وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويت

العلوم

6

الصفّ السادس

الفصل الدراسي الأوّل ـ القسم الأوّل

المرحلة المتوسّطة

1/1

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويت

العلوم

6

الصفّ السادس

الفصل الدراسي الأوّل ـ القسم الأوّل

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصّف السادس المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. ألطاف حزام الفهد المطيري

أ. عبد اللّه حمد العتال
أ. منى يعقوب التركماني
أ. سهام مساعد الخالدي
أ. حميدة سلامه العنزي
أ. طلال حمد راكب
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 الدبيسان

أ. موسى غضيان المطيري

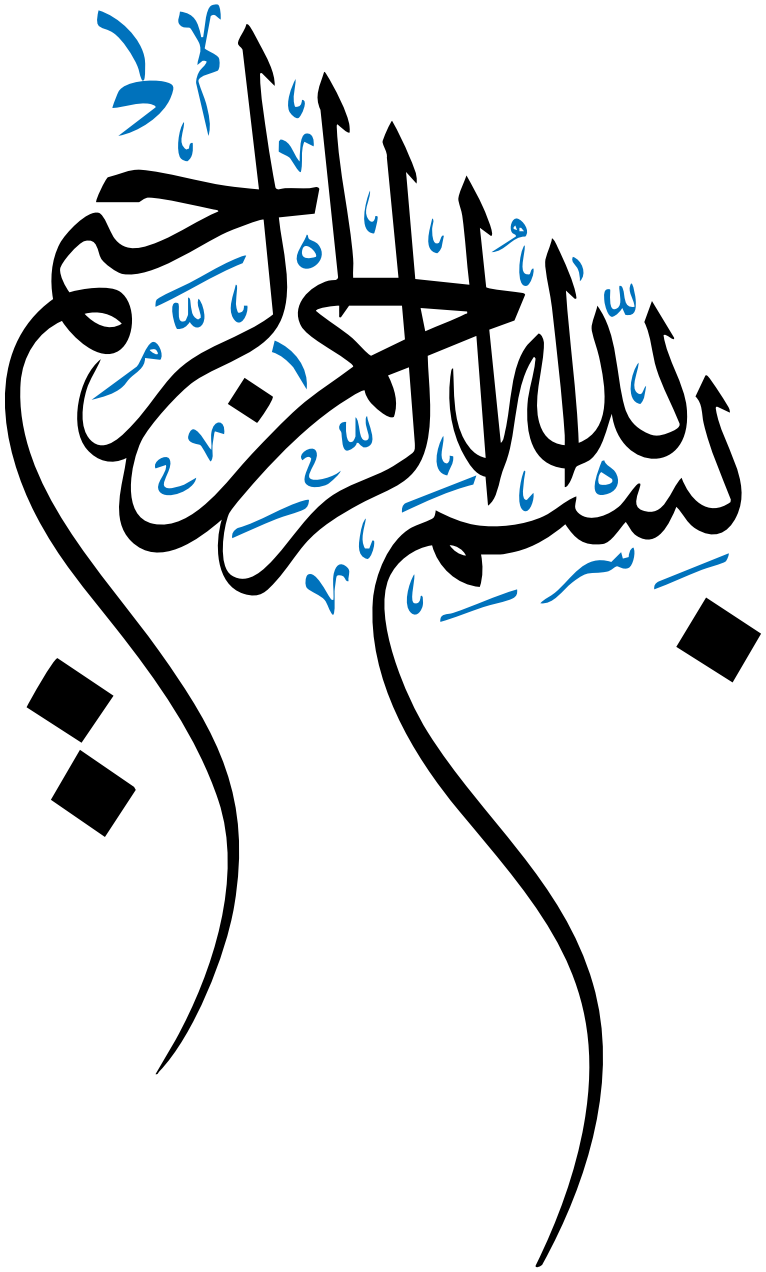
أ. أنوار شالح العتيبي

التصحيح اللغوي

أ. عبد الفتاح ياسين محمود

ذات السلاسل - الكويت

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


بسم الله الرحمن الرحيم

حضرة صاحب السمو الشيخ مشعل الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت

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

سمو الشيخ صباح خالد الحمد الصباح
ولي عهد دولة الكويت

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

الفهرس

الوحدة الأولى: المادّة والطاقة- العلوم الفيزيائية	٢٠
Matter and Energy - Physical Science	٢٠
شارِك العلماء	٢٢
Join the Scientists	٢٢
الفصل الأوّل: القياس	٢٣
Measurement	٢٣
الدرس الأوّل: الكمّيات الأساسية والكمّيات المشتقّة	٢٤
Fundamental quantities and derived quantities	٢٤
الدرس الثاني: أدوات القياس	٣٢
Measurement Tools	٣٢
من وطني	٣٩
From My Homeland	٣٩
التنمية المستدامة	٤٠
Sustainable Development	٤٠
نافذة على الصحّة	٤٠
Health at a Glance	٤٠
التقييم الذاتي	٤٠
Self Assessment	٤٠
تقييم نهاية الفصل	٤١
Chapter Assessment	٤١
الفصل الثاني: الحركة	٤٣
Motion	٤٣
الدرس الأوّل: الحركة	٤٤
Motion	٤٤
الدرس الثاني: القوى والحركة	٥٤
Forces and Motion	٥٤
من وطني	٦٣
From My Homeland	٦٣
التنمية المستدامة	٦٤
Sustainable Development	٦٤
نافذة على الصحّة	٦٤
Health at a Glance	٦٤
التقييم الذاتي	٦٤
Self Assessment	٦٤
تقييم نهاية الفصل	٦٥
Chapter Assessment	٦٥
الفصل الثالث: قوانين الحركة	٦٧
Laws of Motion	٦٧
الدرس الأوّل: القانون الأوّل للحركة	٦٨
First Law of Motion	٦٨

الدرس الثاني: القانون الثاني للحركة	٧٢	Second Law of Motion
الدرس الثالث: القانون الثالث للحركة	٧٨	Third Law of Motion
من وطني	٨٤	From My Homeland
التنمية المستدامة	٨٥	Sustainable Development
نافذة على الصحّة	٨٥	Health at a Glance
التقييم الذاتي	٨٥	Self Assessment
تقييم نهاية الفصل	٨٦	Chapter Assessment
الوحدة الثانية: علم الأرض	٨٨	**Earth Science**
شارِك العلماء	٩٠	Join the Scientists
الفصل الأوّل: الغلاف الجوّي	٩١	The Atmosphere
الدرس الأوّل: الغلاف الجوّي	٩٢	The Atmosphere
الدرس الثاني: الضغط الجوّي	١٠٤	Air Pressure
من وطني	١١٠	From My Homeland
التنمية المستدامة	١١١	Sustainable Development
نافذة على الصحّة	١١١	Health at a Glance
التقييم الذاتي	١١١	Self Assessment
تقييم نهاية الفصل	١١٢	Chapter Assessment
مشروع الاستقصاء العلمي	١١٣	**Science Inquiry Project**
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي	١١٥	Steps of the Science Inquiry Project
مخطّط تصميم المشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam	١١٦	Plan of the Science Inquiry Project based on Steam
تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية Steam	١١٧	Report of the Science Inquiry Project based on Steam

المقدّمة

أعزّائي المتعلّمين والمتعلّمات.

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

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

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

انطلقوا بثقة، فالعلم مغامرة تستحقّ الاكتشاف!

المؤلّفون

فلسفة كتاب العلوم

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

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

ثانيًا : بنية كتاب العلوم

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

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

مكوِّنات الكتاب

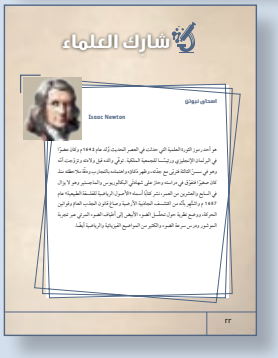
تتمثَّل في:

الوحدة

تتضمّن

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

شارِك العلماء



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

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

الفصل

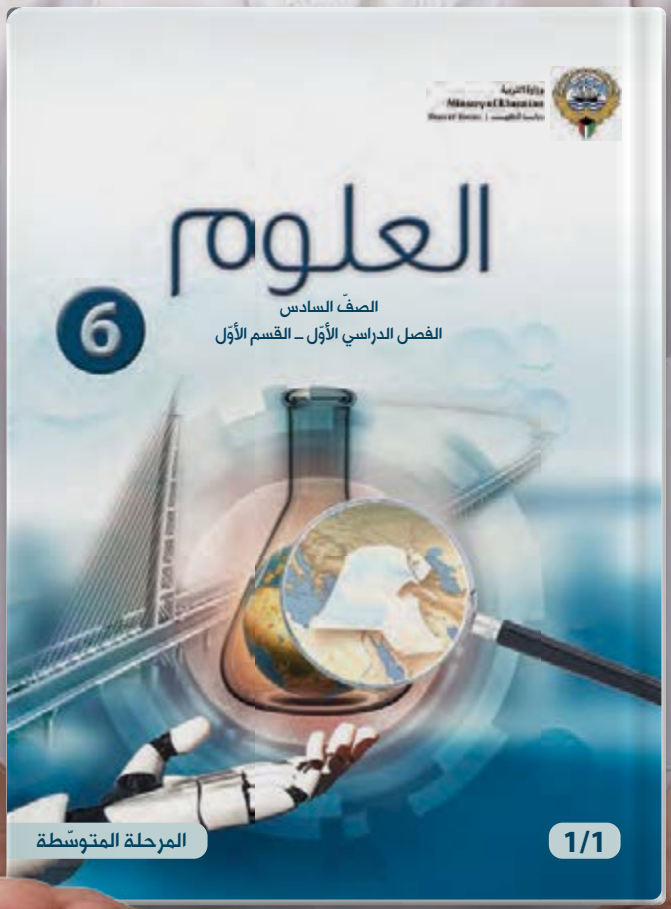
يتضمّن

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

دروس الوحدة:

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

كيف أقرأ الكتاب



أيقونات مراحل التعلّم في الدرس

عنوان الدرس: يوضح الموضوع الأساسيّ للدرس.

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

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

التهيئة والتحفيز (Engage)

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

الاستكشاف (Explore)

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

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

التفسير (Explain)

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

النظام الدولي للوحدات
International System of Units (SI)

في العصـور القديمة، كانت وحدات قياس الطـول غالبًا ما تعتمد على أجزاء من جسـم الإنسان، مثل الشبر، والقدم، والذراع، حيث كانت كلّ دولة تستخدم وحدات قياس تختلف عن الأخرى حسب ما تراه مناسبًا.

ومع تطوّر وسائل الاتصال بين الشعوب، ظهرت الحاجة إلى توحيد هذه الوحدات والمقاييس لتسهيل التعامل بين الدول، ولهذا السبب وُضع نظام موحَّد عُرف باسـم النظام الدولي للوحدات (SI)، وهو يتكوّن من سبع وحدات أساسية معتمَدة عالميًّا.

نتعامل في حياتنا اليومية بكمّيات مختلفة يمكن تصنيفها إلى:

الكمّيات الأساسية:
تمثّل الكمّيات التي لا تُشتقّ من كمّيات أخرى، كما في الجدول (١).

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

الجدول (١) الكمّيات الأساسية

مهارة العلوم
وضّح: أهمّية عملية القياس.

إثراء

أبراج الكويت

تُعتبر أبراج الكويت مـن أبرز معالم بلدنا الحبيبة الكويت.
وتمثّل رمزًا من رموز النهضة المعاصرة وهي دليل لتقدّمها وارتقائها.
وتعود فكرة إنشاء أبراج الكويت إلى الشـيخ جابر الأحمد الجابر الصباح أمير البلاد عندما احتاجت الدولة في ذلك الوقـت إلى بنـاء خزّانات مياه ضخمة بديلة عن الخزّانات الحديدية القديمـة والتي أصبحـت 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 الرئيسـي: مطاعم وكرة كاشفة تـدور دورة كاملة وخزّان ماء بسـعة مليون جالون.
البرج الأوسط: خزّان ماء سعة مليون جالون.
البرج الأصغر: برج كهرباء.
إرتفاع المبنى: (١٨٧) مترًا
إرتفاع أعلى طابق: (١٣٣) مترًا

الوحدة الأولى/ المادة والطاقة- العلوم الفيزيائية ٢٨

التوسّع (Elaborate)

تهدف هذه المرحلة الى ربط الأفكار العلمية للدرس بمجالات حياتية مختلفة من خلال الأنشطة الإضافية خـلال الحصة فـي مواقـف جديدة لعـرض قدرة المتعلمين على توسيع معارفهم.
وتتمثل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:

- **الإثراء**

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

- **الربط مع الموادّ الأخرى**

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

أدوات قياس الزمن

نحتاج في الكثير من الأحيان إلى قياس فترات زمنية قصيرة جدًّا، مثل زمن سقوط جسم من ارتفاع قليل أو زمن ضربات القلب.
ولهذا ابتُكرت أدوات لقياس الفترات الزمنية الصغيرة جدًّا مثل الساعات الرقمية، كما في الشـكل (٦)، والتي بدورها تُعتبر أكثر دقّة من ساعات الإيقاف اليدوية، كما في الشكل (٧).

الشكل (٦) الساعة الرقمية

الشكل (٧) ساعة الإيقاف اليدوية

أدوات قياس الكتلة

تُعـرف الكتلـة على أنها مقـدار ما يحتويه الجسـم من مـادّة. يمكن قياس الكتلة باسـتخدام الميزان ذو الكفّتين للكتل الكبيرة كما في الشـكل (٨) والميزان الرقمي للكتل الصغيرة.

الشكل (٨) الميزان ذو كفّتين

إثراء

الساعة الشمسية (المِزوَلة)
المِزوَلـة هي أداة قديمـة لقياس الوقت باستخدام ظلّ الشمس.
وتتكـوّن مـن لـوح أفقـي عليه علامات الساعات وعصًا، وعندما تسطع الشـمس تلقي العصا ظلًّا على اللـوح في أوقـات مختلفة فتحدّد الوقت. وكان يسـتخدمها العرب والمسلمون قديمًا لمعرفة وقت الصلاة.

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

الوحدة الأولى/ المادة والطاقة- العلوم الفيزيائية ٣٧

التقييم (Evaluate)

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

وتتمثل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:

الكمّيات المشتقّة:

تمثّل كمّيات تُشتقّ من الكمّيات الأساسية، كما في الجدول (2).

مهارة العلوم

قارِن: بين الكمّيات الأساسية والمشتقّة من حيث المفهوم واذكر مثال.

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

الجدول (2) الكمّيات المشتقّة

STEAM إبحث في المصادر الإلكترونية عن الأنظمة الدولية الأخرى المتّبعة في قياس الكمّيات.

مهارة العلوم:

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

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: أُدرس الرسم ثمّ أجِب عن المطلوب:

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

- حدِّد على الرسم قوّة الفعل وقوّة ردّ الفعل مع توضيح اتّجاهها بالأسهم.
- حركة البالون تمثّل تطبيق القانون.....
- إذا دفع البالون الهواء خارجًا بقوّة مقدارها (20 N)، فكم تكون قوّة اندفاع البالون؟

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

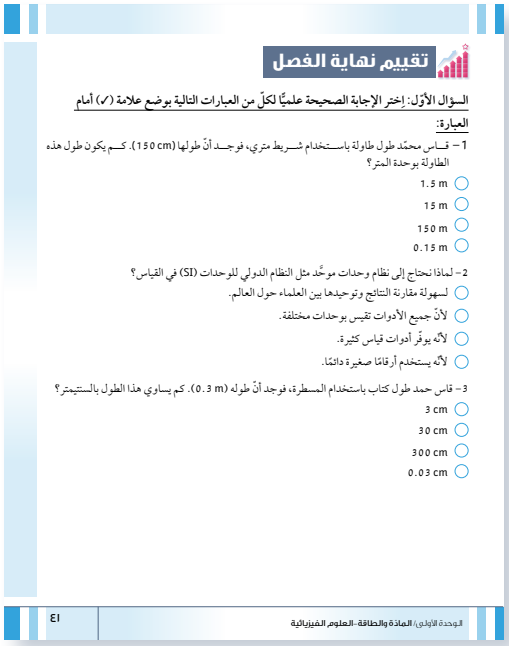
1- يتحرّك القارب إلى الأمام على الرغم من التجديف إلى الخلف.

أتحقّق ممّا تعلّمت:

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

تقييم نهاية الفصل:

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



تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: إختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) أمام العبارة:

1 – قاس محمّد 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 موحَّد مثل النظام الدولي للوحدات (SI) في القياس؟

- لسهولة مقارنة النتائج وتوحيدها بين العلماء حول العالم.
- لأنّ جميع الأدوات تقيس بوحدات مختلفة.
- لأنّه يوفّر أدوات قياس كثيرة.
- لأنّه يستخدم أرقامًا صغيرة دائمًا.

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

التقييم الذاتي:

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

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

فكرة كبيرة للاستدامة

المصطلح العلمي	القيمة الوظيفية
القوة	استخدام القوة في التفكير والاختيار الصحيح للمساعدة في الحفاظ على البيئة واستدامة مواردها لأجيال المستقبل.

ناقدة على الصفة

هل تعلم أنّ:

تُعدّ قوانين نيوتن للحركة مرتبطة بصحّة الإنسان بشكل غير مباشر.

فقانون نيوتن الأوّل يوضح أهمّية الحركة فالبقاء بلا نشاط للفترات طويلة، كما في الجلوس المستمرّ، قد يؤدي إلى أمراض مثل السمنة وضعف الدورة الدموية.

أمّا قانون نيوتن الثاني فيُظهر أنّ زيادة القوّة العضلية من خلال التمارين المنتظمة تساعد الجسم على التحرّك بكفاءة، مما يعزّز اللياقة ويقلّل من خطر الإصابة بأمراض القلب والسكري.

وقانون نيوتن الثالث، يمكن أن يفسّر صحّيًا بأنّ كلّ حركة أو مجهود بدني تقوم به تأثير إيجابي على الجسم، مثل تحسين التنفس وتقوية القلب.

لذلك، من خلال قوانين نيوتن نحن أقوى وأكثر صحّة عندما نجعل الرياضة جزءًا من يومنا.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة ولي الأمر
قانون الحركة الأوّل لنيوتن						
تطبيقات على قانون الحركة الأوّل لنيوتن						
قانون الحركة الثاني لنيوتن						
العلاقة بين القوّة والتسارع عند ثبات الكتلة						
العلاقة بين الكتلة والتسارع عند ثبات القوة						
قانون الحركة الثالث لنيوتن						
تطبيقات قانون الحركة الثالث لنيوتن						

من وطني:

يهدف هـذا الجانب الى تعزيـز الهوية الوطنيّة لدى المتعلم، وربطه ببيئته ومجتمعه ، ليشعر أنّ ما يتعلّمه يعكس هويّته الوطنية ويخدم مستقبله ووطنـه ، وذلك من خلال تسـليط الضوء على المشـاريع الوطنية ودور العلم في تحقيق رؤية الدولة المستقبلية.

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

تعزيز أهداف التنمية المستدامة:

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

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

نافذة على الصحّة

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

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

الوحدة الأولى

المادّة والطاقة-العلوم الفيزيائية

Matter and Energy - Physical Science

الفصل الأوّل: القياس

Measurement

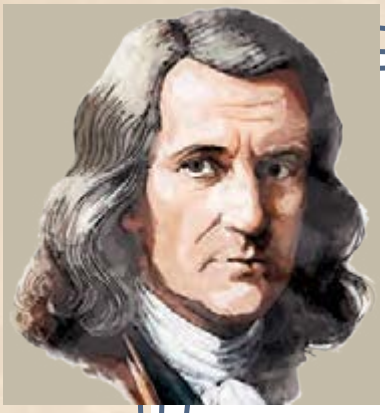
الفصل الثاني: الحركة

Motion

الفصل الثالث: قوانين الحركة

Laws of Motion

شارِك 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. توفّي والده قبل ولادته وتزوّجت أمّه وهو في سنّ الثالثة فتربّى مع جدّته، وظهر ذكاؤه واهتمامه بالتجارب ودقّة ملاحظته منذ كان صغيرًا فتفوّق في دراسته وحاز على شهادتَي البكالوريوس والماجستير وهو لا يزال في السابع والعشرين من العمر، نشر كتابًا أسماه «الأصول الرياضية للفلسفة الطبيعية» عام 1687 م واشتُهِر بأنّه من اكتشف الجاذبية الأرضية وصاغ قانون الجذب العامّ وقوانين الحركة، ووضع نظرية حول تحلّل الضوء الأبيض إلى أطياف الضوء المرئي عبر تجربة الموشور ودرس سرعة الضوء والكثير من المواضيع الفيزيائية والرياضية أيضًا.

الفصل الأوّل: القياس

Measurement

قال تعالى:

﴿ وَأَوۡفُواْ ٱلۡكَيۡلَ إِذَا كِلۡتُمۡ وَزِنُواْ بِٱلۡقِسۡطَاسِ ٱلۡمُسۡتَقِيمِۚ ذَٰلِكَ خَيۡرٞ وَأَحۡسَنُ تَأۡوِيلٗا ٣٥ ﴾

[الإسراء:٣٥]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: الكمّيات الأساسية والكمّيات المشتقّة

Fundamental quantities and derived quantities

الدرس الثاني: أدوات القياس

Measurement Tools

الدرس الأوّل

الكمّيات الأساسية والكمّيات المشتقّة
Fundamental quantities and derived quantities

سأتعلّم:

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

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

ويُعبَّر عنها بأرقام محدَّدة بعد استخدامه مجموعة من أدوات القياس المناسِبة التي تمكّنه من تشخيص حالتك الصحّية 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 الخيّاط خياطة ثوبك المناسِب لمقاساتك تمامًا؟
- وهل يستطيع خياطة مثل هذا الثوب أكثر من مرّة وبنفس المقاسات؟

إستكشف

كيف أقيس أطوال الأجسام؟

التعرّف إلى قياس أطوال الأجسام

مسطرة أو شريط متري

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر – تعاوَن مع زملائك – أُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

1 – قمّ بقياس طول طاولة الفصل باستخدام يدك (الشبر)، ثمّ اطلب المساعدة من المعلّم في قياس طول الطاولة باستخدام يده (الشبر).

2 – سجِّل النتائج التي حصلت عليها أنت ومعلّمك في الجدول التالي.

3 – كرِّر الخطوة رقم (1) باستعمال شريط القياس المتري وسجِّل البيانات.

4 – قارِن بين نتائجك التي حصلت عليها ونتائج معلّمك.

الملاحظة:

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

الاستنتاج:

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

إستكشف

كيف أقيس الكتلة؟

التعرّف إلى قياس الكتلة

كيس بلاستيكي - كمّية من الأرزّ - ميزان

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم - تداوَل الأدوات بحرص وحذر - اُطلب المساعدة إذا احتجت إليها - تعاوَن مع زملائك - دوِّن ملاحظاتك - أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 - قدِّر (1) كيلوجرام من الأرزّ في كيس بلاستيكي، دون استخدام ميزان.

2 - دَع مجموعة من زملائك يقومون بالخطوة رقم (1).

3 - قارِن بين كمّيات الأرزّ التي تمّت تعبئتها في الأكياس.

4 - قمّ بقياس كتل جميع الأكياس مع زملائك باستخدام ميزان مناسِب.

الملاحظة:

.....

.....

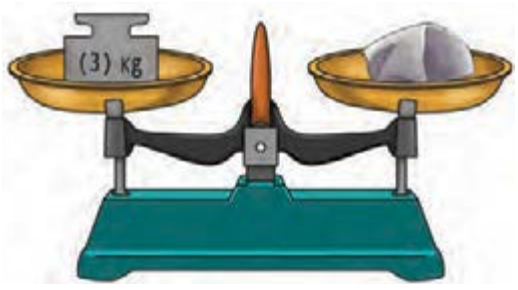
الاستنتاج:

.....

.....

Measurement

إذا أردت أن تعيّن كتلة من حجر غير معلومة باستخدام الميزان ذي الكفّتَين، فإنّك تحتاج إلى أن تضـــع قطعة الحجر في إحدى كفّتَي الميزان وتضع في الكفّة الأخـــرى ثقلًا معلوم الكتلة مثلًا (3kg)، إلى أن تتعـــادل الكفّتَين فتكون بذلك كتلة الحجر مســـاوِية لكتلة الثقل المعلوم وتساوي (3kg) كما في الشكل (1).



الشكل (1)

وكذلك إذا أردت أن تقيس طول ســـبّورة الفصل، فإنّك تحتاج إلى شـــريط متري بحيث يمتدّ من أحد طرفَي السبّورة إلى طرفها الآخر ثمّ قراءة التدريج الذي حصلت عليه، كما في الشكل (2).

الشكل (2)

ومـــن هنا يتبيّن لك أنّـــه في كلّ مرّة تريد فيها قيـــاس مقدار ما فإنّك تحتاج إلى وحدة مناسِـــبة للقياس، وفي كثير من الأحيان تحتاج إلى أداة مناسِبة.

إذًا، فإنّ عملية القياس هي مقارنـــة كمّية مجهولة بكمّية عيارية من النوع نفسه.

النظام الدولي للوحدات
International System of Units (SI)

في العصـــور القديمة، كانت وحدات قياس الطـــول غالبًا ما تعتمد على أجزاء من جســـم الإنسان، مثل الشبر، والقدم، والذراع، حيث كانت كلّ دولة تستخدم وحدات قياس تختلف عن الأخرى حسب ما تراه مناسِبًا.

ومع تطوّر وسائل الاتّصال بين الشعوب، ظهرت الحاجة إلى توحيد هذه الوحدات والمقاييس لتسهيل التعامل بين الدول، ولهذا السبب وُضع نظام موحَّد عُرف باســـم النظام الدولي للوحدات (SI)، وهو يتكوّن من سبع وحدات أساسية معتمَدة عالميًّا.

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

مهارة العلوم

وضِّح: أهمّية عملية القياس.

إثراء

أبراج الكويت

تُعتبر أبراج الكويت مـــن أبرز معالم بلدنا الحبيبة الكويت.

وتمثّل رمزًا من رموز النهضة المعاصِرة وهي دليل لتقدّمها وارتقائها.

وتعود فكرة إنشاء أبراج الكويت إلى الشـــيخ جابر الأحمد الجابر الصباح أمير البلاد عندما احتاجت الدولة في ذلك الوقـــت إلى بنـــاء خزّانات مياه ضخمة بديلة عن الخزّانات الحديدية القديمـــة والتي أصبحـــت لا تغطّي حاجة البلاد إلى المياه.

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

البرج الرئيســـي: مطاعم وكرة كاشفة تـــدور دورة كاملة وخزّان ماء بســـعة مليون جالون.

البرج الأوسط: خزّان ماء سعة مليون جالون.

البرج الأصغر: برج كهرباء.

إرتفاع المبنى: (187) مترًا

إرتفاع أعلى طابق: (133) مترًا

الكمّيات المشتقّة:

تمثّل كمّيات تُشتقّ من الكمّيات الأساسية، كما في الجدول (2).

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

الجدول (2) الكمّيات المشتقّة

مهارة العلوم

قارِن: بين الكمّيات الأساسية والمشتقّة من حيث المفهوم واذكر مثال.

STEAM

إبحث في المصادر الإلكترونية عن الأنظمة الدولية الأخرى المتّبَعة في قياس الكمّيات.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – تستخدم إحدى الحالات التالية الكمّية المشتقّة بدلًا من الكمّية الأساسية:

- ◯ عند قياس زمن حدوث تجربة
- ◯ عند قياس طول طاولة
- ◯ عند قياس تسارع سيّارة
- ◯ عند قياس كتلة حقيبة

السبب: .....

2 – الكمّية الفيزيائية التي تُشتقّ من الكتلة والحجم تمثّل:

- ◯ السرعة
- ◯ الكثافة
- ◯ الزمن
- ◯ الطول

السبب: .....

3 – واحدة ممّا يلي ليست من الكمّيات الأساسية:

- ◯ القوّة
- ◯ الزمن
- ◯ الكتلة
- ◯ درجة الحرارة

السبب: .....

السؤال الثاني: أجِب عن الأسئلة التالية:

1 – إذا علمت أنّ شخصًا يقود درّاجته لمسافة (60m) خلال (3s)، فهل يمكن اعتبار «سرعة الدرّاجة» كمّية أساسية؟

◯ نعم

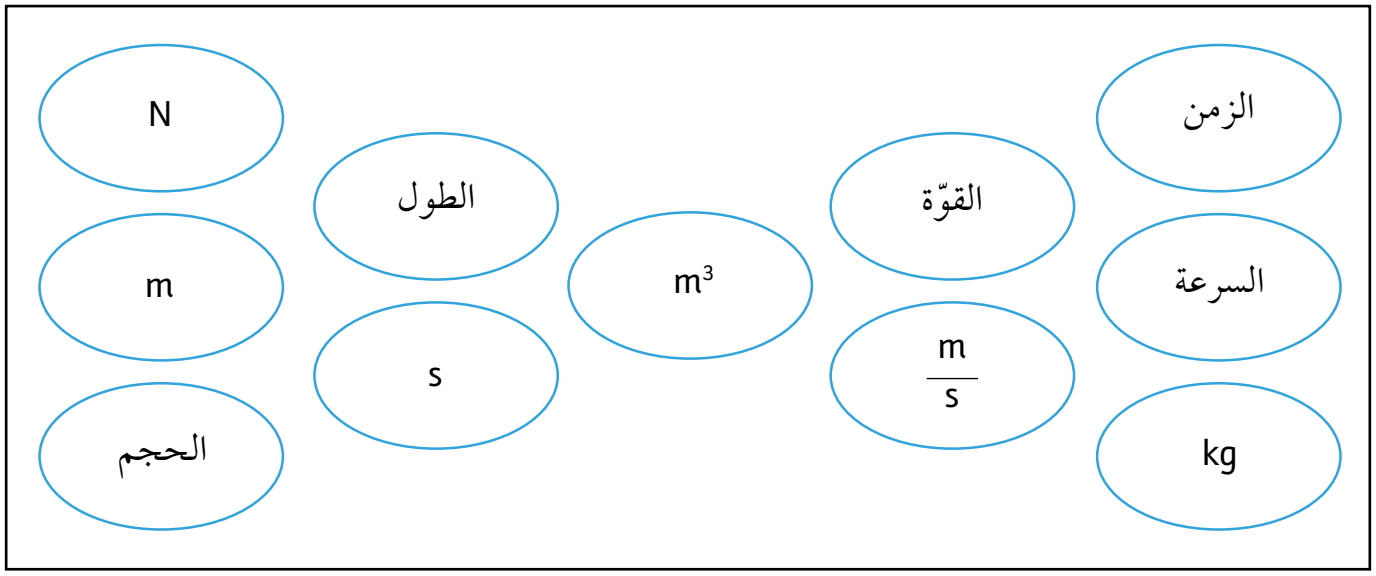
◯ لا

فسِّر إجابتك .....

.....

السؤال الثالث: صمِّم خريطة مفاهيم علمية:

1 – اِستعِن بالمفاهيم العلمية التالية التي توضّح كمّيات ووحدات القياس



الدرس الثاني

أدوات القياس

Measurement Tools

سأتعلّم:

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

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 كمّية لتحدَّد بدقّة.

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

إستكشِف

هل تستطيع قياس كتلة مقلمتك بدقّة؟

قياس الكتل الصغيرة باستخدام الميزان الإلكتروني

مقلمة – ميزان إلكتروني – قلم رصاص

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر – اُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – تعاوَن مع زملائك – اِحترِم رأي الآخرين – دوِّن ملاحظاتك – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – تأكَّد من أن تكون قراءة الميزان الإلكتروني صفرًا.
2 – عيِّن كتلة مقلمتك باستخدام الميزان الإلكتروني.
3 – سجِّل النتائج التي حصلت عليها في الجدول.

الملاحظة:

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

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

$1kg = 1000\ g$

الاستنتاج:

– تُقاس كتلة الجسم باستخدام ..... بوحدة القياس الدولية .....

إستكشِف

كيف تقيس حجم كتاب مادّة العلوم؟

التعرّف إلى كيفية قياس حجم جسم منتظم الشكل

مسطرة – جسم منتظم الشكل

الإرشادات

تداوَل الأدوات بحرص وحذر – أُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – كُن دقيقًا عند أخذ القياسات – حافِظ على الأدوات عند استخدامها – تعاوَن مع زملائك

خطوات العمل:

1 – قِس طول كتاب العلوم باستخدام المسطرة.

2 – قِس عرض كتاب العلوم باستخدام المسطرة.

3 – قِس ارتفاع كتاب العلوم باستخدام المسطرة.

4 – أُحسب حجم كتاب العلوم رياضيًّا مستخدِمًا القانون الموضَّح في الجدول مع مراعاة التحويل:

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

5 – سجِّل النتائج التي حصلت عليها في المكان المناسِب من الجدول.

الملاحظة:

الطول بوحدة m	العرض بوحدة m	الارتفاع بوحدة m	الحجم = الطول × العرض × الارتفاع (m^3)
.....	.....	.....	.....

الاستنتاج:

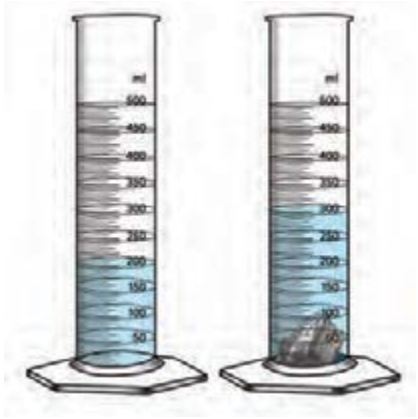
– تُقاس أبعاد الجسم المنتظم الشكل عمليًّا باستخدام ..... لحساب حجم الجسم بالقوانين ..... .

إستكشف

كيف تقيس حجم قطعة صخر غير منتظم الشكل؟

التعرّف إلى كيفية قياس قطعة صخر غير منتظم الشكل

قطعة صخر – مخبار مدرَّج – ماء



خطوات العمل:

1 – ضَع كمّية من الماء داخل المخبار المدرَّج، وسجِّل قراءة مستوى سطح الماء (V_1).

2 – أُربط قطعة الصخر بالخيط مهمَل الكتلة، ثمّ ضَعها برفق داخل المخبار.

3 – سجِّل قراءة مستوى سطح الماء (V_2).

4 – أُحسب حجم قطعة الصخر من خلال القانون $V_2 - V_1$ مع مراعاة التحويل $1mL = 1\ cm^3$

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 .....

أدوات القياس

Measurement Tools

نحن نستخدم القياس في حياتنا كلّ يوم، حتّى من دون أن نلاحظ ذلــك! فعندما نقيس طولنا لنرى كم أصبحنا أطول، أو نســتخدم ميزانًا لنعرف وزن حقيبة المدرسة، أو نضبط ساعة المنبّه لنستيقظ في الوقت المناسِب، فإنّنا نقوم بعملية قياس. لكن للحصول على نتائج صحيحة، نحتاج إلى أدوات مناسِبة. فكلّ نوع من القياسات له أداة خاصّة به.

في هذا الدرس، سنتعرّف إلى أهمّ أدوات قياس الطول، والزمن، والكتلة.

أدوات قياس الطول

على الرغم من أنّ المسطرة، والقدمة ذات الورنية، والميكروميتر كلّها أدوات تُستخدم لقياس الطول، إلّا أنّ كلّ واحدة منها تختلف في دقّتها في القياس.

الشكل (3) المسطرة

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

الشكل (4)
القدمة ذات الورنية

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

الشكل (5) الميكروميتر

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

مهارة العلوم

فسِّر: الشريط المتري لا يُستخدم في قياس سمك شعرة.

أدوات قياس الزمن

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

الشكل (6)
الساعة الرقمية

الشكل (7)
ساعة الإيقاف اليدوية

إثراء

الساعة الشمسية (المِزوَلة)

المِزوَلـة هي أداة قديمـة لقياس الوقت باستخدام ظلّ الشمس. وتتكـوّن مـن لـوح أفقـي عليه علامات الساعات وعصًا، وعندما تسطع الشـمس تلقي العصا ظلًّا على اللـوح في أوقـات مختلفة فتحدّد الوقت. وكان يسـتخدمها العرب والمسلمون قديمًا لمعرفة وقت الصلاة.

أدوات قياس الكتلة

تُعـرف **الكتلـة** على أنّها مقـدار ما يحتويه الجسـم من مـادّة. يمكن قياس الكتلة باسـتخدام الميزان ذو الكفّتين للكتل الكبيرة كما في الشـكل (8) والميزان الرقمي للكتل الصغيرة.

الشكل (8) الميزان ذو كفّتين

STEAM

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

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) أمام العبارة:

1 – ماذا نستخدم لقياس سُمك ورقة الكتاب؟

- ◯ مسطرة
- ◯ شريط متري
- ◯ ميكروميتر
- ◯ قدمة ذات ورنية

2 – لماذا نستخدم أدوات مختلفة لقياس الطول بدلًا 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 متوفّرة دائمًا

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

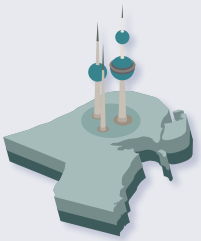
السؤال الثاني: اِقرأ العبارات التالية، ثمّ اختر ما إذا كانت صحيحة أم خاطئة بتظليل الدائرة، مع ذكر السبب إذا كانت خاطئة:

	صحيحة	خاطئة
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

تأسّـــس بيت الزكاة الكويتي عام 1982م وهو هيئة حكومية مســـتقلّة، والهدف من تأسيسه هو جمع زكاة الفطر وتوزيعها. وهي تُعدّ صدقة واجبة على كلّ مســـلم في نهاية شـــهر رمضان، كما تُعتبر طهـــرة للصائم من اللغو والرفث وطعمة للمساكين.

مقدار زكاة الفطر هو «صاع» من غالب قوت أهل البلد، مثل القمح، أو الأرزّ، أو التمر، أو الشعير.

يعادل الصاع النبوي تقريبًا 2.5 kg – 3 kg من الأرزّ وفقًا للمقاييس الحديثة.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
القياس	الحرص على الدقّة في المعلومات والبيانات والموضوعية التي تساعدنا على فهم الواقع واتّخاذ القرارات المستنيرة ومقارنة النتائج بين مختلف الأفراد أو الفرق.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

القيـاس الفيزيائي هو أداة مهمّة فـي حياتنا، مثل قياس الطول، والكتلة، ودرجة الحرارة.

وفي مجال الصحّة، نستخدم هذه المفاهيم يوميًّا لحماية أجسـامنا والمحافظة علـى صحّتنا. فمثلًا، يسـتخدم الأطبّاء موازيـن الحرارة لقياس درجة حرارة الجسـم وتشـخيص الحمّى، ويُقـاس ضغط الـدم والأوزان لتحديد الحالة الصحّية للإنسان.

كمـا أنّ القيـاس مهمّ جـدًّا لمرضى السـكّري الذين يحتاجون إلى قياس نسـبة السـكّر في الدم باستمرار، ومرضى القلب الذين يجب عليهـم متابعة ضغط الدم ونبض القلب، ومرضى السـمنة الذين يراقبون أوزانهم بشكل منتظم. وتساعد أدوات القياس أيضًا في الكشف المبكر عن الأمـراض المعدية مثل الحمّى والإنفلونزا، وغير المعدية مثل السكّري وارتفاع ضغط الدم.

لذلك، فإنّ إتقان مهـارات القياس يلعب دورًا مهمًّا في العناية بصحّتنـا والوقاية من الأمـراض. لننعم بصحّة أفضل وحياة أكثر أمانًا.

التقييم الذاتيّ

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم القياس وأهمّيته						
الكمّيات الأساسية والكمّيات المشتقّة						
النظام الدولي للوحدات وأهمّيته						
أدوات القياس						
قياس الطول والكتلة والزمن باستخدام أدوات قياس مناسِبة						

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) أمام العبارة:

1 – قاس محمّد 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 موحَّد مثل النظام الدولي للوحدات (SI) في القياس؟

- ◯ لسهولة مقارنة النتائج وتوحيدها بين العلماء حول العالم.
- ◯ لأنّ جميع الأدوات تقيس بوحدات مختلفة.
- ◯ لأنّه يوفّر أدوات قياس كثيرة.
- ◯ لأنّه يستخدم أرقامًا صغيرة دائمًا.

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: أجِب عن الأسئلة التالية:

1 – هل يمكن اعتبار «درجة الحرارة» كمّية مشتقّة؟

◯ نعم

◯ لا

لماذا يختلف تصنيفها عن «السرعة» على الرغم من أنّ كليهما يُقاس بوحدة معيّنة؟

.....

.....

.....

2 – إذا علمت أنّ: القوّة = الكتلة × التسارع، والكتلة كمّية أساسية، والتسارع ناتج عن السرعة والزمن.

– ما نوع كمّية «القوّة»؟

.....

.....

– ما الكمّيات الأساسية التي تتكوّن منها وحدة قياس القوّة؟

.....

.....

الفصل الثاني: الحركة

Motion

قال تعالى:

﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱلْفُلْكَ تَجْرِي فِي ٱلْبَحْرِ بِنِعْمَتِ ٱللَّهِ لِيُرِيَكُم مِّنْ ءَايَٰتِهِۦٓ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّكُلِّ صَبَّارٍ شَكُورٍ ﴿٣١﴾﴾

[لقمان:٣١]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: الحركة

Motion

الدرس الثاني: القوى والحركة

Forces and Motion

الدرس الأوّل

الحركة

Motion

سأتعلّم:

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

هل يوجد شـــيء ســـاكن من حولنا؟ قد يتبادر إلى أذهاننا هذا السؤال فهل نستطيع الإجابة عليه!

تتكوّن جميع الأشـــياء من حولنا من دقائـــق صغيرة في حركة مســـتمرّة، وحتّى عندما نجلس على مقاعدنا، فنحن نســـبح في الفضاء مع كرتنا الأرضية التي نعيش عليها.

وهكذا ترى أنّنا نعيش في عالم كلّه حركة، فجميع الأشـــياء في الكون من الدقائق المكوِّنة للذرّات إلى الكواكب والمجرّات – في حركة مستمرّة.

متى تتحرّك الأجسام؟

إستكشف

ما الفرق بين حركة الجسم وسرعة الجسم؟

التعرّف إلى مفهوم الحركة والإطار المرجعي وسرعة الجسم

الكتاب المدرسي

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر – اُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

1 – اِفحص الشكل (A)، والشكل (B).

2 – قارِن بين حركة السيّارة في الشكل (A) والشكل (B).

3 – ناقِش زملاءك ومعلّمك في حركة السيّارة.

4 – دوِّن ملاحظاتك واستنتاجاتك.

الشكل (A)	بعد مرور (7s) ← المسافة (100 m)
ماذا حدث للسيّارة؟	.....
دليل إجابتك	.....
الشكل (B)	بعد مرور (3s) ← المسافة (100 m)
ماذا حدث للسيّارة؟	.....
دليل إجابتك	.....
هل يؤثّر اختلاف الزمن على حركة السيّارة؟	.....
فسِّر إجابتك	.....

الاستنتاج:

– اِنتقال الجسم من موضع إلى آخر بمرور الزمن يمثّل .....

– المسافة التي يقطعها الجسم خلال فترة زمنية محدودة تمثّل .....

إستكشف

ما السرعة الثابتة؟

التعرف إلى مفهوم السرعة الثابتة

بطاقات توضيحية للنشاط

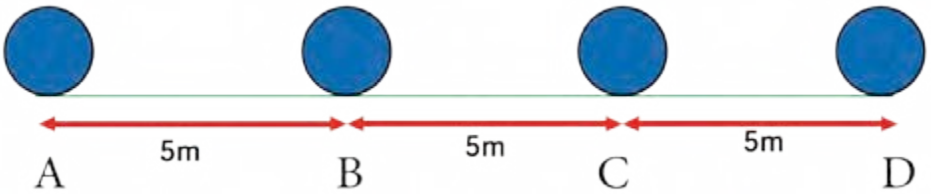
الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – أُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك

يمثّل الشكل التالي كرة تحرّكت من النقطة (A) إلى النقطة (D) خلال فترة زمنية محدَّدة.

خطوات العمل:

1 – أُدرس حركة الكرة ثمّ أكمِل 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 $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$ يُسمّى .....

– القيمة التي حصلنا عليها ثابتة أم متغيِّرة؟ ◯ ثابتة ◯ متغيِّرة

فسِّر إجابتك؟ .....

Motion

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 متحرّكًا 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 نقاطًا مرجعية بالنسبة إليك، وبالتالي نستنتج أنّ السيّارة جسم متحرّك. وقد تكون النقطة المرجعية جسمًا متحرّكًا . فمثلًا عندما تكون جالسًا 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.

الشكل (9)
حركة في خطّ مستقيم

أنواع الحركة

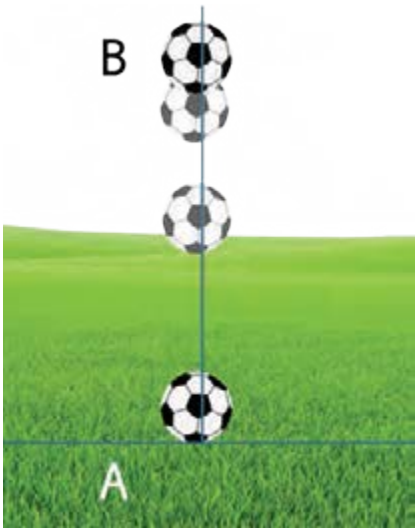
تُقسَّم الحركة إلى نوعَين حركة انتقالية وحركة دورية.

١- الحركة الانتقالية:

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

مهارة العلوم

عرِّف: مفهوم الحركة.

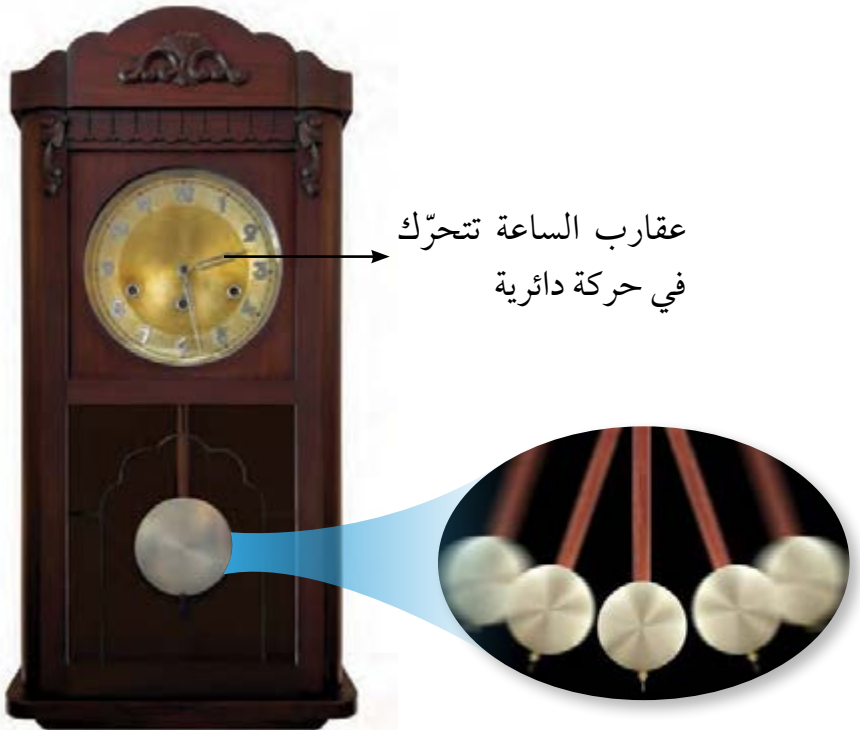


الشكل (10) حركة مقذوف رأسي

الشكل (11) حركة مقذوف بزاوية

٢- الحركة الدورية:

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



الشكل (12)
بندول الساعة يتحرّك في حركة اهتزازية

إثراء

السريع والتنافري؟

هي عبارة تُطلَق على القطارات الطائرة الفائقة السرعة، وذلك عبر العوم في الهواء أي الرفع المغناطيسي، حيث تتنافر المغانط التي في المسار والتي على القطار، فتسبّب طفو القطار على (وسادة) من التنافر المغناطيسي. تعمل صفوف من المغانط معًا لتدفع القطار وتشدّه على طول المسار بسرعات عالية جدًّا.

مهارة العلوم

قارِن: بين حركة الأرجوحة وحركة القمر حول الأرض.

السرعة Speed

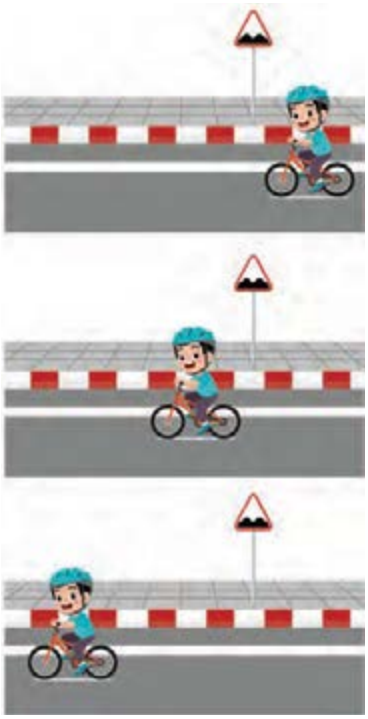
بعد أن تعرّفنا على مفهوم الحركة وأنواعها، وعلى أنّ الأجسام لا تبقى في مكانها دائمًا بل تنتقل من موقع إلى آخر خلال فترة زمنية، نجد أنّ بعض الأجسام تتحرّك ببطء مثل السلحفاة وأخرى بسرعة كبيرة مثل الطائرة:

نرى في الشكل (13) راكب درّاجة قد مرّ بعلامة المرور وتحرّك بعيدًا عنها، ولكي تصف حركته عليك معرفة سرعته، وهي المسافة التي يقطعها الجسم خلال فترة زمنية معيَّنة.

لحساب هذه السرعة، يمكنك قسمة المسافة المقطوعة على الزمن المستغرَق في قطع هذه المسافة. أي أنّ:

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

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



الشكل (13)

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

فسِّر: لماذا تُحدَّد السرعة على الطرقات الرئيسية؟

إثراء

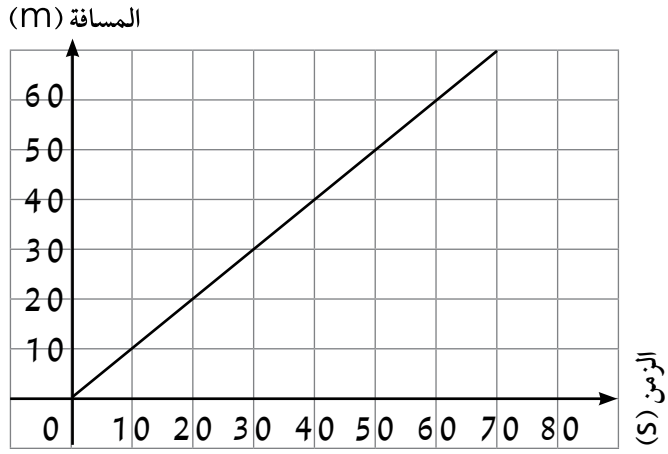
أسرع طائر هو طائر الشاهين حيث تصل سرعته إلى (107.5 m/s).

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

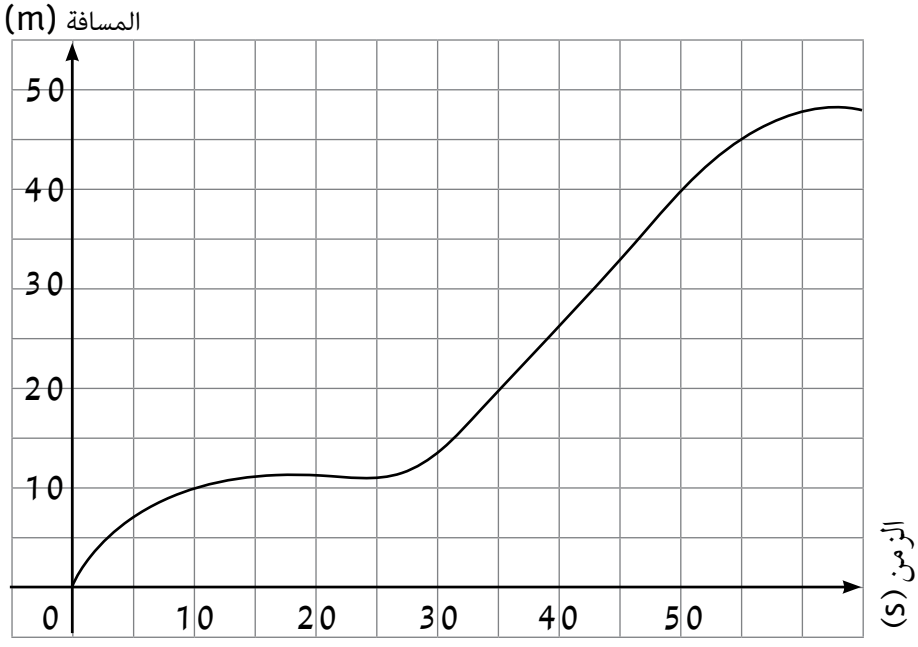
يقطع الجسم المتحرّك بسرعة ثابتة مسافات متساوية في أزمنة متساوية، كما في الشكل (15)، أو بسرعة متغيّرة كما في الشكل (16). وبالتالي، يجب معرفة سرعته المتوسّطة من خلال حساب المسافة الكلّية على الزمن الكلّي. ومن المهمّ أيضًا معرفة مفهوم آخر يُسمّى السرعة المتّجهة ونعبّر عنه بمقدار السرعة واتّجاهها.

مهارة العلوم

قارِن: بين السرعة الثابتة والسرعة المتغيّرة من حيث المفهوم.



الشكل (15) سرعة ثابتة



الشكل (16) سرعة متغيّرة

إثراء

وعي مروري

يجب الالتزام بالسرعة المحدَّدة على كلّ طريق.

يجب ترك مسافة آمنة كافية بين المركبات.

يجب تجنّب الانشغال بالهاتف أو غيره أثناء القيادة.

التسارع Acceleration

عندما يرغب قائد سيّارة في الوصول إلى مكان معيَّن يزيد الضغط على معجِّل السيّارة (دوّاسة البنزين) تدريجيًّا، فتتزايد سرعة سيّارته ويظهر له ذلك من خلال حركة مؤشِّـر عدّاد السـيّارة أمامه، كما في الشـكل (17). ويُقال في هذه الحالة إنّ قائد السيّارة قد «عجّل» السيّارة، أو إنّ السيّارة تتحرّك حركة متسارعة أي إنّ لها **تسارع**.

والتسارع هو التغيّر في السرعة خلال وحدة الزمن. ويعبَّر عنها بالزيادة (تسارع موجَب) أو النقصان (تسارع سالب) أو تغيّر في الاتّجاه.

ووحدة قياسه بحسب النظام الدولي للوحدات هي (m/s^2).

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

إثراء

وعي مروري

يوجـد داخـل كلّ سـيّارة ثلاث أدوات يمكن بواسـطتها التحكّم في مقدار سرعة السيّارة واتّجاهها:

أوّلًا – دوّاسة البنزين، التي يمكن بواسطتها زيادة مقدار السرعة.

ثانيًا – دوّاسة الفرامل، والتي يمكن بواسطتها تقليل مقدار السرعة.

ثالثًا – عجلة القيادة، والتي يمكن بواسـطتها تغييـر اتّجـاه حركة السيّارة.

صمِّـم بطريقة فنّية دوّارة الرياح التي يسـتخدمها الراصد في تنبّؤات الطقس موضّحًا كيف تسـاعد دوّارة الرياح في تحديد مقدار السرعة المتّجهة للرياح واتّجاهها في موقع معيَّن.

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) أمامها مع ذكر السبب إن وُجِد:

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 باتّجاه مركز التسوّق مدّة (15 s) إذا علمت أنّ سرعته (10 m/s)، كم تكون المسافة التي قطعها؟

القانون: .....

التطبيق: .....

2 – سافِر معنا على متن الخطوط الجوّية الكويتية:

عندما سافرت على متن الخطوط الجوّية الكويتية إلى مدينة وارسو عاصمة بولندا، اِستغرقت 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

سأتعلّم:

- مفهوم القوّة.
- العلاقة بين الكتلة ووزن الجسم.
- مفهوم الاحتكاك والعوامل التي تتوقّف عليه.

هل تســاءلت يومًا لماذا تتوقّف الدرّاجة عندما نضغط على المكابح؟ أو كيف تنطلق الكرة بسرعة عند ركلها؟ كلّ هذه الظواهر تحدث بسبب «القوّة» التي تلعب دورًا أساسيًّا في فهم حركة الأشياء، من حركة السيّارات إلى دوران الكواكب في الفضاء.

كيف تســتطيع مساعدة صاحب السيّارة في الخروج من هذه المشكلة؟

إستكشِف

ما المقصود بالقوّة؟

التعرّف إلى تأثير القوّة على الأجسام

ورق مقوّى ملوَّن – مشابك حديد – مغناطيس – حوض فيه ماء

الإرشادات

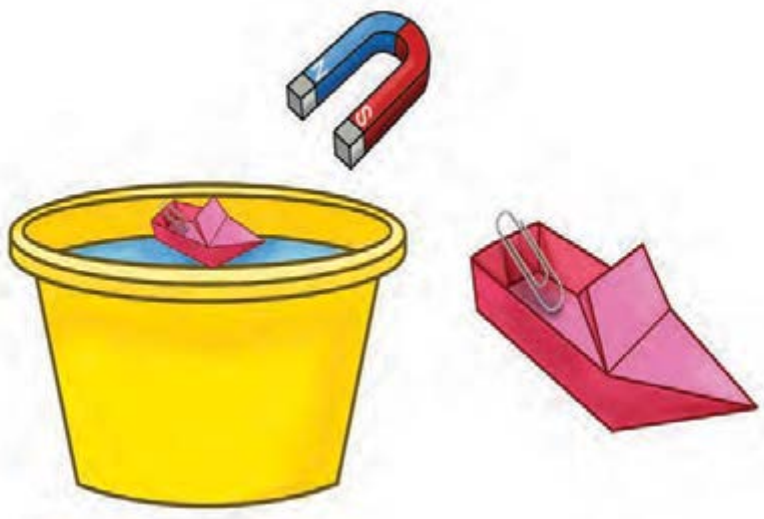
اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر – اُطلب المساعدة إذا احتجت إليها – تعاوَن مع زملائك – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – اِتّبِع تعليمات المعلّم لصنع سفينة من الورق المقوّى، وكرِّر هذه الخطوات مع زملائك لصنع سفن أخرى.

2 – ثبِّت المشابك على أحد أطراف السفينة.

3 – ضَع السفينة التي صنعتها في الحوض الذي فيه ماء، وابدأ بتقريب المغناطيس منها.



الملاحظة:

.....

الاستنتاج:

.....

إستكشف

ما العلاقة بين كتلة الجسم ووزن الجسم؟

تحديد العلاقة بين كتلة الجسم ووزن الجسم

ميزان زنبركي – أثقال مختلفة– ميزان إلكتروني

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

1 – عيِّن كتلة الأثقال باستخدام الميزان الإلكتروني.

2 – عيِّن وزن الأثقال باستخدام الميزان الزنبركي.

3 – سجِّل النتائج في الجدول.

الملاحظة:

الرقم	الكتلة	قراءة الميزان الزنبركي	أرسم العلاقة بين القوّة والكتلة
1	.....	.....	القوّة (N) الكتلة (kg) 0.1 0.2 0.3
2	.....	.....	
3	.....	.....	

الاستنتاج:

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

إستكشِف

ما المقصود بالاحتكاك؟

التعرّف إلى مفهوم الاحتكاك

مجموعة من الأوراق – شريط متري – ساعة إيقاف يدوية

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك – أُطلب المساعدة إذا احتجت إليها

خطوات العمل:

1 – خُذ ورقة وشكِّلها لتفوز على زميلك، من تصل ورقته أوّلًا إلى الأرض؟

2 – أسقِط مع زملائك الأوراق (سباق السقوط الحرّ)، من الارتفاع نفسه وفي التوقيت نفسه.

3 – أُحسب الزمن باستخدام ساعة الإيقاف.

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

القوى

Forces

عندما تسير في يوم عاصف ستشعر بدفع الرياح لك. وعندما تكون راكبًا داخل سيّارة، إنّك تميل يمينًا أو يسـارًا عند دوران السيّارة في منعطف معيّن. هذا يعني أنّك تتأثّر ببعض القوى: **فالقوّة** هي مؤثِّر خارجي كدفع أو شدّ يُبدئ حركة جسم، أو يوقفه أو يغيّر اتّجاه حركته.

والقوى من حولنا تنقسم إلى عدّة أقسام منها:

القوى المتّزنة

هي قوى تؤثّر على جسـم ما في اتّجاهات متعاكسة وتكون متساوية في المقدار، كما في الشكل (18).

الشكل (18)

القوى غير المتّزنة

هي قوى غير متسـاوية تؤثّر على الجسـم، تؤدّي إلـى تغيير في حركة الجسم، كما في الشكل (19).

الشكل (19)

الوزن والكتلة:

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 يتغيّر وزنك حسب موقع الجسم.

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

الشكل (20) ميزان إلكتروني

تسارع الجاذبية الأرضية هي مقدار التسارع الذي تكتسبه الأجسام عند سقوطها نحو الأرض نتيجة تأثير الجاذبية. ويقدَّر هذا التسارع بحوالي ($9.8\ m/s^2$) أي أنّ سرعة الجسم تزداد بمقدار (9.8) مترًا كل ثانية أثناء سقوطه الحرّ. هذه قيمة ثابتة تقريبًا 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) لتعيين وزن الجسم، ويُقاس بوحدة نيوتن (N) بينما يستخدم الميزان الإلكتروني كما في الشكل (20) لتعيين كتلة الجسم، وتُقاس بوحدة الكيلوجرام (kg).

الشكل (21) ميزان زنبركي

مثال رياضي

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

$$w = m\ g$$
$$w = 65 \times 9.8 = 637\ N$$

مهارة العلوم

أُحسب: وزنك.

فكِّر: هل يتغيّر وزنك على سطح القمر؟ إذا كانت الإجابة نعم كم يساوي؟

Friction

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

الشكل (22)

تتعرّض الأجسام الساقطة من الأعلى نحو سطح الأرض لقوّة احتكاك الهواء الجوّي، وهذا يفسّر سبب هبوط رجال المظلّات برفق ومن دون أذى، كما في الشكل (23).

الشكل (23)

وعلى الرغم من أنّنا نعتبر الاحتكاك معيقًا لحركة الأجسام ونحاول دائمًا تقليل تأثيره، إلّا أنّه يلعب دورًا مهمًّا في حياتنا اليومية، فنحن نتذكّر أهمّية 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!

الشكل (24)
سطح أملس يقلّل الاحتكاك

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

الشكل (25)
سطح خشن يزيد الاحتكاك

كما يوصي السائقون بتوخّي الحذر والقيادة بسرعة مناسِبة عند هطول الأمطار لأنّها تقلّل من خشونة السطح، ما يؤدّي إلى تقليل قوّة الاحتكاك.

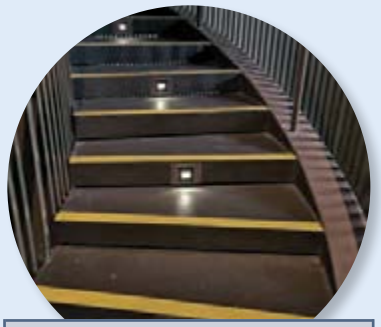
يمكن التحكّم بقوّة الاحتكاك بزيادته أو نقصانه بحسب حاجاتنا.

مهارة العلوم

فسِّر: مدلول الصور التالية:

عجلات حذاء التزلّج والحقائب

وضع زيت لمحرّكات السيّارات



وضع شريط مطّاطي على درجات السلالم

وضع سلاسل حديدية على إطارات السيّارة في المناطق الجبلية

إثراء

العالم الإيطالي غاليليو

(1564-1642)

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

S T E A M

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

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) أمامها مع ذكر السبب إن وُجِد:

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: أجِب 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؟

.....

.....

.....

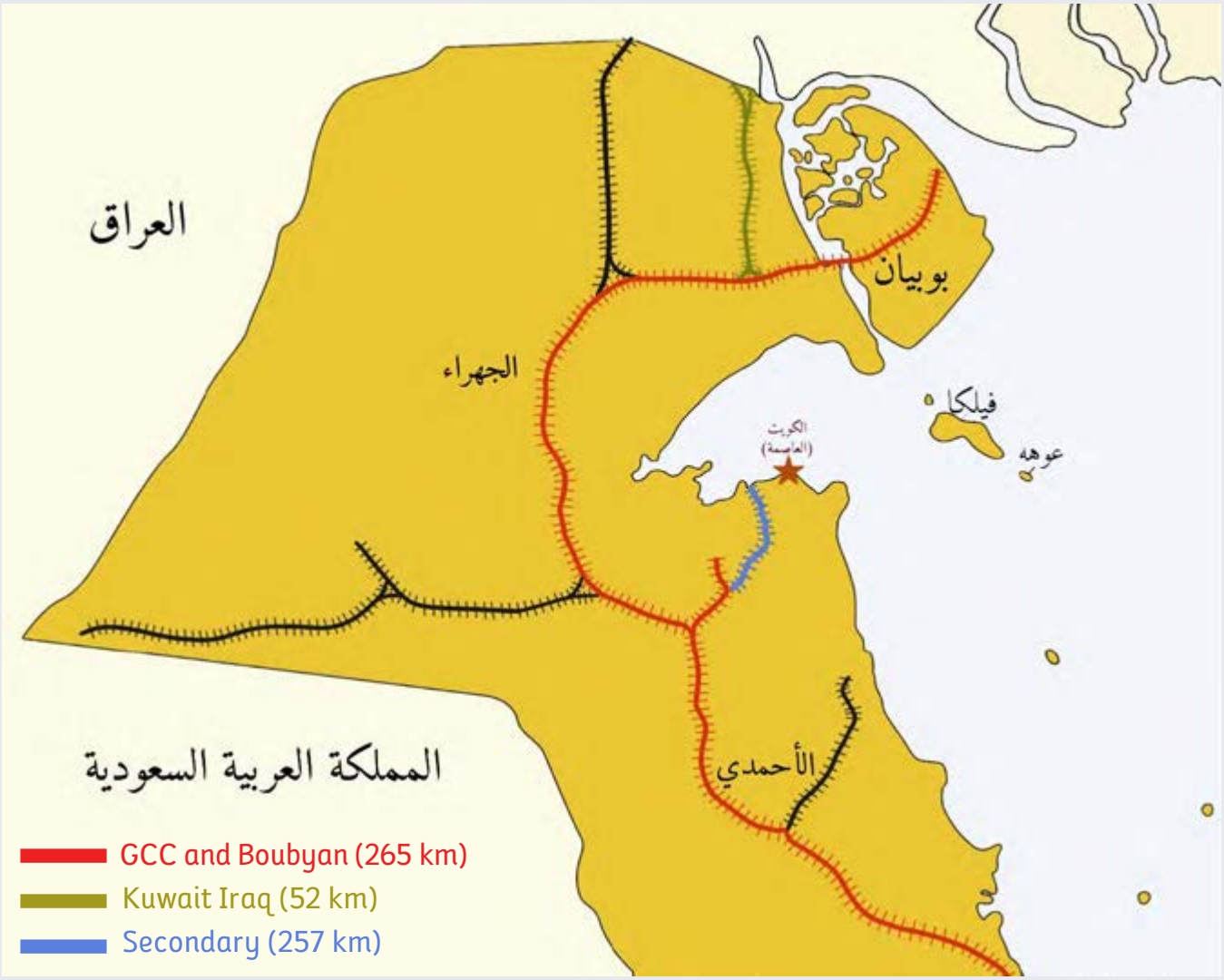
.....

.....

من وطني

مشروع شبكة سكّة الحديد لدول مجلس التعاون.

يُعدّ مشروع شبكة سكّة الحديد في دولة الكويت جزءًا لا يتجزّأ من شبكة سكك الحديد لمجلس التعاون لدول الخليج العربي والذي يبلغ طوله (2177 km) ابتداء من مدينة الكويت شمالًا إلى سلطنة عمان جنوبًا.
ويبلغ طول شبكة سكّة الحديد في دولة الكويت (574 km)، وقد تمّ التنسيق مع بلدية الكويت لإنهاء ترتيبات المرحلة الأولى من مسار السكّة الحديد.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
السرعة	المحافظة على السرعة المحدَّدة في الطريق تقيك من أخطار الحوادث، لذلك يجب أن ننمّي الوعي المروري لدينا ونتّبع دائمًا القوانين المرورية.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

القـوّة والحركة والسـرعة ضرورية لصحّة الإنسـان. فممارسة الحركة والنشـاط البدني بانتظام، مثل المشي أو الجري أو التمارين الرياضية، تسـاعد على تنشـيط الدورة الدموية، وتقوية القلب، وحرق الدهون الزائدة، وتقويـة العضلات، وزيـادة اللياقة البدنية التي تسـهم في الوقايـة من الأمراض غيـر الوراثية مثل السـمنة، والسكّري، وأمراض القلب، وبعض الأمراض الوراثية مثل ضعف العضلات أو مشكلات في العظام، التي قد تحتـاج إلى عناية خاصّة وتمارين مناسِـبة. لذلك، فإن فهمنا للحركة يسـاعدنا أيضًا على فهم أهمّية النشـاط والحركة في بناء جسـم صحّي متناسق وحماية صحّتنا وتحسين جودة حياتنا.

التقييم الذاتيّ

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم الحركة وأنواعها						
مفهوم السرعة وأنواعها						
مفهوم التسارع						
مفهوم القوّة						
العلاقة بين الكتلة ووزن الجسم						
مفهوم الاحتكاك والعوامل التي تتوقّف عليه						

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: أُدرس الرسم، ثمّ أجِب عن المطلوب.

1 – توضّح الأشكال التالية بعض الإجراءات المتّبَعة في الحياة. فسِّر سبب هذا الإجراء :

أسطح صالة التزلّج ملساء.

فسِّر: .....

وضع شريط مطّاطي على سلالم.

فسِّر: .....

وضع سلاسل حديدية على عجلات السيّارات في المناطق الجليدية.

فسِّر: .....

2 – يوضّح الشكل علامات إرشادية.
حدِّد مدلول العلامة ، والإجراء الواجب اتّخاذه.

المدلول: .....
الإجراء: .....

المدلول: .....
الإجراء: .....

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

1 – يدّعي راشد أنّ وزنه سيكون أقلّ على سطح القمر من وزنه على سطح الأرض.

– هل ما يدّعيه راشد صحيح؟ ضَع علامة صحّ في الدائرة المناسِبة له.

◯ نعم

◯ لا

فسِّر إجابتك. .....

.....

2 – تجلس فاطمة مع أخيها ناصر فوق السور.

– هل تؤثّر عليهما قوّة ؟ ضَع علامة صحّ في الدائرة المناسِبة له.

◯ نعم

◯ لا

فسِّر إجابتك. .....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – جزّ العشب في ملاعب كرة القدم.

.....

.....

قال تعالى:

﴿إِنَّ ٱللَّهَ هُوَ ٱلرَّزَّاقُ ذُو ٱلْقُوَّةِ ٱلْمَتِينُ ﴿٥٨﴾﴾

[الذاريات:٥٨]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: القانون الأوّل للحركة

First Law of Motion

الدرس الثاني: القانون الثاني للحركة

Second Law of Motion

الدرس الثالث: القانون الثالث للحركة

Third Law of Motion

الدرس الأوّل

القانون الأوّل للحركة
First Law of Motion

سأتعلّم:

- قانون الحركة الأوّل لنيوتن.
- تطبيقات على قانون الحركة الأوّل لنيوتن.

للأجسام مواضع استقرار طبيعية وهي تتحرّك باتّجاه هذه المواضع، فمثلًا تسقط الصخرة باتّجاه الأرض، وترتفع سحابة الدخان في الهواء إلى الأعلى.

عندما يكون الجسم في موضع الاستقرار، لا يمكنه التحرّك بذاته.

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

إستكشف

ما نصّ قانون الحركة الأوّل لنيوتن؟

التحقّق من قانون الحركة الأوّل لنيوتن

كوب – ورق مقوّى – قطعة نقدية

الإرشادات

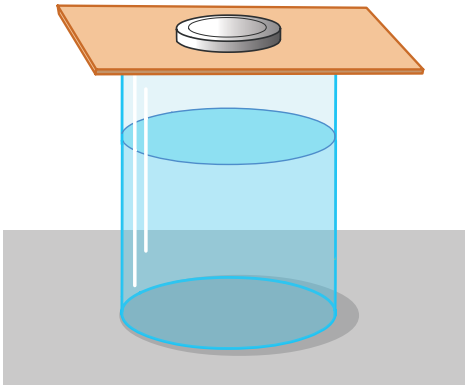
اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

1 – ضَع الورق المقوّى فوق الكأس كما في الشكل.

2 – ضَع قطعة النقود أعلى الورق المقوّى.

3 – اِدفع الورقة بطرف إصبعك بسرعة.



الملاحظة:

– تتحرّك ..... نتيجة القوّة المؤثِّرة.

– قطعة النقود ..... .

الاستنتاج:

– ينصّ قانون الحركة الأوّل لنيوتن على أنّ:

– الجسم الســاكن يبقى ..... والجسم المتحرّك يستمرّ في .....

وبسرعة ..... ما لم تؤثّر على أيّ منهما ..... تغيّر من حالته.

القانون الأوّل للحركة

First Law of Motion

تميل جميع الأجسام سـواء أكانت متحرّكة أم ساكنة إلى البقاء على حالها، وتُعرف هـذه الحالة بالقصور الذاتـي أو العطالة، وهي ميل الجسم إلى مقاومة أيّ تغيير لحالته.

وهذا ما يُعرف بقانون الحركة الأوّل لنيوتن أو بقانون **القصور الذاتي** الذي ينصّ على أنّ الجسم الساكن يبقى سـاكنًا، والجسم المتحرّك يسـتمرّ في حركته وبسرعة ثابتة ما لم تؤثّر على أيّ منهما قوّة تغيّر من حالتهما، ويكون اتّجاه حركة الجسم باتّجاه القوّة المؤثّرة عليه.

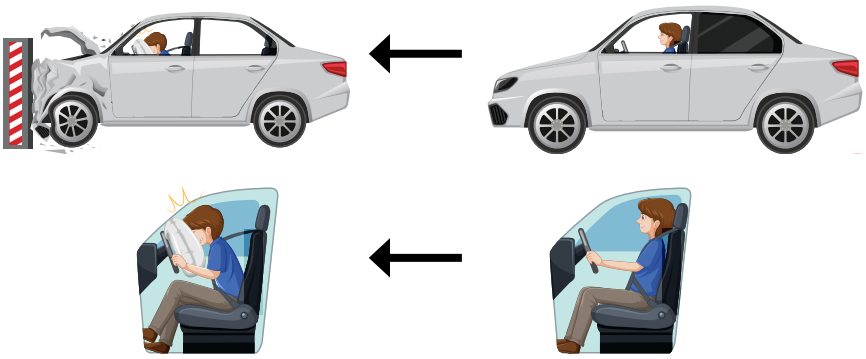
وللتغلّب على القصور الذاتي لأيّ جسـم لا بـدّ من التأثير عليه بقوّة مناسِبة تعمل على تحريك الجسم الساكن أو إيقاف الجسم المتحرّك أو تغيير سرعة الجسم المتحرّك.

التطبيقات على قانون الحركة الأوّل لنيوتن كثيرة، وتُستخدم في حياتنا بشكل يومي.

فمثلًا، إذا كنت في سـيّارة تسير بسـرعة وتوقّفت فجأة، فإنّ القصور الذاتي يجعلك تسـتمرّ في الحركة إلى الأمام، كما في الشكل (26).

وللتغلّب على ذلك نسـتخدم حزام الأمان لحماية الأشـخاص من الأضرار المترتّبة.

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 العمليـة للقانون الأوّل لنيوتـن (قانون القصـور الذاتي). فعندما تنطلق العربة بسـرعة كبيرة على المسار، يسـتمرّ الركّاب في الحركة نتيجة لقصور أجسـامهم، حتّـى عند تغيّـر اتّجـاه العربة أو توقّفها المفاجِئ. هذا هو السـبب في شعور الركّاب بالاندفاع. تعمل قوى الأمان مثل القضبـان المثبَّتة والمقاعد الخاصّة على مقاومة هذا القصور والحفاظ على الركّاب في أماكنهم. وهكذا، تجمع الأفعوانية بيـن المتعة والإثـارة وبين إظهار مبدأ فيزيائي أساسي يعيشه الإنسان بشكل عملي ومباشِر.

مهارة العلوم

حدِّد: مكان الوسـادة الهوائية في السيّارة، مع ذكر أهمّيتها.

STEAM

صمِّم مطويّة توضّح فيها قوانين المرور التي تطبّق قانون الحركة الأوّل لنيوتن.

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) أمامها مع ذكر السبب إن وُجِد:

1 – ميل الجسم إلى مقاومة أيّ تغيّر في حالته:

◯ القصور الذاتي ◯ الاحتكاك ◯ الوزن ◯ الكتلة

السبب: .....

.....

.....

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – ينصح بربط البضائع التي تُنقل بالشاحنات.

.....

.....

.....

الدرس الثاني

القانون الثاني للحركة

Second Law of Motion

سأتعلّم:

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

عندما يقــذف لاعب الهوكــي القرص بعصا الهوكي الخاصّ به، سنجد أنّ القرص يتحرّك بسرعة معيَّنة لمســافة ما. كيف انتقل القرص من حالة السكون إلى حالة الحركة؟

ما علاقة القوّة بالتسارع؟

إستكشف

ما العلاقة بين التسارع وكلّ من القوّة والكتلة؟

تحديد العلاقة بين التسارع وكلّ من القوّة والكتلة

عربة – بكرة – خيط –
أثقال – ساعة إيقاف

الإرشادات

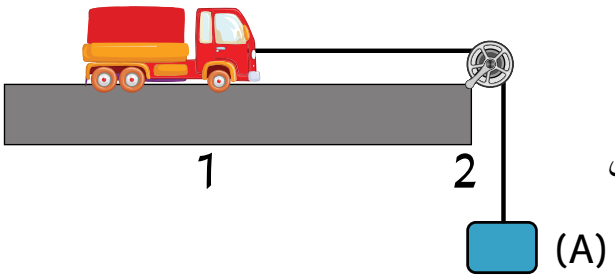
اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك

أوّلًا: العلاقة بين القوّة والتسارع

خطوات العمل:

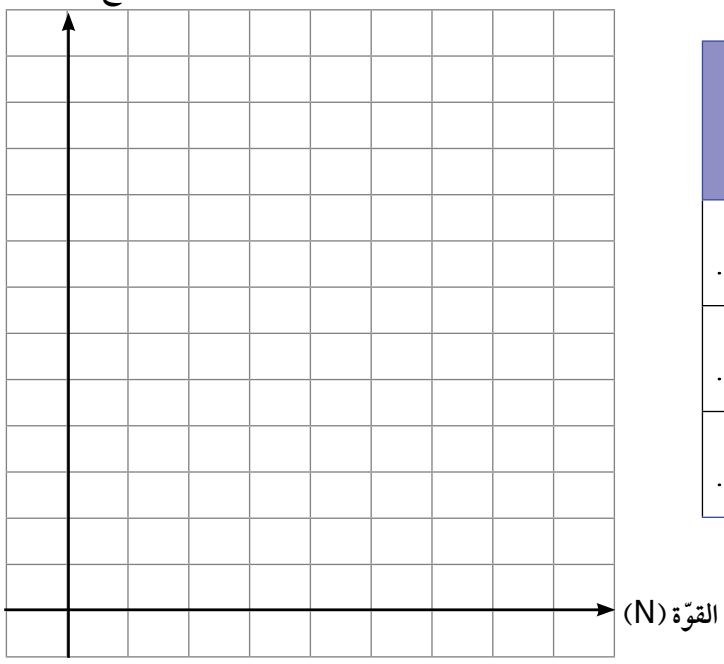
1 – اِستخدِم الأدوات المعروضة سابقًا لتحصل على الشكل الموضَّح أمامك.

2 – سجِّل النتائج في الجدول.



الملاحظة:

عدد الأثقال عند النقطة (A)	القوّة المؤثِّرة (N)	زمن وصول العربة إلى النقطة 2	وصف تسارع السيّارة
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....



الاستنتاج :

– عبِّر، لفظيًّا وبيانيًّا، عن العلاقة بين تسارع الجسم والقوّة المؤثِّرة عند ثبات الكتلة.

– عندما تزداد القوّة المؤثِّرة على الجسم ..... التسارع عند ثبات الكتلة.

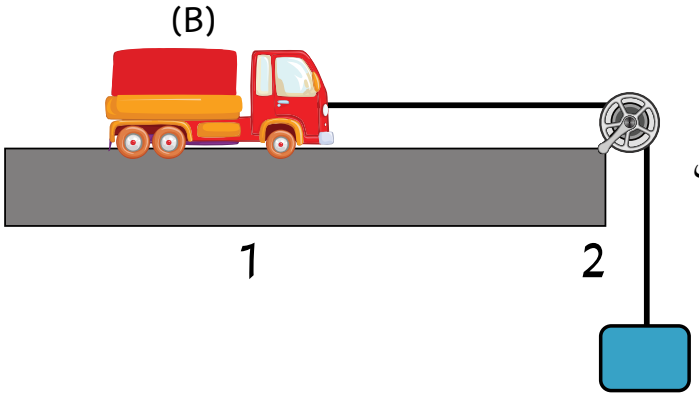
– تكون العلاقة ..... .

ثانيًا:العلاقة بين الكتلة والتسارع

خطوات العمل:

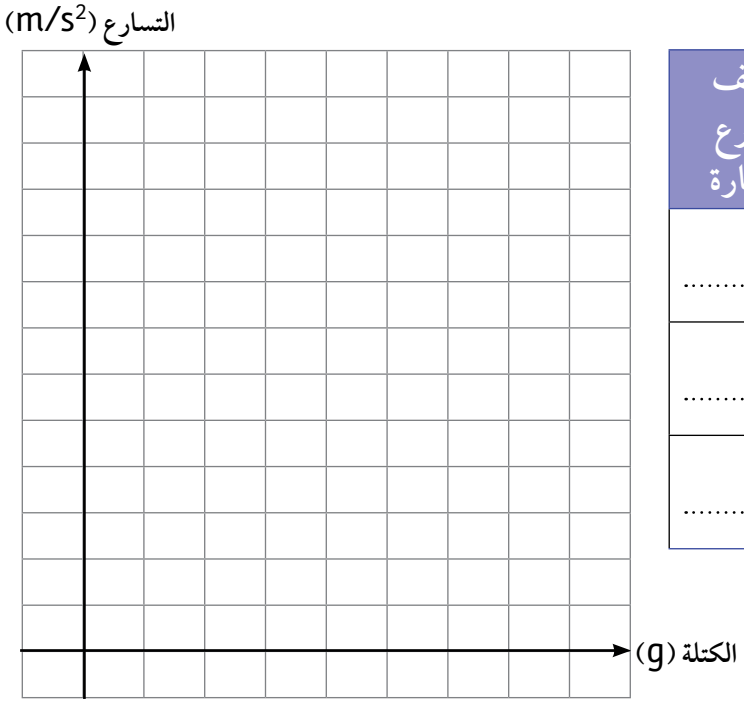
1 – اِستخدِم الأدوات المعروضة سابقًا لتحصل على الشكل الموضَّح أمامك.

2 – سجِّل النتائج في الجدول.



الملاحظة:

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



الاستنتاج:

– عبِّر، لفظيًّا وبيانيًّا، عن العلاقة بين تسارع الجسم والكتلة المؤثِّرة عند ثبات القوّة.

– عندما تزداد كتلة الجسم ..... التسارع عند ثبات القوّة.

– تكون العلاقة ..... .

ينصّ قانون الحركة الثاني لنيوتن على أنّ:

– التسارع (العجلة) التي يتحرّك بها جسم ما تتناسب طرديًّا مع ..... المؤثِّرة على الجسم وعكسيًّا مع .....

قانون الحركة الثاني لنيوتن
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 المؤثِّرة على جسم، زاد تسارعه، ولكن كلّما زادت كتلته، قلّ تسارعه بالقوّة نفسها.» وينصّ هذا القانون على أنّ التسارع الذي يتحرّك به جسم ما يتناسب طرديًّا مع القوّة المؤثِّرة عليه، وعكسيًّا مع كتلته.

يفسّر القانون الثاني للحركة العلاقة بين القوّة والكتلة والتسارع، إذ يؤكّد أنّ القوّة المؤثِّرة 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. وطبقًا 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.

مثال رياضي

يدفع ولد عربة كتلتها (60 kg)، فتتحرّك بتسارع مقداره ($3\ m/s^2$). أُحسب قوّة الولد التي أثّرت في تسارع العربة.

$$F = m\,a$$
$$F = 60 \times 3 = 180N$$

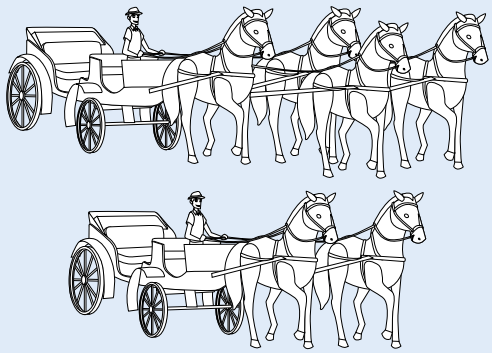
إثراء

العدّاء في سباق الجري

عندما يبدأ العدّاء بالانطلاق من خطّ البداية، يضغط بقوّة كبيرة بقدمَيه على الأرض. هذه القوّة تولّد تسارعًا يجعله يزيد سرعته بسرعة ملحوظة. وإذا بذل العدّاء قوّة أقلّ، فإنّ تسارعه سيكون أبطأ. كما أنّ العدّاء الأخفّ وزنًا يستطيع أن يحقّق تسارعًا أكبر بنفس القوّة مقارنة بعدّاء أثقل وزنًا. هذا المثال يوضّح كيف أنّ القوّة المبذولة وكتلة الجسم يحدّدان مقدار التسارع، وهو جوهر القانون الثاني لنيوتن.

مهارة العلوم

قارِن: بين العربتَين في الشكل أدناه من حيث الكتلة والقوّة والتسارع؟



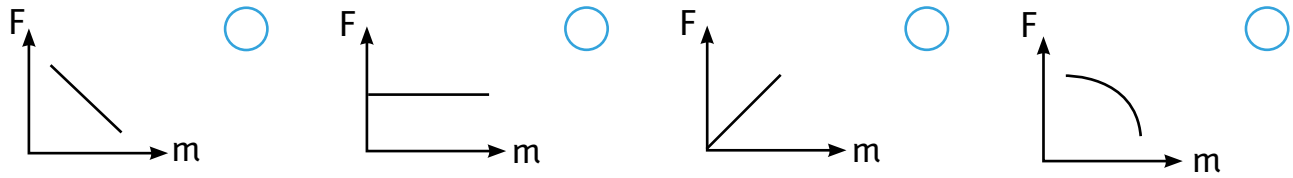
S T E A M

قِف على ميزان الأشخاص وأنت داخل مصعد أبراج الكويت، واصعد بالمصعد إلى أعلى دور ،فستلاحظ تغيّرًا في مؤشّر الميزان بزيادة الوزن أثناء الصعود. اِبحث في المصادر الإلكترونية عن سبب تغيّر مؤشّر الميزان.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

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



السبب: .....

2 – العلاقة الرياضية بين الكتلة والتسارع والقوّة:

○ $F = m + a$ ○ $F = m - a$ ○ $F = m \div a$ ○ $F = m \cdot a$

السبب: .....

3 – تتحرّك العربة بتسارع أكبر في:

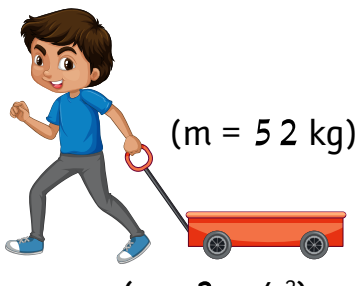
السبب: .....

السؤال الثاني: حُلّ المسألتَين التالتَين:

1 – أُحسب التسارع التي تتحرّك بها طائرة كتلتها (4 kg) إذا أثّرت عليها قوّة مقدارها (8 N).

القانون: .....

التطبيق: .....



2 – تُسحب عربة كتلتها (52 kg) بواسطة حبل، وتُعجَّل العربة بمقدار ($2\ m/s^2$). أُحسب القوّة التي تسبّب هذا التسارع.

القانون: .....

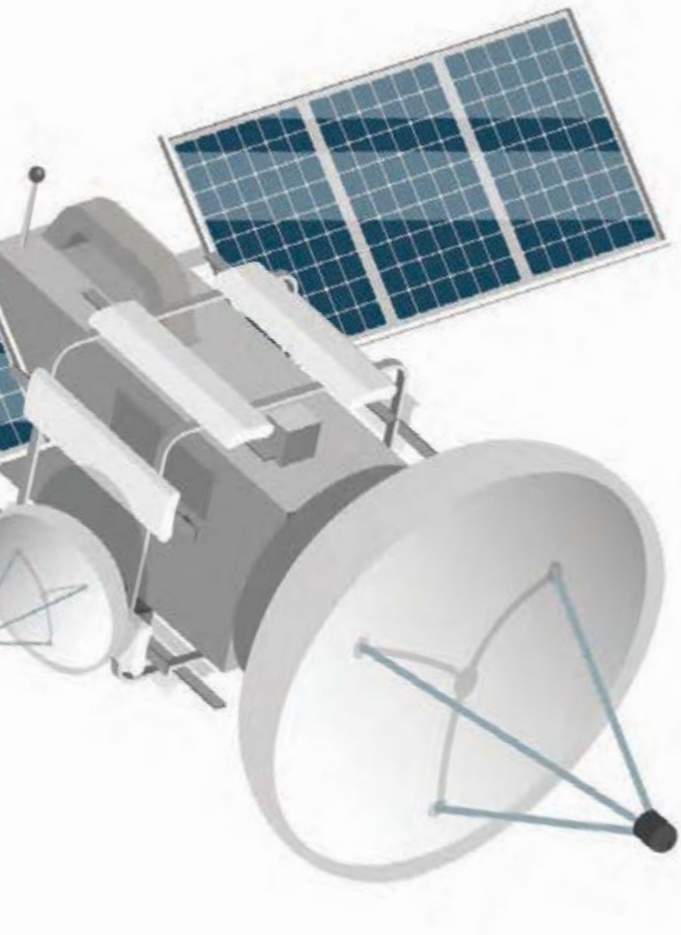
التطبيق: .....

الدرس الثالث

القانون الثالث للحركة
Third Law of Motion

سأتعلّم:

- قانون الحركة الثالث لنيوتن.
- تطبيقات على قانون الحركة الثالث لنيوتن.



أطلقت الكويت أوّل قمر صناعي لها باسم "كويت سات 1" في تاريخ 3-1-2023 من قاعدة كانا فيرال للقوّات الجوّية في فلوريدا الولايات المتّحدة. هذا القمر الصناعي هو نتيجة لمشروع بدأ في عام 2019 في جامعة الكويت بدعم من مؤسّسة الكويت للتقدّم العلمي.

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

إستكشِف

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

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء منها

خطوات العمل:

1 – اِستخدِم الأدوات كما في الشكل أمامك.

2 – أُنفخ البالون عن طريق العود المصّاص، وأحكِم إغلاقه بيدك.

3 – ضَع السفينة الصغيرة في حوض الماء، واسمح بخروج الهواء من العود المصّاص.

الملاحظة:

.....

.....

الاستنتاج:

.....

.....

إستكشف

ما أثر القوّة على الأجسام؟

بيان أثر القوّة على الأجسام

مسطرة – ممحاة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص وحذر – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

1 – ثبِّت طرف المسطرة على حافّة الطاولة، ثمّ ضَع الممحاة على الطرف الآخر للمسطرة.

2 – اِدفع المسطرة إلى الأسفل قليلًا.

3 – اِدفع طرف المسطرة إلى أسفل بقوّة أكبر.

الملاحظة:

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

الاستنتاج:

ينصّ قانون الحركة الثالث لنيوتن على أنّ:

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

قانون الحركة الثالث لنيوتن:
Third Law of Motion

اِفترِض أنّــك تراقب انطلاق مركبة فضائية. ستســمع صوتًا عاليًا جدًّا، وترى غازات مشــتعلة تندفــع من فُتحات عادم الصاروخ إلى أســفل، وفي هذه اللحظة، تتحرّك المركبــة الفضائية إلى أعلى. من الممكن أن تستدلّ من خلال رؤيتك للشكل (28) على أنّ قوّة الانطلاق ناتجة من اندفاع الغازات في اتّجاه معاكِس لحركة الصاروخ. وكنتيجة لهذه القوّة المتّجهة إلى أســفل، فإنّ المكّوك يتحرّك إلى أعلى، وتمثّل هذه الحركة **القانون الثالث للحركة**، والذي ينصّ على أنّ:

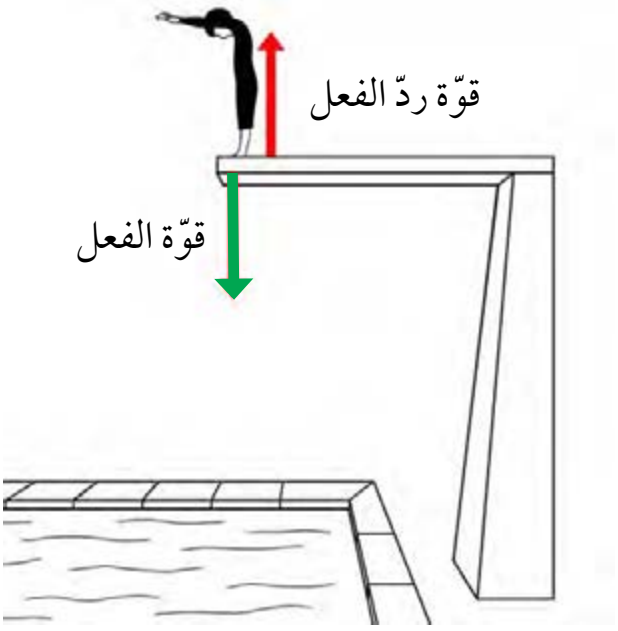
«لكلّ قوّة فعل قوّة ردّ فعل مساوِية له في المقدار ومضادّة له في الاتّجاه».

من تطبيقات قانون الحركة الثالث لنيوتن

١ - ولد يقفز عن لوح المسبح

عندما يقفز ولد من على لوح القفز كما في الشــكل (29) فإنّه يؤثّر على اللوح إلى الأسفل بقوّة تُسمّى قوّة الفعل، فيدفع اللوح الولد إلى الأعلى بالقوّة نفسها لكن في الاتّجاه المعاكِس وذلك يُسمّى قوّة ردّ الفعل.
القوّتان متساويتان في المقدار، ومتعاكستان في الاتّجاه.

الشكل (28)



الشكل (29)

٢ - إستخدام المجداف في التحكّم باتّجاه القارب

عندما يجدّف الشخص باستخدام المجداف، 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 المجداف الماء، زادت قوّة دفع الماء إلى القارب في الاتّجاه المعاكِس، فيتحرّك القارب إلى الأمام.

الشكل (30)

إثراء

أمن وسلامة

عند السباحة

1 – اِرتدِ سترة النجاة.

2 – اِرتدِ خوذة النجاة.

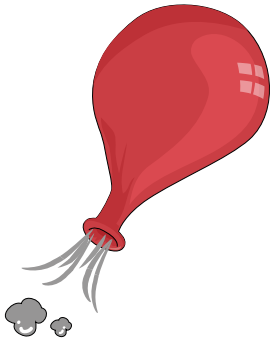
3 – تدرَّب على المهارات الأساسية الأوّلية للسباحة.

مهارة العلوم

علِّل: يحلّق الطائر مرتفعًا في السماء إلى أعلى، كلّما خفق جناحَيه إلى أسفل.

اِستخدِم بالونًا ولوحًا وعجلات لتصميم سيّارة تتحرّك بناءً على قانون نيوتن الثالث: لكلّ فعل ردّ فعل.

أتحقّق ممّا تعلّمت



.....

السؤال الأوّل: أُدرس الرسم ثمّ أجِب عن المطلوب:

1- يوضّح الشكل المقابِل بالونًا فيه هواء تُركت فوّهته مفتوحة.

- حدِّد على الرسم قوّة الفعل وقوّة ردّ الفعل مع توضيح اتّجاهها بالأسهم.
- حركة البالون تمثّل تطبيق القانون .....
- إذا دفع البالون الهواء خارجًا بقوّة مقدارها (20 N)، فكم تكون قوّة اندفاع البالون؟

.....

.....

.....

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

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 ذراعًا بحثيًّا لدعم خطط التنمية في دولة الكويت. يتميّز المعهد بدوره الريادي في تطوير حلول علمية وتقنية تلبّي احتياجات المجتمع والاقتصاد، من خلال أبحاث تطبيقية في مجالات متعدّدة تشمل الطاقة، والبيئة، والمياه، والزراعة، والتكنولوجيا، والصناعة.

يضمّ المعهد نخبة من الباحثين والخبراء، ويتميّز بامتلاكه مراكز متخصّصة ومختبرات متطوّرة، ما يجعله شريكًا إستراتيجيًّا في مواجهة التحدّيات الوطنية، وتحقيق التنمية المستدامة. كما يسهم في نقل المعرفة والتكنولوجيا عبر الشراكات المحلّية والعالمية ويحرص على تبنّي أحدث تقنيّات الذكاء الاصطناعي، والطائرات المسيّرة، والروبوتات الذكية لدعم مستقبل الكويت العلمي والرقمي.

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

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

تُعدّ قوانين نيوتن للحركة مرتبطة بصحّة الإنسان بشكل غير مباشِر.

فقانون نيوتن الأوّل يوضّح أهمّيــة الحركة؛ فالبقاء بلا نشــاط لفترات طويلة، كما في الجلوس المســتمرّ، قد يؤدّي إلى أمراض مثل السمنة وضعف الدورة الدموية.

أمّا قانون نيوتن الثاني فيُظهر أنّ زيادة القوّة العضلية من خلال التمارين المنتظمة تســاعد الجسم على التحرّك بكفــاءة، ممّا يعــزّز اللياقــة ويقلّل من خطــر الإصابة بأمراض القلب والسكّري.

وقانون نيوتــن الثالث، يمكن أن يفســرّ صحّيًا بأنّ كلّ حركــة أو مجهود بدني نقــوم به له تأثيــر إيجابي على الجسم، مثل تحسين التنفّس وتقوية القلب.

لذلك، من خــلال قوانين نيوتن نحن أقوى وأكثر صحّة عندما نجعل الرياضة جزءًا من يومنا.

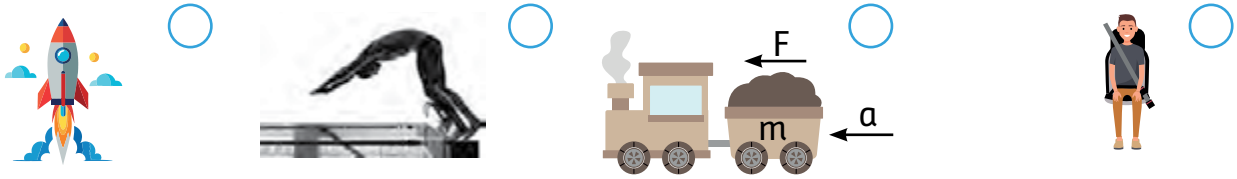
التقييم الذاتيّ

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
قانون الحركة الأوّل لنيوتن						
تطبيقات على قانون الحركة الأوّل لنيوتن						
قانون الحركة الثاني لنيوتن						
العلاقة بين القوّة والتسارع عند ثبات الكتلة						
العلاقة بين الكتلة والتسارع عند ثبات القوة						
قانون الحركة الثالث لنيوتن						
تطبيقات قانون الحركة الثالث لنيوتن						

تقييم نهاية الفصل

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

الشكل الذي يُعبّر عن القانون الأوّل لنيوتن:



السبب: .....

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

قوانين الحركة

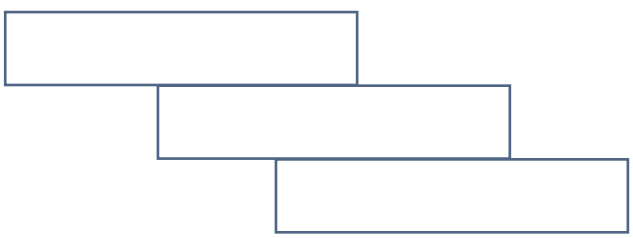
نصّ القانون	نصّ القانون	نصّ القانون
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
	مثال	

السؤال الثالث: أُدرس الرسم، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – الأصدقاء في الشكل التالي خالد ويوسف ومحمّد قادرين على رفع الصناديق بقوّة مختلفة.

– يستطيع خالد رفع الصندوقَين (أ) و(د).
– يستطيع يوسف رفع الصندوقَين (ب) و(ج).
– يستطيع محمّد رفع الصناديق (أ) و(ج) و(د).

رتِّب الأشخاص بحسب قوّتهم تصاعديًّا.



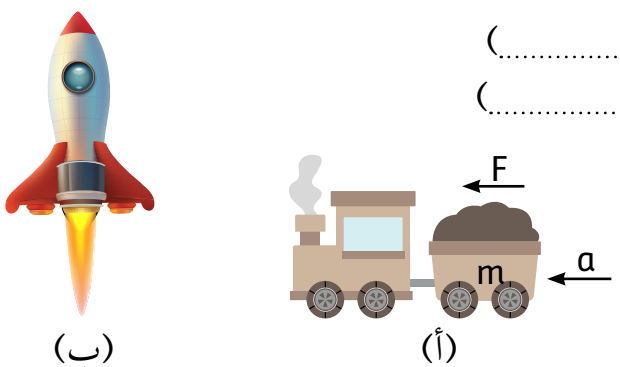
فسِّر إجابتك. .....

.....

2 – يوضّح الرسم المقابِل تطبيقات على قوانين الحركة:

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

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



الوحدة الثانية

علم الأرض

Earth Science

الفصل الأوّل: الغلاف الجوّي

The Atmosphere

شارِك العلماء

ليون تيسيرينك دي بور

Léon Teisserenc de Bort

ليون تيسيرينك دي بور Léon Teisserenc de Bort هو أحد أبرز روّاد علم الأرصاد الجوّية في القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين، وُلد في فرنسا عام 1855، وكرّس حياته لفهم أسرار الغلاف الجوّي، في وقت كان يُنظر فيه إلى السماء على أنّها فراغ غامض.

عمل تيسيرينك ضمن دائرة الأرصاد الجوّية الفرنسية، لكنّه سرعان ما تجاوز المهامّ التقليدية، وأسّس مرصدًا خاصًّا به في منطقة "تراب" جنوب باريس، حيث أطلق بالونات مملوءة بالهيدروجين، تحمل أدوات دقيقة لقياس الضغط ودرجة الحرارة، حتّى ارتفاعات شاهقة. وخلال مئات الرحلات التي أجراها ليلًا ونهارًا، لاحظ ظاهرة غريبة: كانت درجة الحرارة تنخفض تدريجيًّا كلّما ارتفع البالون، ولكن كانت تتوقّف عن الانخفاض ابتداء من ارتفاع معيّن، وتبدأ أحيانًا بالارتفاع.

هذا الاكتشاف غير المتوقّع قاد تيسيرينك في عام 1902 إلى اقتراح تقسيم الغلاف الجوّي إلى طبقتَين أساسيتَين:

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 وخلوّها من الاضطرابات المناخية.

لم يكن اكتشافه هذا موضع ترحيب في البداية، لكنّه أصرّ عليه ودعّمه بأدلّة متكرّرة حتّى أصبح حجر الأساس في فهم طبقات الغلاف الجوّي، وفتح المجال أمام علم الطيران وعلوم الفضاء لاحقًا. لقد سبق تيسيرينك عصره، وجمع بين الجرأة العلمية والمنهجية الدقيقة، وترك إرثًا لا يزال حيًّا في كتب الأرصاد الجوّية ومراكز أبحاث المناخ حتّى اليوم.

الفصل الأوّل: الغلاف الجوّي

The Atmosphere

قال تعالى:

﴿ فَمَن يُرِدِ ٱللَّهُ أَن يَهۡدِيَهُۥ يَشۡرَحۡ صَدۡرَهُۥ لِلۡإِسۡلَٰمِۖ وَمَن يُرِدۡ أَن يُضِلَّهُۥ يَجۡعَلۡ صَدۡرَهُۥ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِي ٱلسَّمَآءِۚ كَذَٰلِكَ يَجۡعَلُ ٱللَّهُ ٱلرِّجۡسَ عَلَى ٱلَّذِينَ لَا يُؤۡمِنُونَ ١٢٥ ﴾

[الأنعام:١٢٥]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: الغلاف الجوّي

The Atmosphere

الدرس الثاني: الضغط الجوّي

Air Pressure

الدرس الأوّل

الغلاف الجوّي The Atmosphere

سأتعلّم:

- مكوّنات الغلاف الجوّي.
- خصائص طبقات الغلاف الجوّي.
- أهمّية الغلاف الجوّي.

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

- هل فكّرت لماذا تستطيع التنفّس على الأرض، لكن لا تستطيع ذلك في الفضاء؟
- لماذا لا تحترق الأرض بأشعّة الشمس القوية؟
- هل تخيّلت يومًا كيف يستطيع الهواء الجوّي أن يحمينا؟

إستكشِف

ما مكوِّنات الغلاف الجوّي؟

التعرّف إلى مكوِّنات الغلاف الجوّي

جدول يوضّح نسب الغازات في الكواكب

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِحترِم رأي الآخرين – دوِّن ملاحظاتك

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

خطوات العمل:

1 – اِقرأ الجدول جيّدًا.

2 – ناقِش زملاءك بمحتويات الجدول.

الملاحظة	الكوكب (1)	الكوكب (2)	الكوكب (3)	سبب اختيارك
إذا كنت ستسافر إلى أحد هذه الكواكب، فأيّ الكواكب يوفّر بيئة مناسِبة للحياة؟				.....
كواكب تستحيل فيها الحياة؟				.....

الاستنتاج :

– يتكوّن الغلاف الجوّي من .....

إستكشِف

ما طبقات الغلاف الجوّي؟

التعرّف إلى طبقات الغلاف الجوّي وخصائص كلّ طبقة

بطاقات تعريفية ملوَّنة

الإرشادات

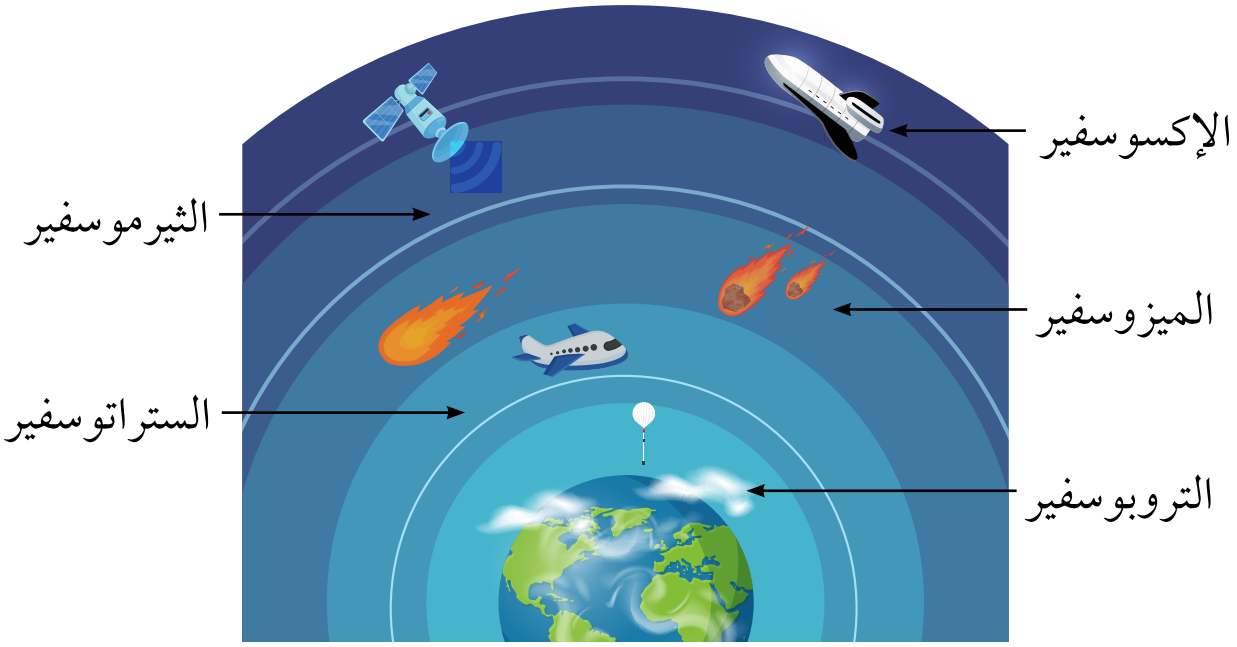
اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِحترِم رأي الآخرين – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

1 – أُنظر إلى الصورة التي أمامك.

2 – ناقِش الصورة مع زملائك.

3 – اِقرأ البطاقات التعريفية جيّدًا، ثمّ صنِّفها في الجدول.



1	2	3	4	5
درع واقٍ للأرض يحميها من النيازك.	تدور فيها الأقمار الصناعية المختصّة بالاتّصالات.	الأفضل لتحليق الطائرات لخلوّها من العواصف وبخار الماء.	تمتاز بالتقلّبات الجوّية لوجود بخار الماء.	آخر طبقات الغلاف الجوّي وتمتدّ إلى الفضاء الخارجي.

الملاحظة:

طبقات الغلاف الجوّي	الثيرموسفير	الميزوسفير	التروبوسفير	الستراتوسفير	الإكسوسفير
رقم البطاقة التعريفية	.....	.....	.....	.....	.....

الاستنتاج :

- يتكوّن الغلاف الجوّي من ..... لكلّ منها خصائص تميّزها.

إستكشف

كيف يحافظ الغلاف الجوّي على درجة الحرارة؟

التعرّف إلى دور الغلاف الجوّي في حفظ درجة الحرارة

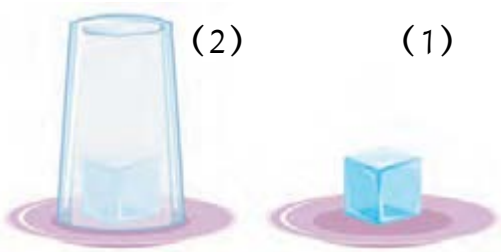
مصدر حراري – مكعّبات ثلج – كأس زجاجية – طبقان

الإرشادات

اِرتدِ معطف العلوم – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِستخدِم الأدوات الزجاجية والماء الساخن بحذر – تعاوَن مع زملائك – أعِد الموادّ والأدوات إلى أماكنها – حافِظ على نظافة المختبر

خطوات العمل:

1 – ضَع مكعّبًا من الثلج في كلّ من الطبقَين كما في الشكل التالي.
2 – ضَع مصدرًا حراريًّا على مسافة متساوية من الطبقَين.
3 – راقِب ماذا يحدث خلال فترة من الزمن.



الملاحظة:

- ينصهر مكعّب الثلج في الطبق رقم ..... قبل مكعّب الثلج في الطبق .....

الاستنتاج:

- الغلاف الجوّي ..... درجة حرارة الأرض.

إستكشف

كيف يؤثّر الغلاف الجوّي على الطقس والمناخ؟

التعرّف إلى تأثير بخار الماء على الطقس والمناخ

كأسان زجاجيتان – ماء مغلي – غطاء زجاجي

خطوات العمل:

1 – إملأ الكأسَين الزجاجيتَين بكمّية متساوية من الماء المغلي.

2 – غَطِّ إحداهما بغطاء زجاجي (أو أيّ بديل).

3 – راقِب ما يحدث.

(2) (1)

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

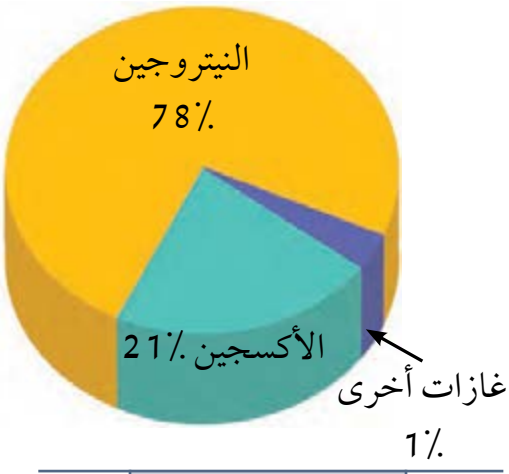
الاستنتاج :

– يحافظ الغلاف الجوّي على .....

– يتكثّف ..... مكوِّنًا السحب التي تسقط على شكل ..... لتستكمل دورة الماء في الطبيعة.

The Atmosphere

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).



الشكل (1)
نسب الغازات في الغلاف الجوّي

١. 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 جدًّا للنباتات، حيث تقوم بعض أنواع البكتيريا التي توجد في العقد الجذرية للنباتات البقولية مثل (الفول – الحمّص – العدس) باستخلاص النيتروجين النقي من الهواء وتحوّله إلى مركّبات تزيد من خصوبة التربة 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).

الشكل (2)
أهمّية الأكسجين وثاني أكسيد الكربون

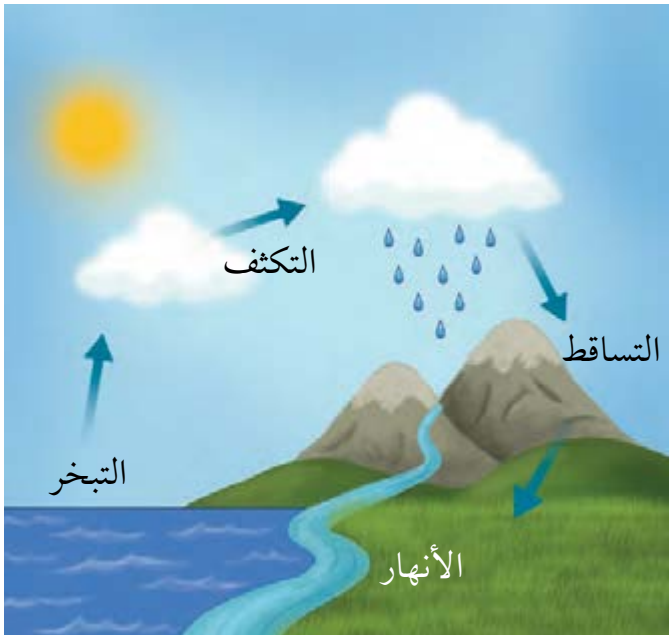
- غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2):

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.

- بخار الماء (H_2O):

لبخار الماء دور رئيسي في تنظيم المناخ وتوزيع المياه على سطح الأرض، تبدأ هذه الدورة بتبخّر الماء من المحيطات والأنهار والبحيرات نتيجة حرارة الشمس، فيرتفع إلى الغلاف الجوّي على شكل بخار ماء. وعندما يصعد إلى طبقات الجوّ العليا، يبرد ويتكثّف مكوِّنًا الغيوم. مع ازدياد التكاثف وتشبّع الهواء ببخار الماء، تتساقط قطرات الماء على شكل أمطار أو ثلوج، بعد ذلك يعود الماء إلى سطح الأرض حيث يتجمّع في المسطّحات المائية أو يتسرّب إلى باطن الأرض ليغذّي المياه الجوفية، وتبدأ الدورة من جديد، كما في الشكل (3).



الشكل (3) دورة الماء في الطبيعة

مهارة العلوم

فسِّر: كيف تبقى نسب الغازات ثابتة في الغلاف الجوّي.

إثراء

تمثّل الرطوبة كمّية بخار الماء في الهواء. وهي محدودة، وتعتمد على درجة حرارة الهواء. الرطوبة النسبية عبارة عن تركيز بخار الماء في الهواء مقارنة بالكمّية الكلّية من بخار الماء الممكن تواجدها في الهواء عند درجة حرارة معيَّنة.

- غاز الأوزون:

يعمل كدرع واقٍ يحمي سطح الأرض والكائنات الحيّة من الأشعّة فوق البنفسجية التي يمكن أن تسبب أضرارًا للكائنات الحيّة عند التعرّض لها لفترات طويلة.

- الهباء الجوّي Aerosols:

هو مزيج من الجسيمات الدقيقة جدًّا، 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 السيّارات.

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 وحتّى 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 وثاني أكسيد الكربون، وبالتالي هي الطبقة التي تحدث فيها التقلّبات الجوّية والرياح، والأمطار، والعواصف ...، وتُعتبر أكثف الطبقات التي تحتوي على (٩٠ ٪) 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 يوميًّا، وتنخفض فيها درجة الحرارة تدريجيًّا 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.

الأيونوسفير Ionosphere:

ليســت طبقة منفصلة من الغلاف الجوّي بل هي منطقة موجودة ضمن عدّة طبقات تشــمل أجزاء من طبقة الثيرموســفير وطبقة الميزوسفير. تحتوي على جزيئات مشــحونة كهربائيًّا تتأثّر بالإشــعاع الشمسي، ما يجعلها تعكس موجات الراديو وتؤثّر على الاتّصالات اللاسلكية.

الإكسوسفير (الطبقة الخارجية) Exosphere:

تُعتبر الحــدّ الفاصل بين الغلاف الجوّي والفضاء الخارجي، يكون فيها الضغط الجوّي شــبه معدوم، وتدور فيها الأقمــار الصناعية، وتحتوي بشكل أساسي على غازات خفيفة مثل الهيدروجين والهيليوم.

إثراء

الشــفق القطبي هو عرض ضوئي طبيعي مذهل يحدث في السماء، بخاصّــة في المناطــق القريبة من القطبَيــن الشــمالي والجنوبــي، ويحــدث عندمــا تصطــدم الجسيمات المشحونة من الشمس مثل (الإلكترونات والبروتونات) بــذرّات الغــازات فــي الغلاف الجوّي العلوي، مثل الأكســجين والنيتروجين، وتُصدر هذه الذرّات ضوءًا ملوَّنًا يشبه اللوحات الراقصة في السماء.

مهارة العلوم

قارِن: بين طبقات الغلاف الجوّي من حيــث خصائــص كلّ طبقة.

STEAM

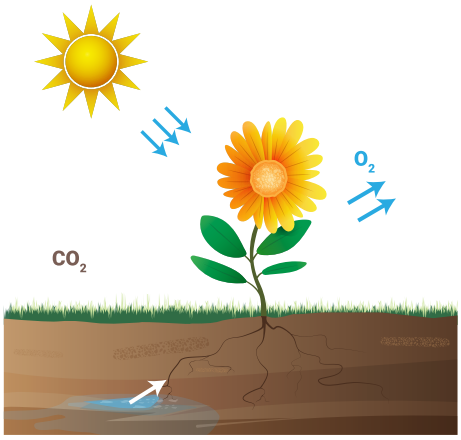
أُحسب ارتفاعات طبقات الأرض بوحدة القياس المتر.

أهمّية الغلاف الجوّي
Importance of the Atmosphere

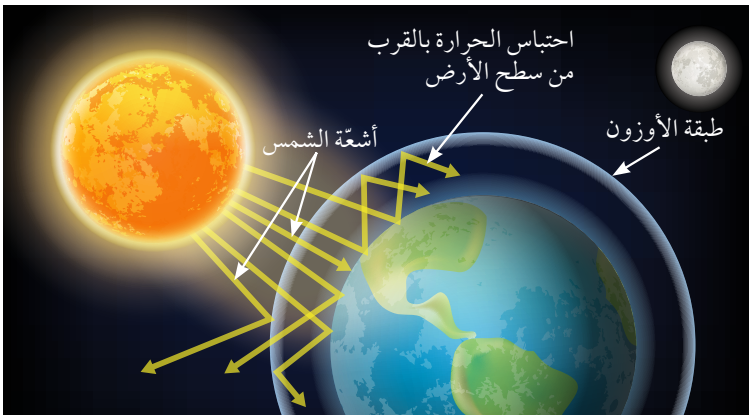
الغلاف الجوّي أهمّ مكوِّنات كوكب الأرض، فهو الغلاف الغازي الذي يُحيط بكوكب الأرض، وله دور أساسي في حماية الأرض، وتتلخّص أهمّية الغلاف الجوّي في:

توفير الغازات الضرورية للحياة:

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



الشكل (4)
عملية البناء الضوئي



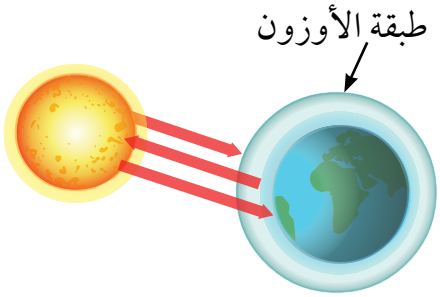
الشكل (5) حماية الأرض من الأشعّة الضارّة

حماية الأرض من الأشعّة الضارّة:

يساعد الغلاف الجوّي في حماية الأرض من الأشعّة الضارّة القادمة من الشمس، وخصوصًا الأشعّة فوق البنفسجية.

توجد في الغلاف الجوّي طبقة مهمّة تُسمّى طبقة الأوزون، وهي تقع في طبقة الستراتوسفير، تقوم هذه الطبقة بامتصاص معظم الأشعّة فوق البنفسجية قبل أن تصل إلى سطح الأرض، كما في الشكل (5).

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



الشكل (6)
تنظيم درجة حرارة الأرض

تنظيم درجة حرارة الأرض:

يعمل الغلاف الجوّي كعازل للحرارة، فهو لا يسمح بمرور كلّ أشعة الشمس دفعة واحدة، كما أنّه لا يدع حرارة الأرض تتسرب بسرعة إلى

الفضاء. عندما تصل أشعّة الشمس إلى سطح الأرض، تقوم الأرض بامتصاص جزء من هذه الطاقة وتتحوّل إلى حرارة. بعد غروب الشمس، تبدأ الأرض بإطلاق هذه الحرارة نحو الفضاء. وهنا يتدخّل الغلاف الجوّي، حيث تقوم بعض الغازات الموجودة فيه مثل بخار الماء وثاني أكسيد الكربون بحبس جزء من هذه الحرارة وإعادتها نحو سطح الأرض، ممّا يساعد في إبقاء الأرض دافئة ليلًا، 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).

الشكل (7)
تكوّن السحب

تنظيم الطقس والمناخ:

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

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

الاتّصالات اللاسلكية:

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

الشكل (8)
نقل الاتّصالات اللاسلكية

مهارة العلوم

صمِّم: خريطة مفاهيم توضّح مكوِّنات الغلاف الجوّي وأهمّيته.

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 خطرها.

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – يلعب غاز النيتروجين دورًا مهمًّا في الحفاظ على الحياة على سطح الأرض.

.....

2 – طبقة الستراتوسفير مناسِبة لرحلات هادئة للطائرات.

.....

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

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

السؤال الثالث: صمِّم خريطة ذهنية تبيّن العلاقة بين مكوِّنات الغلاف الجوّي ودورها في حياة الإنسان.

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

1 – .....

2 – .....

3 – .....

الدرس الثاني

الضغط الجوّي Air Pressure

سأتعلّم:

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

بعد أن تعرّفنا إلى الغلاف الجوّي وتركيبه وأهمّيته في حماية الأرض وتنظيم الحياة عليها، سننتقل الآن إلى مفهوم مهمّ يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالغلاف الجوّي، وهو الضغط الجوّي. سيساعدنا هذا المفهوم على فهم العديد من الظواهر الجوّية التي نراها ونشعر بها في حياتنا اليومية، مثل حركة الرياح وتغيّرات الطقس.

- لابدّ 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؟

إستكشِف

ما تأثير الضغط الجوّي؟

التعرّف إلى مفهوم الضغط الجوّي

كوب شفّاف – ورقة مقوّاة خفيفة أو ورقة بلاستيكية مسطّحة – ماء

الإرشادات

اِرتدِ معطف العلوم – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِستخدِم الأدوات الزجاجية بحذر – تعاوَن مع زملائك – اِحترِم رأي الآخرين – دوِّن ملاحظاتك – أعِد الموادّ والأدوات إلى أماكنها

خطوات العمل:

1 – اِملأ الكوب بالماء حتّى الحافّة تمامًا.

2 – ضَع الورق المقوّى على فوّهة الكوب بحيث تغطّيها بالكامل.

3 – اِضغط برفق على الورقة لتثبيتها، ثمّ اقلب الكوب رأسًا على عقب ببطء مع تثبيت الورقة بيدك.

4 – بعد التأكّد من ثبات الكوب، أبعِد يدك عن الورقة، كما في الشكل ثمّ حرِّك الكوب يمينًا ويسارًا.

الملاحظة:

.....

.....

الاستنتاج:

.....

.....

إستكشِف

كيف تؤثّر درجة الحرارة على كثافة الهواء؟

تحديد العلاقة بين درجة الحرارة وكثافة الهواء

صندوق تيّارات الحمل الحراري – شمعة – عود بخور – عود ثقاب

الإرشادات

اِرتدِ معطف العلوم – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِحترِم رأي الآخرين – دوِّن ملاحظاتك – أعِد الموادّ والأدوات إلى أماكنها – اِحرص على فتح نوافذ المختبر وبابه للتهوية

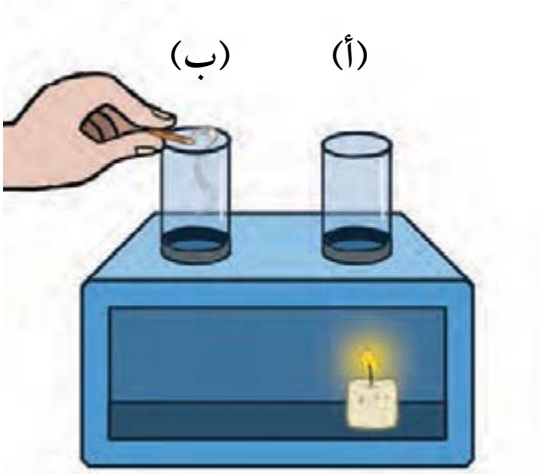
خطوات العمل:

1 – ضَع الشمعة داخل صندوق تيّارات الحمل الحراري أسفل الأنبوب (أ)، كما في الصورة.

2 – أشعِل الشمعة بحذر، ثمّ أغلِق باب صندوق تيّارات الحمل.

3 – أشعِل عود بخور وضَعه عند فوّهة الأنبوب (ب).

4 – راقِب حركة الدخان داخل صندوق تيّارات الحمل الحراري.



الملاحظة:

– يتحرّك الهواء الساخن داخل صندوق تيّارات الحمل من الأنبوب ..... إلى الأنبوب .....

الاستنتاج:

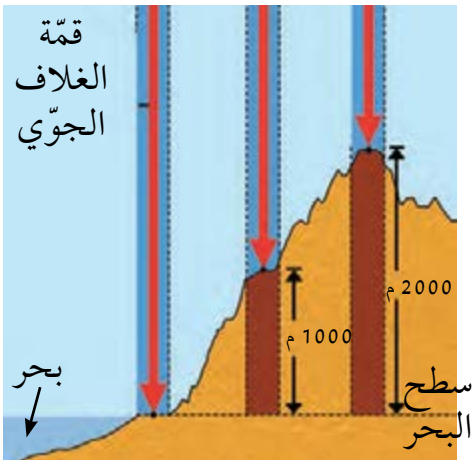
– وزن الهواء الساخن ..... من وزن الهواء البارد فيرتفع إلى أعلى لأنّه ..... كثافة.

الضغط الجوّي

Air Pressure

تذكَّر أنّ الغاز مادّة، وبما أنّ جميع المواد لها كتلة، فإنّ الغاز أيضًا 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 الاتّجاه المضادّ. فالضغط الجوّي يمثّل وزن عمود الهواء الواقع عموديًّا على وحدة المساحات من السطح.

تتناسب كثافة جسيمات الغاز تناسبًا طرديًّا مع الضغط الجوّي. عند الارتفاعات الشاهقة تقلّ كثافة جسيمات الغاز ومن ثمّ يقلّ الضغط الجوّي أيضًا، كما في الشكل (9).

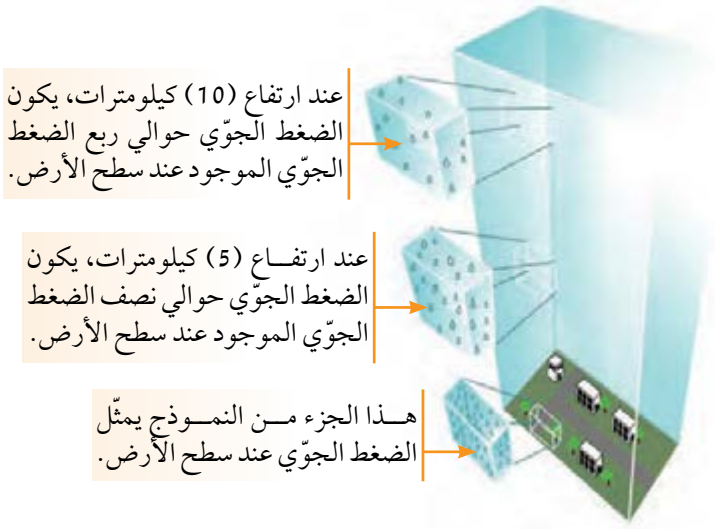


الشكل (9)
العلاقة بين الضغط الجوّي والارتفاع فوق سطح البحر

يتأثّر الضغط الجوّي بدرجة الحرارة كما الكثافة. تصبح الجسيمات في الهواء الدافئ قليلة الكثافة، وبالتالي تسبّب ضغطًا جوّيًّا أقلّ، إذا برد الهواء يزداد كلّ من الكثافة والضغط الجوّي.

كثافة الهواء:

تذكَّر أنّ الكثافة عبارة عن كتلة وحدة الحجوم من المادّة. 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، تتأثّر كثافة الهواء بدرجة الحرارة. الهواء البارد أكثر كثافة من الهواء الدافئ، عندما يسخن الهواء تكتسب الجسيمات طاقة تساعدها على التحرّك بعيدًا عن بعضها بعضًا، وهنا يصبح الهواء أقلّ كثافة. وعندما يبرد الهواء تفقد الجسيمات الطاقة، ومن ثمّ تتقارب من بعضها، وبهذا تزداد كثافة الهواء.



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

مهارة العلوم

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

STEAM

اِبحث عن العلاقات البيانية بين كلّ من كثافة الهواء والضغط الجوّي عند ثبات درجة الحرارة.

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة لكلّ من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاوِرة 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 يتنفّس بصعوبة أكثر من المعتاد.
أيّ من التفسيرات التالية يوضّح السبب العلمي لذلك؟

- ◯ يحوي الهواء في الأعلى كمّية أكبر من الجسيمات، لذا يكون ضغطه أعلى.
- ◯ الهواء في الأعلى أبرد، لذلك يتحرّك نحو الأسفل ويضغط على الرئتَين.
- ◯ كلّما ارتفعنا عن سطح البحر، قلّ الضغط الجوّي وقلّت كثافة الهواء، فتصبح كمّية الأكسجين أقلّ.
- ◯ لا يتغيّر الضغط الجوّي مع الارتفاع، لكنّ الجسم يتأقلم ببطء مع الهواء الجديد.

السؤال الثاني: أجِب عن الأسئلة التالية:

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

.....

فسِّر إجابتك .....

2 – هل يؤثّر الضغط الجوّي مباشرة على حياة الإنسان؟ اُذكر مثالًا.

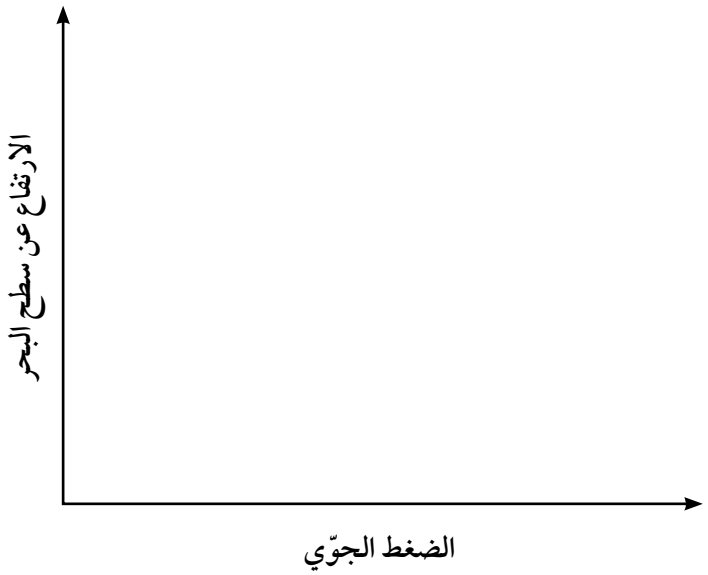
- ◯ نعم
- ◯ لا

مثال: .....

السؤال الثالث: أجِب عن المطلوب:

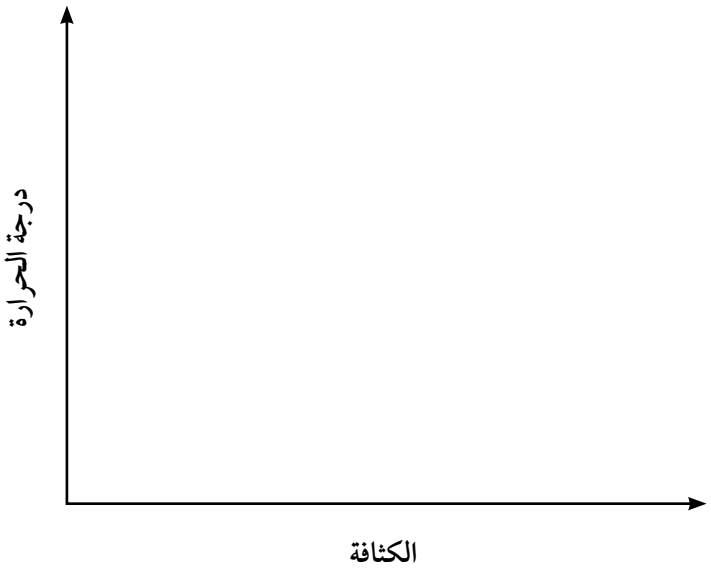
1 – الرسم التالي يوضّح العلاقة بين الارتفاع عن سطح البحر والضغط الجوّي.

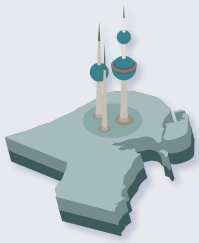
– حدِّد نوع العلاقة بالرسم.



2 – الرسم التالي يوضّح العلاقة بين درجة الحرارة والكثافة.

– حدِّد نوع العلاقة بالرسم.





من وطني

دور الكويت في مراقبة الطقس وحماية البيئة

تُعــدّ الكويت من الــدول التي تعاني من ارتفاع نســب الجســيمات العالقة في الهواء خصوصًا خلال العواصف الترابية، ولهذا الســبب أصبحــت مراقبة الهواء أولوية بيئية وصحّية للدولة. المنشــآت والمراكز العلمية والجهات الرسمية في دولة الكويت التي تهتمّ بموضوع " مكوِّنات الهواء الجوّي " و " طبقات الغلاف الجوّي " :

1 – الهيئة العامّة للبيئة: الجهة الرســمية الأولى المســؤولة عن مراقبــة جودة الهواء في الكويت. تتابع مســتوى الغازات الملوِّثة وجزيئــات الغبار في الجوّ. وتمتلك محطّــات رصد هواء موزَّعة في مناطق مختلفة. كما أنّها تُصدر تقارير دورية حول جودة الهواء وحالة البيئة. ولها اهتمام خاصّ بآثار التلوّث على طبقة الأوزون.

2 – إدارة الأرصــاد الجوّية الكويتيــة: (تابعة للإدارة العامّة للطيران المدني) ترصــد الظواهر الجوّية من طبقة التروبوســفير. وتتابع الطبقات العليا من الغلاف الجوّي باستخدام البالونات الطقسية وأجهزة الرادار. كما أنّها توفّر معلومات حول درجة الحرارة، والضغط، ونســبة الرطوبة في الطبقات الجوّية. وتســهم في نشر الوعي حول التغيّر المناخي والتقلّبات الجوّية.

3 – معهد الكويت للأبحاث العلمية: يُجري أبحاثًا تطبيقيــة متقدّمة في مجال البيئة، والمناخ، وتلوّث الهواء. ويــدرس تأثير الانبعاثات الصناعية على مكوِّنات الهواء وطبقات الجوّ. كما أنّه يمتلك مختبرات تحليلية، ومحطّات قياس علمية متطوّرة. ويشــارك في مشــاريع إقليمية ودولية لدراسة التغيّر المناخي وتأثيره على الخليج العربي.

4 – كلّية العلــوم في جامعة الكويت: تقدّم أبحاثًا أكاديمية حول طبقات الغلاف الجوّي، وجودة الهواء، وتغيّر المناخ. كما أنّها تضمّ تخصّصات في الجيولوجيا، والأرصاد الجوّية، وعلوم البيئة. ويشارك بعض أساتذتها في مشاريع حكومية لتقييم جودة الهواء أو دراسة طبقة الأوزون.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
جودة الهواء	الحرص على فرز النفايات وإعادة تدويرها هي مقياس يعبّر عن مدى نقاء الهواء وصلاحيته للتنفّس، ويعتمد على كمّية الملوِّثات الموجودة فيه مثل الغازات الضارّة والجسيمات الدقيقة، وتؤثّر بشكل مباشِر على صحّة الإنسان والبيئة.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

للغلاف الجوّي دورًا مهمًّا في حماية صحّة الإنسان، فهو يزوّدنا بالأكسجين اللازم للتنفّس، ويحمينا من الأشعّة فوق البنفسجية الضارّة بفضل طبقة الأوزون.

لكن عند تلوّث الهواء بالغازات الضارّة والجسيمات الدقيقة، يزداد خطر الإصابة بالأمراض غير المعدية مثل الربو، وأمراض القلب، والسرطان.

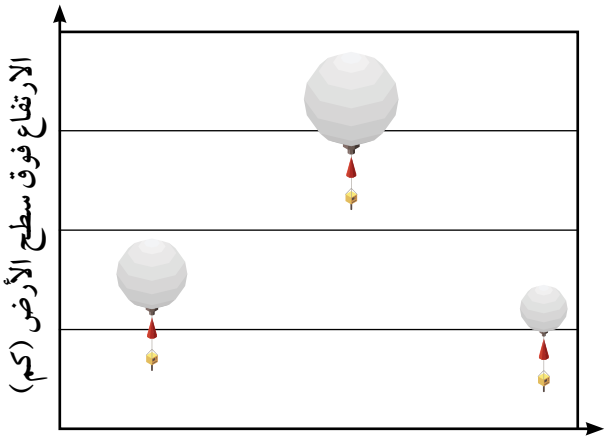
كما أنّ الهواء الملوَّث يسهم في انتشار بعض الأمراض المعدية التي تنتقل عبر الرذاذ، مثل الإنفلونزا والتهابات الجهاز التنفّسي. لذا، فإنّ الحفاظ على نقاء الغلاف الجوّي ضروري للوقاية من الأمراض ودعم صحّة الإنسان.

التقييم الذاتيّ

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

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: أُدرس الرسم، ثمّ أجِب عمّا يلي:



1 – يوضّح الرسم المقابِل ارتفاع بالون الطقس فوق سطح الأرض.

اِختر الإجابة التي تفسّر سبب زيادة حجم بالون الطقس كلّما ارتفع عن سطح الأرض.

- ◯ لأنّ الجاذبية تنخفض.
- ◯ لأنّ الضغط الجوّي ينخفض.
- ◯ لأنّ المنطاد أصبح ساخنًا من حرارة الشمس.
- ◯ لأنّ المنطاد يمتصّ الهواء.

السؤال الثاني: أكمِل الجدول التالي كما هو مطلوب:

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

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – يعمل غاز الأوزون كدرعٍ واقٍ للأرض.

.....

.....

مشروع الاستقصاء العلمي

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

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

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

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

الاستقصاء المقيَّد (Structured Inquiry):

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

الاستقصاء الموجَّه (Guided Inquiry):

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

الاستقصاء الحرّ (Open Inquiry):

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

منهجية STEAM

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

دور المتعلّم في اعداد المشروع العلمي:

يُحدَّد بحسب نوع الاستقصاء (مقيَّد – موجَّه – حرّ)

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

خطوات مشروع الإستقصاء العلمي (المقيَّد - الموجَّه - الحرّ)

نوع الإستقصاء		المقيَّد	الموجَّه	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 الموادّ والأدوات	←	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الرابعة تنفيذ خطّة مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الخامسة تدوين الملاحظات والنتائج	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السادسة تحليل النتائج وتفسيرها وفق منهجية STEAM	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السابعة إعطاء الاستنتاجات والإجابة عن سؤال مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثامنة تقديم واستعراض المشروع مع زملائك أمام الآخرين	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم

مخطَّط تصميم مشروع الإستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

تقرير مشروع الإستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

ملاحظات

ملاحظات

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 Modedrn Physics - Volume 2 - 14th Edition - Global Edition - Hugh D. Young - Roger A. Freedman - University of California, Santa Barbara - Contributing Author A. Lewis Ford Texas A&M University - PEARSON

5– أفاق فلكية - تأليف أ.د. فوزية محمد الرويح - كلية العلوم - جامعة الكويت– الطبعة الثانية 2015

6– الأرض المتغيرة مقدمة لعلم الجيولوجيا الطبيعية - تاليف د. محمد الصرعاوي - كلية العلوم جامعة الكويت 2015

مصادر بعض الصور

صفحة 110: الهيئة العامّة للبيئة: https://epa.gov.kw/

إدارة الأرصاد الجوّية الكويتية: https://www.met.gov.kw/

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

جامعة الكويت: https://www.ku.edu.kw/

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـة الكويت

العلوم

6

الصفّ السادس

الفصل الدراسي الأوّل ـ القسم الثاني

المرحلة المتوسّطة

2/1

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـت

العلوم

6

الصفّ السادس

الفصل الدراسي الأوّل ـ القسم الثاني

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصّف السادس المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. ألطاف حزام الفهد المطيري

أ. عبد اللّه حمد العتال
أ. منى يعقوب التركماني
أ. سهام مساعد الخالدي
أ. حميدة سلامه العنزي
أ. طلال حمد راكب
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 الدبيسان

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 / ٢٠٢٥م

بسم الله الرحمن الرحيم

حضرة صاحب السمو الشيخ مشعل الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت

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

سمو الشيخ صباح خالد الحمد الصباح

ولي عهد دولة الكويت

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

الفهرس

الوحدة الثالثة: علوم الحياة	١٢٠
شارِك العلماء	١٢٢
الفصل الأوّل: الخلايا ومستويات التعضّي في الكائنات الحيّة	١٢٣
الدرس الأوّل: المجهر	١٢٤
الدرس الثاني: تركيب الخلايا في الكائنات الحيّة	١٣٢
الدرس الثالث: مستويات التعضّي في الكائنات الحيّة	١٤١
من وطني	١٥٠
التنمية المستدامة	١٥١
نافذة على الصحّة	١٥١
التقييم الذاتي	١٥١
تقييم نهاية الفصل	١٥٢
الفصل الثاني: التكاثر في الكائنات الحيّة	١٥٥
الدرس الأوّل: التكاثر في الكائنات الحيّة	١٥٦
الدرس الثاني: أنواع التكاثر في الكائنات الحيّة	١٦١
من وطني	١٧١
التنمية المستدامة	١٧٢
نافذة على الصحّة	١٧٢
التقييم الذاتي	١٧٢
تقييم نهاية الفصل	١٧٣

Life Science	١٢٠
Join the Scientists	١٢٢
Cells and Levels of Organization in Living Organisms	١٢٣
The Microscope	١٢٤
The Structure of Living Cells in Organisms	١٣٢
Levels of Organization in Living Organisms	١٤١
From My Homeland	١٥٠
Sustainable Development	١٥١
Health at a Glance	١٥١
Self Assessment	١٥١
Chapter Assessment	١٥٢
Reproduction in Living Organisms	١٥٥
Reproduction in Living Organisms	١٥٦
Types of Reproduction in Living Organisms	١٦١
From My Homeland	١٧١
Sustainable Development	١٧٢
Health at a Glance	١٧٢
Self Assessment	١٧٢
Chapter Assessment	١٧٣

الوحدة الرابعة: المادّة والطاقة - العلوم الكيميائية	١٧٦
Matter and Energy - Chemical Sciences	١٧٦
شارِك العلماء	١٧٨
Join the Scientists	١٧٨
الفصل الأوّل: خواصّ المادّة	١٧٩
Properties of Matter	١٧٩
الدرس الأوّل: المادّة وخواصّها	١٨٠
Matter and its Properties	١٨٠
الدرس الثاني: حالات المادّة	١٨٩
States of Matter	١٨٩
الدرس الثالث: التغيّرات الفيزيائية والكيميائية للمادّة	١٩٦
Physical and Chemical Changes of Matter	١٩٦
الدرس الرابع: العوامل المؤثِّرة على جسيمات الغاز	٢٠٣
Factors Affecting Gas Particles	٢٠٣
من وطني	٢٠٩
From My Homeland	٢٠٩
التنمية المستدامة	٢١٠
Sustainable Development	٢١٠
نافذة على الصحّة	٢١٠
Health at a Glance	٢١٠
التقييم الذاتي	٢١٠
Self Assessment	٢١٠
تقييم نهاية الفصل	٢١١
Chapter Assessment	٢١١
مشروع الاستقصاء العلمي	٢١٢
Science Inquiry Project	٢١٢
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي	٢١٤
Steps of the Science Inquiry Project	٢١٤
مخطّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM	٢١٥
Plan of the Science Inquiry Project Based on STEAM	٢١٥
تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM	٢١٦
Report of the Science Inquiry Project Based on STEAM	٢١٦

فلسفة كتاب العلوم

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

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

ثانيًا : بنية كتاب العلوم

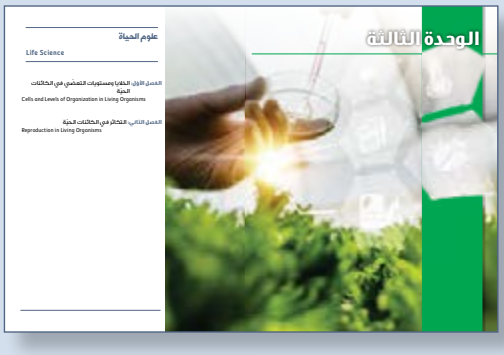
يتضمّن كتاب العلــوم وحدات مختلفة بناءً على فــروع العلوم (الأحيــاء- الكيمياء-الفيزياء- الجيولوجيا)، حيــث تدعم كلّ وحدة المتعلّميــن من خلال التعلّم والتطبيــق، على مدى عدد من الأسابيع والحصص التعليمية المحدَّدة، وتنقسم كلّ وحدة إلى فصول تتضمّن عددًا من الدروس، قد يحتاج الدرس إلى حصّة دراسية أو أكثر.

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

مكوِّنات الكتاب

تتمثّل في:

الوحدة



تتضمّن

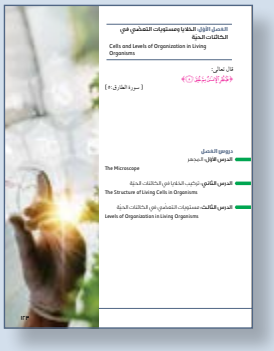
- عنوان الوحدة باللغتين العربيّة والإنجليزيّة
- عناوين الفصول باللغتين العربيّة والإنجليزيّة

شارِك العلماء

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

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

الفصل



يتضمّن

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

دروس الوحدة:

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

كيف أقرأ الكتاب

أيقونات مراحل التعلّم في الدرس

عنوان الدرس: يوضّح الموضوع الأساسي للدرس.

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

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

التهيئة والتحفيز (Engage)

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

الاستكشاف (Explore)

يهـدُف إلى استكشـاف المتعلّمين للمفهـوم العلمي الجديد بأنفسهم من خلال النشاط التجريبي أو التجربة العملية. يتضمّن هذا النشاط العناصر الآتية:

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

التفسير (Explain)

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

التوسّع (Elaborate)

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

وتتمثّل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:

- **الإثراء**

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

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

- **الربط مع الموادّ الأخرى**

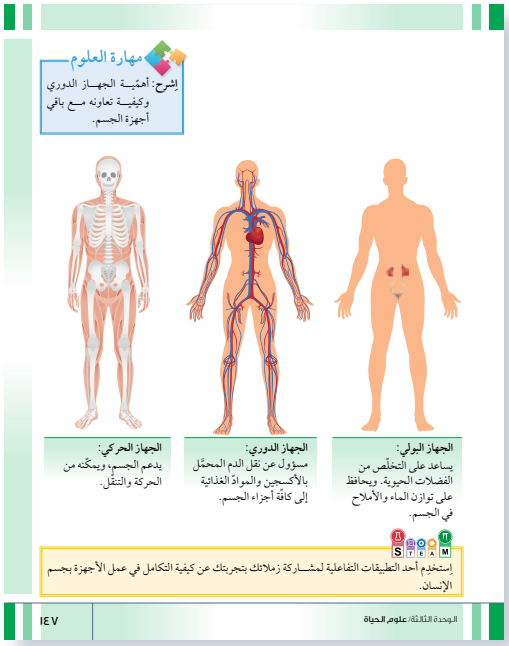
بأنشطة إضافية لتعزيز الفهم من خلال الربط بمهارات أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEAM.

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

التقييم (Evaluate)

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

وتتمثّل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:


مهارة العلوم

إشرح: أهمّية الجهاز الدوري وكيفية تعاونه مع باقي أجهزة الجسم.

الجهاز البولي: يساعد على التخلّص من الفضلات الحيوية. ويحافظ على توازن الماء والأملاح في الجسم.

الجهاز الدوري: مسؤول عن نقل الدم المحمَّل بالأكسجين والموادّ الغذائية إلى كافّة أجزاء الجسم.

الجهاز الحركي: يدعم الجسم، ويمكّنه من الحركة والتنقّل.

STEAM

إستخدِم أحد التطبيقات التفاعلية لمشاركة زملائك بتجربتك عن كيفية التكامل في عمل الأجهزة بجسم الإنسان.

الوحدة الثالثة/ علوم الحياة ١٤٧

مهارة العلوم:

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

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – أيّ من الوظائف التالية يختصّ بها المجهر الضوئي المركّب؟
- تقريب الأجسام البعيدة.
- تصغير صورة الأجسام الكبيرة.
- تكبير صورة الأجسام التي لا تُرى بالعين المجرَّدة.
- تصغير صورة الأجسام التي لا تُرى بالعين المجرَّدة.

2 – وُضعت مبادئ النظرية الخلوية بعد دراسة أجراها العلماء. أيّ ممّا يلي لا يُعدّ من بنود هذه النظرية؟
- جميع الكائنات الحيّة تتكوّن من خلايا.
- نشأت جميع الخلايا من خلايا سابقة مماثلة لها.
- خلايا جميع الكائنات الحيّة جديدة لم يكن لها وجود من قبل.
- الخليّة هي الوحدة الأساسية للتركيب والوظيفة في الكائنات الحيّة.

3 – أيّ جزء من أجزاء المجهر يُستخدم لضبط وضوح الصورة بدقّة عالية؟
- الضابط الكبير.
- العدسة الشيئية.
- الضابط الصغير.
- قاعدة المجهر.

السؤال الثاني: أُدرس الشكل التالي جيّدًا، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – يوضّح الشكل المقابل أجزاء المجهر الضوئي المركّب.
– لرؤية العيّنة المراد فحصها، نستخدم الجزء المشار إليه برقم (.....).

السبب: .....

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

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

الوحدة الثالثة/ علوم الحياة ١٣١

أتحقّق ممّا تعلّمت:

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

تقييم نهاية الفصل:

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

تقييم نهاية الفصل

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

1 – ما الفرق الرئيسي بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي؟
- التكاثر اللاجنسي لا يُنتج أفرادًا جديدة.
- التكاثر الجنسي يحتاج إلى فرد واحد فقط.
- التكاثر اللاجنسي يُنتج أفرادًا تختلف عن الأب.
- التكاثر الجنسي يحتاج إلى ذكر وأنثى ويُنتج أفرادًا تشبه الأبوين.

2 – أيّ من الكائنات التالية يتكاثر لاجنسيًّا؟
- الإنسان
- الجمل
- البكتيريا
- الصقر

3 – أيّ من أجزاء الزهرة يسهم في عمليّتي التلقيح والإخصاب؟
- الكأس
- التلات
- السبلات
- الأسدية والمتاع

4 – أيّ جزء في الزهرة يُنتج حبوب اللقاح؟
- المبيض
- الميسم
- المتك
- الكأس

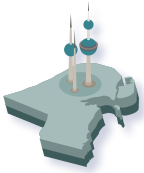
التقييم الذاتي:

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

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

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
الفرق بين النموّ والتكاثر						
الانقسام الخلوي في الكائنات الحيّة						
أنواع التكاثر في الكائنات الحيّة المختلفة						



من وطني:

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

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

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

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

نافذة على الصحّة

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

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

الوحدة الثالثة

علوم الحياة

Life Science

الفصل الأوّل: الخلايا ومستويات التعضّي في الكائنات الحيّة

Cells and Levels of Organization in Living Organisms

الفصل الثاني: التكاثر في الكائنات الحيّة

Reproduction in Living Organisms

شارِك العلماء

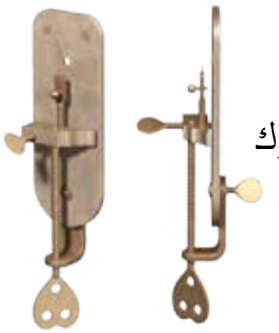
أنطوني فان ليفنهوك

Antonie Van Leeuwenhoek

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

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

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



مجهر ليفنهوك

الفصل الأوّل: الخلايا ومستويات التعضّي في الكائنات الحيّة

Cells and Levels of Organization in Living Organisms

قال تعالى:

﴿فَلْيَنظُرِ ٱلْإِنسَٰنُ مِمَّ خُلِقَ ۝٥﴾

[سورة الطارق:٥]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: المجهر

The Microscope

الدرس الثاني: تركيب الخلايا في الكائنات الحيّة

The Structure of Living Cells in Organisms

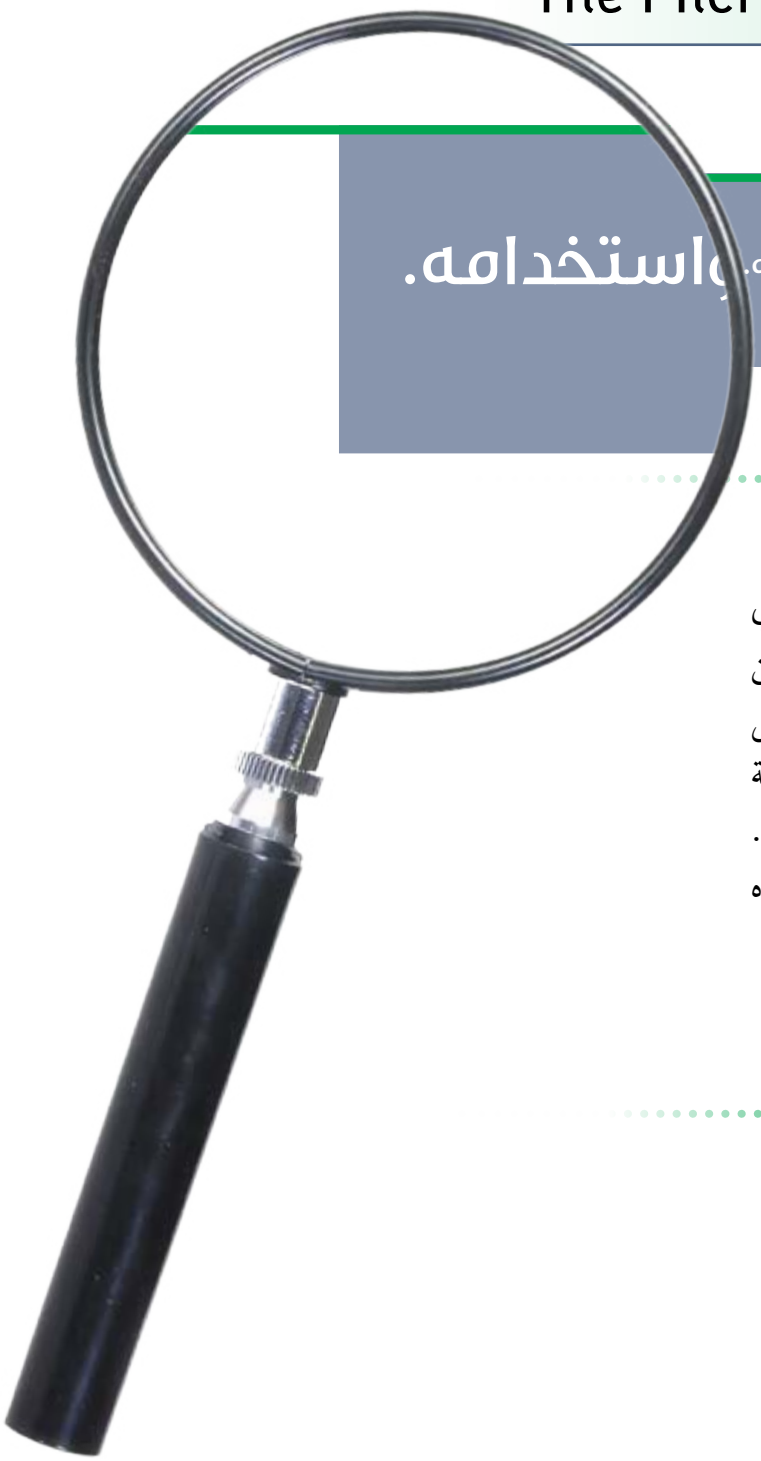
الدرس الثالث: مستويات التعضّي في الكائنات الحيّة

Levels of Organization in Living Organisms

الدرس الأوّل

المجهر

The Microscope



سأتعلّم:

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

إنّ العالــم الذي نعيش فيه واســع جــدًّا، يحوي كائنات حيّة وأشــياء غير حيّة. وهناك العديد من الكائنــات الدقيقة فــي البيئة مــن حولنا وداخل أجســامنا، وحجم هذه الكائنــات صغير للغاية لدرجة أنّنا لا نســتطيع رؤيتهــا بالعين المجرَّدة. ومع مرور الزمن، اِبتكر الإنســان أدوات تساعده على رؤية الأجسام الدقيقة.

كيف يمكن مشاهدة بلّورات الملح؟

إستكشِف

كيف يمكن مشاهدة بلّورات الملح؟

التعرّف إلى الأدوات التي نستخدمها لرؤية الأجسام الدقيقة

ملح خشن – عدسة مكبِّرة – مجهر ضوئي مركَّب

الإرشادات

تعامَل مع الأدوات بحذر – اِستخدِم قفّازات واقية قبل بدء العمل – اِنتبِه جيّدًا ولا تقرّب يدَيك من وجهك عند إجراء النشاط – تجنَّب تذوّق أيّ من الموادّ التي أمامك

خطوات العمل:

1 – اِفحص بلّورات الملح التي أمامك بالعين المجرَّدة، ثمّ بالعدسة المكبِّرة، ثمّ باستخدام المجهر.

ما تراه باستخدام	العين المجرَّدة	العدسة المكبِّرة	المجهر الضوئي المركَّب
حجم البلّورات	.....	.....	.....
الرسم			

الاستنتاج:

.....

إستكشف

فحص شريحة مجهرية جاهزة

التعرّف إلى كيفية استخدام المجهر الضوئي في فحص الشرائح المجهرية

مجهر ضوئي مركّب – شرائح جاهزة لعيّنات مختلفة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – أمسِك الشرائح المجهرية والأغطية الزجاجية من الأطراف – تعامَل مع الشرائح الزجاجية بحذر لأنّها قابلة للكسر

خطوات العمل:

1 – تأكَّد من سلامة الشريحة الزجاجية قبل استخدامها.
2 – شغِّل مصدر الإضاءة في المجهر.
3 – ضَع الشريحة على المنضدة (منصّة المجهر)، وثبِّتها باستخدام الماسك (مشابك المنصّة).
4 – اِختر العدسة الشيئية ذات قوّة تكبير (×4) أو (×10).
5 – اِستخدِم الضابط الكبير لتحريك المنضدة ببطء حتّى تتّضح الرؤية.
6 – اِستخدِم الضابط الدقيق (الصغير) لتحسين درجة وضوح الصورة قدر الإمكان.
7 – إذا لزم الأمر، يمكنك زيادة قوّة التكبير من خلال اختيار عدسة شيئية ذات قوّة تكبير أعلى، مع مراعاة التعامل معها بحذر.
8 – أزِل الشريحة بعد الانتهاء من مشاهدتها.
9 – أطفِئ المجهر الضوئي بعد الانتهاء من التجربة.

الملاحظة والاستنتاج:

العيّنة	شرائح مجهرية جاهزة	نوع الشريحة
الملاحظة	.....	.....
الاستنتاج	.....	

المجهر الضوئي المركَّب
Compound Light Microscope

يُعدّ المجهر واحدًا من الاختراعات الرئيسية التي أسهمت في تقدّم العلوم وتطوّرها وعزّزت فهمنا للعالم من حولنا؛ إذ تمكّن العلماء ذلك من خلال استخدام المجهر الضوئي المركَّب، وهو أداة تُستخدم في تكبير الأشياء الدقيقة التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجرَّدة، مثل الخلايا في الكائنات الحيّة. و**الخليّة** هي الوحدة الأساسية في البناء والتركيب والوظيفة في أجسام جميع الكائنات الحيّة. يتكوّن المجهر من عدّة أجزاء لكلّ منها وظيفة مختلفة، كما في الشكل (1).

مهارة العلوم

اِستنتِج : الفرق بين قوى تكبير العدسات الشيئية في المجهر.

العدسة العينية: هي العدسة التي ننظر من خلالها لرؤية العيّنة المراد فحصها، وهي مثبَّتة في الطرف العلوي من أسطوانة المجهر (الأنبوب البصري)، وتبلغ قوّة تكبيرها (10×).

القطعة الأنفية: عبارة عن قرص دائري متحرّك يحمل العدسات الشيئية، وهي تُستخدم في اختيار العدسة (قوّة التكبير) المناسِبة.

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

المنضدة: هي المنصّة التي توضع عليها الشريحة الزجاجية.

مصدر الإضاءة: يوفّر الإضاءة اللازمة لرؤية العيّنة بوضوح، حيث ينفذ الضوء عبر فُتحة المنضدة ليصل إلى الشريحة الزجاجية التي تحوي العيّنة.

الذراع: هو المقبض الذي يُمسك به المجهر، ويُستخدم لحمل المجهر ونقله من مكان إلى آخر.

الضابط الكبير: يُستخدم لتحريك المنضدة إلى الأعلى والأسفل لتقريب العيّنة من العدسات الشيئية.

الضابط الصغير: يُستخدم لضبط درجة وضوح العيّنة، ويساعدنا على رؤية تفاصيلها بدقّة عالية.

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

الشكل (1) أجزاء المجهر

STEAM

أُحسب قوّة التكبير الكلّية للمجهر الضوئي عن طريق ضرب قوّة تكبير العدسة العينية بقوّة تكبير العدسة الشيئية المستخدَمة.

مهارة العلوم

عدِّد : بنود النظرية الخلوية.

إثراء

دليل استخدام المجهر

اِتّبِع الخطوات التالية عند استخدام المجهر:

1 – عند حمل المجهر، أمسِك ذراعه بيد، وضَع اليد الأخرى أسفل قاعدته.

2 – ضَع المجهر على المنضدة بحيث تكون ذراعه مواجِهة لك.

3 – أدِر القطعة الأنفية لتثبيت العدسة الشيئية الصغرى (ذات قوّة تكبير منخفضة) في مكانها فوق فُتحة المنضدة.

4 – حرِّك الضابط الكبير لتحريك المنضدة إلى أسفل (للسلامة عند إدخال الشريحة).

5 – أُنظر من خلال العدسة العينية.

6 – ضَع الشريحة الزجاجية في المكان المخصَّص لها على المنضدة، بحيث تكون العيّنة في مركز فُتحة المنضدة، واستخدِم الماسك لتثبيت الشريحة في مكانها.

7 – أُنظر إلى المنضدة من الجانب، وأدِر الضابط الكبير بعناية وحذر لتحريك المنضدة إلى الأعلى إلى أن تصبح العدسة الشيئية الصغرى قريبة جدًّا من الشريحة لكن من دون أن تلمسها.

8 – أُنظر عبر العدسة العينية، وحرِّك الضابط الصغير (الدقيق) ببطء إلى أن تظهر العيّنة بوضوح.

9 – لكي تستخدم العدسة الشيئية الكبرى (ذات قوّة تكبير أعلى)، أُنظر إلى المجهر من أحد جانبَيه، وأدِر القطعة الأنفية لتثبيت العدسة الشيئية الكبرى في مكانها بدقّة، مع الحرص على عدم ملامسة العدسة للشريحة.

10 – أُنظر عبر العدسة العينية، وحرِّك الضابط الصغير إلى أن تصبح العيّنة واضحة تمامًا.

STEAM

اِبحث عبر مصادر التعلّم عن أنواع الخلايا الحيّة وأشكالها.

النظرية الخلوية

The Cell Theory

عمل العلماء على دراسة الخليّة الحيّة لاكتشاف المزيد عنها، وتوصّلوا إلى أنّ الكائنات الحيّة نوعان:

1 – كائنات حيّة وحيدة الخليّة يتكوّن جسمها من خليّة واحدة مثل البكتيريا.

2 – كائنات حيّة متعدّدة الخلايا، وهي التي يتكوّن جسمها من عدّة خلايا تتنوّع في أشكالها ووظائفها، مثل النباتات، والحيوانات والإنسان.

تتنوّع النباتات والحيوانات في أشكالها وأحجامها وخصائصها، وتشترك جميعها في أنّها تتكوّن من خلايا تتكاثر بالانقسام.

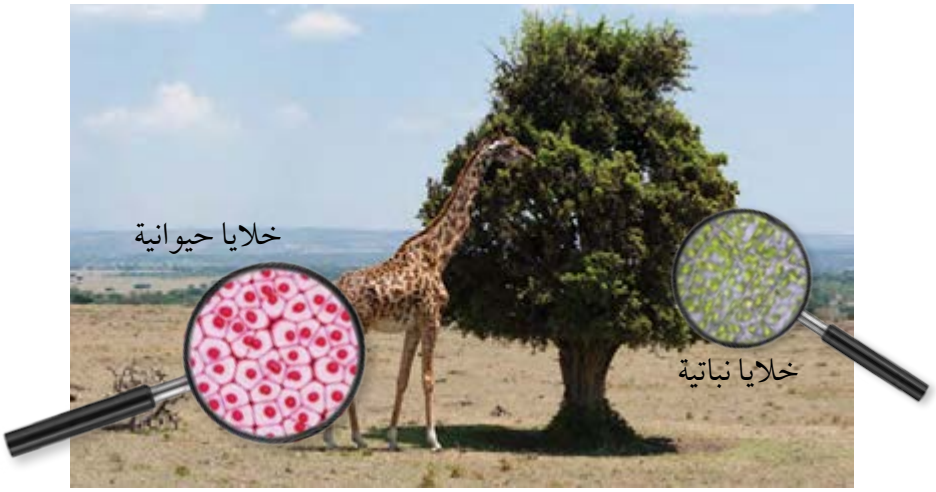
وقد أدّت اكتشافات العلماء إلى وضع بنود النظرية الخلوية، التي تنصّ على أنّ:

1 – أجسام جميع الكائنات الحيّة تتكوّن من خلايا.

2 – الخليّة هي وحدة البناء والتركيب والوظيفة في أجسام جميع الكائنات الحيّة.

3 – جميع الخلايا تنشأ نتيجة انقسام خلايا حيّة سابقة مماثِلة لها.

وبناءً على النظرية الخلوية، فإنّ جميع الكائنات الحيّة – بما فيها الزرافة وأوراق النباتات التي تأكلها – تتكوّن أجسامها من خلايا، كما في الشكل (2).



الشكل (2) أنواع الخلايا الحيّة

STEAM

أكتب تقريرًا موجَزًا توضّح فيه مراحل تطوّر المجاهر بمرور الوقت، ثمّ اختر الطريقة المناسِبة لعرض تقريرك أمام زملائك في الفصل.

إثراء

المجاهر الإلكترونية (Electron Microscopes):

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

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

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

المجهر الإلكتروني الماسح

المجهر الإلكتروني النافذ

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – أيّ من الوظائف التالية يختصّ بها المجهر الضوئي المركَّب؟

- ◯ تقريب الأجسام البعيدة.
- ◯ تصغير صورة الأجسام الكبيرة.
- ◯ تكبير صورة الأجسام التي لا تُرى بالعين المجرَّدة.
- ◯ تصغير صورة الأجسام التي لا تُرى بالعين المجرَّدة.

2 – وُضعت مبادئ النظرية الخلوية بعد دراسة أجراها العلماء. أيّ ممّا يلي لا يُعدّ من بنود هذه النظرية؟

- ◯ جميع الكائنات الحيّة تتكوّن من خلايا.
- ◯ نشأت جميع الخلايا من خلايا سابقة مماثِلة لها.
- ◯ خلايا جميع الكائنات الحيّة جديدة لم يكن لها وجود من قبل.
- ◯ الخليّة هي الوحدة الأساسية للتركيب والوظيفة في الكائنات الحيّة.

3 – أيّ جزء من أجزاء المجهر يُستخدم لضبط وضوح الصورة بدقّة عالية؟

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

السؤال الثاني: أُدرس الشكل التالي جيّدًا، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – يوضّح الشكل المقابِل أجزاء المجهر الضوئي المركَّب.

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

السبب: .....

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

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

الدرس الثاني

تركيب الخلايا في الكائنات الحيّة
The Structure of Living Cells in Organisms

سأتعلّم:

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

الكائنات الحيّة مثل الإنسان والحيوان والنباتات، تشترك جميعها في وحدة البناء الأساسية المتمثّلة في الخليّة الحيّة.

في هذا الدرس، سنستكشف معًا كيف تتكوّن أجسام الكائنات الحيّة من هذه الوحدة، وما الذي يجعل الخلايا قادرة على أداء جميع الوظائف الحيوية.

- في رأيك، هل الكائنات الحيّة الموضَّحة في الشكل المقابِل تتكوّن من الأجزاء الدقيقة نفسها؟
- ما الذي يميّز كلّ كائن حيّ عن الآخر؟

إستكشِف

ماذا ترى عبر المجهر؟

التعرّف إلى أنواع الخلايا في الكائنات الحيّة

مجهر ضوئي مركّب –
شرائح مجهرية جاهزة
لعيّنات خلايا مختلفة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع الشرائح الزجاجية بحذر لتجنّب تعرّضها للكسر – أطفِئ المجهر بعد إجراء النشاط – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – اِستخدِم المجهر في فحص شرائح مجهرية جاهزة لعيّنات خلايا مختلفة.

2 – أُرسم ما تشاهده عبر عدسة المجهر.

الملاحظة:

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

الاستنتاج:

– الخلايا في الكائنات الحيّة نوعان: …… و……

إستكشِف

الخليّة مدينة حيّة

التعرّف إلى عضيّات الخليّة النباتية والخليّة الحيوانية

مقطع فيديو تعليمي يوضّح أجزاء الخليّة النباتية والحيوانية

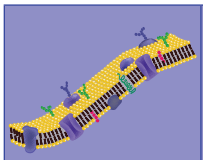
الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِجلس على مسافة آمنة من الشاشة – ناقِش زملاءك وتقبَّل آراء الآخرين – دوِّن ملاحظاتك

1 – بعد مشـاهدة مقطع الفيديو التعليمي الذي يوضّـح تركيب الخليّة، أُدرس صور أجـزاء الخليّة الحيّة في الجدول التالي.

2 – طابِق كلّ مكوِّن من مكوِّنات الخليّة الحيّة الموضَّحة في الجدول مع الجزء الذي يقابله في المدينة.

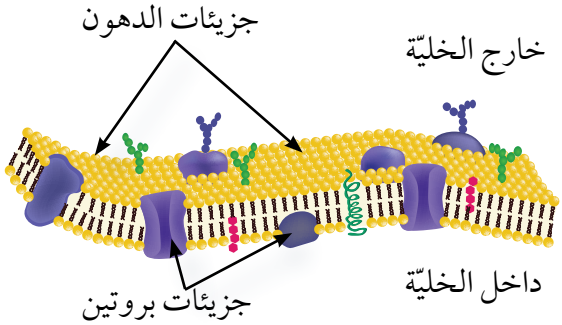
الملاحظة والاستنتاج:

مكوِّنات الخليّة الحيّة						
اِسم العضيّة	.....	.....	.....	.....	.....	.....
وظيفة العضيّة في الخليّة	يدعم الخليّة، ويوفّر لها الدعامة والشكل الثابت	مركز التحكّم في أنشطة الخليّة	تُنتج الغذاء للخليّة النباتية	تخزّن الماء أو الغذاء أو الفضلات	إنتاج الطاقة للخليّة	يحمي مكوِّنات الخليّة، وينظّم حركة مرور الموادّ منها وإليها
الجزء الذي يقابله في المدينة	.....	.....	.....	.....	.....	.....

مكوّنات الخلايا الحيّة
Structure of Living Cells

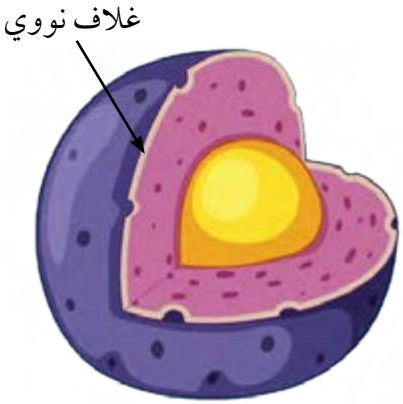
تتكوّن أجسام الكائنات الحيّة (النباتات والحيوانات) من خلايا متعـــدّدة، وتحتوي الخلايا النباتية والخلايـــا الحيوانية، كما في الشـــكلَين (8) و(9)، على تراكيب أساسية مشترَكة، لكلّ جزء وظيفة محدَّدة، ومنها:

– **غشاء الخليّة**: يُحيط بالخليّة من الخارج، وهو عبارة عن غشاء خلـــوي رقيق جدًّا يتكوّن من البروتينات والدهون، ويعمل على حماية الخليّة، وينظّم دخول وخروج الموادّ منها وإليها حســـب حاجتها، كما في الشكل (3).



الشكل (3) غشاء الخليّة

– **النواة**: هي الجزء الذي يحتوي على المادّة الوراثية التي تحدّد الصفات الوراثيـــة للكائن الحيّ، وتنقل صفـــات الوالدَين إلى الأبناء. وتُحاط النواة في الكائنات الحيّة متعدّدة الخلايا بغلاف يُسمّى الغلاف النووي، وتتحكّم في معظم الأنشطة الحيوية في الخليّة، كما في الشكل (4).

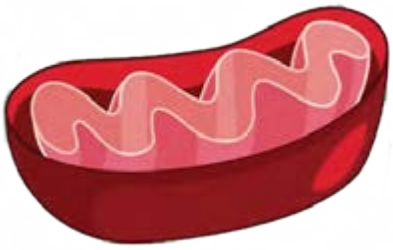


الشكل (4) النواة

– **السيتوبلازم**: عبارة عن مادّة هلامية يتكوّن معظمها من الماء، وهو يحتوي على عضيّات محاطة بأغشـــية، وكلّ عضيّة تؤدّي وظائف متخصّصة.

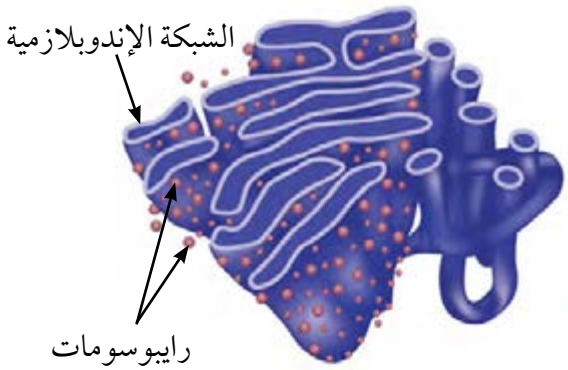
ومن هذه العضيّات:

– **الميتوكوندريـــا**: محطّة الطاقة فـــي الخليّة ، تحوّل الغذاء إلى طاقة تستخدمها الخليّة للقيام بالعمليات الحيوية اللازمة للنموّ والبقاء، كما في الشكل (5).



الشكل (5) الميتوكوندريا

- **الرايبوسومات**: هي العضيّات المسؤولة عن صنع البروتينات التي تحتاج إليها الخليّة، وقد ترتبط بسطح الشبكة الإندوبلازمية المسؤولة عن نقل الموادّ داخل الخليّة، أو تكون حرّة في السيتوبلازم، كما في الشكل (6).



الشكل (6) الرايبوسومات

- **الفجوات**: أكياس تخزّن الماء والأملاح وبعض الفضلات، تكون كبيرة واضحة كالفجوة العصارية في الخليّة النباتية، وصغيرة أو تكاد تكون معدومة في الخليّة الحيوانية.

تحتوي الخلايا النباتية على أجزاء وعضيّات لا توجد في الخلايا الحيوانية، مثل:

- **الجدار الخلوي**: وهو تركيب خارجي صلب يتكوّن من السيلّيلوز يُحيط بغشاء الخليّة، ويوفّر الدعم والحماية والشكل الثابت للخليّة النباتية.

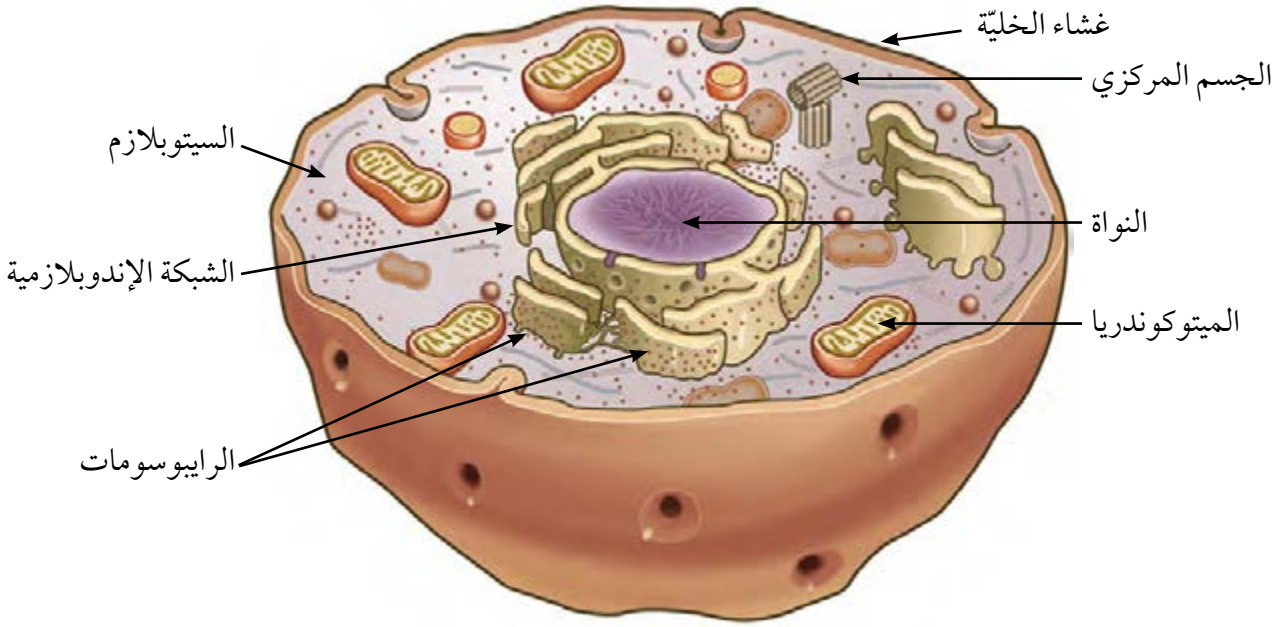
- **البلاستيدات الخضراء**: هي عضيّات توجد داخل سيتوبلازم الخلايا النباتية، وتتمّ فيها عملية البناء الضوئي لأنّها تحتوي على صبغة خضراء اللون تُسمّى «الكلوروفيل» تمتصّ ضوء الشمس لصنع الغذاء كما في الشكل (7).

الشكل (7) البلاستيدة الخضراء

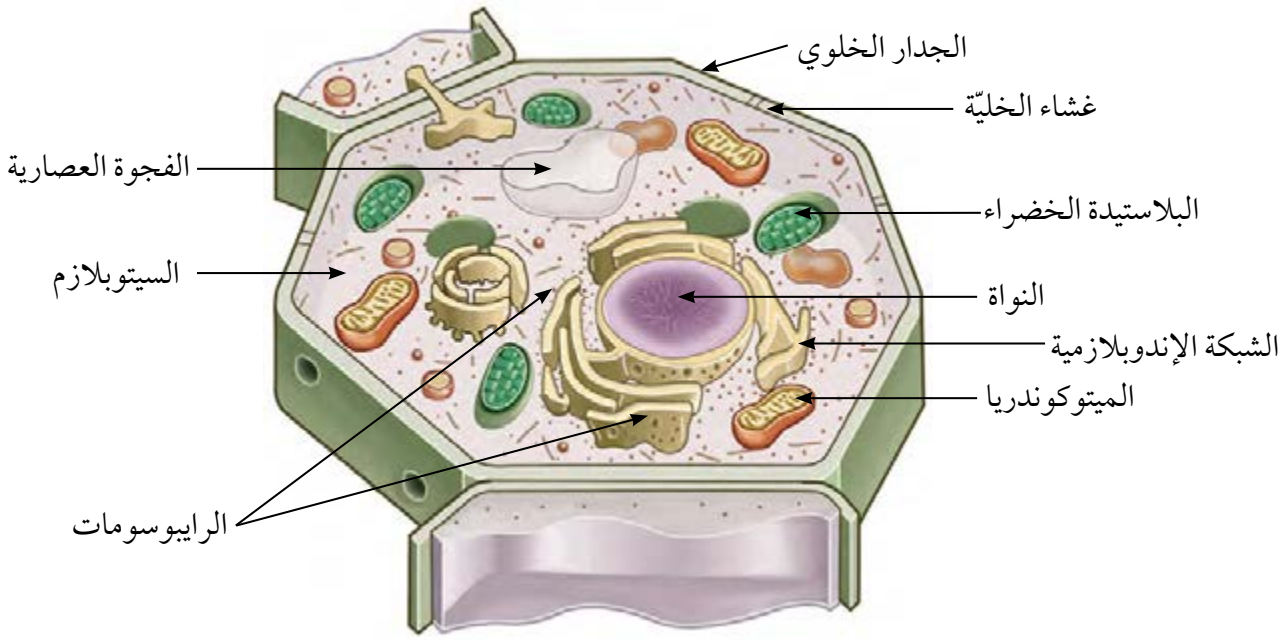
تحتوي الخلايا الحيوانية، أيضًا، على عضيّات لا توجد في الخلايا النباتية، مثل الجسم المركزي الذي يساعد الخليّة على الانقسام.

مهارة العلوم

قارِن: بين مكوِّنات كلّ من الخليّة الحيوانية والخليّة النباتية.



الشكل (8) أجزاء الخليّة الحيوانية



الشكل (9) أجزاء الخليّة النباتية

إثراء

الخلايا الجذعية هي خلايا خاصّة جدًّا توجد في أجسام الكائنات الحيّة. وتتميّز هذه الخلايا بقدرتها على الانقسام مرّات عديدة، وبإمكانية تحوّلها إلى أنواع مختلفة من الخلايا حسب حاجة الجسم، فهي تشبه «الخلايا الأمّ» التي يمكنها تكوين خلايا جديدة للأنسجة المختلفة.

توجد الخلايا الجذعية في الجنين، خلال المراحل الأولى من تكوين الكائن الحيّ، وفي بعض أجزاء الجسم بعد الولادة، ومنها نخاع العظام، حيث تساعد في إنتاج خلايا الدم.

تتمثّل أهمّية الخلايا الجذعية في أنّها تساعد الجسم على النموّ وتعويض الخلايا التالفة، ويهتمّ العلماء بدراستها لأنّها قد تساعد في علاج أمراض مثل تلف القلب أو السكّري.

إنّ الخلايا العادية مثل خلايا العضلات أو الجلد لها وظيفة محدَّدة، أمّا الخلايا الجذعية فليس لها وظيفة محدَّدة بل تستطيع التحوّل إلى خلايا ذات وظائف مختلفة. سبحان الله!

صمِّم نموذجًا لخليّة حيوانية أو نباتية بطريقة فنّية، باستخدام أدوات متوفّرة لديك في المنزل.

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة لكلّ من العبارات التالية بتظليل الدائرة المجاوِرة لها، ثمّ فسِّر سبب اختيارك:

1 – أيّ من العمليات الحيوية التالية لا تحدث في الخلايا الحيوانية؟

- ◯ النموّ والتكاثر
- ◯ صنع الغذاء
- ◯ إنتاج الطاقة
- ◯ تنظيم مرور الموادّ من الخليّة وإليها

فسِّر سبب اختيارك: .....

2 – أيّ من التراكيب التالية يمثّله الرسم المقابِل؟

- ◯ السيتوبلازم
- ◯ غشاء الخليّة
- ◯ النواة
- ◯ الشبكة الإندوبلازمية

فسِّر سبب اختيارك: .....

3 – إذا فحصنا خليّة من بشرة الإنسان وخليّة من نبات الفول، ما الاختلاف الذي سنجده بينهما؟

- ◯ الميتوكوندريا
- ◯ السيتوبلازم
- ◯ الشبكة الإندوبلازمية
- ◯ البلاستيدات الخضراء

فسِّر سبب اختيارك: .....

4 – أيّ من العبارات التالية تنطبق على الغشاء الخلوي في الخليّة؟

- ◯ موجود في خلايا النباتات فقط، ويمرّر موادّ مختلفة.
- ◯ موجود في خلايا الحيوانات فقط، ويمرّر موادّ مختلفة .
- ◯ موجود في خلايا جميع الكائنات الحيّة، ويمرّر موادّ مختلفة بطريقة عشوائية.
- ◯ موجود في خلايا جميع الكائنات الحيّة، ويمرّر موادّ مختلفة بطريقة انتقائية.

فسِّر سبب اختيارك: .....

السؤال الثاني: ما أهمّية كلّ من:

1 – المادّة الوراثية داخل النواة.

.....

2 – الميتوكوندريا في الخليّة الحيّة.

.....

السؤال الثالث: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي بتظليل الدائرة المناسِبة لها:

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

السؤال الرابع: ماذا يحدث في كلّ حالة ممّا يلي؟

1 – عدم وجود البلاستيدات الخضراء في الخلايا النباتية.

.....

2 – عدم وجود الرايبوسومات في الخليّة.

.....

الدرس الثالث

مستويات التعضّي في الكائنات الحيّة

Levels of Organization in Living Organisms

سأتعلّم:

- مفهوم التعضّي في الكائنات الحيّة.
- مستويات التعضّي.

هل تعلم أنّ أجسام الكائنات الحيّة كالإنسان والنباتات والحيوانات تتكوّن من وحدات بناء تعمل معًا كفريق من اللاعبين، كلّ له دوره؟

في هذا الدرس، سنستكشف كيف تعمل هذه الوحدات معًا بتنظيم مذهل من الخالق عزّ وجلّ، لكي تحافظ على حياة الكائن الحيّ ونشاطه.

- اِلعب لعبة بعنوان «اِستكشاف الكائن الحيّ متعدّد الخلايا!».
- كيف تكوّن كلّ جزء من أجزاء جسمه (على سبيل المثال: الأذن، العين)؟
- هل لهما الوظيفة نفسها؟ ما سبب اختلاف وظيفة كلّ عضو عن الآخر؟

إستكشِف

سلسلة التعضّي في الكائنات الحيّة

التعرّف إلى مستويات التعضّي في الكائنات الحيّة

بطاقات جاهزة تتضمّن المفاهيم العلمية الخاصّة بمستويات التعضّي الخمسة

الإرشادات

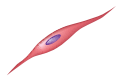
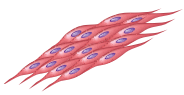
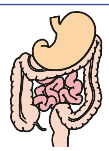
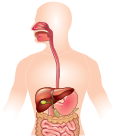
اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِتّفِق مع أعضاء فريقك على توزيع المهامّ وتناقَش معهم بهدوء – دوِّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

1 – اِقرأ المفاهيم العلمية الموضَّحة في البطاقات جيّدًا.

2 – أُكتب رقم البطاقة مع ما يناسبها في الجدول الوارد أدناه.

الملاحظة والاستنتاج:

مستويات التعضّي		رقم البطاقة	مستوى التعضّي
الحيوان	النبات		
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....

1 مجموعة من الأعضاء المختلفة التي تعمل معًا لتؤدّي وظيفة محدَّدة في جسم الكائن الحيّ.

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

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

4 مجموعة من الأنسجة المختلفة تؤدّي وظيفة متخصّصة.

5 وحدة البناء والتركيب والوظيفة في جسم الكائن الحيّ.

مستويات التعضّي في الكائنات الحيّة

Levels of Organisation in Living Orgarismes

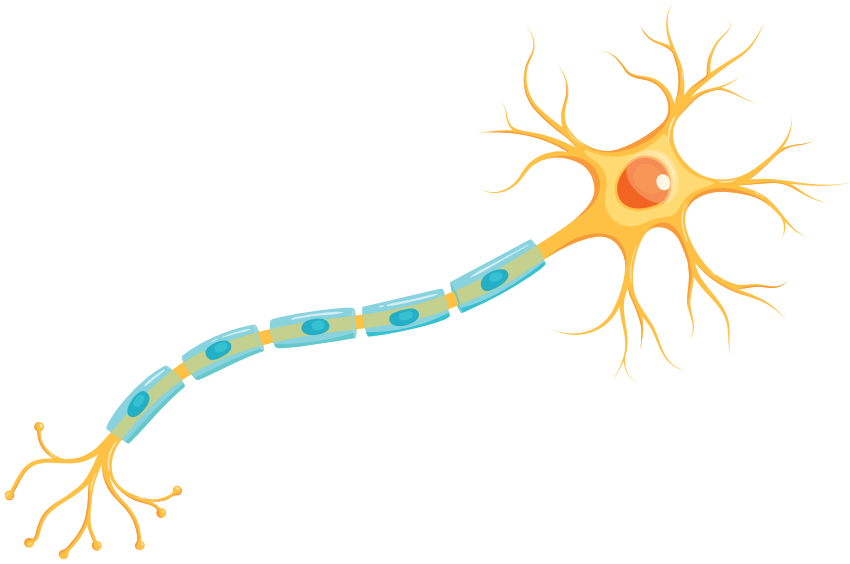
لقد درست أنّ أجسام الكائنات الحيّة تتكوّن من وحدات بناء منظَّمة بشكل دقيق يعكس قدرة اللّه عزّ وجلّ وإبداعه.

تُعــدّ الخليّة وحدة بناء جســم الكائن الحــيّ، وتختلف الخلايا في الشــكل والوظيفة تبعًا لطبيعة عملها، فمثــلًا هناك الخلايا العضلية في الإنســان، وهي تتكوّن من ألياف تنقبض وتنبسط لتساعده على الحركة، كما في الشكل (10). أمّا الخلايا العصبية فهي التي تستقبل المؤثِّرات وتنقل المعلومات داخل الجسم، كما في الشكل (11).

الشكل (10) خليّة عضلية

وعندما تنتظم الخلايا المتشابهة معًا، فإنّها تكوّن نسيجًا مثل النسيج العضلي، كما في الشكل (12). وتكوّن مجموعة الأنسجة المترابطة والتي تعمل معًا في تأدية وظيفة متخصّصة عضوًا من أعضاء الجسم كالمعدة. أمّا الأعضاء المختلفة التي تعمل معًا لتؤدّي وظائف حيوية محدَّدة في جســم الكائن الحيّ فتكوّن جهــازًا كالجهاز الهضمي. وتعمل هذه الأجهزة معًا في تنســيق تامّ لتكوّن جســم الكائن الحيّ الكامل.

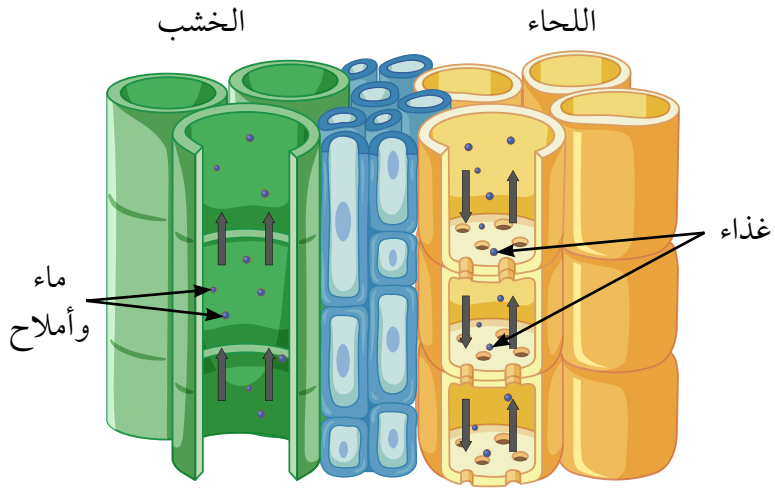
الشكل (12) نسيج عضلي



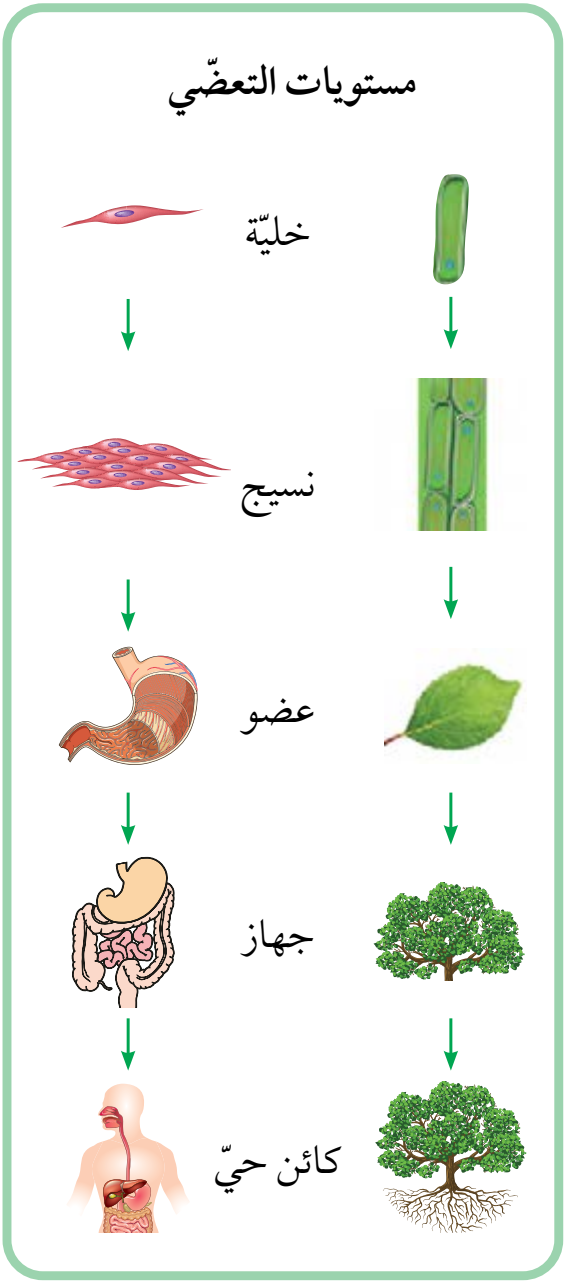
الشكل (11) خليّة عصبية

ممّا سبق نلاحظ أنّ المستويات التنظيمية في أجسام الكائنات الحيّة مرتّبة بدءًا من الخليّة، ثمّ النسيج، ثمّ العضو، ثمّ الجهاز، فالكائن الحيّ، كما في الشكل (13).

تبدأ مستويات التعضّي في النباتات أيضًا من الخليّة النباتية التي تكوّن الأنسجة، مثل نسيج الخشب الذي ينقل الماء والأملاح المعدنية من الجذور إلى الأوراق، ونسيج اللحاء الذي ينقل الغذاء المتكوّن في الأوراق إلى باقي أجزاء النباتات، وتوجد هذه الأنسجة في جميع أعضاء النباتات، كما في الشكل (14).

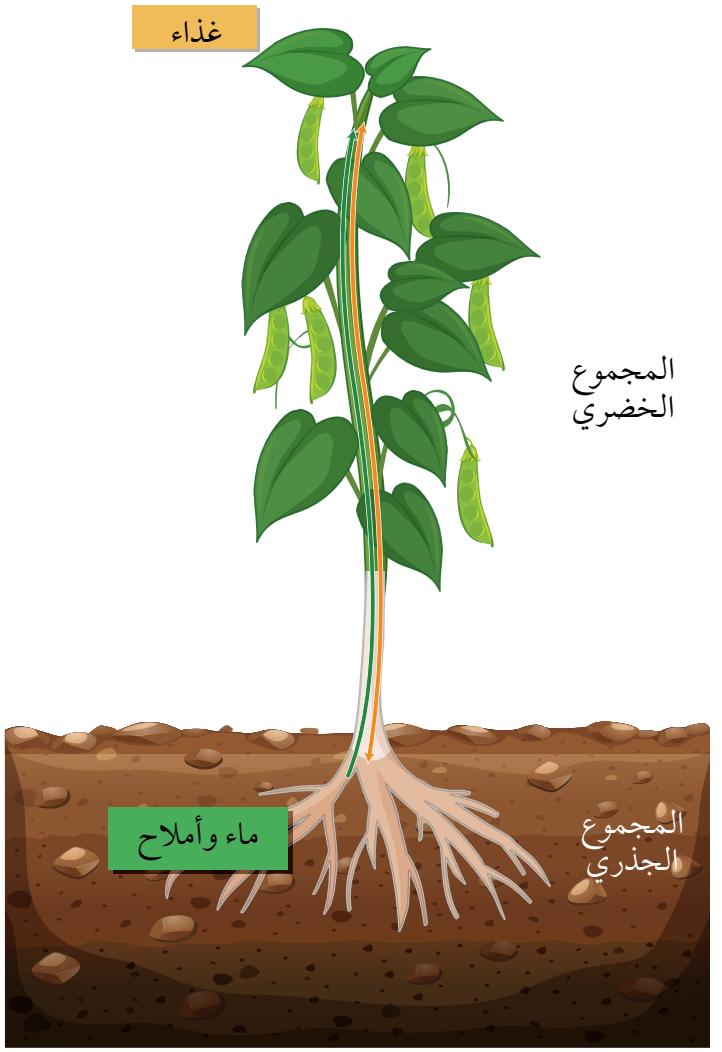


الشكل (14) أنسجة النقل في النباتات



الشكل (13) مستويات التعضّي في الكائنات الحيّة

ومجموعة الأعضاء المختلفة في النباتات تكوّن جهازًا مثل الجهاز الوعائي، الذي يتواجد في المجموع الجذري والمجموع الخضري، كما في الشكل (15).



الشكل (15) الجهاز الوعائي في النباتات

إثراء

تنقسم الأجهزة الرئيسية في النباتات إلى قسمَين رئيسيَّين، وهما:
المجموع الخضري الذي يكون عادة فوق سطح التربة، ويتكوّن من أعضاء النباتات، وهي الساق والأوراق والزهرة.
والمجموع الجذري الذي يكون عادة تحت سطح التربة.

مهارة العلوم

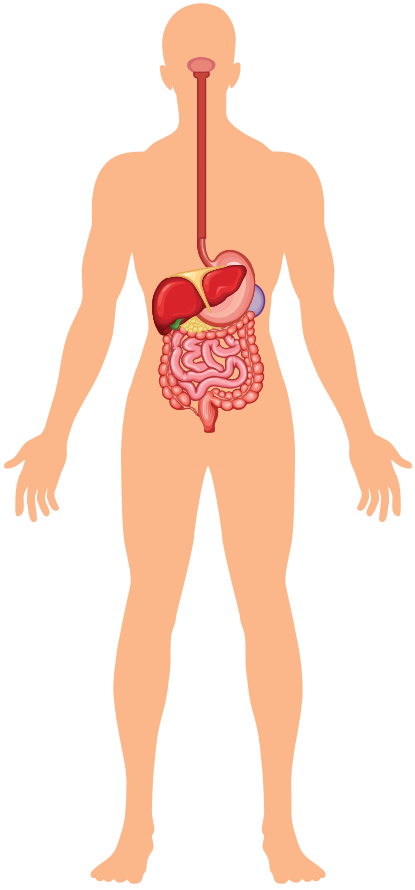
أُرسم : مخطّطًا يوضّح مستويات التعضّي، مع ذكر مثال لكلّ مستوى.

أجهزة جسم الإنسان
Human Body Systems

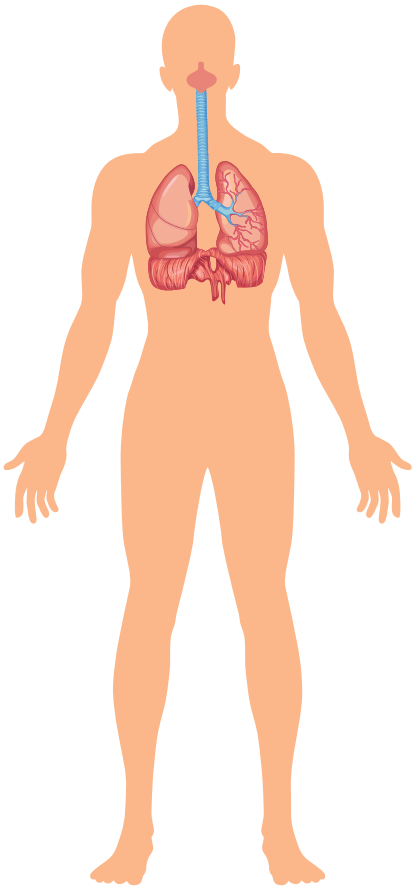
يُعدّ جسم الإنسان نظامًا متكاملًا يتكوّن من مجموعة من الأجهزة، ولكلّ جهاز دور أو وظيفة محدَّدة، لكنّ جميع هذه الأجهزة تعمل معًا بقدرة الخالق عزّ وجلّ، وتؤدّي الوظائف الحيوية الضرورية لكي يبقى الإنسان على قيد الحياة.

مهارة العلوم

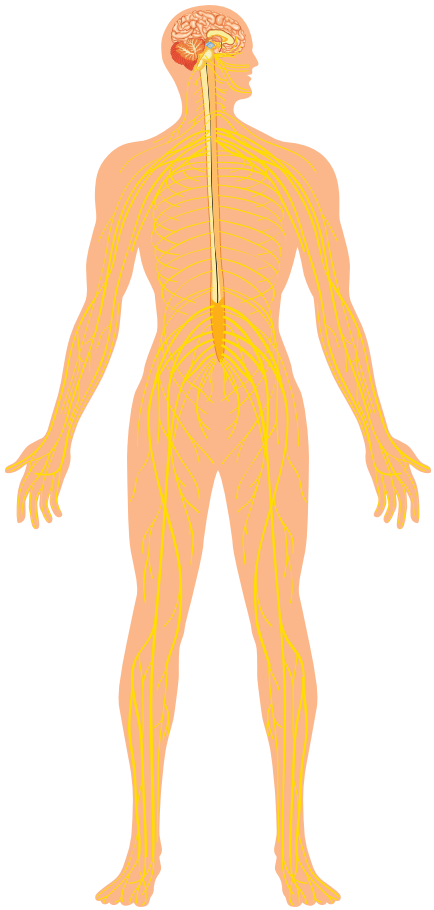
ميِّز: بين أجهزة جسم الإنسان من حيث الوظيفة.



الجهاز الهضمي:
هو المسؤول عن هضم الطعام وتحويله إلى موادّ غذائية يمتصّها الجسم للحصول على الطاقة اللازمة للقيام بالعمليات الحيوية.



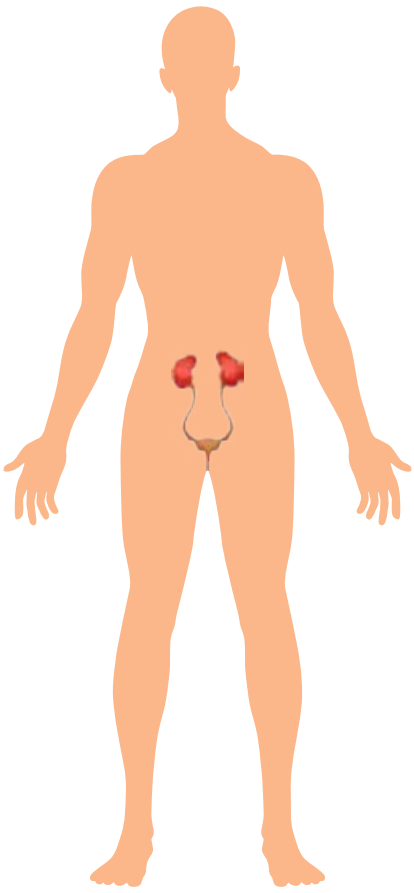
الجهاز التنفّسي:
يعمل على تزويد الجسم بالأكسجين والتخلّص من ثاني أكسيد الكربون.



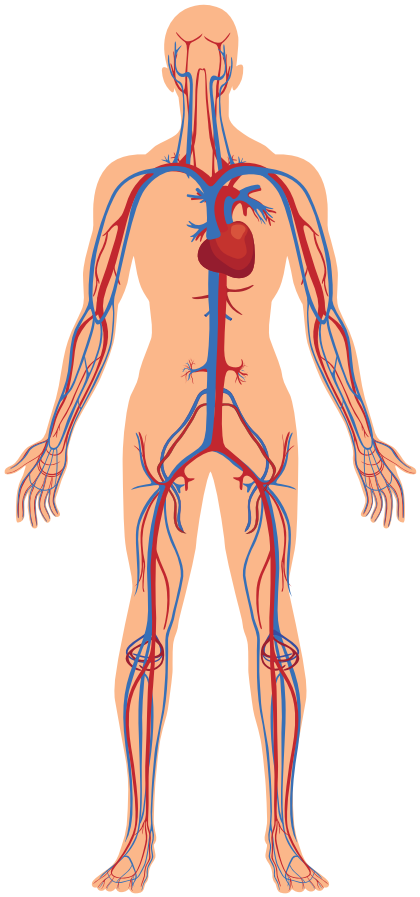
الجهاز العصبي:
هو المسؤول عن الإحساس بالمؤثِّرات الداخلية والخارجية والاستجابة لها.

مهارة العلوم

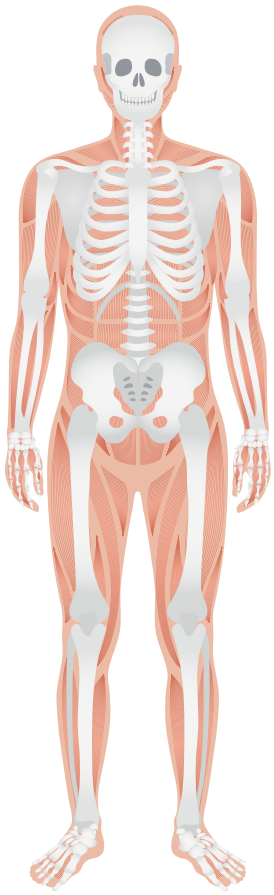
اِشرح: أهمّيــة الجهــاز الدوري وكيفيــة تعاونه مــع باقي أجهزة الجسم.



الجهاز البولي:
يساعد على التخلّص من الفضلات الحيوية. ويحافظ على توازن الماء والأملاح في الجسم.



الجهاز الدوري:
مسؤول عن نقل الدم المحمَّل بالأكسجين والموادّ الغذائية إلى كافّة أجزاء الجسم.



الجهاز الحركي:
يدعم الجسم، ويمكّنه من الحركة والتنقّل.

اِستخدِم أحد التطبيقات التفاعلية لمشــاركة زملائك بتجربتك عن كيفية التكامل في عمل الأجهزة بجسم الإنسان.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – أيّ من الأجهزة التالية مسؤول عن نقل الدم إلى جميع أنحاء الجسم؟

- ◯ الجهاز البولي
- ◯ الجهاز العصبي
- ◯ الجهاز الدوري
- ◯ الجهاز الهضمي

2 – الجهاز المسؤول عن تزويد الجسم بالأكسجين والتخلّص من ثاني أكسيد الكربون:

- ◯ الجهاز التنفّسي
- ◯ الجهاز الهضمي
- ◯ الجهاز العصبي
- ◯ الجهاز الدوري

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

1 – تعمل جميع أجهزة جسم الإنسان بشكل مستقلّ من دون حاجة إلى التعاون فيما بينها. (.....)

2 – تتكوّن الأنسجة من خلايا متشابهة في الشكل والوظيفة. (.....)

3 – الجهاز البولي هو المسؤول عن امتصاص الغذاء. (.....)

4 – الجهاز العصبي يساعد الجسم على الاستجابة للمؤثّرات الخارجية والداخلية. (.....)

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

1 – عندما تشترك مجموعة من الخلايا المتخصّصة مع بعضها بعضًا داخل الجسم.

.....

2 – عدم وجود الجهاز العصبي في جسم الإنسان.

.....

السؤال الرابع: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

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

.....

2 – تتكوّن الخلايا العضلية من ألياف تنقبض وتنبسط.

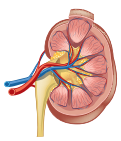
.....

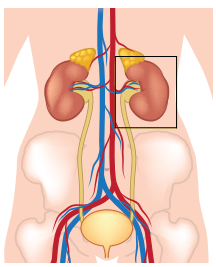
السؤال الخامس: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدولَين أدناه:

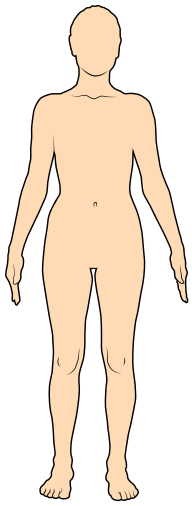
وجه المقارنة	نسيج الخشب	نسيج اللحاء
الوظيفة	.....	.....

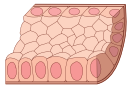
وجه المقارنة	الخليّة العضلية	الخليّة العصبية
الوظيفة	.....	.....

السؤال السادس: رتِّب ما يلي من 1 إلى 5 بحسب مستوى التعضّي في جسم الكائن الحيّ:









○ ○ ○ (5) ○

من وطني

المجاهر.. في عيون الوطن

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

ولذلك، أُنشــئ مركز الشــيخة بدرية الأحمد الجابر الصباح المتخصّص في علاج الأورام المســتعصية، مثل أمراض السرطان بأنواعها.

ويســتخدم المركز تقنيات علاجية حديثة منها العلاج بالخلايا الجذعية، كما يســتخدم المجاهر الطبّية الحديثة لفحص الخلايا وتحليل الأنســجة بدقّة عالية، ممّا يساعد الأطبّاء في تشخيص الأمراض ومتابعة حالة المرضى بشكل دقيق وفعّال.

ويسهم هذا التقدّم في تحسين جودة العلاج، ودعم الأبحاث الطبّية، ومواكبة التطوّر العلمي في المجال الصحّي داخل الكويت.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الخليّة النباتية	أهتمّ بزراعة النباتات المتنوّعة والمحافظة عليها لدورها في تنقية الهواء والتقليل من التلوّث والاحتباس الحراري.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

جسم الإنسان يحتوي على أكثر من 30 تريليون خليّة تعمل معًا في أنسجة وأعضاء وأجهزة متكاملة.

عند تعرّض الخلايا لعوامل ضارّة مثل التدخين أو سوء التغذية أو التلوّث، قد تتعطّل وظائفها، ممّا ينتج عنها بعض الأمراض غير المعدية مثل السرطان أو فشل الأعضاء.

الحفاظ على صحّة خلاياك يبدأ بتغذية متوازنة ونمط حياة نشط.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم ☺	لا ☹	إلى حدّ ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
أجزاء المجهر الضوئي المركّب واستخدامه						
بنود النظرية الخلوية						
تركيب كلّ من الخليّة النباتية والخليّة الحيوانية						
وظائف مكوّنات الخليّة النباتية والخليّة الحيوانية						
مفهوم التعضّي في الكائنات الحيّة						
مستويات التعضّي						

تقييم نهاية الفصل

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

1 – لاحظ أحد العلماء خليّة حيوانية لا تستطيع الانقسام والتكاثر. فأيّ من العضيّات التالية استنتج عدم وجودها؟

- ◯ الجسم المركزي
- ◯ السيتوبلازم
- ◯ غشاء الخليّة
- ◯ الميتوكوندريا

2 – أيّ من العبارات التالية تنطبق على جميع الخلايا؟

- ◯ لها جدار خلوي ونواة.
- ◯ تحتوي على غشاء خلوي ومادّة وراثية.
- ◯ تقوم بالعمليات الحيوية عدا الخليّة البكتيرية.
- ◯ تختلف في الشكل والحجم وتتشابه في التراكيب الداخلية.

3 – أيّ من التراكيب التالية غير موجود في جميع أنواع الخلايا؟

- ◯ غشاء الخليّة
- ◯ جدار الخليّة
- ◯ السيتوبلازم
- ◯ النواة

4 – تؤدّي الميتوكوندريا دورًا مهمًّا في خلايا النباتات. في رأيك، في حال تضرّرت الميتوكوندريا، فلن تتمكّن النباتات من:

- ◯ اِستخدام الطاقة الشمسية وإنتاج الغذاء.
- ◯ التخلّص من الفضلات.
- ◯ إطلاق الطاقة من الغذاء.
- ◯ نقل الموادّ داخل الخليّة.

السؤال الثاني: أكمِل العبارات التالية بما يناسبها علميًّا:

1 – لرؤية الأجسام الدقيقة التي لا تُرى بالعين المجرَّدة نستخدم أداة .....

2 – الجزء في المجهر يُستخدم لرؤية العيّنة المراد فحصها، يُسمّى .....

3 – وحدة البناء والوظيفة في أجسام الكائنات الحيّة هي .....

4 – تركيب في خلايا الكائنات الحيّة يتحكّم في أنشطة الخليّة هو .....

5 – مجموعة من الخلايا الحيّة المترابطة مع بعضها البعض تُسمّى .....

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

1 – مستويات التعضّي في الكائنات الحيّة

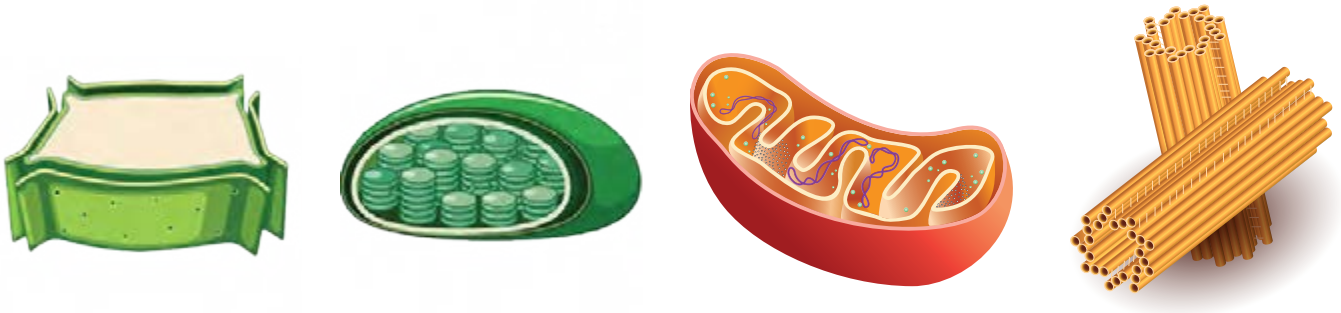
كلية – الجهاز الوعائي – خلايا عضلية – ورقة نباتات – خلايا الخشب – الجهاز التنفّسي

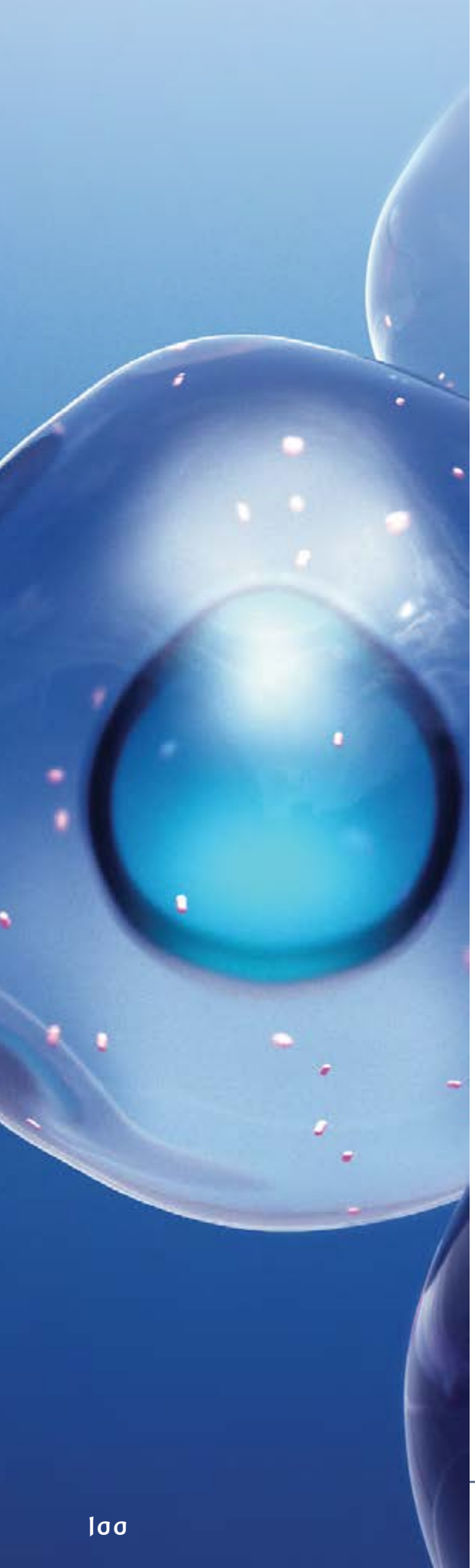
نسيج	عضو	جهاز
.....	.....	.....
.....	.....	.....

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

1 – يوضّح الرسم بعض عضيّات الخليّة الحيّة.

– ضَع علامة (✓) أسفل العضيّات التي توجد في الخليّة الحيوانية فقط.





الفصل الثاني: التكاثر في الكائنات الحيّة

Reproduction in Living Organisms

قال تعالى:

﴿ وَمِن كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٤٩﴾ ﴾

[الذاريات:٤٩]

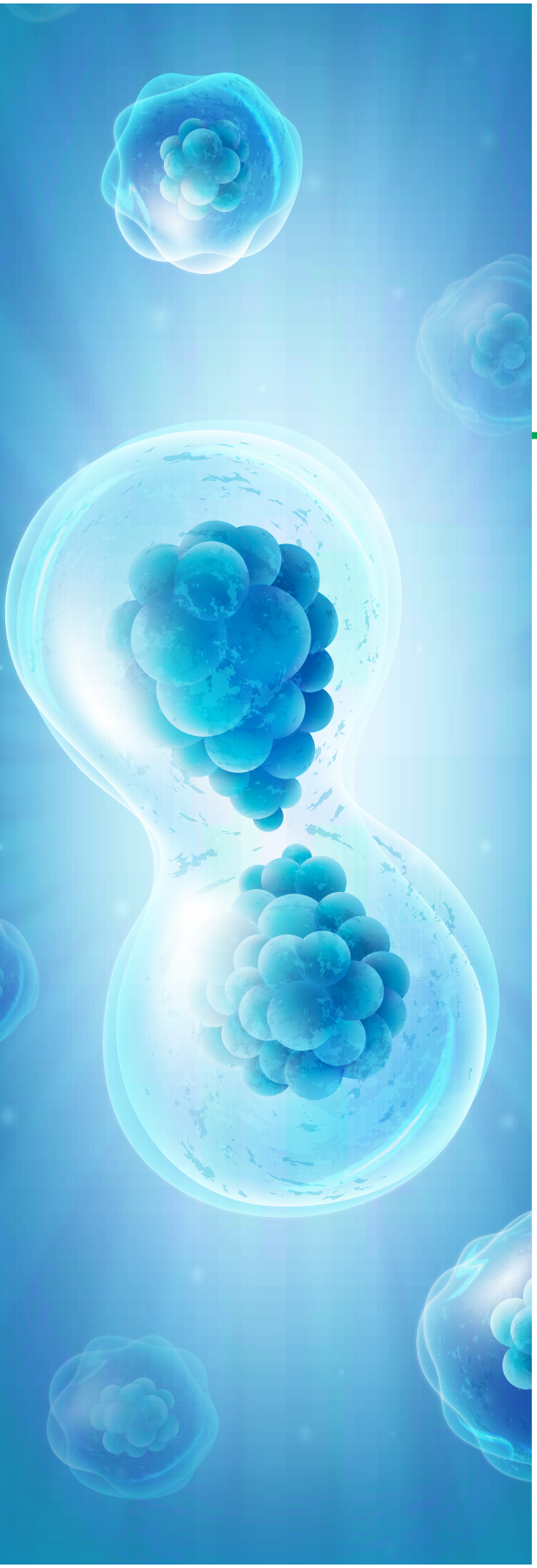
دروس الفصل

الدرس الأوّل: التكاثر في الكائنات الحيّة

Reproduction in Living Organisms

الدرس الثاني: أنواع التكاثر في الكائنات الحيّة

Types of Reproduction in Living Organisms



الدرس الأوّل

التكاثر في الكائنات الحيّة
Reproduction in Living Organisms

سأتعلّم:

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

في كلّ لحظة تمرّ، تحدث داخل أجسام الكائنات الحيّة عمليات دقيقة ومنظَّمة تُبقيها على قيد الحياة. الخلايا لا تبقى كما هي، بل تعمل وتتجدّد وتتكاثر. الكائنات من حولنا تزداد، تنمو، وتستمرّ... كيف يحدث ذلك؟ وما الذي يجعلها قادرة على الاستمرار في الحياة جيلًا بعد جيل؟

في هذا الفصل، سنكتشف كيف تبدأ الحياة من خليّة، وكيف تنجح أجسام الكائنات الحيّة في بناء نفسها، ونقل صفاتها، وتجديد خلاياها بدقّة مذهلة!

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

إستكشف

كيف تنقسم الخليّة الواحدة إلى عدّة خلايا؟

التعرّف إلى مفهوم انقسام الخليّة

صلصال ملوَّن – ألوان للرسم – قفّازات

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – نظِّف جميع أسطح العمل وأدواتك الشخصية بعد كلّ حصّة في المختبر وفقًا لإرشادات معلّمك – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك – اِغسل يدَيك جيّدًا بعد الانتهاء من العمل – اِرتدِ معطف المختبر

خطوات العمل:

1 – كوِّن كرة من الصلصال.

2 – قسِّم كرة الصلصال إلى كرتَين متساويتَين في الحجم، ثمّ قسِّم كلّ كرة جديدة إلى كرتَين متساويتَين.

3 – كرِّر الخطوة الثانية.

4 – وضِّح ذلك بالرسم.

الملاحظة:

– عدد الكرات في البداية: .....

– عدد الكرات بعد التقسيم: .....

– هل تغيّر نوع المادّة؟ ☐ نعم ☐ لا

– من أين جاءت الكرات الجديدة؟ .....

الاستنتاج:

– أُكتب عبارة توضّح من خلالها علاقة هذا التكرار المستمرّ مع ما درسته في النظرية الخلوية.

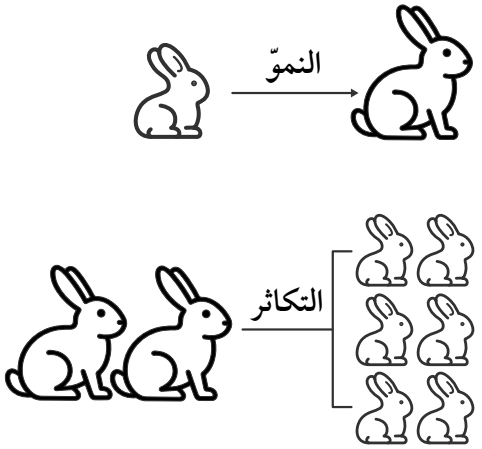
.....

Cell Division

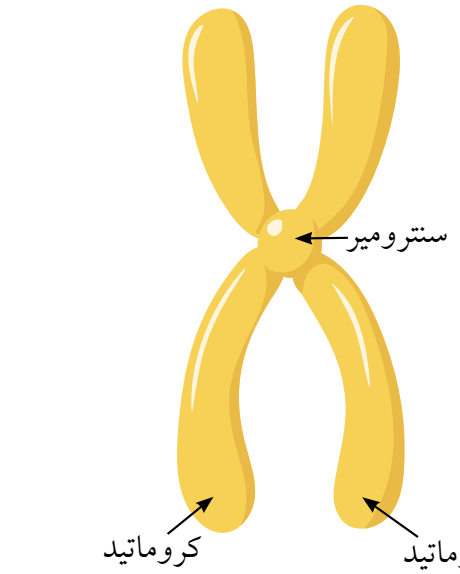
تتكامل عمليات النموّ، والتكاثر، والانقسام الخلوي في منظومة حيوية دقيقة تضمن استمرارية بقاء الكائنات الحيّة.

فالنموّ هو زيادة في حجم الكائن الحيّ واستبدال خلاياه التالفة، ويعتمد ذلك بشكل أساسي على الانقسام الخلوي الذي يمكّن الجسم من إنتاج خلايا جديدة.

أمّا التكاثر فهو عملية إنتاج أفراد جديدة من النوع نفسه بهدف المحافظة على النوع وضمان استمراريته، وتعتمد هذه العملية على انقسام الخلايا لنقل المادّة الوراثية من جيل إلى آخر، كما في الشكل (16)، وذلك من خلال تراكيب تُسمّى الكروموسومات الموجودة في نواة الخليّة، كما في الشكل (17).



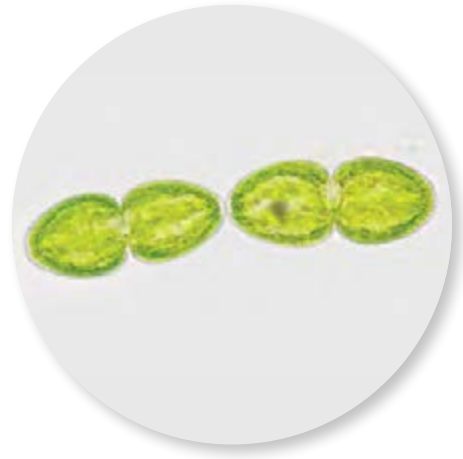
الشكل (16)
الفرق بين النموّ والتكاثر



الشكل (17) تركيب الكروموسوم

وينقسم التكاثر إلى نوعَين:

التكاثر اللاجنسي: هو الذي لا يشترك في تكوينه فردان مختلفان جنسيًّا (ذكر وأنثى)، ويتمّ فيه إنتاج أفراد جديدة من كائن حيّ واحد فقط ، حيث تنقسم الخليّة إلى خليّتَين، ثمّ تستمرّ في الانقسام لتُعطي عددًا أكبر من الخلايا مطابِقة للأصل، كما في الشكل (18).



الشكل (18)
التكاثر اللاجنسي

التكاثر الجنسي: هو الذي يشترك في تكوينه فردان مختلفان جنسيًّا (ذكر وأنثى)، وهو شائع في الكائنات الحيّة متعدّدة الخلايا، كما في الشكل (19).

وهكذا نجد أنّ الانقسام الخلوي يُعدّ حجر الأساس الذي ترتكز عليه عمليتا النموّ والتكاثر.

فالنموّ يساعد الكائن الحيّ على التكيّف مع البيئة وأداء وظائفه الحيوية، أمّا التكاثر فهو الذي يضمن بقاء النوع وعدم انقراضه، من خلال إنتاج أفراد جدد يحملون الصفات الوراثية للوالدَين، ومن دون هاتَين العمليتَين لا يمكن للكائنات أن تستمرّ أو تتطوّر، ولا يمكن أن تستمرّ الحياة من جيل إلى آخر.

الشكل (19) التكاثر الجنسي

مهارة العلوم

وضِّح: أهمّية حدوث الانقسام الخلوي في خلايا الكائنات الحيّة.

إثراء

الانقسام الخلوي والهندسة الوراثية

لم تعد دراسة الانقسام الخلوي مقتصِرة على الجانب النظري، بل أصبحت أداة محورية في مجالات الطبّ الحديث والهندسة الوراثية؛ فمن خلال فهم آلية الانقسام والتحكّم فيها، أصبح من الممكن توجيه الخلايا الجذعية بحيث تنمو وتكوّن خلايا متخصّصة، مثل خلايا القلب أو الأعصاب، وهو ما يُعرف باسم العلاج بالخلايا الجذعية.

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

S T E A M

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

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – ما النتيجة المباشِرة المترتّبة على انقسام الخليّة؟

- ◯ إنتاج خليّتَين جديدتَين متطابقتَين.
- ◯ تغيّر نوع الخلايا.
- ◯ زيادة حجم الخليّة فقط.
- ◯ تغيّر وظيفة الخليّة.

2 – أيّ عبارة ممّا يلي توضّح أهمّية انقسام الخليّة في الكائنات الحيّة؟

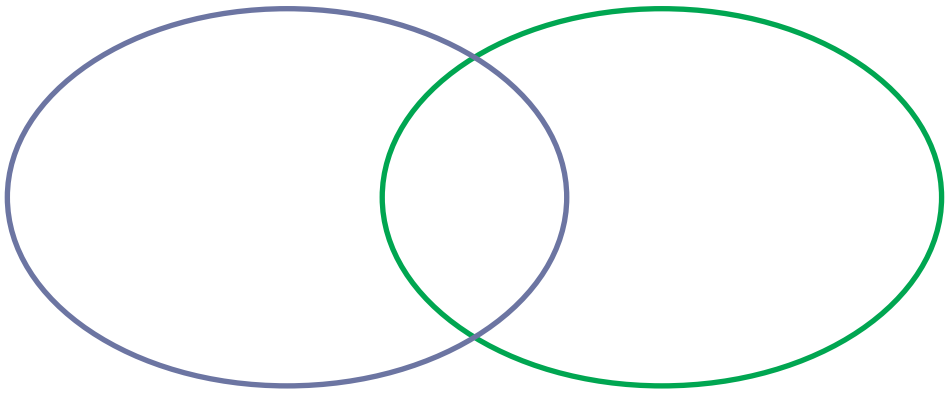
- ◯ دعم عملية التنفّس.
- ◯ إنتاج خلايا جديدة للنموّ.
- ◯ زيادة درجة حرارة الجسم.
- ◯ تحسين عملية الهضم.

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – تتكاثر جميع الكائنات الحيّة.

.....

السؤال الثالث: حدِّد أوجه التشابه والاختلاف بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي على مخطَّط فن.



التكاثر اللاجنسي التكاثر الجنسي

الدرس الثاني

أنواع التكاثر في الكائنات الحيّة
Types of Reproduction in Living Organisms

سأتعلّم:

- أنواع التكاثر في الكائنات الحيّة المختلفة.

لا تتكاثر جميع الكائنات الحيّة بالطريقة نفسها، فبعض الكائنات تعتمد على التكاثر الجنسي الذي يجمع صفات من أبوَين مختلفَين لإنتاج نسل جديد يحمل تنوّعًا وراثيًّا مذهلًا، بينما تلجأ كائنات أخرى إلى التكاثر اللاجنسي، فتُنتج نسلًا مطابِقًا لها تمامًا من دون الحاجة إلى جنس آخر!

ولكلّ نوع من التكاثر خصائصه، حيث تتجلّى حكمة اللّه عزّ وجلّ في تكييف الكائنات مع بيئاتها المختلفة.

تحدّي التصنيف السريع

صنِّف الكائنات الحيّة في المصوَّرات التي أمامك إلى مجموعتَين حسب نوع التكاثر خلال المدّة التي يحدّدها لك المعلّم.

مصوَّرات أو مجسَّمات لكائنات حيّة

إستكشِف

كيف تتكاثر الخميرة؟

التعرّف إلى طريقة تكاثر الخميرة

كأس زجاجية – خميرة – سكّر – ماء دافئ – مجهر ضوئي – شريحة زجاجية – قطّارة – غطاء شريحة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِرتدِ قفّازات واقية – تعامَل مع الأدوات بحرص – أبلِغ معلّمك على الفور في حال كسر أيّ من الأدوات الزجاجية – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – اِخلط قليلًا من الخميرة في كأس مع ماء دافئ وسكّر.

2 – أُترك الخليط لـ 10 دقائق لتنشّط الخميرة.

3 – ضَع قطرة من الخليط على الشريحة الزجاجية، ثمّ غَطّها بغطاء الشريحة بحذر.

4 – اِفحص الشريحة تحت المجهر.

الملاحظة:

أُرسم ما تشاهده تحت المجهر.

الاستنتاج:

.....

إستكشف

ما نوع التكاثر في النبات؟

التعرّف إلى طريقة التكاثر في النباتات

مشرط أو مقصّ – لوح تشريح – ملقط – ورقة بيضاء – عدسة مكبِّرة – زهرة أجزاؤها واضحة مثل البتونيا

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – شرِّح أجزاء الزهرة على سطح مناسِب وفي اتّجاه بعيد عن جسمك – تعامَل مع الأدوات الحادّة بحرص – اُطلب مساعدة معلّمك إذا دعت الحاجة – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – اِستخدِم أدوات التشريح.

2 – شرِّح زهرة البتونيا.

3 – ثبِّت أجزاء الزهرة على لوح التشريح.

4 – اُرسم أجزاء الزهرة مع كتابة البيانات على الرسم.

الملاحظة:

الاستنتاج:

– تُعدّ الزهرة في النباتات عضو .....

– أعضاء التكاثر في الزهرة هي ..... و .....

التكاثر اللاجنسي في الكائنات الحيّة

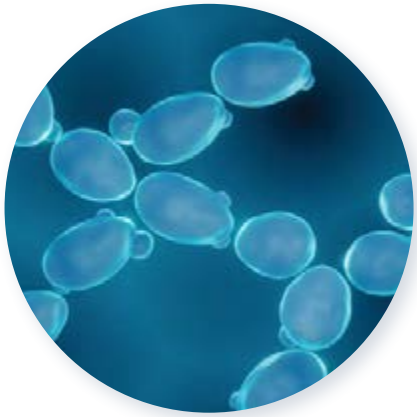
Asexual Reproduction in Living Things

يحدث التكاثر اللاجنسي في معظم الكائنات الحيّة الدقيقة التي يتكوّن جسمها من خليّة واحدة (وحيدة الخليّة) مثل البكتيريا والخميرة، وفي بعض الكائنات متعدّدة الخلايا، ولا يشترك في تكوينه فردان مختلفان جنسيًّا، وينتج عنه تكوين أفراد شبيهة بالأفراد التي جاءت منها.

ويحدث التكاثر اللاجنسي بعدّة طرق، منها:

1 – التبرعم:

شكل من أشكال التكاثر اللاجنسي يحدث عندما ينمو نتوء صغير (برعم) على جسم الكائن الحيّ (الخليّة الأمّ)، وعندما ينمو البرعم تنقسم نواة الخليّة الأمّ انقسامًا متساويًا، تنتج عنه نواتان متماثلتان، وتصبح إحدى هاتَين النواتَين جزءًا من البرعم النامي. بعد ذلك، ينفصل البرعم وينمو ويصبح كائنًا حيًّا جديدًا، كما يحدث في الخميرة على سبيل المثال، كما في الشكل (20).



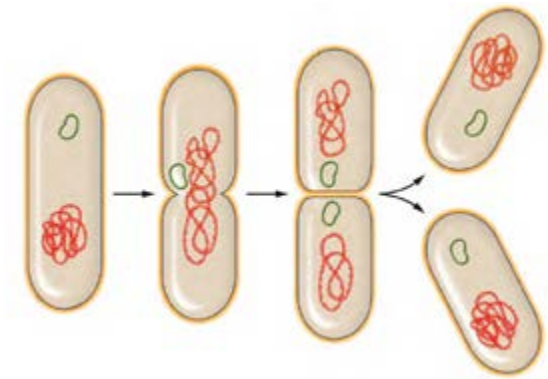
الشكل (20)
عملية التبرعم

مهارة العلوم

اِستنتِج: في عملية التبرعم: هل يشبه الكائن الحيّ الجديد الكائن الأصلي؟

2 – الانشطار الثنائي البسيط:

شكل من أشكال التكاثر اللاجنسي، ينقسم فيه الكائن الحيّ إلى كائنَين متماثلَين يحتويان على المادّة الوراثية نفسها، كما يحدث في البكتيريا، كما في الشكل (21).



الشكل (21) عملية الانشطار الثنائي

مهارة العلوم

قارِن: بين التبرعم والانشطار الثنائي من حيث طريقة حدوث كلّ منهما.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن التغيّرات التي تطرأ على الخبز عند تعرّضه للعفن.

التكاثر الجنسي في الكائنات الحيّة
Sexual Reproduction in Living Things

عند دراسة التكاثر الجنسي في الكائنات الحيّة، نجد أنّه ينتج عنه نسل يحمل صفات جديدة مختلفة عن صفات الأبوَين ممّا يساعد على تنوّع الصفات الوراثية، فهذا النوع من التكاثر يعتمد على وجود جنسَين مختلفَين (ذكر وأنثى)، ويتمّ إنتاج الأمشاج من كلا الأبوَين فتتّحد الخليّة الذكرية (المشيج المذكّر) بالخليّة الأنثوية (المشيج المؤنَّث) ويتكوّن الزيجوت الذي ينمو ليكوّن فردًا جديدًا.

في عالم النباتات، تمثّل الزهرة – تلك البنية الرقيقة والجميلة – مركز التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية، فمن خلال أجزائها المتكاملة تتمّ عملية التلقيح التي تجمع بين الخلايا الذكرية والخلايا الأنثوية، ممّا يؤدّي إلى تكوّن بذور تحمل الصفات الوراثية لكلا الأبوَين. وبهذا تسهم الزهرة في استمرار النوع النباتي، كما تسهم في تنوّعه وتكيّفه مع الظروف البيئية المختلفة.

إنّ هذا التناسق الدقيق بين أجزاء الزهرة وآليات التلقيح والإخصاب يُظهر روعة الخالق عزّ وجلّ في مخلوقاته، ويؤكّد أنّ التكاثر الجنسي في النباتات لا يقلّ تعقيدًا وإبداعًا عن باقي الكائنات الحيّة.

التكاثر في النباتات:

تمثّل الزهرة عضو التكاثر في النباتات الزهرية، وهي الجزء المسؤول عن إنتاج البذور التي تنبت وتُنتج نباتات جديدة.

تتكوّن الزهرة من أربعة محيطات رئيسية مرتّبة من الخارج إلى الداخل كما يلي: الكأس، التويج، الطلع، ثمّ المتاع كما في الشكل (22).

مهارة العلوم

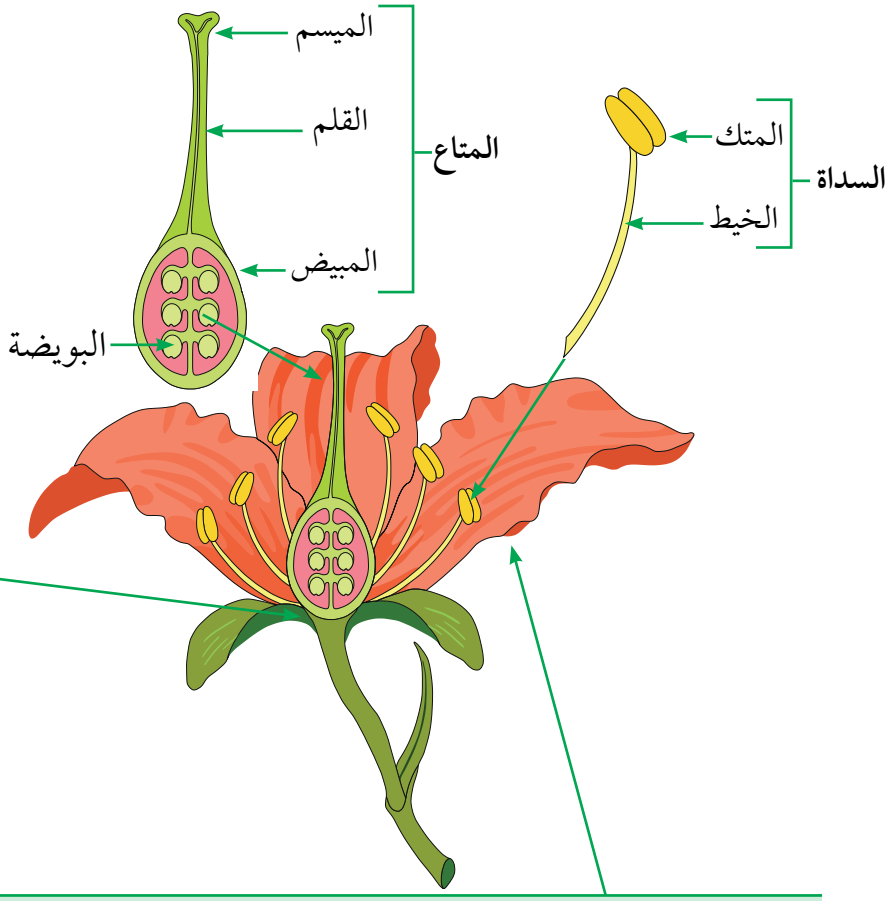
اِشرح: دور كلّ جزء من أجزاء الزهرة في عمليتَي التلقيح والإخصاب.

الطلع:

هو عضو التكاثر الذكري في الزهرة، يتكوّن من مجموعة من الأسدية، وتتكوّن السداة الواحدة من خيط يحمل المتك الذي يحتوي على حبوب اللقاح (أمشاج مذكَّرة)، ويُعتبر الطلع العضو المسؤول عن إنتاج حبوب اللقاح.

المتاع:

عضو التكاثر الأنثوي في الزهرة، ويتكوّن من الميسم وهو الجزء العلوي اللزج، والقلم وهو عبارة عن أنبوب يفصل بين الميسم والمبيض، والمبيض الذي يحتوي على البويضات (الخلايا الأنثوية)، ويُعتبر المتاع العضو المسؤول عن تكوين البويضات واستقبال حبوب اللقاح.



الكأس: يتكوّن من أوراق خضراء اللون توجد في قاعدة الزهرة تُسمّى السبلات، وهي مسؤولة عن حماية الزهرة.

التويج: يتكوّن من مجموعة بتلات، وهي الأوراق الملوَّنة التي تُحيط بأعضاء التكاثر في الزهرة، وتتميّز هذه البتلات بألوانها الزاهية ورائحتها العطرية، ممّا يسهم في جذب الحشرات التي تساعد في عملية التلقيح.

الشكل (22) أجزاء الزهرة

إثراء

التلقيح في النباتات الزهرية، نوعان:

التلقيح الذاتي: اِنتقال حبوب اللقاح من المتك إلى ميسم الزهرة نفسها أو زهرة أخرى في النبات نفسه.

التلقيح الخلطي: اِنتقال حبوب اللقاح من زهرة على نبات إلى زهرة على نبات آخر من النوع نفسه، وتتمّ عملية التلقيح بمساعدة عدّة عوامل مثل: الرياح، أو الماء، أو الحشرات، أو الطيور، أو الإنسان.

التلقيح والإخصاب في الزهرة:
Pollination and Fertilization in Flowers

يحدث التكاثر في الزهرة من خلال عمليتَين:

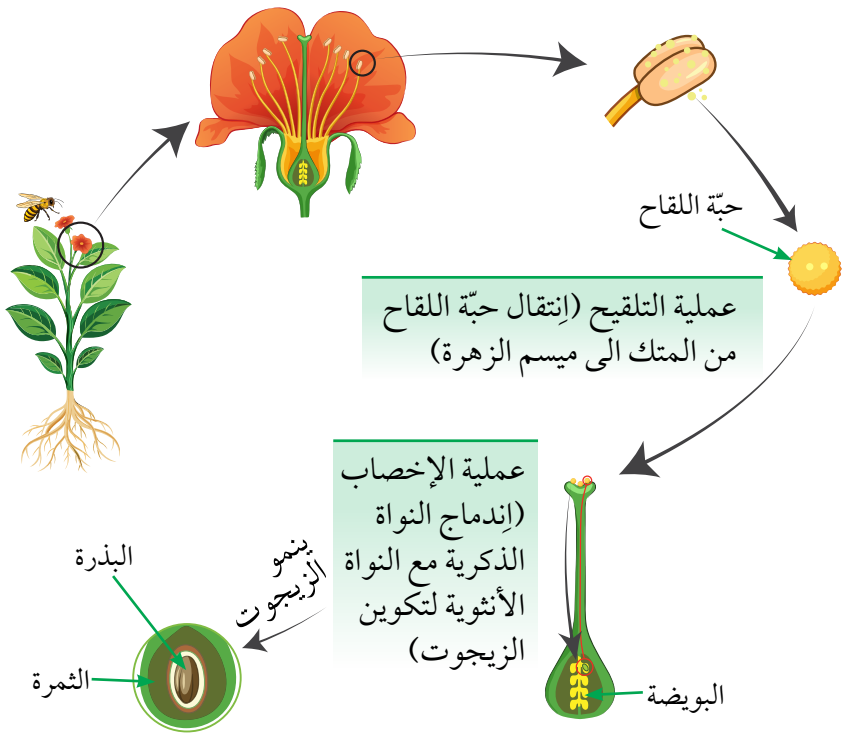
أوّلًا: عملية التلقيح وهي انتقال حبوب اللقاح من المتك في الأسدية الى الميسم في المتاع، وتنتقل حبوب اللقاح بمساعدة وسائل عدّة، منها الرياح، أو المياه الجارية، أو الحشرات، أو الطيور، أو الإنسان.

ثانيًا: عملية الإخصاب، وهي تمرّ بالخطوات التالية:

- تستقرّ حبوب اللقاح على الميسم، وتبدأ في إنبات أنبوب لقاح ينمو عبر القلم نحو المبيض.
- تخرج النواة الذكرية من حبّة اللقاح عبر أنبوب اللقاح حتّى تصل إلى البويضة داخل المبيض.
- تندمج النواة الذكرية مع النواة الأنثوية في البويضة لتكوين **الزيجوت**، وتُسمّى هذه العملية بـ الإخصاب.

ونتيجة لعملية الإخصاب:

- تتحوّل البويضة المخصَّبة إلى بذرة.
- يتحوّل المبيض إلى ثمرة تحتوي على البذور كما في الشكل (2 3).



الشكل (2 3) التلقيح والإخصاب في الزهرة

إثراء

التكاثر اللاجنسي (الخضري)

يُعدّ هذا الشكل من أشكال التكاثر هو الأكثر استخدامًا والأسهل في عالم النباتات، ويشمل التكاثر الخضري عدّة طرق، منها:

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

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

الترقيد: دفن جزء من الساق في التربة من دون فصله عن النبتة الأمّ إلى أن يكوّن جذورًا، ثمّ يُفصل لاحقًا.

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

مهارة العلوم

فسِّر: كيف تتكوّن الثمرة في النباتات.

التكاثر في الحيوانات

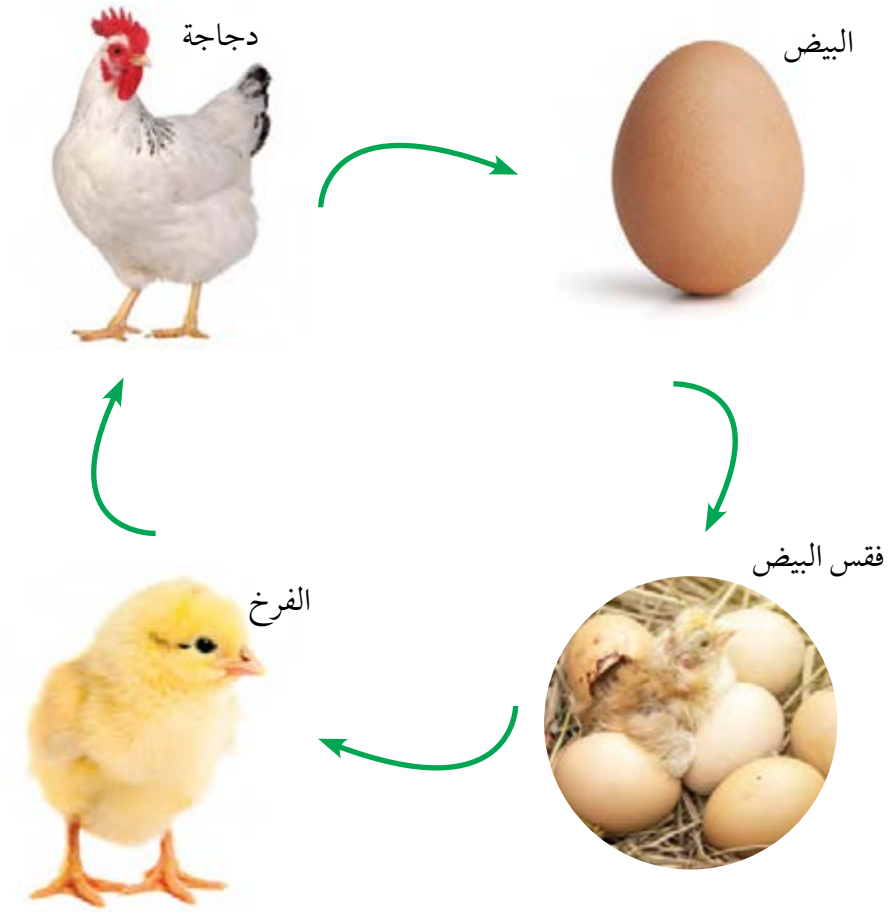
Animals Reproduction

تتكاثر الحيوانات للمحافظة على بقــاء نوعها وحمايته من الانقراض، وتختلف طرق تكاثــر الحيوانات، فهناك أنواع تتكاثر عن طريق الولادة مثل الثدييات بشــكل عامّ، وأنــواع أخرى تتكاثر بوضــع البيض مثل الطيور، فعلى سبيل المثال، تضع الدجاجة بيضها ثمّ تحضنه لمدّة واحد وعشــرين يومًا، كما في الشــكل (24)، موفِّرة له الحرارة اللازمة لنموّ الجنين، إلى أن تفقس البيضة ويخرج منها الفرخ.

وتمرّ جميع الكائنات الحيّــة بمراحل متعدّدة خلال حياتها، فيما يُعرف باسم دورة الحياة.

دورة الحياة هي سلســلة مــن مراحل النموّ المختلفة التــي يمرّ بها الكائن الحيّ، بدءًا مــن مرحلة تكوّنه حتّى اكتمال نمــوّه (بلوغه)، وتكاثره ليُنتج أفرادًا جديدة، وتنتهي دورة حياة الكائن الحيّ بموته، كما في الشكل (25).

الشكل (24)



الشكل (25) دورة حياة الدجاجة

أهمّية التكاثر:

أهمّية التكاثر تكمن في كونه عملية حيوية أساسية لاستمرار الحياة على سطح الأرض، وهو أحد الخصائص المميِّزة للكائنات الحيّة. إليك أبرز النقاط التي تبيّن أهمّية التكاثر:

كما في الشكل (26)

- يساعد على استمرارية الحياة.
- إنتاج افراد جديدة من النوع نفسه.
- يحافظ على تنوّع الكائنات الحيّة في الطبيعة.
- يمكّن الكائنات الحيّة من نقل صفاتها إلى الأجيال الجديدة.

مهارة العلوم

وضِّح: ما النتيجة المتوقَّعة في حال توقّف أفراد نوع معيَّن من الكائنات الحيّة عن التكاثر؟

الشكل (26) تكاثر الكائنات الحيّة

STEAM

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

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

الكائنات الحيّة (البكتيريا – الزهرة – البطريق – الخميرة) حسب نوع التكاثر.

تكاثر لاجنسي	تكاثر جنسي
.....	.....

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

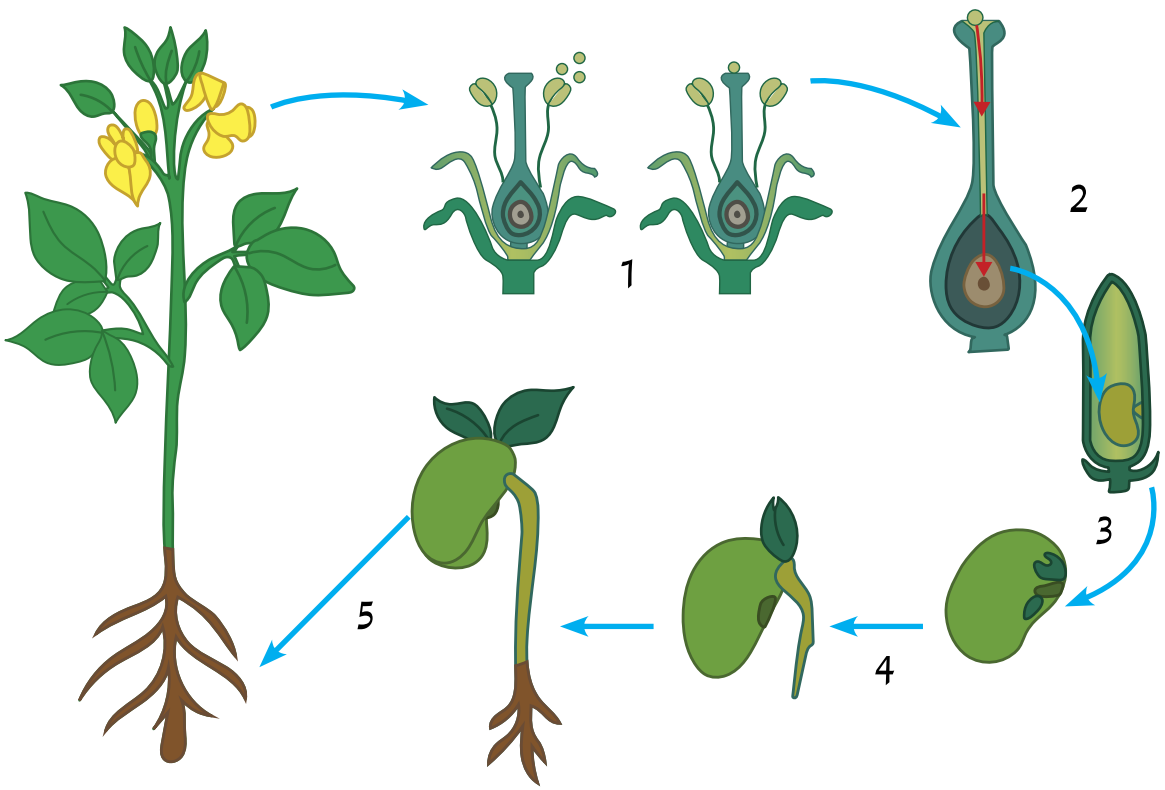
1 – يوضّح الرسم التالي دورة حياة النباتات.

– عملية التلقيح يمثّلها الرقم (.....)

السبب: .....

– عملية الإخصاب يمثّلها الرقم (.....)

السبب: .....



من وطني

معهد الكويت للأبحاث العلمية

قال رسول الله ﷺ:
«بيتٌ لا تمرَ فيهِ جياعٌ أهلُهُ».

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

يُعدّ مختبر الزراعة النسيجية في معهد الكويت للأبحاث العلمية واحدًا من أبرز المراكز المتخصّصة في مجال التكنولوجيا الحيوية، ويُشار إليه بالبنان لما يقدّمه من نتائج بحثية متميّزة تسهم في أعمال التطوير والإنتاج النسيجي للغلّات الإستراتيجية مثل النخيل، والبطاطس، والنباتات الصحراوية التي تساعد في إعادة تأهيل البيئة الصحراوية، وغيرها من النباتات المفيدة للبيئة ولصحّة الإنسان.
ويضطلع المعهد بأدوار بالغة الأهمّية في مجال البحث العلمي بهدف زيادة الرقعة الزراعية، وتحقيق الأمن الغذائي وتحسين البيئة.
وقد شهدت السنوات الأخيرة اهتمامًا متزايدًا بأشجار النخيل، وأُجريت تجارب ودراسات عديدة في معهد الكويت للأبحاث العلمية من أجل النهوض بزراعتها، ومن أحدث وأنجح هذه التجارب استخدام الزراعة النسيجية، على سبيل المثال عن طريق زراعة النخيل النسيجي بهدف زيادة محصول التمر وتحسين جودته.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
التكاثر	أحافظ على الحيوانات والنباتات المهدَّدة بالانقراض لضمان استدامة أنواعها.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

النباتات تتكاثر عن طريق إنتاج بذور تساعد على نموّ نباتـات جديدة، وهي كائنات حيّة تصنع غذاءها باسـتخدام ضوء الشمس من خلال التمثيل الضوئي.

الحفاظ على صحّة النباتات والبيئة يسـاعد في توفير غذاء صحّي لنا، وهذا يسـهم في تقليل الإصابة بالأمراض غير المعدية، مثل السكّري وأمراض القلب والكوليسترول.

التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم ☺	لا ☹	إلى حدّ ما 😐	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
الفرق بين النموّ والتكاثر						
الانقسام الخلوي في الكائنات الحيّة						
أنواع التكاثر في الكائنات الحيّة المختلفة						

تقييم نهاية الفصل

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

1 – ما الفرق الرئيسي بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي؟

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

2 – أيّ من الكائنات التالية يتكاثر لاجنسيًّا؟

- ◯ الإنسان
- ◯ الجمل
- ◯ البكتيريا
- ◯ الصقر

3 – أيّ من أجزاء الزهرة يسهم في عمليتَي التلقيح والإخصاب؟

- ◯ الكأس
- ◯ البتلات
- ◯ السبلات
- ◯ الأسدية والمتاع

4 – أيّ جزء في الزهرة يُنتج حبوب اللقاح؟

- ◯ المبيض
- ◯ الميسم
- ◯ المتك
- ◯ الكأس

5 – ما وظيفة الميسم في الزهرة؟

- ◯ إنتاج البويضات.
- ◯ جذب الحشرات.
- ◯ إنتاج حبوب اللقاح.
- ◯ اِستقبال حبوب اللقاح.

6 – تحدث عملية التلقيح عندما:

- ◯ تنمو الزهرة.
- ◯ تُنتج الزهرة البذور.
- ◯ تتساقط أوراق الزهرة.
- ◯ تنتقل حبوب اللقاح إلى الميسم.

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

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

وجه المقارنة	التكاثر الجنسي	التكاثر اللاجنسي
الوظيفة	.....	.....
	.....	.....

الوحدة الرابعة

المادّة والطاقة - العلوم الكيميائية

Matter and Energy - Chemical Sciences

الفصل الأوّل: خواصّ المادّة

Properties of Matter

شارِك العلماء

روبرت بويل

Robert Boyle

روبرت بويـــل (Robert Boyle) هو عالم بريطاني وُلد في 25 يناير عام 1627 م، وتخصّص في الكيمياء والفيزياء. ويُعدّ من أوائل العلماء الذين أسهموا في فهم كيفية تغيّر المادّة، حيث أجرى تجارب عديدة على تجمّد الماء وتكوّن البلّورات، ودرس كيفيّة تغيّر شكل المادّة عندما تتحوّل من حالة إلى أخرى، مثل تحوّل الماء إلى ثلج. كمـــا درس بويل الصوت، والهواء، والجاذبية، والكهرباء، والألوان، وشـــرح كيف تؤثّر هذه العناصر في الموادّ من حولنا. وتوصّل إلى أنّ حجم الغاز يقلّ إذا زاد عليه الضغـــط، ويزداد إذا قلّ الضغط، وهذه العلاقة أصبحت تُعرف اليوم باســـم «قانون بويل» الذي يُعتبر من أشهر اكتشافاته.

وقد أجرى بويل أيضًا تجارب على الاحتراق (اِشتعال الموادّ)، وحاول معرفة ما إذا كان يمكن تحويل مادّة إلى أخرى.

الفصل الأوّل: خواصّ المادّة

Properties of Matter

﴿وَلَقَدْ ءَاتَيْنَا دَاوُۥدَ مِنَّا فَضْلًا ۖ يَٰجِبَالُ أَوِّبِى مَعَهُۥ وَٱلطَّيْرَ ۖ وَأَلَنَّا لَهُ ٱلْحَدِيدَ أَنِ ٱعْمَلْ سَٰبِغَٰتٍ وَقَدِّرْ فِى ٱلسَّرْدِ ۖ وَٱعْمَلُوا۟ صَٰلِحًا ۖ إِنِّى بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ ﴿١١﴾﴾

[سبأ ١٠-١١]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: المادّة وخواصّها

Matter and its Properties

الدرس الثاني: حالات المادّة

States of Matter

الدرس الثالث: التغيّرات الفيزيائية والكيميائية للمادّة

Physical and Chemical Changes of Matter

الدرس الرابع: العوامل المؤثّرة على جسيمات الغاز

Factors Affecting Gas Particles

الدرس الأوّل

المادّة وخواصّها

Matter and its Properties

سأتعلّم:

- مفهوم المادّة.
- خواصّ المادّة.

كلّ شيء حولنا يتكوّن من مادّة؛ فالمادّة لها أشكال وألوان متعدّدة مثل الماء، والهواء، والصخور، والكائنات الحيّة، وحتّى النجوم، جميعها عبارة عن موادّ.

- هل سبق أن حلمت بأنّك تسافر في الفضاء، أو تطير فوق الغيوم، أو تسبح مع الدلافين؟
- حلم جميل من دون شكّ! لكن هل يمكنك أن تضع هذا الحلم على الميزان وتعيّن كتلته؟
- هل يمكنك وضعه في صندوق؟ هل يشغل حيّزًا من الوسط؟
- والآن، لاحِظ الكتاب الموجود أمامك.
- هل يمكنك وضعه على الميزان؟ هل تستطيع وضعه في صندوق؟
- ما الفرق بين الحلم والكتاب؟

إستكشِف

هل للمادّة كتلة؟

تعيين كتلة المادّة

ميزان إلكتروني – كأس زجاجية – ماء – كرة – منفاخ – قطعة معدنية صغيرة

الإرشادات

اِرتدِ معطف العلوم – اِقرأ التعليمات جيّدًا – تعامَل مع الأدوات بحذر – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك – أعِد الموادّ والأدوات إلى أماكنها

خطوات العمل:

1 – عيِّن كتلة قطعة معدنية باستخدام الميزان الإلكتروني.

2 – عيِّن كتلة الماء، وذلك بتعيين كتلة كأس فارغة (m_1) أوّلًا، ثمّ املأها بالماء وعيِّن كتلتها (m_2). بعد ذلك، اُحسب الفرق بين القراءتَين لتعيين كتلة الماء ($m_2 - m_1$).

3 – عيِّن كتلة كرة فارغة من الهواء (m_1)، ثمّ انفخها بالهواء وعيِّن كتلتها (m_2). بعد ذلك، اُحسب الفرق بين القراءتَين لتعيين كتلة الهواء ($m_2 - m_1$).

الملاحظة:

المادّة	القطعة المعدنية	الماء	الهواء في الكرة
الكتلة (g)	.....	.....	.....

الاستنتاج:

المادّة: .....

إستكشِف

هل للمادّة حجم؟

تعيين حجم المادّة

مخبار مدرَّج – ماء – قطعة صخرية غير منتظمة الشكل – بالون صغير مملوء بالهواء ومربوط – عصا رفيعة لدفع البالون

الإرشادات

اِرتدِ معطف العلوم – اِقرأ التعليمات جيّدًا – تعامَل مع الأدوات بحذر – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك – أعِد الموادّ والأدوات إلى أماكنها

خطوات العمل:

1 – اِملأ المخبار المدرَّج بالماء بمقدار 100 ml، ثمّ سجِّل قراءة مستوى سطح الماء (V_1).

2 – اُربط قطعة صخرية غير منتظمة الشكل بخيط واغمرها برفق داخل المخبار المدرَّج، ثمّ سجِّل مستوى سطح الماء الجديد (V_2).

3 – اُحسب الفرق بين القراءتَين ($V_2 - V_1$) لإيجاد حجم القطعة الصخرية.

4 – كرِّر الخطوات من 1 إلى 3 لتعيين حجم البالون المملوء بالهواء، مع مراعاة استخدام عصا رفيعة لدفع البالون داخل الماء.

الملاحظة:

المادّة	حجم الماء في المخبار قبل وضع المادّة (V_1)	حجم الماء في المخبار بعد وضع المادّة (V_2)	حجم المادّة ($V_2 - V_1$)
قطعة صخرية	.....	.....	.....
بالون مملوء بالهواء	.....	.....	.....

مخبار 250 ml

الاستنتاج:

.....

.....

إستكشِف

هل جميع الموادّ توصّل الحرارة؟

تصنيف الموادّ حسب قدرتها على توصيل الحرارة

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

الإرشادات

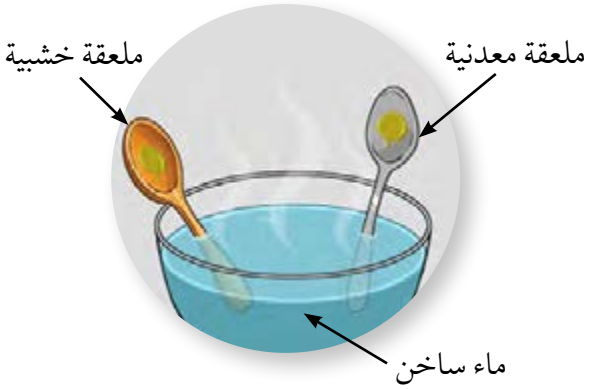
اِرتدِ معطف العلوم – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع الماء الساخن بحذر – لا تضع السوائل الساخنة في أوعية بلاستيكية – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – أُغمر الملعقتَين المعدنية والخشبية في شمع سائل، واتركهما فترة من الزمن.

2 – ضَع الملعقتَين المغطاتَين بالشمع في إناء يحتوي على ماء ساخن.

3 – حدِّد نوع الملعقة حسب سرعة انصهار الشمع.



الملاحظة:

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

الاستنتاج:

– تنقسم الموادّ حسب قدرتها على توصيل الحرارة إلى موادّ ..... و .....

إستكشِف

هل جميع الموادّ توصِّل الكهرباء؟

تصنيف الموادّ حسب قدرتها على توصيل الكهرباء

بطّاريّة – أسلاك – مصباح كهربائي صغير – موادّ مختلفة (مسمار من الحديد – قطعة خشبية – قطعة بلاستيكية – عملة معدنية)

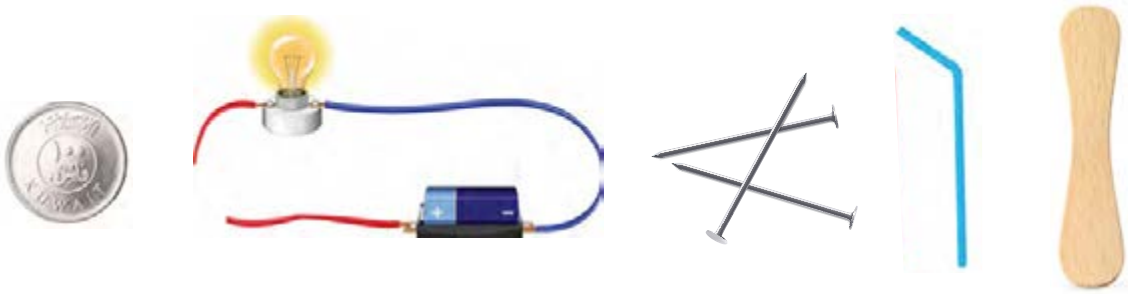
الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِحرص أن يكون موقع العمل جافًّا – شارِك زملاءك – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على الأدوات بعد الانتهاء من التجارب العملية

خطوات العمل:

1 – اِستخدِم دائرة كهربائية بسيطة لإضاءة المصباح الكهربائي.

2 – أغلِق الدائرة الكهربائية باستخدام الموادّ (مسمار من الحديد – قطعة خشبية – عود بلاستيكي – عملة معدنية) كلّ على حدة.



الملاحظة:

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

الاستنتاج:

تنقسم الموادّ حسب قدرتها على توصيل الكهرباء إلى موادّ ..... و .....

مفهوم المادّة
Matter Concept

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

الكتلة Mass هي مقدار ما يحويه الجسم من مادّة، ويمكن قياس الكتلة باستخدام الميزان ذي الكفّتَين أو الميزان الإلكتروني، ونعبّر عنها بوحدات مثل الجرام أو الكيلو جرام.

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

مهارة العلوم

أُحسب: حجم مكعّب طول ضلعه 3 cm باستخدام قوانين الرياضيات.

تصنيف المادّة:

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

١- الحالة الفيزيائية:

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

الشكل (1)

٢- اللمعان والبريق:

ثمّة موادّ لها بريق ولمعان مثل الذهـــب والفضّة والنحاس، وموادّ أخرى ليس لهـــا بريق أو لمعان مثل الكربـــون والكبريت، كما في الشكل (2).

الشكل (2)

٣- القدرة على توصيل الحرارة والكهرباء:

تُصنَّف الموادّ من حيث قدرتها على توصيل الحرارة إلى نوعَين: موادّ تسمح بانتقال الحرارة من خلالها وتُسمّى موادّ موصِّلة للحرارة، مثـــل الحديد، والألومنيوم وموادّ يصعب انتقال الحرارة من خلالها وتُسمّى رديئة التوصيل للحرارة، مثل الخشب والبلاستيك.

ولذلك تُصنع أوانـــي الطهي من الموادّ الموصِّلـــة للحرارة، بينما تُصنـــع مقابضها من المـــوادّ رديئـــة التوصيل للحـــرارة، كما في الشكل (3).

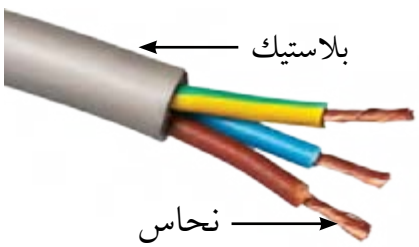
كما يمكن تصنيف الموادّ حسب قدرتها على توصيل الكهرباء إلى نوعَين: موادّ موصِّلة للكهرباء، وهي التي تسمح بمرور الكهرباء من خلالها، مثل النحاس الذي يُســـتخدم في صناعة أسلاك الكهرباء، وموادّ عازلة للكهرباء، وهي التي لا تســـمح بمـــرور الكهرباء من خلالهـــا، مثل البلاســـتيك الذي يُســـتخدم في تغليف الأســـلاك النحاسية، كما في الشكل (4).

الشكل (3) إناء طهي

٤- الطرق والسحب:

الطرق هو قابلية المادّة للطرق أو التشكيل من دون أن تنكسر، مثل تشكيل المعادن إلى صفائح، أمّا السحب فهو قابلية المادّة للتمدّد لتكوين أسلاك من دون أن تنكسر.

تُستخدم الموادّ القابلة للطرق والسحب مثل الذهب والنحاس، في الصناعات لسهولة تشكيلها.



الشكل (4)

٥- الصلادة:

يُقصد بذلك قدرة المادّة على مقاومة الخدش. ويُعدّ الألماس من أكثر الموادّ الطبيعية صلادة إذ يمكنه خدش الزجاج، ولذلك فهو يُستخدم في رؤوس حفّارات النفط، كما في الشكل (5).

بعد أن تعرّفنا إلى بعض خواصّ الموادّ، أصبحنا ندرك أنّ لكلّ مادّة صفات تميّزها عن غيرها مثل الحالة الفيزيائية، واللون، ودرجة الانصهار، والتوصيل الكهربائي والحراري وخواصّ أخرى متعدّدة. وتساعدنا هذه الخواصّ في تصنيف الموادّ واختيارها حسب الاستخدام المناسِب سواء في الحياة اليومية أو في الصناعات المختلفة.

كما أن التعرّف إلى تلك الخواصّ يُعدّ ضروريًّا لفهم التغيّرات الفيزيائية والكيميائية التي قد تطرأ على المادّة. ومن هنا، نُدرك أهمّية دراسة خواصّ الموادّ في تفسير سلوكها وفهم تركيبها واستخداماتها المتنوّعة.

الشكل (5)

إثراء

وحدات الكتلة في النظام الأميركي

تستخدم الولايات المتّحدة الأميركية وحدات خاصّة لقياس الكتلة تختلف عن وحدات النظام العالمي (المتري). ومن أهمّ هذه الوحدات:

1- **الأونصة (Ounce-oz)**: تُستخدم لقياس الكتل الصغيرة مثل الطعام والسوائل، وتعادل تقريبًا 28.35 g جرامًا في النظام المتري.

2- **الرطل (Pound-lb)**: هو الوحدة الأكثر استخدامًا لقياس وزن الإنسان وفي الأغراض المنزلية، ويعادل تقريبًا 0،454 kg في النظام المتري.

1 رطل = 16 أونصة.

مهارة العلوم

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

صمِّم علبة لحفظ قطع شوكولاتة من الحرارة.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 –

كوب من الفلّين

مسمار حديد

أسلاك نحاسية

ملعقة معدنية

– الذي لا ينتمي إلى المجموعة: .....

السبب: .....

2 –

كربون

كبريت

ذهب

ملعقة خشبية

– الذي لا ينتمي إلى المجموعة: .....

السبب: .....

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

الخاصّية			
توصيل الكهرباء	.....	.....	.....
الطرق والسحب	.....	.....	.....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – يُعتبر الهواء مادّة.

.....

2 – تُصنع أسلاك الكهرباء من النحاس.

.....

الدرس الثاني

حالات المادّة

States of Matter

سأتعلّم:

- حالات المادّة.

هل تســاءلت يومًا لماذا يتجمّد الماء ليصبح ثلجًا عندما يشــتدّ البرد شتاء، ولماذا يتحوّل إلى بخار عند غليه؟

إنّ فهم هذه التغيّرات هو مفتاح دراستنا لحالات المادّة الثلاث: الصلبة، والسائلة، والغازية.

في هذا الدرس، ســنتعرف إلــى هذه الحــالات وكيف تترتّب الجسيمات داخل المادّة.

في هذه الصورة نرى عدّة أشكال للماء.

- ما حالات الماء في الصورة؟
- ما سبب اختلاف حالة الماء؟

إستكشِف

هل تتحرّك الجسيمات بالطريقة نفسها دائمًا؟

التعرّف إلى حالات المادّة وخواصّها

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

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِستخدِم الأدوات بحذر – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – جهِّز ثلاثة صناديق من الكرتون متساوية في الحجم.
2 – ضع عددًا من الكرات الزجاجية لتكوّن منها طبقة واحدة في الصندوق الأوّل.
3 – ضع عددًا من الكرات الزجاجية في الصندوق الثاني، يساوي نصف عدد الكرات الزجاجية في الصندوق الأوّل.
4 – ضع عددًا من الكرات الزجاجية في الصندوق الثالث، يساوي ربع عدد الكرات الزجاجية في الصندوق الثاني.
5 – حرِّك كلّ صندوق، وراقب ما يحدث.

الملاحظة والاستنتاج:

رقم الصندوق	الأوّل	الثاني	الثالث
وصف حركة الكرات الزجاجية	....	....	....
المسافات بين الكرات الزجاجية	....	....	....
الرسم			

إستكشِف

هل كلّ الموادّ تحافظ على شكلها وحجمها؟

التعرّف إلى خواصّ حالات المادّة

مكعّب صلب (من الحديد أو الألومنيوم) – مخبار مدرَّج – مخبار مدرَّج كروي الشكل – مخبار مدرَّج مخروطي الشكل – ماء ملوَّن – بالون نصف ممتلئ بالهواء – إناء زجاجي شفّاف يحتوي على ماء ساخن

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع الأدوات المخبرية بحذر – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – المكعّب الصلب:

- أمسِك المكعّب الصلب ولاحِظه جيّدًا، هل يتغيّر شكله؟
- أُحسب حجم المكعّب، ثمّ لاحِظ جيّدًا، هل يتغيّر الحجم أو يبقى ثابتًا عند تغيّر موضعه؟

2 – الماء الملوَّن:

- ضَع كمّية من الماء الملوَّن في المخبار المدرَّج، ثمّ عيِّن حجم الماء.
- قُم بصبّ الماء الملوَّن في مخبار مدرَّج كروي الشكل ثمّ في مخبار مدرَّج مخروطي الشكل ولاحِظ شكل الماء في كلّ مخبار.
- عيِّن حجم الماء الملوَّن في المخابير المختلفة. هل تغيّر حجم الماء؟

3 – البالون:

- أمسِك البالون نصف الممتلئ بالهواء، ثمّ اضغط عليه بيدك برفق لتجعله يبدو كأنّه مقسوم إلى نصفَين.
- لاحِظ جيّدًا: هل يتغيّر شكل البالون بسهولة؟
- ضَع البالون في إناء زجاجي شفّاف يحتوي على ماء ساخن، ثمّ لاحِظ حجم البالون بعد وضعه في الماء. هل يتغيّر حجم البالون؟

الملاحظة:

المادّة	المكعّب الصلب	الماء الملوَّن	الهواء في البالون
الشكل	.....	.....	.....
الحجم	.....	.....	.....

الاستنتاج:

المادّة الصلبة لها حجم ..... وشكل .....

المادّة السائلة لها حجم ..... وشكل .....

المادّة الغازية لها حجم ..... وشكل .....

حالات المادّة

States of Matter

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

١- المادّة في الحالة الصلبة:

تكون الجسيمات متراصّة ومترابطة بقوّة تماسك، والمسافة بينها (المسافة البينية) صغيرة جدًّا.

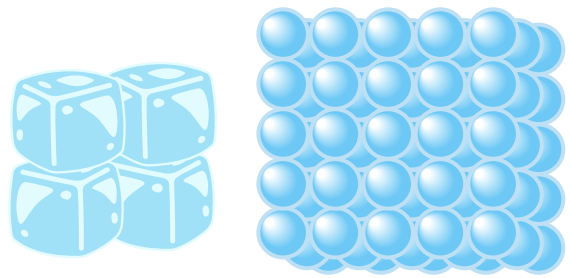
تتحرّك الجسيمات حركة اهتزازية في مكانها، ممّا يمنح المادّة الصلبة حجمًا ثابتًا وشكلًا ثابتًا كما في الشكل (6).

ومن أمثلة الموادّ الصلبة، الثلج والحجر والحديد.

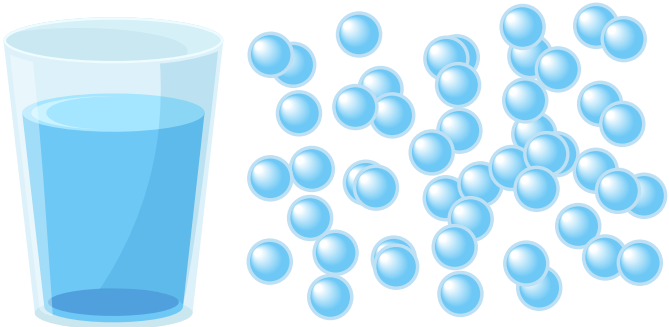
٢- المادّة في الحالة السائلة:

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

ومن أمثلة الموادّ السائلة، الماء.



الشكل (6) جسيمات المادّة في الحالة الصلبة



الشكل (7) جسيمات المادّة في الحالة السائلة

٢- المادّة في الحالة الغازية:

تكون الجسيمات متباعدة جدًّا، لضعف قوّة الترابط بين الجسيمات، وتكون المسافة بينها كبيرة جدًّا.

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

ومن أمثلة الموادّ الغازية، الأكسجين وبخار الماء.

الشكل (8)
جسيمات المادّة في الحالة الغازية

إثراء

دورة الماء في الطبيعة:

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

مهارة العلوم

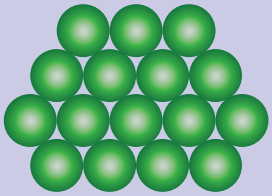
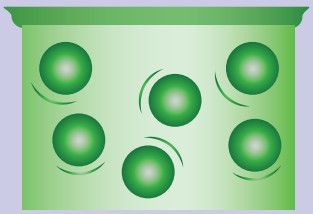
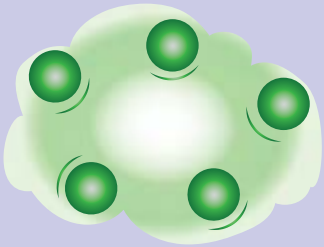
أُرسم: ترتيب جسيمات الماء في الحالات الثلاث.

S T E A M

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

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

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

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – الجسيمات في المادّة الصلبة تتحرّك حركة اهتزازية في أماكنها بينما في المادّة الغازية تتحرّك في جميع الاتّجاهات بسرعة.

.....

2 – المادّة السائلة تأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه.

.....

الدرس الثالث

التغيّرات الفيزيائية والكيميائية للمادّة

Physical and Chemical Changes of Matter

سأتعلّم:

- التغيّرات الكيميائية والفيزيائية التي تطرأ على المادّة.

يتغيّر شكل المادّة وحالتها من حولنا باستمرار؛ فالماء يتحوّل إلى ثلج عند التجميد، والنباتات تحوّل الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون إلى غذاء في وجود ضوء الشمس، وتقوم السيّارات بحرق الوقود للحصول على الطاقة.

هذه هي بعض الأمثلة للتغيّرات التي تطرأ على المادّة، ويتبيّن من خلالها أنّ لكلّ مادّة خواصّ تميّزها، وهذه الخواصّ لا تؤثّر فقط على شكلها أو حالتها، بل أيضًا على استخداماتها في حياتنا.

- هل لاحظت كيف تتغيّر بعض الموادّ من حولك؟
- على سبيل المثال، ينصهر مكعّب الثلج ويتحوّل إلى ماء، وتتغيّر أوراق الأشجار في فصل الخريف، ويتحوّل الخشب إلى رماد عندما يحترق، وعندما نخبز الكعك في الفرن، تنتج مادّة جديدة.
- هل الموادّ الجديدة الناتجة عن التغيّرات تشبه المادّة الأصلية؟
- هل يمكن إعادة المادّة الجديدة إلى حالتها الأصلية؟

إستكشف

ما أنواع التغيّرات التي تطرأ على المادّة؟

التعرّف إلى التغيّرات الفيزيائية والكيميائية التي تطرأ على المادّة

مكعّب سكّر – هاون – مصدر حرارة

الإرشادات

اِرتدِ معطف العلوم – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع الأدوات بحرص – كُن حذرًا عند استخدام اللهب في التسخين – تعاوَن مع زملائك – دوِّن ملاحظاتك – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – ضَع مكعّبًا من السكّر في طبق.

2 – اِطحن مكعّب السكّر باستخدام الهاون حتّى يصبح ناعمًا. لاحِظ نوع التغيّر الذي يطرأ عليه.

3 – ضَع كمّية صغيرة من السكّر في أنبوبة اختبار.

4 – أمسِك الأنبوبة بماسك وقرِّبها بحذر من اللهب. لاحِظ نوع التغيّر الذي يطرأ على السكّر.

الملاحظة والاستنتاج:

السكّر	بعد الطحن	بعد الحرق
الملاحظة	.....	.....
الاستنتاج	....	....

التغيّرات الفيزيائية

Physical Changes

تتغيّر الموادّ من حولنا باستمرار بفعل عوامل مختلفة، كالحرارة أو الضغط أو التفاعل مع موادّ أخرى. وتنقسم التغيّرات التي تطرأ على المادّة إلى نوعَين: التغيّرات الفيزيائية والكيميائية.

التغيّرات الفيزيائية:

وهي التغيّرات التي تطرأ على المادّة فتغيّر شكلها أو حجمها أو حالتها من دون أن يتغيّر نوعها، ويكون من الممكن إعادتها إلى حالتها الأصلية. تُعدّ عمليات مثل تقطيع الخشب ، أو قصّ الورق أو ذوبان السكّر أو الملح في الماء من التغيّرات الفيزيائية، كما في الشكل (9).

تمرّ المادّة بأربعة تحوّلات فيزيائية رئيسية تُعرف باسم «العمليات الفيزيائية لتحوّلات الحالة»، وهي: الانصهار – التجمّد – التبخّر – التكثّف.

هذه العمليات لا تؤدّي إلى تغيير في تركيب المادّة الكيميائي، بل تغيّر حالتها الفيزيائية فقط.

الشكل (9) التغيّرات الفيزيائية

١- الانصهار

هو العملية التي تتحوّل فيها المادّة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عند درجة حرارة معيَّنة تُعرف باسم درجة الانصهار، يحدث ذلك عندما تكتسب الجسيمات طاقة حرارية تؤدّي إلى زيادة المسافة البينية بدرجة كافية للتغلّب على قوى التجاذب بين الجسيمات.

٢- التجمّد

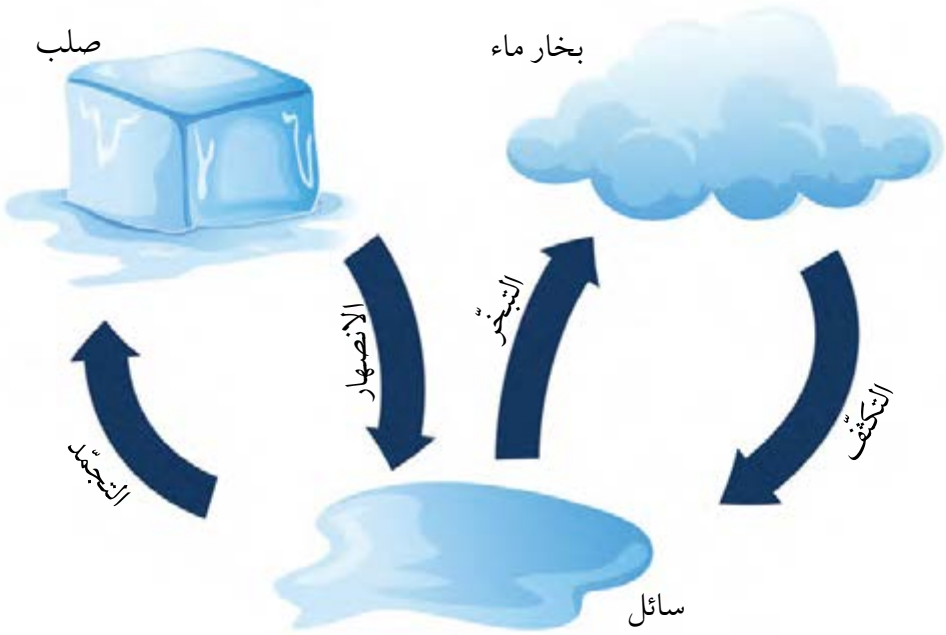
هو العملية العكسية لعملية الانصهار، وفيها تتحوّل المادّة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة عند درجة حرارة معيَّنة، يحدث ذلك عندما تفقد الجسيمات الطاقة الحرارية ممّا يؤدّي إلى تقارب الجسيمات فتقلّ المسافات البينية بين الجسيمات فتزيد قوى التجاذب، كما يحدث في الماء عند (0°C).

٣- التبخّر

هو تحوّل المادّة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، ويحدث ذلك عند تسخين السائل حتّى يصل إلى درجة الغليان عند درجة حرارة معيَّنة فدرجة غليان الماء هي (100°C)، عندئذ تكتسب الجسيمات طاقة حرارية كافية لتتحوّل إلى الحالة الغازية.

٤- التكثّف

هو العملية العكسية للتبخّر، حيث تتحوّل المادّة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة عند درجة حرارة معيَّنة نتيجة لفقدان الجسيمات الغازية طاقتها الحرارية وتقاربها لتكوين سائل.



الشكل (10) التغيّرات الفيزيائية للماء

التغيّرات الكيميائية

وهي التغيّرات التي تطرأ على المادّة وتؤدّي إلى تكوين موادّ جديدة تختلف في خواصّها وتركيبها عن المادّة الأصلية. ومن أمثلتها: اِحتراق الخشب وتحوّله إلى رماد، أو تكوّن الصدأ على الحديد عند تفاعله مع الأكسجين والماء (الرطوبة) في الهواء، أو طهي الطعام، كما في الشكل (11).

الشكل (11) التغيّرات الكيميائية

إنّ التغيّرات الفيزيائية والكيميائية ضرورية في حياتنا، فالتغيّرات الفيزيائية مثل الانصهار والتبخّر تساعد في فصل الموادّ وتشكيلها من دون تغيير تركيبها الأساسي، بينما تنتج التغيّرات الكيميائية موادّ جديدة تُستخدم في إنتاج الطاقة، وصناعة الأدوية، وهضم الطعام.

وتتمّ الاستفادة من التغيّرات الفيزيائية والتغيّرات الكيميائية على حدّ سواء في مجالات متعدّدة مثل الصناعة، والزراعة، والبيئة، ولكلا النوعَين دور كبير في تحسين حياة الإنسان.

إثراء

عندما تعمل السيّارات أو المصانع، تحدث تغيّرات كيميائية بسبب احتراق الوقود. وينتج عن هذه التغيّرات غازات ضارّة مثل ثاني أكسيد الكربون، وتنتشر هذه الغازات في الهواء وتسبّب تلوّثًا يؤثّر على صحّة الإنسان ويُضرّ بالنباتات والبيئة.

وبما أنّ هذه التغيّرات كيميائية لا يمكن عكسها بسهولة، فمن الضروري الاعتماد على مصادر طاقة نظيفة، وزراعة الأشجار للحدّ من التلوّث.

مهارة العلوم

قارِن: بين التغيّرات الكيميائية والفيزيائية مع ذكر أمثلة لكلّ نوع.

STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن أثر التغيّرات التي تطرأ على المادّة وكيفية توظيف تلك التغيّرات في خدمة البيئة.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

حدِّد نوع التغيّر الذي يطرأ على المادّة في كلّ حالة، هل هو تغيّر فيزيائي أو كيميائي بتظليل الدائرة المناسِبة لها.

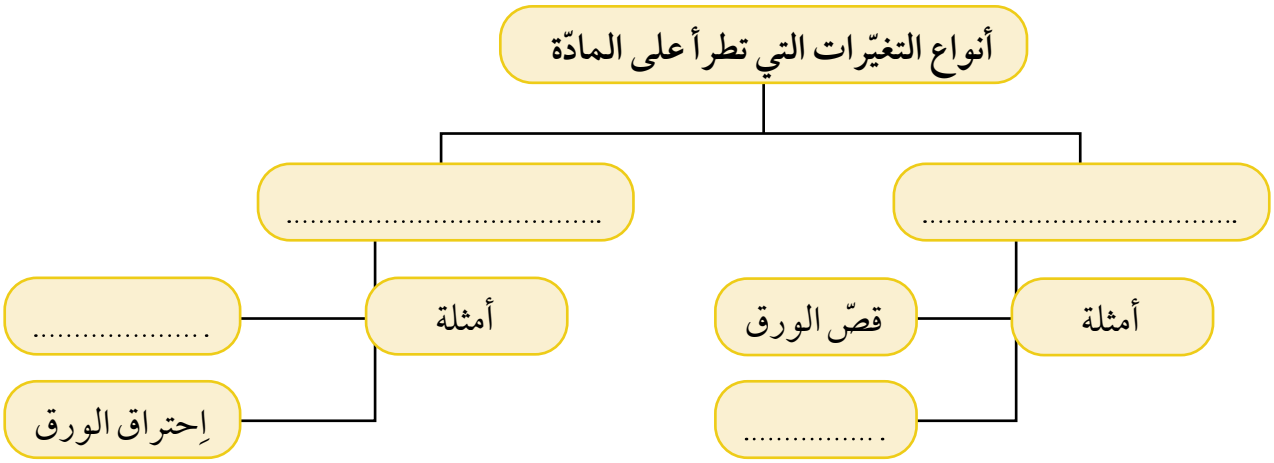
	التغيّر	تغيّر فيزيائي	تغيّر كيميائي
1	قصّ الشعر	○	○
2	تقطيع الكيك	○	○
3	كسر الزجاج	○	○
4	تحوّل التفّاح إلى خلّ	○	○
5	إذابة السكّر في الماء	○	○
6	تبخّر العطر في الهواء	○	○
7	تغيّر لون الموز بعد أيّام	○	○
8	اِحتراق الوقود في السيّارة	○	○

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – يُصنَّف صدأ الحديد من التغيّرات الكيميائية.

.....

السؤال الثالث: أكمِل خريطة المفاهيم التالية:



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

1 – عند إضافة الخلّ إلى بيكربونات الصوديوم، في الشكل أعلاه، يحدث فوران ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون.

– يُصنَّف هذا التفاعل من التغيّرات .....

السبب: .....

الدرس الرابع

العوامل المؤثِّرة على جسيمات الغاز

Factors Affecting Gas Particles

سأتعلّم:

- العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبات الضغط.
- العلاقة بين حجم الغاز وضغطه عند ثبات درجة الحرارة.

تختلف جسيمات المادّة في الحالة الغازية عن الجسيمات في الحالتَين الصلبة والسائلة؛ فهي لا ترتبط ببعضها ارتباطًا مباشِـرًا، وتتحرّك حركة عشوائية سـريعة من دون أن يؤثّر بعضها في بعض. وهذه الحركة العشـوائية تجعل الغازات تتأثّر بشكل واضح بالتغيّرات في درجة الحرارة والضغط.

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

إستكشِف

ما العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبات الضغط؟

تحديد العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبات الضغط

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

الإرشادات

اِرتدِ معطف العلوم – اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع الأدوات بحذر – لا تضع السوائل الساخنة في أوعية بلاستيكية – تعاوَن مع زملائك – حافِظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – ضَع البالون على فوّهة دورق زجاجي.

2 – ضَع الدورق الزجاجي في وعاء يحتوي على ماء ساخن، وانتظِر دقيقتَين.

3 – أُنقل الدورق الزجاجي إلى وعاء يحتوي على ماء بارد.

4 – راقِب ما يحدث للبالون.

ماء بارد

ماء ساخن

الملاحظة والاستنتاج:

الملاحظة	الماء البارد	الماء الساخن
حجم البالون	.....	.....
الاستنتاج	.....	

إستكشِف

ما العلاقة بين حجم الغاز وضغطه عند ثبات درجة الحرارة؟

تحديد العلاقة بين حجم الغاز وضغطه عند ثبات درجة الحرارة

محقنة فارغة

خطوات العمل:

1 – اِسحب مقبض المحقنة إلى الخارج لكي تمتلئ بالهواء.

2 – ضَع إصبعك على فوّهة المحقنة، وحاوِل ضغط الهواء. ماذا تلاحظ؟

الملاحظة:

– حجـــم الهواء داخل المحقنة ..... عندما يزداد الضغط.

الاستنتاج:

– حجم الغاز ..... كلّما زاد الضغط عند ثبات درجة الحرارة.

العوامل المؤثّرة على جسيمات الغاز

Factors Affecting Gas Particules

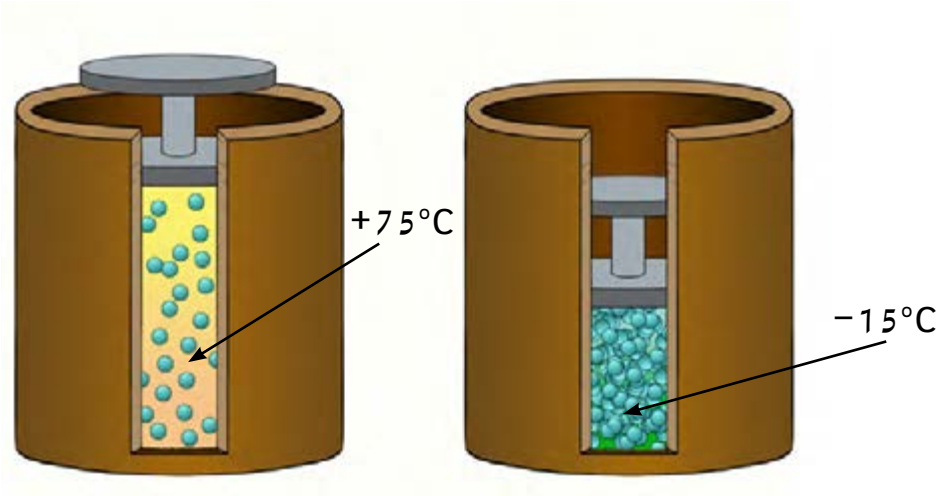
تتأثّر المــوادّ من حولنا بدرجــة الحرارة والضغط، لكــن كلّ حالة من حالات المادّة تســتجيب لهذه التغيّرات بطريقة مختلفة؛ فعندما نسخّن مادّة صلبة، تبدأ جســيماتها في الاهتزاز وتبتعد قليلًا عن بعضها بعضًا، ممّا يؤدّي إلى تمدّدها، إلّا إنّ هذا التمدّد يكون محدودًا لأنّ الجسيمات مترابطة بقوّة.

وإذا تعرّضت المادّة الصلبة للضغط، فــإنّ حجمها لا يتغيّر تقريبًا، لأنّ تأثير الضغط عليها محدود جدًّا.

وفي الموادّ الســائلة، يؤدّي التســخين إلى تحرّك الجســيمات بسرعة وابتعادها قليلًا عن بعضهما بعضًا، فيتمدّد الســائل، ويكون التمدّد في هذه الحالة أكبر منه في الحالة الصلبة، لكنّه أقلّ بكثير من تمدّد الغاز.

كما أنّ تأثير الضغط على السائل محدود جدًّا بسبب تقارب جسيماته.

أمّا الغازات، فتتصرّف بشــكل مختلف، فجســيماتها متباعدة وتتحرّك بحرّية. وعند تســخين الغاز، تتحرّك الجســيمات بســرعة وتبتعد عن بعضها بعضًا ممّا يؤدّي إلى زيادة حجم الغاز بشكل كبير جدًّا وواضح، كما في الشكل (12).



الشكل (12)
العلاقة بين الحجم ودرجة الحرارة

وعند زيادة الضغط، تقترب الجسيمات من بعضها بعضًا ويقلّ الحجم بوضوح، كما في الشكل (13).

ومن الأمثلة التي توضّح تأثير درجة الحرارة والضغط على حجم الغاز: عند تسخين الهواء داخل المنطاد، فإنّه يتمدّد ويزداد حجمه وتقلّ كثافته فيرتفع إلى أعلى. وكذلك ، عند ضغط بالون بيدك ، فإنّ الضغط على الهواء داخله يزداد ويقلّ حجم البالون.

الشكل (13) العلاقة بين الضغط والحجم

إثراء

إستخدم العلماء العلاقة بين درجة الحرارة والضغط والحجم لتطوير محرِّكات الاحتراق الداخلي، مثل تلك الموجودة في السيّارات؛ فعندما يسخن الوقود داخل المحرِّك، يتمدّد الغاز الناتج ويولّد ضغطًا عاليًا يدفع المكابس، ممّا يحرّك السيّارة. ويؤكّد هذا المثال كيف أنّ فهم تغيّرات المادّة يمكن أن يؤدّي إلى ابتكارات تقنية تُستخدم في حياتنا اليومية.

مهارة العلوم

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

STEAM

إستخدِم المصادر الإلكترونية في البحث عن قانون شارل وبويل.

أتحقّق ممّا تعلّمت

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

1 – تتكوّن الغازات من جسيمات تتحرّك ببطء وتكون متباعدة قليلًا. (.....)

2 – تؤدّي زيادة درجة الحرارة إلى زيادة الطاقة الحركية للجسيمات. (.....)

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – يُعدّ الضغط عاملًا مؤثِّرًا في حجم الغاز.

.....

2 – يُنصح بضبط كمّية الهواء في إطارات السيّارات خلال فصل الصيف.

.....

3 – يمثّل صدأ الحديد تغيّرًا كيميائيًّا.

.....

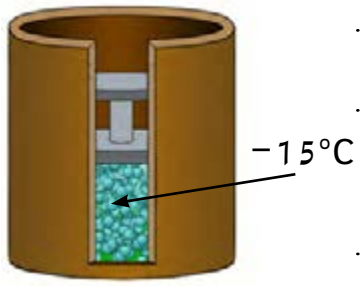
السؤال الثالث: ماذا يحدث في كلّ حالة من الحالات التالية مع ذكر السبب؟

1 – لحجم بالون مملوء بالهواء عند وضعه داخل الثلّاجة.

الحدث: .....

السبب: .....

2 – لحجم الغاز عند تسخينه كما في الشكل المقابِل.



الحدث: .....

السبب: .....

من وطني

التغيّرات الفيزيائية ودورها في توفير المياه العذبة في الكويت

تستفيد دولة الكويت من التغيّرات الفيزيائية في تحلية مياه البحر؛ إذ تستخدم طرقًا تغيّر حالة الماء فقط من دون أن تؤثّر في طبيعته أو تركيبه.

ومن أهمّ هذه الطرق:

التقطير (Distillation): يتمّ ذلك عبر مرحلتَين، وهما التبخير والتكثيف، حيث يُسخَّن الماء المالح حتّى يغلي فيتحوّل إلى بخار صافٍ يُجمَّع عند تبريده لنحصل على ماء عذب، بينما يبقى الملح في القاع.

توجد في دولتنا الحبيبة الكويت ثماني محطّات لتحلية المياه على الساحل الكويتي، بقدرة إنتاجية إجمالية تبلغ حوالي $3.11\ m^3$ ملايين يوميًّا.

وتشمل هذه المحطّات:

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

محطّة لتحلية المياه

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
التغيّر الكيميائي صدأ الحديد	نحافظ على الأدوات الحديدية من الصدأ عن طريق استخدام الطلاءات والأصباغ الواقية، بدلًا من استبدالها عند التلف، وبهذه الطريقة نقلّل من التكلفة ونحدّ من الضرر البيئي الناتج عن تصنيع الأدوات الحديدية، كما يسهم ذلك في الحفاظ على الموارد وضمان توفّرها للأجيال القادمة.

نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

المادّة لها خـواصّ فيزيائية وكيميائية تميّزها، مثل اللون، الرائحة، الكثافة، وقابلية الذوبان. في حياتنـا اليومية، نسـتخدم هذه الخواصّ لمعرفة جودة الأطعمة والأدوية التي نتناولها. إختيار المـوادّ الصحّية والنظيفة يسـاعد في الوقايـة مـن الأمـراض غير المعديـة، مثل الحساسية وأمراض الجهاز التنفّسي.

التقييم الذاتي

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

تقييم نهاية الفصل

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

طرق قطعة نحاس – اِحتراق شمعة – تعفّن الطعام – طيّ ورقة

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

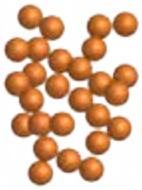
السؤال الثاني: أُدرس الرسم جيِّدًا، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – يوضّح الرسم المقابِل غلّاية كهربائية.

– المادّة الموصِّلة للحرارة يمثّلها رقم (.....).

فسّر إجابتك: .....

2 – يبيّن الرسم المقابِل أنواع الجسيمات في كلّ حالة من حالات المادّة الثلاث.

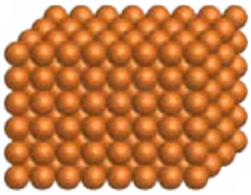

(1)

– جسيمات تتحرّك حركة انتقالية وانسيابية يمثّلها الرقم (.....).

السبب: .....

– جسيمات تتحرّك حركة اهتزازية في مكانها يمثّلها الرقم (.....).

السبب: .....


(2)

– جسيمات تتحرّك حركة عشوائية سريعة في جميع الاتّجاهات يمثّلها رقم (.....).

السبب: .....

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

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

(3)

مشروع الاستقصاء العلمي

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

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

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

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

الاستقصاء المقيَّد (Structured Inquiry):

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

الاستقصاء الموجَّه (Guided Inquiry):

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

الاستقصاء الحرّ (Open Inquiry):

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

منهجية STEAM

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

دور المتعلّم في اعداد المشروع العلمي:

يُحدَّد بحسب نوع الاستقصاء (مقيَّد – موجَّه – حرّ)

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

خطوات مشروع الاستقصاء العلمي (المقيَّد - الموجَّه - الحرّ)

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

مخطَّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

ملاحظات

ملاحظات

ملاحظات

المراجع

1 – كتاب الأحياء –للصف العاشر – الجزء الأول – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت.

2 – كتاب الأحياء –للصف العاشر – الجزء الثاني – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت.

3 – كتاب الأحياء –للصف الحادي عشر – الجزء الأول – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت.

4 – كتاب الأحياء –للصف الحادي عشر – الجزء الثاني – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت.

5 – كتاب الأحياء –للصف الثاني عشر – الجزء الأول – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت.

6 – كتاب الأحياء –للصف الثاني عشر – الجزء الثاني – المرحلة الثانوية – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت.

7 – كتاب بحث في بيولوجية الحياة والإنسان – سيلفيا. س. مايدر – المساهمون جيفري إيزاكسون – أندرو. ت. ستورفر كيمبرلي ج. لايل – ايبوليتو – أندرو ت. ستورفر – الطبعة الأولى – McGraw Hill Higher Education.

8 – كتاب الكيمياء للصف العاشر الجزء الأوّل – الطبعة الثانية – وزارة التربية – دولة الكويت 2024 / 2025.

9 – Biology - Sylvia S. Mader - eight edition- McGraw Hill Higher Education - 2004.

10 – Biology - Sylvia S. Mader - Michael Windelspecht– eleventh edition.

11 – Essential Histology - Second Edition - David H. Cormack, PhD - LIPPINCOTT WILLEAMS & WILKINS.

12 – IUPAC. (2022, MAy 4). Periodic Table of the Elements. Retrieved from IUPAC website.

13 – Petrucci, R. H., F. G., Madura, J. D., & Bissonnette, C. (2017). General Chemistry: Principles and Modern Applications (11th ed.). Pearson.

الكتاب كاملًا

قيِّم مناهجنا