث الوظيفة.



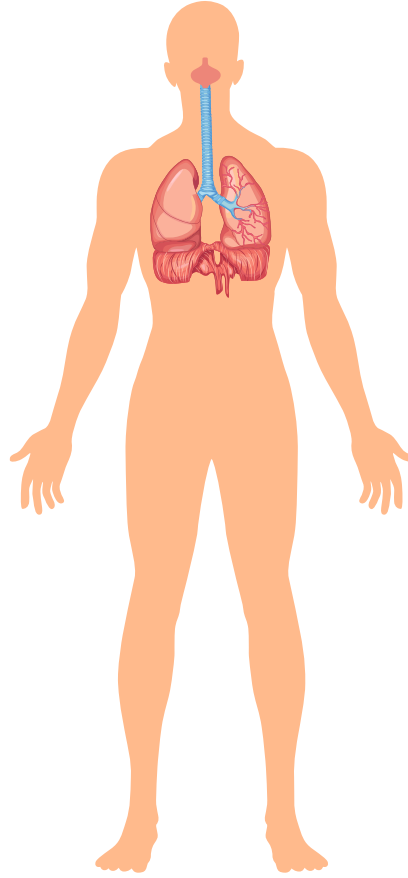
Human Body Systems

يُعدّ جسم الإنسان نظاماً متكاملًا يتكوّن من مجموعة من الأجهزة، ولكلّ جهاز دور أو وظيفة محدّدة، لكنّ جميع هذه الأجهزة تعمل معاً بقدرة الخالق عزّ وجلّ، وتؤديّ الوظائف الحيوية الضرورية لكي يبقى الإنسان على قيد الحياة.



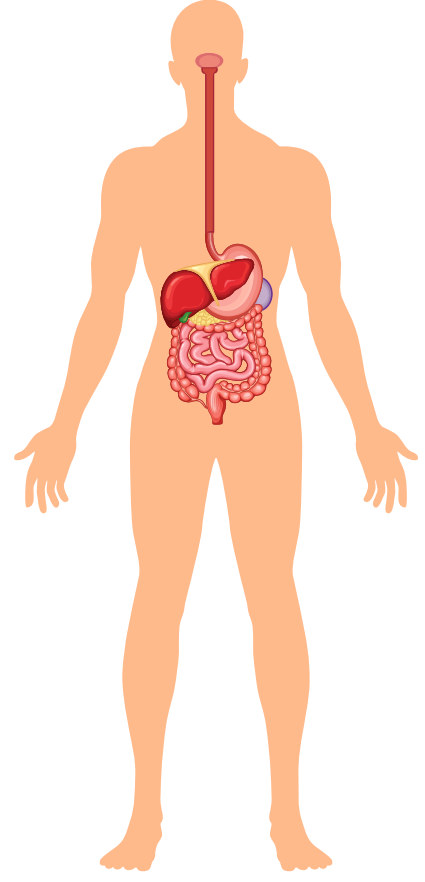
الجهاز العصبي:

المسؤول عن الإحساس واستقبال المؤثرات الداخلية والخارجية والاستجابة لها.



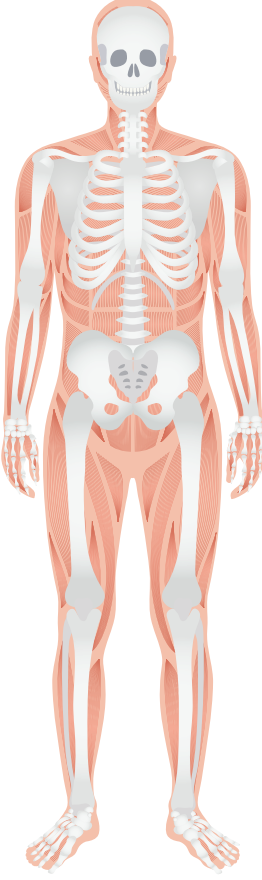
الجهاز التنفسي:

يعمل على تزويد الجسم بالأكسجين والتخلّص من ثاني أكسيد الكربون وتحرير الطاقة المخزّنة في الغذاء.



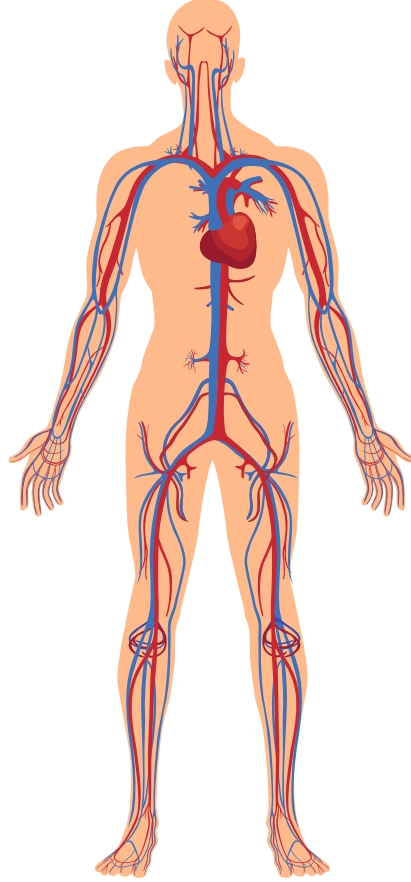
الجهاز الهضمي:

المسؤول عن هضم الطعام وتحويله إلى موادّ غذائية بسيطة يمتصّها الجسم.



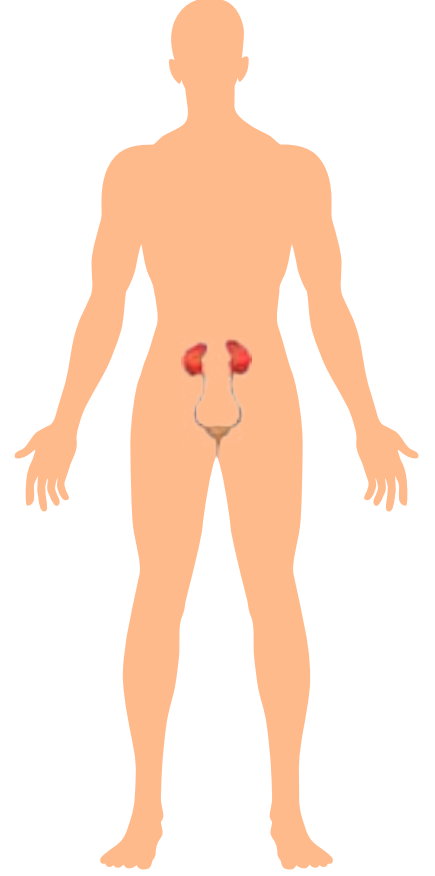
الجهاز الحركي:

يدعم الجسم، ويمكنه من الحركة والتنقل، ويتكوّن من العضلات والعظام.



الجهاز الدوري:

مسؤول عن نقل الدم المحمّل بالأكسجين والمواد الغذائية إلى كافة أجزاء الجسم، ونقل ثاني أكسيد الكربون والفضلات للتخلص منها.



الجهاز البولي:

التخلّص من الفضلات السائلة (البول)، والمحافظة على توازن الماء والأملاح في الجسم.



استخدم أحد التطبيقات التفاعلية لمشاركة زملائك بتجربتك عن كيفية التكامل في عمل الأجهزة في جسم الإنسان.

أتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:

1 - ينتقل الدم إلى جميع أنحاء الجسم عن طريق الجهاز:

- ☐ البولي
- ☐ العصبي
- ☐ الدوري
- ☐ الهضمي

2 - الجهاز المسؤول عن تزويد الجسم بالأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون:

- ☐ التنفسي
- ☐ الهضمي
- ☐ العصبي
- ☐ الدوري

السؤال الثاني: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة:

1 - تعمل جميع أجهزة جسم الإنسان بشكل مستقل من دون حاجة إلى التعاون فيما بينها.

(.....)

2 - يتكوّن النسيج من خلايا متشابهة في الشكل والوظيفة.

(.....)

3 - الجهاز البولي هو المسؤول عن امتصاص الغذاء.

(.....)

4 - الجهاز العصبي يساعد الجسم على الاستجابة للمؤثرات الخارجية والداخلية.

(.....)

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

1 - عندما تنتظم وتعمل مجموعة من الخلايا المتخصصة مع بعضها بعضًا داخل الجسم.

2 - عدم وجود الجهاز العصبي في جسم الإنسان.

السؤال الرابع: علّل ما يلي تعليلًا علميًا سليمًا:

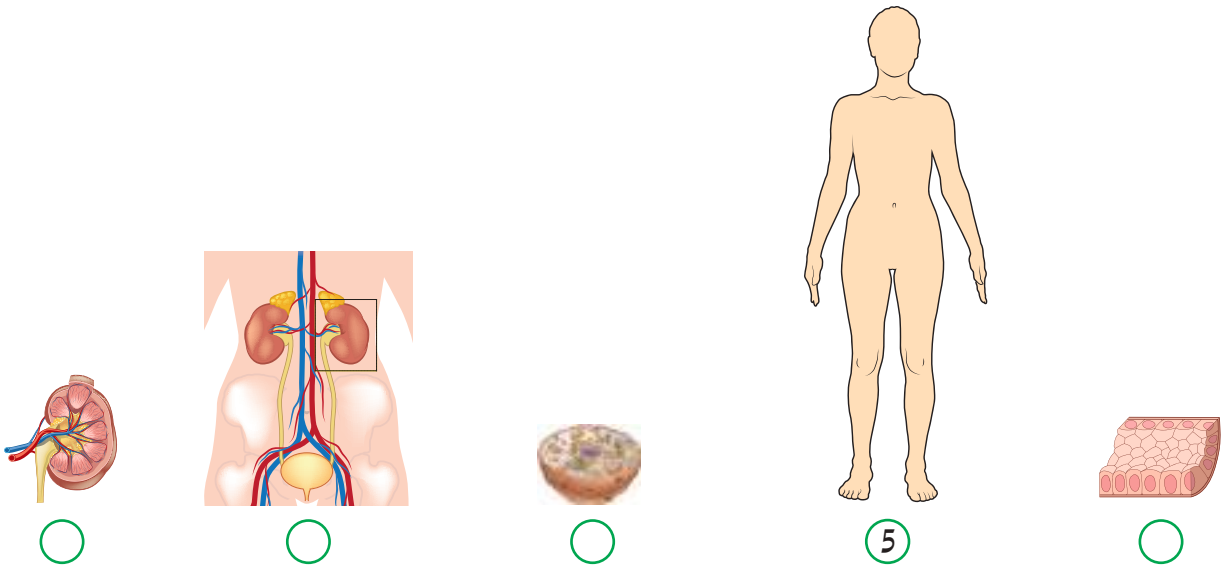
1 - تختلف الخلايا في جسم الكائن الحيّ على الرغم من أنّ جميعها ذات منشأ واحد.

2 - تتكوّن الخلايا العضلية من ألياف تنقبض وتنبسط.

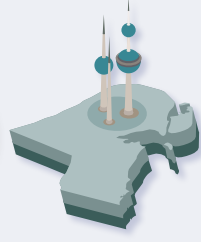
السؤال الخامس: قارن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضّح في الجدول أدناه:

وجه المقارنة	نسيج الخشب	نسيج اللحاء
الوظيفة		
وجه المقارنة	الخلية العضلية	الخلية العصبية
الوظيفة		

السؤال السادس: رتّب ما يلي من 1 إلى 5 بحسب مستوى التعضيّ في جسم الكائن الحيّ:



من وطني



المجاهر... في عيون الوطن

تحرص دولة الكويت على توفير الخدمات الصحيّة والعلاجية لمواطنيها، وتهتمّ برعاية المصابين بالأمراض المستعصية.

ولذلك، أنشئ مركز الشيخة بدرية الأحمد الجابر الصباح المتخصّص في علاج الأورام المستعصية، مثل أمراض السرطان بأنواعها.

ويستخدم المركز تقنيات علاجية حديثة منها العلاج بالخلايا الجذعية، كما يستخدم المجاهر الطبيّة الحديثة لفحص الخلايا وتحليل الأنسجة بدقّة عالية، ممّا يساعد الأطباء في تشخيص الأمراض ومتابعة حالة المرضى بشكل دقيق وفعال.

ويُسهم هذا التقدّم في تحسين جودة العلاج، ودعم الأبحاث الطبيّة، ومواكبة التطوّر العلمي في المجال الصحيّ داخل الكويت.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الخلية النباتية	أهتم بزراعة النباتات المتنوعة والمحافظة عليها لدورها في تنقية الهواء والتقليل من التلوث والاحتباس الحراري.



نافذة على الصحة



هل تعلم أن:
عند تعرّض الخلايا لعوامل ضارة مثل التدخين أو سوء التغذية أو التلوث، قد تتعطّل وظائفها، ممّا ينتج عنها بعض الأمراض غير المعدية مثل السرطان أو فشل الأعضاء.
الحفاظ على صحّة خلاياك يبدأ بتغذية متوازنة ونمط حياة نشط.

التقييم الذاتي



تعلمت	نعم 😊	لا 😞	إلى حدّ ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
أجزاء المجهر الضوئي المركّب واستخدامه						
بنود النظرية الخلوية						
تركيب كلّ من الخلية النباتية والخلية الحيوانية						
وظائف مكونات الخلية النباتية والخلية الحيوانية						
مفهوم التعضي في الكائنات الحيّة						
مستويات التعضي						



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:

- 1 - لاحظ أحد العلماء خلية حيوانية لا تستطيع الانقسام والتكاثر. فأَيُّ من العضيات التالية استنتج عدم وجودها؟
- ☐ الجسم المركزي
 - ☐ السيتوبلازم
 - ☐ غشاء الخلية
 - ☐ الميتوكوندريا
- 2 - أَيُّ عبارة تنطبق على جميع الخلايا؟
- ☐ لها جدار خلوي ونواة.
 - ☐ تحتوي على غشاء خلوي ومادة وراثية.
 - ☐ تقوم بالعمليات الحيوية عدا الخلية البكتيرية.
 - ☐ تختلف في الشكل والحجم وتشابه في التراكيب الداخلية.
- 3 - أَيُّ تركيب صغير موجود في جميع أنواع الخلايا؟
- ☐ غشاء الخلية
 - ☐ جدار الخلية
 - ☐ السيتوبلازم
 - ☐ النواة
- 4 - تؤدِّي الميتوكوندريا دورًا مهمًّا في خلايا النباتات. في حال تضرّرت الميتوكوندريا، فلن تتمكن النباتات من:
- ☐ استخدام الطاقة الشمسية وإنتاج الغذاء.
 - ☐ التخلص من الفضلات.
 - ☐ إطلاق الطاقة من الغذاء.
 - ☐ نقل المواد داخل الخلية.

السؤال الثاني: أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- لرؤية الأجسام الدقيقة التي لا تُرى بالعين المجردة نستخدم.....
- 2- الجزء في المجهر يُستخدم لرؤية العيّنة المراد فحصها.....
- 3- وحدة البناء والوظيفة في أجسام الكائنات الحيّة تمثّل.....
- 4- تركيب في خلايا الكائنات الحيّة يتحكّم في أنشطة الخليّة.....
- 5- مجموعة من الخلايا الحيّة المترابطة مع بعضها البعض.....

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

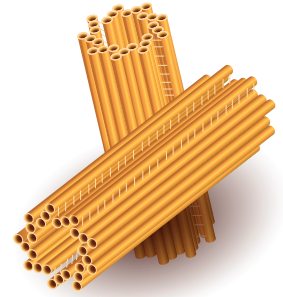
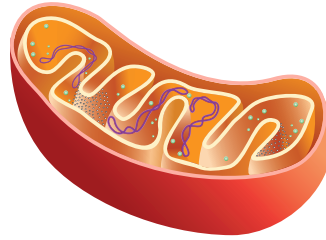
1- مستويات التعصّي في الكائنات الحيّة

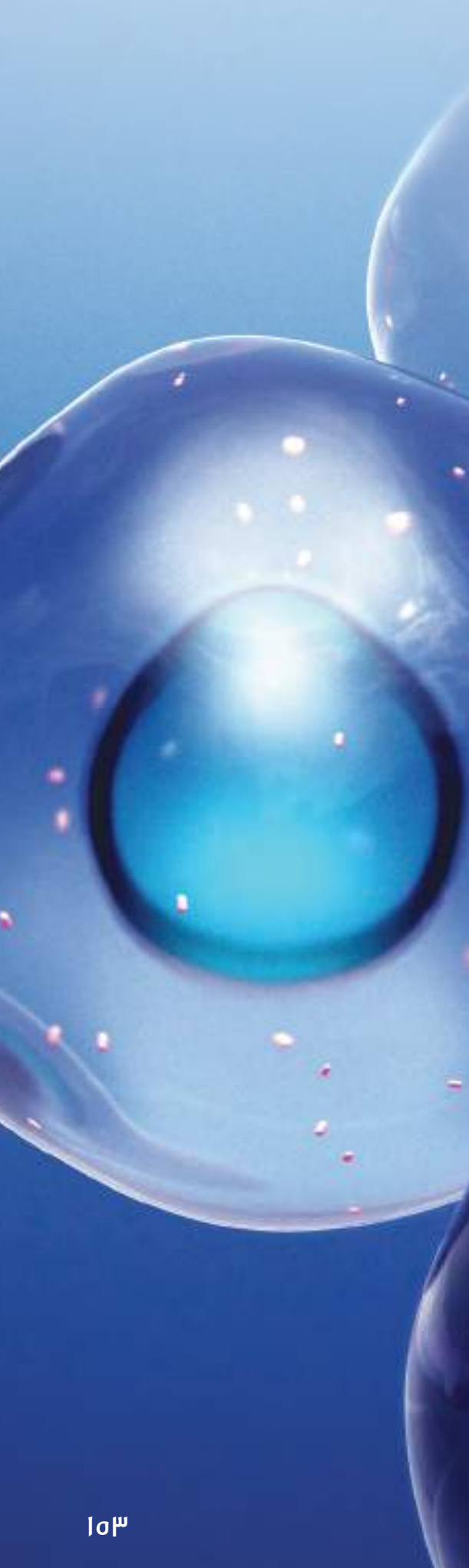
معدة - الجهاز الوعائي - نسيج عضلي - ورقة نباتات - نسيج الخشب - الجهاز التنفسي

نسيج	عضو	جهاز
.....		
.....		
.....		

السؤال الرابع: أدرس الرسم جيّداً ثمّ أجب عن المطلوب:

- 1- يوضّح الرسم بعض عضيّات الخليّة الحيّة.
- ضّع علامة (✓) أسفل العضيّات التي توجد في الخليّة الحيوانية فقط.





الفصل الثاني: التكاثر في الكائنات الحيّة

Reproduction in Living Organisms

قال تعالى:

﴿وَمِنْ كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ﴾ (٤٩)

[الذاريات: ٤٩]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: التكاثر في الكائنات الحيّة

Reproduction in Living Organisms

الدرس الثاني: أنواع التكاثر في الكائنات الحيّة

Types of Reproduction in Living Organisms

الدرس الأول

التكاثر في الكائنات الحيّة

Reproduction in Living Organisms

سأتعلّم:



- الفرق بين النمو والتكاثر.
- الانقسام الخلوي في خلايا الكائنات الحيّة.



في كلّ لحظة تمرّ، تحدث داخل أجسام الكائنات الحيّة عمليات دقيقة ومنظمة تحافظ على استمرار الحياة. وتؤدي الخلايا دورًا مهمًا في هذه العمليات. كيف يحدث ذلك؟ وما الدور الذي تؤديه الخلايا في بقاء الكائنات الحيّة واستمرارها؟ في هذا الدرس، سنتعرّف إلى الفرق بين النمو والتكاثر، وكيفية حدوث الانقسام الخلوي في خلايا الكائنات الحيّة.



عندما ننظر إلى صورنا القديمة، نلاحظ كم كنّا نبدو مختلفين عن اليوم، ومع مرور السنوات تتغيّر أكثر. هل كنت بهذا الحجم منذ ولادتك؟ هل ظهرت على جسمك تغيّرات جديدة؟

استكشف



كيف تنقسم الخلية الحية إلى عدة خلايا؟

إستنتاج مفهوم انقسام الخلية



صلصال ملوّن - ألوان
للرسم - قفّازات



الإرشادات



انتهِ إلى تعليمات المعلم - نظّف جميع أسطح العمل وأدواتك الشخصية بعد كلّ حصّة في المختبر وفقاً
لإرشادات معلّمك - تعاون مع زملائك - اغسل يديك جيّداً بعد الانتهاء من العمل -
إرتدِ معطف المختبر

خطوات العمل:

- 1 - شكّل كرة من الصلصال.
- 2 - قسّم كرة الصلصال إلى كرتين متساويتين في الحجم، ثمّ قسّم كلّ كرة جديدة إلى كرتين متساويتين.
- 3 - وضح ذلك بالرسم.

الملاحظة:

- عدد الكرات في البداية:
- عدد الكرات بعد التقسيم:
- هل تغيّر نوع المادّة؟ ☐ نعم ☐ لا
- من أين جاءت الكرات الجديدة؟

الاستنتاج:

- أكتب عبارة توضّح من خلالها علاقة هذا التكرار المستمرّ مع ما درسته في النظرية الخلوية.

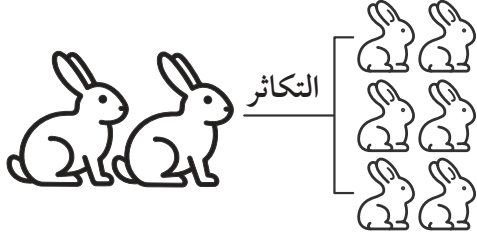
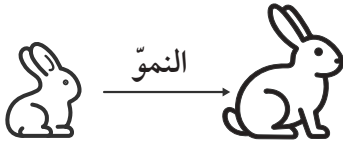


Cell Division

تتكامل عمليات النمو، والتكاثر، والانقسام الخلوي في منظومة حيوية دقيقة تضمن استمرارية بقاء الكائنات الحية.

فالنمو زيادة في حجم الكائن الحي واستبدال خلاياه التالفة، ويعتمد ذلك بشكل أساسي على الانقسام الخلوي الذي يمكن الجسم من إنتاج خلايا جديدة.

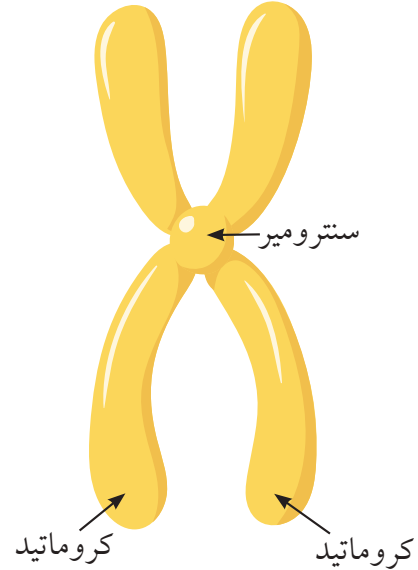
أما التكاثر فعملية إنتاج أفراد جديدة من النوع نفسه بهدف المحافظة على النوع وضمان استمراريته، وتعتمد هذه العملية على انقسام الخلايا لنقل المادة الوراثية من جيل إلى آخر، كما في الشكل (17)، تحمل هذه المادة الوراثية داخل تراكيب تُسمى الكروموسومات الموجودة في نواة الخلية وهي مسؤولة عن تحديد صفات الكائن الحي، وتظهر أثناء الانقسام الخلوي على شكل كروماتيدين متصلين بمنطقة تُسمى السنترومير، كما في الشكل (18).



الشكل (17)
الفرق بين النمو والتكاثر

مهاراة العلوم

أرسم: شكل الكروموسوم
موضحاً الكروماتيدين
والسنترومير.



الشكل (18) تركيب الكروموسوم

وينقسم التكاثر إلى نوعين:

التكاثر اللاجنسي: لا يشترك في تكوينه فردان مختلفان جنسياً (ذكر وأنثى)، ويتم فيه إنتاج أفراد جديدة من كائن حي واحد، حيث تنقسم الخلية إلى خليتين، ثم تستمر في الانقسام لتعطي عدداً أكبر من الخلايا مطابقة وراثياً للأصل، كما في الشكل (19).



الشكل (19)
التكاثر اللاجنسي



إثراء

الانقسام الخلوي والهندسة الوراثية دراسة الانقسام الخلوي أداة محورية في مجالات الطب الحديث والهندسة الوراثية؛ فمن خلال فهم آلية الانقسام والتحكم فيها، أصبح من الممكن توجيه الخلايا الجذعية بحيث تنمو وتكوّن خلايا متخصصة، مثل خلايا القلب أو الأعصاب، وهو ما يُعرف باسم العلاج بالخلايا الجذعية.

كما أن الإلمام بمراحل الانقسام الخلوي يساعد العلماء على استخدام تقنية «CRISPR» للتعديل الجيني؛ إذ يتم إدخال التعديلات الوراثية بدقة أثناء مرحلة معينة من مراحل الانقسام، مما يُتيح إمكانية علاج أمراض وراثية مزمنة، مثل فقر الدم المنجلي أو بعض أنواع السرطان. وليس ذلك فحسب، حيث يعمل العلماء في وقتنا الحالي على إعادة إنشاء أنسجة وأعضاء بشرية في المختبر، اعتمادًا على خلية واحدة تنقسم وتتكاثر في ظروف دقيقة، وتُعرف هذه التقنية باسم الطباعة الحيوية ثلاثية الأبعاد.

التكاثر الجنسي: يشترك في تكوينه فردان مختلفان جنسيًا (ذكر وأنثى)، وهو شائع في الكائنات الحيّة متعدّدة الخلايا، كما في الشكل (20).

وهكذا نجد أن الانقسام الخلوي يُعدّ حجر الأساس الذي ترتكز عليه عمليتا النمو والتكاثر.

فالنمو يساعد الكائن الحيّ على التكيف مع البيئة وأداء وظائفه الحيوية، أمّا التكاثر فهو الذي يضمن بقاء النوع وعدم انقراضه، من خلال إنتاج أفراد جدد يحملون الصفات الوراثية من الوالدين.

ومن دون هاتين العمليتين لا يمكن للكائنات أن تستمرّ، ولا يمكن أن تستمرّ الحياة من جيل إلى آخر.



الشكل (20) التكاثر الجنسي

مهارات العلوم

وضّح: أهميّة حدوث الانقسام الخلوي في خلايا الكائنات الحيّة.



إذا انقسمت خلية في جسم أحد الكائنات الحيّة ثلاث مرّات متتالية، فكم يبلغ عدد الخلايا الناتجة عن هذا الانقسام؟

أتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:

1 - ما النتيجة المباشرة المترتبة على انقسام الخلية؟

- ☐ تغيير نوع الخلايا.
- ☐ تغيير وظيفة الخلية.
- ☐ زيادة حجم الخلية فقط.
- ☐ إنتاج خليتين جديدتين متطابقتين.

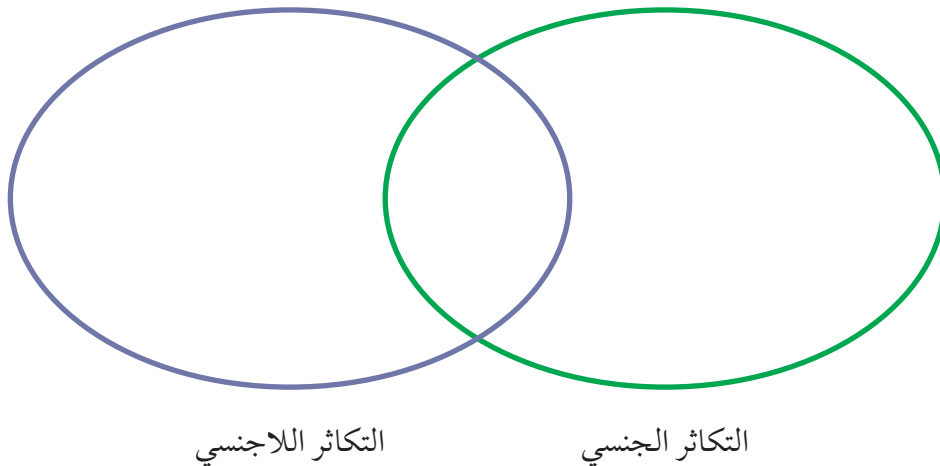
2 - أي عبارة توضح أهمية انقسام الخلية في الكائنات الحيّة؟

- ☐ دعم عملية التنفّس.
- ☐ تحسين عملية الهضم.
- ☐ إنتاج خلايا جديدة للنموّ.
- ☐ زيادة درجة حرارة الجسم.

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - تتكاثر الكائنات الحيّة.

السؤال الثالث: حدّد أوجه التشابه والاختلاف بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي على مخطّط فن.



الدرس الثاني

أنواع التكاثر في الكائنات الحيّة

Types of Reproduction in Living Organisms

سأتعلم:



- أنواع التكاثر في الكائنات الحيّة المختلفة.



تختلف الكائنات الحيّة بطرق التكاثر، فبعض الكائنات يعتمد على التكاثر الجنسي الذي يجمع صفات من أبوين مختلفين لإنتاج نسل جديد يحمل تنوعاً وراثياً مدهلاً، بينما البعض الآخر من الكائنات الحيّة يعتمد على التكاثر اللاجنسي، فتُنتج نسلاً مطابقاً لها تماماً من دون الحاجة إلى جنس آخر! ولكل نوع من التكاثر خصائصه، حيث تتجلى حكمة الله عزّ وجلّ في تكييف الكائنات مع بيئاتها المختلفة. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى أنواع التكاثر وكيف تتكاثر الكائنات الحيّة.



هل جميع الكائنات الحيّة تحتاج إلى أبوين لإنتاج أفراد جديدة؟



استكشف

كيف تتكاثر الخميرة؟

التعرّف إلى طريقة تكاثر الخميرة



كأس زجاجية - خميرة -
سكر - ماء دافئ - مجهر
ضوئي - شريحة زجاجية -
قطارة - غطاء شريحة

الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - ارتد قفازات واقية - تعامل مع الأدوات بحذر -
أبلغ معلمك على الفور في حال كسر أي من الأدوات الزجاجية - تعاون مع زملائك -
حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1 - اخلط قليلاً من الخميرة في كأس مع ماء دافئ وسكر.
- 2 - اترك الخليط لـ 10 دقائق.
- 3 - ضع قطرة من الخليط على الشريحة الزجاجية، ثم غطها بغطاء الشريحة بحذر.
- 4 - افحص الشريحة تحت المجهر.

الملاحظة:

أرسم ما تشاهده تحت المجهر.

الاستنتاج:

- تتكاثر الخميرة بطريقة

إستكشف

ما نوع التكاثر في النبات؟

التعرّف إلى طريقة التكاثر في النباتات



مشرط أو مقصّ - لوح
تشريح - ملقط - ورقة
بيضاء - عدسة مكبرة - زهرة
أجزاءها واضحة مثل البتونيا

الإرشادات



إنتبه إلى تعليمات المعلم - شرّح أجزاء الزهرة على سطح مناسب وفي اتجاه بعيد عن جسمك -
تعامل مع الأدوات الحادة بحذر - أطلب مساعدة معلّمك إذا دعت الحاجة -
حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1 - شرّح زهرة البتونيا باستخدام أدوات التشريح.
- 2 - ثبت أجزاء الزهرة على لوح التشريح.
- 3 - أرسم أجزاء الزهرة مع كتابة البيانات على الرسم.

الملاحظة:

الاستنتاج:

- الزهرة تمثّل عضو في النبات.
- أعضاء التكاثر في الزهرة و



أنواع التكاثر اللاجنسي في الكائنات الحية

Asexual Reproduction Types in Living Things

التكاثر اللاجنسي لا يشترك في تكوينه فردان مختلفان جنسياً، بل يعتمد على فرد واحد، وينتج عنه تكوين أفراد جديدة مطابقة وراثياً للأفراد التي جاءت منها، وغالباً ما يحدث في الكائنات الحية الدقيقة التي يتكوّن جسمها من خلية واحدة (وحيدة الخلية) مثل البكتيريا والخميرة، وفي بعض الكائنات متعددة الخلايا.

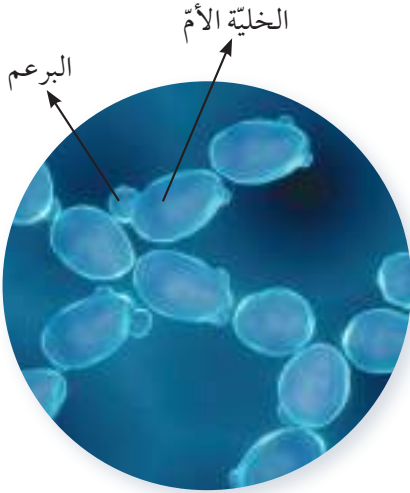
ويحدث التكاثر اللاجنسي بعدة طرق، منها:

1 - التبرعم:

نوع من أنواع التكاثر اللاجنسي يحدث في بعض الكائنات الحية وحيدة الخلية مثل الخميرة، حيث ينمو كائن جديد من نتوء صغير يُسمّى (برعم) على جسم الكائن الحي (الخلية الأم)، ويبدأ البرعم بالنمو تدريجياً حتى يتكوّن كائن جديد. تنقسم نواة الخلية الأم انقساماً متساوياً، وتنتج عنه نواتان متماثلتان، وتصبح إحدى النواتين جزءاً من البرعم النامي. بعد ذلك، انفصل البرعم وينمو ويصبح كائناً حياً جديداً، كما في الشكل (21).

2 - الانشطار الثنائي البسيط:

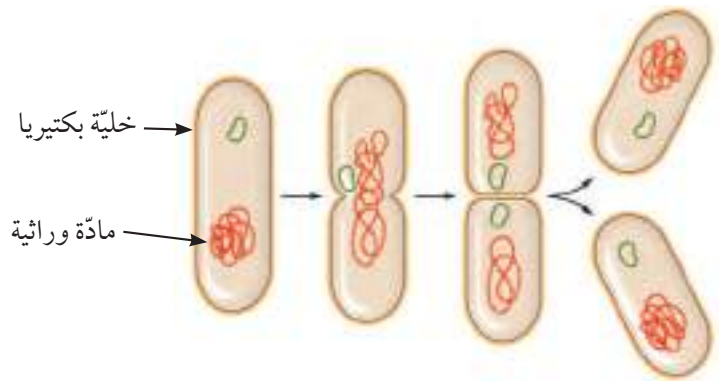
شكل من أشكال التكاثر اللاجنسي يحدث في الكائنات الحية وحيدة الخلية مثل البكتيريا، حيث ينقسم فيه الكائن الحي إلى كائنين جديدين متشابهين تماماً، إذ تنسخ الخلية مادّتها الوراثية ثم تنقسم إلى نصفين كلّ نصف يكوّن كائناً جديداً، كما في الشكل (22).



الشكل (21)
عملية التبرعم

مهارات العلوم

قارن: بين التبرعم والانشطار الثنائي من حيث طريقة حدوث كل منهما.



الشكل (22) عملية الانشطار الثنائي

أنواع التكاثر الجنسي في الكائنات الحية

Sexual Reproduction Types in Living Things



التكاثر الجنسي الذي يشترك في تكوينه فردان مختلفان جنسياً لإنتاج أفراد جديدة من النوع نفسه، تحمل صفات وراثية من كلا الأبوين. يحدث التكاثر الجنسي في الإنسان والحيوانات والنباتات عن طريق عملية الإخصاب التي تحدث عند اتحاد خلية ذكورية (مشيج مذكر) بخلية أنثوية (مشيج مؤنث) لتكوين اللاقحة (الزيجوت) التي تنمو لتكوّن فرداً جديداً.

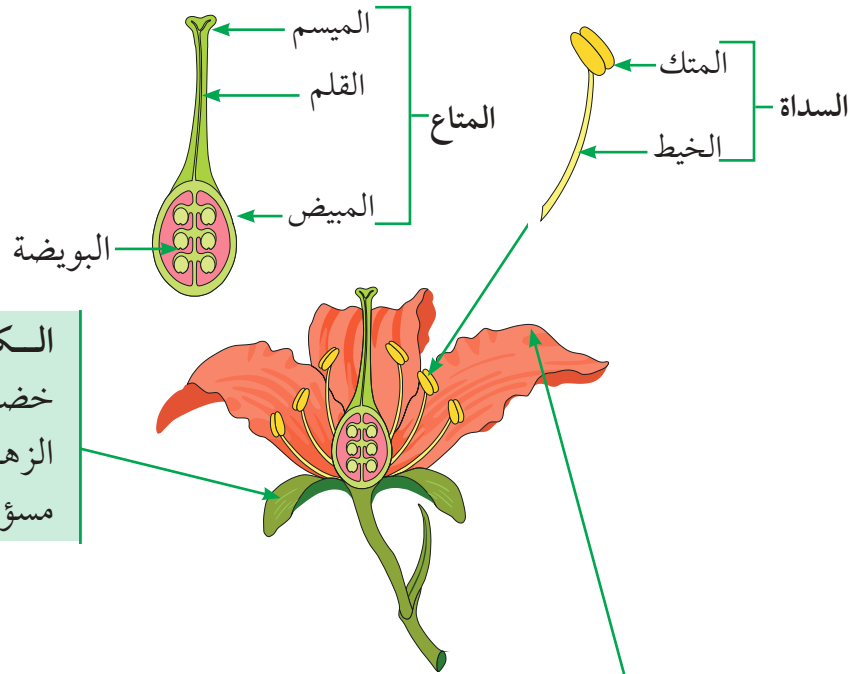
مهارة العلوم

إشرح: دور كل جزء من أجزاء الزهرة في عمليتي التلقيح والإخصاب.

التكاثر الجنسي في النبات Plants Reproduction

تمثل الزهرة عضو التكاثر في النباتات الزهرية، لأنها تحتوي على العضو المذكر (الطلع) المسؤول عن إنتاج حبوب اللقاح (الأمشاج المذكرة)، والعضو المؤنث (المتاع) الذي يحتوي على البويضات (الأمشاج المؤنثة)، كما في الشكل (23)، وهي الجزء المسؤول عن إنتاج البذور التي تنبت وتنتج نباتات جديدة.

الطلع: مجموعة من الأسدية.



الكأس: تتكوّن من أوراق خضراء اللون توجد في قاعدة الزهرة وتسمى السبلات، مسؤولة عن حماية الزهرة.

التويج: يتكوّن من مجموعة الأوراق الملونة تسمى البتلات، تحيط بأعضاء التكاثر في الزهرة، تتميز بألوانها الزاهية ورائحتها العطرية، ممّا يساهم في جذب الحشرات التي تساعد في عملية التلقيح.

الشكل (23) أجزاء الزهرة

مهارة العلوم

فسّر: كيف تتكوّن الثمرة في النباتات.

يحدث التكاثر في الزهرة من خلال عمليتين:

أولاً: عملية التلقيح انتقال حبوب اللقاح من المتك في الأسدية إلى الميسم في المتاع، وتنتقل حبوب اللقاح عن طريق الرياح، أو المياه الجارية، أو الحشرات، أو الطيور، أو الإنسان.

ثانياً: عملية الإخصاب تمرّ بالخطوات التالية:

- تستقرّ حبوب اللقاح على الميسم، وتبدأ في إنبات أنبوب لقاح ينمو عبر القلم نحو المبيض.

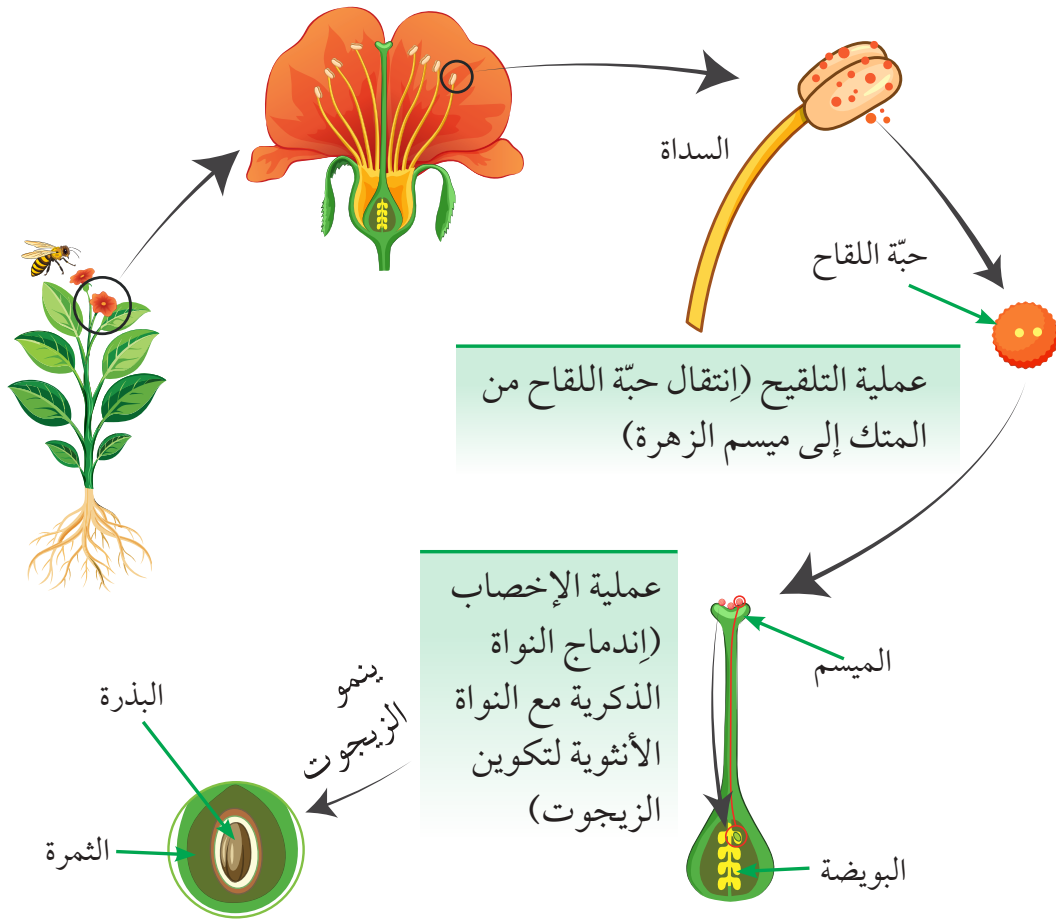
- تنتقل النواة الذكرية من حبة اللقاح عبر أنبوب اللقاح حتى تصل إلى البويضة داخل المبيض.

- اندماج النواة الذكرية مع النواة الأنثوية في البويضة لتكوين الزيجوت، وتُسمّى هذه العملية بالإخصاب.

ونتيجة لعملية الإخصاب:

- تتحوّل البويضة المخصّبة إلى بذرة.

- يتحوّل المبيض إلى ثمرة تحتوي على البذور كما في الشكل (24).



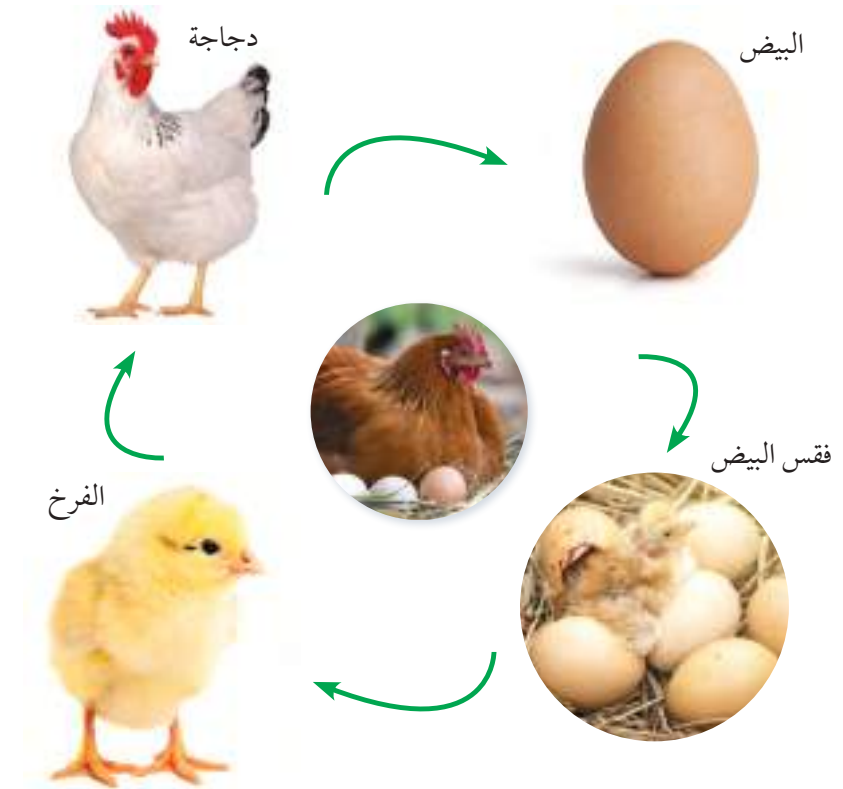
الشكل (24) التلقيح والإخصاب في الزهرة



Animals Sexual Reproduction

تتكاثر الحيوانات للمحافظة على بقاء نوعها وحمايته من الانقراض، وتختلف طرق تكاثر الحيوانات، فبعض الكائنات يتكاثر عن طريق الولادة مثل الثدييات بشكل عام، والبعض الآخر يتكاثر بوضع البيض مثل الطيور. جميع الكائنات الحية تمر بمراحل متعددة خلال حياتها، وهذا ما يُعرف باسم دورة الحياة.

دورة الحياة سلسلة من مراحل النمو المختلفة التي يمر بها الكائن الحي، بدءاً من مرحلة تكونه حتى اكتمال نموه (بلوغه)، وتكاثره ليُنتج أفراداً جديدة، وتنتهي دورة حياة الكائن الحي بموته، كما في الشكل (25). فعلى سبيل المثال، تضع الدجاجة بيضها ثم ترقده عليه لمدة واحد وعشرين يوماً، حتى توفر له الحرارة اللازمة لنمو الجنين إلى أن تفقس البيضة ويخرج منها الفرخ.



الشكل (25) دورة حياة الدجاجة



إبحث في المصادر الإلكترونية عن دور الحشرات والطيور في عملية التلقيح.

التكاثر اللاجنسي (الخضري)
شكل من أشكال التكاثر هو الأكثر استخداماً والأسهل في عالم النباتات، حيث يشمل التكاثر الخضري عدة طرق، منها:

العقل: قطع جزء من الساق (مثل نبات البوتس) وغرسه في الماء أو التربة لتنمو نباتات جديدة.

الفسائل: فصل النباتات الصغيرة التي تنمو بجانب النبتة الأم (مثل النخيل) وزراعتها في مكان آخر.

الترقيد: دفن جزء من الساق في التربة من دون فصله عن النبتة الأم إلى أن يكون جذوراً، ثم يُفصل لاحقاً.

الأوراق: يمكن أن تتكاثر بعض النباتات مثل البنفسج الإفريقي من خلال ورقة واحدة تُزرع في التربة.

مهارات العلوم



علل: ترقد الدجاجة على بيضها لمدة واحد وعشرين يوماً.

أتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: صنّف كلّ ممّا يلي كما هو موضح في الجدول التالي:
الكائنات الحيّة (البكتيريا - الزهرة - البطريق - الخميرة).

تكاثر جنسي	تكاثر لاجنسي
.....	

السؤال الثاني: أدرس الرسم جيّدًا ثمّ أجِب عن المطلوب:

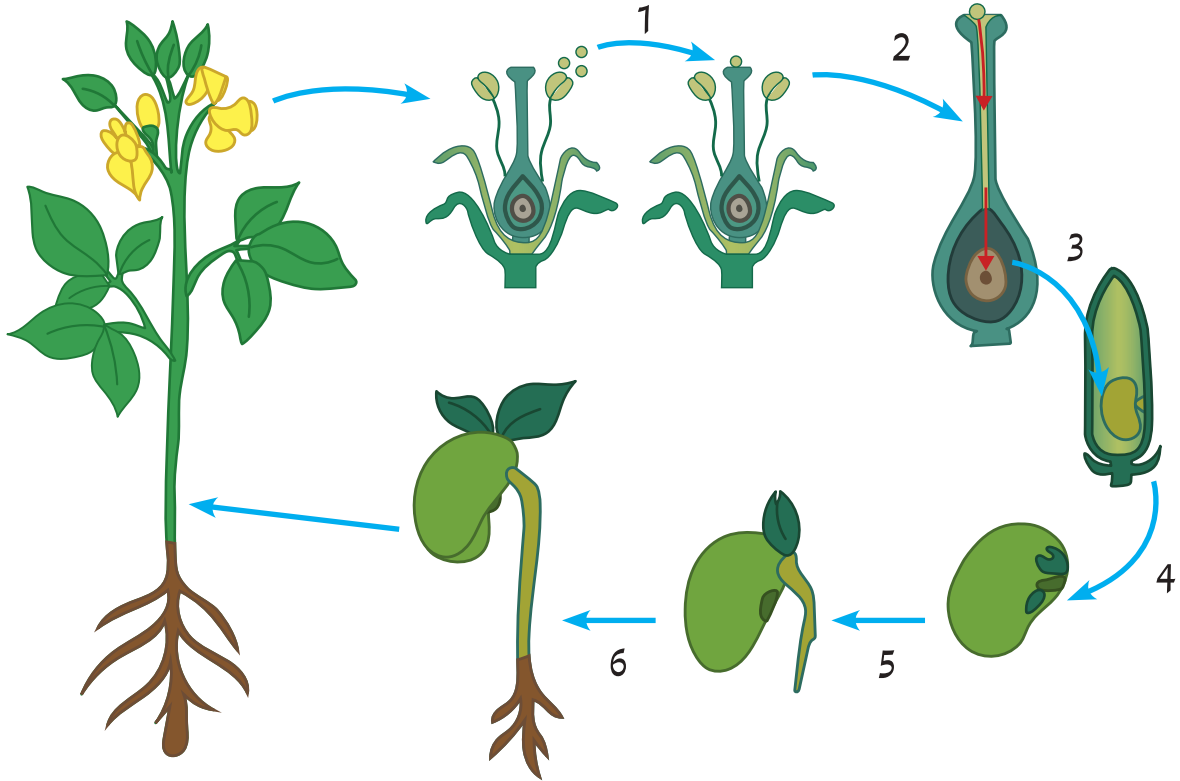
1 - يوضّح الرسم التالي دورة حياة النباتات.

- عملية التلقيح يمثلها الرقم (.....)

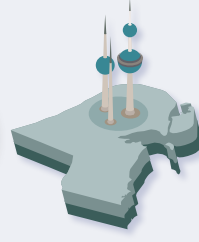
السبب:

- عملية الإخصاب يمثلها الرقم (.....)

السبب:



من وطني



معهد الكويت للأبحاث العلمية

قال رسول الله ﷺ:

«بَيْتٌ لَا تَمَرُّ فِيهِ جِياغٌ أَهْلُهُ».

المصدر: صحيح مسلم (حديث رقم ٢٠٤٦ - كتاب الأشربة، باب فضل التمر).

يُعدّ مختبر الزراعة النسيجية في معهد الكويت للأبحاث العلمية واحدًا من أبرز المراكز المتخصصة في مجال التكنولوجيا الحيوية، ويُشار إليه بالبنان لما يقدمه من نتائج بحثية متميّزة تُسهم في أعمال التطوير والإنتاج النسيجي للغلات الإستراتيجية، مثل النخيل، والبطاطس، والنباتات الصحراوية التي تساعد في إعادة تأهيل البيئة الصحراوية، وغيرها من النباتات المفيدة للبيئة ولصحة الإنسان.

ويضطلع المعهد بأدوار بالغة الأهمية في مجال البحث العلمي بهدف زيادة الرقعة الزراعية، وتحقيق الأمن الغذائي وتحسين البيئة.

وقد شهدت السنوات الأخيرة اهتمامًا متزايدًا بأشجار النخيل، وأُجريت تجارب ودراسات عديدة في معهد الكويت للأبحاث العلمية من أجل النهوض بزراعتها، ومن أحدث وأنجح هذه التجارب استخدام الزراعة النسيجية، على سبيل المثال عن طريق زراعة النخيل النسيجي بهدف زيادة محصول التمر وتحسين جودته.



نافذة على الصحة



هل تعلم أن:

الحفاظ على صحة النباتات والبيئة يساعد في توفير غذاء صحي لنا، وهذا يساهم في تقليل الإصابة بالأمراض غير المعدية، مثل السكري وأمراض القلب والكوليسترول.

فكرة لتعزيز الاستدامة

المصطلح النظري	القيمة السلوكية
التكاثر	أحافظ على الحيوانات والنباتات المهددة بالانقراض لضمان استدامة أنواعها.



التقييم الذاتي



تعلمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلم	ملاحظة وليّ الأمر
الفرق بين النمو والتكاثر						
الانقسام الخلوي في الكائنات الحيّة						
أنواع التكاثر في الكائنات الحيّة المختلفة						

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاورة لها:

1 - ما الفرق الرئيسي بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي؟

- ☐ التكاثر اللاجنسي لا يُنتج أفرادًا جديدة.
- ☐ التكاثر الجنسي يحتاج إلى فرد واحد فقط.
- ☐ التكاثر اللاجنسي يُنتج أفرادًا تختلف عن الأب.
- ☐ التكاثر الجنسي يحتاج إلى ذكر وأنثى ويُنتج أفرادًا تشبه الأبوين.

2 - أي كائن يتكاثر لاجنسيًا؟

- ☐ الإنسان
- ☐ الجمل
- ☐ البكتيريا
- ☐ الصقر

3 - أي من أجزاء الزهرة يُسهم في عمليتي التلقيح والإخصاب؟

- ☐ الكأس
- ☐ البتلات
- ☐ السبلات
- ☐ الأسدية والمتاع

4 - أي جزء في الزهرة يُنتج حبوب اللقاح؟

- ☐ المبيض
- ☐ الميسم
- ☐ المتك
- ☐ الكأس

5- ما وظيفة الميسم في الزهرة؟

☐ إنتاج البويضات.

☐ جذب الحشرات.

☐ إنتاج حبوب اللقاح.

☐ استقبال حبوب اللقاح.

6- تحدث عملية التلقيح عندما:

☐ تنمو الزهرة.

☐ تُنتج الزهرة البذور.

☐ تتساقط أوراق الزهرة.

☐ تنتقل حبوب اللقاح إلى الميسم.

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

الميسم	المتك	وجه المقارنة
.....		الوظيفة
.....		

التكاثر اللاجنسي	التكاثر الجنسي	وجه المقارنة
.....		طريقة التكاثر
.....		

الوحدة الرابعة



المادة والطاقة - العلوم الكيميائية

Matter and Energy - Chemical Sciences

الفصل الأول: خواص المادة

Properties of Matter



شارك العلماء



Robert Boyle

روبرت بويل

روبرت بويل (Robert Boyle) هو عالم بريطاني وُلد في 25 يناير عام 1627 م، وتخصّص في الكيمياء والفيزياء. ويُعدّ من أوائل العلماء الذين أسهموا في فهم كيفية تغيير المادّة، حيث أجرى تجارب عديدة على تجمّد الماء وتكوّن البلّورات، ودرس كيفية تغيير شكل المادّة عندما تتحوّل من حالة إلى أخرى، مثل تحوّل الماء إلى ثلج. كما درس بويل الصوت، والهواء، والجاذبية، والكهرباء، والألوان، وشرح كيف تؤثر هذه العناصر في الموادّ من حولنا. وتوصّل إلى أنّ حجم الغاز يقلّ إذا زاد عليه الضغط، ويزداد إذا قلّ الضغط، وهذه العلاقة أصبحت تُعرف اليوم باسم «قانون بويل» الذي يُعتبر من أشهر اكتشافاته. وقد أجرى بويل أيضًا تجارب على الاحتراق (اشتعال الموادّ)، وحاول معرفة ما إذا كان يمكن تحويل مادّة إلى أخرى.

الفصل الأول: خواص المادة

Properties of Matter

﴿وَلَقَدْ ءَاتَيْنَا دَاوُدَ مِنَّا فَضْلًا يٰجِبَالُ اَوْبِيْ مَعَهُ وَالطَّيْرُ وَالنَّارُ لَهٗ الْحَدِيْدُ
اَنْ اَعْمَلَ سَبْعَتِ وَقَدْرٍ فِى السَّرْدِ وَاَعْمَلُوْا صٰلِحًا اِنِّىْ بِمَا تَعْمَلُوْنَ
بَصِيْرٌ﴾

[سبأ ١٠-١١]

دروس الفصل

الدرس الأول: المادة وخواصها

Matter and its Properties

الدرس الثاني: حالات المادة

States of Matter

الدرس الثالث: التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة

Physical and Chemical Changes of Matter

الدرس الرابع: العوامل المؤثرة على حجم الغاز

Factors Affecting Gas Volume



الدرس الأول

المادة وخواصها

Matter and its Properties

سأتعلم:



- مفهوم المادة.

- خواص المادة.



من حولنا عالم واسع مدهش من أصغر حبة رمل إلى أضخم النجوم في الفضاء، تشترك جميعها في شيء واحد هو أنها مادة. من خلال فهمنا للمادة وخواصها، نستطيع تفسير كثير من الظواهر التي نراها في حياتنا اليومية. في هذا الدرس، سنتعرف إلى مفهوم المادة وخواصها.



نشاهد رائد الفضاء يسبح خارج كوكب الأرض. هل تعتقد أنّ كلّ ما حوله مادة؟ كيف يمكن التمييز بين كلّ ما هو مادة؟

استكشف



هل للمادة كتلة؟

تعيين كتلة المادة



ميزان إلكتروني - كأس

زجاجية - ماء - كرة -

منفاخ - قطعة معدنية صغيرة



الإرشادات



ارتد معطف العلوم - اقرأ التعليمات جيّدًا - تعامل مع الأدوات بحذر - تعاون مع زملائك -
أعد المواد والأدوات إلى أماكنها

خطوات العمل:



- 1- عيّن كتلة قطعة معدنية باستخدام الميزان الإلكتروني.
- 2- عيّن كتلة الماء، وذلك بتعيين كتلة كأس فارغة (m_1) أولاً، ثم املاها بالماء وعيّن كتلتها (m_2)، بعد ذلك، أحسب الفرق بين القراءتين لتعيين كتلة الماء ($m_2 - m_1$).
- 3- عيّن كتلة كرة فارغة من الهواء (m_1)، ثم انفخها بالهواء وعيّن كتلتها (m_2). بعد ذلك، أحسب الفرق بين القراءتين لتعيين كتلة الهواء ($m_2 - m_1$).
- 4- سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

المادة	القطعة المعدنية	الماء	الهواء في الكرة
الكتلة (g)			

الاستنتاج:

- المادة لها

استكشف



هل للمادة حجم؟

تعيين حجم مادة غير منتظمة الشكل



مخبر مدرّج - ماء - قطعة صخرية
غير منتظمة الشكل - بالون صغير
مملوء بالهواء ومربوط - عصا
رفيعة لدفع البالون



الإرشادات



ارتد معطف العلوم - اقرأ التعليمات جيّدًا - تعامل مع الأدوات بحذر - تعاون مع زملائك -
أعد المواد والأدوات إلى أماكنها

خطوات العمل:

- 1 - إملأ المخبر المدرّج بالماء بمقدار 100 mL، ثم سجّل قراءة مستوى سطح الماء (V_1).
- 2 - أربط قطعة صخرية غير منتظمة الشكل بخيط واغمرها برفق داخل المخبر المدرّج، ثم سجّل مستوى سطح الماء الجديد (V_2).
- 3 - أحسب الفرق بين القراءتين ($V_2 - V_1$) لإيجاد حجم القطعة الصخرية.
- 4 - كرّر الخطوات من 1 إلى 3 لتعيين حجم البالون المملوء بالهواء، مع مراعاة استخدام عصا رفيعة لدفع البالون داخل الماء.
- 5 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

المادة	قطعة صخرية	بالون مملوء بالهواء
حجم الماء في المخبر قبل وضع المادة (V_1)		
حجم الماء في المخبر بعد وضع المادة (V_2)		
حجم المادة ($V_2 - V_1$)		



مخبر 250 mL

الاستنتاج:

- المادة لها

إستكشف



هل جميع الموادّ توصّل الحرارة؟

تصنيف الموادّ حسب قدرتها على توصيل الحرارة



إناء يحتوي على ماء ساخن -
ملعقة معدنية - ملعقة خشبية -
شمع سائل

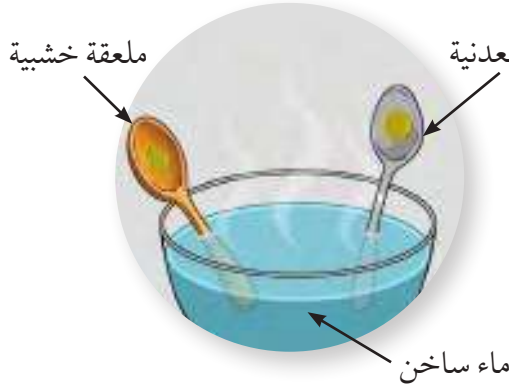


الإرشادات



ارتدّ معطف العلوم - انتبه إلى تعليمات المعلم - تعامل مع الماء الساخن بحذر - لا تضع السوائل الساخنة في أوعية بلاستيكية - تعاون مع زملائك - حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:



- 1- أغمر الملعقتين المعدنية والخشبية في شمع سائل، واتركهما فترة من الزمن.
- 2- ضع الملعقتين المغطّتين بالشمع في إناء يحتوي على ماء ساخن.
- 3- حدّد نوع الملعقة حسب سرعة انصهار الشمع.
- 4- سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

سرعة انصهار الشمع	الملعقة الأولى	الملعقة الثانية
نوع الملعقة		
قدرة المادّة على توصيل الحرارة		

الاستنتاج:

- تنقسم الموادّ حسب قدرتها على توصيل الحرارة إلى موادّ و

إستكشف



هل جميع المواد توصل الكهرباء؟



تصنيف المواد حسب قدرتها على توصيل الكهرباء



بطارية - أسلاك - مصباح كهربائي
صغير - مواد مختلفة (مسمار من
الحديد - قطعة خشبية - قطعة
بلاستيكية - عملة معدنية)

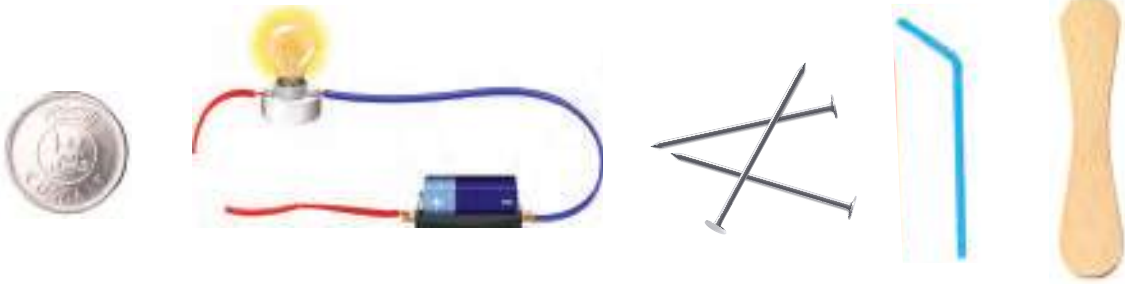
الإرشادات



انتبه إلى تعليمات المعلم - احرص أن يكون موقع العمل جافاً - شارك زملاءك -
حافظ على الأدوات بعد الانتهاء من التجارب العملية

خطوات العمل:

- 1- كوّن دائرة كهربائية مفتوحة.
- 2- أغلق الدائرة الكهربائية باستخدام المواد (مسمار من الحديد - قطعة خشبية - عود بلاستيكي - عملة معدنية) كل على حدة.



الملاحظة:

المادة	مسمار من الحديد	قطعة خشبية	عود بلاستيكي	عملة معدنية
إضاءة المصباح في الدائرة الكهربائية				

الاستنتاج:

- تنقسم المواد حسب قدرتها على توصيل الكهرباء إلى مواد..... و.....



مهارّة العلوم

أحسب: حجم مكعب طول ضلعه 3 cm باستخدام قوانين الرياضيات.

Matter Concept

المادّة هي كلّ ما يُحيط بنا مثل، الماء، والهواء، والكواكب، وحتى أجسامنا. والمادّة ليست فقط ما نراه بأعيننا بل تشمل كلّ ما له كتلة ويشغل حيّزاً من الفراغ.

الكتلة **Mass** هي مقدار ما يحويه الجسم من مادّة، ويمكن قياس الكتلة باستخدام الميزان ذي الكفّتين أو الميزان الإلكتروني، ونعبّر عنها بوحدات مثل الجرام أو الكيلوجرام.

الحجم **Volume** هو الحيّز الذي يشغله الجسم من الفراغ. ويمكن قياس أبعاد حجم المادّة باستخدام المسطرة أو الشريط المتري إذا كان شكل الجسم منتظماً مثل المكعب، حيث تُقاس أبعاده (الطول والعرض والارتفاع) ثمّ يُحسب حجمه باستخدام القوانين الرياضية. أمّا حجم الجسم غير منتظم الشكل كالصخر، فإنّه يُقاس باستخدام أدوات خاصّة مثل المخبار المدرّج والماء. ونعبّر عن الحجم بوحدات مثل اللتر، أو المتر المكعب، أو السنتيمتر المكعب.

تصنيف المادّة:

تُصنّف الموادّ بناءً على خواصّها التي يمكن ملاحظتها وقياسها، ومن أهمّ هذه الخواصّ:

١- الحالة الفيزيائية:

توجد الموادّ في ثلاث حالات على النحو التالي: الحالة الصلبة كالصخر والحديد والخشب، والحالة السائلة مثل الماء والعصير، والحالة الغازية مثل بخار الماء والغازات المختلفة، كما في الشكل (1).



غازات

ماء

حجر

الشكل (1)

٢- اللعان والبريق:

ثمة مواد لها بريق ولعان مثل الذهب والفضة والنحاس، ومواد أخرى ليس لها بريق أو لعان مثل الكربون والكبريت، كما في الشكل (2).



الشكل (2)

٢- القدرة على توصيل الحرارة والكهرباء:

تُصنّف المواد من حيث قدرتها على توصيل الحرارة إلى نوعين: مواد تسمح بانتقال الحرارة من خلالها وتُسمى مواد موصلة للحرارة، مثل الحديد، والألومنيوم والنيكل ومواد يصعب انتقال الحرارة من خلالها وتُسمى رديئة التوصيل للحرارة، مثل الخشب والبلاستيك والخزف والفلين.

ولذلك، تُصنع أواني الطهي من المواد الموصلة للحرارة، بينما تُصنع مقابضها من المواد رديئة التوصيل للحرارة، كما في الشكل (3).

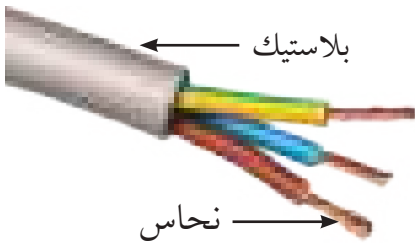


الشكل (3) إناء طهي

كما يمكن تصنيف المواد حسب قدرتها على توصيل الكهرباء إلى نوعين: مواد موصلة للكهرباء، وهي التي تسمح بمرور الكهرباء من خلالها، مثل النحاس الذي يُستخدم في صناعة أسلاك الكهرباء، ومواد عازلة للكهرباء، وهي التي لا تسمح بمرور الكهرباء من خلالها، مثل البلاستيك الذي يُستخدم في تغليف الأسلاك النحاسية، كما في الشكل (4).

٤- الطرق والسحب:

الطرق هو قابلية المادة للتشكيل من دون أن تنكسر، مثل تشكيل المعادن إلى صفائح، أمّا السحب هو قابلية المادة للشدّ لتحوّل إلى أسلاك رفيعة دون أن تنقطع لتكوين أسلاك مثل الذهب الذي يسهل طرقه وتشكيله، والنحاس الذي يسهل سحبه كأسلاك كهربائية.



الشكل (4)

مهارة العلوم

علّل: استخدام النحاس في صناعة الأسلاك الكهربائية.

٥- الصلادة:

يُقصد بذلك قدرة المادّة على مقاومة الخدش. ويُعدّ الألماس من أكثر الموادّ الطبيعية صلادة إذ يمكنه تقريباً خدش كلّ الموادّ ولا تستطيع أيّ مادّة خدشه، ولذلك فهو يُستخدم في رؤوس حفّارات النفط، كما في الشكل (5).



الشكل (5)

بعد أن تعرّفنا إلى بعض خواصّ الموادّ، أصبحنا ندرك أنّ لكلّ مادّة صفات تميّزها عن غيرها مثل الحالة الفيزيائية، واللمعان، التوصيل الكهربائي والحراري وخواصّ أخرى متعدّدة. وتساعدنا هذه الخواصّ في تصنيف الموادّ واختيارها حسب الاستخدام المناسب سواء في الحياة اليومية أو في الصناعات المختلفة. كما أنّ التعرّف إلى تلك الخواصّ يُعدّ ضرورياً لفهم التغيّرات الفيزيائية والكيميائية التي قد تطرأ على المادّة. ومن هنا، ندرك أهميّة دراسة خواصّ الموادّ في تفسير سلوكها وفهم تركيبها واستخداماتها المتنوّعة.



إثراء

وحدات الكتلة في النظام الأمريكي تستخدم الولايات المتّحدة الأمريكية وحدات خاصّة لقياس الكتلة تختلف عن وحدات النظام العالمي (المترى). ومن أهمّ هذه الوحدات:

1- الأونصة (Ounce-oz):

تُستخدم لقياس الكتل الصغيرة مثل الطعام والسوائل، وتعادل تقريباً 28.35 g جراماً في النظام المترى.

2- الرطل (Pound-lb): هو

الوحدة الأكثر استخداماً لقياس وزن الإنسان وفي الأغراض المنزلية، ويعادل تقريباً $0,454 \text{ kg}$ في النظام المترى.
1 رطل = 16 أونصة.

مهارّة العلوم

علّل: يُستخدم الخشب أو البلاستيك في تصنيع مقابض أواني الطهي.



صمّم علبة لحفظ قطع شوكولاتة من الحرارة.

أنتحق مّا تعلّمت



السؤال الأول: بناءً على دراستك لخواصّ الموادّ، أيّ ممّا يلي لا ينتمي إلى المجموعة مع ذكر السبب:

1 -



ملعقة معدنية



أسلاك نحاسية



مسمار حديد



كوب من الفلين

- الذي لا ينتمي إلى المجموعة:

السبب:

2 -



ملعقة خشبية



ذهب



كبريت



كربون

- الذي لا ينتمي إلى المجموعة:

السبب:

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

وجه المقارنة			
توصيل الكهرباء	.....	.....	.....
الطرق والسحب	.....	.....	.....

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - يُعتبر الهواء مادّة.

2 - تُصنع أسلاك الكهرباء من النحاس.

الدرس الثاني

حالات المادّة

States of Matter

سأتعلّم:



– حالات المادّة.



يمكن أن توجد المادّة في حالات فيزيائية مختلفة، لكلّ حالة خصائص معيّنة من حيث الشكل والحجم والمسافة البينية بين الجسيمات. يُعدّ التعرّف إلى هذه الخصائص أساسياً لفهم سلوك المادّة في كلّ حالة. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى خواصّ حالات المادّة.



في هذه الصورة نرى عدّة أشكال للماء.

- ما أشكال الماء في الصورة؟
- ما سبب اختلاف أشكال الماء؟

استكشف



هل تختلف حركة جسيمات المادة باختلاف حالاتها؟

التمييز بين حركة جسيمات المادة



3 صناديق صغيرة من الكرتون
متساوية الحجم - كرات زجاجية
صغيرة - ورقة وقلم



الإرشادات



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

خطوات العمل:

- 1 - جهّز ثلاثة صناديق من الكرتون متساوية في الحجم.
- 2 - ضَع عددًا من الكرات الزجاجية لتكوّن منها طبقة واحدة في الصندوق الأول.
- 3 - ضَع عددًا من الكرات الزجاجية في الصندوق الثاني، يساوي نصف عدد الكرات الزجاجية في الصندوق الأول.
- 4 - ضَع عددًا من الكرات الزجاجية في الصندوق الثالث، يساوي ربع عدد الكرات الزجاجية في الصندوق الثاني.
- 5 - حرّك كلّ صندوق، وراقب ما يحدث.
- 6 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

رقم الصندوق	الأول	الثاني	الثالث
وصف حركة الكرات الزجاجية			
المسافات بين الكرات الزجاجية			
الرسم			

استكشف



كيف تختلف حالات المادّة من حيث الشكل والحجم؟

التمييز بين حالات المادّة من حيث الحجم والشكل



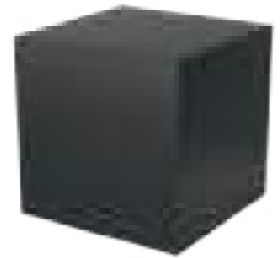
- مكعب صلب (من الحديد أو الألومنيوم) -
- مخبر مدرّج - ورق كروي الشكل -
- ورق مخروطي الشكل - ماء ملوّن - بالون
- نصف ممتلئ بالهواء - إناء زجاجي شفاف
- يحتوي على ماء ساخن



الإرشادات



إنبه إلى تعليمات المعلم - تعامل مع الأدوات المخبرية بحذر - تعاون مع زملائك - حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل



خطوات العمل:

- 1- إفحص المواد التي أمامك.
- 2- إفحص شكل المكعب الصلب.
- 3- أحسب حجم المكعب باستخدام المسطرة لقياس أبعاده.
- 4- عيّن حجم بمقدار 100 mL من الماء الملوّن باستخدام المخبر المدرّج.
- 5- صبّ الماء الملوّن في ورق كروي الشكل، وعيّن حجمه، ثم صبّ الماء الملوّن مرّة أخرى في ورق مخروطي الشكل، وعيّن حجمه.
- 6- أمسك البالون نصف الممتلئ بالهواء، ثم اضغط عليه بيدك برفق لتجعله يبدو كأنّه مقسوم إلى نصفين.
- 7- ضع البالون في إناء زجاجي شفاف يحتوي على ماء ساخن.
- 8- سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

المادة	المكعب الصلب	الماء الملون	الهواء في البالون
الشكل	☐ ثابت ☐ متغير	☐ ثابت ☐ متغير	☐ ثابت ☐ متغير
الحجم	☐ ثابت ☐ متغير	☐ ثابت ☐ متغير	☐ ثابت ☐ متغير

الاستنتاج:

المادة الصلبة لها حجم وشكل

المادة السائلة لها حجم وشكل

المادة الغازية لها حجم وشكل



States of Matter

الموادّ من حولنا تتكوّن من جسيمات صغيرة لا تُرى بالعين المجرّدة، وتختلف طريقة ترتيب هذه الجسيمات وحركتها من مادّة إلى أخرى، وهو ما يحدّد حالة المادّة سواء أكانت صلبة أم سائلة أم غازية.

١- المادّة في الحالة الصلبة:

تكون الجسيمات مترابطة ومتراصة ومتراصة بقوة التجاذب، والمسافة بينها (المسافة البينية) صغيرة جدًا.

تتحرك الجسيمات حركة اهتزازية في مكانها، ممّا يمنح المادّة الصلبة شكلًا ثابتًا وحجمًا ثابتًا إلى حدّ كبير، كما في الشكل (6). ومن أمثلة الموادّ الصلبة، الثلج والحجر والحديد.

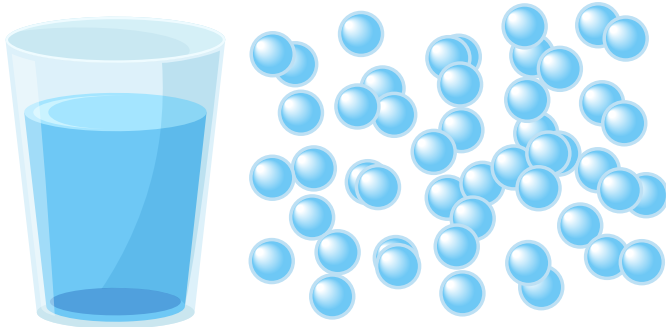
٢- المادّة في الحالة السائلة:

تكون الجسيمات أقلّ تماسكًا وترابطًا من الحالة الصلبة، والمسافة بينها متوسطة. تتحرك الجسيمات حركة انتقالية وانسيابية ممّا يمنح المادّة حجمًا ثابتًا ولكنه أقلّ ثباتًا من المادّة في الحالة الصلبة، بينما شكل المادّة السائلة غير ثابت حيث تأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه، كما في الشكل (7).

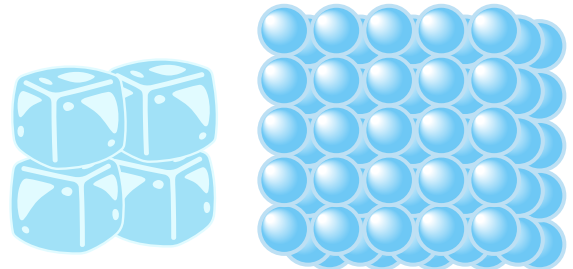
ومن أمثلة الموادّ السائلة، الماء.

مهارة العلوم

علّل: تختلف حالات المادّة الثلاث في خصائصها.



الشكل (7) جسيمات المادّة في الحالة السائلة



الشكل (6) جسيمات المادّة في الحالة الصلبة

٢- المادّة في الحالة الغازية:

تكون الجسيمات متباعدة جدًّا، لضعف قوّة التجاذب بين الجسيمات، والمسافة بينها كبيرة جدًّا.

تتحرك الجسيمات حركة عشوائية وتنتشر بسرعة في جميع الاتجاهات لذلك ليس للغاز حجم أو شكل ثابت، كما في الشكل (8).

ومن أمثلة الموادّ الغازية، الأكسجين وبخار الماء.



الشكل (8)
جسيمات المادّة في الحالة الغازية



إثراء

دورة الماء في الطبيعة

يمرّ الماء في الطبيعة بثلاث حالات: صلبة مثل الثلج، سائلة مثل الماء، وغازية مثل بخار الماء. تبدأ الدورة عندما تسخن الشمس الماء في البحار والمحيطات، فيتبخّر ويتحوّل إلى بخار ماء (غاز)، ثمّ يتكاثف البخار في الجوّ ويشكّل الغيوم. وعند نزول المطر، يعود الماء إلى حالته السائلة. أمّا إذا كان الطقس باردًا، فقد يسقط الماء على شكل ثلج (صلب). كلّ هذه التغيّرات تُعدّ تغيّرات فيزيائية لأنّ نوع المادّة (الماء) لا يتغيّر، بل تتغيّر حالته فقط.

مهارة العلوم

أرسم: ترتيب جسيمات الماء في الحالات الثلاث.

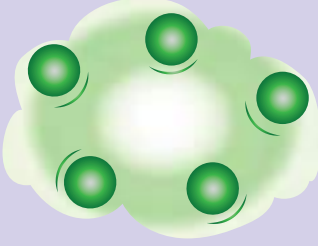
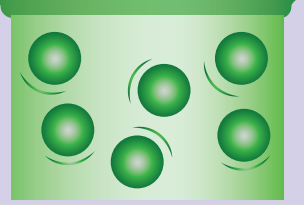
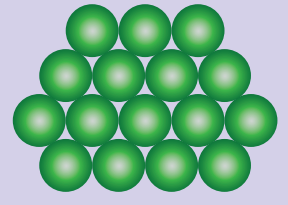


إذا كان حجم مكعب من الثلج 10 cm^3 ، ثمّ انصهر وتحوّل إلى ماء، فهل سيتغيّر حجمه بعد الانصهار؟ وإذا تغيّر الحجم، فكم سيكون مقدار هذا التغيّر؟

أنتحق ممّا تعلّمت



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

وجه المقارنة			
الحالة	.....	.....	.....
الشكل	.....	.....	.....
الحجم	.....	.....	.....
ترتيب الجسيمات وترباطها	.....	.....	.....
المسافات بين الجسيمات (المسافات البينية)	.....	.....	.....
حركة الجسيمات	.....	.....	.....

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - الجسيمات في المادّة الصلبة تتحرّك حركة اهتزازية في أماكنها بينما في المادّة الغازية تتحرّك في جميع الاتجاهات بسرعة.

.....

2 - المادّة السائلة تأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه.

.....

الدرس الثالث

التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة

Physical and Chemical Changes of Matter

سأتعلم:



- التغيرات الكيميائية والفيزيائية التي تطرأ على
المادة.



يتغير شكل المادة وحالتها من حولنا باستمرار؛ فالماء
يتحول إلى ثلج عند التجميد، والنباتات تحول الماء وغاز
ثاني أكسيد الكربون إلى غذاء في وجود ضوء الشمس،
وتقوم السيارات بحرق الوقود للحصول على الطاقة.
هذه أمثلة للتغيرات التي تطرأ على المادة، ويتبين من خلالها
أن بعضها لا يغير المادة إلى مادة جديدة وبعضها الآخر قادر
على ذلك.

في هذا الدرس، سنتعرف إلى التغيرات التي تطرأ على
المادة وأنواعها.



- هل لاحظت كيف تتغير بعض المواد من حولك؟
- على سبيل المثال، ينصهر مكعب الثلج ويتحول إلى ماء،
وتتغير أوراق الأشجار في فصل الخريف، ويتحول الخشب
إلى رماد عندما يحترق.
- هل المواد الناتجة عن التغيرات السابقة تشبه المادة الأصلية؟
- هل يمكن إعادة المادة الناتجة إلى حالتها الأصلية؟

استكشف



ما أنواع التغيرات التي تطرأ على المادة؟

التعرّف إلى التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تطرأ على المادة



مكعب سكر - هاون -
مصدر حرارة



الإرشادات



ارتد معطف العلوم - انتبه إلى تعليمات المعلم - تعامل مع الأدوات بحذر - كن حذرًا عند استخدام
اللهب في التسخين - تعاون مع زملائك - نظارات واقية - قفازات حرارية -
حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1 - ضَع مكعبًا من السكر في طبق.
- 2 - اطحن مكعب السكر باستخدام الهاون حتى يصبح ناعمًا.
- 3 - ضَع كمية صغيرة من السكر في أنبوبة اختبار.
- 4 - بمساعدة معلمك، أمسك الأنبوبة بماسك وقربها بحذر من اللهب.
- 5 - سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

السكر	بعد الطحن	بعد الحرق
الملاحظة		
الاستنتاج	○ لم تتكوّن مادة جديدة ○ تكونت مادة جديدة	○ لم تتكوّن مادة جديدة ○ تكونت مادة جديدة



Physical Changes

تتغير المواد من حولنا باستمرار بفعل عوامل مختلفة، كالحرارة أو الضغط أو التفاعل مع مواد أخرى. وتنقسم التغيرات التي تطرأ على المادة إلى نوعين: التغيرات الفيزيائية والكيميائية.

التغيرات الفيزيائية:

التغيرات التي تطرأ على المادة فتغير شكلها أو حجمها أو حالتها من دون أن يتغير نوعها، مثل تقطيع الخشب، أو قص الورق أو ذوبان السكر أو الملح في الماء، كما في الشكل (9). وكذلك التحوّلات الفيزيائية الرئيسية للمادة التي تُعرف باسم «العمليات الفيزيائية لتحوّلات الحالة»، ومنها: عملية الانصهار - عملية التجمّد - عملية التبخر - عملية التكثف. هذه العمليات لا تؤدي إلى تغيير في نوع المادة، بل تغير حالتها الفيزيائية فقط ومن الممكن إعادتها إلى حالتها الأصلية.

1- الانصهار

العملية التي تتحوّل فيها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عند درجة حرارة معينة تُعرف باسم درجة الانصهار، يحدث ذلك عندما تكتسب الجسيمات طاقة حرارية تؤدي إلى زيادة المسافة البينية بدرجة كافية للتغلب على قوى التجاذب بين الجسيمات.

تقطيع الخشب



قص الورق



ذوبان السكر

مهارة العلوم

علّل: التغيرات الفيزيائية لا تكون مادة جديدة.

الشكل (9) التغيرات الفيزيائية

٢- التجمّد

العملية العكسية لعملية الانصهار، وفيها تتحوّل المادّة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة عند درجة حرارة معيّنة، يحدث ذلك عندما تفقد الجسيمات الطاقة الحرارية ممّا يؤدي إلى تقارب الجسيمات فتقلّ المسافات البينية بين الجسيمات فتزيد قوى التجاذب، كما يحدث في الماء عند (0°C) .

٣- التبخر

عملية تحوّل المادّة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، ويحدث ذلك عند تسخين السائل، عندئذ تكتسب الجسيمات طاقة حرارية كافية لتتحوّل إلى الحالة الغازية.

٤- التكثف

العملية العكسية للتبخّر، وفيها تتحوّل المادّة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة نتيجة لفقدان الجسيمات الغازية طاقتها الحرارية وتقاربها لتكوين سائل.

مهارّة العلوم



قارن: بين حالات المادّة من حيث اكتساب وفقد الحرارة.



الشكل (10) التغيّرات الفيزيائية للماء



Chemical Changes

التغيرات الكيميائية

التغيرات التي تطرأ على المادة وتؤدي إلى تكوين مواد جديدة تختلف في خواصها وتركيبها عن المادة الأصلية. ومن أمثلتها: احتراق الخشب وتحويله إلى رماد، أو تكون الصدأ على الحديد عند تفاعله مع الأكسجين والماء (الرطوبة) في الهواء، أو طهي الطعام، كما في الشكل (11). جميع هذه التغيرات تؤدي إلى تكوين مادة جديدة ولا يمكن بسهولة إعادتها كما كانت.



الشكل (11) التغيرات الكيميائية

تتم الاستفادة من التغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية على حد سواء في مجالات متعددة مثل الصناعة، والزراعة، والبيئة، ولكلا النوعين دور كبير في تحسين حياة الإنسان فالتغيرات الفيزيائية مثل الانصهار والتبخّر تساعد في فصل المواد وتشكيلها من دون تغيير تركيبها الأساسي، بينما تنتج التغيرات الكيميائية مواد جديدة بخصائص مختلفة ضرورية في إنتاج الطاقة، وتدخل في الطب وصناعة الأدوية.



إبحث في المصادر الإلكترونية عن أثر التغيرات التي تطرأ على المادة وكيفية توظيف تلك التغيرات في خدمة البيئة.

إثراء



تلوث الهواء

عندما تعمل السيارات أو المصانع، تحدث تغيرات كيميائية بسبب احتراق الوقود. وينتج عن هذه التغيرات غازات ضارة مثل ثاني أكسيد الكربون، وتنتشر هذه الغازات في الهواء وتسبب تلوثاً يؤثر على صحة الإنسان ويضرّ بالنباتات والبيئة.

وبما أن هذه التغيرات كيميائية لا يمكن عكسها بسهولة، فمن الضروري الاعتماد على مصادر طاقة نظيفة، وزراعة الأشجار للحد من التلوث.

مهارات العلوم



قارن: بين التغيرات الكيميائية والفيزيائية مع ذكر أمثلة لكل نوع.

أتحقّق ممّا تعلّمت



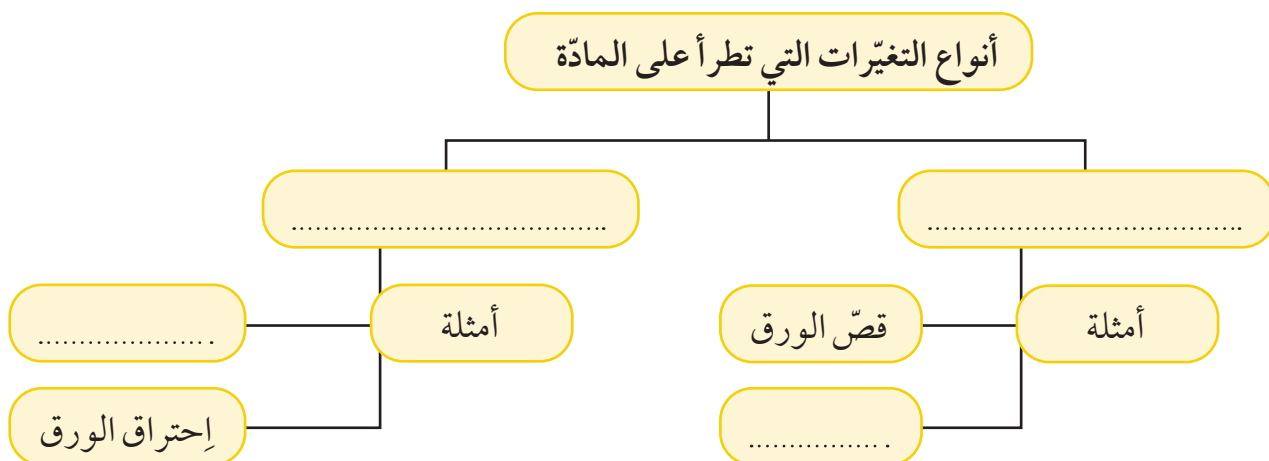
السؤال الأوّل: صنّف كلّ ممّا يلي كما هو موضح في الجدول أدناه:

التغيّر	تغيّر فيزيائي	تغيّر كيميائي
1 قصّ الشعر	☐	☐
2 تقطيع الكيك	☐	☐
3 كسر الزجاج	☐	☐
4 تحوّل التفّاح إلى خلّ	☐	☐
5 إذابة السكر في الماء	☐	☐
6 تبخّر العطر في الهواء	☐	☐
7 تغيّر لون الموز بعد أيّام	☐	☐
8 احتراق الوقود في السيّارة	☐	☐

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علميّاً سليماً:

1 - يُصنّف صدأ الحديد من التغيّرات الكيميائية.

السؤال الثالث: أكمل خريطة المفاهيم التالية:



السؤال الرابع: أدرس الرسم جيّدًا ثمّ أجب عن المطلوب:

1 - عند إضافة الخلّ إلى بيكربونات الصوديوم، يحدث فوران ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون، كما في الشكل التالي.



- يُصنّف هذا التفاعل من التغيرات

السبب:

الدرس الرابع

العوامل المؤثرة على حجم الغاز

Factors Affecting Gas Volume

سأتعلم:



- العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبات الضغط.

- العلاقة بين حجم الغاز وضغطه عند ثبات درجة الحرارة.



تختلف جسيمات المادة في الحالة الغازية عن الجسيمات في الحالتين الصلبة والسائلة؛ فهي لا ترتبط ببعضها ارتباطاً مباشراً، وتتحرّك حركة عشوائية سريعة من دون أن يؤثر بعضها في بعض. وهذه الحركة العشوائية تجعل حجم الغاز يتأثر بشكل واضح بالتغيرات في درجة الحرارة والضغط. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى العلاقة بين حجم الغاز وكلًا من درجة الحرارة والضغط.



هل سبق أن شاهدت منطادًا يرتفع في السماء؟
كيف يرتفع المنطاد في السماء؟ وما سبب وجود اللهب في المنطاد؟

استكشف

ما العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبات الضغط؟



تحديد العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبات الضغط



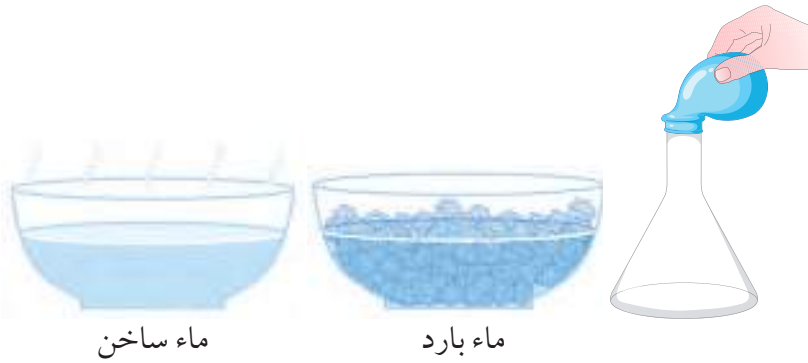
دورق زجاجي - ماء ساخن -
ماء بارد - بالون صغير -
وعاءان (أحدهما للماء الساخن
والآخر للماء البارد)

الإرشادات



ارتد معطف العلوم - انتبه إلى تعليمات المعلم - تعامل مع الأدوات بحذر - لا تضع السوائل الساخنة في أوعية بلاستيكية - تعاون مع زملائك - حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:



ماء ساخن

ماء بارد

- 1- ضَع البالون على فوهة دورق زجاجي.
- 2- ضَع الدورق الزجاجي في وعاء يحتوي على ماء ساخن، وانتظر دقيقتين.
- 3- أنقل الدورق الزجاجي إلى وعاء يحتوي على ماء بارد.
- 4- سجّل نتائجك في الجدول.

الملاحظة:

الملاحظة	الماء البارد	الماء الساخن
حجم البالون		

الاستنتاج:

- حجم الغاز كلما زادت درجة الحرارة عند ثبات الضغط.



ما العلاقة بين حجم الغاز وضغطه عند ثبات درجة الحرارة؟

تحديد العلاقة بين حجم الغاز وضغطه عند ثبات درجة الحرارة

حقنة فارغة



خطوات العمل:

- 1 - إسحب مقبض الحقنة إلى الخارج لكي تمتلئ بالهواء.
- 2 - ضَع إصبعك على فوّهة الحقنة، وحاول ضغط الهواء.
- 3 - إضغط مقبض الحقنة إلى الداخل.

الملاحظة:

- حجم الهواء داخل الحقنة
عندما يزداد الضغط.

الاستنتاج:

- حجم الغاز كلّما زاد الضغط عند ثبات درجة الحرارة.





Factors Affecting Gas Volume

تتأثر المواد من حولنا بدرجة الحرارة والضغط، لكن كل حالة من حالات المادة تستجيب لهذه التغيرات بطريقة مختلفة.

فعندما نسخن مادة صلبة، يزداد اهتزاز جسيماتها وتبتعد قليلاً عن بعضها، مما يؤدي إلى تمددها، إلا أن هذا التمدد يكون محدوداً لأن الجسيمات مترابطة بقوة.

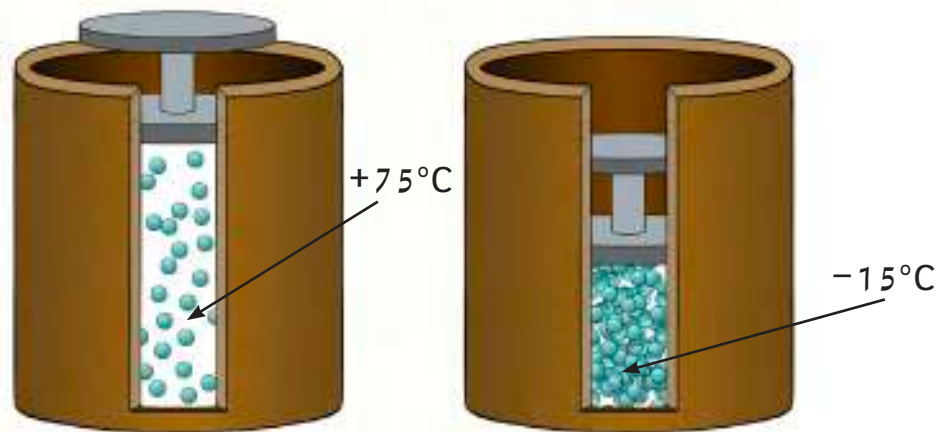
وإذا تعرضت المادة الصلبة للضغط، فإن حجمها لا يتغير تقريباً، لأن تأثير الضغط عليها محدود جداً.

وفي المواد السائلة، يؤدي التسخين إلى زيادة حركة الجسيمات وابتعادها قليلاً عن بعضهما، فيتمدد السائل، ويكون التمدد في هذه الحالة أكبر منه في الحالة الصلبة، لكنه أقل بكثير من تمدد الغاز. كما أن تأثير الضغط على السائل محدود جداً بسبب تقارب جسيماته. أما الغازات، فتتصرف بشكل مختلف لأن جسيماتها متباعدة وتتحرك بحرية.

وعند تسخين الغاز، تتحرك الجسيمات بسرعة أكبر وتبتعد أكثر عن بعضها، مما يؤدي إلى زيادة حجم الغاز بشكل كبير جداً وواضح، كما في الشكل (12).

مهارة العلوم

إشرح: تأثير الحرارة والضغط على المادة في حالاتها الثلاث.



الشكل (12)

العلاقة بين الحجم ودرجة الحرارة عند ثبات الضغط

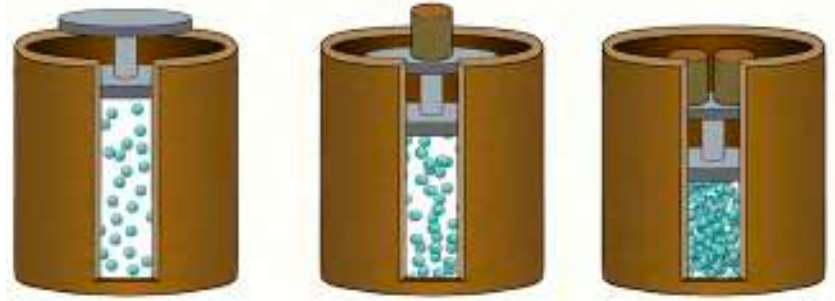


إثراء

آلة الاحتراق الداخلي

يستخدم العلماء العلاقات بين درجة الحرارة والضغط والحجم لتطوير محركات الاحتراق الداخلي، مثل تلك الموجودة في السيارات؛ فعندما يسخن الوقود داخل المحرك، يتمدد الغاز الناتج ويولد ضغطاً عالياً يدفع المكابس، مما يحرك السيارة. ويؤكد هذا المثال كيف أنّ فهم تغيرات المادة يمكن أن يؤدي إلى ابتكارات تقنية تُستخدم في حياتنا اليومية.

وعند زيادة الضغط على الغاز، تقترب الجسيمات من بعضها ويقلّ الحجم بوضوح، كما في الشكل (13). ومن الأمثلة التي توضح تأثير درجة الحرارة والضغط على حجم الغاز: عند تسخين الهواء داخل المنطاد، فإنّه يتمدد ويزداد حجمه وتقلّ كثافته فيرتفع إلى أعلى. وكذلك، عند ضغط بالون بيدك، فإنّ الضغط على الهواء داخله يزداد ويقلّ حجم البالون.



الشكل (13)

العلاقة بين الضغط والحجم عند ثبات درجة الحرارة

مهارة العلوم



استنتاج: العلاقة البيانية بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبات الضغط، والعلاقة بين ضغط الغاز وحجمه عند ثبات درجة الحرارة.



يستخدم المصادر الإلكترونية في البحث عن قانون شارل وبويل.



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

- 1 - تتكوّن الغازات من جسيمات متباعدة تتحرّك بحرية. (.....)
- 2 - تؤدّي زيادة درجة الحرارة إلى زيادة سرعة حركة جسيمات الغاز. (.....)

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 1 - يقلّ حجم الغاز بزيادة الضغط عند ثبات درجة الحرارة.

.....

.....

- 2 - يزداد حجم الغاز بزيادة درجة حرارة عند ثبات الضغط.

.....

.....

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

- 1 - عند وضع بالون مملوء بالهواء داخل الثلاجة.

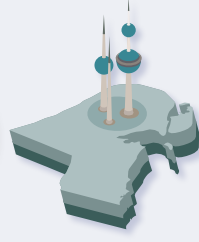
الحدث:

.....

السبب:

.....

من وطني



التغيرات الفيزيائية ودورها في توفير المياه العذبة في الكويت

تستفيد دولة الكويت من التغيرات الفيزيائية في تحلية مياه البحر؛ إذ تستخدم طرقاً تغير حالة الماء فقط من دون أن تؤثر في طبيعته أو تركيبه. ومن أهم هذه الطرق عملية: التقطير (Distillation): يتم ذلك عبر مرحلتين، وهما التبخير والتكثيف، حيث يُسخن الماء المالح حتى يغلي فيتحوّل إلى بخار صافٍ يُجمّع عند تبريده لنحصل على ماء عذب، بينما يبقى الملح في القاع. توجد في دولتنا الحبيبة الكويت ثماني محطّات لتحلية المياه على الساحل الكويتي، بقدرة إنتاجية إجمالية تبلغ حوالي 3.11 m^3 ملايين يومياً. وتشمل هذه المحطّات:

الشعيبة الشمالية - الشعيبة الجنوبية - الدوحة الشرقية - الدوحة الغربية - الشويخ - الزور الجنوبية - الزور الشمالية - الصبية.



محطة لتحلية المياه

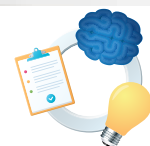
فكرة لتعزيز الاستدامة	
القيمة السلوكية	المصطلح النظري
نحافظ على الأدوات الحديدية من الصدأ عن طريق استخدام الطلاءات والأصباغ الواقية، بدلاً من استبدالها عند التلف، وبهذه الطريقة نقلل من التكلفة ونحد من الضرر البيئي الناتج عن تصنيع الأدوات الحديدية، كما يُسهم ذلك في الحفاظ على الموارد وضمان توفرها للأجيال القادمة.	التغير الكيميائي صدأ الحديد



نافذة على الصحة

هل تعلم أن:
المادة لها خواص فيزيائية وكيميائية تميزها،
نستخدم هذه الخواص لمعرفة جودة الأطعمة
والأدوية التي نتناولها.
إختبار المواد الصحية والنظيفة يساعد في
الوقاية من الأمراض غير المعدية، مثل
الحساسية وأمراض الجهاز التنفسي.

التقييم الذاتي



تعلّمت	نعم 😊	لا 😞	إلى حدّ ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم المادة						
خواصّ المادة						
حالات المادة						
التغيّرات الكيميائية والفيزيائية التي تطرأ على المادة						
العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبات الضغط						
العلاقة بين حجم الغاز وضغطه عند ثبات درجة الحرارة						

تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: صنّف كلّ ممّا يلي كما هو موضح في الجدول أدناه:

طرق قطعة نحاس - احتراق شمعة - تعفن الطعام - طيّ ورقة

تغيّر فيزيائي	تغيّر كيميائي
.....	
.....	

السؤال الثاني: أدرس الرسم جيّدًا ثمّ أجب عن المطلوب:



- 1 - يوضّح الرسم المقابل غلاية كهربائية.
- المادّة الموصّلة للحرارة يمثلها رقم (.....).

فسّر إجابتك:



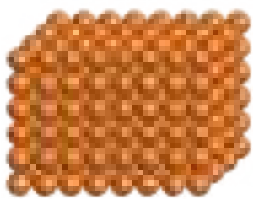
(1)

- 2 - يبيّن الرسم المقابل أنواع الجسيمات في كلّ حالة من حالات المادّة الثلاث.
- جسيمات تتحرّك حركة انتقالية وانسيابية يمثلها الرقم (.....).

السبب:

- جسيمات تتحرّك حركة اهتزازية في مكانها يمثلها الرقم (.....).

السبب:



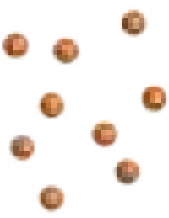
(2)

- جسيمات تتحرّك حركة عشوائية سريعة في جميع الاتجاهات يمثلها رقم (.....).

السبب:

- عندما تكتسب المادّة رقم (2) حرارة كافية، فإنّها تتحوّل إلى المادّة رقم (.....).

- عندما تفقد المادّة رقم (1) حرارة كافية، فإنّها تتحوّل إلى المادّة رقم (.....).



(3)

مشروع الاستقصاء العلمي

الاستقصاء العلمي إستراتيجية بحثية تعليمية تعتمد على طرح الأسئلة واستكشاف الظواهر والبحث عن الإجابات، لذا تُصنّف من الإستراتيجيات الفاعلة في تعليم العلوم؛ لأنها تُتيح للمتعلم ممارسة التفكير العلمي من خلال الملاحظة، وطرح الأسئلة، وجمع المعلومات، والتخطيط للتجربة أو النموذج، وتحليل النتائج، وبناء الاستنتاجات المدعومة بالأدلة. ويُسهّم مشروع الاستقصاء العلمي في تدريب المتعلمين على معالجة المشكلات بطريقة منظّمة، وربط المعرفة العلمية بمواقف حياتية واقعية، بما يعزز لديهم مهارات التفكير الناقد، وحل المشكلات، والتواصل العلمي، والعمل التعاوني.

ويُنفذ مشروع الاستقصاء العلمي في المرحلة المتوسطة بصورة متدرّجة؛ إذ يبدأ المتعلم في الصفّ السادس بالاستقصاء المقيّد، حيث يكون دور المعلم أكبر في تحديد السؤال والخطوات والأدوات، ثمّ يتقل في الصفين السابع والثامن إلى الاستقصاء الموجّه، حيث يحدّد المعلم السؤال أو المشكلة، ويُشرك المتعلمين في وضع الخطة وتنفيذ الإجراءات وتحليل النتائج، ثمّ يصل في الصفّ التاسع إلى الاستقصاء الحرّ، حيث يتحمّل المتعلم مسؤولية أكبر في اختيار السؤال، وتخطيط الإجراءات، وتنفيذ المشروع، وتفسير النتائج، مع استمرار دور المعلم في الإشراف العامّ، وضبط إجراءات السلامة، وتقديم التغذية الراجعة المناسبة.

ولأنّ فهم خطوات الاستقصاء العلمي على أنّها خطوات جامدة تسير دائماً في اتجاه واحد؛ فقد يعود المتعلم إلى مرحلة سابقة لتعديل السؤال، أو تحسين الخطة، أو إعادة تفسير النتائج في ضوء الأدلة التي توصّل إليها. لذلك يوجّه المعلم المتعلمين إلى التعامل مع المشروع بوصفه عملية تفكير وبحث مستمرّة، لا مجرد تنفيذ خطوات إجرائية.

دور المتعلم في إعداد المشروع العلمي:

يتحدّد دور المتعلم في إعداد المشروع العلمي بحسب نوع الاستقصاء: مقيّد، موجّه، أو حرّ. ويُتوقّع من المتعلم أن يشارك في الملاحظة وطرح الأسئلة، وجمع المعلومات من مصادر موثوقة، ووضع خطة مناسبة، وتنفيذ التجربة أو النموذج، وتدوين الملاحظات والنتائج، ثمّ تحليلها وتفسيرها، والوصول إلى استنتاجات مرتبطة بسؤال المشروع. كما يُتوقّع من المتعلم أن يعمل فردياً أو ضمن مجموعة صغيرة، وأن يتعاون مع زملائه في توزيع الأدوار، ومناقشة الأفكار، واحترام الآراء المختلفة، وتطوير المشروع بناءً على التغذية الراجعة من المعلم والزملاء. ويُوجّه المتعلم إلى عرض مشروعه أمام الآخرين بلغة علمية واضحة، وبيان خطوات العمل والنتائج والتوصيات بصورة منظّمة.

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي:

يوجّه المعلم المتعلمين إلى إعداد تقرير مبسّط ومنظّم يتضمّن العناصر الآتية: عنوان المشروع، وسؤال المشروع أو المشكلة، ومعلومات مختصرة مرتبطة بالموضوع، وخطة التنفيذ، والموادّ والأدوات، وخطوات العمل، والبيانات أو الملاحظات، وتحليل النتائج، والاستنتاجات والتوصيات، والصور أو الرسوم التي توثّق مراحل التنفيذ أو المنتج النهائي إن وُجدت. ويُراعى في التقرير وضوح اللغة، وتسلسل الأفكار، ودقّة البيانات، وربط النتائج بسؤال المشروع، وإبراز جوانب STEAM المناسبة لطبيعة المشروع، مع التأكيد على أنّ الهدف من التقرير هو تدريب المتعلمين على التوثيق العلمي والتواصل الواضح، وليس مجرد جمع صور أو معلومات متفرقة.

خطوات مشروع الاستقصاء العلمي (المقيّد - الموجّه - الحرّ)



تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

ملاحظات

المراجع

- 1- كتاب بحث في بيولوجية الحياة والإنسان - سيلفيا. س. مايدر - المساهمون جيفري إيزاكسون - أندرو. ت. ستورفر
كيمبرلي ج. لايل - ايوليتو - أندرو. ت. ستورفر - الطبعة الأولى - McGraw Hill Higher Education
- 2- كتاب الفيزياء للعلميين والمهندسين - الموجات الميكانيكية والضوء والبصريات - دار المريخ للنشر - المملكة العربية السعودية
- 3- مقدمة في علم الرسوبيات - تأليف أ.د. سمير أحمد عوض / أ.د. عبدالمنعم أحمد محمود - 2007
- 4- علم الأرض (الجيولوجيا) - نظام المقررات - مقرر 54 - الطبعة الرابعة - 1998 - 1999
- 5- تطبيقات في الجيولوجيا العامة - د. محمد عبد الغني مشرف - 1993
- 6- أفاق فلكية - تأليف أ.د. فوزية محمد الرويح - كلية العلوم - جامعة الكويت - الطبعة الثانية 2015
- 7- الأرض المتغيرة مقدمة لعلم الجيولوجيا الطبيعية - تأليف د. محمد الصرعاوي - كلية العلوم جامعة الكويت 2015
- 8- علم الأرض (الجيولوجيا) - نظام المقررات - مقرر 62 - الطبعة الأولى - 2002 - 2003 م
- 9- المعجم الجيولوجي المصور في المعادن والصخور والحفريات . د. محمد فتحي - 1999
- 10- الجدول الدوري - مقدمة قصيرة جداً - تأليف إريك شيري - ترجمة محمد عبد الرحمن إسماعيل - مؤسسة هندواي للتعليم والثقافة - 2016 م
- 11- Biology - Sylvia S. Mader - eight edition- McGraw Hill Higher Education - 2004
- 12- Biology - Sylvia S. Mader - Michael Windelspecht- eleventh edition
- 13- Essential Histology - Second Edition - David H. Cormack, PhD - LIPPINCOTT WILLEAMS & WILKINS
- 14- PHYSICS For Scientists & Engineers - Third edition - Updated Version Raymond A. Serway James Madison University
- Saunders Goden Sunburst Series - Saunders College Publishing Philadelphia - Fort Worth - Chicago - San Francisco -
Montreal - Toronto - London - Sydney Tokyo
- 15- Sears and Zemansky's - University Physics with Modedrn Physics - Volume 2 - 14th Edition - Global Edition - Hugh D.
Young - Roger A. Freedman - University of California, Santa Barbara - Contributing Author A. Lewis Ford Texas A&M
University - PEARSON
- 16- IUPAC. (2022, MAY 4). Periodic Table of the Elements. Retrieved from IUPAC website.
- 17- Petrucci, R. H., F. G., Madura, J. D., & Bissonnette, C. (2017). General Chemistry:
Principles and Modern Applications (11th ed.). Pearson.
- 18- Baxter, F., & Dilley, L. (2021). Cambridge Primary Science Learner's Book 6 (2nd ed.). Cambridge University Press.
- 19- Jones, M., Fellowes-Freeman, D., & Smyth, M. (2021). Cambridge Lower Secondary Science Learner's Book 7 (2nd ed.).
Cambridge University Press.
- 20- Jones, M., Fellowes-Freeman, D., & Smyth, M. (2021). Cambridge Lower Secondary Science Learner's Book 9 (2nd ed.).
Cambridge University Press.

6



وزارة التربية

Ministry of Education



قيّم مناهجنا



الكتاب كاملاً