



العلوم

6

الصفّ السادس
الفصل الدراسي الأول – القسم الأول





العلوم

6

الصف السادس

الفصل الدراسي الأول – القسم الأول

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصف السادس المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيساً)

د. أطفاف حزام الفهد المطيري

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

الطبعة الأولى

١٤٤٧ هـ

٢٠٢٥ - ٢٠٢٦ م

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

الطبعة الأولى: ٢٠٢٥ / ٢٠٢٦ م

المراجعة العلمية



أ. جميلة شافي المطيري
أ. مريم يعقوب الفودري
أ. ريم علي الصويلح
أ. انتصار محمد الديسان
أ. موسى غضيان المطيري
أ. أنوار شالح العتيبي

التصحيح اللغوي



أ. عبد الفتاح ياسين محمود

ذات السلاسل - الكويت

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٧٩) بتاريخ ٩ / ٩ / ٢٠٢٥ م





حضرة صاحب السمو الشيخ مشعل آل أحمد آل جابر 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 مَمْلَكَةِ 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

Fundamental quantities and derived quantities

٢٤

الدرس الأول: الكميات الأساسية والكميات المشتقة

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 Science

٨٨

الوحدة الثانية: علم الأرض

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

١١٣

مشروع الاستقصاء العلمي

Steps of the Science Inquiry Project	١١٥	خطوات مشروع الاستقصاء العلمي
Plan of the Science Inquiry Project based on Steam	١١٦	مخطط تصميم المشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam
Report of the Science Inquiry Project based on Steam	١١٧	تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam

أَعْرَاضِي الْمُتَعَلِّمِينَ وَ الْمُتَعَلِّمَاتِ.

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

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

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

انطلقوا بثقة، فالعلم مغامرة تستحق الاكتشاف!

فلسفة كتاب العلوم

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

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

ثانياً : بنية كتاب العلوم

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

اتّبعَت الدروس في بنائها على مراحل التعلّم الخمس (5E)، التي تصف ما تهدف أجزاء نشاط الاستكشاف إلى تحقيقه، وتمكّن المتعلّمين من إدراك المفاهيم العلمية من خلال خمس مراحل محدّدة ومتسلسلة تشمل هذه المراحل (التهيئة والتحفيز - الاستكشاف - التفسير - التوسع - 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

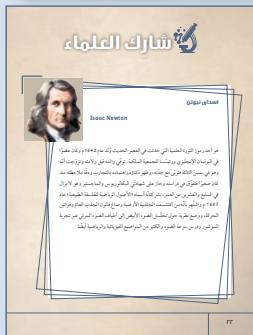
تتضمّن

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



شارك العلماء

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



الفصل

يتضمّن

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



دروس الوحدة:

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 تعلمه.

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



الاستكشاف (Explore)

يهدف إلى استكشاف المتعلّمين للمفهوم العلميّ 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

الكيفيات الأساسية والكيفيات المشتقة

Fundamental quantities and derived quantities

سأتعلّم:

- مفهوم القياس.
- الكيفيات الأساسية والكيفيات المشتقة.
- أهمية النظام الدولي للوحدات.

عندما تزور الطبيب لإجراء الفحوصات الطبية فإنّه يجري عدّة قياسات لك مثل الطول، الكتلة، ضغط الدم ومعدل ضربات القلب.

ويُعبّر عنها بأرقام محدّدة بعد استخدامه مجموعة من أدوات القياس المناسبة التي تمكّنه من تشخيص حالتك الصحية بدقة. ومن هنا تكمن أهمية عملية القياس حيث تمكّننا من تحويل المشاهدات العملية إلى مقايير كمية يمكن التعبير عنها بواسطة أرقام تساعدنا في المجال العلمي وتضمن لنا إمكانية تكرار التجارب ومقارنة النتائج بين مختلف مراكز البحث.

كيف يستطيع الجيّاط خياطة ثوبك الملائم لك تمامًا؟ وهل يستطيع خياطة مثل هذا الثوب أكثر من مرة وبغض الدقّة؟

الوحدة الأولى: المادة والطاقة - العلوم الفيزيائية

٣٤

استكشف

كيف أقيس أطوال الأجسام؟

التمرّن إلى قياس أطوال الأجسام

مسطرة أو شريط متري

الإرشادات

إنّية لتعليمات المعلّم - تناول الأدوات بحرص وحذر - تعاون مع زملائك - أطلب المساعدة إذا احتجت إليها - دُون ملاحظاتك

خطوات العمل

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

الملاحظة:

الأدوات المقارنة لقياس طول الطاولة	قياسي لطاولة الفصل	قياس معلّمي لطاولة الفصل
الشبر		
شريط القياس المتري (cm)		

الاستنتاج:

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

الوحدة الأولى: المادة والطاقة - العلوم الفيزيائية

٣٥



التفسير (Explain)

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



التوسّع (Elaborate)

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

• الإثراء

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

• الربط مع المواد الأخرى

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



النظام الدولي للوحدات
International System of Units (SI)

في العصور القديمة، كانت وحدات قياس الطول غالبًا ما تعتمد على أجزاء من جسم الإنسان، مثل القدم، 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 وُضع نظام موحد عُرف باسم النظام الدولي للوحدات (SI)، وهو يتكوّن من سبع وحدات أساسية معتمدة عالميًا.

تتعامَل في حياتنا اليومية بكميات مختلفة يمكن تصنيفها إلى:

الكميات الأساسية:
تتمثل الكميات التي لا تُشتق من كميات أخرى، كما في الجدول (1).

الكميات الأساسية	رمز وحدة القياس
الطول (L)	m
الكتلة (m)	kg
الزمن (t)	s
درجة الحرارة (T)	K

الجدول (1) الكميات الأساسية

مهمة العلوم
وضع أهمية عملية القياس.

إثراء
تعتبر أبراج الكويت من أبرز معالم بلدنا الحبيبة الكويت. وتنتشر مركزاً زمنياً رموز النهضة المعاصرة وهي دليل لغتها وارتقائها. وتعود فكرة إنشاء أبراج الكويت إلى الشيخ جابر الأحمد الصباح أمير البلاد عندما احتاجت الدولة في ذلك الوقت إلى بناء خزانات مياه ضخمة بديلة عن الخزانات الحديدية القديمة والتي أصبحت لا تعطي حاجة البلاد إلى المياه. وتتكوّن أبراج الكويت من ثلاثة أبراج على ساحل الخليج العربي في مدينة الكويت مقابل قصر دسمان في منطقة شرق، وهي كالتالي:
البرج الرئيسي: مقام ومركز كاشفة تسدور 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

أدوات قياس الزمن
نحتاج في الكثير من الأحيان إلى قياس فترات زمنية قصيرة جداً، مثل زمن سقوط جسم من ارتفاع قليل أو زمن ضربات القلب. ولهذا الكثير أدوات لقياس الفترات الزمنية الصغيرة جداً مثل الساعات الرقمية، كما في الشكل (6)، والتي يدورها محور أكثر دقة من ساعات الإيقاف اليدوية، كما في الشكل (7).

أدوات قياس الكتلة
نعرف الكتلة على أنها مقدار ما يحتويه الجسم من مادة. يمكن قياس الكتلة باستخدام الميزان ذو الكفتين للكتل الكبيرة كما في الشكل (8) والميزان الرمي للكتل الصغيرة.

الساعة الرقمية
الشكل (6)

ساعة الإيقاف اليدوية
الشكل (7)

الميزان ذو كفتين
الشكل (8)

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

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

التقييم (Evaluate)



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

وتتمثل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:

المهارات العلمية:

تتضمن كتيبات تُشتق من الكتيبات الأساسية، كما في الجدول (2).

الكميات المشتقة	رمز وحدة القياس
المساحة (A)	m^2
السرعة (v)	$\frac{m}{s}$
التسارع (a)	$\frac{m}{s^2}$
القوة (F)	N
الحجم (V)	m^3
الكثافة (P)	$\frac{kg}{m^3}$

الجدول (2) الكتيبات المشتقة

قانون: بين الكتيبات الأساسية والمشتقة من حيث المفهوم واذكر مثال.

ابحث في المصادر الإلكترونية عن الأنظمة الدولية الأخرى المستخدمة في قياس الكتيبات.

الوحدة الأولى: المهارة والطاقة - العلوم الفيزيائية

مهارة العلوم:

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



أتتحقق مما تعلمت:

السؤال الأول: أدرس الرسم ثم أجب عن المطلوب:

1- يوضح الشكل المقابل بالوناً فيه هواء تركت فوهته مفتوحة.

- حدد على الرسم قوة الفعل وقوة رد الفعل مع توضيح اتجاهها بالأسهم.

- حركة البالون تمثل تطبيق القانون.....

- إذا دفع البالون الهواء خارجاً بقوة مقدارها (20 N)، فكم تكون قوة اندفاع البالون؟

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

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

الوحدة الأولى: المهارة والطاقة - العلوم الفيزيائية

أتتحقق مما تعلمت:

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





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 العبارة:

1 - قاس محمد طول طاولة باستخدام شريط متري، فوجد أن طولها (150 cm). كم يكون طول هذه الطاولة بوحدة المتر؟

- ☐ 1.5 m
☐ 15 m
☐ 150 m
☐ 0.15 m

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

- ☐ لتسهيل مقارنة النتائج وتوحيدها بين العلماء حول العالم.
☐ لأن جميع الأدوات تقيس بوحدات مختلفة.
☐ لأنه يؤثر أدوات قياس كثيرة.
☐ لأنه يستخدم أرقامًا صغيرة دائمًا.

3 - قاس حمد طول كتاب باستخدام المسطرة، فوجد أن طوله (0.3 m). كم يساوي هذا الطول بالسنتيمتر؟

- ☐ 3 cm
☐ 30 cm
☐ 300 cm
☐ 0.03 cm



التقييم الذاتي:

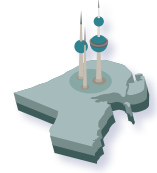
يهدف إلى تعزيز الوعي الذاتي ويساعد المتعلم على تحديد نقاط القوة والضعف في أدائه، مما يعزز من استقلاليته وتحمله للمسؤولية في تحسين التعلم وتطوير مهارات التحليل والتفكير في كيفية التطور.

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

التقييم الذاتي



تعلمت	نعم	لا	إلى حد ما	احتاج أن أتلم	ملاحظة المعلم	ملاحظة ولي الأمر
قانون الحركة الأول لنيوتن						
تطبيقات على قانون الحركة الأول لنيوتن						
قانون الحركة الثاني لنيوتن						
العلاقة بين القوة والتسارع عند ثبات الكتلة						
العلاقة بين الكتلة والتسارع عند ثبات القوة						
قانون الحركة الثالث لنيوتن						
تطبيقات قانون الحركة الثالث لنيوتن						



من وطني:

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

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



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

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



نافذة على الصحّة

تهدف إلى التركيز على الهدف الثالث من أهداف التنمية المستدامة الصحّة الجيدة والرفاه من خلال نافذة تُطلّ من خلالها على معلومات تخصّ صحّة الفرد وتحمل طابعاً توعوياً وتعزز المعرفة الصحيّة.

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

من وطني

بيت الزكاة - يد العطاء في قلب الوطن

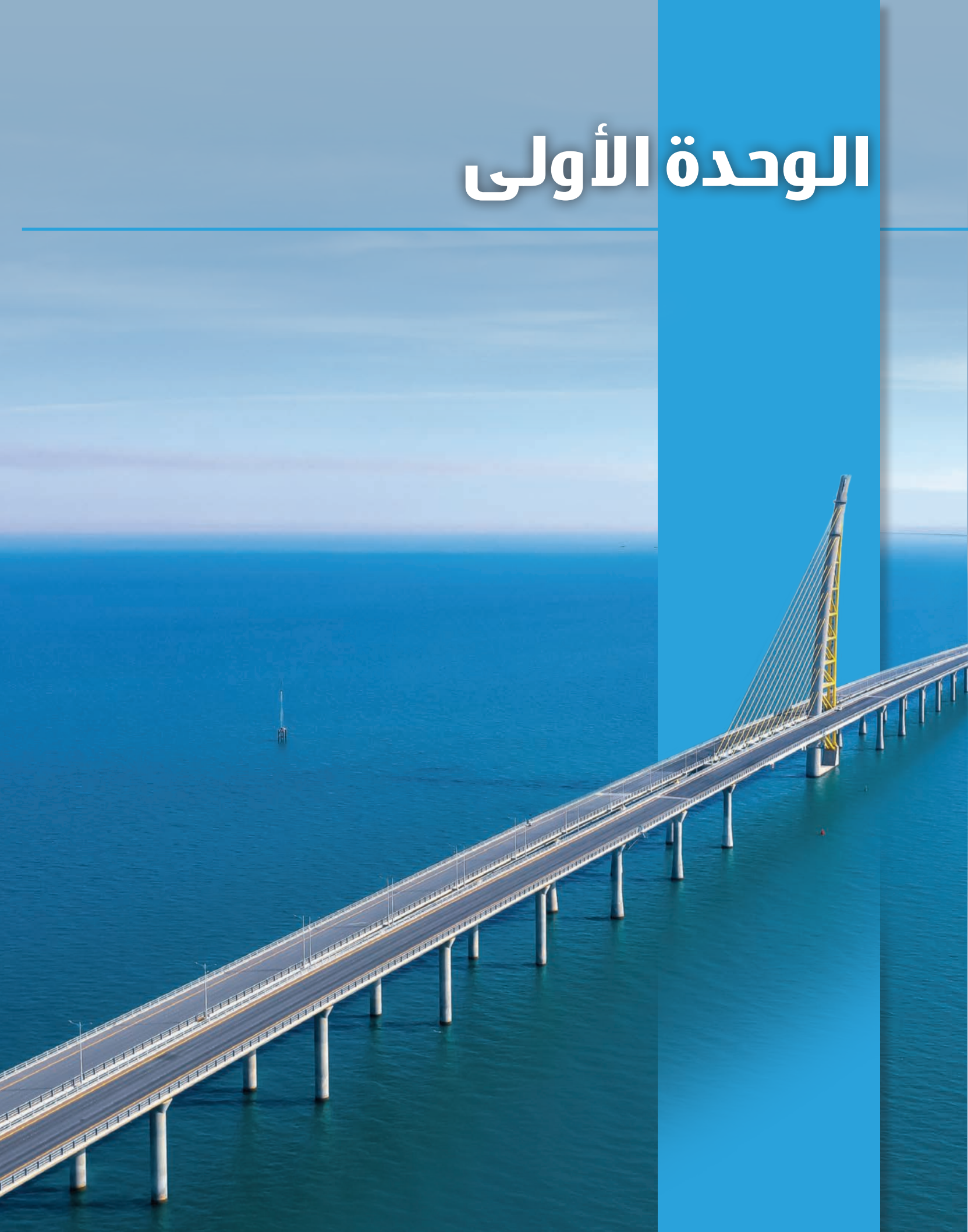
تأسس بيت الزكاة الكويتي عام 1982م وهو هيئة حكومية مستقلة، والهدف من تأسيسه هو جمع زكاة الفطر وتوزيعها، وهي تعدّ صدقة واجبة على كل مسلم في نهاية شهر رمضان، كما تُعتبر طهيرة للصلوات من اللغو والرفث وطعمة للمساكين.
مقدار زكاة الفطر هو «صاع» من غالب ثوب أهل البلد، مثل القمح، أو الأرز، أو التمر، أو الشعير.
يعادل الصاع النبوي تقريباً 2.5 kg - 3 kg من الأرز وفقاً للمقاييس الحديثة.



التقييم الذاتي

تمّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن	ملاحظة المعلم	ملاحظة دليّ الأمر

الوحدة الأولى



المادّة والطاقة-العلوم الفيزيائية

Matter and Energy - Physical Science

الفصل الأول: القياس

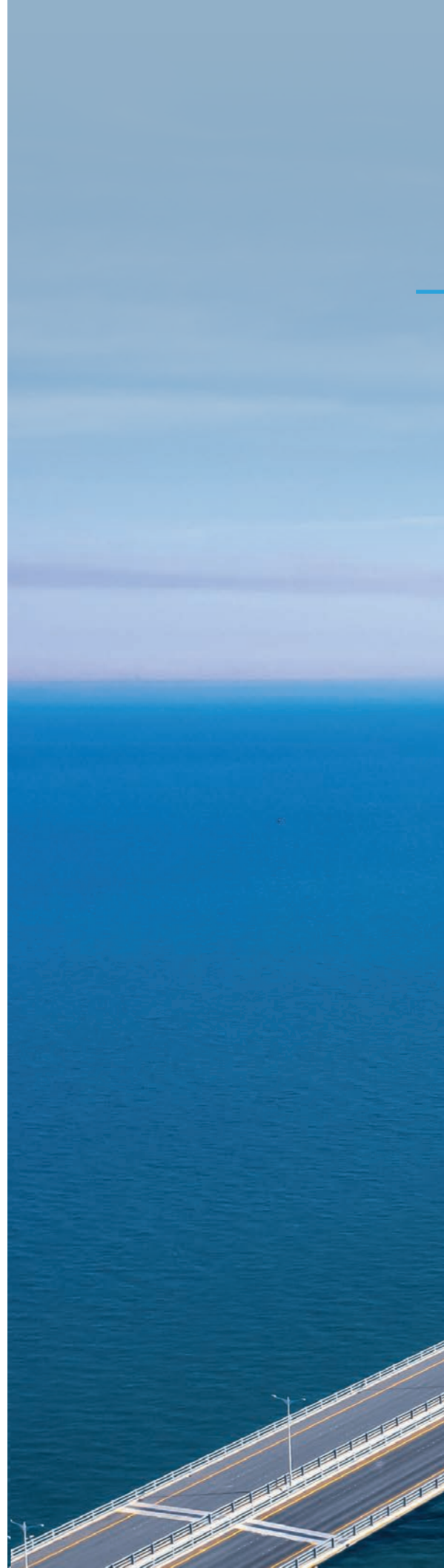
Measurement

الفصل الثاني: الحركة

Motion

الفصل الثالث: قوانين الحركة

Laws of Motion



شارك العلماء



اسحاق نيوتن

Isaac Newton

هو 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 كان صغيرًا فتفوّق في دراسته وحاز على شهادتي البكالوريوس والماجستير وهو لا يزال في السابع والعشرين من العمر، نشر كتابًا أسماه «الأصول الرياضية للفلسفة الطبيعية» عام 1687م واشتهر بأنّه من اكتشف الجاذبية الأرضية وصاغ قانون الجذب العام وقوانين الحركة، ووضع نظرية حول تحلّل الضوء الأبيض إلى أطيف الضوء المرئي عبر تجربة الموشور ودرس سرعة الضوء والكثير من المواضيع الفيزيائية والرياضية أيضًا.

الفصل الأول: القياس

Measurement

قال تعالى:

﴿وَأَوْفُوا الْكَيْلَ إِذَا كِلْتُمْ وَزِنُوا بِالْقِسْطِاسِ الْمُسْتَقِيمِ ذَلِكَ خَيْرٌ وَأَحْسَنُ

تَأْوِيلًا ﴿٣٥﴾﴾

[الإسراء: ٣٥]

دروس الفصل

الدرس الأول: الكميات الأساسية والكميات المشتقة

Fundamental quantities and derived quantities

الدرس الثاني: أدوات القياس

Measurement Tools

الدرس الأول

الكمّيات الأساسية والكمّيات المشتقة

Fundamental quantities and derived quantities

سأتعلّم:



- مفهوم القياس.
- الكمّيات الأساسية والكمّيات المشتقة.
- أهمّية النظام الدولي للوحدات.



عندما تزور الطبيب لإجراء الفحوصات الطبيّة فإنّه يُجري عدّة قياسات لك مثل الطول، الكتلة، ضغط الدم ومعدّل ضربات القلب.

ويُعبّر عنها بأرقام محدّدة بعد استخدامه مجموعة من أدوات القياس المناسبة التي تمكّنه من تشخيص حالتك الصحيّة بدقّة. ومن هنا تكمن أهمّية عملية القياس حيث تمكّننا 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 ثوبك المناسب لمقاساتك تمامًا؟
- وهل يستطيع خياطة مثل هذا الثوب أكثر من مرّة وبنفس المقاسات؟

استكشف



كيف أقيس أطوال الأجسام؟

التعرّف إلى قياس أطوال الأجسام



مسطرة أو شريط متري



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تداول الأدوات بحرص وحذر - تعاون مع زملائك -
أطلب المساعدة إذا احتجت إليها - دوّن ملاحظتك

خطوات العمل:

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

الملاحظة:

الأدوات المطلوبة لقياس طول الطاولة	قياسي لطاولة الفصل	قياس معلمي لطاولة الفصل
الشبر		
شريط القياس المتري (cm)		

الاستنتاج:

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

استكشف

كيف أقيس الكتلة؟

التعرّف إلى قياس الكتلة



كيس بلاستيكي - كمية
من الأرز - ميزان



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تداول الأدوات بحرص وحذر - أطلب المساعدة إذا احتجت إليها -
تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك - أعد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

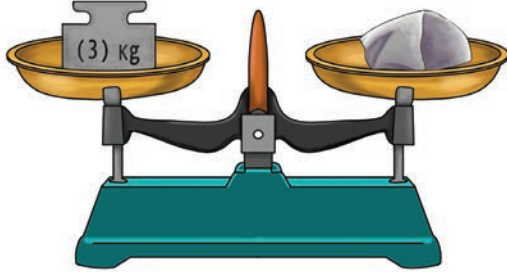
- 1 - قدّر (1) كيلوجرام من الأرز في كيس بلاستيكي، دون استخدام ميزان.
- 2 - دَع مجموعة من زملائك يقومون بالخطوة رقم (1).
- 3 - قارن بين كمّيات الأرز التي تمّت تعبئتها في الأكياس.
- 4 - قمّ بقياس كتل جميع الأكياس مع زملائك باستخدام ميزان مناسب.

الملاحظة:

الاستنتاج:



Measurement



الشكل (1)

إذا أردت أن تعيّن كتلة من حجر غير معلومة باستخدام الميزان ذي الكفتين، فإنّك تحتاج إلى أن تضع قطعة الحجر في إحدى كفتي الميزان وتضع في الكفة الأخرى ثقلاً معلوم الكتلة مثلاً (3kg)، إلى أن تتعادل الكفتين فتكون بذلك كتلة الحجر مساوية لكتلة الثقل المعلوم وتساوي (3kg) كما في الشكل (1).



الشكل (2)

وكذلك إذا أردت أن تقيس طول سبّورة الفصل، فإنّك تحتاج إلى شريط متري بحيث يمتدّ من أحد طرفي السبّورة إلى طرفها الآخر ثم قراءة التدريج الذي حصلت عليه، كما في الشكل (2).

ومن هنا يتبيّن لك أنّه في كلّ مرّة تريد فيها قياس مقدار ما فإنّك تحتاج إلى وحدة مناسبة للقياس، وفي كثير من الأحيان تحتاج إلى أداة مناسبة.

إذاً، فإنّ عملية القياس هي مقارنة كمية مجهولة بكمية عيارية من النوع نفسه.



النظام الدولي للوحدات



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)، وهو يتكوّن من سبع وحدات أساسية معتمدة عالمياً.

نتعامل في حياتنا اليومية بكمّيات مختلفة يمكن تصنيفها إلى:

الكمّيات الأساسية:

تمثّل الكمّيات التي لا تُشتقّ من كمّيات أخرى، كما في الجدول (1).

الكمّيات الأساسية	رمز وحدة القياس
الطول (L)	m
الكتلة (m)	kg
الزمن (t)	s
درجة الحرارة (T)	K

الجدول (1) الكمّيات الأساسية



أبراج الكويت

تُعتبر أبراج الكويت من أبرز معالم بلدنا الحبيبة الكويت.

وتمثّل رمزاً من رموز النهضة المعاصرة وهي دليل لتقدّمها وارتقائها.

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

مهارة العلوم

وضّح: أهمّية عملية القياس.

الكميات المشتقة:

تمثل كميات تُشتق من الكميات الأساسية، كما في الجدول (2).

الكميات المشتقة	رمز وحدة القياس
المساحة (A)	m^2
السرعة (v)	$\frac{m}{s}$
التسارع (a)	$\frac{m}{s^2}$
القوة (F)	N
الحجم (V)	m^3
الكثافة (ρ)	$\frac{kg}{m^3}$

الجدول (2) الكميات المشتقة

مهارات العلوم

قارن: بين الكميات الأساسية والمشتقة من حيث المفهوم واذكر مثال.



إبحث في المصادر الإلكترونية عن الأنظمة الدولية الأخرى المتبعة في قياس الكميات.

أتحقّق ممّا تعلّمت



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

1 - تستخدم إحدى الحالات التالية الكميّة المشتقّة بدلاً من الكميّة الأساسية:

☐ عند قياس زمن حدوث تجربة

☐ عند قياس طول طاولة

☐ عند قياس تسارع سيّارة

☐ عند قياس كتلة حقيبة

السبب:

2 - الكميّة الفيزيائية التي تُشتقّ من الكتلة والحجم تمثّل:

☐ السرعة

☐ الكثافة

☐ الزمن

☐ الطول

السبب:

3 - واحدة ممّا يلي ليست من الكميّات الأساسية:

☐ القوّة

☐ الزمن

☐ الكتلة

☐ درجة الحرارة

السبب:

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

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

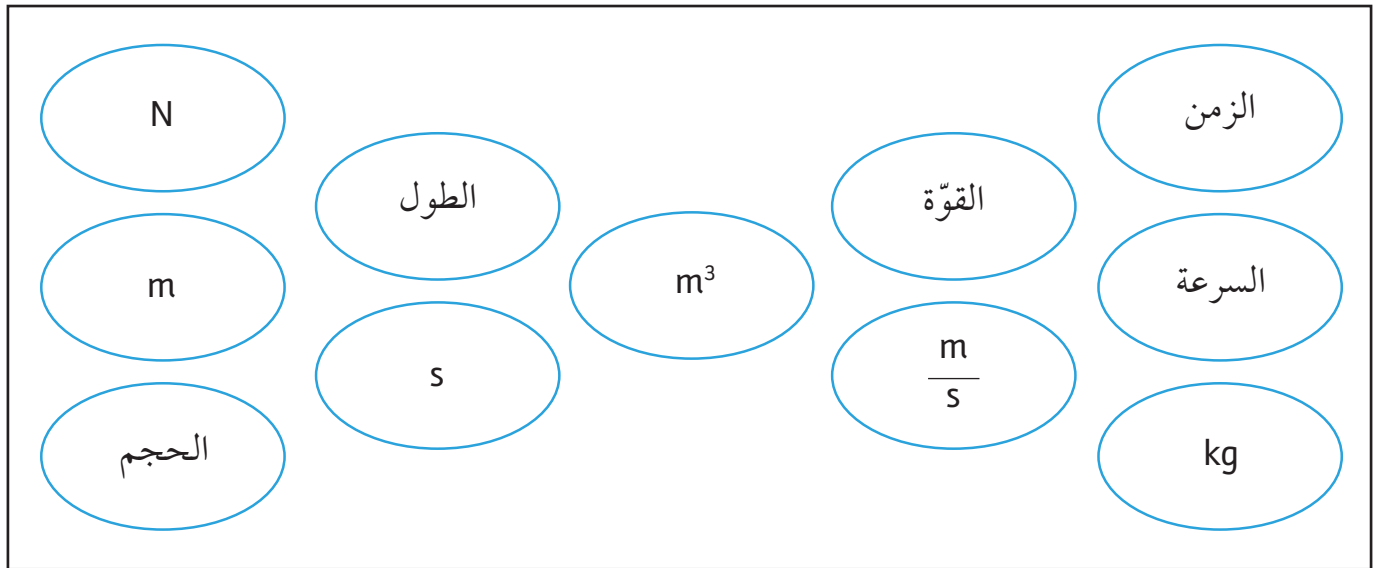
نعم ☐

لا ☐

فسّر إجابتك

السؤال الثالث: صمّم خريطة مفاهيم علمية:

1 - استعن بالمفاهيم العلمية التالية التي توضّح كمّيات ووحدات القياس



الدرس الثاني

أدوات القياس

Measurement Tools



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



هل تُعدّ وحدات القياس مهمّة بالنسبة لنا؟
للأجسام المختلفة أطوال مختلفة فمنها الطويل ومنها القصير،
إذ يختلف طولك عن طول زميلك، ويختلف طول كتاب
العلوم عن كتلة كتاب العلوم. ولذلك وجب استخدام أدوات
قياس خاصّة بكلّ كمية لتحديد بدقّة.



- في تذكرة السفر الخاصّة بك تُحدّد الكتلة المسموح بها داخل الطائرة (7kg).
- كيف تستطيع التأكد من عدم تجاوز هذا الشرط قبل الذهاب إلى المطار؟



استكشف



هل تستطيع قياس كتلة مقلمتك بدقة؟

قياس الكتل الصغيرة باستخدام الميزان الإلكتروني



مقلمة - ميزان إلكتروني -
قلم رصاص



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تداول الأدوات بحرص وحذر - أطلب المساعدة إذا احتجت إليها -
تعاون مع زملائك - احترم رأي الآخرين - دوّن ملاحظاتك - أعد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء
من العمل

خطوات العمل:

- 1 - تأكد من أن تكون قراءة الميزان الإلكتروني صفراً.
- 2 - عيّن كتلة مقلمتك باستخدام الميزان الإلكتروني.
- 3 - سجّل النتائج التي حصلت عليها في الجدول.

الملاحظة:

$$1g = \frac{1}{1000} kg$$
$$1kg = 1000 g$$

كتلة المقلمة بوحدة (g)	كتلة المقلمة بوحدة (kg)
.....	
.....	

الاستنتاج:

- تُقاس كتلة الجسم باستخدام بوحدة القياس الدولية

استكشف

كيف تقيس حجم كتاب مادة العلوم؟

التعرّف إلى كيفية قياس حجم جسم منتظم الشكل

مسطرة - جسم منتظم
الشكل



الإرشادات

تداول الأدوات بحرص وحذر - أطلب المساعدة إذا احتجت إليها - كُن دقيقاً عند أخذ القياسات - حافظ على الأدوات عند استخدامها - تعاون مع زملائك

خطوات العمل:



- 1- قس طول كتاب العلوم باستخدام المسطرة.
- 2- قس عرض كتاب العلوم باستخدام المسطرة.
- 3- قس ارتفاع كتاب العلوم باستخدام المسطرة.
- 4- أحسب حجم كتاب العلوم رياضياً مستخدماً القانون الموضح في الجدول مع مراعاة التحويل:

$$1 \text{ cm} = \frac{1}{100} \text{ m}$$

- 5- سجّل النتائج التي حصلت عليها في المكان المناسب من الجدول.

الملاحظة:

الطول بوحدة m	العرض بوحدة m	الارتفاع بوحدة m	الحجم = الطول × العرض × الارتفاع (m³)

الاستنتاج:

- تُقاس أبعاد الجسم المنتظم الشكل عملياً باستخدام لحساب حجم الجسم بالقوانين

استكشف



كيف تقيس حجم قطعة صخر غير منتظم الشكل؟

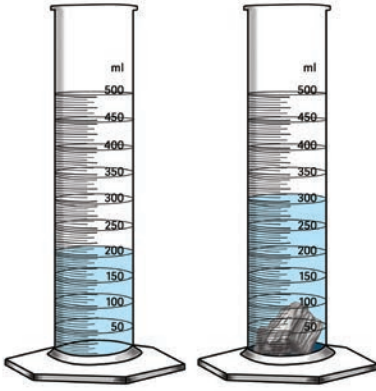
التعرّف إلى كيفية قياس قطعة صخر غير منتظم الشكل

قطعة صخر - مخبر
مدرّج - ماء



خطوات العمل:

- 1- ضَع كَمِّيَّة من الماء داخل المخبر المدرّج، وسجِّل قراءة مستوى سطح الماء (V_1).
- 2- اُرْبِط قطعة الصخر بالخيط مهمل الكتلة، ثمَّ ضَعها برفق داخل المخبر.
- 3- سجِّل قراءة مستوى سطح الماء (V_2).
- 4- أحسب حجم قطعة الصخر من خلال القانون $V_2 - V_1$ مع مراعاة التحويل $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$
- 5- سجِّل النتائج التي حصلت عليها في الجدول.



الملاحظة:

حجم الماء V_1 (mL)	حجم الماء + حجم قطعة الحجر V_2 (mL)	حجم قطعة الحجر $V_2 - V_1$

الاستنتاج:

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



Measurement Tools

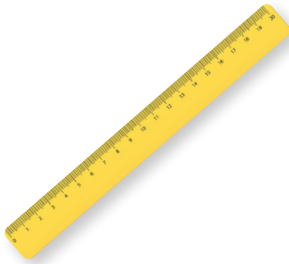
نحن نستخدم القياس في حياتنا كل يوم، حتى من دون أن نلاحظ ذلك! فعندما نقيس طولنا لنرى كم أصبحنا أطول، أو نستخدم ميزاناً لنعرف وزن حقيبة المدرسة، أو نضبط ساعة المنبه لنستيقظ في الوقت المناسب، فإننا نقوم بعملية قياس. لكن للحصول على نتائج صحيحة، نحتاج إلى أدوات مناسبة. فكل نوع من القياسات له أداة خاصة به.

في هذا الدرس، سنتعرف إلى أهم أدوات قياس الطول، والزمن، والكتلة.

أدوات قياس الطول

على الرغم من أن المسطرة، والقدمة ذات الورنية، والميكروميتر كلها أدوات تُستخدم لقياس الطول، إلا أن كل واحدة منها تختلف في دقتها في القياس.

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



الشكل (3) المسطرة

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



الشكل (4)
القدمة ذات الورنية

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



الشكل (5) الميكروميتر

مهارة العلوم

فَسِّر: الشريط المتري لا يُستخدم في قياس سمك شعرة.

أدوات قياس الزمن



إثراء

الساعة الشمسية (المزولة)

المزولة هي أداة قديمة لقياس الوقت باستخدام ظل الشمس. وتتكون من لوح أفقي عليه علامات الساعات وعصا، وعندما تسطع الشمس تلقي العصا ظلاً على اللوح في أوقات مختلفة فتحدّد الوقت. وكان يستخدمها العرب والمسلمون قديماً لمعرفة وقت الصلاة.

نحتاج في الكثير من الأحيان إلى قياس فترات زمنية قصيرة جداً، مثل زمن سقوط جسم من ارتفاع قليل أو زمن ضربات القلب. ولهذا ابتكرت أدوات لقياس الفترات الزمنية الصغيرة جداً مثل الساعات الرقمية، كما في الشكل (6)، والتي بدورها تُعتبر أكثر دقة من ساعات الإيقاف اليدوية، كما في الشكل (7).



الشكل (7)
ساعة الإيقاف اليدوية



الشكل (6)
الساعة الرقمية

أدوات قياس الكتلة

تُعرف الكتلة على أنها مقدار ما يحتويه الجسم من مادة. يمكن قياس الكتلة باستخدام الميزان ذو الكفتين للكتل الكبيرة كما في الشكل (8) والميزان الرقمي للكتل الصغيرة.



الشكل (8) الميزان ذو كفتين



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

أتحقّق ممّا تعلّمت



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

1 - ماذا نستخدم لقياس سُمك ورقة الكتاب؟

☐ مسطرة

☐ شريط متري

☐ ميكرومتر

☐ قدمة ذات ورنية

2 - لماذا نستخدم أدوات مختلفة لقياس الطول بدلاً من أداة واحدة فقط؟

☐ لأنّ كلّ أداة تقيس الطول بسرعة مختلفة

☐ لأنّ بعض الأدوات تُستخدم فقط في المختبرات

☐ لأنّ دقّة القياس تختلف حسب طول الجسم

☐ لأنّ الأدوات الأخرى غير متوفرة دائماً

3 - لماذا لا يمكننا استخدام الميزان ذو الكفّتين لقياس طول كتاب؟

☐ لأنّه غير دقيق.

☐ لأنّه يُستخدم لقياس الحجم.

☐ لأنّه يُستخدم لقياس الكتلة وليس الطول

☐ لأنّه لا يعمل بالكهرباء

السؤال الثاني: اقرأ العبارات التالية، ثمّ اختر ما إذا كانت صحيحة أم خاطئة بتظليل الدائرة، مع ذكر السبب إذا كانت خاطئة:

خاطئة

☐

صحيحة

☐

1 - تُقاس الكتلة بوحدة النيوتن.

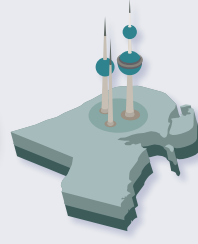
السبب:

☐☐

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

السبب:

من وطني



بيت الزكاة - يد العطاء في قلب الوطن

تأسس بيت الزكاة الكويتي عام 1982م وهو هيئة حكومية مستقلة، والهدف من تأسيسه هو جمع زكاة الفطر وتوزيعها. وهي تُعدّ صدقة واجبة على كل مسلم في نهاية شهر رمضان، كما تُعتبر طهرة للصائم من اللغو والرفث 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 kg - 3 kg من الأرز وفقاً للمقاييس الحديثة.



[illegible]

القياس الفيزيائي هو أداة مهمّة في حياتنا، مثل قياس الطول، والكتلة، ودرجة الحرارة.

وفي مجال الصحة، نستخدم هذه المفاهيم يوميًا لحماية أجسامنا والمحافظة على صحتنا. فمثلاً، يستخدم الأطباء موازين الحرارة لقياس درجة حرارة الجسم وتشخيص الحمى، ويُقاس ضغط الدم والأوزان لتحديد الحالة الصحيّة للإنسان.

كما أنّ القياس مهم جدًا لمرضى السكرى الذين يحتاجون إلى قياس نسبة السكر في الدم باستمرار، ومرضى القلب الذين يجب عليهم متابعة ضغط الدم ونبض القلب، ومرضى السمّنة الذين يراقبون أوزانهم بشكل منتظم. وتساعد أدوات القياس أيضًا في الكشف المبكر عن الأمراض المعدية مثل الحمى والإنفلونزا، وغير المعدية مثل السكرى وارتفاع ضغط الدم.

لذلك، فإن إتقان مهارات القياس يلعب دورًا مهمًا في العناية بصحتنا والوقاية من الأمراض. لننعم بصحة أفضل، وحياة أكثر أمانًا.

تقييم نهاية الفصل



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

العبارة:

1 - قاس محمد طول طاولة باستخدام شريط متري، فوجد أنّ طولها (150 cm). كم يكون طول هذه الطاولة بوحدة المتر؟

1.5 m ☐

15 m ☐

150 m ☐

0.15 m ☐

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

☐ لسهولة مقارنة النتائج وتوحيدها بين العلماء حول العالم.

☐ لأن جميع الأدوات تقيس بوحدات مختلفة.

☐ لأنه يوفر أدوات قياس كثيرة.

☐ لأنه يستخدم أرقامًا صغيرة دائماً.

3 - قاس حمد طول كتاب باستخدام المسطرة، فوجد أنّ طوله (0.3 m). كم يساوي هذا الطول بالسنتيمتر؟

3 cm ☐

30 cm ☐

300 cm ☐

0.03 cm ☐

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

1 - هل يمكن اعتبار «درجة الحرارة» كمية مشتقة؟

☐ نعم

☐ لا

لماذا يختلف تصنيفها عن «السرعة» على الرغم من أن كليهما يُقاس بوحدة معينة؟

.....

.....

.....

2 - إذا علمت أن: القوة = الكتلة × التسارع، والكتلة كمية أساسية، والتسارع ناتج عن السرعة والزمن.
- ما نوع كمية «القوة»؟

.....

.....

.....

.....

- ما الكميات الأساسية التي تتكوّن منها وحدة قياس القوة؟

.....

.....



الفصل الثاني: الحركة

Motion

قال تعالى:

﴿الْمَرَّانَ الْفَلَكَ تَجْرِي فِي الْبَحْرِ نِعْمَتِ اللَّهِ لِيُرِيَكُمْ مِنْ آيَاتِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِكُلِّ صَبَّارٍ شَكُورٍ ﴿٣١﴾﴾

[لقمان: ٣١]

دروس الفصل

الدرس الأول: الحركة

Motion

الدرس الثاني: القوى والحركة

Forces and Motion

الدرس الأول

الحركة

Motion

سأتعلم:



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



هل يوجد شيء ساكن من حولنا؟ قد يتبادر إلى أذهاننا هذا السؤال فهل نستطيع الإجابة عليه! تتكوّن جميع الأشياء من حولنا من دقائق صغيرة في حركة مستمرة، وحتى عندما نجلس على مقاعدنا، فنحن نسبح في الفضاء مع كرتنا الأرضية التي نعيش عليها. وهكذا ترى أننا نعيش في عالم كلّ حركة، فجميع الأشياء في الكون من الدقائق المكوّنة للذرات إلى الكواكب والمجرات - في حركة مستمرة.



متى تتحرّك الأجسام؟

استكشف



ما الفرق بين حركة الجسم وسرعة الجسم؟

الكتاب المدرسي



التعرّف إلى مفهوم الحركة والإطار المرجعي وسرعة الجسم



الإرشادات



إنّبه لتعليمات المعلم - تداول الأدوات بحرص وحذر - أطلب المساعدة إذا احتجت إليها -
تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

- 1- إفحص الشكل (A)، والشكل (B).
- 2- قارن بين حركة السيارة في الشكل (A) والشكل (B).
- 3- ناقش زملاءك ومعلمك في حركة السيارة.
- 4- دوّن ملاحظاتك واستنتاجاتك.

	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
.....			هل يؤثر اختلاف الزمن على حركة السيارة؟
.....			فسّر إجابتك

الاستنتاج:

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

استكشف

ما السرعة الثابتة؟

التعرف إلى مفهوم السرعة الثابتة

بطاقات توضيحية
للشباط



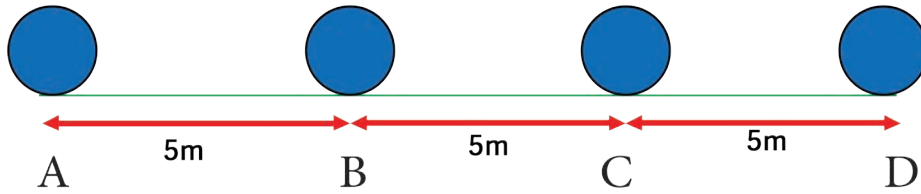
الإرشادات

انتبه لتعليمات المعلم - أطلب المساعدة إذا احتجت إليها - تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك

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

خطوات العمل:

1 - أدرس حركة الكرة ثم أكمل الجدول.



الملاحظة:

مسار الكرة	المسافة (m)	الزمن (s)	المسافة / الزمن
من A إلى B		5	
من B إلى C		5	
من C إلى D		5	

الاستنتاج:

- حاصل قسمة $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$ يُسمى

- القيمة التي حصلنا عليها ثابتة أم متغيرة؟ ☐ ثابتة ☐ متغيرة

فسّر إجابتك؟



Motion



الشكل (9)
حركة في خطّ مستقيم

نحن نعيش في عالم مليء بالحركة، السيّارات تسير، والطيور تطير، والأمواج تتحرّك. كيف نعرف أنّ الأجسام تتحرّك من حولنا؟ للإجابة عن ذلك لا بدّ من معرفة مفهوم الحركة.

الحركة هي انتقال الجسم من موضع إلى آخر بمرور الزمن. ولمعرفة إذا كان الجسم متحرّكاً لا بدّ من النظر إلى الأشياء المحيطة به مثل المباني وإشارات المرور وأعمدة الإنارة. على سبيل المثال، عندما تنظر من نافذة السيّارة أثناء حركتها تلاحظ أنّ المسافة بينك وبين أعمدة الإنارة تتغيّر، في هذه الحالة، تُعتبر أعمدة الإنارة نقاطاً مرجعية بالنسبة إليك، وبالتالي نستنتج أنّ السيّارة جسم متحرّك. وقد تكون النقطة المرجعية جسماً متحرّكاً. فمثلاً عندما تكون جالساً داخل سيّارة متوقّفة بجوار سيّارة أخرى وتبدأ السيّارة الأخرى بالتحرّك إلى الأمام، فإنّك تظنّ أنّ السيّارة التي تجلس فيها تتحرّك إلى الخلف، لكنّ النقطة المرجعية هي التي تتحرّك.

أنواع الحركة

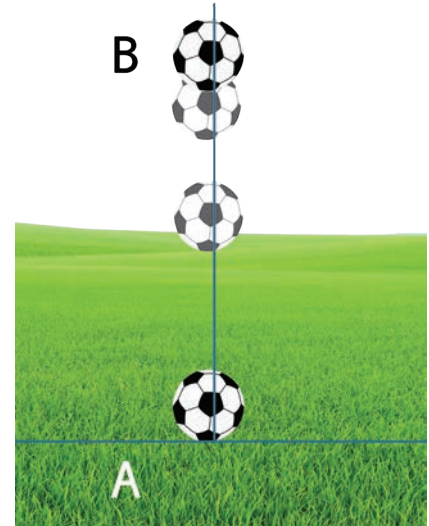
تُقسّم الحركة إلى نوعين حركة انتقالية وحركة دورية.

1- الحركة الانتقالية:

الحركة التي ينتقل فيها الجسم من مكان إلى آخر، وهي تتمثّل في نوعين: حركة في خطّ مستقيم (السيّارة على الطريق)، شكل (9)، أو حركة مقذوفات (مقذوف رأسي أو مقذوف بزاوية) شكل (10-11).



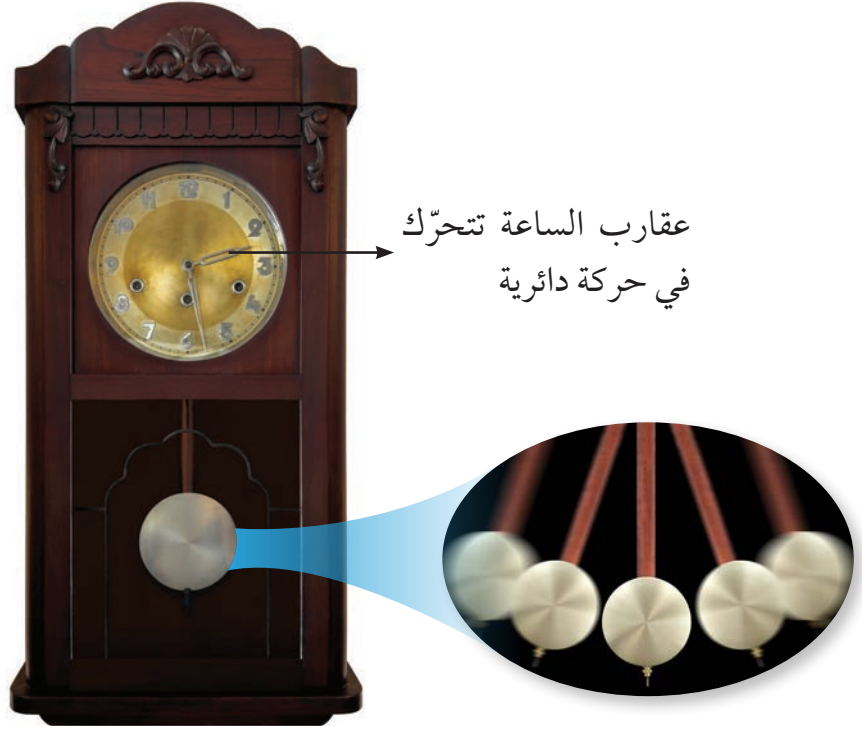
الشكل (11) حركة مقذوف بزاوية



الشكل (10) حركة مقذوف رأسي

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)

بندول الساعة يتحرك في حركة اهتزازية



إثراء

السريع والتنافري؟

هي عبارة تُطلق على القطارات الطائرة الفائقة السرعة، وذلك عبر العوم في الهواء أي الرفع المغناطيسي، حيث تتنافر المغناط التي في المسار والتي على القطار، فتسبب طفو القطار على (وسادة) من التنافر المغناطيسي. تعمل صفوف من المغناط معاً لتدفع القطار وتشده على طول المسار بسرعات عالية جداً.



مهارات العلوم

قارن: بين حركة الأرجوحة وحركة القمر حول الأرض.

السرعة Speed

بعد أن تعرّفنا على مفهوم الحركة وأنواعها، وعلى أنّ الأجسام لا تبقى في مكانها دائماً بل تنتقل من موقع إلى آخر خلال فترة زمنية، نجد أنّ بعض الأجسام تتحرّك ببطء مثل السلحفاة وأخرى بسرعة كبيرة مثل الطائرة:

نرى في الشكل (13) راكب درّاجة قد مرّ بعلامة المرور وتحرك بعيداً عنها، ولكي تصف حركته عليك معرفة سرعته، وهي المسافة التي يقطعها الجسم خلال فترة زمنية معيّنة. لحساب هذه السرعة، يمكنك قسمة المسافة المقطوعة على الزمن المستغرق في قطع هذه المسافة. أي أنّ:

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

وتُقاس السرعة بالوحدة الدولية (m/s) أو بوحدة (km/h).

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؟

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



الشكل (14)

مهارة العلوم

فسّر: لماذا تُحدّد السرعة على الطرقات الرئيسية؟

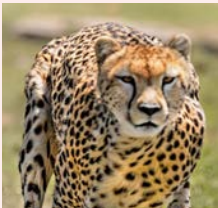
إثراء



أسرع طائر هو طائر الشاهين حيث تصل سرعته إلى (107.5 m/s).



أسرع حيوان هو الفهد حيث تصل سرعته إلى (36.11 m/s).



مهاره العلوم

قارن: بين السرعة الثابتة والسرعة المتغيرة من حيث المفهوم.

يقطع الجسم المتحرك بسرعة ثابتة مسافات متساوية في أزمنة متساوية، كما في الشكل (15)، أو بسرعة متغيرة كما في الشكل (16). وبالتالي، يجب معرفة سرعته المتوسطة من خلال حساب المسافة الكلية على الزمن الكلي. ومن المهم أيضًا معرفة مفهوم آخر يُسمى السرعة المتجهة ونعبر عنه بمقدار السرعة واتجاهها.



إثراء



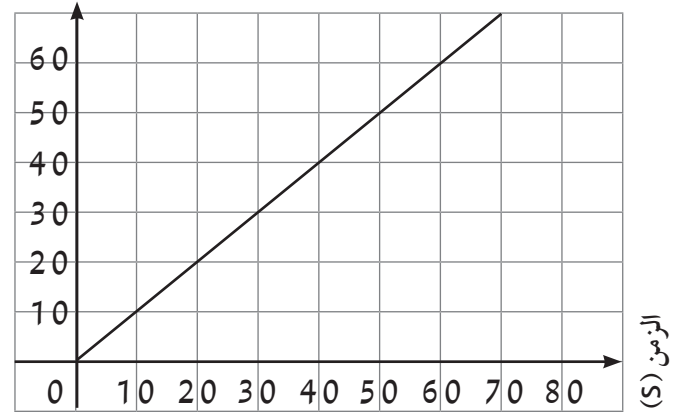
وعي مروري

100

80

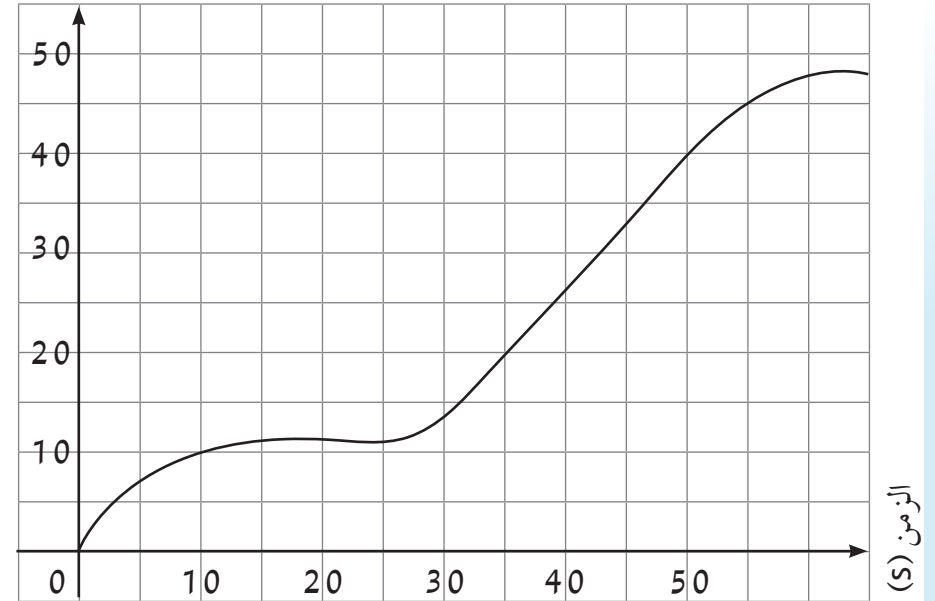
يجب الالتزام بالسرعة المحددة على كل طريق.
يجب ترك مسافة آمنة كافية بين المركبات.
يجب تجنب الانشغال بالهاتف أو غيره أثناء القيادة.

المسافة (m)



الشكل (15) سرعة ثابتة

المسافة (m)



الشكل (16) سرعة متغيرة

التسارع Acceleration

عندما يرغب قائد سيارَة في الوصول إلى مكان معيّن يزيد الضغط على معبّل السيارَة (دوّاسة البنزين) تدريجيًا، فتتزايد سرعة سيارته ويظهر له ذلك من خلال حركة مؤشّر عدّاد السيارَة أمامه، كما في الشكل (17). ويُقال في هذه الحالة إنّ قائد السيارَة قد «عجّل» السيارَة، أو إنّ السيارَة تتحرّك حركة متسارعة أي إنّ لها تسارع.

والتسارع هو التغيّر في السرعة خلال وحدة الزمن. ويعبّر عنها بالزيادة (تسارع موجب) أو النقصان (تسارع سالب) أو تغيّر في الاتجاه. ووحدة قياسه بحسب النظام الدولي للوحدات هي (m/s^2) .



الشكل (17) عدّاد السرعة يُشير إلى أنّ سرعة السيارَة قريبة من (70 km/h)

إثراء



وعبي مروري

يوجد داخل كلّ سيارَة ثلاث أدوات يمكن بواسطتها التحكّم في مقدار سرعة السيارَة واتّجاهها: **أولاً** - دوّاسة البنزين، التي يمكن بواسطتها زيادة مقدار السرعة. **ثانيًا** - دوّاسة الفرامل، والتي يمكن بواسطتها تقليل مقدار السرعة. **ثالثًا** - عجلة القيادة، والتي يمكن بواسطتها تغيير اتّجاه حركة السيارَة.



صمّم بطريقة فنيّة دوّارة الرياح التي يستخدمها الراصد في تنبّؤات الطقس موضّحًا كيف تساعد دوّارة الرياح في تحديد مقدار السرعة المتّجهة للرياح واتّجاهها في موقع معيّن.

أتحقّق ممّا تعلّمت



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

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

5 m/s ☐ 50 m/s ☐ 400 m/s ☐ 600 m/s ☐

السبب:

2 - معدّل التغيّر في السرعة:

السرعة ☐ التسارع ☐ الحركة ☐ الشغل ☐

السبب:

السؤال الثاني: حلّ المسائل التالية:

1 - يقود محمّد درّاجته باتجاه مركز التسوّق مدّة (15 s) إذا علمت أنّ سرعته (10 m/s)، كم تكون المسافة التي قطعها؟

القانون:

التطبيق:



2 - سافر معنا على متن الخطوط الجوية الكويتية:

عندما سافرت على متن الخطوط الجوية الكويتية إلى مدينة وارسو عاصمة بولندا، استغرقت الرحلة (5) ساعات قطعت خلالها مسافة مقدارها (5000 km). هل تستطيع حساب 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.



هل تساءلت يوماً لماذا تتوقف الدراجة عندما نضغط على المكابح؟ أو كيف تنطلق الكرة بسرعة عند ركلها؟ كل هذه الظواهر تحدث بسبب «القوة» التي تلعب دوراً أساسياً في فهم حركة الأشياء، من حركة السيارات إلى دوران الكواكب في الفضاء.



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 فيه ماء

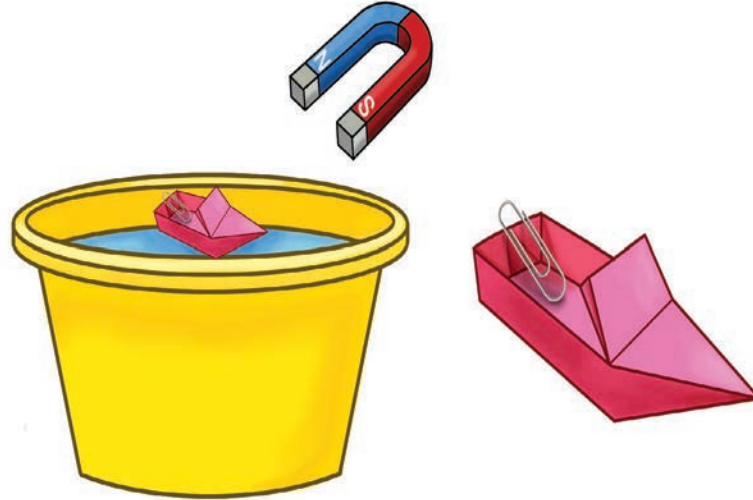


الإرشادات

إنّبه لتعليمات المعلم - تداوّل الأدوات بحرص وحذر - أطلب المساعدة 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، وكرّر هذه الخطوات مع زملائك لصنع سفن أخرى.
- 2- ثبّت المشابك على أحد أطراف السفينة.
- 3- ضع السفينة التي صنعتها في الحوض الذي فيه ماء، وابدأ بتقريب المغناطيس منها.



الملاحظة:

الاستنتاج:

استكشف



ما العلاقة بين كتلة الجسم ووزن الجسم؟

تحديد العلاقة بين كتلة الجسم ووزن الجسم



ميزان زنبركي - أثقال
مختلفة - ميزان إلكتروني



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تداول الأدوات بحرص وحذر - تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

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

الملاحظة:

الرقم	الكتلة	قراءة الميزان الزنبركي	أرسم العلاقة بين القوة والكتلة
1			القوة (N) الكتلة (kg)
2			
3			

الاستنتاج:

- العلاقة بين الوزن والكتلة علاقة عند ثبات عجلة الجاذبية الأرضية.

استكشف

ما المقصود بالاحتكاك؟

التعرّف إلى مفهوم الاحتكاك



مجموعة من الأوراق -
شريط متري - ساعة
إيقاف يدوية



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تداول الأدوات بحرص وحذر - تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك -
أطلب المساعدة إذا احتجت إليها

خطوات العمل:

- 1- خذ ورقة وشكلها لتفوز على زميلك، من تصل ورقته أولاً إلى الأرض؟
- 2- أسقط مع زملائك الأوراق (سباق السقوط الحر)، من الارتفاع نفسه وفي التوقيت نفسه.
- 3- أحسب الزمن باستخدام ساعة إيقاف.

ورقة زميلي	ورقتي	الملاحظة
.....		أي ورقة وصلت إلى الأرض أسرع؟
.....	تعرّضت ورقتي إلى قوّة احتكاك من ورقة زميلي.	فسّر سبب سرعة سقوط الورقة
.....	كلّما زادت مساحة السطح..... قوّة الاحتكاك	الاستنتاج

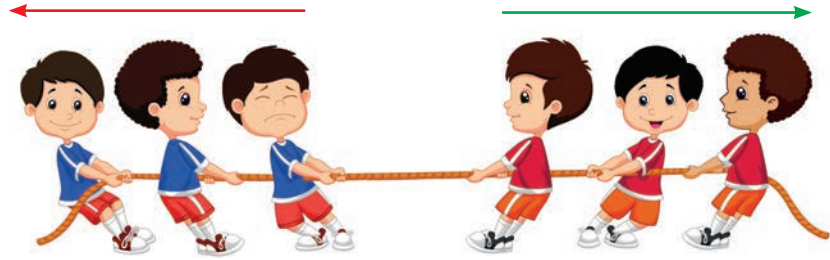


Forces

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

القوى المتزنة

هي قوى تؤثر على جسم ما في اتجاهات متعاكسة وتكون متساوية في المقدار، كما في الشكل (18).



الشكل (18)

القوى غير المتزنة

هي قوى غير متساوية تؤثر على الجسم، تؤدي إلى تغيير في حركة الجسم، كما في الشكل (19).



الشكل (19)

الوزن والكتلة:



الشكل (20) ميزان إلكتروني

تبقى كتلة الجسم على حالها حيثما كان في الكون. إذا سافرت إلى القمر أو إلى أبعد كوكب أو إلى نجم بعيد، تبقى كتلتك ذاتها، لكن يتغير وزنك حسب موقع الجسم.

ويعود سبب ذلك إلى أن الكتلة هي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة، لذلك يبقى مقدارها ثابتاً لا يتغير، وتُقاس بوحدة الكيلوجرام. وأنّ قوّة الجاذبية بينك وبين جسم آخر مرتبطة بكتلة الجسم. فالوزن هو مقياس مقدار قوّة جذب الأرض للجسم ويُقاس بوحدة نيوتن.

تسارع الجاذبية الأرضية هي مقدار التسارع الذي تكتسبه الأجسام عند سقوطها نحو الأرض نتيجة تأثير الجاذبية. ويُقدّر هذا التسارع بحوالي (9.8 m/s^2) أي أنّ سرعة الجسم تزداد بمقدار (9.8) متراً كل ثانية أثناء سقوطه الحرّ. 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).

يستخدم الميزان الزنبركي كما في الشكل (21) لتحديد وزن الجسم، ويُقاس بوحدة نيوتن (N) بينما يستخدم الميزان الإلكتروني كما في الشكل (20) لتحديد كتلة الجسم، وتُقاس بوحدة الكيلوجرام (kg).

مثال رياضي



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

$$w = m g$$

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

مهارة العلوم

أحسب: وزنك.



فكّر: هل يتغير وزنك على سطح القمر؟ إذا كانت الإجابة نعم كم يساوي؟



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)



قوّة الاحتكاك ← القوّة اللازمة لحركة الدراجة

الشكل (22)

تتعرّض الأجسام الساقطة من الأعلى نحو سطح الأرض لقوّة احتكاك الهواء الجوّي، وهذا يفسّر سبب هبوط رجال المظلات برفق 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 نتذكّر أهميّة الاحتكاك في كلّ مرّة تنزلق 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؟

تؤثّر قوّة الاحتكاك على جميع الأجسام، ولكن يختلف تأثيرها باختلاف نوع السطح. تكون قوّة الاحتكاك أكبر عندما يتحرّك 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!

يختلف نوع السطح المستخدم بحسب مكان استخدامه، فيستخدم سطح خشن للشوارع المختلفة، كما في الشكل (25) لزيادة قوّة الاحتكاك بينها وبين إطارات السيّارات عند الضغط على الفرامل.

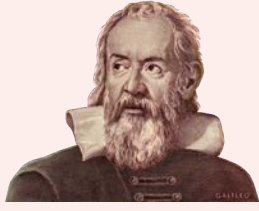
كما يوصي السائقون بتوخي الحذر والقيادة بسرعة مناسبة عند هطول الأمطار لأنّها تقلّل من خشونة السطح، ما يؤدي إلى تقليل قوّة الاحتكاك. يمكن التحكم بقوّة الاحتكاك بزيادته أو نقصانه بحسب حاجتنا.



الشكل (24)
سطح أملس يقلّل الاحتكاك



الشكل (25)
سطح خشن يزيد الاحتكاك



العالم الإيطالي غاليليو
(1564-1642)

في بداية القرن السابع عشر ميلادي راودت الفلكي الإيطالي «جاليليو» فكرة أنه لا بدّ من وجود قوّة تُبقي الجسم متحرّكاً، واقترح بأنّه في حالة الجسم المتحرّك لا حاجة لقوّة جذب أو قوّة دفع حتّى يبقى الجسم متحرّكاً، ولكن لتغيير حركة هذا الجسم نحن بحاجة إلى قوّة.

مهارّة العلوم



فسّر: مدلول الصور التالية:



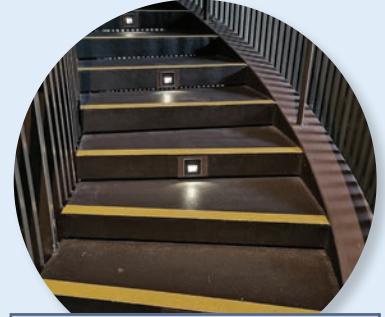
وضع زيت لمحرّكات
السيّارات



عجلات حذاء التزلّج
والحقائب



وضع سلاسل حديدية على إطارات
السيّارة في المناطق الجبلية



وضع شريط مطّاطي على
درجات السلالم



كيف تتخيّل العالم لو أنّ كلّ جسم استمرّ في الحركة من دون توقّف بسبب عدم وجود الاحتكاك؟

أتحقّق ممّا تعلّمت



السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ 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 يكسوها عشب كثيف.

الحدث:

السبب:

2 - عدم وضع زيت في محرّك السيّارة.

الحدث:

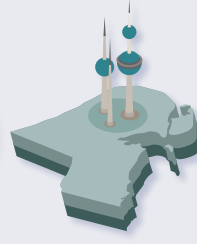
السبب:

السؤال الثالث: أجب عن السؤال التالي:

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

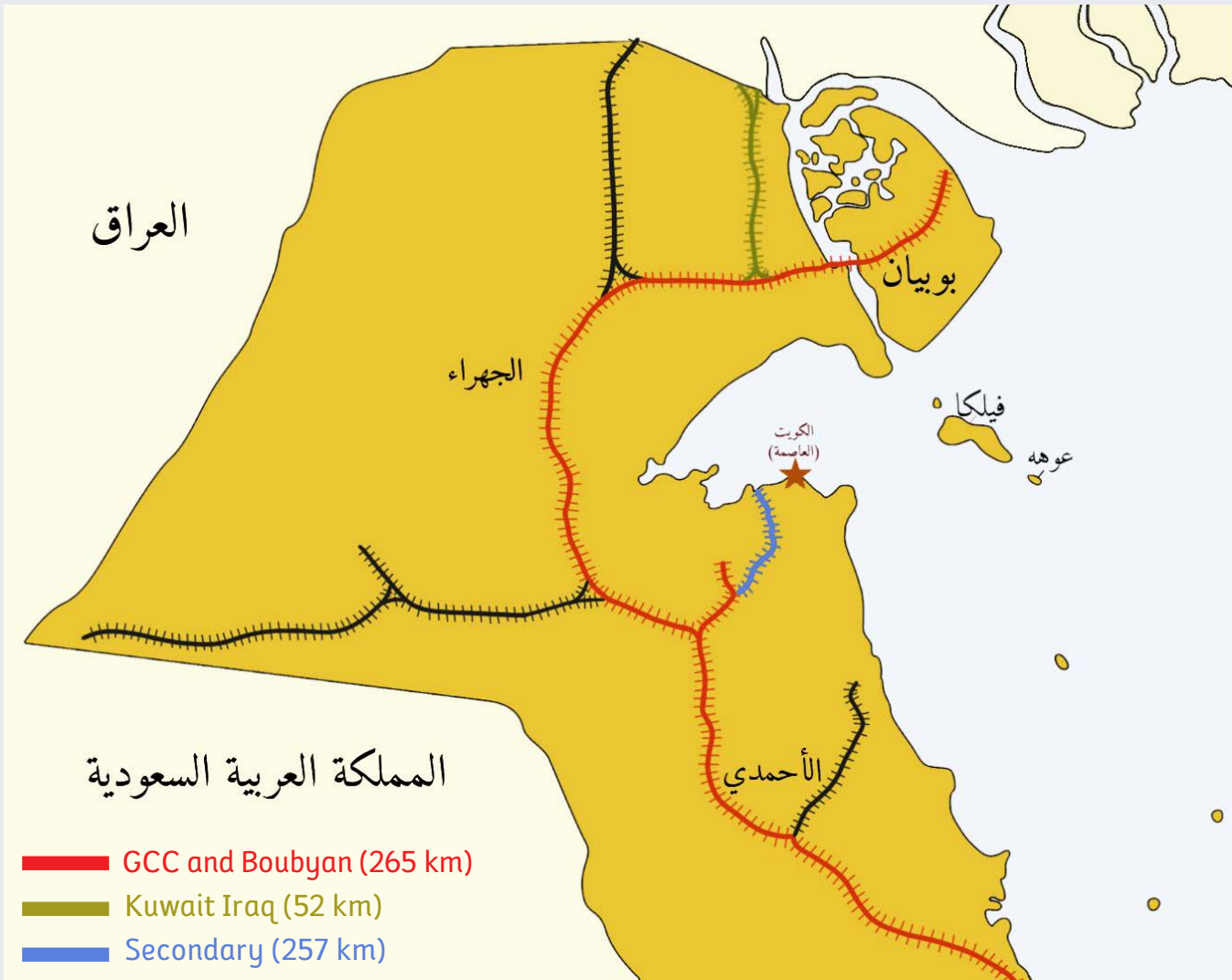


من وطني



مشروع شبكة سكة الحديد لدول مجلس التعاون.

يُعدّ مشروع شبكة سكة الحديد في دولة الكويت جزءاً لا يتجزأ من شبكة سكك الحديد لمجلس التعاون لدول الخليج العربي والذي يبلغ طوله (2177 km) ابتداءً من مدينة الكويت شمالاً إلى سلطنة عمان جنوباً. ويبلغ طول شبكة سكة الحديد في دولة الكويت (574 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 تقيك من أخطار الحوادث، لذلك يجب أن ننمي الوعي المروري لدينا ونشجع دائما 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، وزيادة اللياقة البدنية التي 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 وتمارين مناسبة. لذلك، فإن فهمنا للحركة يساعدنا أيضًا 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:

2 - يوضّح الشكل علامات إرشادية. حدّد مدلول العلامة ، والإجراء الواجب اتّخاذه.

المدلول:

الإجراء:



المدلول:

الإجراء:



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

- 1 - يدعي راشد أن وزنه سيكون أقل على سطح القمر من وزنه على سطح الأرض.
- هل ما يدعيه راشد صحيح؟ ضع علامة صح في الدائرة المناسبة له.

☐ نعم

☐ لا

فسر إجابتك.

- 2 - تجلس فاطمة مع أخيها ناصر فوق السور.



- هل تؤثر عليهما قوة؟ ضع علامة صح في الدائرة المناسبة له.

☐ نعم

☐ لا

فسر إجابتك.

السؤال الثالث: علل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 1 - جز العشب في ملاعب كرة القدم.

قال تعالى:

﴿إِنَّ اللَّهَ هُوَ الرَّزَّاقُ ذُو الْقُوَّةِ الْمَتِينُ﴾

[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:



- قانون الحركة الأول لنيوتن.
- تطبيقات على قانون الحركة الأول لنيوتن.



للأجسام مواضع استقرار طبيعية وهي تتحرك باتجاه هذه المواضع، فمثلاً تسقط الصخرة باتجاه الأرض، وترتفع سحابة الدخان في الهواء إلى الأعلى. عندما يكون الجسم في موضع الاستقرار، لا يمكنه التحرك بذاته.



- يتنافس لاعبا مصارعة الذراع على اللقب، لكن لا يستطيع أحدهما أن يسقط ذراع الآخر.
- ما الذي يمكنك استدلاله عن القوى المؤثرة على كلّ منهما؟

استكشف



ما نصّ قانون الحركة الأول لنيوتن؟

التحقّق من قانون الحركة الأول لنيوتن



كوب - ورق مقوّى -
قطعة نقدية



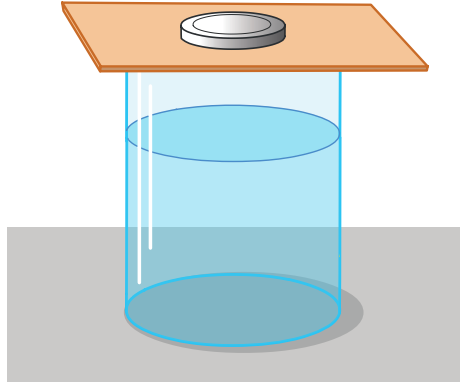
الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تداول الأدوات بحرص وحذر - تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

- 1- ضّع الورق المقوّى فوق الكأس كما في الشكل.
- 2- ضّع قطعة النقود أعلى الورق المقوّى.
- 3- ادفع الورقة بطرف إصبعك بسرعة.



الملاحظة:

- تتحرّك نتيجة القوّة المؤثّرة.
- قطعة النقود

الاستنتاج:

- ينصّ قانون الحركة الأول لنيوتن على أن:
- الجسم الساكن يبقى والجسم المتحرّك يستمرّ في
وبسرعة ما لم تؤثر على أيّ منهما تغيير من حالته.



First Law of Motion

تميل جميع الأجسام سواء أكانت متحركة أم ساكنة إلى البقاء على حالها، وتُعرف هذه الحالة بالقصور الذاتي أو العطالة، وهي ميل الجسم إلى مقاومة أيّ تغيير لحالته.

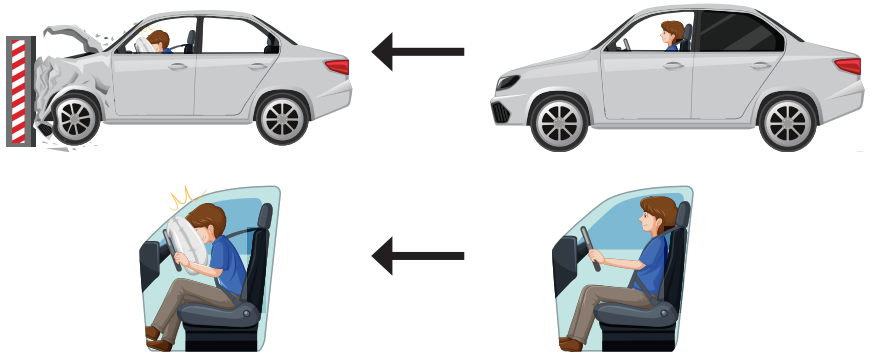
وهذا ما يُعرف بقانون الحركة الأول لنيوتن أو بقانون القصور الذاتي الذي ينصّ على أن الجسم الساكن يبقى ساكناً، والجسم المتحرك يستمرّ في حركته وبسرعة ثابتة ما لم تؤثر على أيّ منهما قوة تغير من حالتهما، ويكون اتجاه حركة الجسم باتجاه القوة المؤثرة عليه.

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

التطبيقات على قانون الحركة الأول لنيوتن 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). وللتغلب على ذلك نستخدم حزام الأمان لحماية الأشخاص من الأضرار المترتبة.

وقد أصبحت السيّارات الحديثة تحتوي على الوسائد الهوائية التي تعمل على زيادة حماية الأشخاص.



الشكل (26)



إثراء

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 تغيير اتجاه العربة أو توقّفها المفاجئ. هذا هو السبب في شعور الركّاب بالاندفاع. تعمل قوى الأمان مثل القضبان المثبتة 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.

مهاراة العلوم

حدّد: مكان الوسادة الهوائية في السيّارة، مع ذكر أهميّتها.



صمّم مطوية توضّح فيها قوانين المرور التي تطبّق قانون الحركة الأول لنيوتن.



أتحقّق ممّا تعلّمت



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

1 - ميل الجسم إلى مقاومة أيّ تغيير في حالته:

☐ القصور الذاتي ☐ الاحتكاك ☐ الوزن ☐ الكتلة

السبب:

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - ينصح بربط البضائع التي تُنقل بالشاحنات.



الدرس الثاني

القانون الثاني للحركة

Second Law of Motion

سأتعلم:



- قانون الحركة الثاني لنيوتن.
- العلاقة بين القوة والتسارع عند ثبات الكتلة.
- العلاقة بين الكتلة والتسارع عند ثبات القوة.



عندما يقذف لاعب الهوكي القرص بعصا الهوكي الخاص به، سنجد أن القرص يتحرك بسرعة معينة لمسافة ما. كيف انتقل القرص من حالة السكون إلى حالة الحركة؟



ما علاقة القوة بالتسارع؟

استكشف



ما العلاقة بين التسارع وكلّ من القوّة والكتلة؟

تحديد العلاقة بين التسارع وكلّ من القوّة والكتلة

عربة - بكرة - خيط -
أثقال - ساعة إيقاف



الإرشادات

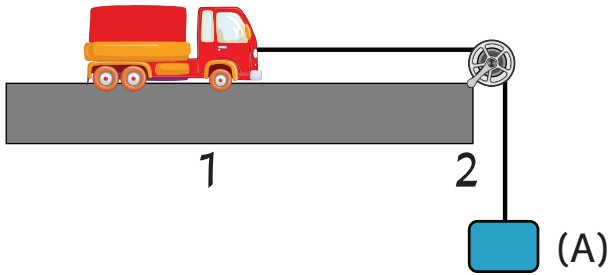


انتبه لتعليمات المعلم - تداول الأدوات بحرص وحذر - تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك

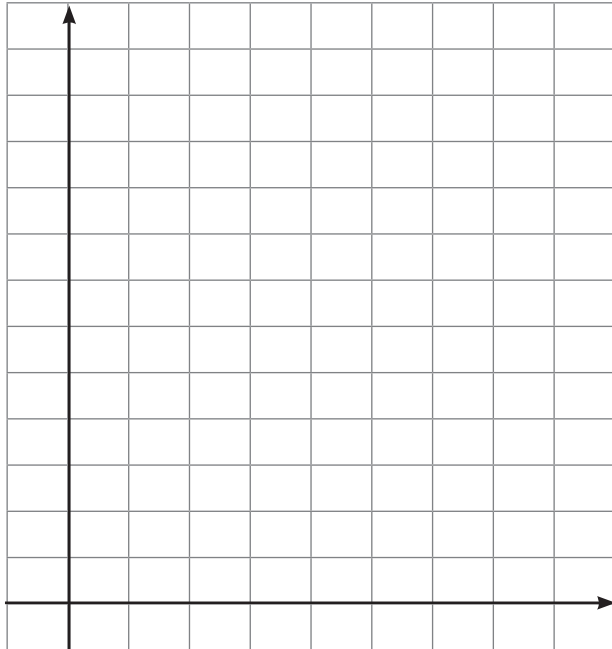
أولاً: العلاقة بين القوّة والتسارع

خطوات العمل:

- 1- استخدم الأدوات المعروضة سابقاً لتحصل على الشكل الموضّح أمامك.
- 2- سجّل النتائج في الجدول.



التسارع (m/s^2)



القوّة (N)

الملاحظة:

عدد الأثقال عند النقطة (A)	القوّة المؤثرة (N)	زمن وصول العربة إلى النقطة 2	وصف تسارع السيارة
1			
2			
3			

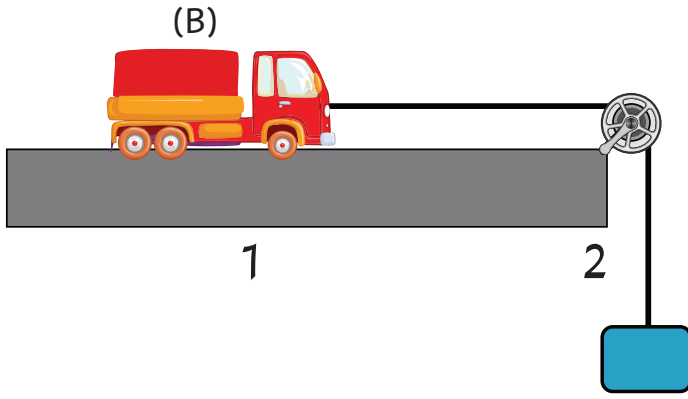
الاستنتاج:

- عبّر، لفظياً وبيانياً، عن العلاقة بين تسارع الجسم والقوّة المؤثرة عند ثبات الكتلة.
- عندما تزداد القوّة المؤثرة على الجسم..... التسارع عند ثبات الكتلة.
- تكون العلاقة.....

ثانيًا: العلاقة بين الكتلة والتسارع

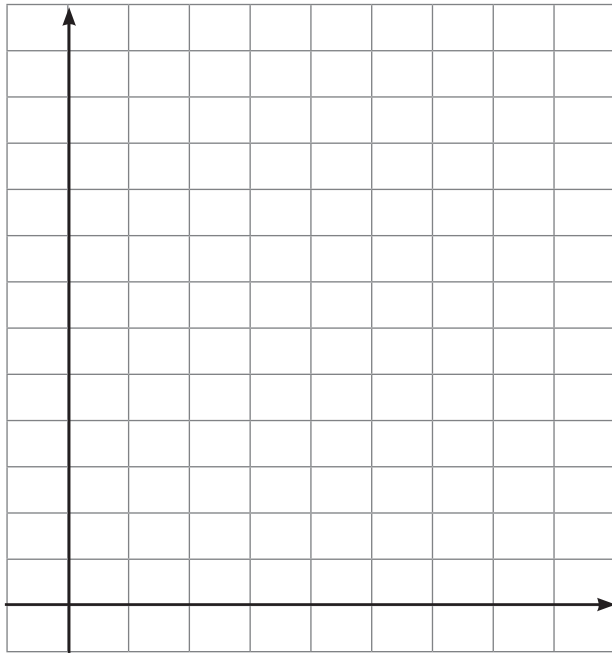
خطوات العمل:

- 1- استخدام الأدوات المعروضة سابقًا لتحصل على الشكل الموضح أمامك.
- 2- سجّل النتائج في الجدول.



الملاحظة:

التسارع (m/s^2)



عدد الأثقال عند النقطة (B)	كتلة العربة (g)	زمن وصول العربة إلى النقطة 2	وصف تسارع السيارة
1			
2			
3			

الاستنتاج:

- عبّر، لفظيًا وبيانيًا، عن العلاقة بين تسارع الجسم والكتلة المؤثرة عند ثبات القوة.
- عندما تزداد كتلة الجسم..... التسارع عند ثبات القوة.
- تكون العلاقة.....
- ينصّ قانون الحركة الثاني لنيوتن على أن:
- التسارع (العجلة) التي يتحرّك بها جسم ما تتناسب طرديًا مع..... المؤثرة على الجسم وعكسيًا مع.....



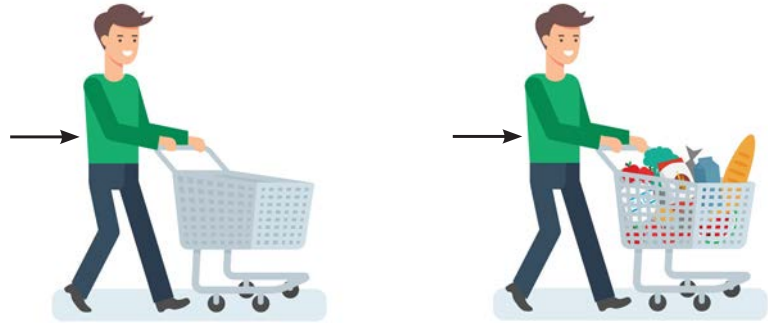
Second Law of Motion

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

يوضّح القانون الثاني لنيوتن، والذي يربط بين القوّة والكتلة والتسارع، أنه «كلّما زادت القوّة المؤثّرة على جسم، زاد تسارعه، ولكن كلّما زادت كتلته، قلّ تسارعه بالقوّة نفسها». وينصّ هذا القانون على أنّ التسارع الذي يتحرّك به جسم ما يتناسب طردياً مع القوّة المؤثّرة عليه، وعكسياً مع كتلته.

يفسّر القانون الثاني للحركة العلاقة بين القوّة والكتلة والتسارع، إذ يؤكّد أنّ القوّة المؤثّرة على جسم تساوي حاصل ضرب التسارع وكتلة الجسم. يمكن كتابة العلاقة بين الكمّيات الفيزيائية الثلاث (القوّة، الكتلة، التسارع) في المعادلة التالية:

$$F = ma$$



الشكل (27)

إحدى طرق زيادة التسارع هي تغيير القوّة. وطبقاً لنصّ القانون الثاني لنيوتن، يتغيّر التسارع والقوّة بالطريقة نفسها عند ثبات الكتلة، فالزيادة في القوّة تسبّب زيادة في التسارع.

والطريقة الأخرى لزيادة التسارع هي تغيير الكتلة، إذ يتغيّر التسارع والكتلة بطريقة عكسية عند ثبات القوّة، ولذلك فإنّ النقص في الكتلة يسبّب زيادة في التسارع.



إثراء

العداء في سباق الجري

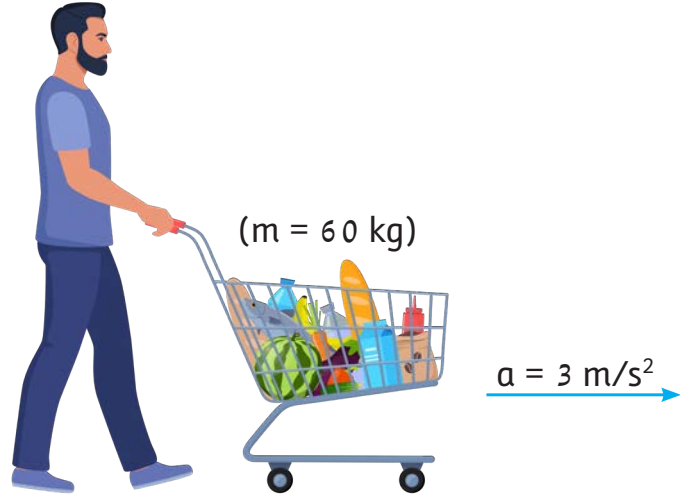
عندما يبدأ العداء بالانطلاق من خط البداية، يضغط بقوة كبيرة بقدميه على الأرض. هذه القوة تولد تسارعاً يجعله يزيد سرعته بسرعة ملحوظة. وإذا بذل العداء قوة أقل، فإن تسارعه سيكون أبطأ. كما أن العداء الأخف وزناً يستطيع أن يحقق تسارعاً أكبر بنفس القوة مقارنة بعداء أثقل وزناً. هذا المثال يوضح كيف أن القوة المبذولة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

مثال رياضي

يدفع ولد عربة كتلتها (60 kg)، فتتحرك بتسارع مقداره (3 m/s^2) . أحسب قوة الولد التي أثرت في تسارع العربة.

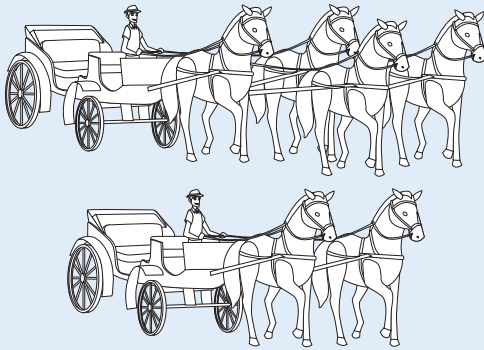
$$F = m a$$

$$F = 60 \times 3 = 180 \text{ N}$$



مهارة العلوم

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



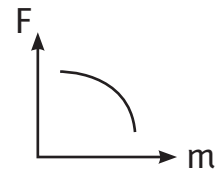
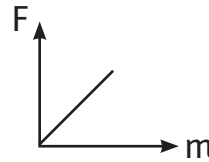
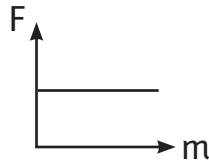
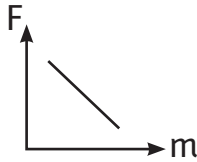
قف على ميزان الأشخاص وأنت داخل مصعد أبراج الكويت، واصعد بالمصعد إلى أعلى دور، فستلاحظ تغيراً في مؤشر الميزان بزيادة الوزن أثناء الصعود. ابحث في المصادر الإلكترونية عن سبب تغير مؤشر الميزان.

أتحقّق ممّا تعلّمت



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

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



السبب:

2 - العلاقة الرياضية بين الكتلة والتسارع والقوة:

$$F = m \cdot a$$



$$F = m \div a$$



$$F = m - a$$

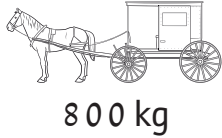


$$F = m + a$$

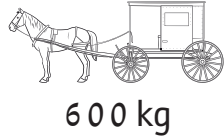


السبب:

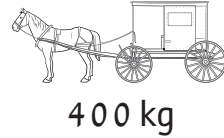
3 - تتحرّك العربة بتسارع أكبر في:



800 kg



600 kg



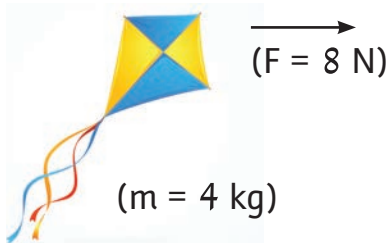
400 kg



200 kg



السبب:



السؤال الثاني: حلّ المسألتين التاليتين:

1 - أحسب التسارع التي تتحرّك بها طائرة كتلتها (4 kg) إذا أثرت عليها قوة مقدارها (8 N).

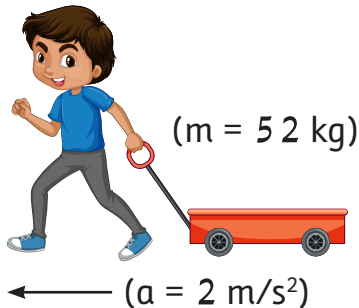
القانون:

التطبيق:

2 - تُسحب عربة كتلتها (52 kg) بواسطة حبل، وتُعجّل العربة بمقدار (2 m/s²). أحسب القوة التي تسبّب هذا التسارع.

القانون:

التطبيق:



الدرس الثالث

القانون الثالث للحركة

Third Law of Motion

سأتعلم:



- قانون الحركة الثالث لنيوتن.

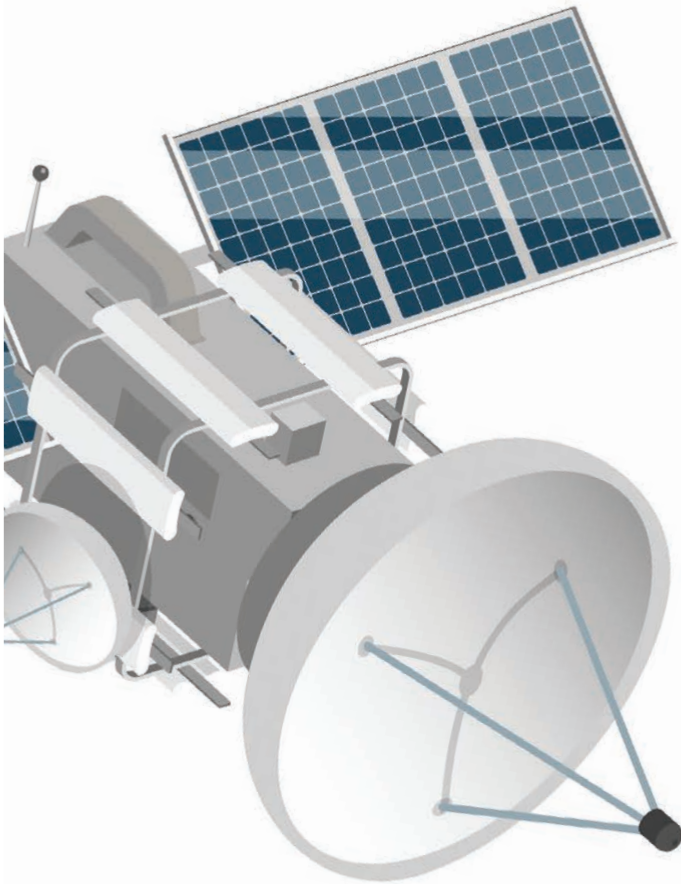
- تطبيقات على قانون الحركة الثالث لنيوتن.



أطلقت الكويت أول قمر صناعي لها باسم "كويت سات 1" في تاريخ 3-1-2023 من قاعدة كانا فيرال للقوات الجوية في فلوريدا الولايات المتحدة. هذا القمر الصناعي هو نتيجة لمشروع بدأ في عام 2019 في جامعة الكويت بدعم من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.



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



إستكشف



ما العلاقة بين قوّة الفعل وردّ الفعل؟

التحقّق من قانون الحركة الثالث لنيوتن



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



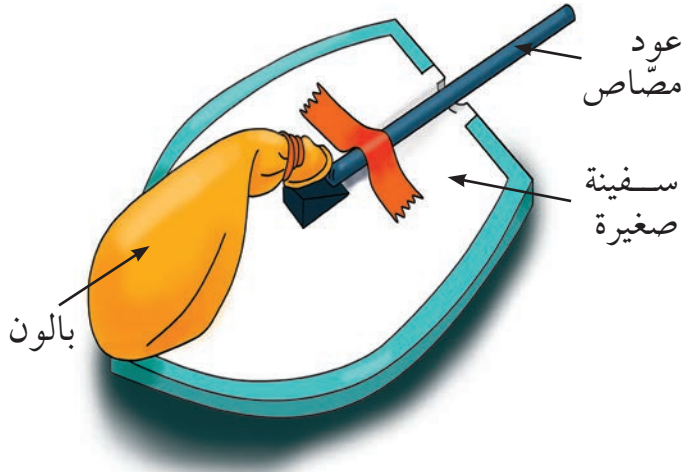
الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تداول الأدوات بحرص وحذر - تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك -
أعد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء منها

خطوات العمل:

- 1- استخدم الأدوات كما في الشكل أمامك.
- 2- أنفخ البالون عن طريق العود المصّاص، وأحكم إغلاقه بيدك.
- 3- ضع السفينة الصغيرة في حوض الماء، واسمح بخروج الهواء من العود المصّاص.



الملاحظة:

الاستنتاج:

استكشف



ما أثر القوّة على الأجسام؟

بيان أثر القوّة على الأجسام

مسطرة - ممحاة



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تداول الأدوات بحرص وحذر - تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك

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.



الملاحظة:

.....	ماذا تُسمّى قوّة دفع المسطرة إلى الأسفل؟
.....	ماذا تُسمّى قوّة دفع الممحاة إلى الأعلى؟
.....	ما العلاقة بين القوتين؟

الاستنتاج:

ينصّ قانون الحركة الثالث لنيوتن على أنّ:

- لكلّ قوّة فعل..... مساوية لها في..... ومضادة لها.....

قانون الحركة الثالث لنيوتن:



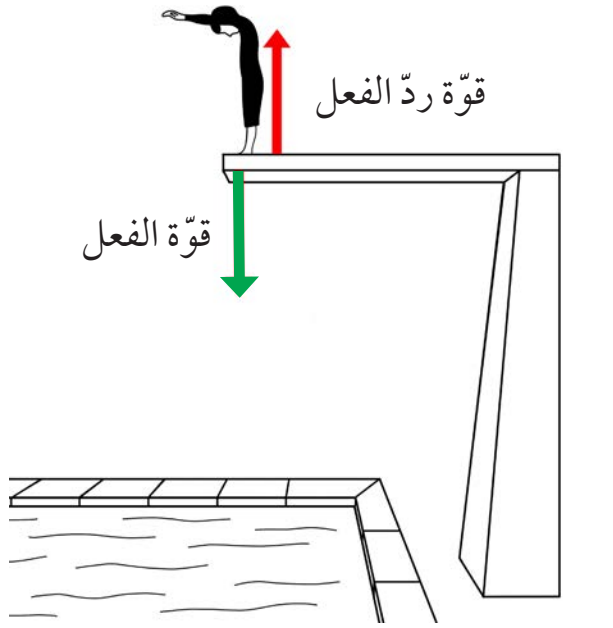
Third Law of Motion

افترض أنك تراقب انطلاق مركبة فضائية. ستسمع صوتاً عالياً جداً، وترى غازات مشتعلة تندفع من فتحات عادم الصاروخ إلى أسفل، وفي هذه اللحظة، تتحرك المركبة الفضائية إلى أعلى. من الممكن أن تستدل من خلال رؤيتك للشكل (28) على أن قوة الانطلاق ناتجة من اندفاع الغازات في اتجاه معاكس لحركة الصاروخ. وكنتيجة لهذه القوة المتجهة إلى أسفل، فإن المكوك يتحرك إلى أعلى، وتمثل هذه الحركة القانون الثالث للحركة، والذي ينص على أن: «لكل قوة فعل قوة رد فعل مساوية له في المقدار ومضادة له في الاتجاه».

من تطبيقات قانون الحركة الثالث لنيوتن

١ - ولد يقفز عن لوح المسبح

عندما 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)



الشكل (28)

٢ - استخدام المجدف في التحكّم باتجاه القارب

عندما يجدف الشخص باستخدام المجدف، فإنّه يدفع الماء إلى الخلف، وهذا ما يُسمّى قوّة الفعل. في الوقت نفسه يدفع الماء القارب إلى الأمام، وهذا ما يُسمّى ردّ الفعل. كلّما زادت القوّة التي يدفع بها المجدف الماء، زادت قوّة دفع الماء إلى القارب في الاتجاه المعاكس، فيتحرّك القارب إلى الأمام.



الشكل (30)

إثراء



أمن وسلامة

عند السباحة

1 - ارتدِ سترة النجاة.

2 - ارتدِ خوذة النجاة.

3 - تدرب على المهارات الأساسية الأولى للسباحة.

مهارة العلوم

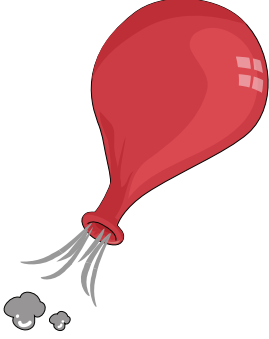


علّل: يحلّق الطائر مرتفعاً في السماء إلى أعلى، كلّما خفق جناحيه إلى أسفل.



استخدم بالوناً ولوحاً وعجلات لتصميم سيّارة تتحرّك بناءً على قانون نيوتن الثالث: لكلّ فعل ردّ فعل.

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 بالأ سهم.

- حركة البالون تمثّل تطبيق القانون

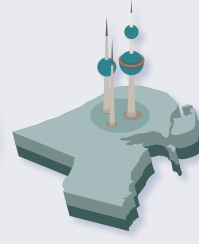
- إذا دفع البالون الهواء خارجاً بقوة مقدارها (20 N)، فكم تكون قوّة اندفاع البالون؟

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً 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 تأسّس عام 1967 ليكون ذراعاً بحثياً لدعم خطط التنمية في دولة الكويت. يتميّز 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 يساهم في نقل المعرفة والتكنولوجيا عبر الشراكات المحليّة والعالمية ويحرص على تبني أحدث تقنيّات الذكاء الاصطناعي، والطائرات المسيّرة، والروبوتات الذكية لدعم مستقبل الكويت العلمي والرقمي.



INSTITUTE FOR SCIENTIFIC RESEARCH

KISR

معهد الكويت للأبحاث العلمية

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:

تُعدّ قوانين نيوتن للحركة مرتبطة بصحة الإنسان بشكل غير مباشر.

فقانون نيوتن الأول يوضح أهمية الحركة؛ فالبقاء بلا نشاط لفترات طويلة، كما في الجلوس المستمر، قد يؤدي إلى أمراض مثل السمنة وضعف الدورة الدموية. أما قانون نيوتن الثاني فيُظهر أن زيادة القوة العضلية من خلال التمارين المنتظمة تساعد الجسم على التحرك بكفاءة، ممّا يعزّز اللياقة ويقلّل من خطر الإصابة بأمراض القلب والسكري.

وقانون نيوتن الثالث، يمكن أن يفسّر صحياً بأنّ كلّ حركة أو مجهود بدني نقوم به له تأثير إيجابي على الجسم، مثل تحسين التنفّس وتقوية القلب. لذلك، من خلال قوانين نيوتن نحن أقوى وأكثر صحة عندما نجعل الرياضة جزءاً من يومنا.

التقييم الذاتي

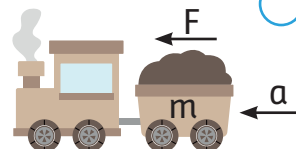


تعلمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلم	ملاحظة وليّ الأمر
قانون الحركة الأول لنيوتن						
تطبيقات على قانون الحركة الأول لنيوتن						
قانون الحركة الثاني لنيوتن						
العلاقة بين القوة والتسارع عند ثبات الكتلة						
العلاقة بين الكتلة والتسارع عند ثبات القوة						
قانون الحركة الثالث لنيوتن						
تطبيقات قانون الحركة الثالث لنيوتن						

تقييم نهاية الفصل

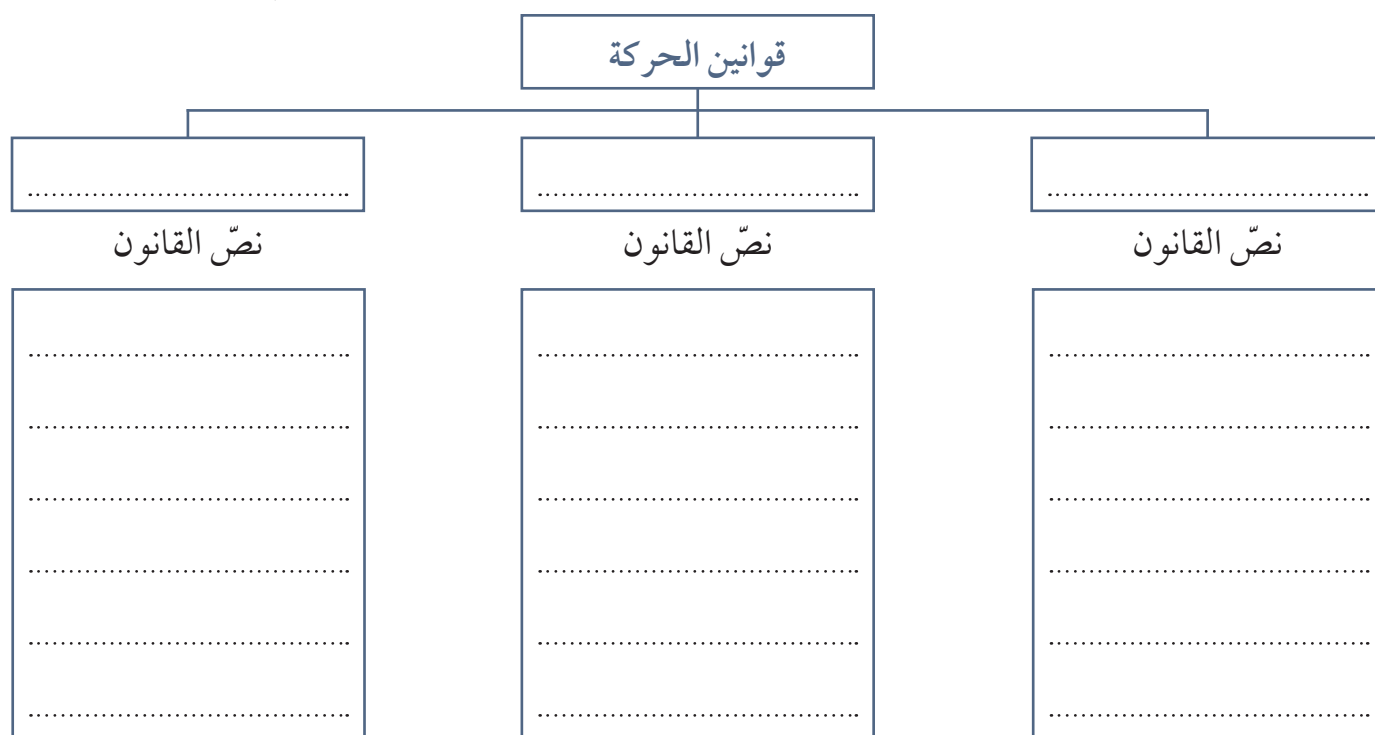


السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) أمامها مع ذكر السبب إن وُجد:
الشكل الذي يُعبّر عن القانون الأول لنيوتن:



السبب:

السؤال الثاني: من خلال دراستك لقوانين نيوتن للحركة، أكمل خريطة المفاهيم التالية:



مثال



السؤال الثالث: أدرس الرسم، ثم أجب عن المطلوب:

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



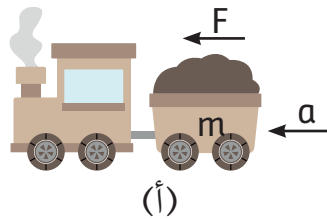
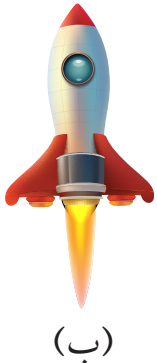
- يستطيع خالد رفع الصندوقين (أ) و (د).
 - يستطيع يوسف رفع الصندوقين (ب) و (ج).
 - يستطيع محمد رفع الصناديق (أ) و (ج) و (د).
- رتّب الأشخاص بحسب قوتهم تصاعدياً.

فسّر إجابتك.

2 - يوضح الرسم المقابل تطبيقات على قوانين الحركة:

الشكل الذي يعبر عن القانون الثاني للحركة هو (.....)

الشكل الذي يعبر عن القانون الثالث للحركة هو (.....)



الوحدة الثانية

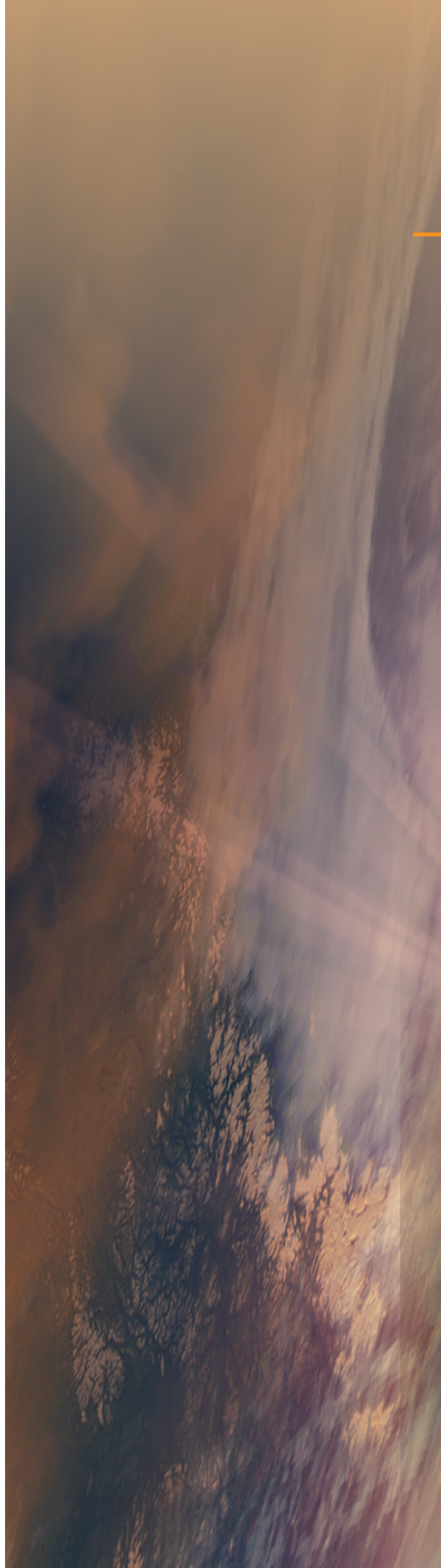


علم الأرض

Earth Science

الفصل الأول: الغلاف الجوي

The Atmosphere



شارك العلماء



ليون تيسيرينك دي بور

Léon Teisserenc de Bort

ليون تيسيرينك دي بور Léon Teisserenc de Bort هو 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، لكنه سرعان ما تجاوز المهام التقليدية، وأسس مرصدًا خاصًا به في منطقة "تراب" جنوب باريس، حيث أطلق بالونات مملوءة بالهيدروجين، تحمل أدوات دقيقة لقياس الضغط ودرجة الحرارة، حتى ارتفاعات شاهقة. وخلال مئات الرحلات التي أجراها ليلاً ونهارًا، لاحظ ظاهرة غريبة: كانت درجة الحرارة تنخفض تدريجيًا كلما ارتفع البالون، ولكن كانت تتوقّف عن الانخفاض ابتداءً من 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 مع الارتفاع.

الستراتوسفير: الطبقة العليا التي تظلّ فيها درجة الحرارة مستقرّة أو ترتفع، وتتميّز بهدوئها وخلوها من الاضطرابات المناخية.

لم يكن اكتشافه هذا موضع ترحيب في البداية، لكنه أصرّ عليه ودعمه 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﴾

[الأنعام: ١٢٥]

دروس الفصل

الدرس الأول: الغلاف الجوي

The Atmosphere

الدرس الثاني: الضغط الجوي

Air Pressure

الدرس الأول

The Atmosphere الغلاف الجوي

سأتعلم:



- مكونات 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 الضارة الصادرة من الشمس، ويوفّر الحاجات الأساسية لحياة الكائنات الحية على سطح الأرض، كما ينظم درجة الحرارة، ويوزع 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.



- هل فكرت لماذا تستطيع التنفس على الأرض، لكن لا تستطيع ذلك في الفضاء؟
- لماذا لا تحترق الأرض بأشعة الشمس القوية؟
- هل تخيلت يومًا كيف يستطيع الهواء الجوي أن يحمينا؟

استكشف

ما مكونات الغلاف الجوي؟

التعرّف إلى مكونات الغلاف الجوي

جدول يوضح نسب
الغازات في الكواكب



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - احترم رأي الآخرين - دوّن ملاحظاتك

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

خطوات العمل:

- 1 - اقرأ الجدول جيّداً.
- 2 - ناقش زملاءك بمحتويات الجدول.

الملاحظة	الكوكب (1)	الكوكب (2)	الكوكب (3)	سبب اختيارك
إذا كنت ستسافر إلى أحد هذه الكواكب، فأَيُّ الكواكب يوفر بيئة مناسبة للحياة؟				
كواكب تستحيل فيها الحياة؟				

الاستنتاج:

- يتكوّن الغلاف الجوي من

استكشف

ما طبقات الغلاف الجوّي؟

بطاقات تعريفية ملوّنة



التعرّف إلى طبقات الغلاف الجوّي وخصائص كلّ طبقة



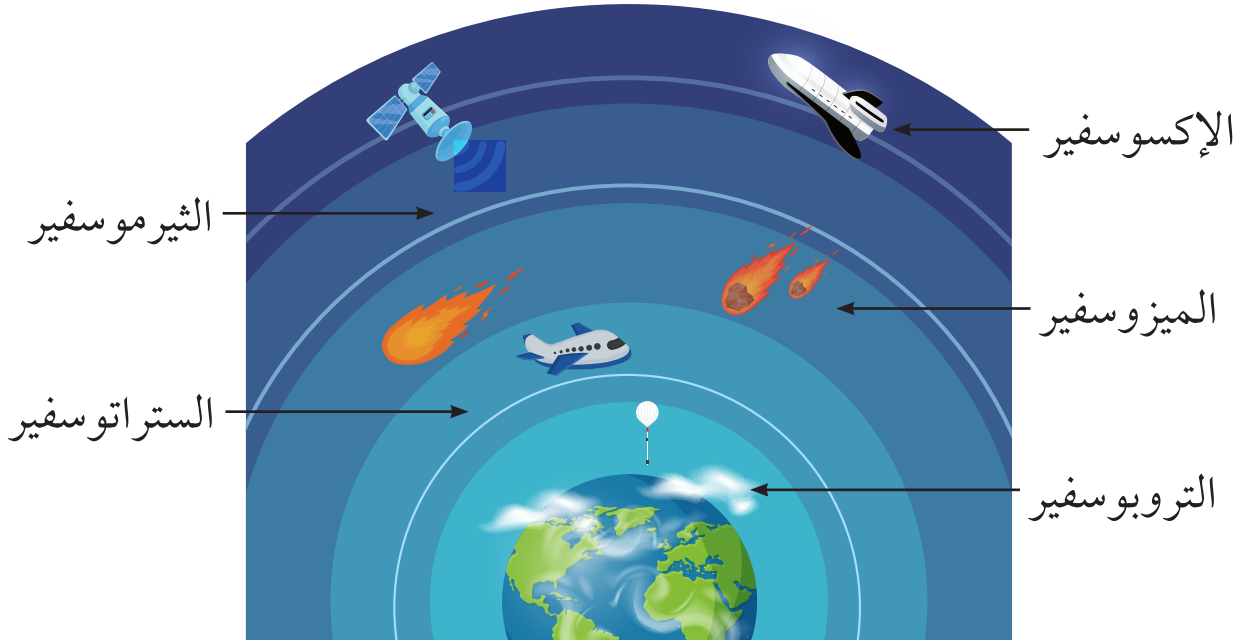
الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - احترام رأي الآخرين - دوّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

- 1 - أنظر إلى الصورة التي أمامك.
- 2 - ناقش الصورة مع زملائك.
- 3 - اقرأ البطاقات التعريفية جيّداً، ثم صنّفها في الجدول.



5

آخر طبقات
الغلاف الجوّي
وتمتدّ إلى الفضاء
الخارجي.

4

تمتاز بالتقلّبات
الجوّية لوجود
بخار الماء.

3

الأفضل لتحليق
الطائرات لخلوّها
من العواصف
وبخار الماء.

2

تدور فيها
الأقمار الصناعية
المختصّة
بالاتّصالات.

1

درع واقٍ للأرض
يحميها من
النيازك.

الملاحظة:

طبقات الغلاف الجوي	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؟

التعرّف إلى دور الغلاف الجوّي في حفظ درجة الحرارة



مصدر حراري -
مكعبات ثلج - كأس
زجاجية - طبقان

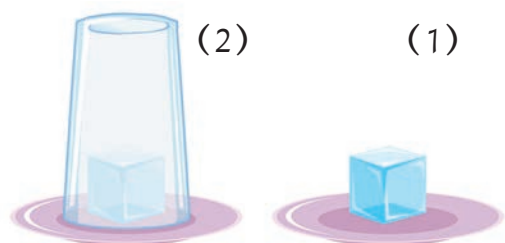


الإرشادات



إرتد معطف العلوم - انتبه لتعليمات 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 الطبقتين كما في الشكل التالي.
- 2 - ضع مصدرًا حراريًا على مسافة متساوية من الطبقتين.
- 3 - راقب ماذا يحدث خلال فترة من الزمن.

الملاحظة:

- ينصهر مكعب الثلج في الطبقة رقم قبل مكعب الثلج في الطبقة

الاستنتاج:

- الغلاف الجوّي درجة حرارة الأرض.



كيف يؤثر الغلاف الجوّي على الطقس والمناخ؟

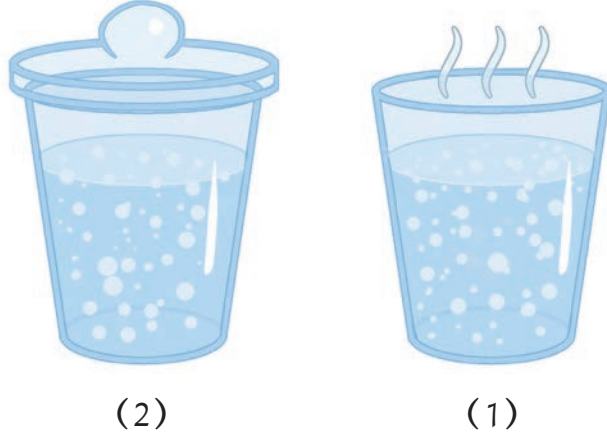
التعرّف إلى تأثير بخار الماء على الطقس والمناخ

كأسان زجاجيتان - ماء
مغلي - غطاء زجاجي



خطوات العمل:

- 1 - إملاً الكأسين الزجاجيتين بكمية متساوية من الماء المغلي.
- 2 - غطّ إحداهما بغطاء زجاجي (أو أيّ بديل).
- 3 - راقب ما يحدث.



(2)

(1)

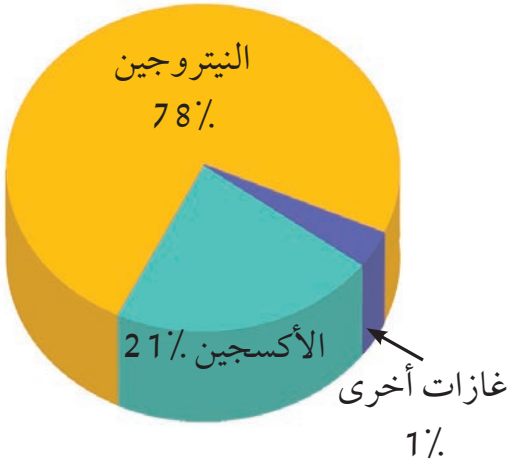
الكأس (2)	الكأس (1)	الملاحظة
.....		ماذا يحدث عند استمرار تصاعد بخار الماء؟
.....		أيّ الكأسين سيكون فارغاً مع مرور الوقت؟

الاستنتاج:

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



The Atmosphere



الشكل (1)
نسب الغازات في
الغلاف الجوّي

الغلاف الجوّي هو طبقة من الغازات تُحيط بالكرة الأرضية، ويمتدّ إلى مئات الكيلومترات فوق سطح الأرض. يتكوّن الغلاف الجوّي من عدّة غازات، أهمّها: النيتروجين الذي يشكّل حوالي (78%)، والأكسجين حوالي (21%)، بالإضافة إلى كمّيات صغيرة من غازات أخرى لا تتجاوز (1%)، ومنها غاز ثاني أكسيد الكربون والأرجون، وبخار الماء، كما في الشكل (1).

1. مكوّنات الغلاف الجوّي:

يتكوّن الغلاف الجوّي من مجموعة من الغازات، ولكلّ غاز دور مهمّ في الحفاظ على الحياة على سطح الأرض:

- غاز النيتروجين (N_2):

هو الغاز الأكثر وجودًا في الغلاف الجوّي. على الرغم من أنّنا لا نستخدمه مباشرة في التنفّس، إلّا أنّه مهمّ جدًا للنباتات، حيث تقوم بعض أنواع البكتيريا التي توجد في العقد الجذرية للنباتات البقولية مثل (الفاول - الحمّص - العدس) باستخلاص النيتروجين النقي من الهواء وتحوّله إلى مركّبات تزيد من خصوبة التربة لتستفيد منها النباتات.

- غاز الأكسجين (O_2):

هو الغاز الأساسي الذي نحتاجه للتنفّس، ويستخدمه الجسم في حرق الغذاء داخل الخلايا لإنتاج الطاقة، وينتج غاز الأكسجين من عملية البناء الضوئي التي تقوم بها النباتات، كما في الشكل (2).

- 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.

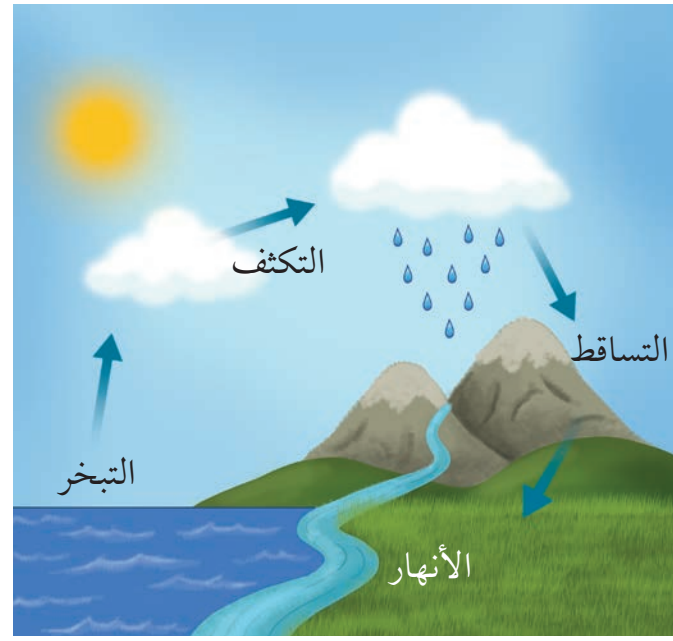
والجدير بالذكر يمكن الحصول على غاز ثاني أكسيد الكربون من عمليات الاحتراق ودخان المصانع. وعند زيادة نسبته في الهواء ينتج عنه ظاهرة الاحتباس الحراري التي تساهم في ارتفاع درجة حرارة الأرض.



الشكل (2)
أهمّية الأكسجين
وثاني أكسيد الكربون

- 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 التكاثف وتشبع الهواء ببخار الماء، 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 (3).



الشكل (3) دورة الماء في الطبيعة

مهارة العلوم

فسّر: كيف تبقى نسب الغازات ثابتة في الغلاف الجوي.

إثراء

تمثل الرطوبة كمية بخار الماء في الهواء. وهي محدودة، وتعتمد على درجة حرارة الهواء. الرطوبة النسبية عبارة عن تركيز بخار الماء في الهواء مقارنة بالكمية الكلية من بخار الماء الممكن تواجدها في الهواء عند درجة حرارة معينة.

- 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.

- الهباء الجوي Aerosols:

هو مزيج من الجسيمات الدقيقة جداً، مثل الغبار أو الدخان أو قطرات الماء التي تكون عالقة في الهواء، والتي يمكن أن تكون طبيعية، مثل الأغبرة المنبعثة من البراكين وبخار الماء من المحيطات، أو من الأنشطة البشرية، مثل دخان المصانع وعوادم السيارات.

طبقات الغلاف الجوّي



Layers of the Atmosphere

ينقسم الغلاف الجوّي إلى عدة طبقات رئيسية، تختلف في خصائصها الفيزيائية، مثل درجة الحرارة، الضغط وكثافة الهواء. وتُعدّ دراسة هذه الطبقات ضرورية لفهم تغيّرات الطقس، وحركة الطائرات، وانتشار الموجات اللاسلكية وحتى حماية الأرض من الإشعاعات الضارّة.

التروبوسفير (الطبقة المناخية) Troposphere:

هي 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 أكثر الطبقات التي تحتوي على (90 %) من كتلة الغلاف الجوّي، وتنخفض درجة الحرارة فيها كلّما ارتفعنا إلى أعلى.

الستراتوسفير (الطبقة الهادئة) Stratosphere:

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

الميزوسفير (الطبقة الوسطى) 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 (الطبقة الحرارية) Thermosphere:

تتميّز بخصائص فريدة تجعلها مهمّة في مجالات الأقمار الصناعية والاتّصالات، وتكون فيها الغازات قليلة الكثافة، وتتأثّر بشكل كبير بإشعاعات الشمس.

1000 km

الإكسوسفير



600 km

الثيرموسفير

الأيونوسفير

80 km



الميزوسفير

50 km



الستراتوسفير

12 km

التروبوسفير





إثراء



الشفق القطبي هو 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، وتصدر هذه الذرات ضوءاً ملوّناً يشبه اللوحات الراقصة في السماء.

الأيونوسفير Ionosphere:

ليست طبقة منفصلة من الغلاف الجوي بل هي منطقة موجودة ضمن عدّة طبقات تشمل أجزاء من طبقة الثيرموسفير وطبقة الميزوسفير. تحتوي على جزيئات مشحونة كهربائياً تتأثر بالإشعاع الشمسي، ما يجعلها تعكس موجات الراديو وتؤثر على الاتصالات اللاسلكية.

الإكسوسفير (الطبقة الخارجية) Exosphere:

تُعتبر الحدّ الفاصل بين الغلاف الجوي والفضاء الخارجي، يكون فيها الضغط الجوي شبه معدوم، وتدور فيها الأقمار الصناعية، وتحتوي بشكل أساسي على غازات خفيفة مثل الهيدروجين والهيليوم.

مهارة العلوم

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



أحسب ارتفاعات طبقات الأرض بوحدة القياس المتر.

أهمية الغلاف الجوي

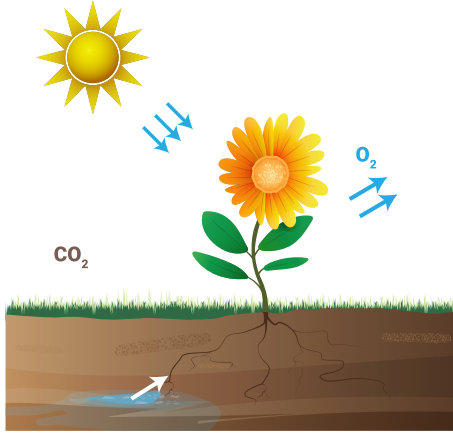


Importance of the Atmosphere

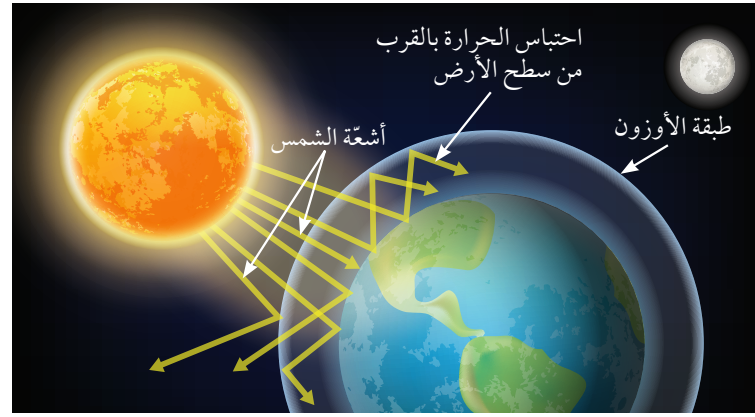
الغلاف الجوي أهمّ مكونات كوكب الأرض، فهو الغلاف الغازي الذي يُحيط بكوكب الأرض، وله دور أساسي في حماية الأرض، وتتلخّص أهميّة الغلاف الجوي في:

توفير الغازات الضرورية للحياة:

يحتوي الغلاف الجوي غاز الأكسجين الضروري لتنفس الإنسان والحيوان والنبات، وغاز ثاني أكسيد الكربون الذي تحتاج إليه النباتات في عملية البناء الضوئي، كما في الشكل (4)، كما يحتوي النيتروجين الذي يساعد في خصوبة التربة ونموّ النباتات.



الشكل (4)
عملية البناء الضوئي



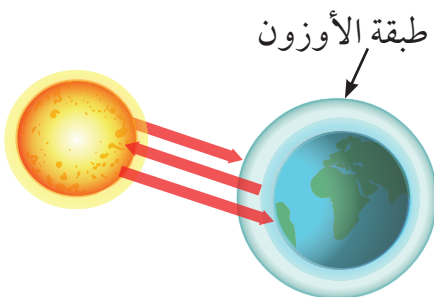
الشكل (5) حماية الأرض من الأشعة الضارة

حماية الأرض من الأشعة الضارة:

يساعد الغلاف الجوي في حماية الأرض من الأشعة الضارة القادمة من الشمس، وخصوصاً الأشعة فوق البنفسجية. توجد في الغلاف الجوي طبقة مهمة تُسمى طبقة الأوزون، وهي تقع في طبقة الستراتوسفير، تقوم هذه الطبقة بامتصاص معظم الأشعة فوق البنفسجية قبل أن تصل إلى سطح الأرض، كما في الشكل (5). هذه الأشعة يمكن أن تسبب أضراراً 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 كعازل للحرارة، فهو لا يسمح بمرور كلّ أشعة الشمس دفعة واحدة، كما أنّه لا يدع حرارة الأرض تتسرب بسرعة إلى



الشكل (6)
تنظيم درجة حرارة الأرض



الشكل (7)
تكوّن السحب

الفضاء. عندما تصل أشعة الشمس إلى سطح الأرض، تقوم الأرض بامتصاص جزء من هذه الطاقة وتحوّل إلى حرارة. بعد غروب الشمس، تبدأ الأرض بإطلاق هذه الحرارة نحو الفضاء. وهنا يتدخل الغلاف الجوّي، حيث تقوم بعض الغازات الموجودة فيه مثل بخار الماء وثنائي أكسيد الكربون بحبس جزء من هذه الحرارة وإعادةتها نحو سطح الأرض، ممّا يساعد في إبقاء الأرض دافئة ليلاً، وبهذه الطريقة، يمنع الغلاف الجوّي درجات الحرارة من أن تكون شديدة السخونة في النهار أو شديدة البرودة في الليل، ويجعل الحياة على الأرض ممكنة، كما في الشكل (6).

تنظيم الطقس والمناخ:

للغلاف الجوّي دور في تنظيم الطقس والمناخ على سطح الأرض، وذلك من خلال تحكمه في توزيع الحرارة والرطوبة والضغط الجوّي، فعند تسخين سطح الأرض بأشعة الشمس، يسخن الهواء القريب منه ويبدأ في الارتفاع، ممّا يسبّب تغيّرات في الضغط تؤدي إلى تكوّن الرياح والسحب، كما في الشكل (7).

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

الاتصالات اللاسلكية:

الغلاف الجوّي له دور مهمّ في الاتصالات الحديثة، مثل الأقمار الصناعية، والاتصالات اللاسلكية، والراديو. توجد في الغلاف الجوّي طبقة تُسمّى الأيونوسفير، وهي غنية بجسيمات مشحونة تساعد في عكس موجات الراديو وإعادةها إلى الأرض، ممّا يسمح بوصول البث الإذاعي إلى مناطق بعيدة. كذلك، تمرّ الإشارات اللاسلكية مثل إشارات الهواتف والإنترنت عبر الغلاف الجوّي لتصل إلى الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض، ثم تعود هذه الإشارات مرّة أخرى إلى أجهزة الاستقبال على سطح الأرض، كما في الشكل (8). يساعد الغلاف الجوّي أيضاً في حماية الإشارات من التداخل ويجعل الاتصالات أكثر وضوحاً واستقراراً.



الشكل (8)
نقل الاتصالات اللاسلكية



إثراء

يحمي الغلاف الجوّي الأرض من الشهب والنيازك عندما تدخل الشهب إلى الغلاف الجوّي بسرعة عالية، تحتكّ بالهواء وتحترق قبل أن تصل إلى سطح الأرض، فيحمينا الغلاف الجوّي من خطرهما.

مهارة العلوم

صمّم: خريطة مفاهيم توضّح مكوّنات الغلاف الجوّي وأهمّيته.

أتتحقق مما تعلمت



السؤال الأول: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- يلعب غاز النيتروجين دوراً مهماً في الحفاظ على الحياة على سطح الأرض.

2- طبقة الستراتوسفير مناسبة لرحلات هادئة للطائرات.

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.

--

السؤال الرابع: اقرأ العبارة التالية ثمّ أجِب عن المطلوب: إذا طُلِب منك تصميم بدلة لرائد فضاء يعمل في طبقة الإكسوسفير، فما الخصائص التي يجب أن تتوافر في هذه البدلة؟

1 -

2 -

3 -

الدرس الثاني

Air Pressure

الضغط الجوي

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، سننتقل الآن إلى مفهوم مهم يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالغلاف الجوي، وهو الضغط الجوي. سيساعدنا هذا المفهوم على فهم العديد من الظواهر الجوية التي نراها ونشعر بها في حياتنا اليومية، مثل حركة الرياح وتغيرات الطقس.



- 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 يبلع لعابه ليخفّف الشعور، لكن... لماذا يحدث هذا الشعور؟

استكشف

ما تأثير الضغط الجوي؟

التعرّف إلى مفهوم الضغط الجوي



كوب شفاف - ورقة

مقوّاة خفيفة أو ورقة

بلاستيكية مسطّحة - ماء



الإرشادات



إرتد معطف العلوم - إنتبه لتعليمات المعلم - إستخدم الأدوات الزجاجية بحذر -
تعاون مع زملائك - إحترم رأي الآخرين - دوّن ملاحظتك - أعد المواد والأدوات إلى أماكنها



خطوات العمل:

- 1 - إملاً الكوب بالماء حتّى الحافة تماماً.
- 2 - ضّع 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 - بعد التأكد من ثبات الكوب، أبعد يدك عن الورقة، كما في الشكل ثمّ حرّك الكوب يميناً ويساراً.

الملاحظة:

الاستنتاج:

استكشف



كيف تؤثر درجة الحرارة على كثافة الهواء؟

تحديد العلاقة بين درجة الحرارة وكثافة الهواء



صندوق تيارات الحمل
الحراري - شمعة - عود
بخور - عود ثقاب



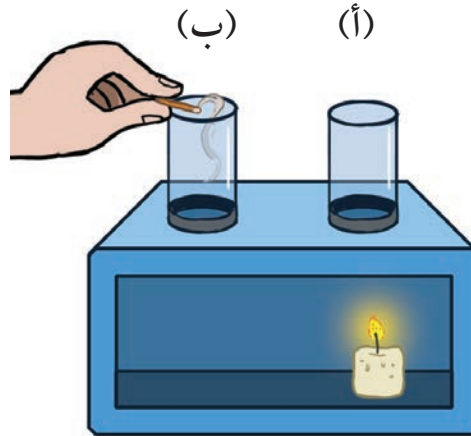
الإرشادات



ارتد معطف العلوم - انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - احترم رأي الآخرين -
دون ملاحظتك - 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.

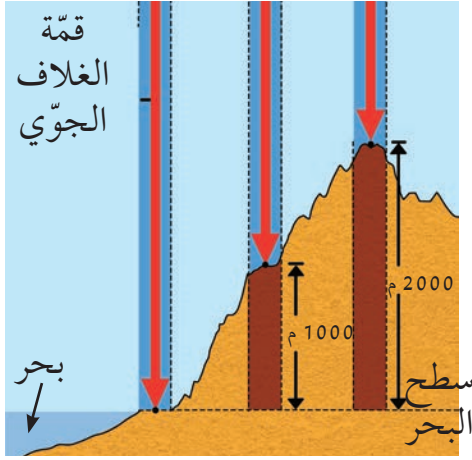


الملاحظة:

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

الاستنتاج:

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



الشكل (9)
العلاقة بين الضغط الجوي والارتفاع
فوق سطح البحر

Air Pressure

تذكر أنّ الغاز مادة، وبما أنّ جميع المواد لها كتلة، فإنّ الغاز أيضاً له كتلة. تتدافع الغازات في الهواء نحو بعضها وإلى أسفل نحو سطح الأرض. يتعرّض كامل جسمك كلّ يوم للضغط بواسطة عدّة كيلوجرامات من الغاز الواقع فوقك. إنّك لا تلاحظ ذلك الضغط الهائل لأنّ جسمك يدفع الهواء هو الآخر بالمقدار نفسه وفي الاتجاه المضادّ. فالضغط الجويّ يمثل وزن عمود الهواء الواقع عمودياً على وحدة المساحات من السطح.

تناسب كثافة جسيمات الغاز تناسباً طردياً مع الضغط الجويّ. عند الارتفاعات الشاهقة تقلّ كثافة جسيمات الغاز ومن ثمّ يقلّ الضغط الجويّ أيضاً، كما في الشكل (9).

يتأثر الضغط الجويّ بدرجة الحرارة كما الكثافة. تصبح الجسيمات في الهواء الدافئ قليلة الكثافة، وبالتالي تسبّب ضغطاً جويّاً أقلّ، إذا برد الهواء يزداد كلّ من الكثافة والضغط الجويّ.

كثافة الهواء:

تذكر أنّ الكثافة عبارة عن كتلة وحدة الحجم من المادة. بما أنّ الهواء يتكوّن من جسيمات غازية فالهواء له كثافة، تقلّ الكثافة كلّما ابتعدنا عن سطح الأرض. عند قمم الجبال تكون كثافة الهواء أقلّ من ذلك الموجود عند مستوى سطح البحر، ومن ناحية ثانية، تتأثر كثافة الهواء بدرجة الحرارة. الهواء البارد أكثر كثافة من الهواء الدافئ، عندما يسخن الهواء تكتسب الجسيمات طاقة تساعدها على التحرك بعيداً عن بعضها بعضاً، وهنا يصبح الهواء أقلّ كثافة. وعندما يبرد الهواء تفقد الجسيمات الطاقة، ومن ثمّ تتقارب من بعضها، وبهذا تزداد كثافة الهواء.

عند ارتفاع (10) كيلومترات، يكون الضغط الجويّ حوالي ربع الضغط الجويّ الموجود عند سطح الأرض.

عند ارتفاع (5) كيلومترات، يكون الضغط الجويّ حوالي نصف الضغط الجويّ الموجود عند سطح الأرض.

هذا الجزء من النموذج يمثل الضغط الجويّ عند سطح الأرض.

الشكل (10) العلاقة بين كثافة الهواء والضغط
الجويّ بالارتفاع فوق سطح البحر

مهارات العلوم

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



ابحث عن العلاقات البيانية بين كلّ من كثافة الهواء والضغط الجويّ عند ثبات درجة الحرارة.

أتحقّق ممّا تعلّمت



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

1 - ما العلاقة بين الارتفاع عن سطح البحر وكثافة الهواء؟

☐ تزداد الكثافة بزيادة الارتفاع

☐ تبقى الكثافة ثابتة

☐ تقلّ الكثافة كلّما ارتفعنا

☐ لا علاقة بينهما

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

أيّ من التفسيرات التالية يوضّح السبب العلمي لذلك؟

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

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

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

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

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

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

.....

فسّر إجابتك

.....

2 - هل يؤثّر الضغط الجوّي مباشرة على حياة الإنسان؟ أذكر مثالاً.

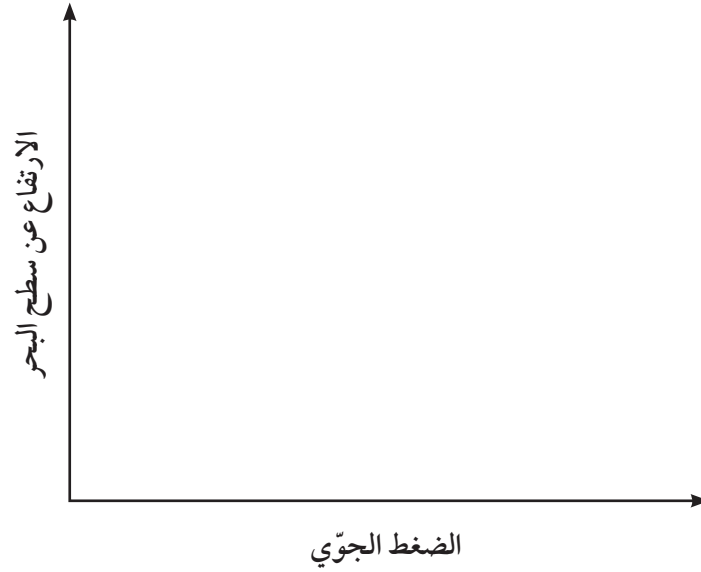
☐ نعم

☐ لا

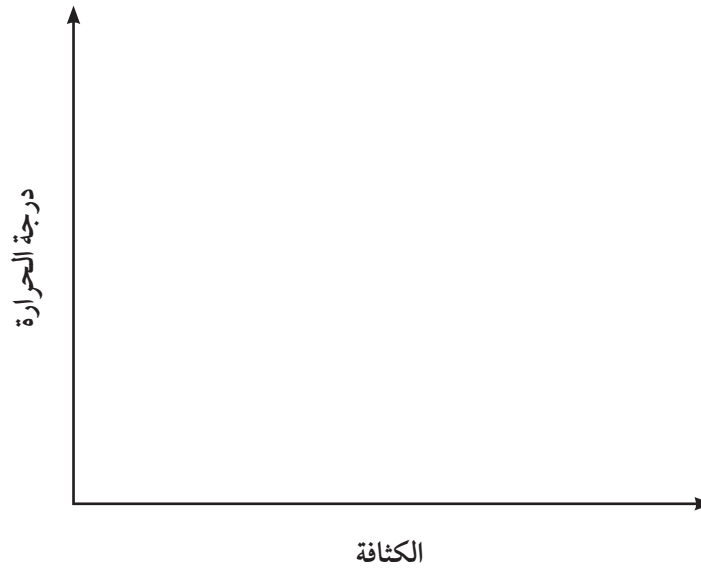
مثال:

.....

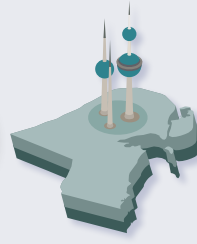
السؤال الثالث: أجب عن المطلوب:
1- الرسم التالي يوضح العلاقة بين الارتفاع عن سطح البحر والضغط الجوي.
- حدّد نوع العلاقة بالرسم.



2- الرسم التالي يوضح العلاقة بين درجة الحرارة والكثافة.
- حدّد نوع العلاقة بالرسم.



من وطني



دور الكويت في مراقبة الطقس وحماية البيئة



تُعَدُّ 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 "مكوّنات الهواء الجوّي" و "طبقات الغلاف الجوّي":

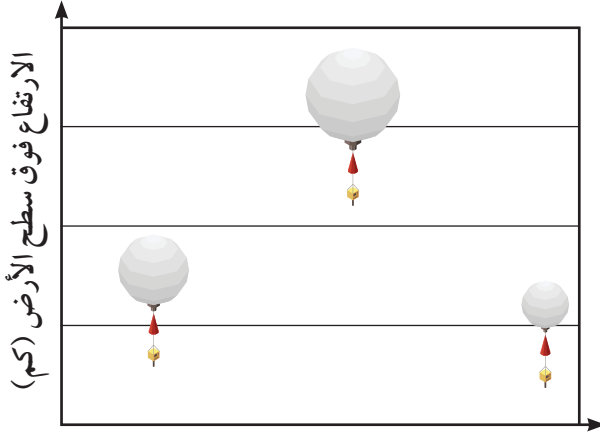
- 1- الهيئة العامة للبيئة: الجهة الرسمية الأولى المسؤولة عن مراقبة جودة الهواء في الكويت. تتابع مستوى الغازات الملوثة وجزيئات الغبار في الجوّ. وتمتلك محطات رصد هواء موزعة في مناطق مختلفة. كما أنّها تُصدر تقارير دورية حول جودة الهواء وحالة البيئة. ولها اهتمام خاصّ بآثار التلوّث على طبقة الأوزون.
- 2- إدارة الأرصاد الجوّية الكويتية: (تابعة للإدارة العامة للطيران المدني) ترصد الظواهر الجوّية من طبقة التروبوسفير. وتتابع الطبقات العليا من الغلاف الجوّي باستخدام البالونات الطقسية وأجهزة الرادار. كما أنّها توفر معلومات حول درجة الحرارة، والضغط، ونسبة الرطوبة في الطبقات الجوّية. وتسهم في نشر الوعي حول التغيّر المناخي والتقلّبات الجوّية.
- 3- معهد الكويت للأبحاث العلمية: يُجري أبحاثاً تطبيقية متقدّمة في مجال البيئة، والمناخ، وتلوّث الهواء. ويدرس تأثير الانبعاثات الصناعية على مكوّنات الهواء وطبقات الجوّ. كما أنّه يمتلك مختبرات تحليلية، ومحطّات قياس علمية متطوّرة. ويشارك في مشاريع إقليمية ودولية لدراسة التغيّر المناخي وتأثيره على الخليج العربي.
- 4- كُلية العلوم في جامعة الكويت: تقدّم أبحاثاً أكاديمية حول طبقات الغلاف الجوّي، وجودة الهواء، وتغيّر المناخ. كما أنّها تضمّ تخصصات في الجيولوجيا، والأرصاد الجوّية، وعلوم البيئة. ويشارك بعض أساتذتها في مشاريع حكومية لتقييم جودة الهواء أو دراسة طبقة الأوزون.



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: أكمل الجدول التالي كما هو مطلوب:

عند اختفاء الطبقات من الغلاف الجوي	
.....	التروبوسفير
.....	الستراتوسفير
.....	الأيونوسفير

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- يعمل غاز الأوزون كدرع واقٍ للأرض.

.....

.....

مشروع الاستقصاء العلمي

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

إنَّ مشروع الاستقصاء العلمي في المرحلة المتوسطة، يختلف تطبيقه وفقاً لنوعه حيث يكون الاستقصاء المقيَّد في الصفِّ السادس، ثمَّ الموجَّه في الصفِّ السابع، والثامن من أجل تدريب المتعلِّم على استخدام خطوات مشروع الاستقصاء العلمي الموجَّه، ليصبح قادراً على الإلمام بخطوات البحث العلمي عند تحوُّل العبء بشكل كامل إليه في الصفِّ التاسع والمرحلة الثانوية، وذلك عند استخدام الاستقصاء الحرِّ في تطبيق المشروع العلمي. الاستقصاء في التعلُّم والتعليم نشاط عملي Practical وفكري (عقلي) Intellectual في آن واحد، ولكي يصل الفرد إلى حلِّ أيِّ مشكلة تواجهه، يجب أن نحفِّزه ونستثيره من خلال طرح الأسئلة أو المواقف (المشكلة) العلمية المثيرة للانتباه وجذب فضول المتعلِّم.

ويرتبط الاستقصاء بالعلم كمادة، ويعمل على تطوير مهاراتك في التفكير وفق مهارات القرن الحادي والعشرين (تفسير وتحليل البيانات - التفكير العلمي - التفكير الناقد - التفكير الإبداعي) حتَّى تصبح قادراً على المنافسة الدولية والعالمية، ويطوِّر مهارة التواصل والإقناع والتأثير على الآخرين، كما يعزِّز لديك النزاهة والانضباط في العمل، والاستقلالية في أخذ المبادرة وتحمل المسؤولية عند البحث في المشروع وتنفيذه.

الاستقصاء المقيَّد (Structured Inquiry):

يكون تدخل (دور) المعلم كاملاً؛ إذ إنه يطرح السؤال (المشكلة)، ويحدِّد الإجراءات والتصميم المطلوب للتحقق منها، وعلى المتعلِّم تنفيذ الخطوات وجمع البيانات وتحليلها وفقاً لتوجيهات المعلم.

الاستقصاء الموجَّه (Guided Inquiry):

يكون تدخل (دور) المعلم جزئياً؛ إذ إنه يطرح السؤال أو المشكلة، وعلى المتعلِّم أن يطور الإجراءات والتصميم لتقصِّي أو تحريِّ السؤال (المشكلة) الذي طرحه المعلم.

الاستقصاء الحر (Open Inquiry):

لا يكون للمعلم أيُّ تدخل مباشر؛ إذ يُتوقَّع من المتعلِّم أن يطرح السؤال (المشكلة) بنفسه، ويطوِّر الإجراءات والتصميم المناسب للتحقق منها، ويقوم بجمع البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج بشكل مستقل.

منهجية STEAM

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

دور المتعلّم في اعداد المشروع العلمي:

يُحدّد بحسب نوع الاستقصاء (مقيّد - موجّه - حرّ)

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

خطوات مشروع الإستقصاء العلمي (المقيّد - الموجّه - الحرّ)

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

مخطط تصميم مشروع الإستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

تقرير مشروع الإستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

ملاحظات

ملاحظات

Handwriting practice lines consisting of 20 horizontal dotted lines.

المراجع

- 1 - كتاب الفيزياء للعلميين والمهندسين - الموجات الميكانيكية والضوء والبصريات - دار المريخ للنشر - المملكة العربية السعودية
- 2 - 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
- 3 - كتاب الفيزياء - للصف العاشر - الجزء الأول - الطبعة الأولى - وزارة التربية - دولة الكويت 2012 - 2013
- 4 - Sears and Zemansky's - University Physics with Modern 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
- 5 - أفاق فلكية - تأليف أ.د. فوزية محمد الرويح - كلية العلوم - جامعة الكويت - الطبعة الثانية 2015
- 6 - الأرض المتغيرة مقدمة لعلم الجيولوجيا الطبيعية - تأليف د. محمد الصرعاوي - كلية العلوم جامعة الكويت 2015

مصادر بعض الصور

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/>

6



وزارة التربية

Ministry of Education



قيّم مناهجنا



الكتاب كاملاً