

الدرس الأول

الكمّيات الأساسية والكمّيات المشتقة Fundamental quantities and derived quantities

سأتعلّم:



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



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

ويُعبر عنها بأرقام محدّدة بعد استخدامه مجموعة من أدوات القياس المناسبة التي تمكّنه من تشخيص حالتك الصحيّة بدقّة. ومن هنا تكمن أهميّة عملية القياس حيث تمكّننا من تحويل المشاهدات العملية إلى مقادير كمّية يمكن التعبير عنها بواسطة أرقام تساعدنا في المجال العلمي وتضمن لنا إمكانية تكرار التجارب ومقارنة النتائج بين مختلف مراكز البحث.



- كيف يستطيع الخياط خياطة ثوبك المناسب لمقاساتك تمامًا؟
- وهل يستطيع خياطة مثل هذا الثوب أكثر من مرّة وبنفس المقاسات؟



استكشف

كيف أقيس أطوال الأجسام؟

التعرّف إلى قياس أطوال الأجسام

مسطرة أو شريط متري



الإرشادات



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

خطوات العمل:

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

الملاحظة:

الأدوات المطلوبة لقياس طول الطاولة	قياسي لطاولة الفصل	قياس معلّم لطاولة الفصل
الشبر	4 شبر	5 شبر
شريط القياس المتري (cm)	20	20

الاستنتاج:

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

استكشف

كيف أقيس الكتلة؟

التعرّف إلى قياس الكتلة

كيس بلاستيكي - كمية
من الأرز - ميزان



الإرشادات



إنّبه لتعليمات المعلّم - تداوّل الأدوات بحرص وحذر - أطلب المساعدة إذا احتجت إليها -
تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك - أعد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

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

الملاحظة:

تختلف كمية الأرز في الكيس بيني وبين زملائي

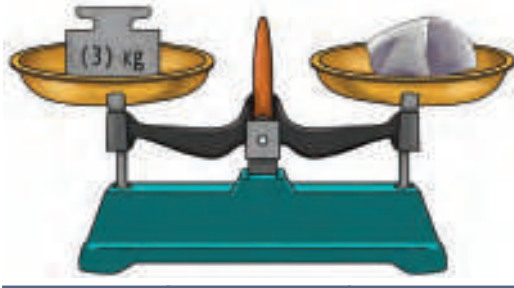
الاستنتاج:

قياس الكتلة باستخدام الميزان أدق





Measurement



الشكل (1)

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



الشكل (2)

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

نم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية

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

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



International System of Units (SI)

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

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

نتعامل في حياتنا اليومية بكمّيات مختلفة يمكن تصنيفها إلى:

الكمّيات الأساسية:

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

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

الجدول (1) الكمّيات الأساسية

مهارة العلوم

وضّح: أهمّية عملية القياس.



إثراء



أبراج الكويت

تُعتبر أبراج الكويت من أبرز معالم بلدنا الحبيبة الكويت.

وتمثّل رمزاً من رموز النهضة المعاصرة وهي دليل لتقدّمها وارتقائها.

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

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

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

البرج الأوسط: خزان ماء سعة مليون جالون.

البرج الأصغر: برج كهرباء.

ارتفاع المبنى: (187) متراً

ارتفاع أعلى طابق: (133) متراً

الكميات المشتقة:

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

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

الجدول (2) الكميات المشتقة

مهارة العلوم

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

تم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية



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

أتحقّق ممّا تعلّمت



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

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

☐ عند قياس زمن حدوث تجربة

☐ عند قياس طول طاولة

☒ عند قياس تسارع سيّارة

☐ عند قياس كتلة حقيبة

السبب: لأن التسارع كمية مشتقة تعرف بدلالة كمية أساسية (الزمن) وكمية مشتقة (السرعة).

2 - الكميّة الفيزيائية التي تُشتقّ من الكتلة والحجم تمثّل:

☐ السرعة

☒ الكثافة

☐ الزمن

☐ الطول

تم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية

السبب: لأن الكثافة هي كتلة وحدة الحجم.

3 - واحدة ممّا يلي ليست من الكمّيات الأساسية:

☒ القوّة

☐ الزمن

☐ الكتلة

☐ درجة الحرارة

السبب: لأن القوّة كمية مشتقة تعرف بدلالة كمية أساسية (الكتلة) وكمية مشتقة (التسارع).



السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

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

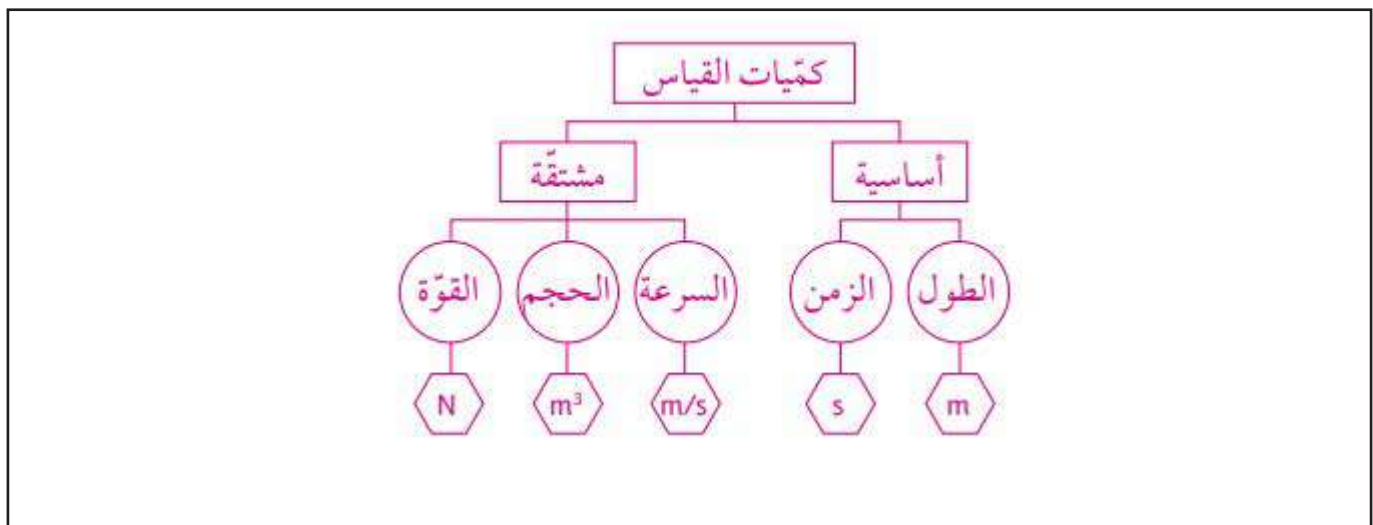
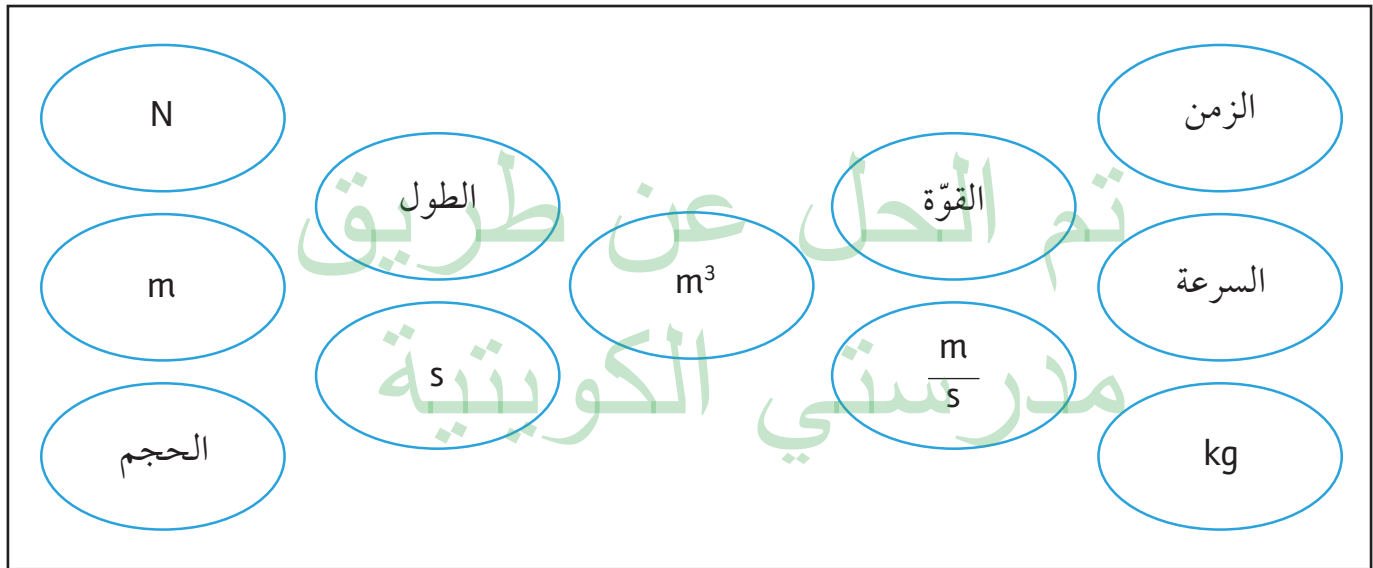
نعم ☐

لا ☒

فسّر إجابتك... لأن السرعة كمية مشتقة تحسب باستخدام العلاقة التالية: (السرعة = المسافة ÷ الزمن). أي..... أنها تعتمد على كميتين أساسيتين (المسافة والزمن)

السؤال الثالث: صمّم خريطة مفاهيم علمية:

1 - استعن بالمفاهيم العلمية التالية التي توضّح كمّيات ووحدات القياس



الدرس الثاني

أدوات القياس

Measurement Tools



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



تم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية

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



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



استكشف



هل تستطيع قياس كتلة مقلمتك بدقة؟

قياس الكتل الصغيرة باستخدام الميزان الإلكتروني



مقلمة - ميزان إلكتروني -
قلم رصاص



الإرشادات



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

خطوات العمل:

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

الملاحظة:

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

$$1kg = 1000 g$$

كتلة المقلمة بوحدة (g)	كتلة المقلمة بوحدة (kg)
100	0.1

الاستنتاج:

- تُقاس كتلة الجسم باستخدام **الميزان الرقمي** بوحدة القياس الدولية **الكيلوجرام**

استكشف

كيف تقيس حجم كتاب مادة العلوم؟

التعرّف إلى كيفية قياس حجم جسم منتظم الشكل

مسطرة - جسم منتظم
الشكل



الإرشادات

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

خطوات العمل:



1 - قس طول كتاب العلوم باستخدام المسطرة.

2 - قس عرض كتاب العلوم باستخدام المسطرة.

3 - قس ارتفاع كتاب العلوم باستخدام المسطرة.

4 - أحسب حجم كتاب العلوم رياضياً مستخدماً القانون الموضح في الجدول مع مراعاة التحويل:

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

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

الملاحظة:

الطول بوحدة m	العرض بوحدة m	الارتفاع بوحدة m	الحجم = الطول × العرض × الارتفاع (m³)
0.2	0.1	0.04	الحجم = 0.2 × 0.1 × 0.04 = 0.008

الاستنتاج:

- تُقاس أبعاد الجسم المنتظم الشكل عملياً باستخدام... **المسطرة**... لحساب حجم الجسم بالقوانين... **الحجم = الطول × العرض × الارتفاع**

استكشف



كيف تقيس حجم قطعة صخر غير منتظم الشكل؟

التعرّف إلى كيفية قياس قطعة صخر غير منتظم الشكل

قطعة صخر - مخبر
مدرّج - ماء



خطوات العمل:

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

الملاحظة:

حجم الماء V_1 (mL)	حجم الماء + حجم قطعة الحجر V_2 (mL)	حجم قطعة الحجر $V_2 - V_1$
200	300	100

الاستنتاج:

- يُقاس حجم الجسم غير المنتظم الشكل الذي لا يذوب في السائل، باستخدام **المخبر المدرّج**.



Measurement Tools

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

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

أدوات قياس الطول

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

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



الشكل (3) المسطرة

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



الشكل (4)
القدمة ذات الورنية

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



الشكل (5) الميكروميتر

مهارة العلوم

فَسِّر: الشريط المتري لا يُستخدم في قياس سمك شعرة.



أدوات قياس الزمن



إثراء

الساعة الشمسية (المزولة)

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

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



الشكل (7)
ساعة الإيقاف اليدوية



الشكل (6)
الساعة الرقمية

الحل عن طريق
مدرستي الكويتية

أدوات قياس الكتلة

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



الشكل (8) الميزان ذو كفتين



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

أتحقّق ممّا تعلّمت



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

1 - ماذا نستخدم لقياس سُمك ورقة الكتاب؟

- ☐ مسطرة
- ☐ شريط متري
- ☒ ميكروميتر
- ☐ قدمة ذات ورنية

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

- ☐ لأنّ كلّ أداة تقيس الطول بسرعة مختلفة
- ☐ لأنّ بعض الأدوات تُستخدم فقط في المختبرات
- ☒ لأنّ دقّة القياس تختلف حسب طول الجسم
- ☐ لأنّ الأدوات الأخرى غير متوفرة دائماً

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

- ☐ لأنّه غير دقيق.
- ☐ لأنّه يُستخدم لقياس الحجم.
- ☒ لأنّه يُستخدم لقياس الكتلة وليس الطول
- ☐ لأنّه لا يعمل بالكهرباء

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

- | | |
|----------------------------------|-----------------------|
| خاطئة | صحيحة |
| ☒ | ☐ |

1 - تُقاس الكتلة بوحدة النيوتن.

السبب: النيوتن وحدة قياس القوة أما الكتلة فتقاس بوحدة الكيلوجرام أو الجرام.

- | | |
|----------------------------------|-----------------------|
| ☒ | ☐ |
|----------------------------------|-----------------------|

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

السبب: الشريط المتري غير دقيق لقياس الأجسام الصغيرة جداً والأداة الأنسب هي الميكروميتر.



تقييم نهاية الفصل



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

العبارة:

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

1.5 m ☒

15 m ☐

150 m ☐

0.15 m ☐

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

☒ لسهولة مقارنة النتائج وتوحيدها بين العلماء حول العالم.

☐ لأن جميع الأدوات تقيس بوحدات مختلفة.

☐ لأنه يوفر أدوات قياس كثيرة.

☐ لأنه يستخدم أرقاماً صغيرة دائماً.

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

3 cm ☐

30 cm ☒

300 cm ☐

0.03 cm ☐

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

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

☐ نعم

☒ لا

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

لأنها كمية أساسية تقاس بوحدة مستقلة مثل الكلفن أو الدرجة المئوية

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

- ما نوع كمية «القوة»؟

القوة كمية مشتقة

- ما الكميات الأساسية التي تتكوّن منها وحدة قياس القوة؟

الكتلة، المسافة، الزمن



الفصل الثاني: الحركة

Motion

قال تعالى:

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

[لقمان: ٣١]



تم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية

دروس الفصل

الدرس الأول: الحركة

Motion

الدرس الثاني: القوى والحركة

Forces and Motion



الدرس الأول

الحركة

Motion

سأتعلم:



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



تم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية

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



متى تتحرّك الأجسام؟



استكشف



ما الفرق بين حركة الجسم وسرعة الجسم؟

الكتاب المدرسي



التعرّف إلى مفهوم الحركة والإطار المرجعي وسرعة الجسم



الإرشادات



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

خطوات العمل:

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

الشكل (A)



بعد مرور (7s)
المسافة (100 m)



ماذا حدث للسيارة؟

تحركت السيارة

دليل إجابتك

تغير مكان السيارة بالنسبة إلى النخلة خلال زمن قدره ٧ ثوانٍ

الشكل (B)



بعد مرور (3s)
المسافة (100 m)



ماذا حدث للسيارة؟

تحركت السيارة

دليل إجابتك

تحركت السيارة- تغير مكان السيارة بالنسبة إلى النخلة خلال زمن قدره ٣ ثوانٍ

هل يؤثر اختلاف الزمن على حركة السيارة؟

نعم

فسّر إجابتك

السيارة في الشكل ب. قطعت المسافة نفسها في زمن أقل أي أن سرعتها أكبر

الاستنتاج:

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

استكشف

ما السرعة الثابتة؟

التعرف إلى مفهوم السرعة الثابتة

بطاقات توضيحية
للشأن



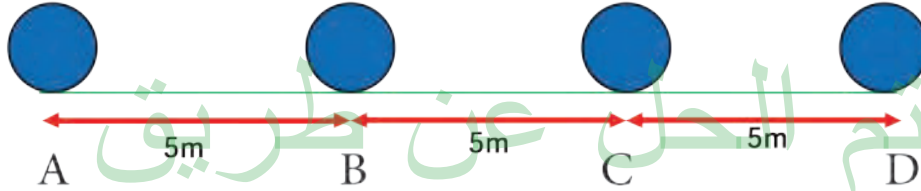
الإرشادات

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

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

خطوات العمل:

1 - أدرس حركة الكرة ثم أكمل الجدول.



الملاحظة:

مسار الكرة	المسافة (m)	الزمن (s)	المسافة / الزمن
من A إلى B	5 m	5	1 m/s
من B إلى C	5 m	5	1 m/s
من C إلى D	5 m	5	1 m/s

الاستنتاج:

السرعة هي المسافة التي يقطعها الجسم خلال فترة زمنية معينة

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

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

فسّر إجابتك؟ يقطع الجسم مسافات متساوية خلال فترات زمنية متساوية.



Motion



الشكل (9)
حركة في خط مستقيم

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

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

أنواع الحركة

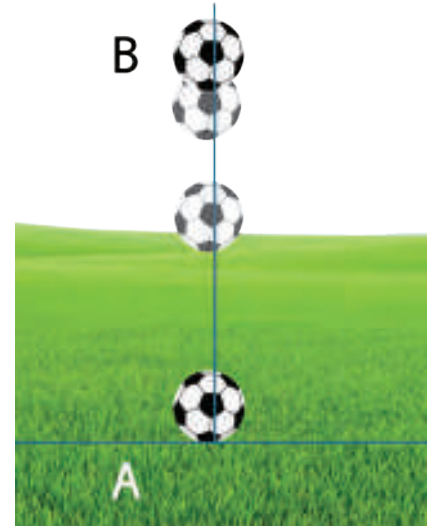
تُقسم الحركة إلى نوعين حركة انتقالية وحركة دورية.

1- الحركة الانتقالية:

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



الشكل (11) حركة مقذوف بزاوية



الشكل (10) حركة مقذوف رأسي

مهارات العلوم

عرّف: مفهوم الحركة.

٢- الحركة الدورية:

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

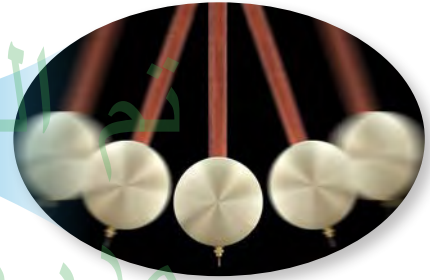
إثراء

السريع والتنافري؟

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



عقارب الساعة تتحرك في حركة دائرية



الشكل (12)

بندول الساعة يتحرك في حركة اهتزازية

مهارات العلوم

قارن: بين حركة الأرجوحة وحركة القمر حول الأرض.

السرعة Speed

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

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

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

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

تطبيق رياضي

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

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



الشكل (14)

مهارة العلوم

فسّر: لماذا تُحدّد السرعة على الطرقات الرئيسية؟



الشكل (13)

إثراء

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



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



مهاره العلوم

قارن: بين السرعة الثابتة والسرعة المتغيرة من حيث المفهوم.

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



إثراء



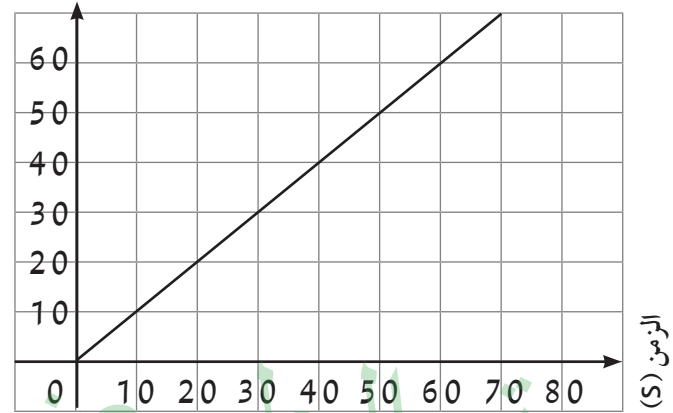
وعي مروري

100

80

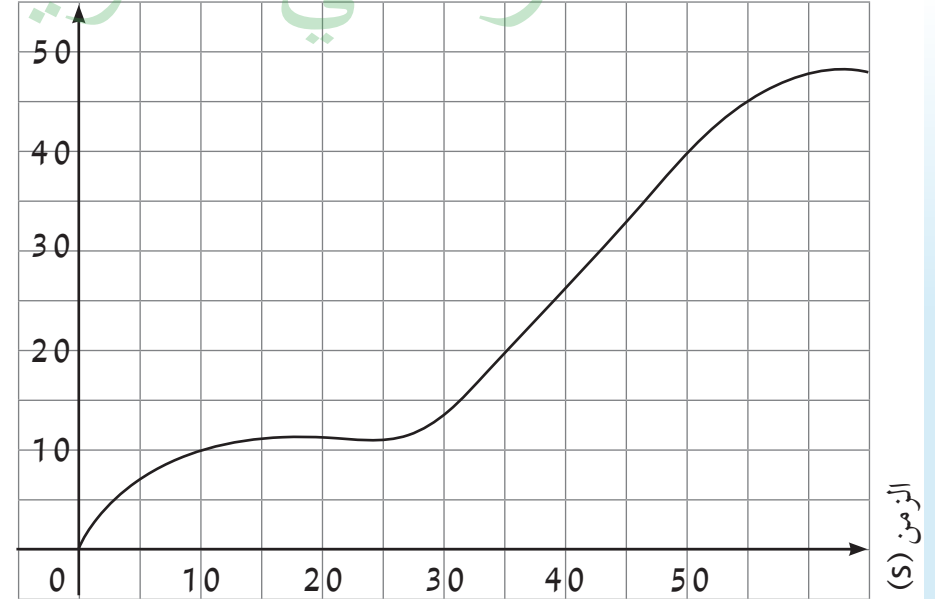
يجب الالتزام بالسرعة المحددة على كل طريق.
يجب ترك مسافة آمنة كافية بين المركبات.
يجب تجنب الانشغال بالهاتف أو غيره أثناء القيادة.

المسافة (m)



الشكل (15) سرعة ثابتة

المسافة (m)



الشكل (16) سرعة متغيرة



التسارع Acceleration

إثراء



وعبي مروري

يوجد داخل كل سيارة ثلاث أدوات يمكن بواسطتها التحكم في مقدار سرعة السيارة واتجاهها: أولاً - دواسة البنزين، التي يمكن بواسطتها زيادة مقدار السرعة. ثانياً - دواسة الفرامل، والتي يمكن بواسطتها تقليل مقدار السرعة. ثالثاً - عجلة القيادة، والتي يمكن بواسطتها تغيير اتجاه حركة السيارة.

عندما يرغب قائد سيارة في الوصول إلى مكان معين يزيد الضغط على معجل السيارة (دواسة البنزين) تدريجياً، فتزايد سرعة سيارته ويظهر له ذلك من خلال حركة مؤشر عداد السيارة أمامه، كما في الشكل (17). ويُقال في هذه الحالة إن قائد السيارة قد «عجل» السيارة، أو إن السيارة تتحرك حركة متسارعة أي إن لها تسارع. والتسارع هو التغير في السرعة خلال وحدة الزمن. ويعبر عنها بالزيادة (تسارع موجب) أو النقصان (تسارع سالب) أو تغير في الاتجاه. ووحدة قياسه بحسب النظام الدولي للوحدات هي (m/s^2) .



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



صمم بطريقة فنية دوارة الرياح التي يستخدمها الراصد في تنبؤات الطقس موضحاً كيف تساعد دوارة الرياح في تحديد مقدار السرعة المتجهة للرياح واتجاهها في موقع معين.

أتحقّق ممّا تعلّمت



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

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

600 m/s ☐ 400 m/s ☐ 50 m/s ☒ 5 m/s ☐

السبب: السرعة = المسافة ÷ الزمن
$$v = \frac{d}{t} = \frac{500m}{10s} = 50m/s$$

2 - معدّل التغيّر في السرعة:

السرعة ☐ التسارع ☒ الحركة ☐ الشغل ☐

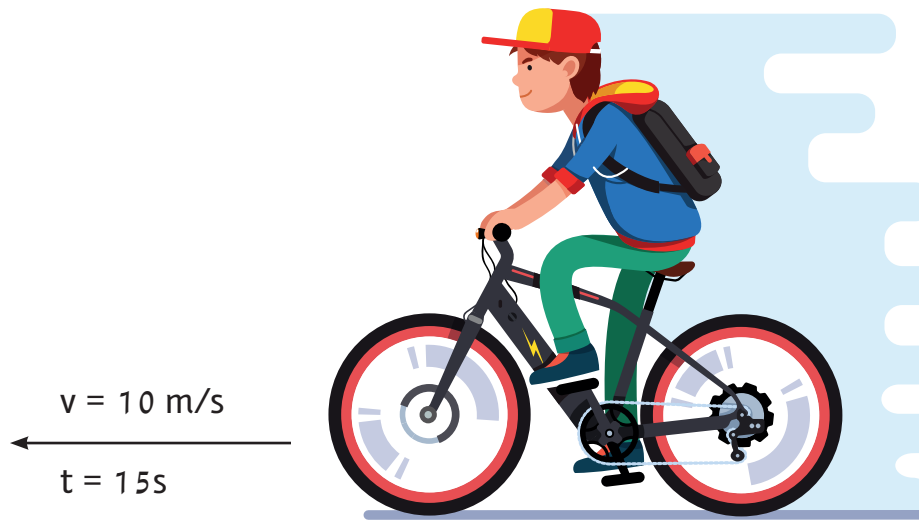
السبب: لأنّ التسارع هو معدل التغيّر في السرعة خلال فترة زمنية معينة

السؤال الثاني: حلّ المسائل التالية:

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

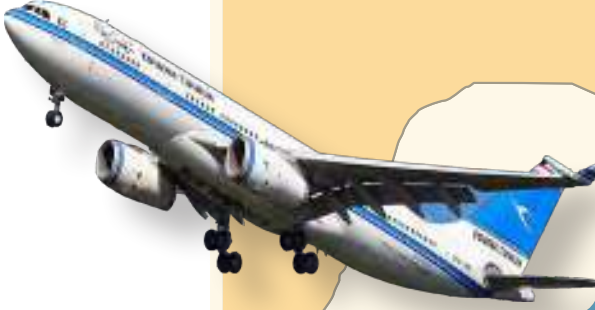
القانون: المسافة = السرعة × الزمن

التطبيق: $m \ 150 = 10 \times 15$



2 - سافر معنا على متن الخطوط الجوية الكويتية:

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



تم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية

القانون: $\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$

التطبيق: $v = d/t$

$$5000 / 5 = 1000 \text{ km/h}$$

الدرس الثاني

القوى والحركة

Forces and Motion

سأتعلم:



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



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



كيف تستطيع مساعدة صاحب السيارة في الخروج من هذه المشكلة؟

دفع السيارة بمساعدة الآخرين
استخدام حبل أو رافعة لسحبها
تقليل الوزن بإخراج الركاب
وضع ألواح تحت الإطارات لتسهيل الحركة



استكشف

ما المقصود بالقوة؟

التعرّف إلى تأثير القوة على الأجسام

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



الإرشادات

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

خطوات العمل:

- 1- اتّبع تعليمات المعلم لصنع سفينة من الورق المقوّى، وكرّر هذه الخطوات مع زملائك لصنع سفن أخرى.
- 2- ثبّت المشابك على أحد أطراف السفينة.
- 3- ضع السفينة التي صنعتها في الحوض الذي فيه ماء، وابدأ بتقريب المغناطيس منها.



الملاحظة:

تتحرك السفينة في اتجاه المغناطيس من دون أن تلامسه مباشرة وتطفو فوق سطح الماء

الاستنتاج:

تسبب القوة حركة الجسم أو تغير اتجاهه

استكشف



ما العلاقة بين كتلة الجسم ووزن الجسم؟

تحديد العلاقة بين كتلة الجسم ووزن الجسم



ميزان زنبركي - أثقال
مختلفة - ميزان إلكتروني



الإرشادات



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

خطوات العمل:

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

الملاحظة:

الرقم	الكتلة	قراءة الميزان الزنبركي	أرسم العلاقة بين القوة والكتلة
1	0.5	4.9	
2	1.0	9.8	
3	1.5	14.7	

الاستنتاج:

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



استكشف

ما المقصود بالاحتكاك؟

التعرّف إلى مفهوم الاحتكاك



مجموعة من الأوراق -
شريط متري - ساعة
إيقاف يدوية



الإرشادات



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

خطوات العمل:

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

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



Forces

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

القوى المتزنة

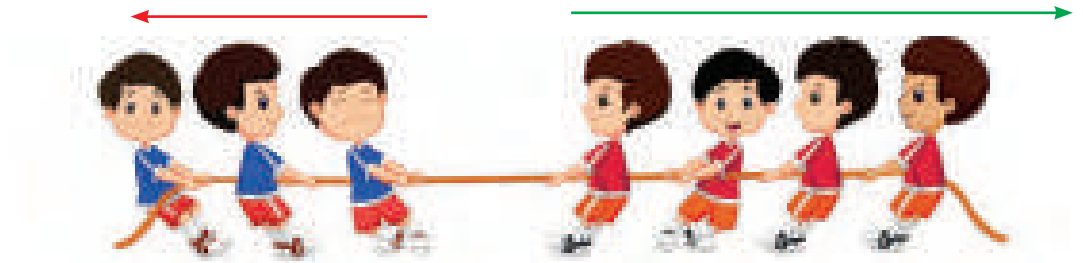
هي قوى تؤثر على جسم ما في اتجاهات متعاكسة وتكون متساوية في المقدار، كما في الشكل (18).



الشكل (18)

القوى غير المتزنة

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



الشكل (19)



الوزن والكتلة:



الشكل (20) ميزان إلكتروني

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

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

تسارع الجاذبية الأرضية هي مقدار التسارع الذي تكتسبه الأجسام عند سقوطها نحو الأرض نتيجة تأثير الجاذبية. ويقدر هذا التسارع بحوالي (9.8 m/s^2) أي أنّ سرعة الجسم تزداد بمقدار (9.8) متراً كل ثانية أثناء سقوطه الحرّ. هذه قيمة ثابتة تقريباً بالقرب من سطح الأرض، وتُعدّ أساسية في حساب الوزن وحركة الأجسام تحت تأثير الجاذبية. تكون العلاقة بين الوزن والكتلة علاقة طردية عند ثبات التسارع (تسارع الجاذبية الأرضية).

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

مثال رياضي



الشكل (21) ميزان زنبركي



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

$$w = m g$$

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

مهارة العلوم

أحسب: وزنك.



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



Friction

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



الشكل (23)



قوّة الاحتكاك ← قوّة اللازمة لحركة الدراجة

الشكل (22)

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

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

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

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

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

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



الشكل (24)
سطح أملس يقلّل الاحتكاك



الشكل (25)
سطح خشن يزيد الاحتكاك





إثراء



العالم الإيطالي غاليليو
(1564-1642)

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

مهارة العلوم



فسّر: مدلول الصور التالية:



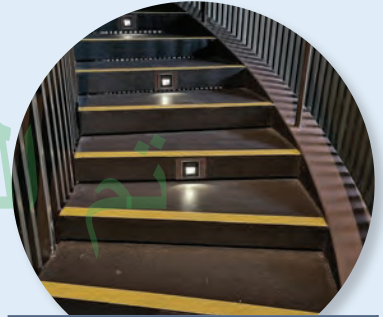
وضع زيت لمحرّكات
السيّارات



عجلات حذاء التزلّج
والحقائب



وضع سلاسل حديدية على إطارات
السيّارة في المناطق الجبلية



وضع شريط مطّاطي على
درجات السلالم



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

أتحقّق ممّا تعلّمت



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

1 - قوّة الاحتكاك تكون أقلّ عند المشي على:

○ الحصى ✓ الجليد ○ الرمل ○ الإسفلت

السبب: لأن سطح الجليد أكلس جداً، ما يقلل من قوّة الاحتكاك بين الحذاء والسطح.

السؤال الثاني: ماذا يحدث في كلّ من الحالات التالية:

1 - لعب مباراة كرة قدم على أرض يكسوها عشب كثيف.

الحدث: تصبح حركة الكرة بطيئة.

السبب: لأن العشب الكثيف يزيد من قوّة الاحتكاك بين الكرة والأرض.

2 - عدم وضع زيت في محرّك السيّارة.

الحدث: يسبب ذلك تلفاً في المحرك ويؤدي إلى ارتفاع درجة حرارته.

السبب: لأن غياب الزيت يزيد من الاحتكاك بين أجزاء المحرك المتحركة.

السؤال الثالث: أجب عن السؤال التالي:

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



استخدام حقيبة بعجلات لتقليل الاحتكاك
سحب الحقيبة على سطح أملس
تقليل الحمولة داخل الحقيبة
دفع الحقيبة بدلاً من سحبها إن أمكن



تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: أدرس الرسم، ثم أجب عن المطلوب.

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

أسطح صالة التزلّج ملساء.



فسّر: لأنها تقلل من الاحتكاك ليسهل التزلج على الجليد

وضع شريط مطّاطي على سلالم.



فسّر: لزيادة الاحتكاك ومنع الانزلاق أثناء الصعود أو النزول

وضع سلاسل حديدية على عجلات السيّارات في المناطق الجليدية.



فسّر: لزيادة الاحتكاك بين الإطارات والطريق، ما يمنع انزلاق السيارات

2 - يوضّح الشكل علامات إرشادية.

حدّد مدلول العلامة ، والإجراء الواجب اتّخاذه.

المدلول: طريق زلق أو منعطف خطر

الإجراء: تخفيف السرعة والانتباه أثناء القيادة



المدلول: سطح مبلل أو أرضية زلقة

الإجراء: السير بحذر وتجنب الجري أو الحركة السريعة



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

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

نعم ☒

لا ☐

فسر إجابتك. لأن قوة الجاذبية على القمر أقل من قوة الجاذبية على الأرض وبالتالي فإن الوزن يقل على الرغم من بقاء الكتلة ثابتة كما هي

- 2 - تجلس فاطمة مع أخيها ناصر فوق السور.



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

نعم ☒

لا ☐

فسر إجابتك تؤثر عليهما قوة الجاذبية الأرضية التي تسحب الجسمين نحو الأسفل لكن السور يمنع سقوطهما

السؤال الثالث: علل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 1 - جز العشب في ملاعب كرة القدم.

لزيادة نعومة سطح الأرض وتقليل الاحتكاك ما يساعد الكرة على التحرك بسهولة
وسرعة أكبر

قال تعالى:

﴿إِنَّ اللَّهَ هُوَ الرَّزَّاقُ ذُو الْقُوَّةِ الْمَتِينُ﴾

[الذاريات: ٥٨]

دروس الفصل

الدرس الأول: القانون الأول للحركة

First Law of Motion

الدرس الثاني: القانون الثاني للحركة

Second Law of Motion

الدرس الثالث: القانون الثالث للحركة

Third Law of Motion



الدرس الأول

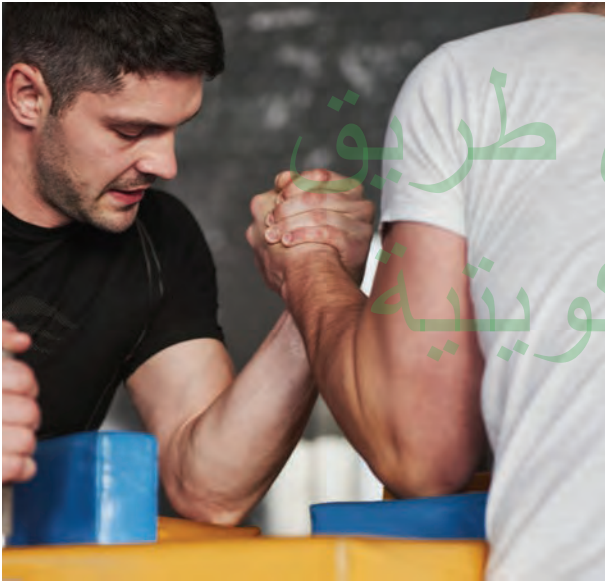
القانون الأول للحركة

First Law of Motion

سأتعلم:



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



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



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

القوتان متساويتان - لا أحد أقوى من الآخر
القوتان متعاكستان - لا توجد حركة لأن كل لاعب يدفع بالقوة نفسها



استكشف

ما نصّ قانون الحركة الأول لنيوتن؟

التحقّق من قانون الحركة الأول لنيوتن

كوب - ورق مقوّى -
قطعة نقدية

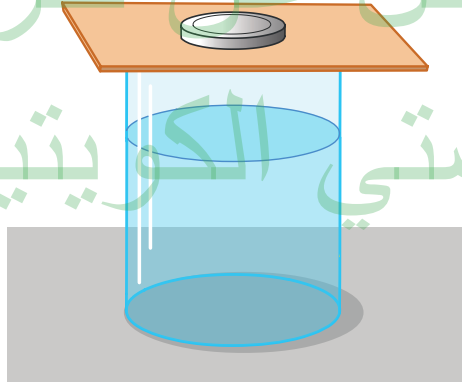


الإرشادات

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

خطوات العمل:

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



الملاحظة:

- تتحرّك **الورقة** نتيجة القوّة المؤثّرة.
- قطعة النقود **تسقط داخل الكأس**

الاستنتاج:

- ينصّ قانون الحركة الأول لنيوتن على أنّ:
- الجسم الساكن يبقى **ساكناً** والجسم المتحرّك يستمرّ في **حركته**
- وبسرعة **ثابتة** ما لم تؤثر على أيّ منهما **قوة** تغيّر من حالته.



First Law of Motion

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

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

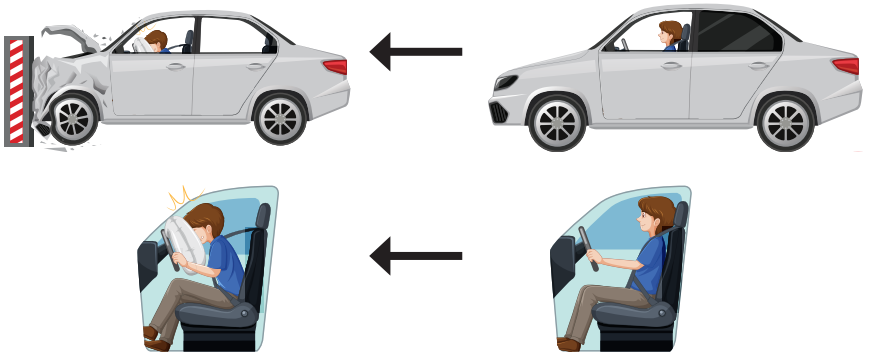
وللتغلب على القصور الذاتي لأيّ جسم لا بدّ من التأثير عليه بقوة مناسبة تعمل على تحريك الجسم الساكن أو إيقاف الجسم المتحرك أو تغيير سرعة الجسم المتحرك.

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

فمثلاً، إذا كنت في سيارّة تسير بسرعة وتوقّفت فجأة، فإنّ القصور الذاتي يجعلك تستمرّ في الحركة إلى الأمام، كما في الشكل (26).

وللتغلب على ذلك نستخدم حزام الأمان لحماية الأشخاص من الأضرار المترتبة.

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



الشكل (26)

الألعاب الأفعوانية

Roller coaster

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

مهاراة العلوم

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



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



أتحقّق ممّا تعلّمت



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

1 - ميل الجسم إلى مقاومة أيّ تغيير في حالته:

✓ القصور الذاتي ☐ الاحتكاك ☐ الوزن ☐ الكتلة

السبب: لأن القصور الذاتي هو ميل الجسم إلى البقاء في حالته الحركية (سكون أو حركة) ما لم تؤثر عليه قوة خارجية

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - ينصح بربط البضائع التي تُنقل بالشاحنات.

لمنع استمرار حركة البضائع عند توقف الشاحنة بشكل مفاجئ بسبب القصور الذاتي الذي يجعل الأجسام المتحركة تستمر في حركتها ما لم تؤثر عليها قوة توقفها



الدرس الثاني

القانون الثاني للحركة

Second Law of Motion

سأتعلم:



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



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



ما علاقة القوة بالتسارع؟



استكشف



ما العلاقة بين التسارع وكلّ من القوّة والكتلة؟

تحديد العلاقة بين التسارع وكلّ من القوّة والكتلة

عربة - بكرة - خيط -
أثقال - ساعة إيقاف



الإرشادات



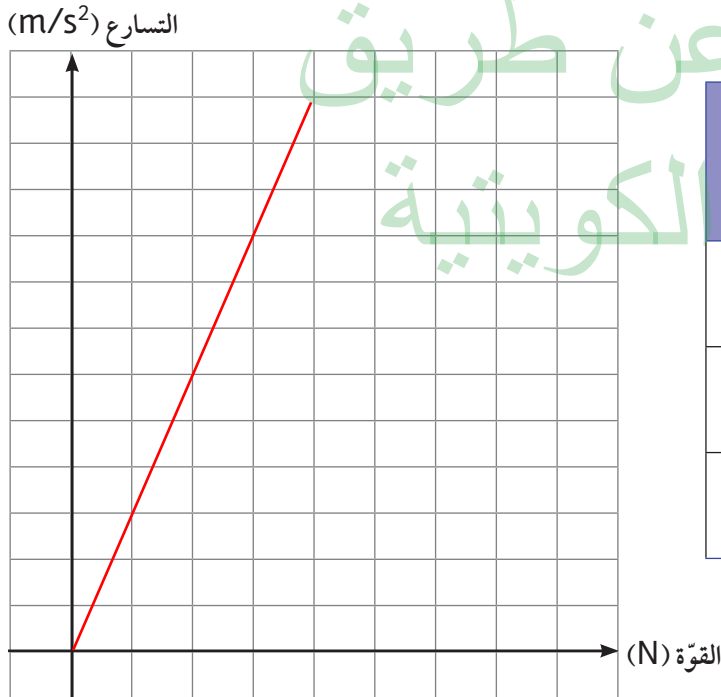
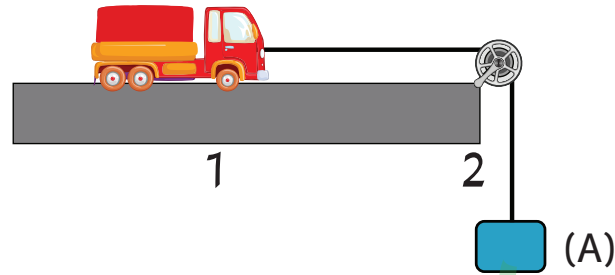
انتبه لتعليمات المعلم - تداول الأدوات بحرص وحذر - تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك

أولاً: العلاقة بين القوّة والتسارع

خطوات العمل:

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

الملاحظة:



عدد الأثقال عند النقطة (A)	القوّة المؤثّرة (N)	زمن وصول العربة إلى النقطة 2	وصف تسارع السيارة
1	1	بطيء	
2	2	متوسط	
3	3	سريع	

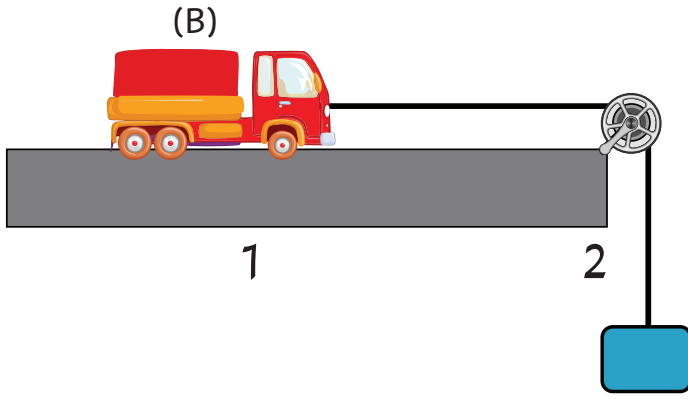
الاستنتاج:

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

ثانيًا: العلاقة بين الكتلة والتسارع

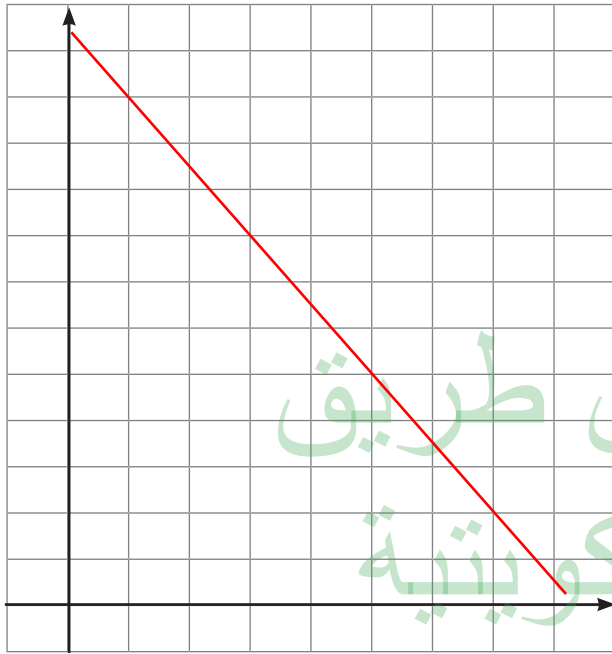
خطوات العمل:

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



الملاحظة:

التسارع (m/s^2)



عدد الأثقال عند النقطة (B)	كتلة العربة (g)	زمن وصول العربة إلى النقطة 2	وصف تسارع السيارة
1	100		سريع
2	200		متوسط
3	300		بطيء

الاستنتاج:

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



Second Law of Motion

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

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

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

$$F = ma$$



الشكل (27)

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

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

مثال رياضي

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

$$F = m a$$

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



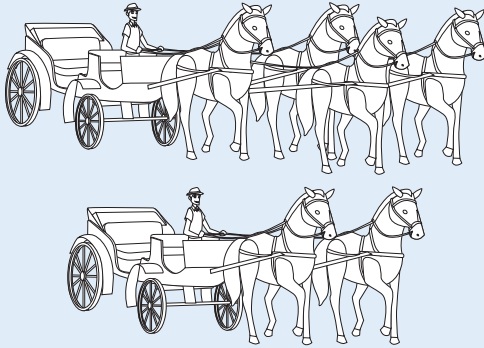
إثراء

العداء في سباق الجري

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

مهاراة العلوم

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



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

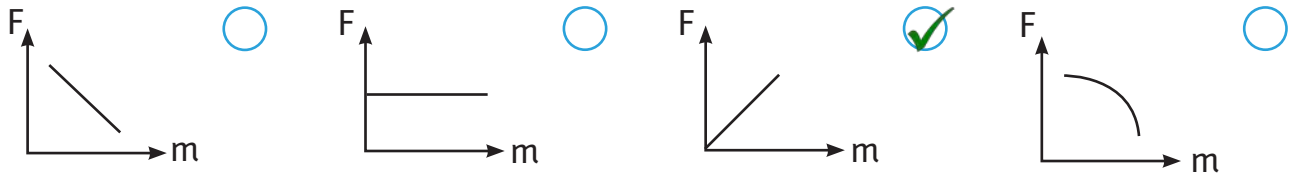


أتحقّق ممّا تعلّمت



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

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



السبب: عند ثبات العجلة، تزداد القوة المؤثرة بزيادة الكتلة (علاقة طردية خطية).

2 - العلاقة الرياضية بين الكتلة والتسارع والقوة:

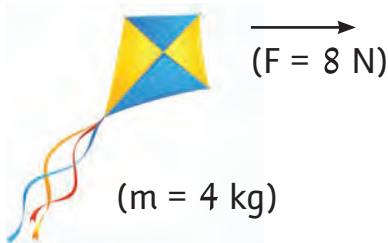
$F = m \cdot a$ ✓ $F = m \div a$ ○ $F = m - a$ ○ $F = m + a$ ○

السبب: قانون الحركة الثاني لنيوتن (القوة = الكتلة × التسارع)

3 - تتحرّك العربة بتسارع أكبر في:



السبب: كلما قلت الكتلة وثبتت القوة، زاد التسارع



السؤال الثاني: حلّ المسألتين التاليتين:

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

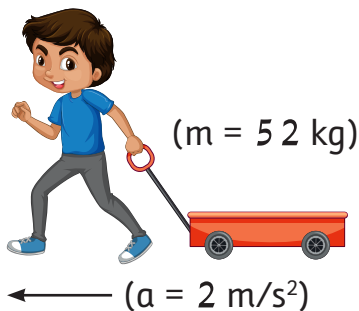
القانون: التسارع = القوة ÷ الكتلة $a = f/m$

التطبيق: $a = 8/4 = 2 \text{ m/s}^2$

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

القانون: القوة = الكتلة × التسارع $F = a \cdot m$

التطبيق: $F = 52 \cdot 2 = 104 \text{ N}$



الدرس الثالث

القانون الثالث للحركة

Third Law of Motion

سأتعلم:



- قانون الحركة الثالث لنيوتن.

- تطبيقات على قانون الحركة الثالث لنيوتن.

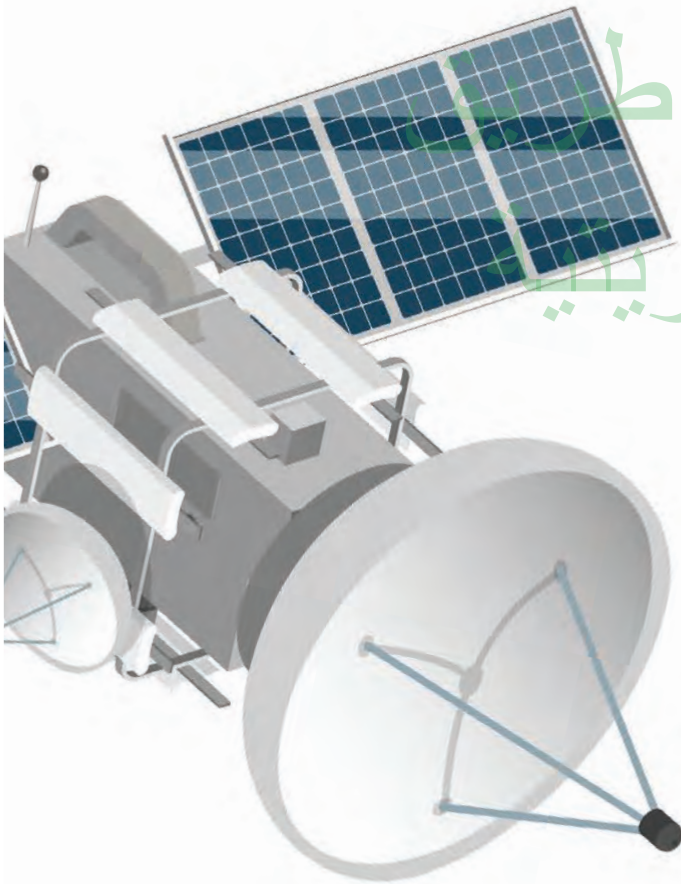


أطلقت الكويت أول قمر صناعي لها باسم "كويت سات 1" في تاريخ 3-1-2023 من قاعدة كانا فيرال للقوات الجوية في فلوريدا الولايات المتحدة. هذا القمر الصناعي هو نتيجة لمشروع بدأ في عام 2019 في جامعة الكويت بدعم من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.



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

شعرت بالفخر لأن بلادي أطلقت قمراً صناعياً
أحسست بالحماس والانبهار عند رؤية الصاروخ ينطلق
كنت متحمساً أنني أحب الفضاء



إستكشف



ما العلاقة بين قوّة الفعل وردّ الفعل؟

التحقّق من قانون الحركة الثالث لنيوتن



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



الإرشادات



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

خطوات العمل:

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



الملاحظة:

عند فتح المصّاص، اندفع الهواء بقوة إلى الخلف فتحرّك القارب في الاتجاه
المعاكس إلى الأمام

الاستنتاج:

لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه

استكشف

ما أثر القوّة على الأجسام؟

بيان أثر القوّة على الأجسام

مسطرة - ممحاة



الإرشادات



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

خطوات العمل:

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

الملاحظة: تتحرك الممحاة إلى أعلى في اتجاه مضاد للقوة المؤثرة على المسطرة

قوة الفعل	ماذا تُسمّى قوّة دفع المسطرة إلى الأسفل؟
قوة رد الفعل	ماذا تُسمّى قوّة دفع الممحاة إلى الأعلى؟
متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه	ما العلاقة بين القوتين؟

الاستنتاج:

ينصّ قانون الحركة الثالث لنيوتن على أنّ:

- لكلّ قوّة فعل **قوة رد فعل** مساوية لها في **المقدار** ومضادة لها في **الاتجاه**





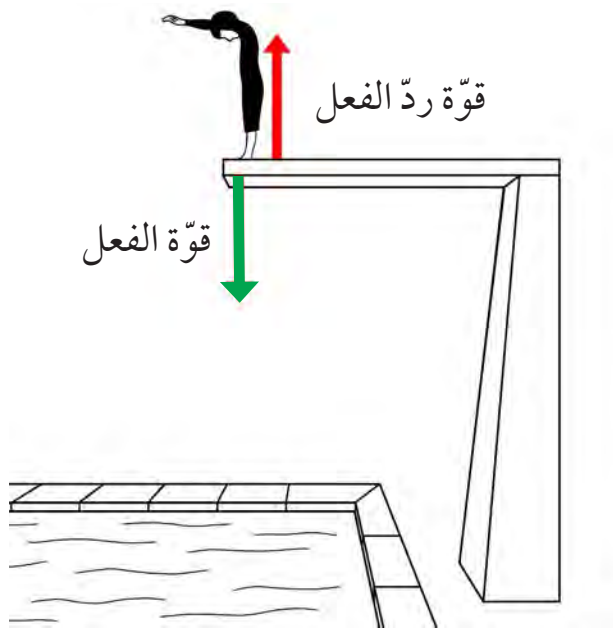
Third Law of Motion

إفترض أنّك تراقب انطلاق مركبة فضائية. ستسمع صوتاً عالياً جداً، وترى غازات مشتعلة تندفع من فتحات عادم الصاروخ إلى أسفل، وفي هذه اللحظة، تتحرك المركبة الفضائية إلى أعلى. من الممكن أن تستدلّ من خلال رؤيتك للشكل (28) على أنّ قوة الانطلاق ناتجة من اندفاع الغازات في اتجاه معاكس لحركة الصاروخ. وكنتييجة لهذه القوة المتجهة إلى أسفل، فإنّ المكوك يتحرك إلى أعلى، وتمثل هذه الحركة القانون الثالث للحركة، والذي ينصّ على أنّ: «لكلّ قوة فعل قوة ردّ فعل مساوية له في المقدار ومضادة له في الاتجاه».

من تطبيقات قانون الحركة الثالث لنيوتن

١ - ولد يقفز عن لوح المسبح

عندما يقفز ولد من على لوح القفز كما في الشكل (29) فإنّه يؤثر على اللوح إلى الأسفل بقوة تُسمّى قوة الفعل، فيدفع اللوح الولد إلى الأعلى بالقوة نفسها لكن في الاتجاه المعاكس وذلك يُسمّى قوة ردّ الفعل. القوتان متساويتان في المقدار، ومتعاكستان في الاتجاه.



الشكل (29)



الشكل (28)

٢ - استخدام المجدف في التحكم باتجاه القارب

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



الشكل (30)

إثراء



أمن وسلامة

عند السباحة

- 1 - ارتدِ سترة النجاة.
- 2 - ارتدِ خوذة النجاة.
- 3 - تدرب على المهارات الأساسية الأولية للسباحة.

مهارات العلوم

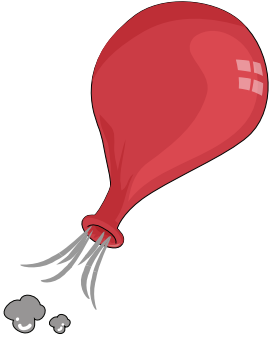
علّل: يحلّق الطائر مرتفعاً في السماء إلى أعلى، كلّما خفق جناحيه إلى أسفل.



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



أتحقّق ممّا تعلّمت



قوة رد الفعل

السؤال الأوّل: أدرس الرسم ثمّ أجِب عن المطلوب:

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

- حدّد على الرسم قوّة الفعل وقوّة ردّ الفعل مع توضيح اتّجاهها بالأ سهم.

- حركة البالون تمثّل تطبيق القانون... **الثالث لنيوتن**

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

قوة الفعل

تكون أيضاً نيوتن. ولكن في الاتجاه المعاكس

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علميّاً سليماً:

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

لأن القوة التي يؤثر بها المجداف على الماء في اتجاه الحلف (الفعل) تقايلها قوة من الماء على المجداف (رد الفعل) تدفع القارب إلى الأمام وفقاً لقانون الحركة الثالث لنيوتن



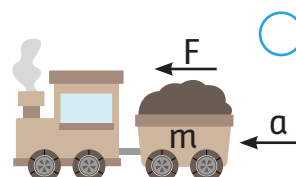
تقييم نهاية الفصل



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

ذكر السبب إن وُجد:

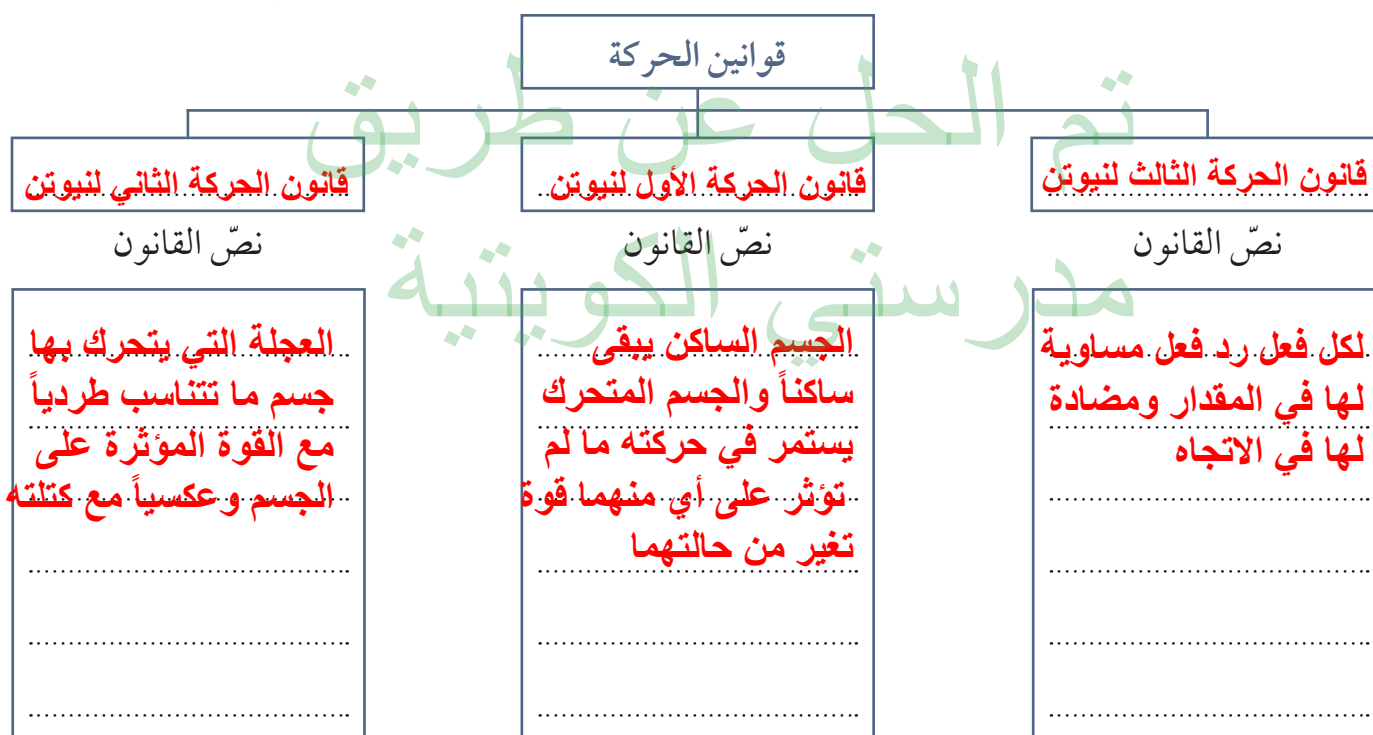
الشكل الذي يُعبّر عن القانون الأول لنيوتن:



السبب: ... عندما تكون السيارة بسرعة وتتوقف فجأة، يجعل القصور الذاتي الأشخاص يستمرون في

الحركة إلى الأمام، وللتغلب على ذلك يستخدمون حزام الأمان

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

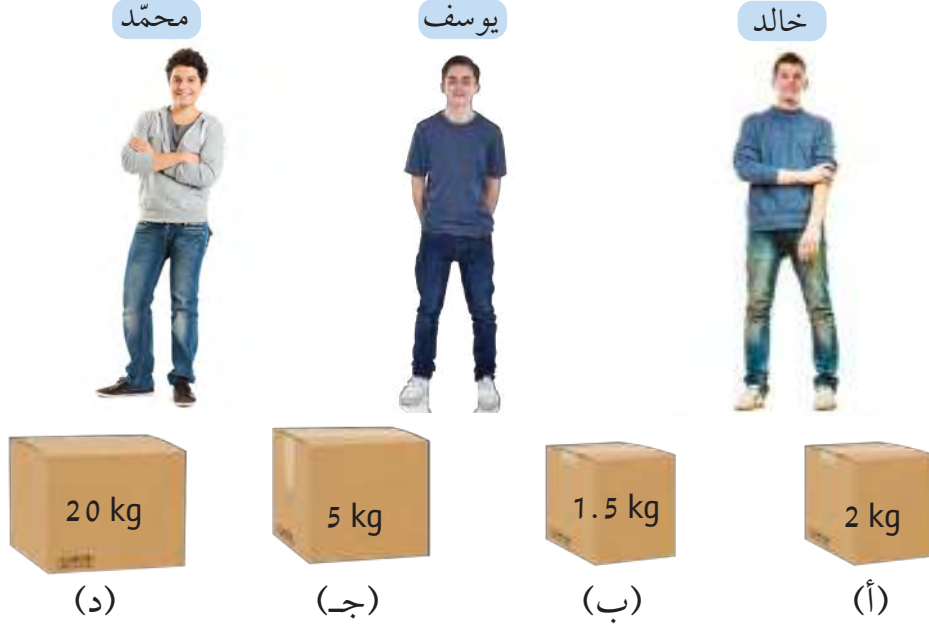


مثال



السؤال الثالث: أدرس الرسم، ثم أجب عن المطلوب:

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



- يستطيع خالد رفع الصندوقين (أ) و (د).

- يستطيع يوسف رفع الصندوقين (ب) و (ج).

- يستطيع محمد رفع الصناديق (أ) و (ج) و (د).

رتّب الأشخاص بحسب قوتهم تصاعدياً.

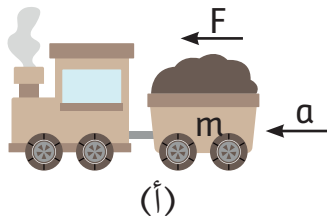
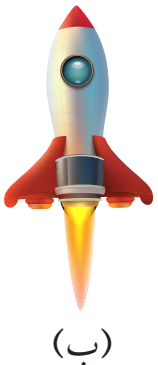


فسّر إجابتك. كلما زادت كتلة الجسم زادت القوة اللازمة لرفعه أو تحريكه

2 - يوضح الرسم المقابل تطبيقات على قوانين الحركة:

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

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



الوحدة الثانية

تم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية

الدرس الأول

The Atmosphere الغلاف الجوي

سأتعلم:

- مكونات الغلاف الجوي.
- خصائص طبقات الغلاف الجوي.
- أهمية الغلاف الجوي.



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



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

استكشف

ما مكوّنات الغلاف الجوّي؟

التعرّف إلى مكوّنات الغلاف الجوّي

جدول يوضّح نسب
الغازات في الكواكب



الإرشادات



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

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

خطوات العمل:

1 - اقرأ الجدول جيّداً.

2 - ناقش زملاءك بمحتويات الجدول.

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

الاستنتاج:

- يتكوّن الغلاف الجوّي من غازات مختلفة لها نسب ثابتة



استكشف

ما طبقات الغلاف الجوّي؟

بطاقات تعريفية ملوّنة



التعرّف إلى طبقات الغلاف الجوّي وخصائص كلّ طبقة



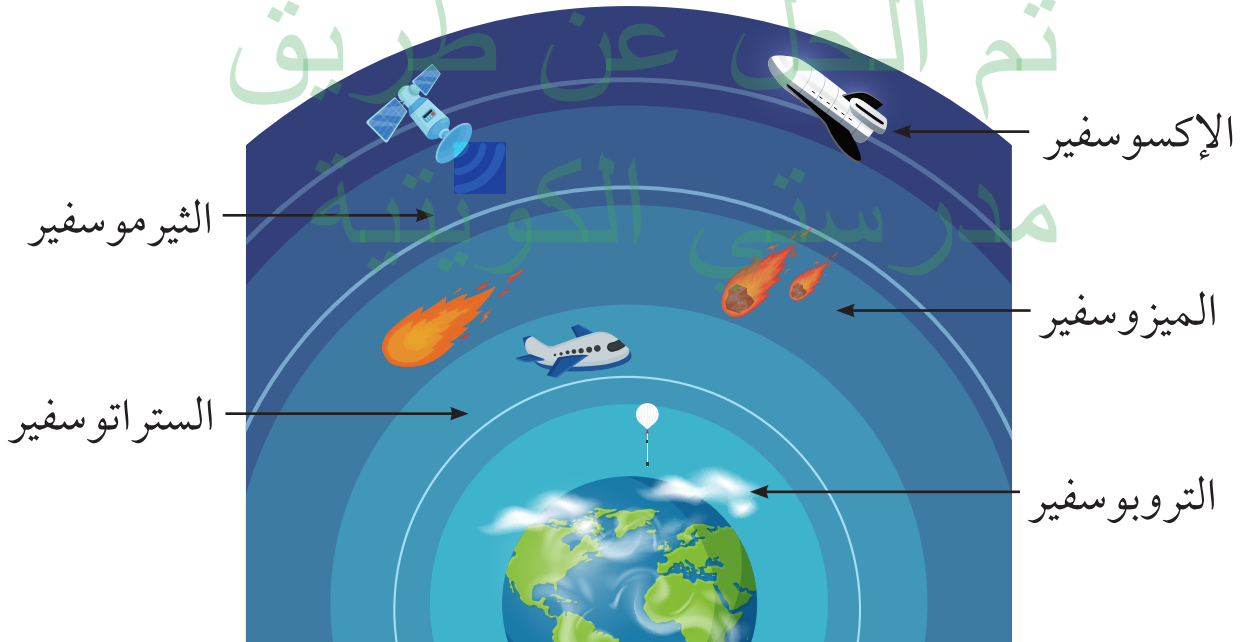
الإرشادات



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

خطوات العمل:

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



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



الملاحظة:

طبقات الغلاف الجوي	الثيرموسفير	الميزوسفير	التروبوسفير	الستراتوسفير	الإكسوسفير
رقم البطاقة التعريفية	2	1	4	3	5

الاستنتاج:

- يتكوّن الغلاف الجوّي من **خمس طبقات** لكلّ منها خصائص تميّزها.

استكشف

كيف يحافظ الغلاف الجوّي على درجة الحرارة؟

التعرّف إلى دور الغلاف الجوّي في حفظ درجة الحرارة

مصدر حراري -
مكعبات ثلج - كأس
زجاجية - طبقان

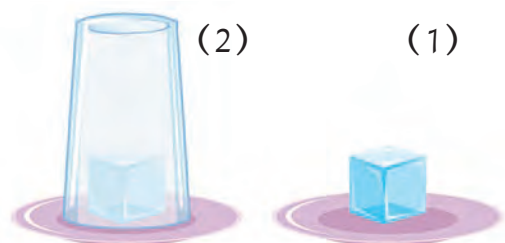


تم الحل عن طريق



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

خطوات العمل:



- 1 - ضع مكعباً من الثلج في كلّ من الطبقتين كما في الشكل التالي.
- 2 - ضع مصدرًا حراريًا على مسافة متساوية من الطبقتين.
- 3 - راقب ماذا يحدث خلال فترة من الزمن.

الملاحظة:

- ينصهر مكعب الثلج في الطبقة رقم **1** قبل مكعب الثلج في الطبقة **2**

الاستنتاج:

- الغلاف الجوّي **ينظم** درجة حرارة الأرض.





كيف يؤثر الغلاف الجوي على الطقس والمناخ؟

التعرّف إلى تأثير بخار الماء على الطقس والمناخ



كأسان زجاجيتان - ماء
مغلي - غطاء زجاجي



خطوات العمل:

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



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

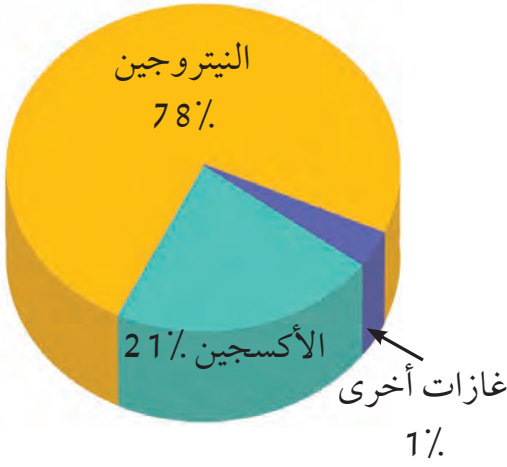
الاستنتاج:

- يحافظ الغلاف الجوي على بخار الماء ويمنع تسربه إلى الفضاء
- يتكثف بخار الماء مكوناً السحب التي تسقط على شكل مطر
- لتستكمل دورة الماء في الطبيعة.





The Atmosphere



الشكل (1)
نسب الغازات في
الغلاف الجوّي

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

1. مكوّنات الغلاف الجوّي:

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

- غاز النيتروجين (N_2):

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

- غاز الأكسجين (O_2):

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

- غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2):

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

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



الشكل (2)
أهمّية الأكسجين
وثاني أكسيد الكربون

- بخار الماء (H₂O):

لبخار الماء دور رئيسي في تنظيم المناخ وتوزيع المياه على سطح الأرض، تبدأ هذه الدورة بتبخر الماء من المحيطات والأنهار والبحيرات نتيجة حرارة الشمس، فيرتفع إلى الغلاف الجوي على شكل بخار ماء. وعندما يصعد إلى طبقات الجو العليا، يبرد ويتكثف مكوناً الغيوم. مع ازدياد التكاثف وتشبع الهواء ببخار الماء، تتساقط قطرات الماء على شكل أمطار أو ثلوج، بعد ذلك يعود الماء إلى سطح الأرض حيث يتجمع في المسطحات المائية أو يتسرب إلى باطن الأرض ليغذي المياه الجوفية، وتبدأ الدورة من جديد، كما في الشكل (3).

مهاره العلوم

فسّر: كيف تبقى نسب الغازات ثابتة في الغلاف الجوي.



الشكل (3) دورة الماء في الطبيعة

إثراء

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

- غاز الأوزون:

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

- الهباء الجوي Aerosols:

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

طبقات الغلاف الجوّي



Layers of the Atmosphere

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

التروبوسفير (الطبقة المناخية) Troposphere:

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

الستراتوسفير (الطبقة الهادئة) Stratosphere:

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

الميزوسفير (الطبقة الوسطى) Mesosphere:

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

الثيرموسفير (الطبقة الحرارية) Thermosphere:

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

1000 km

الإكسوسفير



600 km

الثيرموسفير

الأيونوسفير

80 km



الميزوسفير

50 km



الستراتوسفير

12 km

التروبوسفير





إثراء



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

الأيونوسفير Ionosphere:

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

الإكسوسفير (الطبقة الخارجية) Exosphere:

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

تم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية

مهارة العلوم

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



أحسب ارتفاعات طبقات الأرض بوحدة القياس المتر.



أهمية الغلاف الجوي

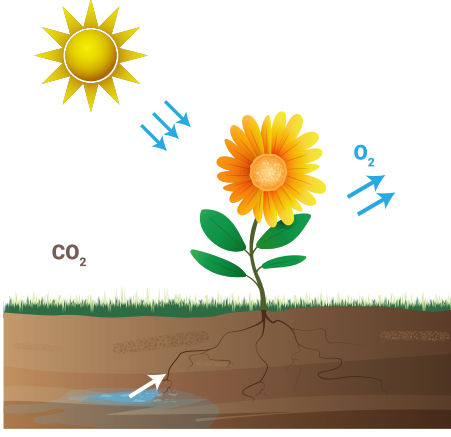


Importance of the Atmosphere

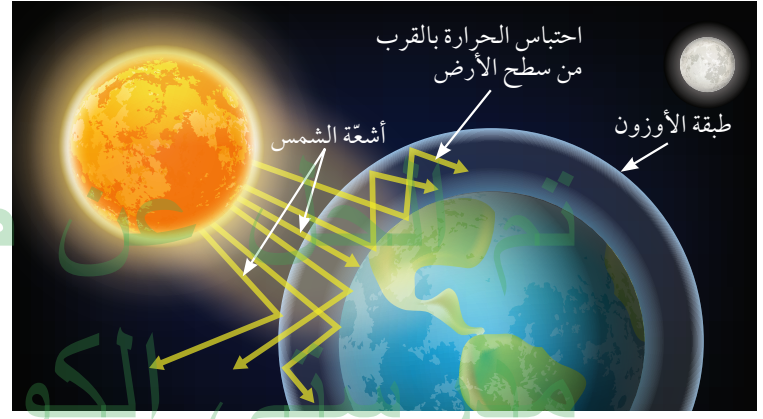
الغلاف الجوي أهمّ مكونات كوكب الأرض، فهو الغلاف الغازي الذي يُحيط بكوكب الأرض، وله دور أساسي في حماية الأرض، وتتلخّص أهميّة الغلاف الجوي في:

توفير الغازات الضرورية للحياة:

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



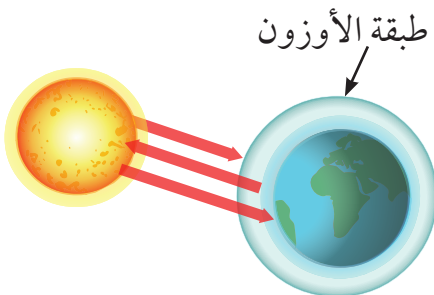
الشكل (4)
عملية البناء الضوئي



الشكل (5) حماية الأرض من الأشعة الضارة

حماية الأرض من الأشعة الضارة:

يساعد الغلاف الجوي في حماية الأرض من الأشعة الضارة القادمة من الشمس، وخصوصاً الأشعة فوق البنفسجية. توجد في الغلاف الجوي طبقة مهمة تُسمى طبقة الأوزون، وهي تقع في طبقة الستراتوسفير، تقوم هذه الطبقة بامتصاص معظم الأشعة فوق البنفسجية قبل أن تصل إلى سطح الأرض، كما في الشكل (5). هذه الأشعة يمكن أن تسبب أضراراً كبيرة مثل حروق الجلد، ومشاكل في العين، وحتى سرطان الجلد. لو لم تكن طبقة الأوزون موجودة، لكانت الحياة على الأرض في خطر.



الشكل (6)
تنظيم درجة حرارة الأرض

تنظيم درجة حرارة الأرض:

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



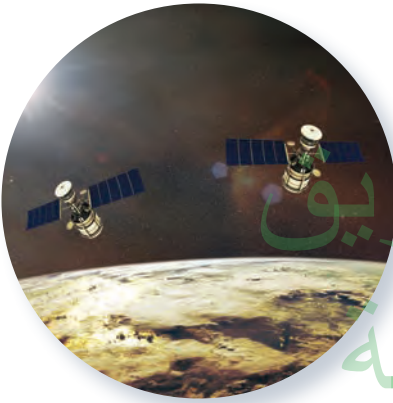
الشكل (7)
تكوّن السحب

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

تنظيم الطقس والمناخ:

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

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



الشكل (8)
نقل الاتصالات اللاسلكية

الاتصالات اللاسلكية:

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



إثراء

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

مهارات العلوم

صمّم: خريطة مفاهيم توضّح مكوّنات الغلاف الجوّي وأهمّيته.

أتحقّق ممّا تعلّمت



السؤال الأوّل: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

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

يساعد على خصوبة التربة ونمو النباتات

2- طبقة الستراتوسفير مناسبة لرحلات هادئة للطائرات.

لأنها تخلو من العواصف والرياح فيها أفقية

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

وجه المقارنة	طبقة التروبوسفير	طبقة الستراتوسفير
ترتيبها من حيث قربها من سطح الأرض	أكثر الطبقات قرباً من سطح الأرض	ثاني الطبقات قرباً من سطح الأرض
الخصائص	تحدث فيها التقلبات الجوية	تخلو من العواصف وتقلبات الطقس، قلة بخار الماء فيها، تسمح برحلات هادئة للطائرات، وجود طبقة الأوزون

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

يترك للطالب

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

يجب أن تكون واقية من اختلافات الضغط الخارجي - تحتوي على أكسجين للتنفس - واقية من اختلاف درجات الحرارة



الدرس الثاني

Air Pressure

الضغط الجوي

سأتعلم:



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



بعد أن تعرّفنا إلى الغلاف الجوي وتركيبه وأهميته في حماية الأرض وتنظيم الحياة عليها، سننتقل الآن إلى مفهوم مهم يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالغلاف الجوي، وهو الضغط الجوي. سيساعدنا هذا المفهوم على فهم العديد من الظواهر الجوية التي نراها ونشعر بها في حياتنا اليومية، مثل حركة الرياح وتغيرات الطقس.



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؟



استكشف

ما تأثير الضغط الجوي؟

التعرّف إلى مفهوم الضغط الجوي



كوب شفاف - ورقة

مقوّة خفيفة أو ورقة

بلاستيكية مسطّحة - ماء



الإرشادات



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



خطوات العمل:

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

الملاحظة:

لا تسقط الورقة

الاستنتاج:

يضغط الهواء على الورقة من أسفل إلى أعلى فلا تسقط ويدل ذلك على أن الهواء له ضغط



استكشف



كيف تؤثر درجة الحرارة على كثافة الهواء؟

تحديد العلاقة بين درجة الحرارة وكثافة الهواء



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



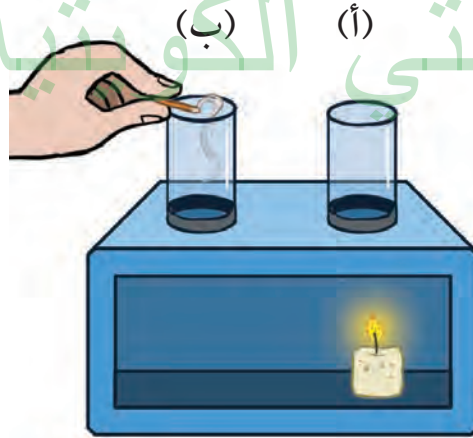
الإرشادات



ارتد معطف العلوم - انتبه لتعليمات المعلم - تعاون مع زملائك - احترم رأي الآخرين -
دون ملاحظتك - أعد المواد والأدوات إلى أماكنها - احرص على فتح نوافذ المختبر وبابه للتهوية

خطوات العمل:

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



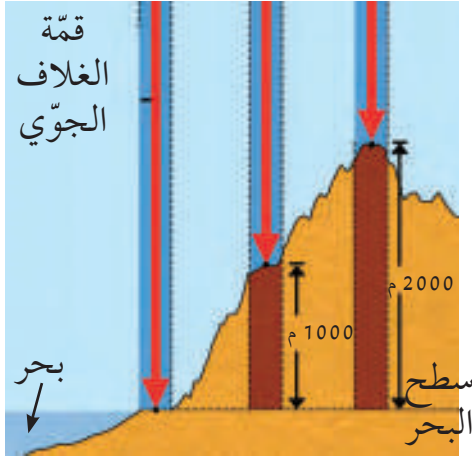
الملاحظة:

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

الاستنتاج:

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





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

Air Pressure

تذكر أن الغاز مادة، وبما أن جميع المواد لها كتلة، فإن الغاز أيضاً له كتلة. تتدافع الغازات في الهواء نحو بعضها وإلى أسفل نحو سطح الأرض. يتعرض كامل جسمك كل يوم للضغط بواسطة عدة كيلوجرامات من الغاز الواقع فوقك. إنك لا تلاحظ ذلك الضغط الهائل لأن جسمك يدفع الهواء هو الآخر بالمقدار نفسه وفي الاتجاه المضاد. فالضغط الجوي يمثل وزن عمود الهواء الواقع عمودياً على وحدة المساحات من السطح.

تناسب كثافة جسيمات الغاز تناسباً طردياً مع الضغط الجوي. عند الارتفاعات الشاهقة تقل كثافة جسيمات الغاز ومن ثم يقل الضغط الجوي أيضاً، كما في الشكل (9).

يتأثر الضغط الجوي بدرجة الحرارة كما الكثافة. تصبح الجسيمات في الهواء الدافئ قليلة الكثافة، وبالتالي تسبب ضغطاً جويّاً أقل، إذا برد الهواء يزداد كل من الكثافة والضغط الجوي.

كثافة الهواء:

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

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

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

هذا الجزء من النموذج يمثل الضغط الجوي عند سطح الأرض.

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

مهارات العلوم

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



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

أتحقّق ممّا تعلّمت



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

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

☐ تزداد الكثافة بزيادة الارتفاع

☐ تبقى الكثافة ثابتة

☒ تقلّ الكثافة كلّما ارتفعنا

☐ لا علاقة بينهما

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

أيّ من التفسيرات التالية يوضّح السبب العلمي لذلك؟

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

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

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

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

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

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

..... يقلّ، لأنّ الضغط الجوّي ناتج عن وزن جسيمات الهواء، وكلّما ارتفعنا قلّت كثافة هذه

فسر إجابتك الجسيمات وبالتالي يقلّ الضغط الجوّي

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

☒ نعم

☐ لا

مثال: عندما نصعد في المصاعد إلى ارتفاعات عالية نشعر بانسداد في الأذن نتيجة لاختلاف

الضغط وقد يصاب متسلقو الجبال بنزيف في الأنف عندما يصلون إلى قمة جبل بسبب

اختلاف الضغط (يقلّ الضغط الجوّي كلما ارتفعنا)



السؤال الثالث: أجب عن المطلوب:

1- الرسم التالي يوضح العلاقة بين الارتفاع عن سطح البحر والضغط الجوي.
- حدّد نوع العلاقة بالرسم.



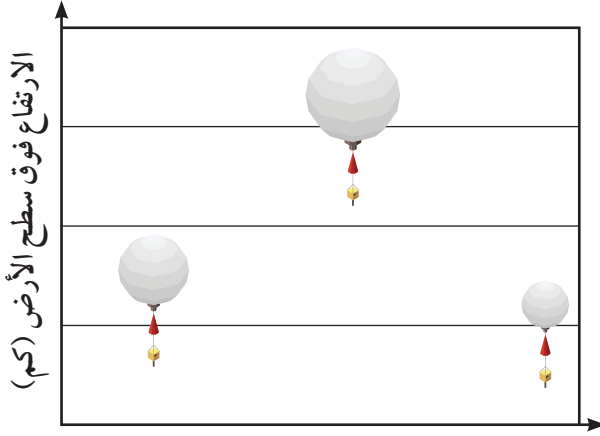
2- الرسم التالي يوضح العلاقة بين درجة الحرارة والكثافة.
- حدّد نوع العلاقة بالرسم.



تقييم نهاية الفصل



السؤال الأول: أدرس الرسم، ثم أجب عما يلي:



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

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

☐ لأن الجاذبية تنخفض.

☒ لأن الضغط الجوي ينخفض.

☐ لأن المنطاد أصبح ساخناً من حرارة الشمس.

☐ لأن المنطاد يمتص الهواء.

السؤال الثاني: أكمل الجدول التالي كما هو مطلوب:

عند اختفاء الطبقات من الغلاف الجوي	
التروبوسفير	لن يكون هناك تقلبات جوية
الستراتوسفير	لن تستطيع الطائرات التحليق بأمان
الأيونوسفير	لن نستطيع التواصل بالأقمار الصناعية والموجات اللاسلكية

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - يعمل غاز الأوزون كدرع واقٍ للأرض.

لأنه يمتص الأشعة فوق البنفسجية الضارة للكائنات الحية



الدرس الأول

المجهر

The Microscope

سأتعلم:



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



إنّ العالم الذي نعيش فيه واسع جداً، يحوي كائنات حيّة وأشياء غير حيّة. وهناك العديد من الكائنات الدقيقة في البيئة من حولنا وداخل أجسامنا، وحجم هذه الكائنات صغير للغاية لدرجة أنّنا لا نستطيع رؤيتها بالعين المجردة. ومع مرور الزمن، ابتكر الإنسان أدوات تساعد على رؤية الأجسام الدقيقة.



كيف يمكن مشاهدة بلّورات الملح؟



استكشف



كيف يمكن مشاهدة بلّورات الملح؟

التعرّف إلى الأدوات التي نستخدمها لرؤية الأجسام الدقيقة



ملح خشن - عدسة
مكبّرة - مجهر ضوئي
مركب



الإرشادات



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

خطوات العمل:

1 - افحص بلّورات الملح التي أمامك بالعين المجرّدة، ثمّ بالعدسة المكبّرة، ثمّ باستخدام المجهر.



تم الحل عن طريق

المجهر الضوئي المركّب	العدسة المكبّرة	العين المجرّدة	ما تراه باستخدام
كبيرة. وواضحة جداً	أكبر	صغيرة	حجم البلّورات
			تترك للطالب الرسم

الاستنتاج: نستخدم الادوات المكبّرة؛ مثل العدسة المكبّرة والمجهر الضوئي المركّب لتكبير الأجسام الدقيقة حتى نتمكن من رؤيتها بشكل اوضح





فحص شريحة مجهرية جاهزة



مجهر ضوئي
مركب - شرائح
جاهزة لعينات
مختلفة



التعرف إلى كيفية استخدام المجهر الضوئي في فحص الشرائح المجهرية

الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - أمسك الشرائح المجهرية والأغطية الزجاجية من الأطراف - تعامل مع الشرائح الزجاجية بحذر لأنها قابلة للكسر

خطوات العمل:

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

الملاحظة والاستنتاج:

العينة	شرائح مجهرية جاهزة	نوع الشريحة
الملاحظة	يختلف وضوح الشريحة المجهرية باختلاف قوة تكبير العدسة.	قد تكون لخلية نباتية خلية حيوانية، كائن دقيق (أميبا، خميرة، نسيج)، أو أي عينة شريحة واضحة
الاستنتاج	يستخدم المجهر الضوئي المركب لرؤية الأشياء الدقيقة.	

مهاره العلوم

استنتاج: الفرق بين قوى تكبير العدسات الشيئية في المجهر.

المجهر الضوئي المركب

Compound Light Microscope



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

العدسة العينية: هي العدسة التي ننظر من خلالها لرؤية العيّنة المراد فحصها، وهي مثبتة 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) المناسبة.

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

المنضدة: هي المنصّة التي توضع عليها الشريحة الزجاجية.

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

أسطوانة

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 بدقة عالية.

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

الشكل (1) أجزاء المجهر



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



دليل استخدام المجهر

اتّبع الخطوات التالية عند استخدام المجهر:

- 1- عند حمل المجهر، أمسك ذراعه بيد، ووضّع اليد الأخرى أسفل قاعدته.
- 2- ضّع المجهر على المنضدة بحيث تكون ذراعه مواجهة لك.
- 3- أدّر القطعة الأنفية لتثبيت العدسة الشيئية الصغرى (ذات قوّة تكبير منخفضة) في مكانها فوق فتحة المنضدة.
- 4- حرّك الضابط الكبير لتحريك المنضدة إلى أسفل (للسلامة عند إدخال الشريحة).
- 5- أنظر من خلال العدسة العينية.
- 6- ضّع الشريحة الزجاجية في المكان المخصّص لها على المنضدة، بحيث تكون العينّة في مركز فتحة المنضدة، واستخدم الماسك لتثبيت الشريحة في مكانها.
- 7- أنظر إلى المنضدة من الجانب، وأدّر الضابط الكبير بعناية وحذر لتحريك المنضدة إلى الأعلى إلى أن تصبح العدسة الشيئية الصغرى قريبة جدًّا من الشريحة لكن من دون أن تلمسها.
- 8- أنظر عبر العدسة العينية، وحرّك الضابط الصغير (الدقيق) ببطء إلى أن تظهر العينّة بوضوح.
- 9- لكي تستخدم العدسة الشيئية الكبرى (ذات قوّة تكبير أعلى)، أنظر إلى المجهر من أحد جانبيه، وأدّر القطعة الأنفية لتثبيت العدسة الشيئية الكبرى في مكانها بدقة، مع الحرص على عدم ملاسة العدسة للشريحة.
- 10- أنظر عبر العدسة العينية، وحرّك الضابط الصغير إلى أن تصبح العينّة واضحة تمامًا.



إبحث عبر مصادر التعلّم عن أنواع الخلايا الحيّة وأشكالها.

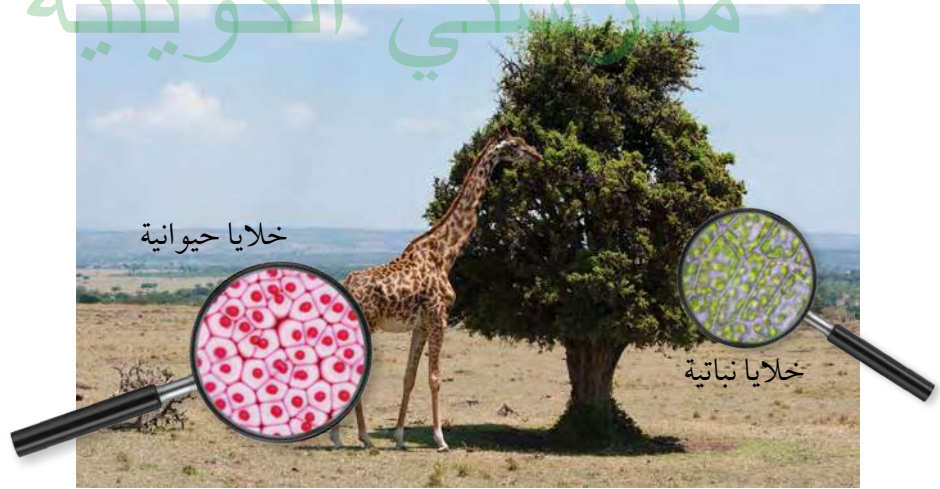


The Cell Theory

عمل العلماء على دراسة الخلية الحية لاكتشاف المزيد عنها، وتوصلوا إلى أن الكائنات الحية نوعان:

- 1 - كائنات حية وحيدة الخلية يتكوّن جسمها من خلية واحدة مثل البكتيريا.
 - 2 - كائنات حية متعدّدة الخلايا، وهي التي يتكوّن جسمها من عدّة خلايا تتنوّع في أشكالها ووظائفها، مثل النباتات، والحيوانات والإنسان.
- جميعها في أنها تتكوّن من خلايا تتكاثر بالانقسام.
- وقد أدّت اكتشافات العلماء إلى وضع بنود النظرية الخلوية، التي تنصّ على أن:

- 1 - أجسام جميع الكائنات الحية تتكوّن من خلايا.
 - 2 - الخلية هي وحدة البناء والتركيب والوظيفة في أجسام جميع الكائنات الحية.
 - 3 - جميع الخلايا تنشأ نتيجة انقسام خلايا حية سابقة مماثلة لها.
- وبناءً على النظرية الخلوية، فإنّ جميع الكائنات الحية - بما فيها الزرافة وأوراق النباتات التي تأكلها - تتكوّن أجسامها من خلايا، كما في الشكل (2).



الشكل (2) أنواع الخلايا الحية



أكتب تقريراً موجزاً توضّح فيه مراحل تطوّر المجاهر بمرور الوقت، ثم اختر الطريقة المناسبة لعرض تقريرك أمام زملائك في الفصل.



السؤال الأوّل: اختر 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 المجرّدة.
 - ☐ تصغير صورة الأجسام التي لا تُرى بالعين المجرّدة.

- 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.
 - ☐ الخلية 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: أدرس الشكل التالي جيّدًا، ثمّ أجب عن المطلوب:

- 1 - يوضّح الشكل المقابل أجزاء المجهر الضوئي المركّب.
- لرؤية العيّنة المراد فحصها، نستخدم الجزء المشار إليه برقم (3.....).

السبب: لأن العدسة العينية هي التي ننظر من خلالها إلى العيّنة المراد فحصها.

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

وجه المقارنة	الضابط الكبير	الضابط الصغير (الدقيق)
الوظيفة	يستخدم لتحريك المنزدة إلى الأعلى والأسفل لتقريب العيّنة من العدسات الشيئية.	يستخدم لضبط درجة وضوح العيّنة؛ ويساعدنا على رؤية تفاصيلها بدقّة عالية.



الدرس الثاني

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

سأتعلم:



- تركيب كل من الخلية النباتية والخلية الحيوانية.
- وظائف مكونات الخلية النباتية والخلية الحيوانية.



الكائنات الحيّة مثل الإنسان والحيوان والنباتات، تشترك جميعها في وحدة البناء الأساسية المتمثلة في الخلية الحيّة.

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



في رأيك، هل الكائنات الحيّة الموضّحة في الشكل المقابل تتكوّن من الأجزاء الدقيقة نفسها؟
ما الذي يميّز كل كائن حي عن الآخر؟



استكشف



ماذا ترى عبر المجهر؟

التعرّف إلى أنواع الخلايا في الكائنات الحيّة



مجهر ضوئي مرّكب -
شرائح مجهرية جاهزة
لعينات خلايا مختلفة



الإرشادات



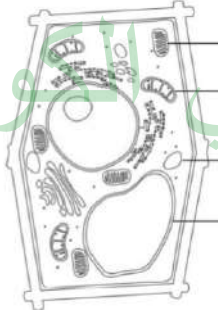
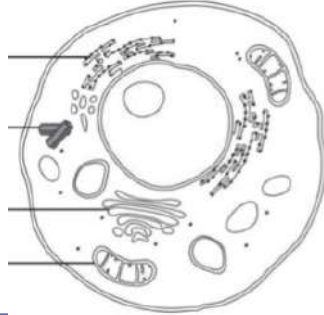
انتبه لتعليمات المعلم - تعامل مع الشرائح الزجاجية بحذر لتجنّب تعرّضها للكسر - أطفئ المجهر بعد إجراء النشاط - حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1- استخدم المجهر في فحص شرائح مجهرية جاهزة لعينات خلايا مختلفة.
- 2- أرسم ما تشاهده عبر عدسة المجهر.

الملاحظة:

يترك للطالب

الشريحة المجهرية	الرسم	وصف الخلية
شريحة (1)		هي خلية حقيقية النواة ، تحتوي على نواة واضحة وعضيات مخصصة محاطة بأغشية
شريحة (2)		خلية حقيقية النواة، لكنها تفتقر إلى الدار الخلوي والبلاستيدات الخضراء

الاستنتاج:

- الخلايا في الكائنات الحيّة نوعان: خلايا نباتية و خلايا حيوانية



استكشف

الخلية مدينة حية

التعرّف إلى عضيات الخلية النباتية والخلية الحيوانية

مقطع فيديو تعليمي يوضح
أجزاء الخلية النباتية
والحيوانية



الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - اجلس على مسافة آمنة من الشاشة - ناقش زملاءك وتقبل آراء الآخرين -
دوّن ملاحظاتك

1- بعد مشاهدة مقطع الفيديو التعليمي الذي يوضح تركيب الخلية، أدرس صور أجزاء الخلية الحية في الجدول التالي.

2- طابق كلّ مكون من مكونات الخلية الحية الموضحة في الجدول مع الجزء الذي يقابله في المدينة.

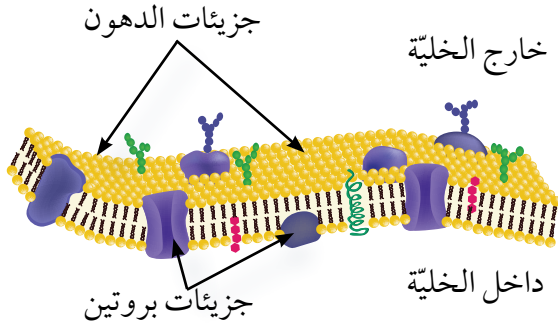
الملاحظة والاستنتاج:

مكونات الخلية الحية	جدار الخلية	النواة	البلاستيدات الخضراء	الفجوة العصارية	الميتوكوندريا	غشاء الخلية
إسم العضية	جدار الخلية	النواة	البلاستيدات الخضراء	الفجوة العصارية	الميتوكوندريا	غشاء الخلية
وظيفة العضية في الخلية	يدعم الخلية، ويوفر لها الدعامة والشكل الثابت	مركز التحكم في أنشطة الخلية	تنتج الغذاء للخلية النباتية	تخزن الماء أو الغذاء أو الفضلات	إنتاج الطاقة للخلية	يحمي مكونات الخلية، وينظم حركة مرور المواد منها وإليها
الجزء الذي يقابله في المدينة	سور المدينة الذي يحميها ويوفر لها الدعم ويحافظ على شكلها	مقر الحاكم أو مركز القيادة الذي يدير شؤون المدينة	مصانع إنتاج الغذاء في المدينة	مخازن المدينة لحفظ الماء والمواد الغذائية والفضلات	محطات توليد الطاقة التي تزود المدينة بالطاقة اللازمة	بوابات المدينة التي تنظم دخول المواد وخروجها

والفضلات



Structure of Living Cells



الشكل (3) غشاء الخلية

تتكوّن أجسام الكائنات الحيّة (النباتات والحيوانات) من خلايا متعدّدة، وتحتوي الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية، كما في الشكلين (8) و(9)، على تراكيب أساسية مشتركة، لكل جزء وظيفة محدّدة، ومنها:

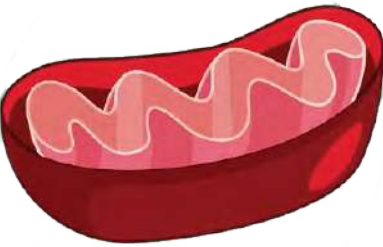
- **غشاء الخلية:** يُحيط بالخلية من الخارج، وهو عبارة عن غشاء خلوي رقيق جداً يتكوّن من البروتينات والدهون، ويعمل على حماية الخلية، وينظّم دخول وخروج الموادّ منها وإليها حسب حاجتها، كما في الشكل (3).

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

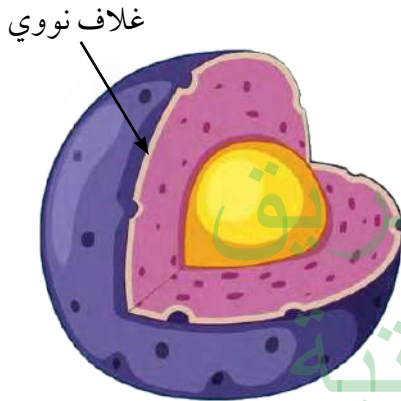
- **السايتوبلازم:** عبارة عن مادّة هلامية يتكوّن معظمها من الماء، وهو يحتوي على عضيّات محاطة بأغشية، وكلّ عضيّة تؤدّي وظائف متخصّصة.

ومن هذه العضيّات:

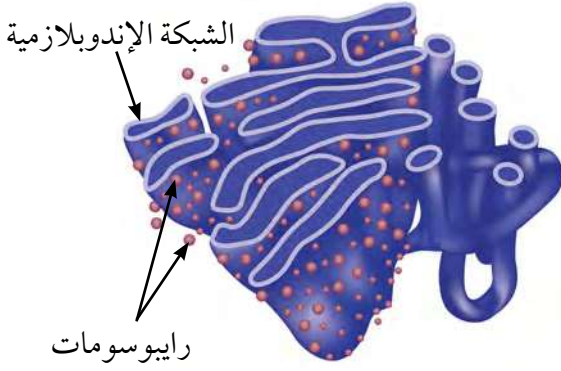
- **الميتوكوندريا:** محطة الطاقة في الخلية، تحوّل الغذاء إلى طاقة تستخدمها الخلية للقيام بالعمليات الحيوية اللازمة للنموّ والبقاء، كما في الشكل (5).



الشكل (5) الميتوكوندريا



الشكل (4) النواة



الشكل (6) الرايوسومات



الشكل (7) البلاستيدة الخضراء

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

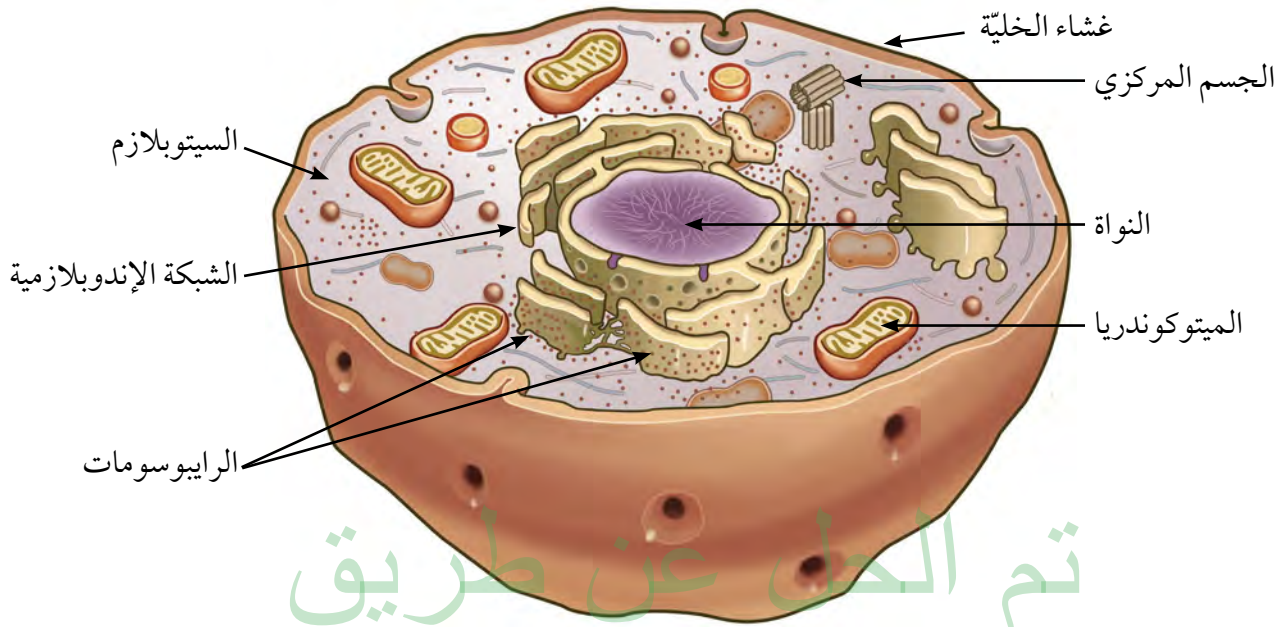
- الفجوات: أكياس تخزن الماء والأملاح وبعض الفضلات، تكون كبيرة واضحة كالفجوة العصارية في الخلية النباتية، وصغيرة أو تكاد تكون معدومة في الخلية الحيوانية. تحتوي الخلايا النباتية على أجزاء وعضيات لا توجد في الخلايا الحيوانية، مثل:

- الجدار الخلوي: وهو تركيب خارجي صلب يتكوّن من السيليلوز يُحيط بغشاء الخلية، ويوفّر الدعم والحماية والشكل الثابت للخلية النباتية.

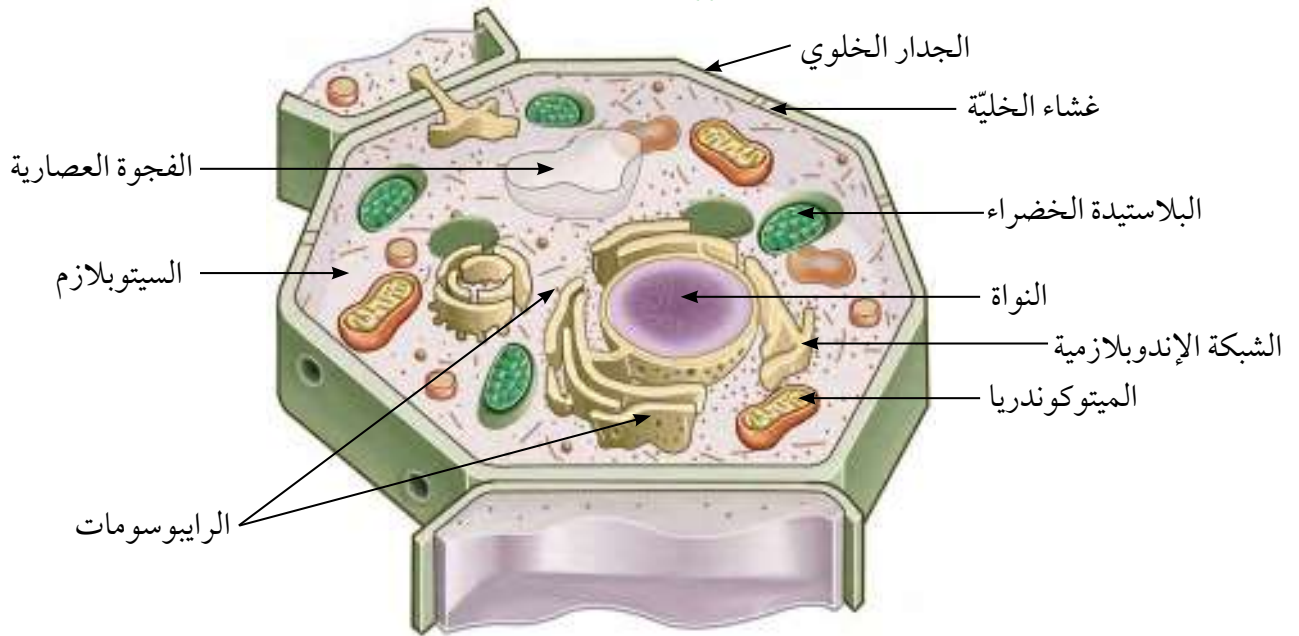
- البلاستيدات الخضراء: هي عضيات توجد داخل سيتوبلازم الخلايا النباتية، وتتم فيها عملية البناء الضوئي لأنها تحتوي على صبغة خضراء اللون تُسمى «الكلوروفيل» تمتص ضوء الشمس لصنع الغذاء كما في الشكل (7). تحتوي الخلايا الحيوانية، أيضاً، على عضيات لا توجد في الخلايا النباتية، مثل الجسم المركزي الذي يساعد الخلية على الانقسام.

مهاره العلوم

قارن: بين مكونات كل من الخلية الحيوانية والخلية النباتية.



الشكل (8) أجزاء الخلية الحيوانية



الشكل (9) أجزاء الخلية النباتية

أتحقق مما تعلمت



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

- 1 - أي من العمليات الحيوية التالية لا تحدث في الخلايا الحيوانية؟
- ☐ النمو والتكاثر
 - ☒ صنع الغذاء
 - ☐ إنتاج الطاقة
 - ☐ تنظيم مرور المواد من الخلية وإليها

فسّر سبب اختيارك: لأن الخلية الحيوانية لا تحتوي على البلاستيدات الخضراء المسؤولة عن صنع الغذاء.



2 - أي من التراكيب التالية يمثله الرسم المقابل؟

- ☐ السيتوبلازم
- ☒ غشاء الخلية
- ☐ النواة
- ☐ الشبكة الإندوبلازمية

فسّر سبب اختيارك: لأنه يحمي الخلية وينظم دخول وخروج المواد منها وإليها.

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

- ☐ الميتوكوندريا
- ☐ السيتوبلازم
- ☐ الشبكة الإندوبلازمية
- ☒ البلاستيدات الخضراء

فسّر سبب اختيارك: لأنها من مكونات الخلية النباتية ولا توجد في الخلية الحيوانية.

4 - أي من العبارات التالية تنطبق على الغشاء الخلوي في الخلية؟

- ☐ موجود في خلايا النباتات فقط، ويمرر مواد مختلفة.
- ☐ موجود في خلايا الحيوانات فقط، ويمرر مواد مختلفة.
- ☐ موجود في خلايا جميع الكائنات الحية، ويمرر مواد مختلفة بطريقة عشوائية.
- ☒ موجود في خلايا جميع الكائنات الحية، ويمرر مواد مختلفة بطريقة انتقائية.

فسّر سبب اختيارك: موجود في خلايا جميع الكائنات الحية ويمرر مواد مختلفة بطريقة انتقائية.

السؤال الثاني: ما أهمية كل من:

1 - المادة الوراثية داخل النواة.

تحدّد الصفات الوراثية للكائن الحي وتنقل صفات الآباء إلى الأبناء.

2 - الميتوكوندريا في الخلية الحيّة.

مصدر الطاقة التي تحتاج إليها الكائنات الحيّة للقيام بعملياتها الحيوية اللازمة للنمو.

السؤال الثالث: قارن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضّح في الجدول التالي بتظليل الدائرة المناسبة لها:

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

السؤال الرابع: ماذا يحدث في كلّ حالة ممّا يلي؟

1 - عدم وجود البلاستيدات الخضراء في الخلايا النباتية.

..لن يتمكن النبات من صنع غذائه

2 - عدم وجود الرايبوسومات في الخلية.

..لن تصنع البروتينات التي تحتاج إليها الخلية

الدرس الثالث

مستويات التعضي في الكائنات الحية

Levels of Organization in Living Organisms

سأتعلم:



- مفهوم التعضي في الكائنات الحية.
- مستويات التعضي.

تم الحل عن طريق



هل تعلم أن أجسام الكائنات الحية 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.



العب لعبة بعنوان «استكشف 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؟





سلسلة التعضي في الكائنات الحية

التعرّف إلى مستويات التعضي في الكائنات الحية



بطاقات جاهزة تتضمن
المفاهيم العلمية الخاصة
بمستويات التعضي الخمسة



الإرشادات



إنتبه لتعليمات المعلم - إتفق مع أعضاء فريقك على توزيع المهام وتناقش معهم بهدوء -
دوّن ملاحظاتك

خطوات العمل:

- 1- اقرأ المفاهيم العلمية الموضحة في البطاقات جيّدًا.
- 2- أكتب رقم البطاقة مع ما يناسبها في الجدول الوارد أدناه.

الملاحظة والاستنتاج:

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

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

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

4 مجموعة من الأنسجة المختلفة
تؤدي وظيفة متخصصة.

5 وحدة البناء والتركيب والوظيفة في
جسم الكائن الحي.

مستوى التعضي	رقم البطاقة	مستويات التعضي	
		الحيوان	النبات
5	الخلية		
2	النسيج		
4	العضو		
1	الجهاز		
3	جسم الكائن الحي		

مستويات التنظي في الكائنات الحيّة

Levels of Organisation in Living Organismes



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

تُعدّ الخليّة وحدة بناء جسم الكائن الحيّ، وتختلف الخلايا في الشكل والوظيفة تبعاً لطبيعة عملها، فمثلاً هناك الخلايا العضلية في الإنسان، وهي تتكوّن من ألياف تنقبض وتنبسط لتساعده على الحركة، كما في الشكل (10). أمّا الخلايا العصبية فهي التي تستقبل المؤثرات وتنقل المعلومات داخل الجسم، كما في الشكل (11).

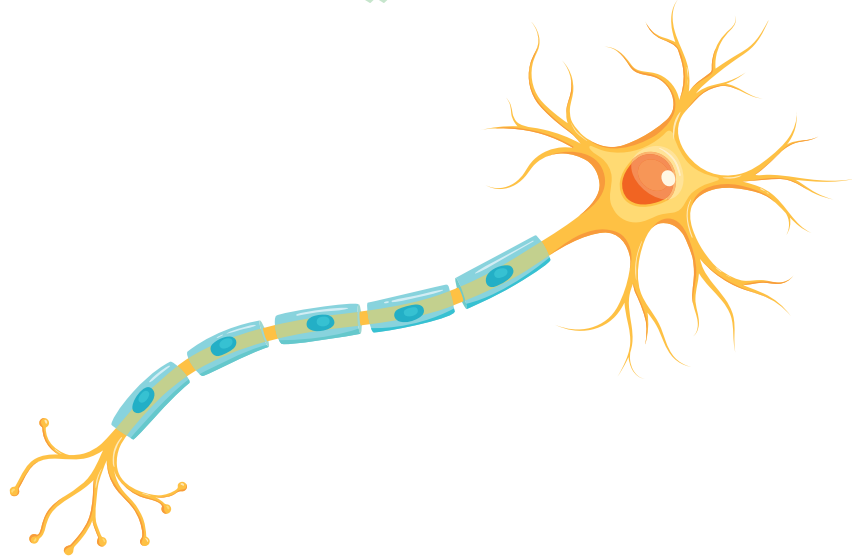


الشكل (10) خلية عضلية



الشكل (12) نسيج عضلي

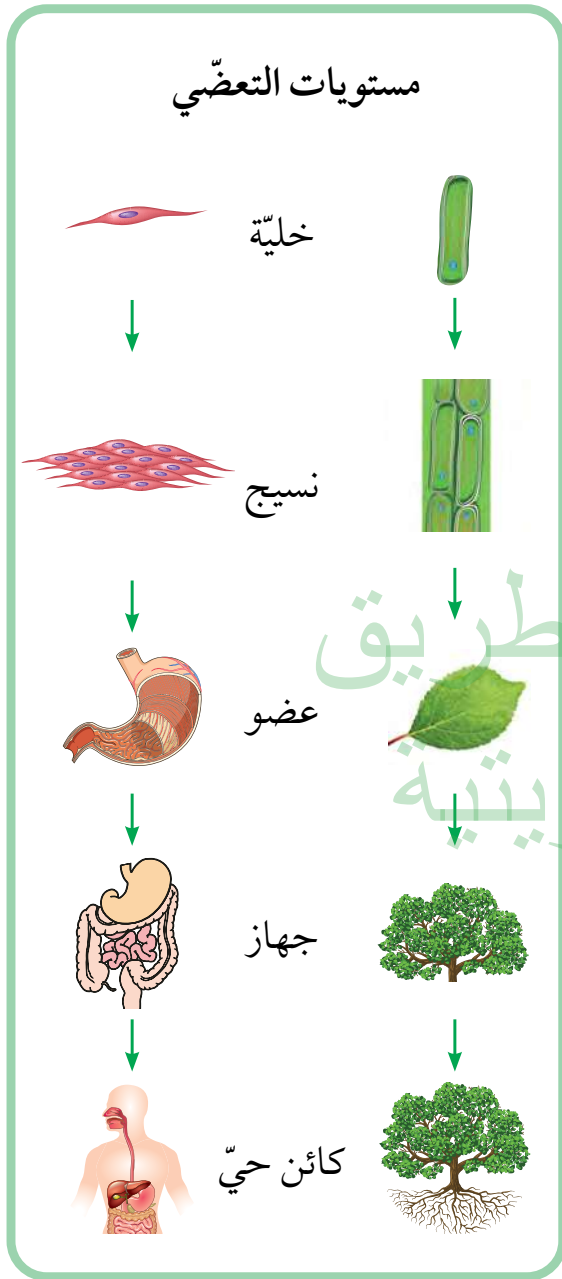
وعندما تنتظم الخلايا المتشابهة معاً، فإنّها تكوّن نسيجاً مثل النسيج العضلي، كما في الشكل (12). وتكوّن مجموعة الأنسجة المترابطة والتي تعمل معاً في تأدية وظيفة متخصصة عضواً من أعضاء الجسم كالمعدة. أمّا الأعضاء المختلفة التي تعمل معاً لتؤدي وظائف حيوية محدّدة في جسم الكائن الحيّ فتكوّن جهازاً كالجهاز الهضمي. وتعمل هذه الأجهزة معاً في تنسيق تامّ لتكوّن جسم الكائن الحيّ الكامل.



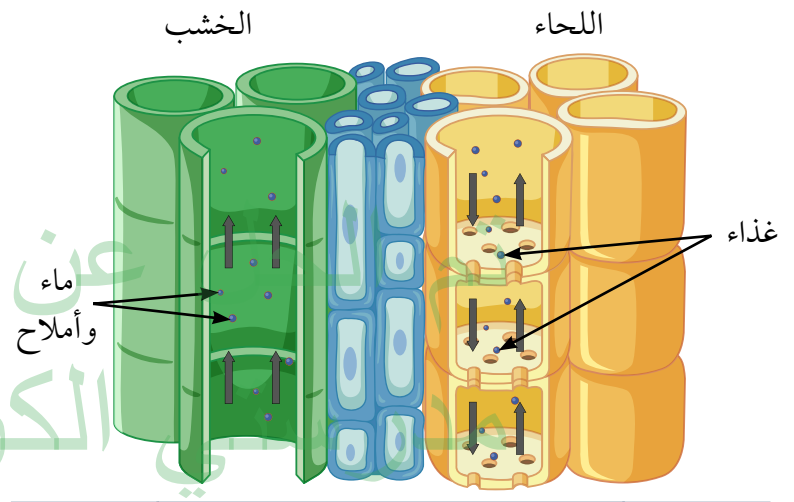
الشكل (11) خلية عصبية

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

تبدأ مستويات التعضي في النباتات أيضاً من الخلية 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 (13) مستويات التعضي في الكائنات الحية



الشكل (14) أنسجة النقل في النباتات

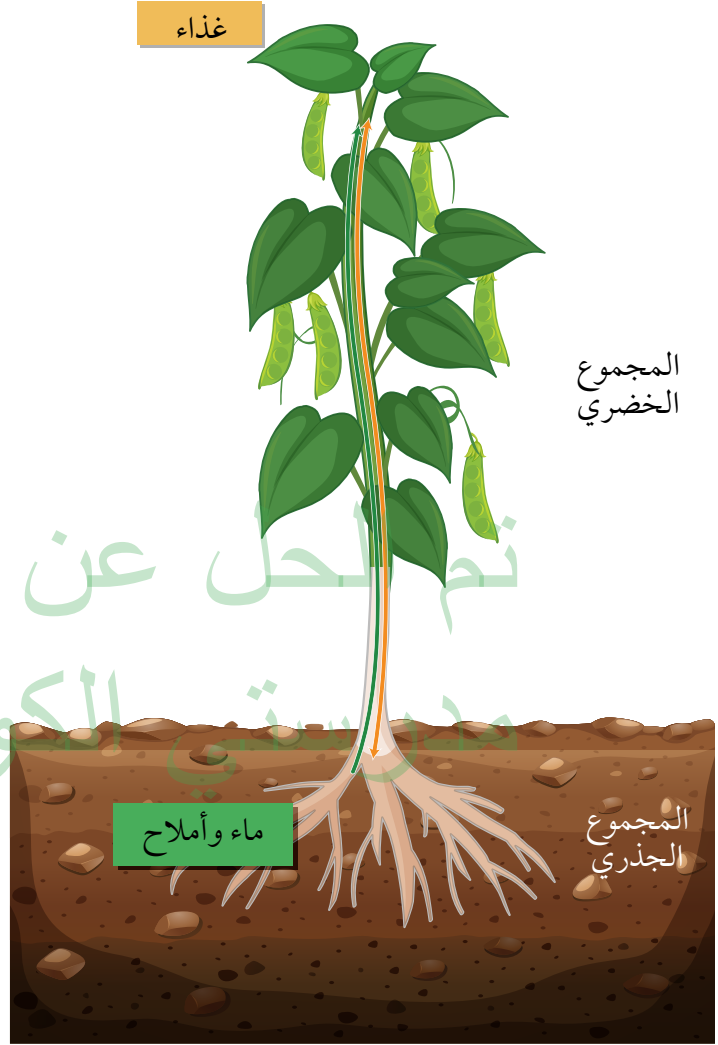


إثراء

تنقسم الأجهزة الرئيسية في النباتات إلى قسمين رئيسيين، 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.

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

نم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية



الشكل (15) الجهاز الوعائي في النباتات

مهارة العلوم

أرسم: مخططًا يوضح مستويات التعضي، مع ذكر مثال لكل مستوى.

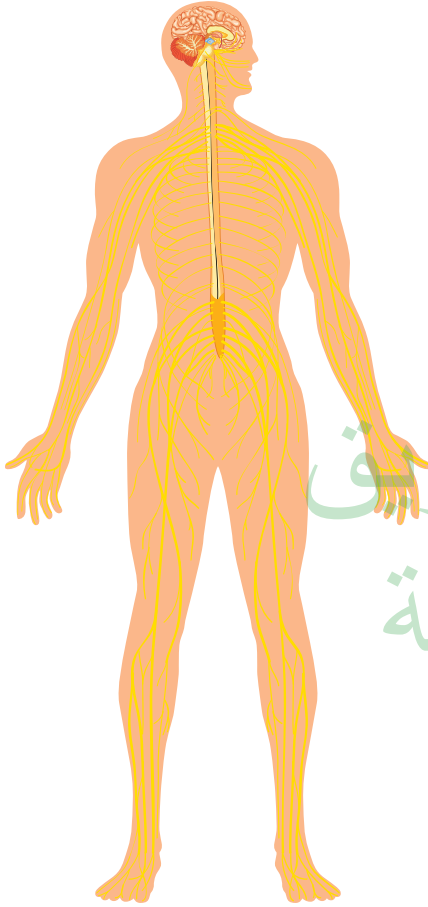


ميّز: بين أجهزة جسم الإنسان من حيث الوظيفة.



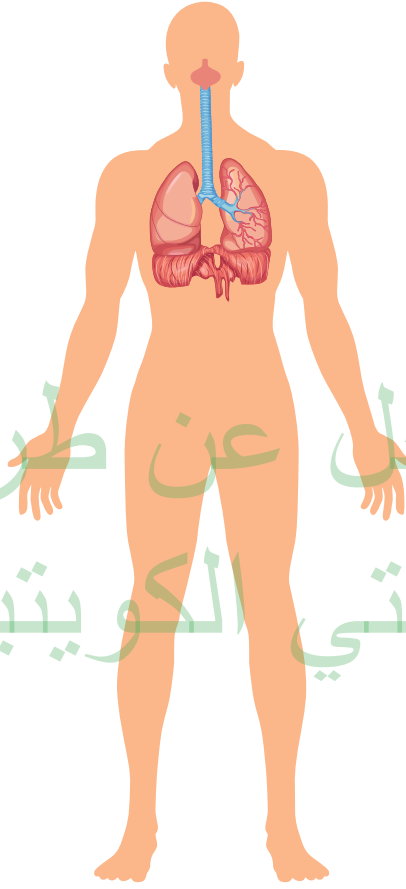
Human Body Systems

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



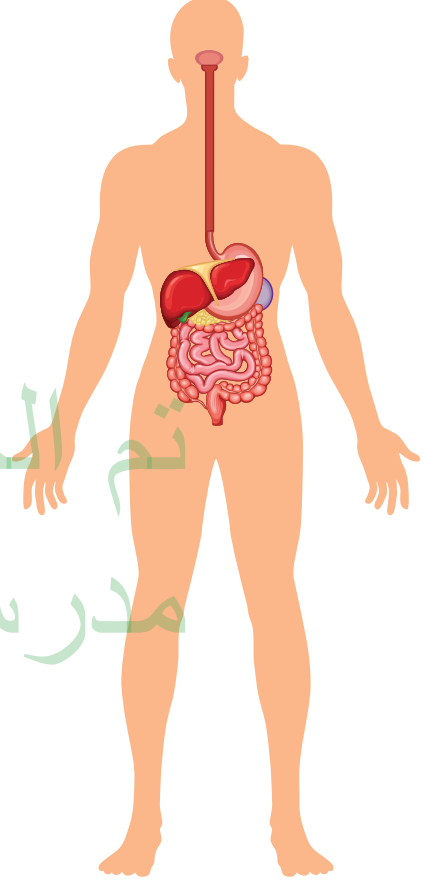
الجهاز العصبي:

هو المسؤول عن الإحساس بالمؤثرات الداخلية والخارجية والاستجابة لها.



الجهاز التنفسي:

يعمل على تزويد الجسم بالأكسجين والتخلّص من ثاني أكسيد الكربون.



الجهاز الهضمي:

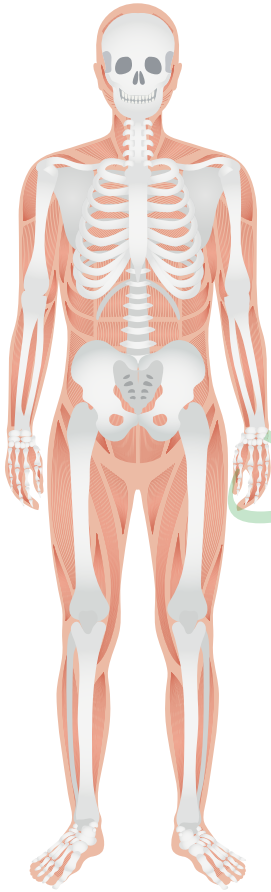
هو المسؤول عن هضم الطعام وتحويله إلى موادّ غذائية يمتصّها الجسم للحصول على الطاقة اللازمة للقيام بالعمليات الحيوية.

تم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية

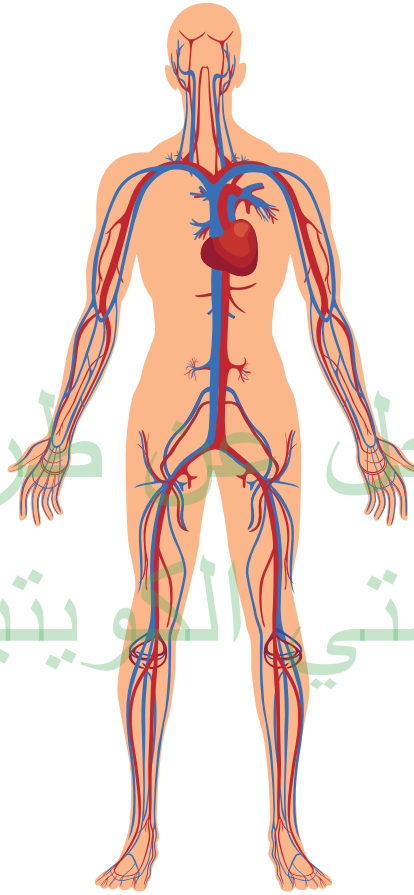


مهاره العلوم

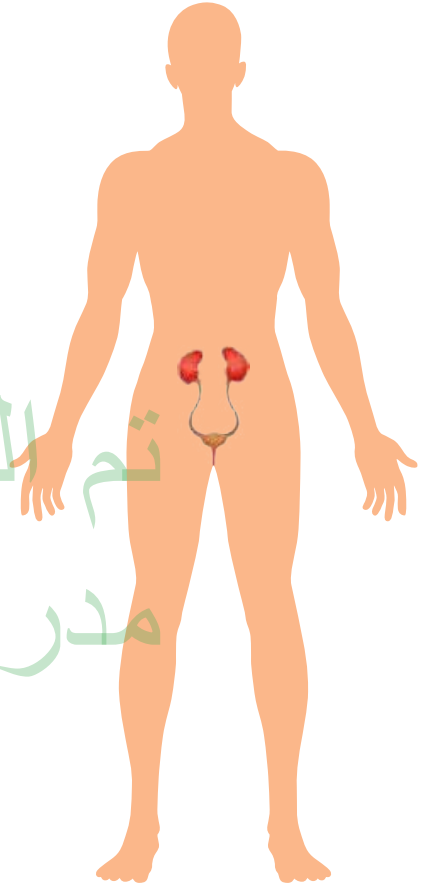
إشرح: أهميه الجهاز الدوري
وكيفيه تعاونه مع باقي
أجهزه الجسم.



الجهاز الحركي:
يدعم الجسم، ويمكنه من
الحركة والتنقل.



الجهاز الدوري:
مسؤول عن نقل الدم المحمل
بالأكسجين والمواد الغذائية
إلى كافة أجزاء الجسم.



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



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



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

تم الحل عن طريق

السؤال الثاني: أكتب بين القوسين 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.

(..... خطأ)

2 - تتكوّن الأنسجة من خلايا متشابهة في الشكل والوظيفة.

(..... صحيحة)

3 - الجهاز البولي هو المسؤول عن امتصاص الغذاء.

(..... خطأ)

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

(..... صحيحة)



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

1 - عندما تشترك مجموعة من الخلايا المتخصصة مع بعضها بعضاً داخل الجسم.

.....**يتكون النسيج**.....

2 - عدم وجود الجهاز العصبي في جسم الإنسان.

.....**لن يشعر الإنسان بالمؤثرات الداخلية والخارجية ولن يستجيب لها (انعدام فقدان الحركة)**.....

السؤال الرابع: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - تختلف الخلايا في جسم الكائن الحي على الرغم من أن جميعها ذات منشأ واحد.

.....**لأن كل خلية تتخصص في أداء وظيفة معينة بحسب مكانها واحتياجات الجسم**.....

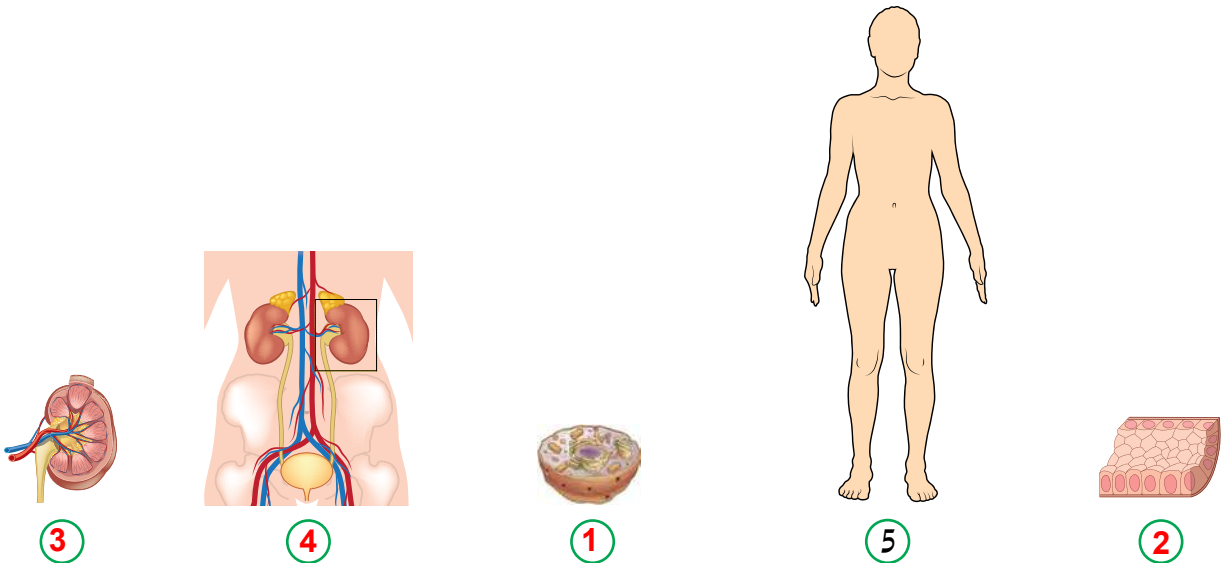
2 - تتكوّن الخلايا العضلية من ألياف تنقبض وتنبسط.

.....**لأنّها تتكوّن النسيج العضلي المسؤول عن الحركة في الجسم**.....

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

وجه المقارنة	نسيج الخشب	نسيج اللحاء
الوظيفة	ينقل الماء والأملاح المعدنية من الجذور إلى الأوراق.	ينقل الغذاء المتكون في الأوراق إلى باقي أجزاء النبات
وجه المقارنة	الخلية العضلية	الخلية العصبية
الوظيفة	تنقبض وتنبسط لتساعد على الحركة.	تستقبل المؤثرات وتنقل المعلومات داخل الجسم

السؤال السادس: رتّب ما يلي من 1 إلى 5 بحسب مستوى التعضي في جسم الكائن الحي:





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

1 - لاحظ أحد العلماء خلية حيوانية لا تستطيع الانقسام والتكاثر. فأَيُّ من العضيات التالية استنتج عدم وجودها؟

☒ الجسم المركزي

☐ السيتوبلازم

☐ غشاء الخلية

☐ الميتوكوندريا

2 - أَيُّ من العبارات التالية تنطبق على جميع الخلايا؟

☐ لها جدار خلوي ونواة.

☒ تحتوي على غشاء خلوي ومادة وراثية.

☐ تقوم بالعمليات الحيوية عدا الخلية البكتيرية.

☐ تختلف في الشكل والحجم وتشابه في التراكيب الداخلية.

3 - أَيُّ من التراكيب التالية غير موجود في جميع أنواع الخلايا؟

☐ غشاء الخلية

☒ جدار الخلية

☐ السيتوبلازم

☐ النواة

4 - تؤدّي الميتوكوندريا دورًا مهمًا في خلايا النباتات. في رأيك، في حال تضرّرت الميتوكوندريا، فلن تتمكن النباتات من:

☐ استخدام الطاقة الشمسية وإنتاج الغذاء.

☐ التخلص من الفضلات.

☒ إطلاق الطاقة من الغذاء.

☐ نقل المواد داخل الخلية.



السؤال الثاني: أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- لرؤية الأجسام الدقيقة التي لا تُرى بالعين المجردة نستخدم أداة... **المجهر الضوئي المركب**
- 2- الجزء في المجهر يُستخدم لرؤية العيّنة المراد فحصها، يُسمّى... **العدسة العينية**
- 3- وحدة البناء والوظيفة في أجسام الكائنات الحيّة هي... **الخلية**
- 4- تركيب في خلايا الكائنات الحيّة يتحكّم في أنشطة الخلية هو... **النواة**
- 5- مجموعة من الخلايا الحيّة المترابطة مع بعضها البعض تُسمّى... **النسيج**

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

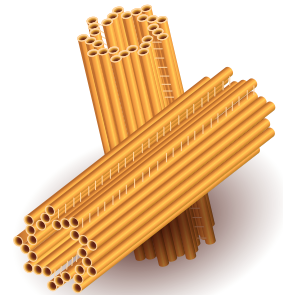
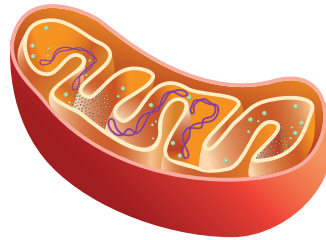
1- مستويات التعصّي في الكائنات الحيّة

كلية - الجهاز الوعائي - خلايا عضلية - ورقة نباتات - خلايا الخشب - الجهاز التنفسي

نسيج	عضو	جهاز
خلايا عضلية	كلية	الجهاز الوعائي
خلايا الخشب	ورقة نباتات	الجهاز التنفسي

السؤال الرابع: أدرس الرسم جيّداً، ثمّ أجب عن المطلوب:

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



الفصل الثاني: التكاثر في الكائنات الحيّة

Reproduction in Living Organisms

قال تعالى:

﴿وَمِنْ كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ﴾ [٤٩]

[الذاريات: ٤٩]

دروس الفصل

الدرس الأول: التكاثر في الكائنات الحيّة

Reproduction in Living Organisms

الدرس الثاني: أنواع التكاثر في الكائنات الحيّة

Types of Reproduction in Living Organisms



الدرس الأول

التكاثر في الكائنات الحيّة Reproduction in Living Organisms

سأتعلم:



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



نم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية

في كلّ لحظة تمرّ، تحدث داخل أجسام الكائنات الحيّة عمليات دقيقة ومنظمة 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 جيلاً بعد جيل؟

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



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



كيف تنقسم الخلية الواحدة إلى عدة خلايا؟

التعرّف إلى مفهوم انقسام الخلية



صلصال ملوّن - ألوان
للرسم - قفّازات



الإرشادات

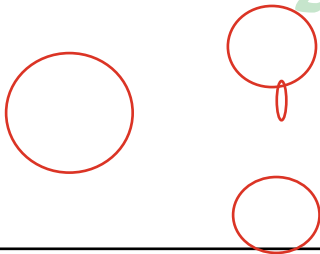


انتبه لتعليمات المعلم - نظّف جميع أسطح العمل وأدواتك الشخصية بعد كلّ حصّة في المختبر وفقاً
لإرشادات معلمك - تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك - اغسل يديك جيّداً بعد الانتهاء من العمل -
إرتد معطف المختبر

خطوات العمل:

- 1- كوّن كرة من الصلصال.
- 2- قسّم كرة الصلصال إلى كرتين متساويتين في الحجم، ثمّ قسّم كلّ كرة جديدة إلى كرتين متساويتين.
- 3- كرّر الخطوة الثانية.
- 4- وضح ذلك بالرسم. **يترك للطالب**

مدرستي الكويتية



الملاحظة:

- عدد الكرات في البداية: 1.....
- عدد الكرات بعد التقسيم:
- هل تغيّر نوع المادّة؟ ☐ نعم ☒ لا
- من أين جاءت الكرات الجديدة؟ ... **من كرات أخرى سابقة لها.**

الاستنتاج:

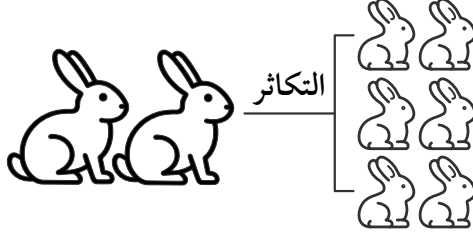
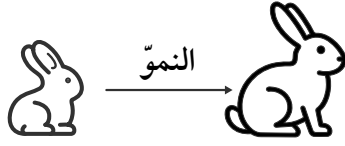
- أكتب عبارة توضّح من خلالها علاقة هذا التكرار المستمرّ مع ما درسته في النظرية الخلوية.

نتج جميع الخلايا من خلايا أخرى سابقة ومماثلة لها.





Cell Division



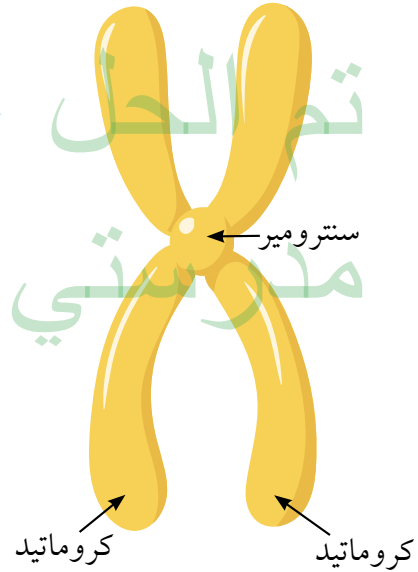
الشكل (16)
الفرق بين النمو والتكاثر

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

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

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

تم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية



الشكل (17) تركيب الكروموسوم

وينقسم التكاثر إلى نوعين:

التكاثر اللاجنسي: هو الذي لا يشترك في تكوينه فردان مختلفان جنسياً (ذكر وأنثى)، ويتم فيه إنتاج أفراد جديدة من كائن حي واحد فقط، حيث تنقسم الخلية إلى خليتين، ثم تستمر في الانقسام لتعطي عددًا أكبر من الخلايا مطابقة للأصل، كما في الشكل (18).



الشكل (18)
التكاثر اللاجنسي



إثراء

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

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

التكاثر الجنسي: هو الذي يشترك في تكوينه فردان مختلفان جنسياً (ذكر وأنثى)، وهو شائع في الكائنات الحية متعددة الخلايا، كما في الشكل (19).

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

فالنمو يساعد الكائن الحي على التكيف مع البيئة وأداء وظائفه الحيوية، أما التكاثر فهو الذي يضمن بقاء النوع وعدم انقراضه، من خلال إنتاج أفراد جدد يحملون الصفات الوراثية للوالدين، ومن دون هاتين العمليتين لا يمكن للكائنات أن تستمر أو تتطور، ولا يمكن أن تستمر الحياة من جيل إلى آخر.



الشكل (19) التكاثر الجنسي

مهارات العلوم

وضّح: أهمية حدوث الانقسام الخلوي في خلايا الكائنات الحية.



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

أتحقق مما تعلمت



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

1 - ما النتيجة المباشرة المترتبة على انقسام الخلية؟

☒ إنتاج خليتين جديدتين متطابقتين.

☐ تغيير نوع الخلايا.

☐ زيادة حجم الخلية فقط.

☐ تغيير وظيفة الخلية.

2 - أي عبارة مما يلي توضح أهمية انقسام الخلية في الكائنات الحية؟

☐ دعم عملية التنفس.

☒ إنتاج خلايا جديدة للنمو.

☐ زيادة درجة حرارة الجسم.

☐ تحسين عملية الهضم.

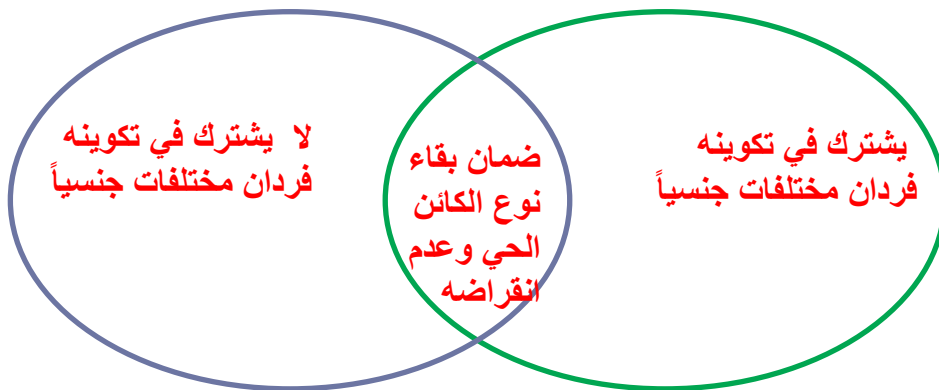
نم الحل عن طريق

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - تتكاثر جميع الكائنات الحية.

لضمان بقاء نوع الكائن الحي وعدم انقراضه

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



التكاثر اللاجنسي

التكاثر الجنسي

الدرس الثاني

أنواع التكاثر في الكائنات الحيّة Types of Reproduction in Living Organisms

سأتعلم:



– أنواع التكاثر في الكائنات الحيّة المختلفة.



لا تتكاثر جميع الكائنات الحيّة بالطريقة نفسها، فبعض الكائنات تعتمد على التكاثر الجنسي الذي يجمع صفات من أبوين مختلفين لإنتاج نسل جديد يحمل تنوعاً وراثياً مذهلاً، بينما تلجأ كائنات أخرى إلى التكاثر اللاجنسي، فتنتج نسلاً مطابقاً لها تماماً من دون الحاجة إلى جنس آخر! ولكل نوع من التكاثر خصائصه، حيث تتجلى حكمة الله عزّ وجلّ في تكييف الكائنات مع بيئاتها المختلفة.



مصورات أو
مجسمات
لكائنات حيّة



تحديّ التصنيف السريع
صنّف الكائنات الحيّة في
المصورات التي أمامك
إلى مجموعتين حسب نوع التكاثر خلال
المدة التي يحددها لك المعلم.

استكشف

كيف تتكاثر الخميرة؟

التعرّف إلى طريقة تكاثر الخميرة



كأس زجاجية - خميرة -

سكر - ماء دافئ - مجهر

ضوئي - شريحة زجاجية -

قطارة - غطاء شريحة



الإرشادات



- انتبه لتعليمات المعلم - ارتد قفازات واقية - تعامل مع الأدوات بحرص -
- أبلغ معلمك على الفور في حال كسر أي من الأدوات الزجاجية - تعاون مع زملائك -
- دوّن ملاحظاتك - حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

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

الملاحظة:

أرسم ما تشاهده تحت المجهر.

الاستنتاج:

الخميرة كائن حي دقيق يتكاثر بالتبرعم.



استكشف

ما نوع التكاثر في النبات؟

التعرّف إلى طريقة التكاثر في النباتات



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

الإرشادات



انته لتعليمات المعلم - شرح أجزاء الزهرة على سطح مناسب وفي اتجاه بعيد عن جسمك -
تعامل مع الأدوات الحادة بحرص - أطلب مساعدة معلمك إذا دعت الحاجة -
حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1 - استخدم أدوات التشريح.
- 2 - شرح زهرة البتونيا.
- 3 - ثبت أجزاء الزهرة على لوح التشريح.
- 4 - أرسم أجزاء الزهرة مع كتابة البيانات على الرسم.

الملاحظة:

الاستنتاج:

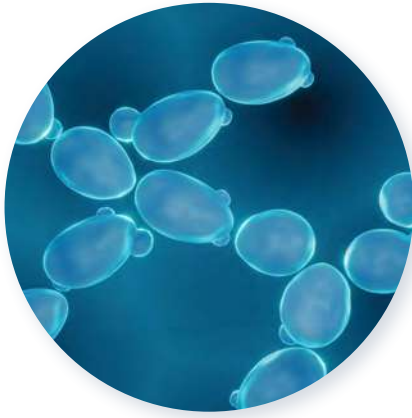
- تُعدّ الزهرة في النباتات عضو **التكاثر**

- أعضاء التكاثر في الزهرة هي **الطلع** و **المتاع**

التكاثر اللاجنسي في الكائنات الحيّة



Asexual Reproduction in Living Things



الشكل (20)
عملية التبرعم

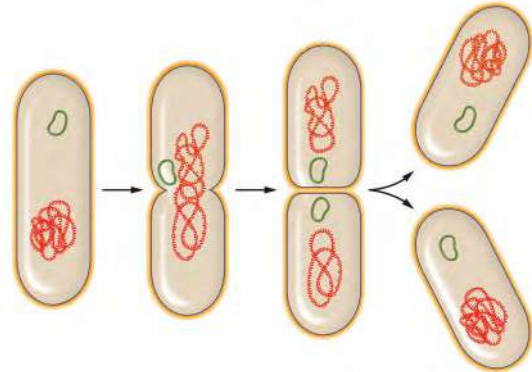
يحدث التكاثر اللاجنسي في معظم الكائنات الحيّة الدقيقة التي يتكوّن جسمها من خلية واحدة (وحيدة الخلية) مثل البكتيريا والخميرة، وفي بعض الكائنات متعدّدة الخلايا، ولا يشترك في تكوينه فردان مختلفان جنسياً، وينتج عنه تكوين أفراد شبيهة بالأفراد التي جاءت منها. ويحدث التكاثر اللاجنسي بعدة طرق، منها:

1 - التبرعم:

شكل من أشكال التكاثر اللاجنسي يحدث عندما ينمو نتوء صغير (برعم) على جسم الكائن الحيّ (الخلية الأم)، وعندما ينمو البرعم تنقسم نواة الخلية الأم انقسامًا متساويًا، تنتج عنه نواتان متماثلتان، وتصبح إحدى هاتين النواتين جزءًا من البرعم النامي. بعد ذلك، انفصل البرعم وينمو ويصبح كائنًا حيًا جديدًا، كما يحدث في الخميرة على سبيل المثال، كما في الشكل (20).

2 - الانشطار الثنائي البسيط:

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



الشكل (21) عملية الانشطار الثنائي

مهارة العلوم

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



إبحث في المصادر الإلكترونية عن التغيرات التي تطرأ على الخبز عند تعرّضه للعفن.



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



Things

عند دراسة التكاثر الجنسي في الكائنات الحية، نجد أنه ينتج عنه نسل يحمل صفات جديدة مختلفة عن صفات الأبوين مما يساعد على تنوع الصفات الوراثية، فهذا النوع من التكاثر يعتمد على وجود جنسين مختلفين (ذكر وأنثى)، ويتم إنتاج الأمشاج من كلا الأبوين فتتحد الخلية الذكرية (المشيح المذكر) بالخلية الأنثوية (المشيح المؤنث) ويتكوّن الزيجوت الذي ينمو ليكون فردًا جديدًا.

في عالم النباتات، تمثل الزهرة - تلك البنية الرقيقة والجميلة - مركز التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية، فمن خلال أجزائها المتكاملة تتم عملية التلقيح التي تجمع بين الخلايا الذكرية والخلايا الأنثوية، مما يؤدي إلى تكوّن بذور تحمل الصفات الوراثية لكلا الأبوين. وبهذا تسهم الزهرة في استمرار النوع النباتي، كما تسهم في تنوعه وتكيفه مع الظروف البيئية المختلفة.

إن هذا التناسق الدقيق بين أجزاء الزهرة وآليات التلقيح والإخصاب يُظهر روعة الخالق عز وجل في مخلوقاته، ويؤكد أن التكاثر الجنسي في النباتات لا يقل تعقيدًا وإبداعًا عن باقي الكائنات الحية.

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

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

نموذج الحل عن طريق
مدرستي الكويتية

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 مذكرة)، 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.

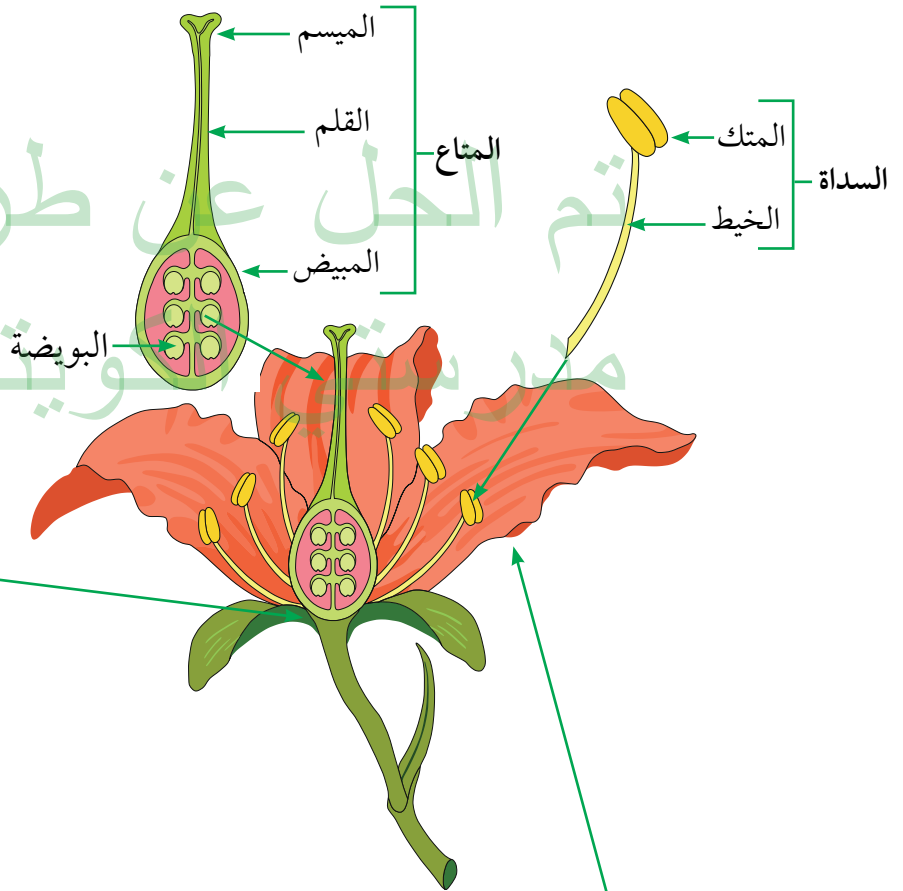


إثراء

التلقيح في النباتات الزهرية،
نوعان:

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

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



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

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

الشكل (22) أجزاء الزهرة



Pollination and Fertilization in Flowers

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 الأم (مثل
النخيل) وزراعتها في مكان آخر.

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

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

يحدث التكاثر في الزهرة من خلال عمليتين:

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

ثانياً: عملية الإخصاب، وهي تمرّ بالخطوات التالية:

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

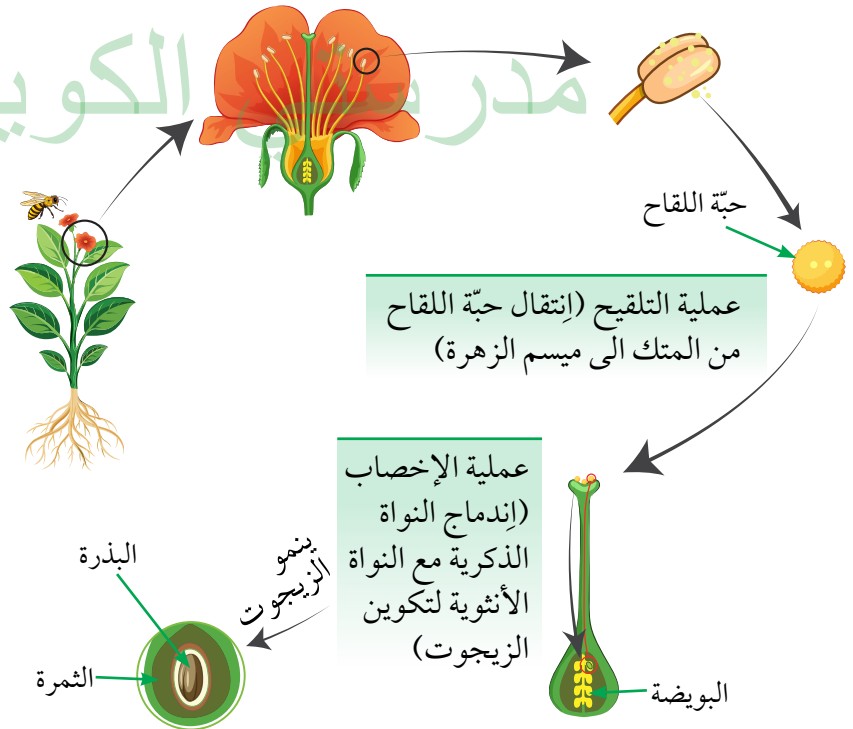
- تخرج النواة الذكرية من حبة اللقاح عبر أنبوب اللقاح حتّى تصل إلى
البويضة داخل المبيض.

- تندمج النواة الذكرية مع النواة الأنثوية في البويضة لتكوين الزيجوت،
وتُسمّى هذه العملية بـ الإخصاب.

ونتيجة لعملية الإخصاب:

- تتحوّل البويضة المخصّبة إلى بذرة.

- يتحوّل المبيض إلى ثمرة تحتوي على البذور كما في الشكل (23).



الشكل (23) التلقيح والإخصاب في الزهرة

مهارات العلوم

فسّر: كيف تتكوّن الثمرة في
النباتات.



Animals Reproduction

تتكاثر الحيوانات للمحافظة على بقاء نوعها وحمايته من الانقراض، وتختلف طرق تكاثر الحيوانات، فهناك أنواع تتكاثر عن طريق الولادة مثل الثدييات بشكل عام، وأنواع أخرى تتكاثر بوضع البيض مثل الطيور، فعلى سبيل المثال، تضع الدجاجة بيضها ثم تحضنه لمدة واحد وعشرين يوماً، كما في الشكل (24)، موفّرة له الحرارة اللازمة لنموّ الجنين، إلى أن تفقس البيضة ويخرج منها الفرخ. وتمرّ جميع الكائنات الحيّة بمراحل متعدّدة خلال حياتها، فيما يُعرف باسم دورة الحياة.

دورة الحياة هي سلسلة من مراحل النموّ المختلفة التي يمرّ بها الكائن الحيّ، بدءاً من مرحلة تكوّنه حتّى اكتمال نموّه (بلوغه)، وتكاثره ليُنتج أفراداً جديدة، وتنتهي دورة حياة الكائن الحيّ بموته، كما في الشكل (25).



الشكل (24)



دجاجة



البيض



الفرخ



فقس البيض

الشكل (25) دورة حياة الدجاجة

أهمية التكاثر:

مهاره العلوم

وضّح: ما النتيجة المتوقّعة في حال توقّف أفراد نوع معيّن من الكائنات الحيّة عن التكاثر؟

أهميّة التكاثر تكمن في كونه عملية حيوية أساسية لاستمرار الحياة على سطح الأرض، وهو أحد الخصائص المميّزة للكائنات الحيّة. إليك أبرز النقاط التي تبيّن أهميّة التكاثر: كما في الشكل (26)

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



الشكل (26) تكاثر الكائنات الحيّة



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

أتحقّق ممّا تعلّمت



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

تكاثر لاجنسي	تكاثر جنسي
البكتيريا - الخميرة	الزهرة - البطريق

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

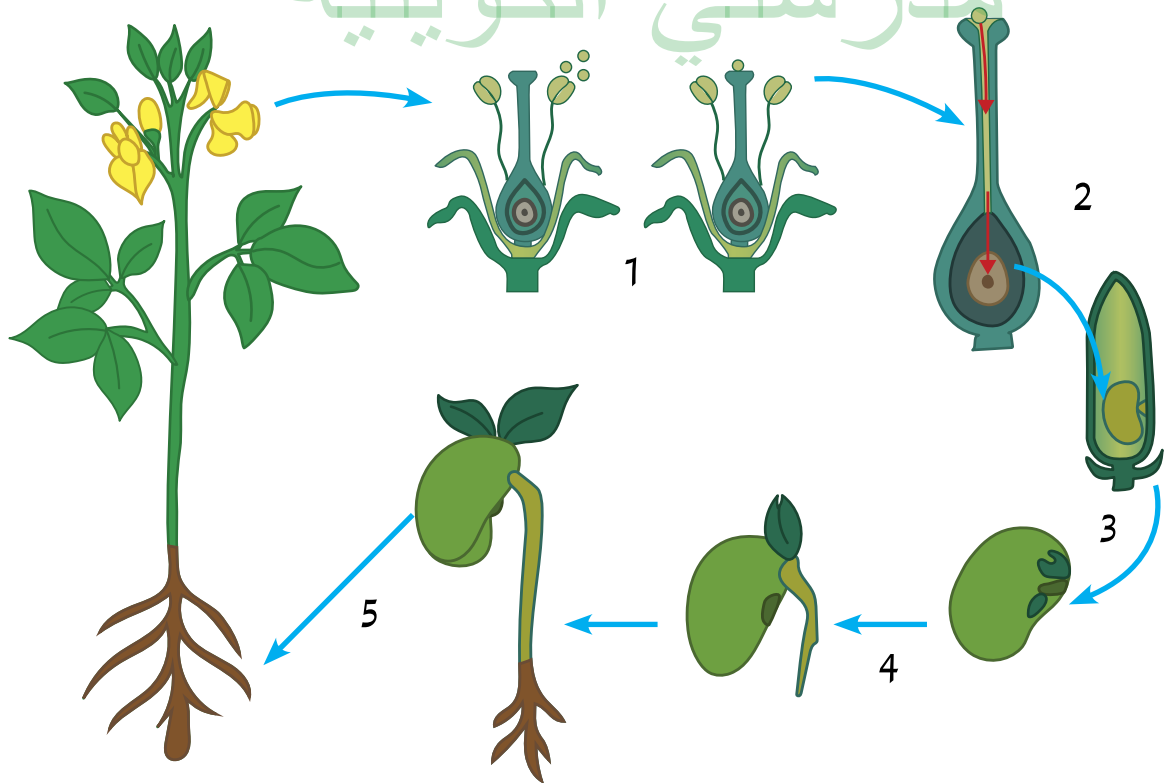
1 - يوضّح الرسم التالي دورة حياة النباتات.

- عملية التلقيح يمثّلها الرقم (.....1.....)

السبب: لأن حبوب اللقاح تنتقل من المتك في الأسدية إلى الميسم في المتاع

- عملية الإخصاب يمثّلها الرقم (.....2.....)

السبب: لأن النواة الذكورية لحبة اللقاح تندمج مع النواة الأنثوية في البويضة



نافذة على الصحة



هل تعلم أن:

النباتات تتكاثر عن طريق إنتاج بذور تساعد على نمو نباتات جديدة، وهي كائنات حيّة تصنع غذاءها باستخدام ضوء الشمس من خلال التمثيل الضوئي. الحفاظ على صحة النباتات والبيئة يساعد في توفير غذاء صحيّ لنا، وهذا يساهم في تقليل الإصابة بالأمراض غير المعدية، مثل السكري وأمراض القلب والكوليسترول.

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

تم الحل عن طريق

التقييم الذاتي الكويتية



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



تقييم نهاية الفصل



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

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

2 - أي من الكائنات التالية يتكاثر لاجنسيًا؟

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

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

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

4 - أي جزء في الزهرة يُنتج حبوب اللقاح؟

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

تم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية

5 - ما وظيفة الميسم في الزهرة؟

☐ إنتاج البويضات.

☐ جذب الحشرات.

☐ إنتاج حبوب اللقاح.

☒ استقبال حبوب اللقاح.

6 - تحدث عملية التلقيح عندما:

☐ تنمو الزهرة.

☐ تُنتج الزهرة البذور.

☐ تتساقط أوراق الزهرة.

☒ تنتقل حبوب اللقاح إلى الميسم.

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

وجه المقارنة	المتمك	الميسم
الوظيفة	إنتاج حبوب اللقاح	استقبال حبوب اللقاح

وجه المقارنة	التكاثر الجنسي	التكاثر اللاجنسي
الوظيفة	يشترك في تكوينه فردان مختلفان جنسياً (ذكر وأنثى)، وينتج عنه نسل يحمل صفات جديدة مختلفة عن صفات الأبوين... وهو شائع في الكائنات الحية متعددة الخلايا، كما في النباتات الزهرية والحيوانات	لا يشترك في تكوينه فردان مختلفان جنسياً (ذكر وأنثى)؛ وينتج عنه أفراد جديدة شبيهة بالأفراد التي جاءت منها، ومن الكائنات التي تتكاثر لاجنسياً: البكتيريا والخميرة

الوحدة الرابعة

تم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية



الفصل الأول: خواص المادة

Properties of Matter

﴿وَلَقَدْ ءَاتَيْنَا دَاوُدَ مِنَّا فَضْلًا يَجَالُ أَوْبَىٰ مَعَهُ وَالطَّيْرُ وَالنَّارُ لَهِ الْحَدِيدَ
أَنْ أَعْمَلَ سَبْعَتِ وَقَدَّرَ فِي السَّرْدِ وَأَعْمَلُوا صَدْلًا إِنِّي بِمَا تَعْمَلُونَ
بَصِيرٌ﴾

[سبأ ١٠-١١]

دروس الفصل

الدرس الأول: المادة وخواصها

Matter and its Properties

الدرس الثاني: حالات المادة

States of Matter

الدرس الثالث: التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة

Physical and Chemical Changes of Matter

الدرس الرابع: العوامل المؤثرة على جسيمات الغاز

Factors Affecting Gas Particles





الدرس الأول

المادة وخواصها

Matter and its Properties

سأتعلم:



- مفهوم المادة.

- خواص المادة.



كل شيء حولنا يتكوّن من مادة؛
فالمادة لها أشكال وألوان متعدّدة
مثل الماء، والهواء، والصخور،
والكائنات الحيّة، وحتى النجوم،
جميعها عبارة عن موادّ.



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



استكشف



هل للمادة كتلة؟

تعيين كتلة المادة



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



الإرشادات



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

خطوات العمل:



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

الملاحظة: يترك للطالب

المادة	القطعة المعدنية	الماء	الهواء في الكرة
الكتلة (g)			

الاستنتاج:

المادة: لها كتلة

استكشف



هل للمادة حجم؟

تعيين حجم المادة



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



الإرشادات

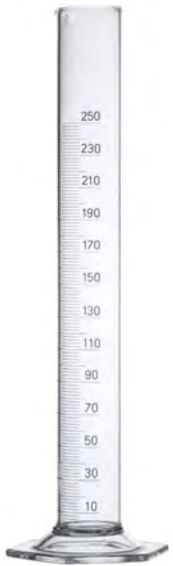


إرتد معطف العلوم - إقرأ التعليمات جيّداً - تعامل مع الأدوات بحذر - تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك - أعد المواد والأدوات إلى أماكنها

خطوات العمل:

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

الملاحظة: يترك للطالب



مخبر 250 ml

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

الاستنتاج:

المادة لها حجم - المادة لها كتلة وتشغل حيزاً من الوسط



استكشف



هل جميع المواد توصل الحرارة؟

تصنيف المواد حسب قدرتها على توصيل الحرارة



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



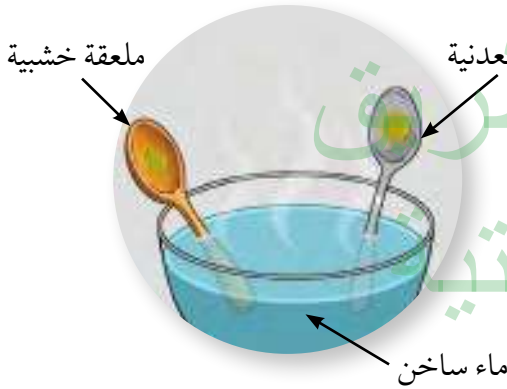
الإرشادات



ارتد معطف العلوم - انتبه لتعليمات المعلم - تعامل مع الماء الساخن بحذر - لا تضع السوائل الساخنة في أوعية بلاستيكية - تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك - حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1- أغمر الملعقتين المعدنية والخشبية في شمع سائل، واطرهما فترة من الزمن.
- 2- ضع الملعقتين المغطاتين بالشمع في إناء يحتوي على ماء ساخن.
- 3- حدّد نوع الملعقة حسب سرعة انصهار الشمع.



الملاحظة:

سرعة انصهار الشمع	الملعقة الأولى	الملعقة الثانية
نوع الملعقة	معدنية	خشب
قدرة المادة على توصيل الحرارة	لها القدرة على التوصيل	رديئة التوصيل

الاستنتاج:

- تنقسم المواد حسب قدرتها على توصيل الحرارة إلى مواد موصلة و رديئة التوصيل

استكشف



هل جميع المواد توصل الكهرباء؟

تصنيف المواد حسب قدرتها على توصيل الكهرباء



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



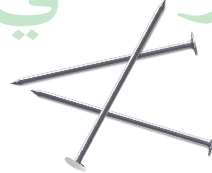
الإرشادات



انتبه لتعليمات المعلم - احرص أن يكون موقع العمل جافاً - شارك زملاءك - دوّن ملاحظاتك -
حافظ على الأدوات بعد الانتهاء من التجارب العملية

خطوات العمل:

- 1 - استخدم دائرة كهربائية بسيطة لإضاءة المصباح الكهربائي.
- 2 - أغلق الدائرة الكهربائية باستخدام المواد (مسمار من الحديد - قطعة خشبية - عود بلاستيكي - عملة معدنية) كل على حدة.



الملاحظة:

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

الاستنتاج:

تنقسم المواد حسب قدرتها على توصيل الكهرباء إلى مواد موصلة و عازلة





مهاراة العلوم

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

Matter Concept

المادة هي كل ما يحيط بنا مثل، الماء، والهواء، والكواكب، وحتى أجسامنا. والمادة ليست فقط ما نراه بأعيننا بل تشمل كل ما له كتلة ويشغل حيّزاً من الفراغ.

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

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

تصنيف المادة:

تُصنّف المواد بناءً على خواصّها التي يمكن ملاحظتها وقياسها، ومن أهمّ هذه الخواص:

١- الحالة الفيزيائية:

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

غازات



ماء



حجر



الشكل (1)

٢- اللعان والبريق:

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



الشكل (2)

٣- القدرة على توصيل الحرارة والكهرباء:

تُصنّف المواد من حيث قدرتها على توصيل الحرارة إلى نوعين: مواد تسمح بانتقال الحرارة من خلالها وتُسمى مواد موصلة للحرارة، مثل الحديد، والألمنيوم ومواد يصعب انتقال الحرارة من خلالها وتُسمى رديئة التوصيل للحرارة، مثل الخشب والبلاستيك. ولذلك تُصنع أواني الطهي من المواد الموصلة للحرارة، بينما تُصنع مقابضها من المواد رديئة التوصيل للحرارة، كما في الشكل (3).

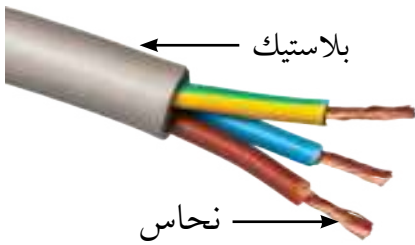


الشكل (3) إناء طهي

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

٤- الطرق والسحب:

الطرق هو قابلية المادة للطرق أو التشكيل من دون أن تنكسر، مثل تشكيل المعادن إلى صفائح، أمّا السحب فهو قابلية المادة للتمدد لتكوين أسلاك من دون أن تنكسر. تُستخدم المواد القابلة للطرق والسحب مثل الذهب والنحاس، في الصناعات لسهولة تشكيلها.



الشكل (4)

٥- الصلابة:

يُقصد بذلك قدرة المادّة على مقاومة الخدش. ويُعدّ الألماس من أكثر الموادّ الطبيعية صلابة 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 المناسب سواء في الحياة اليومية أو في الصناعات المختلفة.

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



الشكل (5)



إثراء

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

1- الأونصة (Ounce-oz):

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

2- الرطل (Pound-lb): هو

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

مهاراة العلوم

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



صمّم علبه لحفظ قطع شوكولاتة من الحرارة.

أنحقق مما تعلمت



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

1 -



ملعقة معدنية



أسلاك نحاسية



مسمار حديد



كوب من الفلين

- الذي لا ينتمي إلى المجموعة: **كوب من الفلين**
السبب: **لأنه رديء التوصيل للحرارة وعازل للكهرباء**

2 -



ملعقة خشبية



ذهب



كبريت



كربون

- الذي لا ينتمي إلى المجموعة: **الذهب**
السبب: **لأن له بريقاً**

السؤال الثاني: أدرس الرسم جيّداً، ثمّ أجب عن المطلوب:

الخاصية	الخاصية	الخاصية	الخاصية
			
توصيل الكهرباء	لا يوصّل	يوصّل	يوصّل
الطرق والسحب	غير قابلة	قابلة	قابلة

السؤال الثالث: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - يُعتبر الهواء مادّة.

لأن له كتلة وحجماً

2 - تُصنع أسلاك الكهرباء من النحاس.

لأنها قابلة للطرق والسحب وتوصيل الكهرباء.



الدرس الثاني

حالات المادّة

States of Matter

سأتعلّم:



– حالات المادّة.



هل تساءلت يوماً لماذا يتجمّد الماء ليصبح ثلجاً عندما يشتدّ البرد شتاءً، ولماذا يتحوّل إلى بخار عند غليّه؟ إنّ فهم هذه التغيّرات هو مفتاح دراستنا لحالات المادّة الثلاث: الصلبة، والسائلة، والغازية. في هذا الدرس، سنتعرف إلى هذه الحالات وكيف تتربّب الجسيمات داخل المادّة.



في هذه الصورة نرى عدّة أشكال للماء.

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

استكشف



هل تتحرّك الجسيمات بالطريقة نفسها دائماً؟

التعرّف إلى حالات المادّة وخواصّها



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



الإرشادات



إنّبه لتعليمات المعلّم - استخدم الأدوات بحذر - تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك -
حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

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

الملاحظة والاستنتاج:

رقم الصندوق	الأول	الثاني	الثالث
وصف حركة الكرات الزجاجية	متراصة بقوة ومتماسكة	متباعدة وغير متماسكة	متباعدة جداً
المسافات بين الكرات الزجاجية	صغيرة جداً	متوسطة	كبيرة جداً
الرسم			





هل كل المواد تحافظ على شكلها وحجمها؟

التعرّف إلى خواصّ حالات المادّة



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

الإرشادات



إنّبه لتعليمات المعلم - تعامل مع الأدوات المخبرية بحذر - تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك -
حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

تم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية



خطوات العمل:

1 - المكعب الصلب:

- أمسك المكعب الصلب ولاحظه جيّدًا، هل يتغيّر شكله؟
أحسب حجم المكعب، ثم لاحظ جيّدًا، هل يتغيّر الحجم أو يبقى ثابتًا عند تغيير موضعه؟

2 - الماء الملوّن:

- ضع كمية من الماء الملوّن في المخبر المدرّج، ثم عيّن حجم الماء.
قُم بصبّ الماء الملوّن في مخبر مدرّج كروي الشكل ثم في مخبر مخروطي الشكل ولاحظ شكل الماء في كل مخبر.
عيّن حجم الماء الملوّن في المخابير المختلفة. هل تغيّر حجم الماء؟

3 - البالون:

- أمسك البالون نصف الممتلئ بالهواء، ثم اضغط عليه بيدك برفق لتجعله يبدو كأنه مقسوم إلى نصفين.
- لاحظ جيداً: هل يتغير شكل البالون بسهولة؟
- ضع البالون في إناء زجاجي شفاف يحتوي على ماء ساخن، ثم لاحظ حجم البالون بعد وضعه في الماء. هل يتغير حجم البالون؟

الملاحظة:

المادة	المكعب الصلب	الماء الملوّن	الهواء في البالون
الشكل	ثابت	غير ثابت	غير ثابت
الحجم	ثابت	ثابت	غير ثابت

الاستنتاج:

المادة الصلبة لها حجم ثابت وشكل ثابت
المادة السائلة لها حجم ثابت وشكل غير ثابت
المادة الغازية لها حجم غير ثابت وشكل غير ثابت





States of Matter

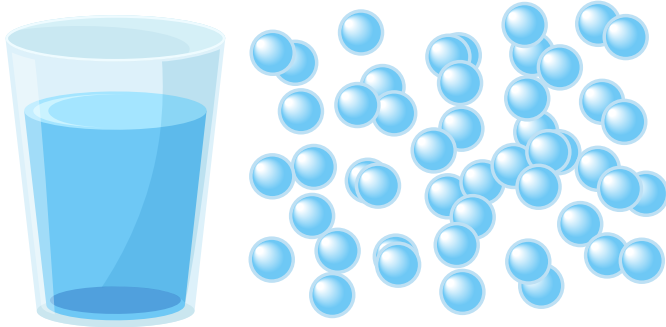
الأشياء من حولنا تتكوّن من وحدات صغيرة جدًّا لا تُرى بالعين المجرّدة تُسمّى جسيمات، وتختلف طريقة ترتيب هذه الجسيمات وحركتها من مادة إلى أخرى، وهو ما يحدّد حالة المادة سواء أكانت صلبة أم سائلة أم غازية.

١- المادة في الحالة الصلبة:

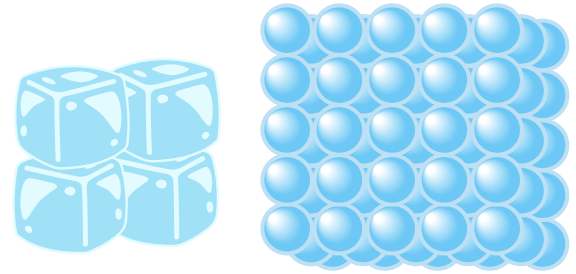
تكون الجسيمات مترابطة ومتراصة بقوة تماسك، والمسافة بينها (المسافة البينية) صغيرة جدًّا. تتحرّك الجسيمات حركة اهتزازية في مكانها، ممّا يمنح المادة الصلبة حجمًا ثابتًا وشكلًا ثابتًا كما في الشكل (6). ومن أمثلة المواد الصلبة، الثلج والحجر والحديد.

٢- المادة في الحالة السائلة:

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



الشكل (7) جسيمات المادة في الحالة السائلة



الشكل (6) جسيمات المادة في الحالة الصلبة

٢- المادّة في الحالة الغازية:

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

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

ومن أمثلة الموادّ الغازية، الأكسجين وبخار الماء.



الشكل (8)
جسيمات المادّة في الحالة الغازية



إثراء

دورة الماء في الطبيعة:

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

مهاراة العلوم

أرسم: ترتيب جسيمات الماء في الحالات الثلاث.



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

أنتحق ممّا تعلّمت



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

وجه المقارنة	صلبة	سائلة	غازية
الحالة	صلبة	سائلة	غازية
الشكل	ثابت	متغير	متغير
الحجم	ثابت	ثابت	متغير
ترتيب الجسيمات وترابطها	متراصة	متباعدة	متباعدة جداً
المسافات بين الجسيمات (المسافات البينية)	صغيرة	متوسطة	كبيرة جداً
حركة الجسيمات	حركة اهتزازية	حركة انتقالية	حركة عشوائية

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

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

لأنّ الجسيمات في المادّة الصلبة متراصة وتمنع الحركة الحرة على عكس المادّة الغازية.

2 - المادّة السائلة تأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه.

لأنّ المسافات بين الجسيمات تجعل حركة السائل حركة انتقالية وانسيابية.

الدرس الثالث

التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة

Physical and Chemical Changes of Matter

سأتعلم:



التغيرات الكيميائية والفيزيائية التي تطرأ على
المادة.



يتغير شكل المادة وحالتها من حولنا باستمرار؛ فالماء يتحول إلى ثلج عند التجميد، والنباتات تحول الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون إلى غذاء في وجود ضوء الشمس، وتقوم السيارات بحرق الوقود للحصول على الطاقة. هذه هي بعض الأمثلة للتغيرات التي تطرأ على المادة، ويتبين من خلالها أن لكل مادة خواص تميزها، وهذه الخواص لا تؤثر فقط على شكلها أو حالتها، بل أيضاً على استخداماتها في حياتنا.



هل لاحظت كيف تتغير بعض المواد من حولك؟
على سبيل المثال، ينصهر مكعب الثلج ويتحول إلى ماء، وتتغير أوراق الأشجار في فصل الخريف، ويتحول الخشب إلى رماد عندما يحترق، وعندما نخبز الكعك في الفرن، تنتج مادة جديدة. هل المواد الجديدة الناتجة عن التغيرات تشبه المادة الأصلية؟ هل يمكن إعادة المادة الجديدة إلى حالتها الأصلية؟

استكشف



ما أنواع التغيرات التي تطرأ على المادة؟

التعرّف إلى التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تطرأ على المادة



مكعب سكر - هاون -
مصدر حرارة



الإرشادات



إرتد معطف العلوم - انتبه لتعليمات المعلم - تعامل مع الأدوات بحرص -
كن حذراً عند استخدام اللهب في التسخين - تعاون مع زملائك - دوّن ملاحظاتك -
حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

- 1- ضَع مكعباً من السكر في طبق.
- 2- اطحن مكعب السكر باستخدام الهاون حتّى يصبح ناعماً. لاحظ نوع التغير الذي يطرأ عليه.
- 3- ضَع كمية صغيرة من السكر في أنبوبة اختبار.
- 4- أمسك الأنبوبة بماسك وقربها بحذر من اللهب. لاحظ نوع التغير الذي يطرأ على السكر.

الملاحظة والاستنتاج:

السكر	بعد الطحن	بعد الحرق
الملاحظة	يتغير شكل المادة فقط لكن لا يتغير نوعها.	يتغير نوع المادة وتتكون مادة جديدة.
الاستنتاج	التغير الفيزيائي تغير في شكل المادة أو حالتها من دون أن يتغير نوعها.	التغير الكيميائي تغير في تركيب المادة الأصلية ينتج عنه مادة جديدة بخصائص جديدة.



Physical Changes

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

التغيرات الفيزيائية:

وهي التغيرات التي تطرأ على المادة فتغير شكلها أو حجمها أو حالتها من دون أن يتغير نوعها، ويكون من الممكن إعادتها إلى حالتها الأصلية. تُعدّ عمليات مثل تقطيع الخشب، أو قصّ الورق أو ذوبان السكر أو الملح في الماء من التغيرات الفيزيائية، كما في الشكل (9). تمرّ المادة بأربعة تحولات فيزيائية رئيسية تُعرف باسم «العمليات الفيزيائية لتحولات الحالة»، وهي: الانصهار - التجمّد - التبخر - التكثف.

هذه العمليات لا تؤدي إلى تغيير في تركيب المادة الكيميائي، بل تغير حالتها الفيزيائية فقط.

1- الانصهار

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

تقطيع الخشب



قصّ الورق



ذوبان السكر

الشكل (9) التغيرات الفيزيائية

٢- التجمّد

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

٣- التبخر

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

٤- التكثف

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



الشكل (10) التغيرات الفيزيائية للماء



Chemical Changes

إثراء



التغيرات الكيميائية

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

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

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

طهي الطعام



إحتراق الخشب



صدأ الحديد

مهارات العلوم

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

الشكل (11) التغيرات الكيميائية

إن التغيرات الفيزيائية والكيميائية ضرورية في حياتنا، فالتغيرات الفيزيائية مثل الانصهار والتبخّر تساعد في فصل المواد وتشكيلها من دون تغيير تركيبها الأساسي، بينما تنتج التغيرات الكيميائية مواد جديدة تُستخدم في إنتاج الطاقة، وصناعة الأدوية، وهضم الطعام. وتتم الاستفادة من التغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية على حدّ سواء في مجالات متعددة مثل الصناعة، والزراعة، والبيئة، ولكلا النوعين دور كبير في تحسين حياة الإنسان.



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

أتحقّق ممّا تعلّمت



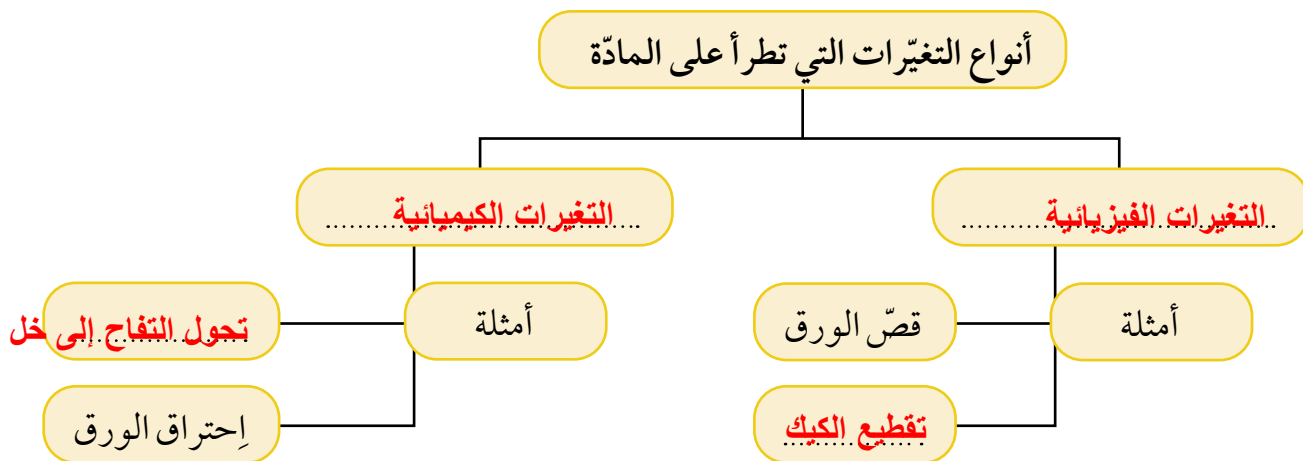
السؤال الأوّل: صنّف كلّ ممّا يلي كما هو موضح في الجدول أدناه:
حدّد نوع التغيّر الذي يطرأ على المادّة في كلّ حالة، هل هو تغيّر فيزيائي أو كيميائي بتظليل الدائرة المناسبة لها.

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

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:
1 - يُصنّف صدأ الحديد من التغيّرات الكيميائية.

لأنّ مادة جديدة تكونت من المادة الأصلية، لكن تختلف عنها في خواصّها وتركيبها.

السؤال الثالث: أكمل خريطة المفاهيم التالية:



السؤال الرابع: أدرس الرسم جيّدًا، ثمّ أجب عن المطلوب:



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

- يُصنّف هذا التفاعل من التغيرات الكيميائية

السبب: .. لظهور مادة جديدة. (ثاني أكسيد الكربون).

الدرس الرابع

العوامل المؤثرة على جسيمات الغاز

Factors Affecting Gas Particles

سأتعلم:



- العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبات الضغط.
- العلاقة بين حجم الغاز وضغطه عند ثبات درجة الحرارة.

تم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية



تختلف جسيمات المادة في الحالة الغازية عن الجسيمات في الحالتين الصلبة والسائلة؛ فهي لا ترتبط ببعضها ارتباطاً مباشراً، وتتحرّك حركة عشوائية سريعة من دون أن يؤثر بعضها في بعض. وهذه الحركة العشوائية تجعل الغازات تتأثر بشكل واضح بالتغيرات في درجة الحرارة والضغط.



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

استكشف

ما العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبات الضغط؟



تحديد العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبات الضغط



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

الإرشادات



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

خطوات العمل:



- 1- ضَع البالون على فوهة دورق زجاجي.
- 2- ضَع الدورق الزجاجي في وعاء يحتوي على ماء ساخن، وانتظر دقيقتين.
- 3- أنقل الدورق الزجاجي إلى وعاء يحتوي على ماء بارد.
- 4- راقب ما يحدث للبالون.

الملاحظة والاستنتاج:

الملاحظة	الماء البارد	الماء الساخن
حجم البالون	ينكمش - يقل	يتمدد - يزداد
الاستنتاج	يتمدد الغاز ويزداد حجمه كلما ازدادت درجة حرارته عند ثبات الضغط، تكون العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته طردية.	

إستكشف



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 - إسحب مقبض المحقنة إلى الخارج لكي تمتلئ بالهواء.
- 2 - ضَع إصبعك على فوّهة المحقنة، وحاول ضغط الهواء. ماذا تلاحظ؟

الملاحظة:

- حجم الهواء داخل المحقنة **يقل** عندما يزداد الضغط.

الاستنتاج:

- حجم الغاز **يقل** كلّما زاد الضغط عند ثبات درجة الحرارة.

تم الحل عن طريق
مدرستي الكويتية



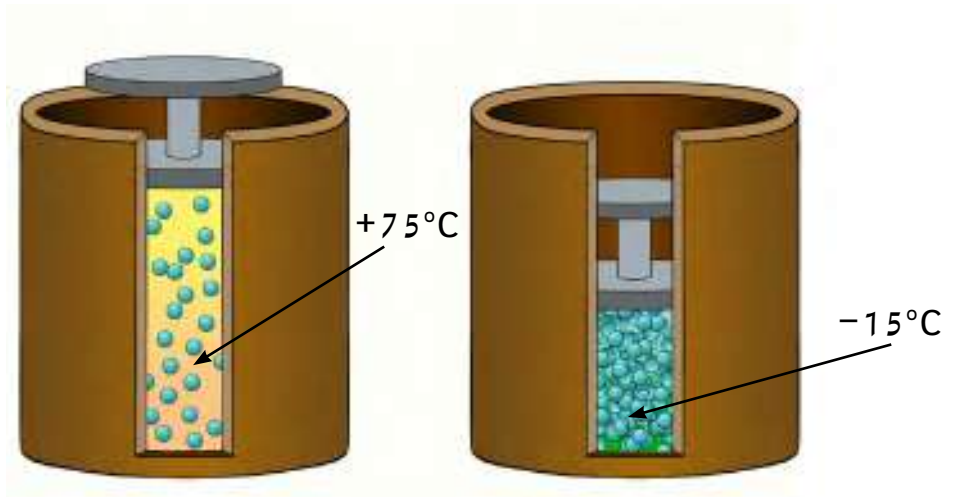
Factors Affecting Gas Particles

تتأثر المواد من حولنا بدرجة الحرارة والضغط، لكن كل حالة من حالات المادة تستجيب لهذه التغيرات بطريقة مختلفة؛ فعندما نسخن مادة صلبة، تبدأ جسيماتها في الاهتزاز وتبتعد قليلاً عن بعضها بعضاً، مما يؤدي إلى تمددها، إلا إن هذا التمدد يكون محدوداً لأن الجسيمات مترابطة بقوة.

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

وفي المواد السائلة، يؤدي التسخين إلى تحرك الجسيمات بسرعة وابتعادها قليلاً عن بعضها بعضاً، فيتمدد السائل، ويكون التمدد في هذه الحالة أكبر منه في الحالة الصلبة، لكنه أقل بكثير من تمدد الغاز. كما أن تأثير الضغط على السائل محدود جداً بسبب تقارب جسيماته.

أما الغازات، فتتصرف بشكل مختلف، فجسيماتها متباعدة وتتحرّك بحرية. وعند تسخين الغاز، تتحرك الجسيمات بسرعة وتبتعد عن بعضها بعضاً مما يؤدي إلى زيادة حجم الغاز بشكل كبير جداً وواضح، كما في الشكل (12).



الشكل (12)
العلاقة بين الحجم ودرجة الحرارة

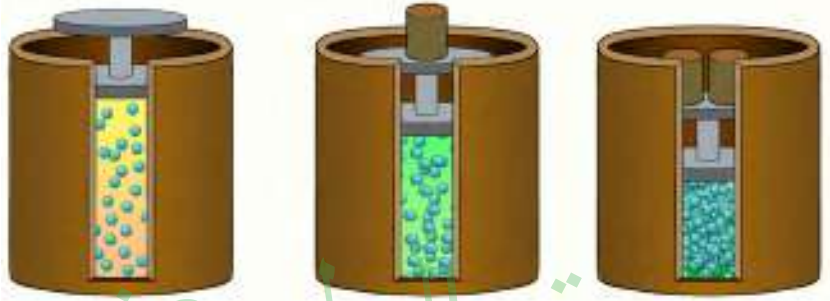


إثراء

إستخدم العلماء العلاقة بين درجة الحرارة والضغط والحجم لتطوير محرّكات الاحتراق الداخلي، مثل تلك الموجودة في السيّارات؛ فعندما يسخن الوقود داخل المحرّك، يتمدد الغاز الناتج ويولد ضغطاً عالياً يدفع المكابس، ممّا يحرك السيّارة. ويؤكد هذا المثال كيف أنّ فهم تغيّرات المادّة يمكن أن يؤدّي إلى ابتكارات تقنية تُستخدم في حياتنا اليومية.

وعند زيادة الضغط، تقترب الجسيمات من بعضها بعضاً ويقلّ الحجم بوضوح، كما في الشكل (13).

ومن الأمثلة التي توضّح تأثير درجة الحرارة والضغط على حجم الغاز: عند تسخين الهواء داخل المنطاد، فإنّه يتمدد ويزداد حجمه وتقلّ كثافته فيرتفع إلى أعلى. وكذلك، عند ضغط بالون بيدك، فإنّ الضغط على الهواء داخله يزداد ويقلّ حجم البالون.



الشكل (13) العلاقة بين الضغط والحجم

مهاراة العلوم

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



إستخدم المصادر الإلكترونية في البحث عن قانون شارل وبويل.



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

- 1 - تتكوّن الغازات من جسيمات تتحرّك ببطء وتكون متباعدة قليلاً. (خطأ)
- 2 - تؤدّي زيادة درجة الحرارة إلى زيادة الطاقة الحركية للجسيمات. (صحيحة)

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1 - يُعدّ الضغط عاملاً مؤثراً في حجم الغاز.

يتغيّر حجم الغاز لأن الضغط يمكن أن يقلل المسافة بين الجسيمات أو يزيدها.

2 - يُنصح بضبط كمّية الهواء في إطارات السيّارات خلال فصل الصيف.

تزداد درجة الحرارة في فصل الصيف ما يؤدي إلى زيادة ضغط إطار السيارة وخطر انفجاره؛ لذلك نقفّل الهواء داخل الإطار للسلامة.

3 - يمثّل صدأ الحديد تغيّراً كيميائياً.

لأنّ مادّة جديدة تكوّنت من المادّة الأصليّة، لكن تختلف عنها في خواصها وتركيبها.

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

1 - لحجم بالون مملوء بالهواء عند وضعه داخل الثلاجة.

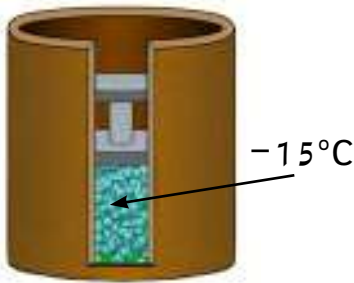
الحدث: يقل حجم البالون

السبب: تقترب الجسيمات من بعضها بسبب انخفاض درجة الحرارة.

2 - لحجم الغاز عند تسخينه كما في الشكل المقابل.

الحدث: يزداد الحجم

السبب: تتباعد الجسيمات عن بعضها بسبب ارتفاع درجة الحرارة.



تقييم نهاية الفصل



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

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

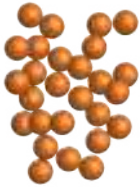
تغيّر فيزيائي	تغيّر كيميائي
طرق قطعة نحاس	احتراق الشمعة
طيّ ورقة	تعفن الطعام

السؤال الثاني: أدرس الرسم جيّداً، ثمّ أجب عن المطلوب:



- 1 - يوضّح الرسم المقابل غلاية كهربائية.
- المادّة الموصّلة للحرارة يمثلها رقم (.....2.....).

فسّر إجابتك: تسمج المادّة 2 بتوصيل الحرارة. على عكس المادّة 1 وهي المقبض الذي نستطيع لمسه من دون أن نتأذى



(1)

- 2 - يبيّن الرسم المقابل أنواع الجسيمات في كلّ حالة من حالات المادّة الثلاث.
- جسيمات تتحرّك حركة انتقالية وانسيابية يمثلها الرقم (.....1.....).

السبب: المسافات البينية متوسطة

- جسيمات تتحرّك حركة اهتزازية في مكانها يمثلها الرقم (.....2.....).

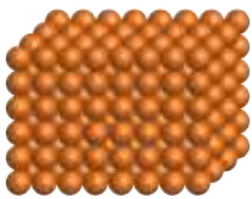
السبب: المسافات صغيرة جداً بين الجسيمات

- جسيمات تتحرّك حركة عشوائية سريعة في جميع الاتجاهات يمثلها رقم (.....3.....).

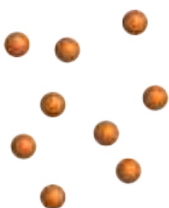
السبب: المسافات البينية كبيرة جداً

- عندما تكتسب المادّة رقم (2) حرارة كافية، فإنّها تتحوّل إلى المادّة رقم (.....1.....).

- عندما تفقد المادّة رقم (1) حرارة كافية، فإنّها تتحوّل إلى المادّة رقم (.....2.....).



(2)



(3)