



تم تحميل الملف
من موقع **بداية**



للمزيد اكتب
في جوجل



بداية التعليمي

موقع بداية التعليمي كل ما يحتاجه الطالب والمعلم
من ملفات تعليمية، حلول الكتب، توزيع المنهج،
بوربوينت، اختبارات، ملخصات، اختبارات إلكترونية،
أوراق عمل، والكثير...

حمل التطبيق



- قررت وزارة التعليم تدريس هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العلوم

الصف الأول المتوسط - الفصل الدراسي الأول



قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

يُوزع مجاناً للإيحاء

ح) وزارة التعليم ، ١٤٤٣هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
وزارة التعليم

العلوم - الصف الأول المتوسط - الفصل الدراسي الأول. / وزارة التعليم.
الرياض ، ١٤٤٣هـ .

١٥٠ ص ؛ ٢١ × ٢٧ سم

ردمك : ٩٧٨-٦٠٣-٥١١-١٩٥-٩

١ - العلوم - تعليم - السعودية ٢ - التعليم المتوسط - السعودية

أ - العنوان

١٤٤٣/٩٨٤٥

ديوي ١٣، ٥٠٧

رقم الإيداع : ١٤٤٣/٩٨٤٥

ردمك : ٩٧٨-٦٠٣-٥١١-١٩٥-٩

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم
www.moe.gov.sa

بداية
beadaya.com | موقع التعليم

مواد إثنائية وداعمة على "منصة عين الإثنائية"



IEN.EDU.SA

تواصل بمقترحاتك لتطوير الكتاب المدرسي



FB.T4EDU.COM

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

موقع بداية التعليمي | beadaya.com

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد ﷺ وبعد:
تهتم العلوم الطبيعية بدراسة الظواهر المادية على الأرض، وفي الكون المحيط بنا، وتشكل أساساً للعلوم التطبيقية، وتسهم معها في تقدم الأمم ورفقي الشعوب، وتحقيق الرفاهية للإنسان؛ فالعلم هو مفتاح النجاح والتنمية. ولهذا يحظى تعليم العلوم الطبيعية بمكانة خاصة في الأنظمة التربوية، حيث تُكرس الإمكانيات لتحسين طرائق تدريسها، وتطوير مضامينها وتنظيمها وفق أحدث التوجهات التربوية، وتطوير وتوفير المواد التعليمية التي تساعد المعلمين والطلاب على تحقيق أهداف تدريس هذه المادة على الوجه الأكمل والأمثل.

ويأتي اهتمام المملكة العربية السعودية بتطوير المناهج وتحديثها من منطلق أحد التزامات رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) هو: "إعداد مناهج تعليمية متطورة تركز على المهارات الأساسية بالإضافة إلى تطوير المواهب وبناء الشخصية"، وذلك من منطلق تطوير التعليم وتحسين مخرجاته ومواكبة التطورات العالمية على مختلف الصُّعد.

وقد جاء كتاب العلوم للصف الأول المتوسط لدعم رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) نحو الاستثمار في التعليم عبر "ضمان حصول كل طالب على فرص التعليم الجيد وفق خيارات متنوعة"، فبُنية وتنظيم المحتوى يستند إلى معايير المحتوى الخاصة بهذا الصف، ويستند كذلك إلى أحدث نظريات التعلم والممارسات التدريسية الفاعلة على المستوى العالمي. كما تجعل الطالب محور العملية التعليمية التعلمية، فيتعلم الطالب في هذا الكتاب من خلال ممارساته النشاطات العملية والبحث والاستقصاء بمستوياته المختلفة. والأمر نفسه للمعلم، فقد تغير دوره من مصدر يدور حوله التعليم إلى موجه وميسر لتعلم الطلاب. ولهذا جاءت أهداف هذا الكتاب لتؤكد على تشجيع الطلاب على طرح التساؤلات لفهم الظواهر الطبيعية المحيطة بهم وتفسيرها، وتزويدهم بالمعارف والمهارات والاتجاهات الإيجابية للمشاركة الفاعلة، وتزويد الطلاب بالمعارف والمهارات اللازمة لوظائف المستقبل.

جاء تنظيم وبناء محتوى كتاب الطالب بأسلوب مشوق، وبطريقة تشجع الطالب على القراءة الواعية والنشطة، وتسهل عليه بناء أفكاره وتنظيمها، وممارسة العلم كما يمارسه العلماء وبما يعزز أيضاً مبدأ رؤية (٢٠٣٠) «نتعلم لنعمل». تبدأ كل وحدة دراسية بسؤال استهلاكي مفتوح، وخلفية نظرية، ومشاريع الوحدة التي تدور حول تاريخ العلم، والتقنية، وبناء النماذج، وتوظيف الشبكة الإلكترونية في البحث. وتتضمن كل وحدة عدداً من الفصول، يبدأ كل منها بصورة افتتاحية تساعد المعلم على التمهيد لموضوع الفصل من خلال مناقشة مضمون الصورة، وتسهم في تكوين فكرة عامة لدى الطلاب حول موضوعات الفصل، ثم نشاطات تمهيدية تشمل: التجربة الاستهلالية، والمطويات، والتهيئة

للقراءة، ثم ينتهي بمراجعة الفصل. ويتضمن الفصل عددًا من الدروس، يشتمل كل منها على افتتاحية تحتوي على أهداف الدرس، وأهميته، ومراجعة المفردات السابقة، والمفردات الجديدة. وفي متن الدرس يجد الطالب شرحًا وتفسيرًا للمحتوى الذي تم تنظيمه على شكل عناوين رئيسية وفرعية بألوان معبرة، وهوامش تساعد على استكشاف المحتوى وارتباطه بمحاور رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) وأهدافها الاستراتيجية. وتعنى الدروس ببناء المهارات العملية والعلمية من خلال التجارب العملية، والتطبيقات الخاصة ببناء المهارات في الرياضيات والعلوم. ويختتم كل درس بمراجعة تتضمن ملخصًا لأبرز الأفكار الواردة في الدرس، واختبر نفسك. ويدعم عرض المحتوى في الكتاب الكثير من الصور والأشكال والرسوم التوضيحية المختارة والمعدة بعناية لتوضيح المادة العلمية وتعزيز فهم مضامينها. كما يتضمن كتاب الطالب ملحقًا خاصًا بمصادر تعلم الطالب، ومسردًا بالمصطلحات.

وقد وُظفَ التقويم على اختلاف مراحلها بكفاءة وفاعلية، فقد راعى تنوع أدواته وأغراضه، ومن ذلك، القبلي، والتشخيصي، والتكويني (البنائي)، والختامي (التجميعي)؛ إذ يمكن توظيف الصور الافتتاحية في كل وحدة وفصل، والأسئلة المطروحة في التجربة الاستهلالية بوصفها تقويمًا قبليًا تشخيصيًا لاستكشاف ما يعرفه الطلاب عن موضوع الفصل. ومع التقدم في دراسة كل جزء من المحتوى يُطرح سؤالٌ تحت عنوان «ماذا قرأت؟»، وتجد تقويمًا خاصًا بكل درس من دروس الفصل يتضمن أفكار المحتوى وأسئلةً تساعد على تلمس جوانب التعلم وتعزيزه، وما قد يرغب الطالب في تعلمه في الأقسام اللاحقة. وفي نهاية الفصل يأتي دليل مراجعة الفصل متضمنًا تلخيصًا لأهم الأفكار الخاصة بدروس الفصل، وخريطة للمفاهيم تربط أبرز المفاهيم الرئيسة التي وردت في الدرس. يلي ذلك تقويم الفصل والذي يشمل أسئلة وفقرات متنوعة تستهدف تقويم تعلم الطالب في مجالات عدة، هي: استعمال المفردات، وتثبيت المفاهيم، والتفكير الناقد، وأنشطة لتقويم الأداء. كما يتضمن الكتاب في نهاية كل وحدة دراسية اختبارًا مقننًا يتضمن أسئلة وفقرات اختبارية تسهم في إعداد الطلاب للاختبارات الوطنية والدولية، بالإضافة إلى تقويم تحصيلهم للموضوعات التي سبق دراستها في الوحدة.

والله نسأل أن يحقق الكتاب الأهداف المرجوة منه، وأن يوفق الجميع لما فيه خير الوطن وتقدمه وازدهاره.

فهرس المحتويات

٨..... كيف تستخدم كتاب العلوم؟

الوحدة العلم وتفاعلات الأجسام

١٤..... طبيعة العلم



١٦..... أتهيأ للقراءة - نظرة عامة

١٨..... الدرس ١: العلم وعملياته

٢٦..... الدرس ٢: النماذج العلمية

٣٠..... الدرس ٣: تقويم التفسيرات العلمية

٣٤..... استقصاء من واقع الحياة

٣٧..... دليل مراجعة الفصل

٣٨..... مراجعة الفصل

٤٠..... الحركة والقوى والآلات البسيطة



٤٢..... أتهيأ للقراءة - تصورات ذهنية

٤٤..... الدرس ١: الحركة

٥٠..... الدرس ٢: قوانين نيوتن للحركة

٦٠..... الدرس ٣: الشغل والآلات البسيطة

٦٨..... استقصاء من واقع الحياة

٧١..... دليل مراجعة الفصل

٧٢..... مراجعة الفصل

٧٤..... اختبار مقنن

فهرس المحتويات

طبيعة المادة

الوحدة ٢

٧٨..... المادة وتغيراتها



٨٠..... أتهياً للقراءة - مراقبة التعلم

٨٢..... الءرس ١: الخواص والتغيرات الفيزيائية

٨٩..... الءرس ٢: الخواص والتغيرات الكيمائية

٩٤..... استقصاء من واقع الحياة

٩٧..... دليل مراجعة الفصل

٩٨..... مراجعة الفصل

بداية

١٠٠..... الذرات والعناصر والءءول الءوري



١٠٢..... أتهياً للقراءة - المفردات الءءءة

١٠٤..... الءرس ١: تركيب المادة

١٠٩..... الءرس ٢: العناصر والمركبات والمخاليط

١٢٠..... استقصاء من واقع الحياة

١٢٣..... دليل مراجعة الفصل

١٢٤..... مراجعة الفصل

١٢٦..... اختبار مقنن

١٢٨..... مصادر تعليمية للءالب

كيف تستخدم ...

كتاب العلوم؟

لماذا تحتاج إلى كتاب العلوم؟

قبل أن تقرأ

- **افتتاحية الفصل:** يبدأ كل فصل بصورة تشير إلى الموضوعات التي يتناولها، ويليه أنشطة تمهيدية، منها التجربة الاستهلاكية التي تهيئ الطالب لمعرفه محتويات الفصل، والمطويات، وهي منظم أفكار يساعد على تنظيم التعلم.
 - **افتتاحية الدرس:** قُسمت الفصول إلى دروس، كلٌّ منها موضوع متكامل يستغرق أكثر من حصة دراسية. في بداية كل درس تحت عنوان «في هذا الدرس»، تحدّد قيمة الدرس من خلال أربعة أقسام: الأهداف ويتم من خلالها التعرف على أهداف التعلم التي يجب أن تحققها عند الانتهاء من هذا الدرس. الأهمية: تدلُّنا على الفائدة التي يمكن تحقيقها من دراسة محتوى الدرس. مراجعة المفردات: مصطلحات تم التعرف عليها في مراحل سابقة من التعلم؛ أو من خلال خبراتك وممارساتك السابقة.
- المفردات الجديدة: مصطلحات تحتاج إليها في تعلم الدرس لفهم المحتوى. لذا تصفح على نحو سريع، ستلاحظ أنه بالإضافة إلى اشتغاله على النصوص والصور فإن هناك أشياء جديدة، منها العلوم عبر المواقع الإلكترونية، وماذا قرأت؟ وتجارب بسيطة، وبعض التطبيقات في مختلف أنواع العلوم. وقد تضمنت الدروس صفحات مستقلة للعلوم الإثرائية. وينبغي التركيز على المفردات التي ظللت واستيعاب معانيها.

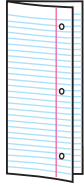
هل سبق أن حضرتُ درساً في العلوم ولم تستوعبه، أو استوعبته كله لكنك عندما ذهبت إلى البيت وجدت مشكلة في الإجابة عن الأسئلة؟ وربما تساءلت عن أهمية ما تدرسه وجدواه؟ لقد صُممت الصفحات التالية لتساعدك على أن تفهم كيف يُستعمل هذا الكتاب.



المطويات

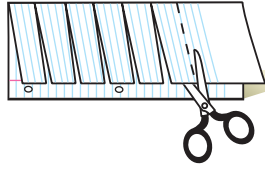
منظمات الأفكار

مفردات العلوم اعمل المطوية التالية لتساعدك على فهم مفردات الفصل ومصطلحاته.

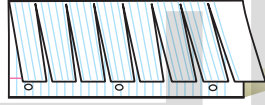


الخطوة ١
اطو الورقة طويلاً
من جانب إلى آخر.

الخطوة ٢
قص الجهة العلوية من الورقة لعمل أشرطة،
كما في الشكل.



الخطوة ٣
اكتب على كل شريط مصطلحاً، أو مفردة
علمية من مفردات الفصل.



بناء المفردات: في أثناء قراءتك للفصل، اكتب تعريف كل مفردة أو مصطلح في الجهة المقابلة من الورقة.

عندما تقرأ

- **العناوين الرئيسية:** كُتِب عنوان كل درس بأحرف حمراء كبيرة، ثم قُسم إلى عناوين كتبت باللون الأزرق، ثم عناوين أصغر باللون الأحمر في بداية بعض الفقرات؛ لكي تساعد على المذاكرة، وتلخيص النقاط الأساسية المتضمنة في العناوين الرئيسة والفرعية.
- **الهوامش:** سوف تجد في هوامش المحتوى مصادر مساعدة كثيرة، منها العلوم عبر المواقع الإلكترونية، ونشاطات الربط مع المناهج الأخرى وتهدف إلى التكامل بين المحتوى ومحتويات المناهج الأخرى، كما أن التجارب تعمل على ترسيخ المفاهيم العلمية التي يتم تعلمها.
- **بناء المهارات:** سوف تجد تطبيقات خاصة بالرياضيات والعلوم في كل فصل، مما يتيح لك ممارسة إضافية للمعرفة، وتطوير مهاراتك.
- **مصادر تعلم الطالب:** تجد في نهاية هذا الكتاب مصادر تعلم تساعد على الدراسة، وتتضمن مهارات علمية وجداول مرجعية مختلفة ومسرود للمصطلحات. كما يمكن استعمال المطويات بوصفها مصدرًا من المصادر المساعدة على تنظيم المعلومات ومراجعة المادة قبل الاختبار.
- **في غرفة الصف:** تذكر أنه يمكن أن تسأل المعلم توضيح أي شيء غير مفهوم.

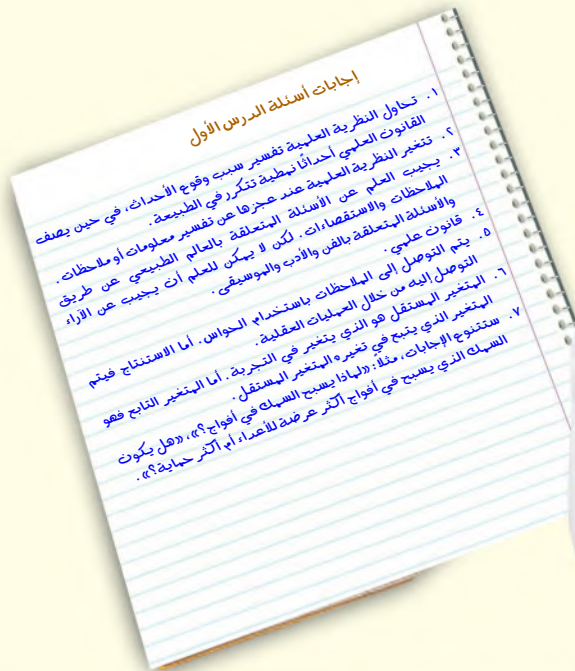


فيه المختبر

يعد العمل في المختبر من أفضل طرائق استيعاب المفاهيم وتطوير الممارسات؛ فهو لا يمكنك فقط من اتباع الخطوات الضرورية للاستمرار في عملية البحث، بل يساعدك أيضًا على الاستكشاف واستثمار وقتك على أكمل وجه. وسيكون هذا الكتاب مرشدًا لك في التجارب العملية. وفيما يلي بعض الإرشادات الخاصة بذلك:

- يتضمن كل استقصاء سؤال من واقع الحياة؛ ليذكرك أن العلم شيء يستعمل يوميًا في كل مكان، لا في غرفة الصف وحدها. وهذا يقود إلى أسئلة أخرى تدور حول كيفية حدوث الأشياء في الحياة.
- تذكر أن التجارب لا تعطي دائمًا النتائج التي تتوقعها. وقد كانت بعض اكتشافات العلماء مبنية على البحث دون توقع نتائج مسبقة. وتستطيع تكرار التجربة للتحقق من أن نتائجك صحيحة، أو لتضع فرضية جديدة يمكن اختبارها.
- يمكنك كتابة أي أسئلة في دفتر العلوم قد تبرز في أثناء بحثك. وهذه أفضل طريقة تذكرك بالحصول على إجابات لهذه الأسئلة لاحقًا.

موقع بداية التعليمي | beadaya.com



قبل الاختبار

تضمن الكتاب مجموعة من الطرائق لجعل الاختبارات محببة إليك. وسوف يساعدك كتابك أن تكون أكثر نجاحًا في الاختبار عند استعمالك المصادر المعطاة لك.

- راجع جميع المفردات الجديدة، وتأكد أنك فهمت تعريف كل منها.
- راجع الملاحظات التي دونتها ضمن المطويات أو سجلتها مع زملائك داخل الصف أو في المختبر، واكتب أي سؤال أنت في حاجة إلى الإجابة عنه.
- أجب عن أسئلة المراجعة في نهاية كل درس.
- ادرس المفاهيم الواردة في دليل مراجعة الفصل، وأجب عن أسئلة مراجعة الفصل وأسئلة الاختبار المقنن الواردة في نهاية كل وحدة.

بداية
beadaya.com | بداية التعليمي



ما العلاقة بين

مواعيد القطار ومضخات الزيت؟



في بداية القرن التاسع عشر، كانت القطارات مضطرة إلى التوقف بشكل متكرر، من أجل تشحيم عجلاتها وأجزائها المتحركة الأخرى، فبدون هذه العملية، تتعرض هذه الأجزاء للتلف، بتأثير قوة الاحتكاك. فكان القطار يتوقف كل بضعة أميال، وينزل عمال الصيانة ليقوموا بعملية التشحيم بشكل يدوي، وكانت هذه الطريقة تستهلك وقتاً كبيراً، وتجعل من الصعب جداً تسيير القطارات وفق جدول زمني دقيق. وحوالي عام ١٨٧٠م، طوّر المهندس إيلجا ماكوي، أول نظام للتشحيم الآلي، يمكنه تشحيم الأجزاء المتحركة أثناء سير القطار، دون الحاجة إلى توقفه. ومنذ ذلك الحين، تم تطوير العديد من أجهزة التشحيم الآلي. اليوم توجد في كل سيارة مضخة تمرر الزيت في دورة، ضمن المحرك، لتشحيم الأجزاء المتحركة.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى أي موقع إلكتروني للبحث عن فكرة أو موضوع يصلح لمشروع تنفذه بنفسك. ومن المشروعات المقترحة ما يلي:

- **التاريخ** أكتب بحثاً عن تاريخ علماء لهم إسهامات في الميكانيكا.
- **التقنية** بناء نماذج مصغرة لأجهزة بها آلات بسيطة وشرح طريقة عملها.
- **النماذج** صمم مدينة ألعاب وحدد الألعاب التي سوف تحتويها وأنواع الآلات البسيطة التي تستخدم في كل منها.

البحث عبر

الشبكة الإلكترونية

تقييم مصداقية الإعلانات: ساعد زملاءك الطلاب في تعرف التقنيات المستخدمة في الإعلانات، وكيفية تقييم مدى مصداقيتها في التعبير عن غايتها.

طبيعة العلم

الفكرة العامة

العلم طريقة منظمة لمعرفة العالم الطبيعي

الدرس الأول

العلم وعملياته

الفكرة الرئيسية يصف العلم الظواهر التي تحدث في العالم الطبيعي، ويقترح تفسيراً لها، ويوظف الطرائق العلمية التي تتضمن الملاحظة ووضع الفرضيات وإجراء التجارب، وتحليل النتائج، والاستنتاج.

الدرس الثاني

النماذج العلمية

الفكرة الرئيسية النموذج العلمي هو تمثيل للأشياء أو الأحداث يساعد العلماء على فهم العالم من حولنا.

الدرس الثالث

تقويم التفسيرات العلمية

الفكرة الرئيسية تعتمد صحة التفسير العلمي على دقة الملاحظة ومصدقية الاستنتاج.

دور العلم في حياتنا اليومية

أثناء دراستهم النظام البيئي في صحراء شبه الجزيرة العربية، تساءل العلماء كيف يمكن أن تنبت أزهار بهذه الروعة في مثل هذه البيئة الجافة.. بدأ العلماء بطرح الأسئلة.. ثم شرعوا في عمل استقصاءاتهم.

دفتري العلوم اذكر ثلاثة أمثلة توضح دور العلم في حياتنا اليومية.

التنبؤ بالطقس
تفسير الظواهر الطبيعية مثل الخسوف والكسوف والمد والجزر تشخيص الأطباء للأمراض المختلفة

نشاطات تمهيدية

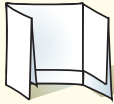
المطويات

اعمل مطوية تساعدك على تحديد ما تعرفه عن العلوم، وما تريد أن تعرفه.

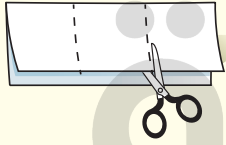
منظمات الأفكار



الخطوة ١
اطو ورقة في وضع رأسي من طرفها إلى طرفها الآخر، واجعل الجزء الأمامي أقصر من الخلفي.



الخطوة ٢
اقلب الورقة بشكل طولي، ثم اطوها ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٣
اقطع الطبقة العليا فقط على طول الطيات لعمل ثلاثة أجزاء، واكتب عنواناً لكل جزء.

حدد الأسئلة قبل قراءة الفصل، اكتب في الجزء الأول من المطوية ما تعرفه عن العلوم، وفي الجزء الثاني ما ترغب في معرفته، وبعد قراءة الفصل اكتب في الجزء الثالث ما تعلمته.



لاحظ كيف تسرع الجاذبية الأجسام

الجاذبية قوة طبيعية تبقى الأجسام على سطح الأرض، ولكن كيف تعمل؟ اهتم العلماء بدراسة موضوع الجاذبية والمفاهيم المرتبطة معها من خلال طرح أسئلة، وتسجيل الملاحظات. قم بتنفيذ التجربة التالية، لمعرفة تأثير الجاذبية في الأجسام.

١. خذ ثلاثة أقلام متماثلة غير مبرّبة.
٢. اربط قلمين منها معاً.
٣. ارفع الأقلام كلها إلى أعلى، ثم اتركها تسقط معاً من الارتفاع نفسه، ولاحظ ما يحدث.
٤. التفكير الناقد أيهما أسرع سقوطاً: القلم المنفرد أم القلمان المربوطان معاً؟ اكتب في دفتر العلوم، أيهما أسرع سقوطاً: القلم المنفرد أم ثلاثون قلمًا مربوطة معاً؟

كلاهما لهما نفس السرعة عند السقوط
سيسقط القلم بنفس السرعة التي يسقط بها
الثلاثون قلم المرتبطون ببعضهم البعض

أتهياً للقراءة

نظرة عامة

أتعلم ١ لكي يسهل عليك استيعاب الأفكار والعلاقات التي ترد في النص، اتبع الخطوات التالية عند البدء في قراءته:

١. انظر إلى العنوان والرسوم التوضيحية الواردة.
٢. اقرأ العناوين الرئيسية والفرعية والكلمات المكتوبة بالخط الداكن.
٣. ألق نظرة سريعة على النص لتعرف كيفية تنظيمه، وتقسيمه إلى أجزاء.
٤. انظر إلى الصور والرسوم والأشكال والخرائط، وقرأ العناوين والتفاصيل المرافقة لها.
٥. حدّد هدفاً للقراءة، هل تقرأ لتتعلم شيئاً جديداً؟ أم تقرأ للبحث عن معلومات محددة؟

أدرب ٢ بعد قراءة سريعة للفصل، تصفح مع زميلك العناوين الرئيسية والفرعية جميعها، وأجب عن الأسئلة التالية: أية التعليمي | beadaya.com

أي أجزاء الفصل كان أكثر إمتاعاً لك؟
هل هناك أي كلمة في العناوين غير مألوفة لديك؟
اختر أحد أسئلة المراجعة، وناقشه مع زميلك.

أطبّق ٣ بعد تصفحك الفصل، اكتب فقرة قصيرة تصف فيها شيئاً توّد تعلمه.

إرشاد

عند إلقاءك نظرة عامة على الفصل تأكد من اطلاعك على كافة الرسومات والجداول والتعليقات المرافقة لها.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

اكتب (م) إذا كنت موافقاً على العبارة.

اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

إذا غيرت إحدى الإجابات فبين السبب.

صحح العبارات غير الصحيحة.

استرشد بالعبارات الصحيحة أثناء دراستك.

بعد القراءة م أو غ	العبارة	قبل القراءة م أو غ
	١. توضع النظريات العلمية قبل القيام بأي استقصاءات علمية.	
	٢. يمكن أن تؤول النظريات العلمية إلى قوانين علمية في نهاية الأمر.	
	٣. إذا لم تدعم الاستقصاءات الفرضية العلمية فالاستقصاءات هدر للوقت.	
	. لا يمكن أن يعرف العلماء يقيناً صحة تفسير ما حتى بعد القيام بالعديد من الاستقصاءات العلمية.	
	. من المفيد تغيير أكثر من متغير خلال التجربة الواحدة.	
	. تكون النماذج العلمية دقيقة بقدر دقة المعلومات المستخدمة لبنائها.	
	٧. تكون البيانات العلمية موثوقة إذا تمت ملاحظتها مرة واحدة على الأقل.	
	٨. تزداد مصداقية الاستنتاجات العلمية عندما تُستبعد الاستنتاجات الأخرى (يثبت أن الاستنتاجات الأخرى غير ممكنة).	



العلم وعملياته

التعلم عن العالم

عندما تفكر في العالم، فهل تتخيل شخصاً في مختبر محاطاً بالجدول والرسوم البيانية والزجاجات وأنابيب الاختبار؟ إنَّ أي شخص يحاول أن يتعلم شيئاً ما عن طبيعة العالم هو عالم.

العلوم طريقة لتعلم المزيد حول العالم الطبيعي. فالعالم يسعى إلى معرفة لماذا أو كيف أو متى تحدث الأشياء؟ من خلال ملاحظتها وطرح أسئلة حولها. وقد أثنى الله عز وجل على التفكير في ملكوته لندرك من خلاله عظمة الخالق وحكمته، فقال سبحانه: ﴿الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ﴾ آل عمران.

طرح الأسئلة يطرح العلماء العديد من الأسئلة حول العالم الطبيعي، مثل: مم تتكون الأشياء؟ وما آلية عملها؟ وما سبب وقوع حدث ما؟ ويحاولون الإجابة عن هذه الأسئلة من خلال العلم. لكن بعض الأسئلة لا يمكن الإجابة عنها من خلال العلم. فمثلاً، لا يدل العلم الطبيعي على الصواب والخطأ، أو عن الجيد والرديء، أو من صديقك المفضل، ولمن تصوت... الخ.

تفسيرات محتملة إذا كان التعلم عن العالم يبدأ بطرح أسئلة، فهل يستطيع العلم الإجابة عنها؟ تُقدم العلوم إجابات عن الأسئلة من خلال المعلومات المتوافرة في ذلك الوقت. لكن الإجابات التي يقدمها العلم ليست قطعية دائماً؛ لأن الإنسان لا يعرف كل شيء عن العالم المحيط به. وكما يبين الشكل ١، فإن بعض المشاهدات قد تجبر العلماء على البحث في الأفكار القديمة، والتفكير في تفسيرات جديدة. فالعلوم تقدم فقط تفسيرات محتملة.

ماذا قرأت؟ لماذا لا تستطيع العلوم الإجابة عن الأسئلة بجزم دائماً؟

لأنه يتم اكتشاف معلومات جديدة باستمرار فلا يمكن الإجابة عن شيء بشكل نهائي وقاطع

رخص التفسير

تفسير جديد محتمل

الشكل ١ عندما تتوفر معلومات جديدة يمكن أن تتغير التفسيرات القديمة أو تُرفض، كما يمكن أن توضع تفسيرات جديدة.

ففي هذا الدرس

الأهداف

تعرف العلوم، وتحديد بعض الأسئلة التي لا تجيب عنها. تقارن بين النظريات والقوانين. تتعرف الفروع الثلاثة للعلوم. تحدد بعض المهارات التي يستخدمها العلماء. توضح المقصود بالفرضية. تميز الاختلاف بين الملاحظة والاستنتاج.

الأهمية

نستفيد من العلوم في تعرف العالم الذي نعيش فيه.

مراجعة المفردات

النظرية تفسر الأشياء أو الأحداث بناءً على المعرفة التي تم الحصول عليها من الملاحظات والتجارب. **الملاحظة سجل**، أو وصف لمشاهدات أو أنماط في الطبيعة.

المفردات الجديدة

- العلوم
- التجربة المضبوطة
- النظرية العلمية
- المتغير
- القانون العلمي
- المتغير المستقل
- الطريقة العلمية
- المتغير التابع
- الفرضية
- الثوابت
- الاستدلال



الشكل ٢ عالم البراكين يدرس درجة حرارة الصهارة الخارجة من البركان.

النظريات العلمية هي محاولة لتفسير سلوك أو نمط معين تم ملاحظته مرارًا في العالم الطبيعي، والنظريات العلمية ليست مجرد تخمينات عشوائية أو آراء أشخاص، وليست كذلك أفكارًا غامضة. وإنما يجب أن تُدعم النظرية بالملاحظات والاستقصاءات العلمية. وعلى الرغم من أن النظرية هي أفضل تفسير ممكن في ضوء البيانات الحالية، إلا أنها قابلة للتغير في ضوء بيانات جديدة لا تدعم النظرية القائمة، وعندئذ لا بد أن تتطابق النظرية الجديدة والملاحظات والبيانات الجديدة.

القوانين العلمية تسمى القاعدة التي تصف نمطًا أو سلوكًا معينًا في الطبيعة **القانون العلمي**. ولكي تصبح الملاحظة قانونًا يجب أن تشاهد مرات كثيرة. ويساعد القانون العلمي على توقع حدوث الأشياء، فمثلا قد يساعدنا القانون على التنبؤ بسقوط حبة التفاح في اتجاه الأرض، لكنه لا يفسر وجود الجاذبية الأرضية، ولا يوضح عملها، فالقانون بخلاف النظرية لا يشرح سبب حدوث الأشياء، وإنما يصف فقط نمطًا معينًا.

فروع العلوم

تُقسم العلوم إلى ثلاثة فروع: علم الأحياء، وعلم الأرض والفضاء، والعلوم الطبيعية، وكل منها يتكون من أنظمة مختلفة.

يهتم **علم الأحياء** بدراسة المخلوقات الحية وطرائق ارتباطها معًا، من خلال الإجابة عن أسئلة، منها: كيف تمنع اللقاحات الإصابة بالأمراض؟ أين تعيش المخلوقات؟ وكيف ترتبط بعلاقات بينها؟

أما **علم الأرض والفضاء** فيُعنى بدراسة أنظمة الأرض والفضاء، ويتضمن دراسة الأشياء غير الحية، ومنها: الصخور، والتربة، والغيوم، والأنهار، والطقس، والمناخ، والنجوم، والكواكب، وتضاريس الكواكب، واحتمال وجود الماء فيها. كما يدرس علماء الأرض تضاريس الأرض ويعملون خرائط لها ويدرسون كيفية حدوث الزلازل والبراكين، والمتغيرات المرتبطة معها. ويبين الشكل ٢ أحد علماء الأرض المختصين بدراسة البراكين أثناء قيامه بعمله.

ماذا قرأت؟ ماذا يدرس علماء الأرض؟

يدرس علماء الأرض أشياء غير حية ومنها الصخور والتربة والغيوم والأنهار والمحيطات والكواكب والنجوم والنقوب السوداء والطقس على الأرض وفي الفضاء



الشكل ٣ باحث كيميائي يدرس بعض التفاعلات الكيميائية.

الممارسات العلمية

إنك تعلم أن العلوم تتضمن دائماً أسئلة، ولكن كيف تقود هذه الأسئلة إلى التعلم؟ لأنه لا توجد طريقة واحدة للحصول على المعرفة، فإن العلماء لديهم مجموعة كبيرة من المهارات، تتضمن مهارات التفكير، والملاحظة، والتنبؤ، والاستقصاء، والبحث، والنمذجة، والقياس، والتحليل، والاستدلال.

الطرائق العلمية كما يوضح الشكل ٤، فإن معظم الاستقصاءات تبدأ عادةً بمشاهدة شيء ما، ثم تُطرح أسئلة عما تم ملاحظته. والعلماء عادةً يتعاونون على كتابة أبحاثهم. ولذلك فإنهم يقرؤون كتبًا ومجلات علمية للاطلاع على ما سبق التوصل إليه من العلماء الآخرين بخصوص أسئلتهم. ويضع العلماء عادةً تفسيرات محتملة لملاحظاتهم. وللحصول على معلومات أكثر، فإنهم يبنون نموذجًا للشيء الذي يقومون بدراسته واستقصائه. وكل العمليات السابقة متضمنة في **الطريقة العلمية**.

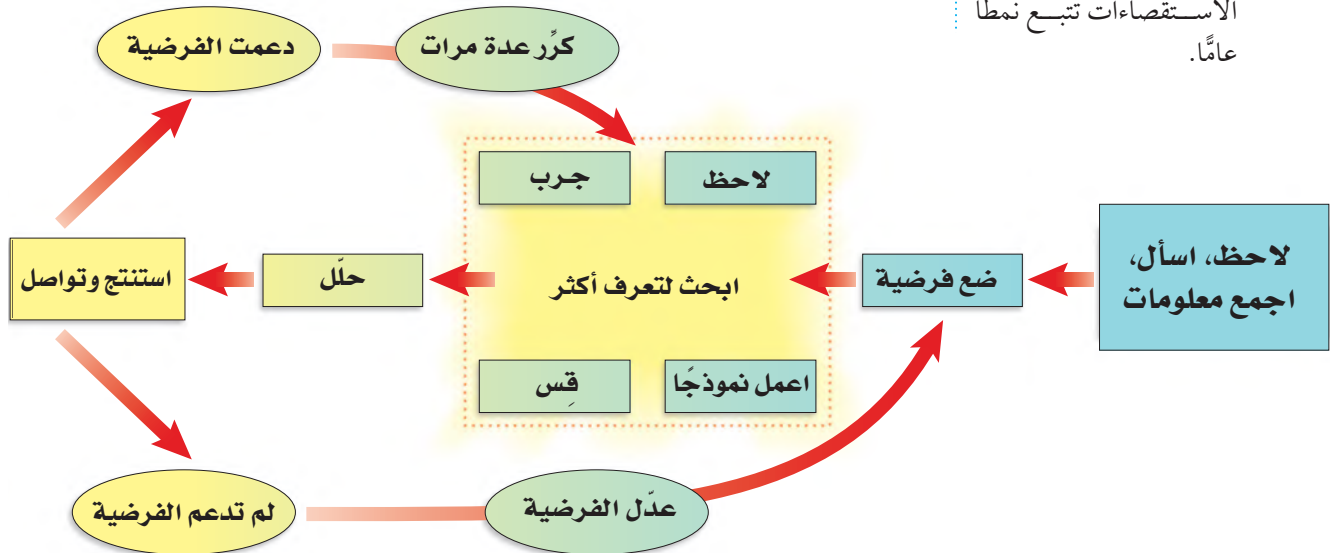
النتساؤل والملاحظة قام معلم العلوم بوضع صندوق على طاولة المختبر أمام جميع الطلاب، ثم طرح عليهم السؤال التالي: ماذا يوجد داخل الصندوق؟

قال أحد الطلاب: هل يمكن لمس الصندوق؟

قال المعلم: نعم.

فقام أحد الطلاب بتحريك الصندوق أكثر من مرة، ولاحظ أنه ليس ثقیلاً. وقام طالب آخر بهز الصندوق، فسمع طلاب الصف صوت اهتزاز لمواد فلزية (حديد، ألومنيوم مثلاً) ثم مرّر الصندوق على جميع طلاب الصف لإبداء ملاحظاتهم وتدوينها في دفاتر العلوم. انظر الشكل ٥.

الشكل ٤ بالرغم من وجود طرائق علمية مختلفة لاستقصاء مسألة معينة، إلا أن معظم الاستقصاءات تتبع نمطاً عاماً.





المشكله يبدأ الاستقصاء عادة بالملاحظات وطرح الأسئلة.

beadaya.com | ريادة التعليمي



علماء الأحياء

يدرس علماء الأحياء المخلوقات الحية، من خلال الملاحظة؛ فهم يلاحظون الحيوانات، والنباتات في بيئاتها الطبيعية دون إزعاجها.

لاحظ مخلوقات حية: نباتات أو حيوانات في حديقة قريبة أو في حديقة المنزل، ثم سجل ما تلاحظه في دفتر العلوم.

وضع توقعات بعد تدوين الملاحظات بدأ الطلاب بوضع التوقعات.

أحد الطلاب: أتوقع وجود مقص داخل الصندوق.

طالب آخر: أتوقع وجود دباسة داخل الصندوق.

المعلم: لماذا تتوقع ذلك؟

الطالب: لأن الدباسة صغيرة الحجم.

طالب آخر: لأننا نسمع رنين مواد فلزية عند هز الصندوق.

المعلم: إذا أنتم تتوقعون أن ما بداخل الصندوق هي دباسة.

أحد الطلاب: نعم.

المعلم: إذا فقد وضعتم فرضية.

أحد الطلاب: ماذا؟

الفرضية تخمين لجواب أو تفسير منطقي محتمل يعتمد على

معرفتك وملاحظتك.

تجربة

تكوين فرضية

الخطوات

١. املاً وعاءً كبيراً بالماء، وضع فيه علبة غير مفتوحة من مشروب غازي يحتوي على السكر. وعلبة أخرى مماثلة بدون سكر، ثم لاحظ ماذا يحدث.
٢. ضع قائمة بالتفسيرات المحتملة لملاحظاتك في دفتر العلوم، ثم اختر أفضل تفسير، واكتب فرضية.
٣. اقرأ مكونات كل من العلبتين وقارن بينها.
٤. تأكد من صياغة فرضيتك بناءً على هذه المعلومات الجديدة.

التحليل

١. ماذا لاحظت عند وضع العلبتين في الماء؟
٢. ما أثر المعلومات الجديدة في تغيير فرضيتك؟
٣. استنتج سبب الاختلاف فيما حدث لكل منهما.

في المنزل

اختبار الفرضية المعلم: يبقى عقل العالم مفتوحاً للتفسيرات والاحتمالات المختلفة. ماذا يجب عليكم أن تعملوا إذا عرفتم معلومات جديدة لا تتفق مع فرضيتكم الأصلية؟ وما المعلومات الجديدة التي يمكن أن تجمعوها للتحقق من صحة فرضيتكم أو رفضها؟

طالب: هل تقصد اختباراً أو شيئاً من هذا القبيل؟
طالب آخر: لدي طريقة لاختبار فرضيتنا.. نحضر صندوقاً شبيهاً بالصندوق الأول، ونضع فيه دباسة، ثم نغلقه ونهزه ونقارنه بالصندوق الأول. قدم المعلم للطلاب صندوقاً فارغاً شبيهاً بالصندوق الأول ودباسة، فنفذ الطلاب اقتراح زميلهم لاختبار الفرضية.
طالب آخر: إن الصندوق أثقل، ولكن لا أسمع صوتاً فلزيماً مثل الصوت الصادر عند هز الصندوق الأصلي.
طالب آخر: ماذا لو قسنا كتلة كل من الصندوقين باستخدام الميزان؟ انظر الشكل ٦.

وجد الطلاب أن كتلة الصندوق الأصلي تساوي ٢٧٠ جم، وأن كتلة صندوق التجربة تساوي ٤١٠ جم.

تنظيم النتائج بعد أن انتهى الطلاب من اختبار الفرضية، بدأ الحوار:

المعلم: حسناً! الآن حصلتم على معلومات جديدة. ولكن قبل وضع أي

- ١: ثم تطفو علبة المشروب الغازي الذي يحتوي على سكر بينما طفت علبة المشروب الغازي بدون سكر
- ٢: أدى هذا إلى تفكيري أن اختلاف سلوك العلبة يكون تبعاً لاختلاف مكوناتها
- ٣: أن إحدى علب المشروب الغازي تحتوي على كمية سكر أقل من الأخرى



الشكل ٦ ميزان لقياس كتل الأشياء.

جدول ١ : مخطط الملاحظات

صندوق التجربة	الصندوق الأصلي	أسئلة حول ما بداخل الصندوق
- ينزلق ويبدو أنه منبسط / مسطح.	- ينزلق ويبدو أنه منبسط / مسطح.	- هل يتدحرج أم ينزلق؟
- يصدر صوتًا مكتومًا.	- يصدر صوتًا يماثل أصوات الفلزات (حديد، ألومنيوم...)	- هل يصدر صوتًا؟
- لا. كتلة الدباسة غير موزعة بانتظام.	- لا. الجسم لا يملأ الصندوق كله.	- هل تتوزع الكتلة بشكل منتظم في الصندوق كله؟
- ٤١٠ جم.	- ٢٧٠ جم.	- ما كتلة الصندوق؟

الاستنتاجات

المعلم: ماذا تعلمتم من الاستقصاء الذي قمتم به؟

أحد الطلاب: أول شيء تعلمناه هو أن فرضيتنا لم تكن صحيحة.

طالب آخر: الصندوقان ليس لهما الكتلة نفسها، وصندوق التجربة لا يصدر الصوت نفسه مثل الصندوق الأصلي. وكذلك قد يختلف نوع مادة الدباسة في الصندوق الأصلي عما في صندوق التجربة.

المعلم: إذن، أنتم استدللتم على أن الجسم في الصندوق الأصلي يختلف عن الجسم الموجود في صندوق التجربة.

أحد الطلاب: ماذا تقصد يا معلمي بالاستدلال؟

المعلم: **الاستدلال** هو التوصل إلى استنتاجات بناء على المشاهدات السابقة.

طالب آخر: إذن، نحن استدللنا على أن الجسمين مختلفان؛ لأن ملاحظتنا عن الصندوقين مختلفة، أي أننا عدنا إلى نقطة البداية.

المعلم: إذا كانت ملاحظتكم لا تدعم فرضيتكم، فإن لديكم الآن معرفة أكثر من السابق.

أحد الطلاب: هل نستطيع فتح الصندوق لنعرف ما بداخله؟

المعلم: هل تتوقع أن العلماء يستطيعون النظر إلى الأشياء التي يدرسونها دائمًا؟

طالب آخر: أتوقع أنهم لا يستطيعون ذلك وخصوصًا إذا كان الشيء كبيرًا جدًا أو صغيرًا جدًا.

المعلم: إذن، عليكم جمع المزيد من الملاحظات والمعلومات أو وضع فرضيات أو عمل أبحاث جديدة.

المعلم: كثير من العلماء أمضوا حياتهم في البحث عن إجابات، وتحلّوا بالصبر والمثابرة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الطرائق العلمية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

نشاط حدد المتغيرات الثلاثة

التي تحتاج إليها في كل تجربة، وشرح الفرق بينها.

تجربة عملية حل المشكلة بالطريقة العلمية

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإثرائية



التواصل حول نتائج الأبحاث كثيرًا ما يكمل عالم عمل عالم آخر، كما أنه من المعتاد أن يعيد عالم ما قام به غيره من العلماء. لذلك يقوم العلماء دائمًا بنشر ما يتوصلون إليه من نتائج، وكذلك الطرائق التي يستخدمونها في البحث، عن طريق المجلات، والكتب، والإنترنت، كما يحضرون المؤتمرات ويشاركون بإلقاء الكلمات عن إنجازاتهم حتى يستفيد منها علماء آخرون الشكل ٧.

✓ **ماذا قرأت؟** لماذا يتشارك العلماء في المعلومات؟

حتى يتمكن علماء الآخريين من الاستمرار في العمل وإعادة ما قاموا به



الشكل ٧ العروض من الطرائق المستخدمة في العلوم لنقل النتائج إلى الآخريين.

التجارب

قام طلاب الصف بإجراء العديد من الملاحظات حول الصندوق الأصلي وصندوق التجربة. ولمعرفة المزيد عمّا بداخل الصندوق قاموا بعمل نموذج وهو صندوق التجربة. وكانت بعض أسئلة الطلاب تدور حول تأثير عامل في عامل آخر. ومن الطرائق المستخدمة في استقصاء هذه الأسئلة إجراء تجربة مضبوطة. **والتجربة المضبوطة** تتضمن تغيير عامل وملاحظة تأثيره في عامل آخر، مع ثبات العوامل الأخرى.

المتغيرات والثوابت تخيل سباقًا تختلف فيه أطوال المسارات، فبعضها طوله ١٠٢م، وبعضها الآخر طوله ٩٨م، وبعضها طوله ١٠٠م انظر الشكل ٨. ترى كيف نحدد الأسرع؟ هل هو الذي يصل إلى خط النهاية أولاً؟ ليس من

الشكل ٨ سباق الأربع مئة متر من الأمثلة على التجارب المضبوطة؛ فالمسافة والمادة المصنوعة منها أرضية السباق وسرعة الرياح من الثوابت. أما قدرات المتسابقين والزمن الذي يحتاج إليه كل منهم للوصول إلى خط النهاية فهي متغيرات.



الضروري؛ لأن المسارات تختلف في أطوالها. **المتغيرات** عوامل يمكن أن تُغيّر أثناء التجربة. والعوامل التي يتم تغييرها أثناء التجربة تُسمى **متغيرات مستقلة**. والعوامل التي تتغير بسبب تغيير العوامل المستقلة تُسمى **متغيرات تابعة**. وهناك عوامل يتم ضبطها أثناء التجربة ولا تتغير تُسمى **الثوابت**.

الدرس

اختبر نفسك

١. قارن بين النظرية العلمية والقانون العلمي.
٢. اشرح كيف يمكن أن تتغير النظرية العلمية.
٣. وضح لماذا يستطيع العلم أن يجيب عن بعض الأسئلة، بينما لا يمكنه أن يجيب عن أسئلة أخرى؟
٤. صنف الجملة التالية، هل هي نظرية أم قانون؟ «تسخين الهواء الموجود في بالون يجعل البالون يرتفع عاليًا».
٥. اشرح الفرق بين الملاحظة والاستنتاج.
٦. اشرح الفرق بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة في تجربة ما.

تطبيق المهارات

٧. استنتج يسأل العلماء أسئلة ويجرون ملاحظات. ما أنواع الأسئلة والملاحظات التي تقوم بها لو كنت عالماً يقوم بدراسة أفواج الأسماك في المحيط؟

ج1: النظرية العلمية: تحاول تفسير سبب وقوع الأحداث
القانون العلمي: يصف أحداث نمطية تتكرر في الطبيعة

ج2: تتغير النظرية العلمية عندما تعجز عن تفسير
معلومات أو ملاحظات

ج3: يجيب العلم عن الأسئلة المتعلقة بالعالم الطبيعي عن
طريق الملاحظات والاستقصاءات ولا يستطيع العلم
الإجابة عن الآراء والأسئلة المتعلقة بالفن والكتب
والموسيقى

ج4: قانون علمي

ج5: يتم التوصل إلى الملاحظة عن طريق الحواس أما
الاستنتاج فيتم التوصل إليه عن طريق العمليات العقلية

ج6: المتغير المستقل: هو المتغير الذي يتم تغييره أثناء
التجربة

المتغير التابع: هو المتغير الذي يتبع في تغييره المتغير
المستقل

ج7: لماذا تسبح الأسماك في أفواج؟
عندما تكون الأسماك في أفواج تكون في أمان من أعدائها
أم أكثر عرضة لمهاجمة الأعداء لها؟



النماذج العلمية

ففي هذا الدرس

الأهداف

تصف أنواعاً مختلفة من النماذج.
تناقش كيفية تغير النماذج بتطور المعرفة.

الأهمية

● تساعد النماذج على توضيح المفاهيم الصعبة.

مراجعة المفردات

الطريقة العلمية عمليات يستخدمها العلماء لجمع المعلومات والإجابة عن الأسئلة.

المفردات الجديدة

النموذج

أهمية النماذج

كما أنه باستطاعتك أن تستخدم عدة طرائق للبحث، يمكنك أيضاً أن تختبر الفرضية بعدة طرائق مختلفة. وقد قام الطلاب في الدرس السابق باختبار فرضيتهم من خلال عمل نموذج للصندوق الأصلي. فبناء النماذج يساعد على اختبار الفرضية. وفي العلوم، **النموذج** محاكاة لشيء ما أو حدث ما، ويستخدم كأداة لفهم العالم الطبيعي؛ حيث تساعد النماذج على تصور أو تخيل الأشياء التي يصعب رؤيتها أو فهمها. فطلبة الصف قاموا بعمل نموذج لأنهم لم يستطيعوا رؤية ما بداخل الصندوق الأصلي.

وتستخدم النماذج أيضاً لتمثيل أشياء قد تكون صغيرة جداً، أو كبيرة جداً، أو لأحداث سريعة جداً، أو بطيئة جداً. ويوضح الشكل ٩ أنواعاً من النماذج.

أنواع النماذج

هناك ثلاثة أنواع من النماذج: نماذج مادية، ونماذج حاسوبية، ونماذج فكرية. وقد يستخدم العلماء نوعاً واحداً أو أكثر من النماذج.

النماذج المادية نماذج يمكن لمسها أو رؤيتها. ومنها: نموذج الكرة الأرضية، أو نموذج التركيب الداخلي للخلية، أو نموذج مركب كيميائي.

الشكل ٩ تساعد النماذج العلماء على تخيل أو تصور الأشياء المعقدة أو الأشياء التي لا يمكن رؤيتها ودراستها مباشرة.



نموذج يبين بعض أجرام

النظام الشمسي



نموذج التركيب الداخلي للخلية



الشكل ١٠ خريطة الطقس نموذج حاسوبي يظهر حالة الجو في مناطق واسعة. ويستخدمها العلماء في التنبؤ بالطقس، وتحذير الناس من مخاطر الظروف الجوية الصعبة.

النماذج الحاسوبية نماذج يتم بناؤها ببرامج حاسوبية. ولا يمكن لمسها، بل تعرض على شاشة الحاسوب، وتوضح حوادث لا يمكن رؤيتها بسبب طول زمن حدوثها، أو سرعة حدوثها. ومن ذلك استخدام الحاسوب في عمل نموذج لحركة الصفائح الأرضية، أو عمل نماذج لحركة أو مواقع أشياء قد تستغرق ساعات أو أياماً لحسابها يدوياً. ويوضح الشكل ١٠ استخدام النماذج الحاسوبية في التنبؤ بالطقس.

ماذا قرأت؟ ما أهمية النماذج الحاسوبية؟

توضح الأحداث السريعة جداً أو البطيئة جداً والتي يصعب رؤيتها وكذلك توضح مواقع الأجسام وحركتها التي قد يستغرق حسابها ساعات أو أياماً

تجربة عملية نمذجة الطقس
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإنشائية



عمل النماذج

تشبه طريقة عمل النماذج عملية رسم صورة لشخص غير معروف، حيث يقوم الرسام برسم صورة ذلك الشخص من خلال الأوصاف التي حصل عليها. وكلما كانت الأوصاف دقيقة كانت الصورة أفضل؛ أي أكثر مطابقة للشخص. وكذلك كلما زادت كمية المعلومات التي يجمعها العلماء حول شيء ما كان النموذج أكثر دقة.

استخدامات النماذج

عندما تفكر في النماذج قد يخطر ببالك نموذج لطائرة أو مبنى مما يستخدم في اللعب أو العرض؛ فليست جميع النماذج للاستخدام العلمي، لكنك تستخدم النماذج كثيرًا، وربما لاتدرك ذلك؛ فالرسوم التوضيحية والخرائط والنماذج الكروية هي جميعًا أمثلة للنماذج، ولها استخدامات مختلفة:

استخدام النماذج في التواصل تُستخدم بعض النماذج في عمليات التواصل العلمي لنقل الملاحظات والأفكار للآخرين، فنقل بعض الأفكار عن طريق عمل نموذج يوضحها أسهل من الكتابة عنها للآخرين، كما أن النماذج تيسر على الآخرين تصور الأفكار بطريقة محسوسة.

استخدام النماذج لاختبار التوقعات والفرضيات تُستخدم بعض النماذج لاختبار التوقعات، كما حدث مع الطلاب الذين درست عنهم أنفًا؛ فقد توقعوا أن يكون لصندوق يحوي دباسة نفس خصائص الصندوق المغلق الذي أعطاه المعلم لهم، وللتحقق من صدق توقعهم عملوا نموذجًا باستخدام دباسة وصندوق مشابه للصندوق الأصلي. وكذلك يستخدم المهندسون الأنفاق الهوائية لدراسة أثر الرياح على أداء السيارات والطائرات التي يصممونها.

استخدام النماذج لتوفير الوقت والمال والمحافظة على الأرواح في بعض الحالات تُستخدم النماذج لأن التعامل معها وإجراء الاختبارات عليها أكثر أمانًا وأقل تكلفة من استخدام الجسم الأصلي. من ذلك استخدام الدُمى بدلًا من البشر لاختبار أثر حوادث التصادم بين السيارات في راكبيها، واستخدام وكالات الفضاء لنماذج طائرات تهيئ ظروفًا تحاكي الوضع في الفضاء لتدريب طاقم رواد الفضاء، كما

ج1: قبل إضافة الزيت والصبغة الغذائية: عدم وجود أي تغير على سطح الماء

بعد إضافة الزيت والصبغة: بعد إضافة الزيت النباتي طفت قطرات الزيت

فوق الماء وظلت متماسكة حتى إضافة الصبغة الغذائية فدفعت قطرات الزيت إلى داخل الماء وانفجرت على شكل دوامات لونية

ج2: صبغات الطعام لا تمتزج بالزيت بينما تمتزج بالماء لأن السوائل المتشابهة تمتزج ببعضها ببعض



الشكل ١١ يتدرب رواد الفضاء في طائرة خاصة تهيئ ظروفًا تحاكي الوضع في الفضاء

تجربة

التفكير كالعلماء

الخطوات

١. صبّ ١٥ مل من الماء في أنبوب اختبار.
٢. صبّ ببطء ٥ مل من زيت نباتي في أنبوب الاختبار.
٣. أضف قطرتين من صبغة الطعام إلى أنبوب الاختبار، ولاحظ السائل مدة ٥ دقائق.

التحليل

١. دوّن ملاحظتك حول أنبوب الاختبار قبل إضافة الزيت النباتي والصبغة الغذائية وبعد إضافتهما.
٢. استخلص تفسيرًا علميًا لملاحظاتك.

أ- في نموذج قديم للنظام الشمسي ظهرت الأرض في المركز بينما تدور بقية الأجرام حولها.



ب- تطور نموذج جديد فيما بعد ظهرت فيه الشمس في المركز وبقية الأجرام تدور حولها.

الشكل ١٢ أ- ب تغير نموذج النظام الشمسي في كل مرة حصل فيها العلماء على معلومات جديدة.



دقتها اكتشف العلماء أن الشمس هي مركز النظام الشمسي، في حين تدور الأرض حولها مثلها مثل بقية الكواكب، واكتشفوا أيضاً أن للكواكب الأخرى أقماراً، فطوروا نموذجاً جديداً للنظام الشمسي يوضح ذلك. لم يقصد العلماء من النماذج الأولية أن يضلوا الآخرين طبعاً؛ فالعلماء يبذلون قصارى جهدهم لعمل أفضل النماذج بما يتفق مع ما لديهم من معلومات، وقد منحت نماذجهم أساساً للعلماء اللاحقين ليطوروا وينووا عليه، فالنماذج تتغير بتطور المعرفة العلمية، كما أنها ليست بالضرورة

بفضل ملاحظاتهم أن الأجرام التي نراها - ومنها الشمس والقمر والكواكب والنجوم - جميعها تدور في السماء، فتغير النموذج ليظهر الأرض في المركز والأجرام تدور حولها، كما في الشكل ١٢. ومع تزايد الملاحظات وتحسن

ج1: يمكن استخدام أوراق الرسم والحاسوب لنمذجة الطقس ويمكن أن يظهر كلا منهما الأحداث السابقة لكن نموذج الحاسوب يستطيع توقع الأحداث المستقبلية

ج2: تستخدم النماذج العلمية في التواصل العلمي لنقل الملاحظات والأفكار للآخرين بطريقة محسوسة، تستخدم النماذج أيضاً لاختبار التوقعات والفرضيات، أيضاً تستخدم النماذج لتوفير الوقت والمال والمحافظة على الأرواح حيث أنها تكون أكثر أماناً وأقل تكلفة من استخدام الجسم الأصلي

ج3: النموذج المادي: يحتاج إلى وقت ويصعب تعديله النموذج الحاسوبي: يظهر التغيرات البطيئة أو السريعة ويمكن إعادة عرضه عدة مرات لكنه لا يظهر العلاقات الفراغية بشكل جيد النموذج الفكري: يمكن أن يظهر العلاقات بين الأفكار المجردة لكنه يصعب فهمه للأحداث المستقبلية

ج4: المسافة بالكيلومترات = 107 * (5 كم / 1 سم) = 8.5 كم

الدرس

اختبر نفسك

١. استنتج ما أنواع النماذج التي تستخدم لنمذجة الطقس؟ وكيف تستخدم لتوقع الطقس؟
٢. وضح كيف تستخدم النماذج في العلوم؟
٣. صف مزايا أنواع النماذج الثلاثة وحدود إمكاناتها.

تطبيق الرياضيات

٤. يبين مقياس رسم إحدى الخرائط أن كل ١ سم يعادل ٥ كم. إذا كانت المسافة بين قريتين ٧,١ سم على الخريطة، فما المسافة الحقيقية التي تفصل بين القريتين بالكيلومترات؟



تقويم التفسيرات العلمية

ففي هذا الدرس

الأهداف

تقويم التفسيرات العلمية.

الأهمية

تقويم الادعاءات والتفسيرات العلمية يساعد على اتخاذ قرارات صائبة.

مراجعة المفردات

التوقع تخمين عقلي لما سيحدث بناء على ملاحظات ومعرفة سابقة

المفردات الجديدة

التفكير الناقد
البيانات

صدّق أو لا تصدّق

انظر إلى الشكل ١٣، هل تصدق ما ترى؟ هل تصدق كل شيء تقرأه أو تسمعه؟ فكر في شيء أخبرك به شخص ولم تصدقه. ولماذا لم تصدقه؟ وعندما تسمع عبارة معينة من شخص فإنك تسأل: «كيف عرفت ذلك؟». فإذا قررت أن ما تسمعه موثوق به فإنك تصدقه. وإذا كان غير موثوق به فإنك لا تصدقه.

التفكير الناقد عندما تقوّم شيئاً فإنك تستخدم التفكير الناقد. **التفكير الناقد** هو الربط بين ما تعرفه من معلومات مع الحقائق الجديدة لتقرر ما إذا كنت توافق على شيء ما. ويمكن تقويم أي تفسير من خلال تقسيمه إلى جزأين:

أولاً: تقويم الملاحظات بالاعتماد على المعلومات المتوفرة لديك، ثم تقدر مدى دقتها. ثانياً: تقويم الاستنتاجات التي تم بناؤها اعتماداً على الملاحظات. وتقرير ما إذا كانت تلك الاستنتاجات معقولة أم لا.

تقويم البيانات

البيانات معلومات يتم تجميعها أثناء البحث العلمي من خلال الملاحظات، ويمكن تدوينها على شكل وصف، أو جداول، أو رسوم بيانية، أو أشكال. وعندما تقوّم ادعاءً علمياً، فقد تطلب أولاً أيّ بيانات مقدّمة معه. وعليك أن تحذر من تصديق أي ادعاء غير مدعوم بالبيانات.



الشكل ١٣ في العلوم، لا يتفق الجميع على الملاحظات والاستنتاجات دائماً.

قارن هل ترى الأشياء نفسها التي يراها زملاؤك في الصورة؟

لا، قد زملائي بعض الأشياء التي لم أنتبه إليها

جدول ٢ : الطعام المفضل		
التكرار	السجل / التعداد	رغبات الناس
٣٧	++++ +++++ +++++ +++++	لحم الغنم
٢٨	++++ +++++ +++++ +++++	الدجاج

هل البيانات محدّدة؟ يجب أن تكون البيانات محدّدة، أي دقيقة. فإذا أخبرك صديقك أن معظم الناس يحبون لحم الأغنام أكثر من لحم الدجاج فما البيانات التي تحتاج إليها لتتفق مع صديقك في الرأي؟ لعلك تحتاج أن تعرف عدد الذين يفضلون لحم الغنم، وعدد الذين يفضلون لحم الدجاج في عدد محدد (عينة) من الناس. فعندما تحصل على بيانات محددة تصبح العبارة موثوقاً بها وأكثر قابلية للتصديق. ويمثل الجدول ٢ طريقة لعرض البيانات تسمى الجدول التكراري، حيث يبين الجدول التكراري؛ عدد مرات حدوث بيانات من أنواع معينة.

تدوين ملاحظات جيدة يجب على العلماء أن يدونوا ملاحظاتهم تدويناً شاملاً وكاملاً أثناء إجراء الاستقصاء، انظر إلى الشكل ١٤؛ إذ من الممكن فقدان كثير من التفاصيل المهمة إذا لم يتم تدوين الملاحظات في وقتها. كما يجب تدوين أي ملاحظة مهما كانت بسيطة أو غير متوقعة.

دفتر العلوم عندما تسجل ملاحظاتك في دفتر العلوم يجب أن تكون هذه الملاحظات مفصلة بحيث يستطيع أي شخص أن يقرأها ويعيد التجربة تماماً كما أجرتها أنت.

الشكل ١٤ هذان العالمان يسجلان ملاحظتهما خلال الاستقصاء وقبل أن يعودا إلى اليابسة. سجل استنتاجاتك هل تتوقع أن ذلك يزيد أم يقلل من مصداقية بياناتهما؟

سيزيد من مصداقية بياناتهما لأنه سيكون من الصعب نسيان شيء مهم



لذلك فإن كتابة الملاحظات خلال التجربة مباشرة أدق من كتابتها فيما بعد، اعتماداً على الذاكرة. استخدم مهارتك في الملاحظة لوصف ما تشاهده في الشكل ١٥.

هل يمكن الحصول على البيانات ذاتها مرة أخرى؟ إذا أخبرك صديقك أنه تمكن من قذف كرة مسافة ١٠٠م باستخدام مضرب فلعلك تطلب إليه أن يكرر ذلك أمامك، ولعلك تشكك في مصداقية روايته إن لم يتمكن من تكرار الضربة! بالمثل يطلب العلماء أدلة قابلة للتكرار، وعندما يصف عالم استقصاءً ما لا بد أن يكون العلماء الآخرون قادرين على الحصول على النتائج نفسها عند تكرارهم للاستقصاء، وهذا ما يُقصد بالبيانات القابلة للتكرار. عندما تقوم ببيانات علمية عليك أن تبحث فيما إذا تمكن علماء آخرون من تكرار الحصول على هذه البيانات، وإلا فإن هناك شكاً في مصداقية هذه البيانات.

تقويم الاستنتاجات

كوب ماء وبه قطعتين من البلاستيك أحدهما حمراء والأخرى خضراء وسلك حلزوني

ان الدوام المدرسي في مدرستك سيبدأ متأخراً ساعتين، وقال لك زميلك إن سبب ذلك هبوب عاصفة رملية. ولكن عندما نظرت من النافذة وجدت أن الجو صحو والسماء صافية، فهل يكون استنتاج زميلك أن سبب التأخير بسبب العاصفة الرملية معقولاً؟ إذا افترضنا جديلاً أن الاستنتاج معقول وأن الشواهد تؤيده، فهل ينتهي تقويم الاستنتاج عند هذا الحد؟ لا، فعليك أن تسأل: ما الأسباب الأخرى؟ قد تكون منطقة ما حول المدرسة تعاني من لضبب، وقد يكون هناك عطل في أحد مباني داقية الاستنتاج الأصلي موضع شك حتى رات الواردة الأخرى غير محتملة.

تقويم المواد الدعائية

هل تُستخدم عمليات العلم فقط في المختبر؟ افترض أنك رأيت إعلاناً في إحدى وسائل الإعلام، كما في الشكل ١٦ ما رأيك فيه؟ في البداية يمكن أن تسأل نفسك: هل هذا صحيح؟ يبدو من الإعلان أنه غير قابل للتصديق. إذن عليك الحصول على بيانات علمية تؤكد هذا الادعاء قبل تصديقه.

فكيف يمكنك فحص هذا الادعاء؟ وكيف يمكنك التأكد من المعلومات التي يتضمنها الإعلان؟ قد ترغب في الحصول على



الشكل ١٥ الملاحظات المفصلة

مهمة للحصول على بيانات موثوق بها.

لاحظ استعمل عشر كلمات لتصف ما تراه في الصورة.

الشكل ١٦ يجب قراءة جميع المواد وتحليلها بشكل دقيق.

وضح ماذا يعني هذا الإعلان؟

هذا الإعلان الهدف منه هو تقديم مادة إعلامية للحث على شراء المنتج المعلن عنه عن طريق محاولة إدعاء أن هذا المنتج يستطيع تقديم الحل النهائي للعديد من المشاكل التي يعاني منها المستهلكون



نتائج من أحد المختبرات المستقلة الموثوقة تؤكد أو تنفي المعلومات المتضمنة في الإعلان؛ فالنتائج التي تحصل عليها من مختبر مستقل تكون أفضل من النتائج التي تحصل عليها من مختبر تابع للشركة صاحبة المنتج.

وتصمّم المواد الإعلانية لحتكّ على شراء المنتج، ولهذا من المهمّ تقييم معلومات المنتج وبياناته التي تدعم ذلك الادعاء قبل اتخاذ قرار شراء المنتج وإنفاق أموالك.

الدرس

اختبر نفسك

١. صف أهمية إعادة التجارب العلمية.
٢. وضح كيف يمكن أن تكون الإعلانات التجارية مضللة؟

تطبيق المهارات

٣. صف شاهد ثلاثة إعلانات تجارية تُبثّ من خلال التلفاز، وقرأ ثلاثة من الإعلانات التي تنشر في الجرائد، ثم سجل ما يدّعيه كلٌّ منها، وصنفها إلى: إعلانات واقعية، أو مضلّلة، أو علمية.

ج1: للتأكد من مصداقية النتائج التي تم التوصل إليها عن طريق تقويم التفسيرات العلمية والبيانات والاستنتاجات فيصبح الدليل العلمي موثقاً به

ج2: ذلك عندما تقوم بنشر معلومات غير صحيحة في أي موضوع أو أن تحتوي بعض الإعلانات على بعض العبارات المضللة والتي يمكن أن تفهم بأكثر من معنى

من المهم تسجيل الملاحظات خلال تنفيذ الاستقصاء.

البيانات المعتمدة أو الموثوقة بيانات محددة، وقابلة للتكرار.

تقويم الاستنتاج

يجب أن يكون للاستنتاجات معنى حتى يمكن اعتمادها.

تقويم المواد الدعائية

- تقوم المختبرات المستقلة الموثوقة بفحص المنتجات للتأكد من صلاحيتها.

تعرف مكونات الاستقصاء

سؤال من واقع الحياة



يتكون الاستقصاء العلمي من مكونات عديدة؛ فبالإضافة إلى المتغيرات والثوابت التي ينبغي مراعاتها هناك المحاولة التجريبية الضابطة. في المحاولة الضابطة تُثبت جميع العوامل المؤثرة في التجربة ليقرن العالم نتائج المحاولة الضابطة بنتائج المحاولات الأخرى.

ما العوامل المختلفة في تجربة لاختبار السماد الذي يساعد على نمو أفضل للنبات؟

من العوامل المؤثرة على التجربة والتي يجب تثبيتها على جميع أنواع الأسمدة هي الأرض والتربة والهواء والماء بينما نوع السماد من العوامل المتغيرة

الخطوات

١. اقرأ التعليمات الخاصة بمكونات السماد.
٢. اعمل قائمة بالعوامل التي تبقى ثابتة خلال التجربة.
٣. تعرف متغيرات التجربة.
٤. تعرف ضابط التجربة.
٥. حدّد فرضية يمكن للمزارع أن يختبرها في تجربته.
٦. صف كيف يمكن أن يختبر المزارع فرضيته مستخدماً أنواعاً مختلفة من الأسمدة.
٧. مثل البيانات التي جمعها المزارع في رسم بياني خطي.

كان المزارع مهتماً جداً بنمو نباتاته بصورة أسرع. وعندما ذهب إلى المشتل وجد

ثلاثة أنواع من الأسمدة، أحدها السماد (أ) الذي سبق وأوصي باستخدامه، لكنه قرر عمل تجربة لتحديد أي هذه الأسمدة الثلاثة سيساعد بشكل أفضل على نمو أسرع لنباتاته. زرع المزارع أربع بذور في كل أصيص من أربعة أصص منفصلة، مستخدماً في



الأهداف

- تتعرف مكونات الاستقصاء.
- تتعرف ثوابت التجربة ومتغيراتها وضوابطها.
- تمثل نتائج التجربة بيانياً، وتستخلص الاستنتاج المناسب منها.

المواد والأدوات

- أنواع مختلفة من الأسمدة.

ج1: يزداد نمو النبات عند إضافة السماد ج بالمقارنة بعدم إضافة سماد إلى التربة؛ كما أن النبات يزداد نموه في حالة إضافة السماد أ ولكن تكون زيادة محدودة في البداية ثم يزداد النمو بداية من الأسبوع الرابع ليصبح نموه أكثر منه في حالة السماد ج؛ أما في حالة إضافة السماد ب فيكون زيادة نمو النبات أعلى منها وهذه العملية تسمى تحليل البيانات

ج2: استخدام السماد ب يساعد على نمو النباتات بشكل أسرع وهذه العملية تسمى الاستدلال

ج3: أنصح باستخدام السماد ب ثم السماد أ

الاستنتاج والتطبيق

ج1: بالطبع سيؤثر هذا على قرار المزارع فلو لم يتوافر لدى المزارع النقود الكافية لشراء السماد ب فسوف يضطر إلى شراء السماد أ أوج على حسب ما يتوافر لديه من نقود

ج2: لا يحتاج كل باحث إلى تبني الفرضية نفسها عند أداء التجربة نفسها بل يجب أن يتبع الخطوات نفسها الفرضية الثانية: سيتوقف أثر السماد بعد فترة زمنية محددة

ج3: لا، فكان من الممكن إضافة اختبار تأثير خلط نوعين من السماد ليرى إذا كانت ستعطي نتيجة أفضل أم لا حتى يقوم بعم سماد بمواصفات جودة عالية

١. صف النتائج المتضمنة في الجدول السابق. ما العملية الاستقصائية التي قمت بها الآن؟
٢. استنتج بالاعتماد على النتائج في الجدول السابق نوع السماد الذي يجب على المزارع استخدامه لتنمو نباتاته بشكل أسرع. ما العملية الاستقصائية التي قمت بها الآن؟
٣. حدّد نوع السماد الذي توصي باستخدامه لزراعة هذه الأنواع من النباتات؟

الاستنتاج والتطبيق

١. فسّر البيانات افترض أنّ السماد (ب) أعلى ثمنًا من السمادين (أ) و (ج) فهل تعتقد أن هذا يؤثر في قرار المزارع حول نوع السماد الذي سيشتريه؟ ولماذا؟
٢. وضح هل يحتاج كل باحث إلى تبني الفرضية نفسها عند أداء التجربة ذاتها؟ وما الفرضية الثانية الممكنة التي يمكن أن تضعها في هذه التجربة؟
٣. وضح ما إذا كان اختبار الفرضية الذي نفذته المزارع كافيًا.

تواصل

بياناتك

قارن استنتاجاتك باستنتاجات طلاب آخرين في الصف. وللمزيد من المساعدة ارجع إلى دليل المهارات العلمية في مصادر تعلم الطالب.

النساء والعلم



خولة الكريع

في عام ٢٠٠٧م، فازت الطبيبة والعالمة السعودية خولة الكريع بجائزة جامعة هارفارد للتميز العلمي عن أبحاثها في تشخيص البصمة الوراثية لمرضى السرطان. مما يساعد على الكشف المبكر عن هذا المرض وتعزيز الجهود الرامية إلى القضاء عليه.

ماري كوري

عالمة في الفيزياء والكيمياء، وهي أول امرأة حصلت على جائزة نوبل، كما أنها الوحيدة التي حصلت على جائزتي نوبل في مجالين مختلفين، في الفيزياء والكيمياء. من خلال أبحاثها وسعيها الحثيث مع زوجها بيير كوري، اكتشفت ماري عنصر البولونيوم والراديوم وطوّرت بعد ذلك استعمال الأشعة السينية. ووضعت فرضية مفادها أن الأشعة تنبعث من البنية الذرية للعنصر نفسه وليس من تفاعل حاصل بين الذرات. أسست هذه النظرية المجال المعروف بـ«الفيزياء الذرية» وابتكرت ماري حينها مصطلحاً جديداً يُدعى «النشاط الإشعاعي» يصف ظاهرة الإشعاع الناجم عن الذرة.

هل طيبب العائلة رجل أم امرأة؟ قبل مئة سنة، لم تُشجّع النساء على دراسة العلوم في كثير من الدول والمجتمعات ومع ذلك ظهرت مجموعة من النساء اللواتي لهن إنجاز على مستوى العالم، منهن على سبيل المثال:

ماريا جوبرت ماير

فازت عالمة الفيزياء الألمانية ماريا جوبرت ماير بجائزة نوبل للفيزياء عام ١٩٦٣م عن أبحاثها في بنية نواة الذرة. وقدمت ماريا بذلك مساهمة كبرى في زيادة فهم الإنسان لعالم الذرة.

ليلي عبد المنعم

في عام ٢٠٠٤م فازت المهندسة المصرية ليلي عبد المنعم بجائزة جلوبل العلمية بلندن عن أبحاثها في تصميم خلطات البناء المقاومة للزلازل، وهذا الإنجاز يأتي بعد أكثر من مئة إنجاز علمي قامت به ليلي في ميادين الهندسة والزراعة والإلكترونيات وغيرها.

ابحث في المواقع الإلكترونية للحصول على معلومات حول نساء حصلن على جائزة نوبل في حقول الفيزياء والكيمياء والطب، وكتب مقالة قصيرة تصف فيها حياتهن، وأهمية اكتشاف كل منهن.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية
ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت..



دليل مراجعة الفصل

مراجعة الأفكار الرئيسية

٢. هناك ثلاثة أنواع من النماذج وهي: المادية، والحاسوبية، والفكرية.
٣. يمكن تعديل النماذج في ضوء المعلومات الجديدة، فهي قابلة للتطور.

الدرس الثالث تقويم التفسيرات العلمية

١. البيانات المعتمدة أو الموثوقة بيانات محددة، وقابلة للتكرار، أي يمكن أن يتوصل إليها علماء آخرون.
٢. يعد الاستنتاج موثوقاً إذا كان مقبولاً ذا معنى، ويشكل التفسير الأقرب للصواب.

الدرس الأول العلم وعملياته

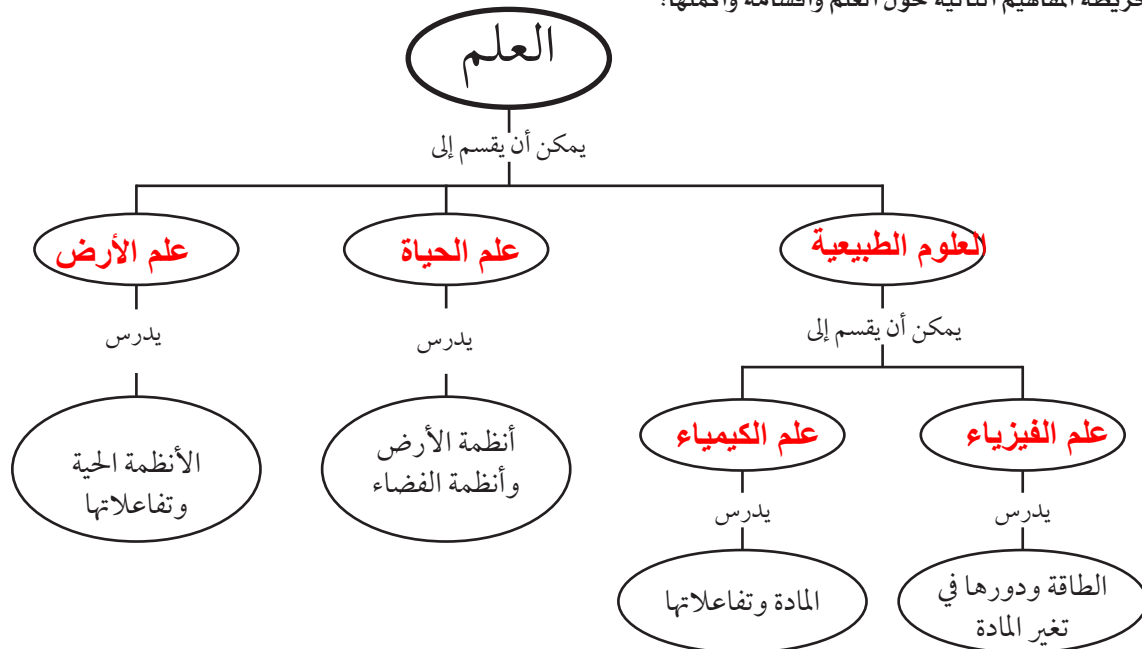
١. العلم طريقة التعلم عن العالم الطبيعي، ويمكن أن يقدم تفسيرات عن سبب حدوث الأشياء، وكيفية حدوثها.
٢. الفرضية تخمين لجواب أو تفسير منطقي متوقع مبني على معارف وملاحظات سابقة.
٣. تستخدم التجارب المضبوطة في الاستقصاءات العلمية حيث يتم تغيير عامل وملاحظة تأثيره في عامل آخر.

الدرس الثاني النماذج العلمية

١. النموذج أي تمثيل لشيء أو حدث يستخدم كأداة لفهم العالم الطبيعي، وللتواصل بالأفكار والتحقق من التوقعات وتوفير الجهد والمال. موقع بداية التعليم | beadaya.com

تصور الأفكار الرئيسية

انسخ خريطة المفاهيم التالية حول العلم وأقسامه وأكملها:



ج4: النظرية العلمية: هي محاولة لتفسير سلوك نمط معين تمت ملاحظته مرات كثيرة في العالم الطبيعي القانون العلمي: يصف أنماطاً ولكنه لا يفسر حدوث الأشياء

٧. أي مما يلي يمكن أن يفسر حدثاً في العالم الطبيعي؟

أ. قانون علمي

ب. نظرية علمية

ج. تقنية

د. تجربة علمية

٨. يُعد نموذج الطائرة مثلاً على نموذج:

أ. مادي

ب. فكري

ج. حاسوبي

د. عقلي

٩. ماذا نعني بالاستدلال؟

أ. عمل ملاحظات

ب. استبدال

ج. استخلاص نتائج

د. اختبار

التفكير الناقد

١٠. **قارن** بين القانون العلمي والنظرية العلمية من حيث

أوجه التشابه والاختلاف.

١١. **توقع** ما أسرع طريقة للوصول إلى المدرسة

في الصباح؟ اكتب بعض الطرائق التي يمكن أن

تستخدمها لاختبار توقعك.

١٢. **استخلص النتائج** عندما يقوم العلماء بتجربة علاج

جديد، يُعطى هذا العلاج لمجموعة من المرضى ولا

يُعطى لمجموعة أخرى. لماذا؟

ج1: الفرضية: هي جواب أو تخمين محتمل يعتمد على معرفتك

وملاحظتك

النظرية: هي محاولة لتفسير سلوك أو نمط معين تمت ملاحظته مرات

كثيرة في العالم الطبيعي

ج2: الثوابت: عوامل يتم ضبطها أثناء التجربة ولا تتغير

المتغيرات: عوامل يمكن أن تتغير أثناء التجربة وهي كثيرة في العالم

الطبيعي

ج3: علم الأرض: هو العلم الذي يهتم بدراسة أنظمة الأرض والفضاء

علم الفيزياء: هو العلم الذي يهتم بدراسة المادة والطاقة والعلاقات

بينهم كثيرة في العالم الطبيعي

١. الفرضية - النظرية العلمية

٢. الثوابت - المتغيرات

٣. علم الأرض - علم الفيزياء

٤. النظرية العلمية - القانون العلمي

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي.

٥. ماذا تعمل إذا كانت نتائج تجاربك لا تدعم

فرضيتك؟

أ. لا أعمل شيئاً.

ب. أعيد التجربة حتى تتفق مع الفرضية.

ج. أغير الفرضية.

د. أغير بياناتي حتى تطابق فرضيتي.

٦. ماذا نسمى صورة ثلاثية الأبعاد لبناء معين حصلنا

عليها باستخدام الحاسوب؟

أ. نموذجاً

ب. ثابتاً

ج. فرضية

د. متغيراً

ج10: كل من النظرية العلمية والقانون العلمي

تعميم؛ فالنظرية العلمية تفسر لماذا يحدث الشيء

أما القانون فيقرر حدوثه

ج12: يمكن للعلماء معرفة فعالية الدواء من خلال تأثيره

على المجموعة التي عولجت به ومقارنة مدى تحسنها

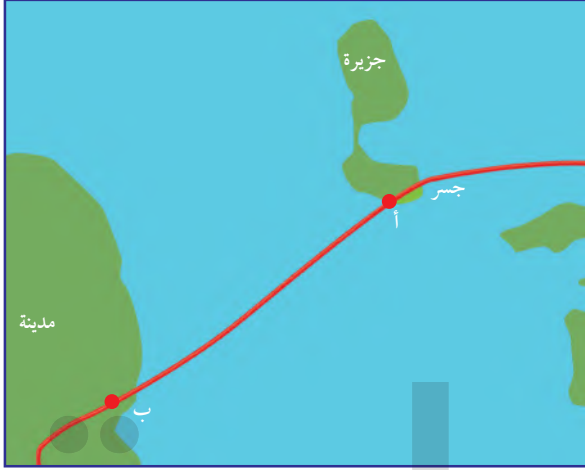
بالمجموعة التي لم تعالج بالدواء



مراجعة الفصل

تطبيق الرياضيات

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال ١٥.



١٥. استخدام التناسب تبين الخريطة أعلاه المسافة

بين نقطتين. وبيّن مقياس الرسم المستخدم

أن اسم على الخريطة يمثل ١,٠٥ كم تقريباً
على الواقع. ما المسافة التقريبية بين النقطتين

أوب؟

المسافة بين النقطتين على الخريطة =

4.5 سم

المسافة التقريبية بينهما = 4.5 *

(1.05 كم / 1 سم) = 4.7 كم

أنشطة تقويم الأداء

١٣. وضع فرضية استخدم كرة السلة وكرة الطاولة
لوضع فرضية عن عدد المرات التي ترتدها كل
منهما إذا اصطدمت بالأرض. أسقط كلتا الكرتين
من ارتفاع يعادل مستوى كتفك خمس مرات،
وسجل عدد الارتدادات في جدول. أي الكرتين
ارتدت مرات أكثر؟ ضع فرضية لتوضيح السبب.

١٤. لاحظ ضع كمية من الماء في صحن، ثم رش
مسحوق الفلفل الأسود على سطح الماء، ولاحظ
كيف يطفو الفلفل على الماء. أضف بضع قطرات
من الصابون السائل إلى الماء. ما الذي يحدث؟

الفكرة العامة

مجموعة القوى التي تؤثر في جسم ما يمكن أن تغير من حركته.

الدرس الأول

الحركة

الفكرة الرئيسية يتسارع الجسم عندما يتغير مقدار سرعته أو اتجاه حركته.

الدرس الثاني

قوانين نيوتن للحركة

الفكرة الرئيسية تغير القوى غير المتزنة مقدار سرعة الجسم أو اتجاه حركته.

الدرس الثالث

الشغل والآلات البسيطة

الفكرة الرئيسية تسهل الآلات الشغل من خلال تغيير مقدار واتجاه القوة اللازمة لأدائه.

الحركة والقوى والآلات البسيطة



موقع بداية التعليمي | www.bayaa.com

احبس أنفاسك...!

عندما يقفز هذا المتزلج فإنه يتوقف برهة في الهواء ليغير اتجاهه ويبدأ في الهبوط. كيف تتغير حركته عندما يصل إلى أخفض نقطة في مساره ويبدأ في الصعود إلى الجانب الآخر؟

في هذا الفصل سوف تتعلم كيف تؤثر القوى في حركة الجسم.

دفتر العلوم اكتب فقرة تقارن فيها بين حركتي هبوط كرة وطائرة ورقية تم

قذفها من أعلى.

عند هبوط الطائرة الورقية فإنها تطير لمسافات أثناء الهبوط؛ أما الكرة فتتهبط مباشرة دون أن تسير مسافات أفقية

نشاطات تمهيدية

وصف وتفسير الحركة اصنع المطوية التالية لتساعدك على فهم الحركة والقوى والآلات البسيطة.

المطويات منظمات الأفكار



الخطوة ١ اطو ورقة طولياً من الحافة إلى الحافة

وهي في الوضع الرأسي، واجعل الحافة الأمامية أقصر اسم من الحافة الخلفية.



الخطوة ٢ اقلب الورقة واطوها إلى ثلاثة أجزاء.

الخطوة ٣ اقطع المائدة المثلثة

ج1: إلى ارتفاع بسيط ومنخفض وسرعتها أكبر ما يمكن عند الهبوط والوصول إلى أخفض نقطة

ج2: حركة الكرة أسرع من الخطوة 2

ج3: كلما أفلتت الكرة من ارتفاع أكبر عند حافة المنحنى وصلت إلى ارتفاع أعلى عند الحافة الأخرى



نموذج الحركة على مسار نصف دائري

يجعل متزلجو اللوح هذه الحركة على مسار يشبه نصف الأنبوب تبدو سهلة، فهم يندفعون إلى أسفل أحد الجانبين، ثم يصعدون إلى الجانب الآخر، ويرتفعون فوق الحافة حيث يلتفون في الهواء، ثم يعودون. إنهم يتمرنون على هذه الحركات حتى يتقنوها. سوف تتعلم في هذا الفصل كيف يمكن تفسير هذه الحركة المعقدة بفهم تأثير القوى، ومنها قوة الجاذبية.

١. استعمل ورقة سميكة أو قطعة كرتون لعمل مسار على هيئة حرف U بين مجموعتين من الكتب، ليكون نموذجاً لنصف أنبوب. إن كرة زجاجية تصلح نموذجاً للوح التزلج.
٢. أفلت الكرة الزجاجية عند نقطة قريبة من قاع المنحنى. راقب حركتها. إلى أي ارتفاع تصل؟ أين تكون سرعتها أكبر ما يمكن؟
٣. أفلت الكرة الزجاجية عند نقطة قرب حافة المنحنى. راقب الحركة. قارن حركة الكرة الزجاجية مع حركتها في الخطوة ٢.
٤. التفكير الناقد كيف أثرت نقطة بدء الحركة في الارتفاع الذي تصل إليه الكرة الزجاجية في الجانب الآخر؟

أتهياً للقراءة

تصورات ذهنية

١ أتلم يقصد بالتصورات الذهنية تخيّل صور للأفكار الواردة في المادة العلمية أثناء قراءتها. أثناء قراءتك حاول أن تتخيل كيف تبدو الأشياء المذكورة في النص العلمي، وكيف يكون صوتها، وملمسها، ورائحتها، ومذاقها، وابتحث عن الصور والأشكال التوضيحية المرافقة للنص والتي يمكن أن تساعدك على تحقيق فهم أفضل.

٢ أترّب اقرأ الفقرة الآتية، وتأمل العبارات فوق الخط لتكوّن صورة ذهنية لما تقرأه.

- كيف تتحد القوى لتكوّن القوة المحصلة؟ إذا كانت القوى في الاتجاه نفسه فإنها تُجمع لتعطي القوة المحصلة. وإذا كانت قوتان متعاكستان فإن القوة المحصلة تساوي الفرق بينهما وتكون في اتجاه القوة الكبرى.

موقع بداية التعليمي | beadaya.com

حاول أن تجسد الأفكار المرتبطة في اتحاد القوى مكوّنًا صورًا ذهنية لها في ضوء الوصف الوارد أعلاه، ثم انظر إلى الشكل التوضيحي ص ٥١

- إلى أي درجة تطابقت الصورة الذهنية التي كونتها مع الشكل التوضيحي في الكتاب؟
- أعد قراءة الفقرة، ثم انظر إلى الشكل التوضيحي مرة أخرى. هل تغيرت أفكارك؟
- قارن الصورة الذهنية التي تكونت لديك بالصور الذهنية التي كونها أقرانك في الصف.

٣ أطبّق اقرأ الفصل، واكتب ثلاثة مواضيع تمكنت من تصورها، ثم ارسم رسمًا توضيحيًا للصور الذهنية التي كونتها.

إرشاد

حاول أن تكونَ صوراً ذهنية خاصة بك حول ما تقرأه؛ فتجسيد الأفكار يساعدك على الفهم والتذكر.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقاً على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبين السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة أثناء دراستك.

بعد القراءة م أوغ	العبارة	قبل القراءة م أوغ
	١. تشير قراءة مقياس السرعة في السيارة إلى متوسط سرعة السيارة.	
	٢. إذا كان تسارع الجسم صفراً فإن سرعته لا تتغير.	
	٣. إذا تغير مقدار السرعة دون تغير اتجاهها فإن السرعة المتجهة لم تتغير.	
	. يمكن للجسم الذي تؤثر فيه قوى محصلتها صفر أن يكون متحركاً.	
	. يعتمد تسارع الجسم على القوة المحصلة المؤثرة فيه فقط.	
	. عندما تقفز إلى أعلى فإن الأرض تؤثر فيك بقوة إلى أعلى.	
	. أنت تبذل شغلاً عندما تدفع الحائط مع أن الحائط لا يتحرك.	
	. يعد المستوى المائل من الآلات البسيطة.	
	. في بعض الآلات يكون الشغل الناتج أكبر من الشغل المبذول.	



الحركة

السرعة

تخيل أنك متزلج على لوح ذي عجلات، وتوجه متسارعاً إلى أسفل في مسارٍ نصف دائري. سوف يخفق قلبك كلما زادت سرعتك. وعند وصولك إلى أخفض جزء ستكون مسرعاً إلى درجة الشعور بالإثارة، وربما بالخوف. وعندما تغير اتجاهك صاعداً الجانب الآخر سوف تقل سرعتك. وعند وصولك إلى قمة المنحدر فإنك تكاد تتوقف عن الحركة، ويمكنك التوقف بسهولة إن أردت، أو أن تعود متسارعاً ثانية نحو أسفل المسار.

ولفهم كيف تصف حركة معقدة كهذه، فكر في حركة أبسط، مثل حركة الدراجة الميمنة في الشكل ١. ولوصف سرعة الدراجة عليك أن تعرف شيئاً عن حركتها، الأول المسافة التي قطعتها، والثاني الزمن الذي احتاجت إليه لتتحرك هذه المسافة.

السرعة المتوسطة يستطيع راكب الدراجة أن يتسارع أو يتباطأ عدة مرات خلال فترة زمنية معينة. ومن طرائق وصف حركة راكب الدراجة استخدام السرعة المتوسطة. ولحساب **السرعة المتوسطة** اقسّم المسافة التي قطعها على الزمن الذي استغرقه في قطع تلك المسافة.

$$\text{السرعة المتوسطة (م/ث)} = \frac{\text{المسافة المقطوعة (م)}}{\text{زمن الحركة (ث)}}$$

$$ع = \frac{ف}{ز}$$

ولأنّ السرعة المتوسطة تحسب بقسمة المسافة على الزمن فإنّ وحداتها تكون وحدة مسافة مقسومة على وحدة زمن. ومن ذلك أن وحدة سرعة الدراجة هي متر في الثانية، بينما وحدة سرعة السيارة هي عادة كيلومتر في الساعة.

الشكل ١ لحساب سرعة الدراجة اقسّم المسافة المقطوعة على الزمن الذي استغرقته في قطعها.

استنتج ماذا يحدث للسرعة المتوسطة لو كانت الدراجة تسير على تل منحدر إلى أسفل؟

سوف تزداد السرعة

ففي هذا الدرس

الأهداف

- تعرف كل من السرعة والتسارع.
- تربط التسارع بالتغير في السرعة.
- تحسب كلاً من المسافة والسرعة والتسارع.

الأهمية

يمكن وصف الحركة بدلالة المسافة والزمن والسرعة والتسارع.

مراجعة المفردات

المتر وحدة قياس المسافة في النظام الدولي، ويستخدم الرمز (م) اختصاراً لها.

المفردات الجديدة

- السرعة المتوسطة
- السرعة اللحظية
- السرعة المتجهة
- التسارع



ج1: المعطيات:

المسافة ف = 1350 كم

الزمن ز = 3 ساعات

المطلوب: السرعة ع = ؟ كم / ساعة

طريقة الحل: بالتعويض في معادلة السرعة عن قيمتي المسافة والزمن ع = ف / ز

السرعة المتوسطة = 1350 كم / 3 ساعات = 450 كم / ساعة

ج2: المعطيات:

المسافة ف = 5 كم

الزمن ز = 18 دقيقة

المطلوب: السرعة ع = ؟ كم / ساعة

طريقة الحل: يتم تحويل الدقائق أولاً إلى ساعات إذن 18 دقيقة = 60 / 18 = 0.3 ساعة

وبالتعويض في قانون السرعة المتوسطة عن قيمتي المسافة والزمن

السرعة المتوسطة = 5 كم / 0.3 ساعة = 16.66 كم / ساعة

١. تقطع طائرة ١٣٥٠ كم في ٣ ساعات. احسب سرعتها المتوسطة.

٢. حدد السرعة المتوسطة بوحدات كم / ساعة لمتسابق يقطع مسافة ٥ كم في ١٨ دقيقة.

موقع بداية التعليمي | beadaya.com



الشكل ٢ يقيس عداد المسافة في السيارة المسافة التي قطعها، بينما يعطي مقياس السرعة السرعة اللحظية.

صف كيف تستعمل عداد المسافة لحساب السرعة المتوسطة؟

أقيس المسافة المقطوعة باستخدام
عداد المسافات ثم أقسمها على الزمن
اللازم لقطعها

السرعة اللحظية تعد السرعة المتوسطة مفهوماً مفيداً إذا لم تكن مهتمّاً بتفاصيل الحركة. افترض مثلاً أنك قطعت في رحلة طويلة مسافة ٦٤٠ كم في ٨ ساعات. إن سرعتك المتوسطة ٨٠ كم / ساعة حتى لو كنت تعطلت لبعض الوقت بسبب الزحام مثلاً.

وإذا كنت تتسارع أو تتباطأ أحياناً فقد يكون من المفيد معرفة سرعتك عند لحظة معينة. ولتجنب تجاوز حدود السرعة القصوى المسموح بها في الطريق فإن السائق يحتاج إلى معرفة **سرعته اللحظية**؛ أي سرعته عند لحظة معينة. ويبين عداد سرعة السيارة، السرعة اللحظية للسائق، كما هو مبين في الشكل ٢. كيف تتغير سرعتك اللحظية عندما تهبط بدراجتك تلاً، أو تصعد آخر؟

ما الفرق بين السرعة اللحظية والسرعة المتوسطة؟ **ماذا قرأت؟**

السرعة الخطية: هي السرعة عند لحظة معينة
السرعة المتوسطة: هي السرعة خلال فترة زمنية



حركة القشرة الأرضية

القشرة الأرضية هي القسم الخارجي من الأرض. تنقسم القشرة الأرضية إلى قطع هائلة الحجم تتحرك ببطءٍ تسمى الصفائح. ابحث في سرعة هذه الصفائح، واعمل جدولاً في دفتر العلوم تبين فيه سرعة بعض هذه الصفائح.

السرعة الثابتة أحياناً يتحرك جسم ما لفترة زمنية قد تطول أو تقصر، بحيث لا تتغير سرعته اللحظية. إذا لم تتغير السرعة اللحظية فإن الجسم يتحرك بسرعة ثابتة. وفي هذه الحالة فإن السرعة اللحظية والسرعة المتوسطة تكونان متساويتين.

حساب المسافة إذا تحرك الجسم بسرعة ثابتة فإن المسافة التي يقطعها في فترة زمنية محددة يمكن حسابها من معادلة السرعة المتوسطة. فإذا ضربت طرفي هذه المعادلة في الزمن فسوف تحصل على المعادلة التالية:

معادلة المسافة

$$\text{المسافة المقطوعة (م)} = \text{السرعة المتوسطة (م/ث)} \times \text{الزمن (ث)}$$

$$f = e \times z$$

لاحظ أن وحدة الزمن المستعملة في السرعة وفي الفترة الزمنية لا بد أن تكون هي نفسها لكي يتم اختصارها عند حساب المسافة.

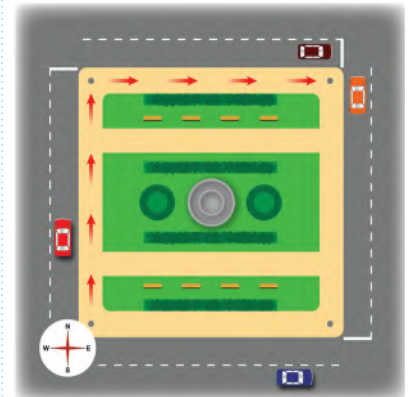
السرعة المتجهة

افترض أنك تمشي بسرعة ثابتة في شارع ما متجهاً شمالاً. وعند تقاطع طرق توجهت نحو الشرق وبدأت السير بالسرعة نفسها، كما في الشكل ٣. لقد تغيرت حركتك رغم أن سرعتك بقيت قيمتها ثابتة. لكي تصف حركتك بصورة كاملة، عليك أن تحدد السرعة التي كنت تسير بها، وكذلك اتجاه حركتك. **السرعة المتجهة** لجسم ما هي مقدار سرعة ذلك الجسم واتجاه حركته. وبذلك تتغير السرعة المتجهة لجسم ما إذا تغير مقدار سرعته، أو تغير اتجاه حركته أو كلاهما.

الشكل ٣ إذا كنت تسير نحو الشمال بسرعة ثابتة، ثم اتجهت شرقاً بالسرعة نفسها فإنك قد غيرت سرعتك المتجهة. حدد طريقة أخرى لتغيير سرعتك المتجهة.

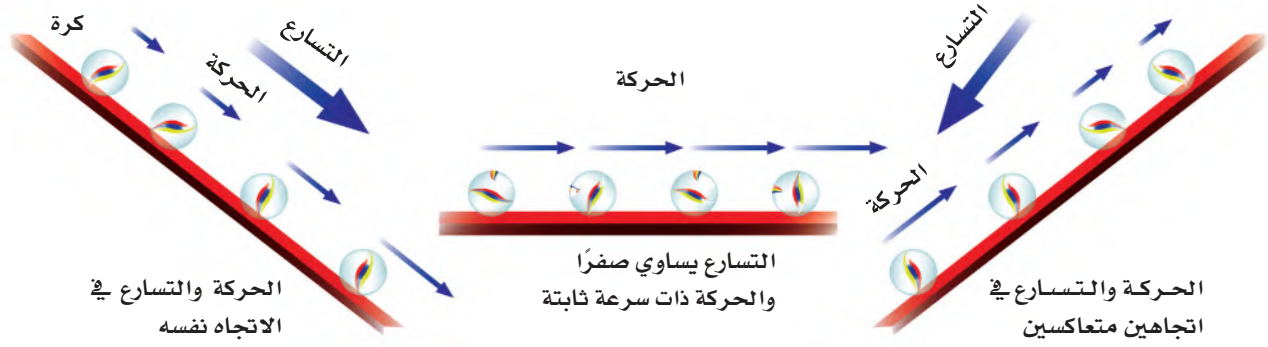
التسارع

عند قمة منحدر يكون المتزلج في حالة سكون، أي أن سرعته صفر. وعند النزول تزداد سرعته أكثر فأكثر. ولو كان المنحدر أكثر ميلًا فإن سرعته سوف تزداد بمعدل أكبر. كيف تصف تغير السرعة في هذه الحالة؟ وكما أن السرعة تصف تغير المسافة مع الزمن فإن التسارع يصف كيف تتغير السرعة مع الزمن. **التسارع** هو التغير في السرعة المتجهة مقسومًا على الزمن اللازم لهذا التغير. يبين الشكل ٤ أمثلة على التسارع عندما يتغير مقدار السرعة، بينما يبقى اتجاه الحركة ثابتًا. ولتحديد اتجاه التسارع نأخذ بالاعتبار ما يحدث للسرعة؛ فإذا كانت السرعة تزداد فالتسارع في اتجاه السرعة، وإذا كانت تتناقص فالتسارع في عكس اتجاه السرعة.



✓ **ماذا قرأت؟** صف طريقتين تتغير فيهما حركة جسم عندما يتسارع.

يمكن أن اغير من اتجاه حركة الجسم أو اغير من سرعته



الشكل ٤ إذا تغيرت سرعة جسم مع بقاء اتجاه حركته ثابتاً فإنه يتسارع. يعتمد اتجاه التسارع على تزايد أو تناقص قيمة السرعة.

حساب التسارع إذا تغيرت سرعة الجسم ولم يتغير اتجاه حركته فإنه يمكن حساب تسارعه من المعادلة التالية:

تجربة عملية سرعة الأجسام الساقطة
اربع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإثرائية

$$\text{التسارع (م/ث}^2\text{)} = \frac{\text{السرعة النهائية (م/ث)} - \text{السرعة الابتدائية (م/ث)}}{\text{الزمن (ث)}}$$



$$ت = \frac{١٤ - ٢٤}{٥} \text{ إن الوحدات الدولية للتسارع هي م/ث}^2.$$

حساب التسارع

تطبيق الرياضيات

التسارع على منحدر واجه متزلج يتحرك بسرعة ٨ م/ث انحداراً أدى إلى زيادة سرعته إلى ١٨ م/ث خلال ٥ ثوان. احسب تسارع المتزلج.

الحل

المعطيات ١

• السرعة الابتدائية: $١٤ = ٨ \text{ م/ث}$

• السرعة النهائية: $٢٤ = ١٨ \text{ م/ث}$

• الزمن: $٥ = ٥ \text{ ث}$

التسارع: $ت = ? \text{ م/ث}^2$

المطلوب ٢

عوض في معادلة التسارع بقيم الكميات المعلومة

طريقة الحل ٣

$$ت = \frac{١٤ - ٢٤}{٥} = \frac{٨ - ١٨}{٥} = \frac{-١٠}{٥} = -٢ \text{ م/ث}^2$$

اضرب إجابتك التي حصلت عليها في الزمن، ثم أضف السرعة الابتدائية،

التحقق من الحل ٤

سوف تحصل على السرعة النهائية التي وردت في السؤال أعلاه.

مسائل تدريبية

١. تسير عربة في مدينة الألعاب بسرعة ١٠ م/ث، وبعد ٥ ثوان من المسير على سكتها المنحدرة أصبحت سرعتها ٢٥ م/ث. احسب تسارع هذه العربة.
٢. تتباطأ السيارة التي تستقلها نظراً لاقترابها من إشارة ضوئية. فإذا كانت السيارة تسير بسرعة ١٦ م/ث وتوقفت خلال ٩ ثوان، فما تسارع هذه السيارة؟

ج 1 المعطيات:

السرعة البدائية: $1ع = 10$ م/ث

السرعة النهائية = $2ع = 25$ م/ث

الزمن $ز = 5$ ثوانياالمطلوب: التسارع $ت = ؟$ م / ث²

طريقة الحل: بالتعويض في معادلة الحل

تسارع العربة = (السرعة النهائية - السرعة البدائية) / الزمن

$$ت = (2ع - 1ع) / ز = (25 - 10) / 5$$

$$ت = 3 م / ث²$$

ج 2: المعطيات:

$1ع = 16$ م/ث

$2ع = 0$ م/ث

الزمن $ز = 9$ ثواني

المطلوب: التسارع $ت = ؟$ م/ث²

طريقة الحل: بالتعويض في معادلة التسارع

$$ت = (2ع - 1ع) / ز$$

$$ت = (0 - 16) / 9$$

$$ت = 1.77 م / ث²$$

والإشارة السالبة تشير إلى تباطؤ السرعة

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com



السؤال ب يمحّن بيان تسارع جسم ما من خلال منحنى السرعة - الزمن.

ج1: نعم؛ إذا قامت بتغيير اتجاهها

ج2: يمكن أن تكون السرعة اللحظية أكبر من السرعة المتوسطة خلال جزء من الرحلة وتكون أصغر خلال الجزء الآخر

ج3: نعم؛ لأن الاتجاه قد تغير

ج4: عند هبوط المنحدر يتسارع المتزلج على لوح التزلج وعند صعوده المنحدر فإنه يتباطأ فإذا كان الجانب الذي يصعده أقل انحداراً من الجانب الآخر فإنه سيقطع مسافة أكبر من تلك التي قطعها عند نزوله

الدرس

اختبر نفسك

1. فسر إذا طارت طائرة بسرعة ثابتة مقدارها ٥٠٠ كم/ساعة فهل يمكن اعتبارها تتسارع؟
2. استنتج هل يمكن للسرعة اللحظية لجسم ما أن تكون أكبر من سرعته المتوسطة؟
3. حدد هل يمكن لجسم متحرك بسرعة ثابتة في المقدار أن تتغير سرعته المتجهة؟
4. التفكير الناقد صف حركة متزلج عندما يتسارع نازلاً إلى أسفل منحدر ثم عندما يصعد الجانب الآخر من المنحدر. ماذا يمكن أن يحدث لو كان الجانب الذي يصعده أقل انحداراً من الجانب الآخر؟

تطبيق الرياضيات

1. حساب السرعة المتوسطة خلال فترة ازدياد السير قد يحتاج سائق سيارة إلى ١,٥ ساعة لقطع مسافة ٤٥ كم. احسب السرعة المتوسطة للسيارة خلال هذه الرحلة.
2. قارن المسافة المقطوعة والسرعة المتوسطة لكل من الشخصين التاليين: سار أحمد بسرعة ١,٥ م/ث لمدة ٣٠ ثانية، بينما سار سالم بسرعة ٢ م/ث لمدة ١٥ ثانية ثم بسرعة ١ م/ث لمدة ١٥ ثانية أخرى.

ج1

المعطيات:

الزمن $z = 1.5$ ساعة

المسافة $f = 4.5$ كم / ساعة

المطلوب: السرعة $e = ?$ كم / ساعة

طريقة الحل: بالتعويض في معادلة بقيم الزمن والمسافة

$e = f / z$

$e = 45 / 1.5 = 30$ كم / ساعة



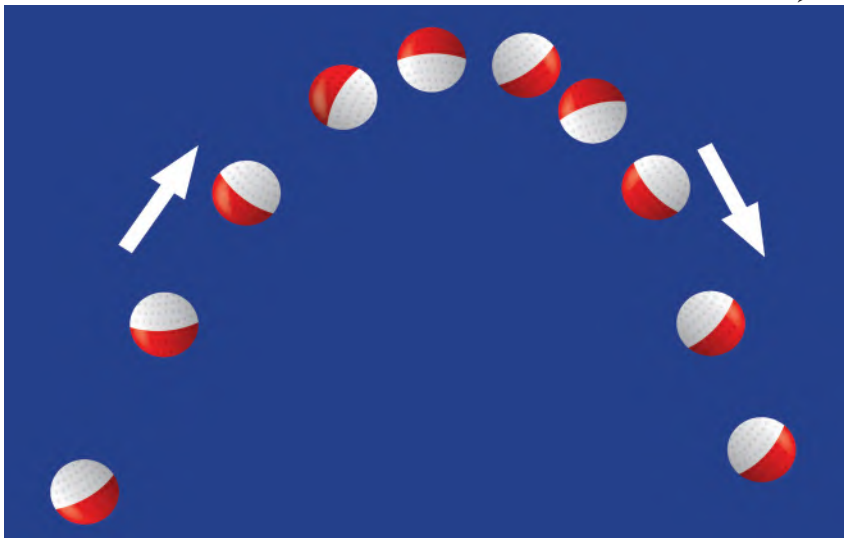
قوانين نيوتن للحركة

القوة

ما الذي يحرك الأجسام؟ إذا أردت الجلوس على المائدة فإنك تسحب الكرسي بعيداً عن الطاولة قبل أن تجلس، ثم تدفعه تحت الطاولة عندما تغادر. إنك تؤثر بقوة في الكرسي لتحركه. ف **القوة** إما دفع أو سحب وتقاس القوة بوحدة النيوتن في النظام الدولي للوحدات.

القوة والتسارع لتغيير حركة جسم ما يجب أن تؤثر فيه بقوة، وتعمل على تسارعه. فعندما تقذف كرة مثلاً، فإن يدك تؤثر بقوة في الكرة، وتؤدي إلى زيادة سرعتها، ويقال عندئذ إن الكرة تسارعت. تعمل القوة كذلك على تغيير اتجاه حركة الكرة. فبعد أن تغادر الكرة يدك يتغير مسارها كما في الشكل ٦. في أثناء تحليق الكرة تكون تحت تأثير قوة الجاذبية الأرضية لذلك يكون تسارع الكرة إلى أسفل فتتناقص سرعتها حتى تصبح صفراً عند قمة مسارها، ثم تغير اتجاه حركتها فتصبح السرعة بإتجاه التسارع نفسه، فتزيد سرعة الكرة هابطة إلى أسفل. تذكر أن تغيير اتجاه حركة جسم يعني أنه في حالة تسارع. إن قوة الجاذبية سببت تسارع الكرة. وفي كل مرة تتغير سرعة جسم ما، أو يتغير اتجاه حركته، أو يتغيران معاً فإن قوة ما تكون قد أثرت في هذا الجسم.

القوى المتزنة وغير المتزنة قد تؤثر مجموعة من القوى في جسم ما دون أن تحدث تغييراً في حركته. إذا ضغطت أنت وصديقك بقوتين متساويتين على الباب، وكانت القوتان متعاكستين فإن الباب لا يتحرك. تكون القوى متزنة إذا ألغى بعضها أثر بعض، ولم تسبب تغييراً في حركة الجسم. فإذا لم تلغ بعض القوى أثر بعض، فإنها تكون غير متزنة.



ففي هذا الدرس

الأهداف

تصف كيف تؤثر القوى في الحركة.

تحسب التسارع مستخدماً القانون الثاني لنيوتن في الحركة.

توضح القانون الثالث لنيوتن في الحركة.

تصف تأثير قوة الشد على الأجسام المختلفة.

الأهمية

تصف قوانين نيوتن أنماط الحركة سواء البسيطة منها كما في المشي، أو المعقدة كما في إطلاق الصواريخ.

مراجعة المفردات

الجاذبية (الثقالة) قوة جذب بين جسمين، تعتمد على كتلة كل منهما والمسافة بينهما.

المفردات الجديدة

- القوة
- الاحتكاك
- قوانين الحركة لنيوتن
- القصور الذاتي
- قوة الشد

الشكل ٦ بعد قذف الكرة تتبع مساراً منحنياً نحو الأرض.

فسر كيف يبين هذا المسار المنحني تسارع الكرة؟

يدل التغيير في الاتجاه على تسارع الكرة

الشكل ٧ عندما تؤثر مجموعة من القوى في جسم ما فإن القوى تكوّن قوة محصلة.



عندما تؤثر قوتان في الاتجاه نفسه في جسم ما فإن القوة المحصلة تساوي مجموعهما.



إذا أثرت قوتان متساويتان في جسم ما في اتجاهين متعاكسين فإن القوة المحصلة تساوي صفرًا.



إذا أثرت قوتان غير متساويتين في جسم ما في اتجاهين متعاكسين فإن القوة المحصلة تساوي الفرق بينهما، وتكون في اتجاه القوة الكبرى.



القوة ونبات البذور

لكي تنمو النبتة الصغيرة الضعيفة فإنّ عليها أن تؤثر بقوة كافية لدفع التربة التي فوقها. حيث تتمدد هذه الخلايا مولودة ضغطًا، وهذه القوة تنتج عن ضغط الماء الذي تمتصه خلايا النبتة التي تتمدد بدورها مولودة ضغطًا، قد يصل إلى ٢٠ ضعف الضغط الجوي. ابحث في بعض العوامل التي تؤثر في الإنبات، واكتب فقرة في دفتر العلوم تبين ما تعلمته عن ذلك.

جمع القوى إذا أثرت في الجسم أكثر من قوة فكيف تكون حركة هذا الجسم؟ للإجابة عن ذلك نوحّد هذه القوى في قوة واحدة تسمى القوة المحصلة، وهي التي تحدد حركة هذا الجسم. فكيف تتحد هذه القوى لتكوّن القوة المحصلة؟ إذا كانت القوى في الاتجاه نفسه فإنها تجمع، لتعطي القوة المحصلة، وإذا كانت قوتان متعاكستان في الإتجاه فإن القوة المحصلة تساوي الفرق بينهما، وتكون في اتجاه القوة الكبرى أو تساوي صفرًا إذا كانت القوتان المتعاكستان متساويتين الشكل ٧.

قوانين الحركة لنيوتن

كان إسحق نيوتن عام ١٦٦٥م قد حصل على شهادة البكالوريوس في كلية ترنتي بجامعة كامبردج. لكن الكلية أُغْلِقَتْ مؤقتًا؛ خوفًا من وباء الطاعون الذي أخذ ينتشر في كل أنحاء أوروبا، مما اضطر نيوتن إلى العودة إلى الريف، حيث تفرغ لمراقبة الطبيعة، والتفكير في أمورها ووقائعها، وإجراء التجارب البسيطة. وقد أثمر ذلك كثيرًا من الاكتشافات العلمية، من بينها اكتشاف قانون الجاذبية. ومن أعظم اكتشافاته توضيح أثر القوى في تغيير حالة حركة الأجسام؛ حيث أدرك أن بإمكانه تفسير الحركة من خلال مجموعة من المبادئ تعرف حاليًا بقوانين الحركة لنيوتن.

تجربة

تحديد الأوزان بوحدة النيوتن

الخطوات

١. قف على ميزان، وقس كتلتك بالكيلوجرام.
٢. خذ كتابًا كبيرًا، وقف على الميزان ثانية، وقس الكتلة الكلية لك أنت والكتاب معًا.
٣. كرر الخطوة ٢ مستعملًا كرسيًا، ومعطفًا ثقيلًا، وجسمًا رابعًا تختاره أنت.

التحليل

١. اطرح كتلتك من كل من الكتل السابقة لحساب كتلة كل جسم بالكيلوجرام.
٢. اضرب كتلة كل جسم بالكيلوجرام في ٩,٨ لحساب الوزن بالنيوتن.
٣. احسب وزنك بالنيوتن.

في المنزل

القانون الأول لنيوتن

لو أنك دفعت كتابًا على سطح الطاولة أو على أرض الغرفة فإنه ينزلق ثم لا يلبث أن يتوقف. وكذلك لو ضربت كرة الجولف فإنها تصطدم بالأرض وتتدحرج ثم لا تلبث أن تتوقف. ويبدو أن أي جسم تحرّكه يتوقف بعد فترة. ربما تستنتج من ذلك أن الجسم لكي يستمر في حركته لا بد من التأثير فيه بقوة وبصورة مستمرة. إن هذا الاستنتاج غير صحيح.

أدرك نيوتن، وقبله مجموعة من العلماء، أنه يمكن لجسم ما أن يكون متحركًا دون أن تؤثر فيه قوة محصلة. ينص القانون الأول لنيوتن على أن الجسم المتحرك لا يغير حركته ما لم تؤثر فيه قوة محصلة (قوة غير متزنة). ولذلك فإن جسمًا ساكنًا، ككتاب فوق الطاولة، سوف يستمر كذلك ما لم تؤثر فيه قوة تدفعه أو تسحبه.

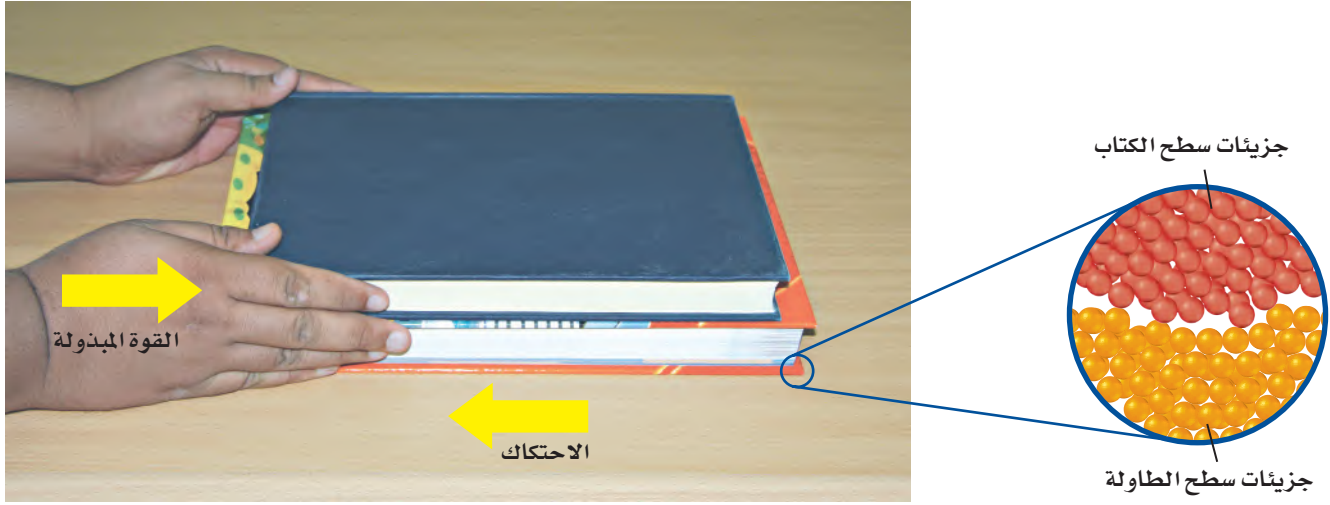
إذا دفعت كتابًا على الطاولة فإنه ينزلق ثم يتوقف. لكن ماذا يحدث لو أن هناك جسمًا في حالة حركة، مثل كرة فذفتها نحو شخص آخر؟ حسب قانون نيوتن فإنها تستمر في حركتها إلا إذا أثرت فيها قوة محصلة. وهذا يعني أن هناك قوة يجب أن تعمل لتزيد سرعة الكرة أو تبطئها أو تغير اتجاه حركتها. أي أن الكرة المتحركة في الشكل ٨ سوف تستمر في حركتها في خط مستقيم وبسرعة ثابتة ما لم تؤثر فيها قوة أو قوى غير متزنة.

الاحتكاك ينزلق الكتاب على سطح الطاولة، يتباطأ، ثم يتوقف. ووفقًا لقانون نيوتن الأول، وحيث إن حركة الكتاب تغيرت فلا بد من وجود قوة أدت إلى توقفه. تسمى هذه القوة الاحتكاك. **الاحتكاك** قوة ممانعة تنشأ بين سطوح الأجسام المتلامسة، وتقاوم حركة هذه السطوح بعضها بالنسبة لبعض. تؤثر قوة الاحتكاك دائمًا في عكس اتجاه الحركة، كما هو مبين في الشكل ٩. ولتحافظ على حركة جسم في وجود الاحتكاك عليك أن تؤثر فيه دائمًا بقوة تتغلب على قوة الاحتكاك.

ماذا قرأت؟ في أي اتجاه تؤثر قوة الاحتكاك؟ معاكسًا لاتجاه الحركة



الشكل ٨ بعد ضرب الكرة تتحرك على الأرض في خط مستقيم ما لم تؤثر فيها قوة خارجية.



الشكل ٩ ينتج الاحتكاك عن خشونة السطوح المتلامسة. تكبير الشكل يبين ما يبدو عليه سطح الكتاب و سطح الطاولة لو كان باستطاعتك رؤية جزيئاتها.

يعتمد مقدار قوة الاحتكاك على طبيعة السطحين المشتركين في الحركة. وكلما كانت الخشونة أكبر كان الاحتكاك أكبر. فلو دفعت صندوقاً على سطح من الجليد مثلاً فإنه يتحرك مسافة كبيرة قبل أن يتوقف، ولو دفعت الصندوق نفسه بقوة مساوية على سطح أملس لكنه أقل نعومة من الجليد فإنه يتحرك إلى مسافة أقل من الأولى. ولو كررت فعل ذلك على سطح سجادة خشنة فستجد أن الصندوق يكاد لا يتحرك.

القصور الذاتي والكتلة لا بد أنك لاحظت الصعوبة التي تواجهك عند تحريك جسم ثقيل، مثل الثلاجة، حتى لو كانت مزودة بعجلات. كذلك عندما تحاول أن تدفع شخصاً أكبر منك فقد لا تستطيع أن ترحله. بينما يسهل عليك دفع شخص أخف منك. وفي المقابل يصعب إيقاف جسم ثقيل متحرك، بينما يسهل ذلك بالنسبة لجسم خفيف. في كل هذه الحالات، ومنها حالة العربة المبيّنة في الشكل ١٠، يقاوم الجسم إحداث تغيير في حالة حركته. هذا الميل إلى مقاومة إحداث تغيير في حركة الجسم يسمى **القصور الذاتي**.

بناءً على الخبرة العملية فإن تحريك أو إيقاف جسم ثقيل أصعب من إيقاف جسم خفيف؛ فكلما احتوى الجسم على مادة أكثر صار إحداث تغيير في حركته أصعب. وكتلة الجسم مقدار المادة الموجودة فيه. ولذلك كلما زادت كتلة الجسم زاد قصوره الذاتي. أي أن القصور الذاتي يتناسب مع الكتلة.

القصور الذات للعربة وهي فارغة يكون أقل مما يسهل عملية تحريك العربة ويزداد القصور الذاتي للعربة وهي تحمل جهاز العرض وباقي أغراضه لأنه كلما ازدادت كتلة الجسم زاد قصوره الذاتي

الشكل ١٠ العربة لها قصور ذاتي يُقاوم تحريكها عندما تدفعها. **قارن** بين القصور الذاتي للعربة وهي فارغة، وقصورها الذاتي وهي تحمل جهاز العرض وباقي الأغراض.



تجربة عملية قانون نيوتن الأول في الحركة
اربع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإثرائية

القانون الثاني لنيوتن

حسب القانون الأول لنيوتن فإنّ التغير في حركة جسم لا يحدث إلا إذا أثرت في الجسم قوة محصلة. لكن القانون الثاني لنيوتن يخبرنا كيف تعمل القوة المحصلة هذه على تغير حركة الجسم؛ إنّ القوة المحصلة تغير السرعة المتجهة للجسم وتؤدي إلى تسارعه. ينص القانون الثاني لنيوتن على أنه إذا أثرت قوة محصلة في جسم ما فإن تسارع هذا الجسم يكون في اتجاه تلك القوة، وهذا التسارع يساوي ناتج قسمة القوة المحصلة على كتلة الجسم.

القانون الثاني لنيوتن

$$\frac{\text{القوة المحصلة (نيوتن)}}{\text{الكتلة (كجم)}} = \text{التسارع (م/ث}^2\text{)}$$

$$t = \frac{q}{k}$$

ج1: المعطيات:

الكتلة ك = 80 كجم

القوة ق م = 80 نيوتن

المطلوب: التسارع ت = ؟ م / ث²

طريقة الحل: بالتعويض بقيم القوة والكتلة في معادلة التسارع

ت = ق / ك = 80 / 80 = 1 نيوتن / كجم = 1 م / ث²

موقع بداية التعليمي | beadaya.com

ج2: المعطيات:

الكتلة ك = 20 كجم

القوة ق م = 40 نيوتن

المطلوب: التسارع ت = ؟ م / ث²

طريقة الحل: بالتعويض بقيم القوة والكتلة في معادلة التسارع

ت = ق / ك = 40 / 20 = 2 م / ث²

١. إذا دفعت صندوقاً كتلته ٢٠ كجم بقوة ٤٠ نيوتن فما تسارع الصندوق؟

٢. احسب تسارع عداء كتلته ٨٠ كجم إذا انطلق تحت تأثير قوة دفع مقدارها ٨٠ نيوتن.



الشكل ١١ يعتمد تسارع أي جسم على كل من: القوة المحصلة المؤثرة فيه، وكتلته.
قارن بين تسارع سيارة كتلتها ٩٠٠ كجم ودراجة هوائية كتلتها ١٢ كجم، إذا أثرت في كل منهما قوة مقدارها ٢٠٠٠ نيوتن.

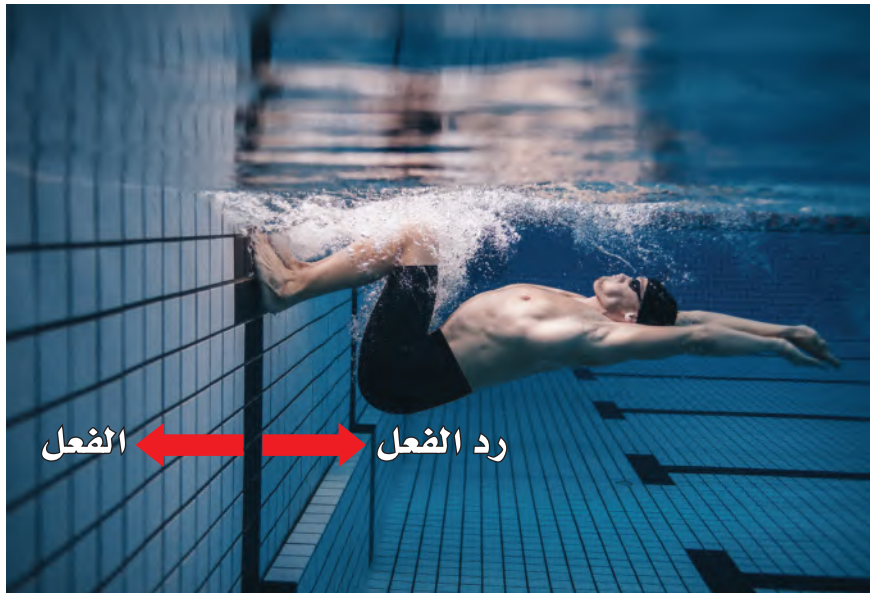
الكتلة والتسارع عندما تؤثر قوة محصلة في جسم ما فإن تسارع هذا الجسم يعتمد على كتلته. وكلما كانت كتلة الجسم أكبر زاد قصوره الذاتي وزادت بذلك صعوبة إحداث تسارع في حركته. فإذا أثرت بقوة دفع في عربة تسوق فارغة وأثرت بالقوة نفسها في ثلاجة، فإن تسارع الثلاجة سيكون أقل كثيرًا من تسارع العربة انظر الشكل ١١. وهكذا كلما كانت الكتلة أكبر كان التسارع أقل إذا كانت القوة نفسها تؤثر في الأجسام المختلفة.

القانون الثالث لنيوتن

من السهل أن تدرك أنك عندما تستند إلى جدار فإنك تضغط عليه، ولكن قد تتفاجأ لو عرفت أن الجدار أيضا يضغط عليك. بناءً على القانون الثالث لنيوتن فإنه عندما يؤثر جسم ما بقوة في جسم آخر فإن الجسم الآخر يؤثر في الجسم الأول بقوة مساوية لها في المقدار ومعاكسة لها في الاتجاه. فمثلاً عندما تسيّر على الرصيف فإنك تدفع الرصيف بقوة نحو الخلف، لكن الرصيف أيضًا يدفعك بقوة مساوية ولكن نحو الأمام. القوة التي يؤثر بها الجسم الأول هي قوة الفعل، بينما القوة التي يؤثر بها الجسم الثاني هي قوة رد الفعل. في الشكل ١٢، قوة الفعل هي القوة التي يؤثر بها السباح في جدار البركة بينما رد الفعل هو القوة التي يؤثر بها الجدار في السباح. الفعل ورد الفعل قوتان متساويتان في المقدار ومتضادتان في الاتجاه. ويوضح الشكل ١٣ في الصفحة التالية كيف تؤثر قوانين نيوتن في حركة رواد الفضاء وفي حركة المكوك الفضائي.

ماذا قرأت؟ لماذا لا تلغي قوتا الفعل ورد الفعل إحداها الأخرى؟

قوتا الفعل ورد الفعل متساويتين في المقدار ومتضادتين في الاتجاه لكن كل منهما تؤثر في جسم مختلف

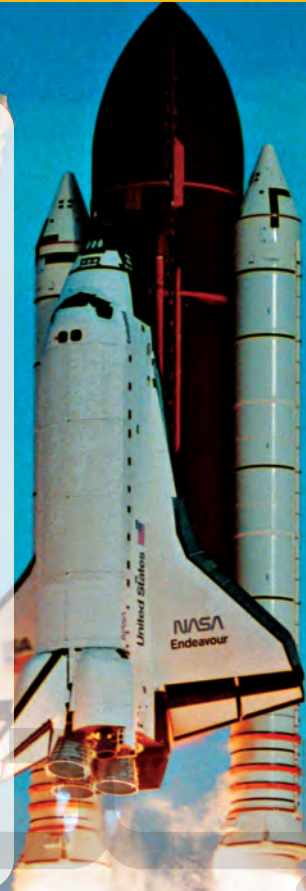
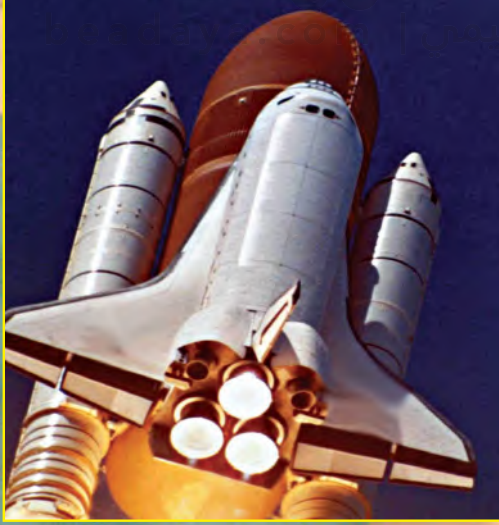


عند ثبوت القوة المؤثرة على جسمين فإن التسارع يعتمد على الكتلة فكلما زادت الكتلة زاد قصوره الذاتي وقل التسارع ولذلك فإن تسارع السيارة التي كتلتها 900 كجم أقل من تسارع الدراجة الهوائية التي كتلتها 12 كجم

العلاقة بين قوانين نيوتن ورحلات الفضاء

وبحسب القانون الثالث لنيوتن فإن لكل قوة فعل قوة رد فعل مساو له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه. إن إطلاق مكوك الفضاء يوضح القانون الثالث. احتراق الوقود في الصاروخ يولد الغازات. يعمل الصاروخ على دفع هذه الغازات للتخلص منها عند فتحة أسفل الصاروخ. قوة رد الفعل تولدها هذه الغازات، وتؤثر في الصاروخ نحو الأعلى.

يفسر القانون الثاني لنيوتن لماذا يبقى المكوك في مساره. فقوة جذب الأرض على المكوك تؤدي إلى تسارعه. وهذا يؤدي إلى تغيير اتجاه حركة المكوك بحيث يظل يدور حول الأرض.



الشكل ١٣

قوانين نيوتن للحركة شاملة فهي تنطبق على الفضاء الخارجي كما تنطبق على الأرض. وتساعد هذه القوانين في تصميم مركبات الفضاء من خلال استنتاج مساراتها عندما تطلق في تلك المسارات حول الأرض والمناطق البعيدة. إليك بعض الأمثلة على تأثير قوانين نيوتن في رحلات المكوك الفضائي.

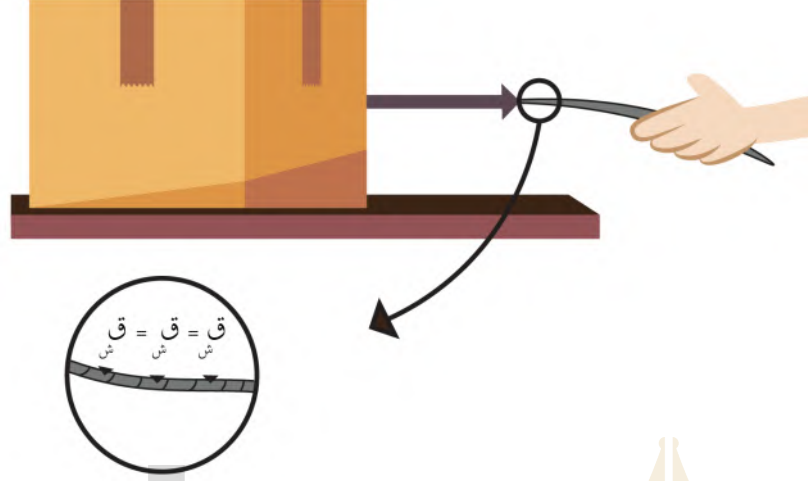


وتبعا للقانون الأول لنيوتن فإن حركة الجسم تتغير فقط إذا أثرت فيه قوة محصلة خارجية. فرائد الفضاء يدور حول الأرض مع المكوك. فلو دفع الرائد المكوك بقوة فإن المكوك بدوره سوف يدفع رائد الفضاء بقوة أيضا. وتبعاً للقانون الأول فإن هذا سوف يؤدي إلى ابتعاد رائد الفضاء عن المكوك.

قوى الشد

عند سحب جسم ما بواسطة حبل أو خيط فإنه يخضع للشد. والقوة التي تنتقل عبر حبل أو خيط أو أي أداة تشبه الحبل عند شد أحد طرفي الحبل أو كلاهما يطلق عليها **قوة الشد**. كما في الشكل ١٤.

هناك صندوق مربوط بأحد طرفي الحبل، ويقوم أحدهم بشد الحبل من الطرف الآخر. نلاحظ أن القوة التي يؤثر بها الشخص على أحد طرفي الحبل تنتقل خلال الحبل لتصل إلى الصندوق وتؤثر عليه؛ ولذا سميت بقوة الشد. ونرمز لقوة الشد بالرمز (ق ش).



الشكل ١٤ قيمة قوة الشد متساوية في جميع أجزاء الحبل.

ما الذي يحدث عند شد الحبل؟ الحبال عبارة عن خيوط مجدولة مع بعضها، وعند التأثير عليها بقوة شد (سحب) على الطرف الأيمن من الحبل تنتقل هذه القوة عبر الحبل وتصل إلى الطرف الآخر، وما يحدث هو أن قوة الشد تنتقل بالتساوي في جميع أجزاء الحبل وذلك لأن كتلة الحبل صغيرة لذلك دائماً ما تعد كتلة الحبال و الخيوط مهملة. والسبب في ذلك هو أنه لو كان للحبل كتلة كبيرة وغير مهملة، فإنه عند التأثير بقوة عليه لشد جسم ما نحتاج لبذل قوة أكبر لشد الحبل والجسم معاً وسوف نلاحظ أن قوة الشد تقل تدريجياً من مكان تأثير القوة على امتداد الحبل. كما في الشكل ١٥. ونجد أن قيمة قوة الشد القريبة من يد الطفل أكبر من قوة الشد في منتصف الحبل وتقل حتى تصل إلى الصندوق.



الشكل ١٥ عند عدم إهمال كتلة الحبل فإن قوة الشد غير متساوية في أجزاء الحبل.

فالحبال والخيوط قادرة على السحب فقط وهي لا تستطيع أن تدفع الأجسام بسبب إنحنائها كما في الشكل ١٦.



الشكل ١٦ إنحناء الحبل عند تعرضها لقوة الدفع.

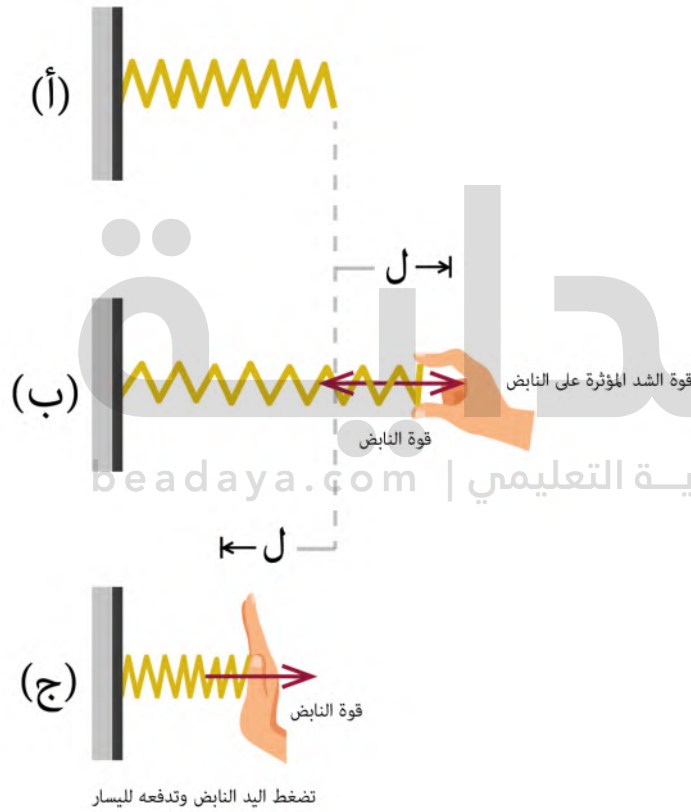
قوى الشد في النابض

يمتاز النابض بالمرونة فهو يستطيل وينضغط حسب مقدار واتجاه القوة المؤثرة عليه، وعند زوال القوة يعود لشكله الأصلي. كما في الشكل ١٧. إذا كان لدينا نابض متصل بحائط كما في الشكل ١٧-أ ولم تؤثر عليه أي قوة لشدته فإننا نصف هذا النابض بأنه متزن.

وعندما يتأثر النابض بقوة شد (سحب) نحو اليمين كيف يتغير شكل النابض؟ سنلاحظ كما في الشكل ١٧-ب أن طول النابض يزداد عندما نقوم بشده نحو اليمين وأن مقدار الزيادة في الطول (ل) يعتمد على مقدار قوة الشد المؤثرة على النابض فكلما زادت القوة يزداد مقدار طول النابض.

وبالمثل فعند التأثير على النابض بقوة لضغط النابض نحو اليسار نجد أن طول النابض يتقلص كما في الشكل ١٧-ج، ويزداد مقدار الانضغاط لحلقات النابض بزيادة القوة المؤثرة على النابض لجعله ينضغط.

وعند استطالة النابض أو انضغاطه نجد أن القوة تقوم بفعل يخزن في النابض على شكل طاقة مخزنة كامنة مرونية، ويعتمد مقدار هذه الطاقة على مقدار الاستطالة أو الانضغاط الواقع على النابض فإذا زاد مقدار الاستطالة أو الانضغاط يزداد مقدار الطاقة المخزنة في النابض.



الشكل ١٧

الحالة (أ): لا يوجد أي قوة مؤثرة في النابض.

الحالة (ب): يتأثر النابض بقوة الشد التي تؤدي إلى استطالته وقوة النابض قوة مساوية للقوة المؤثرة عليه ومعاكسة لها في الاتجاه.

الحالة (ج): يتأثر النابض بقوة فينضغط التي تؤدي إلى التقليل في طوله.

اختبر نفسك

١. اشرح العلاقة بين القصور الذاتي لجسم وكتلته.
٢. اطبق إذا أثرت قوة مقدارها ٥ نيوتن في جسم نحو اليسار وقوة أخرى مقدارها ٩ نيوتن نحو اليمين، فما القوة المحصلة؟
٣. استنتج إذا كانت سيارة تتحرك بسرعة ثابتة المقدار، فهل يلزم أن تكون واقعة تحت تأثير قوى متزنة؟
٤. حدد يتم ضغط نابض أفقيًا عن طريق التأثير عليه بقوة كما في الشكل.



ما نوع الطاقة التي يحتويها النابض المضغوط؟

٥. التفكير الناقد ينزل كتاب على سطح طاولة، بحيث تقل سرعته تدريجيًا حتى يتوقف. فسر ما إذا كان ذلك يشكل تناقضًا مع القانون الأول لنيوتن في الحركة أم لا؟

تطبيق الرياضيات

٥. احسب القوة المحصلة المؤثرة في كرة كتلتها ١٥ كجم وتسارعها ٢٠ م/ث^٢؟

ج1: كلما كانت كتلة الجسم كبيرة كلما زاد قصوره الذاتي

ج2: القوة المحصلة 4 نيوتن في اتجاه اليمين

ج3: لا، لأنه لو تحركت السيارة بسرعة ثابتة فسوف تنعطف في حركتها والانعطاف يعطي نوعاً من التسارع وهذا يعني أن هناك قوة محصلة تؤثر في السيارة

ج4: لا، لأن قوة الاحتكاك مع الطاولة تعمل على إبطاء الكتاب ثم إيقافه

ج6: المعطيات:

الكتلة ك = 0.15 كجم

التسارع ت = 20 م/ث²

المطلوب: القوة ق م = 2 نيوتن

طريقة الحل: باستخدام معادلة التسارع يمكن حساب القوة المؤثرة

ت = ق م / ك

ق م = ت × ك

ق م = 20 × 0.15 = 3 نيوتن



الشغل والآلات البسيطة

الشغل

تفسر قوانين نيوتن في الحركة كيف تغير القوى من حالة حركة الجسم. فأنت إذا أثرت بقوة في الصندوق، كما هو مبين في الشكل ١٨، فسوف يتحرك إلى أعلى. فهل يعني ذلك أنك بذلت شغلاً على الصندوق؟ عندما تفكر في الشغل ربما يتبادر إلى ذهنك الأعمال المنزلية الروتينية. أمّا في العلوم فإن تعريف الشغل أكثر تحديداً. يُبذل **الشغل** عندما تؤدي القوة المؤثرة في جسم إلى تحريك الجسم في اتجاه القوة المؤثرة نفسه.

الجهد لا يساوي الشغل دائماً إذا ضغطت على جدار فهل تبذل شغلاً؟ تذكر أنه لبذل شغل لا بد من توافر شرطين. أولاً، يجب أن تؤثر بقوة في الجسم. ثانياً، يجب أن يتحرك الجسم في اتجاه القوة المؤثرة. إذا لم يتحرك الجدار فليس هناك شغل مبذول. تخيل نفسك ترفع الصندوق في الشكل ١٤، إن يديك تؤثران بقوة إلى أعلى لرفع الصندوق، ويتحرك الصندوق إلى أعلى في اتجاه القوة، لذا فأنت بذلت شغلاً. ولكن إذا تحركت إلى الأمام وأنت تحمل الصندوق، فإنك سوف تبقى تشعر بأن ذراعيك تؤثران بقوة للأعلى على الصندوق. ولكن الصندوق يتحرك إلى الأمام. ولأن اتجاه الحركة ليس بنفس اتجاه القوة المؤثرة من ذراعيك على الصندوق فإن ذراعيك لا يبذلان شغلاً.

الشكل ١٨ يُبذل شغل فقط عندما يتحرك الجسم في اتجاه القوة المؤثرة فيه.

ففي هذا الدرس

الأهداف

- تعرف المقصود بالشغل.
- تميز بين أنواع مختلفة من الآلات البسيطة.
- توضح كيف تقلل الآلات البسيطة الجهد المبذول.

الأهمية

تسهل الآلات البسيطة الشغل المبذول.

مراجعة المفردات

نصف القطر المسافة بين مركز الدائرة وأي نقطة على محيطها.

المفردات الجديدة

- الشغل
- الآلة المركبة
- الآلة البسيطة
- الفائدة الآلية
- المستوى المائل

أنت تبذل شغلاً عند رفعك الصندوق إلى أعلى لأن الصندوق يتحرك إلى أعلى.



بالرغم من حركة الصندوق إلى الأمام فإن ذراعيك لا تبذلان شغلاً لأنهما تؤثران بقوة إلى أعلى.



العضلات والشغل

رغم أن الجدار لا يتحرك عندما تضغط عليه، لكنك تشعر بالتعب. تتقلص عضلات جسمك حينما تضغط. هذا التقلص ناتج عن تفاعلات كيميائية في عضلاتك. ونتيجة ذلك فإن جسمك يبذل شغلاً عندما تدفع. ابحث في كيفية تقلص العضلات، واكتب عن ذلك في دفتر العلم.

حساب الشغل

لبذل شغل يجب أن تؤثر قوة ويتحرك الجسم في اتجاه القوة نفسها. وكلما كانت القوة أكبر زاد الشغل المبذول. أيّ العاملين يلزمه شغل أكثر؛ رفع الحذاء من الأرض إلى ارتفاع خصرك، أم رفع كومة من الكتب من الأرض إلى الارتفاع نفسه؟

رغم أن الحذاء وكومة الكتب تحركا المسافة نفسها إلا أن القوة اللازمة لرفع الكتب أكبر. ولذلك، يلزم بذل شغل أكبر. ويمكن حساب الشغل باستخدام المعادلة التالية:

معادلة الشغل

$$\text{الشغل (جول)} = \text{القوة (نيوتن)} \times \text{المسافة (م)}$$

$$\text{ش} = \text{ق} \times \text{ف}$$

والمسافة المقصودة هنا هي تلك التي يتحركها الجسم في اتجاه القوة.

ج1: المعطيات:

المسافة: ف = 100 متر

القوة: ق = 50 نيوتن

المطلوب: الشغل ش = ؟ جول

طريقة الحل: بالتعويض في معادلة الشغل

$$\text{الشغل} = \text{ق (نيوتن)} \times \text{ف (المتر)} = 50 \times 10 = 500 \text{ جول}$$

ج2: المعطيات:

المسافة: ف = 200 متر

القوة: ق = 6 نيوتن

المطلوب: الشغل ش = ؟ جول

طريقة الحل: بالتعويض في معادلة الشغل

$$\text{الشغل} = \text{ق (نيوتن)} \times \text{ف (المتر)} = 6 \times 200 = 1200 \text{ جول}$$

١. إذا دفعت عربة حاسوب مسافة ١٠ أمتار بقوة أفقية مقدارها ٥٠ نيوتن، فما مقدار الشغل الذي تبذله؟

٢. ما مقدار الشغل الذي يبذله متسابق أولمبي أثناء ركضه مسافة ٢٠٠ متر بقوة ٦ نيوتن؟

يقاس الشغل بوحدة الجول (J)، نسبة إلى العالم البريطاني جيمس بريسكوت جول الذي بين أن الشغل والطاقة مرتبطان.

قد يساعدك على تكوين تصور عن قيمة الجول أن تعلم أنه لرفع ثمرة خوخ كبيرة من الأرض إلى ارتفاع خصرك يلزم بذل ١ جول من الشغل تقريبًا.

ما الآلة؟

كم آلة استعملت اليوم؟ وفيما استعملتها؟

الآلة أداة تسهل أداء العمل. مفتاح العلب المبين في الشكل ١٩ آلة تحول القوة الصغيرة إلى قوة أكبر، وبذلك يسهل فتح العلبة. **الآلة البسيطة** هي التي تتطلب حركة واحدة فقط. مفك البراغي مثال على الآلة البسيطة؛ فهو يعمل بحركة دائرية. ومن الآلات البسيطة: البكرة، والرافعة (العتلة)، والعجلة والمحور، والسطح المائل، والإسفين والبرغي. أما **الآلة المركبة** فتتكوّن من مجموعة من الآلات البسيطة، ومنها مفتاح العلب. تسهل الآلات البسيطة الشغل بإحدى الطرائق التالية: تغيير مقدار القوة، أو تغيير اتجاه القوة، أو كليهما معًا.

الفائدة الآلية نقول إن الآلات مفيدة؛ لأنها تقوم بمضاعفة أثر القوى المبذولة. وتعرف النسبة التي تضاعف بها الآلة أثر القوة المؤثرة بـ **الفائدة الآلية**. عندما تضغط على مقبض مفتاح العلب فإنك تؤثر فيه بقوة تسمى القوة المبذولة ويغير مفتاح العلب هذه القوة إلى قوة أخرى تؤثر في النصل الذي يقطع غطاء العلبة، وتسمى هذه القوة الناتجة. ويمكن إيجاد الفائدة الآلية بقسمة القوة الناتجة على القوة المبذولة.

معادلة الفائدة الآلية

$$\frac{\text{القوة الناتجة}}{\text{القوة المبذولة}} = \text{الفائدة الآلية}$$

✓ **ماذا قرأت؟** كيف تجعل الآلات البسيطة الشغل أسهل؟

إما بتغيير مقدار القوة أو تغيير اتجاه القوة أو كليهما معاً



الشكل ١٩ مفتاح العلب يحول القوة الصغيرة من يدك إلى قوة كبيرة على النصل الذي يقطع غطاء العلبة.

العلوم

عبر المواقع الإلكترونية

الآلات القديمة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

نشاط اكتب قصة تقع أحداثها في القرن التاسع عشر استخدم فيها شخصيات القصة ثلاث آلات قديمة. ويبيّن كيف تسهل الآلات العمل.

تجربة

ملاحظة الفائدة الآلية للبكرات

الخطوات

١. اربط حبلًا طوله ٣ أمتار في منتصف عصا مكنسة أو وتد، وأمسك هذه العصا أفقيًا. اطلب إلى زميلك أن يمسك عصا أخرى أفقيًا. لف الحبل حول كلا العصوين أربع مرات مع المحافظة على مسافة بين العصوين مقدارها نصف متر.

٢. يسحب طالب ثالث الحبل بينما يحاول زميلاه إبقاء العصوين على البعد نفسه.

٣. لاحظ ما يحدث. كرر التجربة بلف الحبل لفتين ثم ثماني لفات.

التحليل

١. صف ما شاهدت. هل استطاع الطالبان الإبقاء على العصوين متباعدين؟

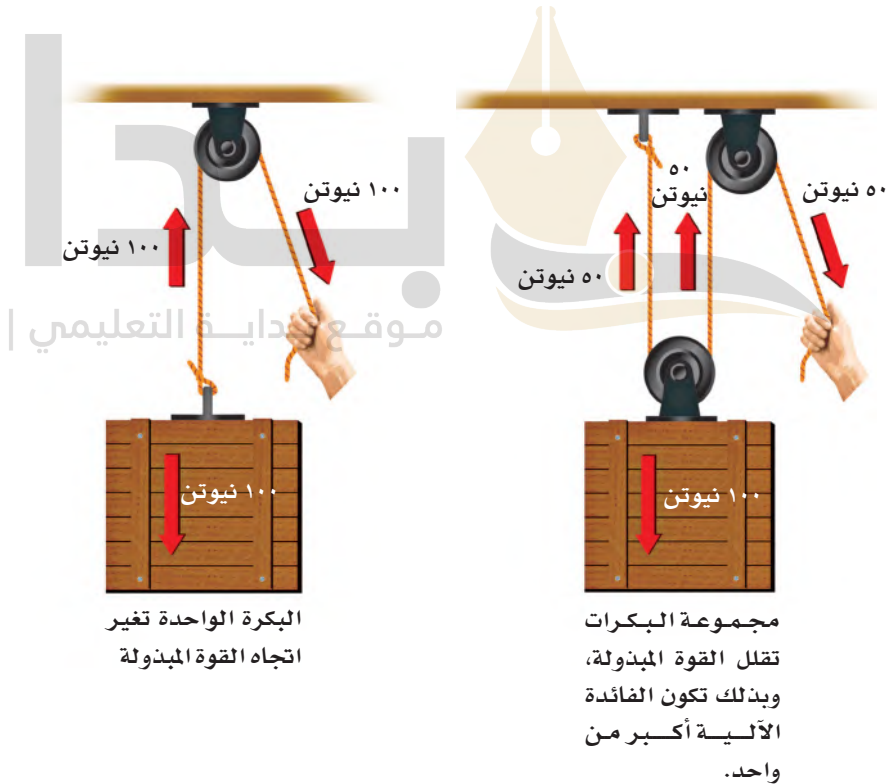
٢. قارن النتائج في حالة لف الحبل لفتين ثم أربعًا، ثم ثماني لفات حول العصوين.

البكرة

لرفع ستارة نافذة فإنك تشد حبلًا للأسفل يمر خلال بكرة تغير اتجاه القوة. فالبكرة عجلة بها تجويف في وسط إطارها يمكن أن يمر خلاله حبل. تغير البكرة اتجاه القوة المبدولة. فالبكرة البسيطة المبينة في الشكل ٢٠ تغير اتجاه القوة فقط وليس مقدارها، لذا فالفائدة الآلية لها تعادل ١.

يمكن الحصول على فائدة آلية أكبر إذا استخدمنا أكثر من بكرة واحدة كما في نظام البكرتين المبين في الشكل ٢٠ فائدته الآلية تساوي ٢.

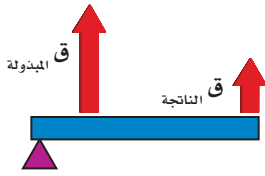
كل حبل من حبال الحمل يحمل نصف الوزن المعلق. ولذلك تكون القوة المبدولة مساوية لنصف وزن الثقل المرفوع. وهكذا، تكون الفائدة الآلية ضعف الفائدة الآلية للبكرة الواحدة. لاحظ أنه في هذه الحالة حصلنا على قوة مقدارها ١٠٠ نيوتن (٥٠ نيوتن + ٥٠ نيوتن) لرفع الصندوق وذلك بالتأثير في الحبل الحر بقوة مقدارها ٥٠ نيوتن فقط.



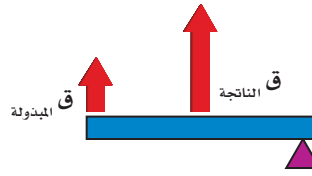
الشكل ٢٠ البكرة تغير اتجاه القوة المبدولة، وقد تعمل على إنقاص القوة اللازمة.

التحليل:

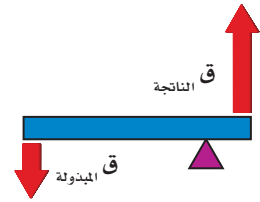
- ج1: من غير الممكن تقريباً منع سحب العصوين معاً
ج2: كلما زاد عدد لفات الحبل حول العصوين كان منع سحبهما معاً أصعب



الملقط يمثل رافعة من النوع الثالث. نقطة الارتكاز هي اليد السفلى القوة الناتجة تقع عند نهاية الملقط.



عربة اليد رافعة من النوع الثاني. نقطة الارتكاز هي العجلة، بينما تؤثر القوة المبدولة في المقبضين. والحمل، الذي يمثل القوة الناتجة، يقع بين القوة المبدولة ونقطة الارتكاز.



يستعمل المفك أحياناً بوصفه رافعة من النوع الأول، حيث تكون نقطة الارتكاز بين القوة المبدولة والقوة الناتجة.

الرافعة (العتلة)

الشكل ٢١ تصنف الرافعة (العتلة)

تبعاً لموضع كل من القوة المبدولة والقوة الناتجة ونقطة الارتكاز.

من المحتمل أن تكون الرافعة أول آلة بسيطة اخترعها الإنسان. ورافعة قضيب أو لوح يرتكز على نقطة ثابتة تسمى نقطة الارتكاز. تعمل الروافع على زيادة القوة أو زيادة المسافة التي تؤثر خلالها القوة. وكما هو موضح في الشكل ٢١، فالروافع تنقسم إلى ثلاثة أنواع، بناءً على موضع تأثير القوة المبدولة، والقوة الناتجة، ونقطة الارتكاز. ففي النوع الأول تكون نقطة الارتكاز بين القوة المبدولة والقوة الناتجة، ويستعمل النوع الأول عادة لزيادة القوة، كما هو الحال في المفك المستخدم لرفع غطاء. أما إذا وقعت القوة الناتجة بين القوة المبدولة وبين نقطة الارتكاز - كما في عربة اليد - فتكون الرافعة من النوع الثاني، وتكون القوة الناتجة دائماً أكبر من القوة المبدولة. وفي النوع الثالث تكون القوة المبدولة بين نقطة الارتكاز والقوة الناتجة. والفائدة الآلية للنوع الثالث تكون دائماً أقل من واحد، ففي النوع الثالث تزيد المسافة التي تؤثر خلالها القوة، كما في الملقط.



الشكل ٢٢ نصف قطر العجلة أكبر من نصف قطر المحور. ولذلك تكون الفائدة الآلية للعجلة والمحور أكبر من واحد.

العجلة والمحور حاول إدارة مقبض دائري من قاعدته الضيقة القريبة من الباب، ثم كرر المحاولة من رأسه العريض. ستجد أن إدارته من رأسه العريض أسهل. مقبض الباب مثال على العجلة والمحور. انظر الشكل ٢٢. يتكون هذا النظام من جسمين مثبتين معًا ويدوران حول المحور نفسه. الجزء الأكبر يسمى العجلة بينما الأصغر يسمى المحور. تحسب الفائدة الآلية لهذا النظام بقسمة نصف قطر العجلة على نصف قطر المحور، وتكون دائمًا أكبر من واحد.

✓ **ماذا قرأت؟** كيف تسهل كل من الرافعة، والبكرة، والعجلة والمحور، العمل؟

الرافعة: تضخم القوة المبدولة أو تزيد المسافة التي تؤثر خلالها القوة وهي في الحالتين تزيد من مقدار الشغل البكرة: تغير اتجاه القوة المبدولة ويمكن أن تزيدها العجلة والمحور: تزيد من القوة المبدولة وتغير من اتجاهها أيضاً

اللازم بذله ثابت في الحالتين لذلك يلزمك التأثير بقوة أقل في حالة استخدام السطح المائل. تحسب الفائدة الآلية في هذه الحالة بقسمة طول السطح المائل على ارتفاعه. وكلما زاد طول السطح المائل قلت القوة التي نحتاج إليها لتحريك الجسم. ويعتقد علماء الآثار أن قدماء المصريين قد استعملوا السطوح المائلة لبناء الأهرامات.

موقع بدارية | beadaya.com

الشكل ٢٣ تحميل هذه العربة في الشاحنة أسهل باستعمال السطح المائل. وبالرغم من دفع العربة مسافة أطول فإنه يلزم قوة أقل.





هذه الأسنان لها شكل أسافين
لتمكن المفترسات من تمزيق
اللحوم.

الشكل ٢٤ لكل من آكلات اللحوم وآكلات
الأعشاب أسنان مختلفة.



أسنان آكلات الأعشاب مفلطحة
وتستخدم في الطحن.



الإسفين هو سطح مائل متحرك له
وجه واحد أو وجهان مائلان.
فأسنانك الأمامية أسافين. والإسفين
يغير اتجاه القوة المبذولة.

**فمثلاً عندما تدفع بأسنانك الأمامية في التفاحة تتغير قوة الدفع جانبياً
لتزيج قشرة التفاحة. وتعدّ السكاكين والفؤوس أسافين تستخدم للقطع.**

يبين الشكل ٢٤ أن أسنان آكلات اللحوم تتخذ شكل الأسافين أكثر مما هي
لدى آكلات الأعشاب؛ فأسنان آكلات اللحوم تقطع وتمزق اللحم، بينما آكلات
الأعشاب تعمل على طحن المادة النباتية. يستطيع العلماء تحديد ما كان يأكله
الحيوان المتحجر بفحص أسنانه. قال تعالى: ﴿ إِنَّا كُلُّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ۝٤٩ ﴾
القمر.

البرغي عند الصعود إلى قمة جبل عالٍ فإننا نسلك طريقاً ملتفاً حول الجبل؛ لأن
هذا الطريق يكون أقل انحداراً من الطريق المستقيم الممتدّ رأسيّاً من أسفل الجبل
إلى قمته، مما يسهّل تسلّقه على الرغم من زيادة مقدار المسافة التي تقطعها لصعوده،
ويشبه هذا الطريق الجبلي البرغي (الشكل ٢٥). وهو عبارة عن سطح مائل تمثله
حزوز أو انحناءات البرغي الملتفة حول عمود شبه أسطواناني الشكل، مدبب من
أحد طرفيه وعريض من الجهة الأخرى. والبرغي يغير اتجاه القوة المبذولة كما هو
الحال في الإسفين. فعند تدوير البرغي فإن أسنان البرغي يغير اتجاه القوة المبذولة
بحيث تدفع البرغي داخل المادة. والاحتكاك بين أسنان اللولب والمادة يثبت
البرغي بقوة في مكانه.



الشكل ٢٥

ج1: زيادة القوة المؤثرة وكذلك زيادة المسافة التي تؤثر خلالها وتغيير اتجاه القوة

ج2: لأن الاحتكاك يحول بعض الشغل المبذول إلى الحرارة ولا تشارك في إنجاز الشغل

ج3: العجلة والمحور هما في الواقع رافعة تدور 360 درجة حول محور ثابت ويمكن أن تؤثر القوة المبذولة أو تتولد القوة الناتجة في أي نقطة على نصف قطر العجلة أو المحور

ج4: الذراع والساق وكلاهما من النوع الثالث للروافع

ج5: المعطيات:

المسافة: ف = 150 متر

الوزن (القوة) ق = 10000 نيوتن

المطلوب: الشغل: ش = ؟ ج و ل

طريقة الحل: بالتعويض في معادلة الشغل

ش = ق × ف = 150 × 10000 = 1500000 جول

ج6: المعطيات:

الفائدة الآلية = 10

القوة الناتجة = 2500 نيوتن

المطلوب: القوة المؤثرة = ؟ نيوتن

طريقة الحل: باستخدام معادلة الفائدة الآلية يمكن حساب

القوة المؤثرة

الفائدة الآلية = القوة الناتجة / القوة المؤثرة

القوة المؤثرة = القوة الناتجة / الفائدة الآلية

القوة المؤثرة = 2500 / 10 = 250 نيوتن

الدرس

اختبر نفسك

1. صف ثلاث طرائق تبين أن استخدام الآلة يسهل العمل.
2. فسر لماذا يكون الشغل الناتج أقل من الشغل المبذول في الآلات؟
3. قارن بين العجلة والمحور وبين الرافعة.
4. التفكير الناقد حدد جزأين من جسمك يعملان بوصفهما رافعتين. إلى أي أنواع الروافع ينتمي كل منهما؟

تطبيق الرياضيات

5. احسب الشغل اللازم لرفع حجر جيري يزن 10000 نيوتن مسافة 150 متراً.
6. احسب القوة المؤثرة اللازمة لرفع حجر وزنه 2500 نيوتن باستخدام نظام بكرات فائدته الآلية 10.

وسائل السفر

سؤال من واقع الحياة



ما الزمن الذي تستغرقه في الوصول إلى الجانب الآخر من المدينة؟ وكم تستغرق لكي تصل إلى الجانب الآخر من البلد؟ إذا كنت تخطط للسفر لأداء العمرة من مدينة الرياض إلى مكة المكرمة، فكم تستغرق الرحلة؟ وكيف يتغير زمن الرحلة إذا ذهبت بوساطة الطائرة؟ عند التخطيط لرحلة أو إجازة، من المفيد أولاً تقدير الزمن الذي

يستغرقه سفرك. وهذا يتوقف على وسيلة المواصلات التي تستقلها، ومدى السرعة التي تسافر بها، وبالطريق التي تسلكها، ويتعلق كذلك بطبيعة سطح الأرض؛ فالسفر عبر الجبال الوعرة يستغرق زمناً أكبر منه في الأراضي المنبسطة.

في ضوء هذه المعلومات يمكنك وضع خطة لرحلتك؛ بحيث تصل في الوقت المحدد. كوّن فرضية حول أسرع أشكال السفر.

الأهداف

- **تبحث** في الزمن الذي يستغرقه السفر.
- **تقارن** بين المدة الزمنية التي تستغرقها وسائل السفر المختلفة.
- **تقوم** أسرع وسيلة للسفر بين موقعين.
- **تصمم** جدولاً لعرض النتائج التي توصلت إليها، وتناقشها مع الطلاب الآخرين.

مصدر البيانات

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت لمعرفة المزيد من المعلومات عن المدة الزمنية التي تستغرقها وسائل السفر، وطرقه، والمسافات بين المواقع، وغيرها من المواضيع التي يطرحها الطلاب للبحث.

تصميم الخطة

١. **اختر** نقطة البداية والوجهة النهائية.
٢. **حدّد** مسارات واتجاهات السفر الشائعة الاستخدام بين هذين الموقعين.



استخدام الطرائق العلمية

٣. حدّد وسائل النقل الشائعة الاستخدام للتنقل بين هذين الموقعين.

٤. ابحث في كيفية تقدير زمن السفر، وفي العوامل التي تزيد أو تقلل من زمن رحلتك.



تنفيذ الخطة

١. تأكد من موافقة معلمك على خطتك قبل أن تبدأ العمل.

٢. احسب المسافة بين الموقعين والزمن الذي يستغرقه السفر بينهما لكل وسيلة نقل متاحة.

٣. سجل بياناتك في دفتر العلوم.

تحليل البيانات

١. حلّل البيانات التي دونتها في دفتر العلوم لتحديد أسرع وسيلة سفر. هل كان من الأفضل استخدام وسيلة سفر برية أم جوية؟ وهل بحثت عن وسائل أخرى للسفر؟

٢. احسب متوسط سرعة وسائل السفر التي بحثت فيها. أيها كانت أسرع وأيها أبطأ؟

٣. نظم البيانات باستخدام الحاسوب (سواء في المنزل، أو المكتبة، أو مختبر الحاسوب) لعمل رسم بياني يقارن بين أزمان السفر، ومتوسط السرعات، ومسافات وسائل السفر المختلفة، مستخدمًا رسمك البياني

لتحديد أسرع وسيلة سفر. ما العوامل الأخرى التي تؤثر في اختيارك وسيلة السفر؟

الاستنتاج والتطبيق

١. قارن نتائج زملائك، ما أكبر مسافة سفر تم البحث فيها؟ وما أقصر مسافة؟

٢. اكتب النتائج ما العوامل التي تؤثر في الزمن الذي تستغرقه وسائل السفر المختلفة؟ وكيف يختلف زمن رحلتك إذا لم تتوافر رحلة طيران مباشرة بين الموقعين؟

٣. استنتج إذا اشتملت رحلتك أو جزء منها على السفر بالطائرة فكيف يؤثر متوسط سرعة الطائرة، والزمن الذي تستغرقه للتنقل من المطار وإليه، وفترة الانتظار في إجمالي الوقت اللازم للسفر؟

تواصل

بياناتك

استخدم بياناتك وبيانات الطلاب الآخرين في عمل كتيب سفر تُضمّنهُ المدة الزمنية اللازمة للسفر إلى مواقع مختلفة حول العالم.

حقائق حول السرعة

هل تعلم أن..



أسرع مخلوق على وجه الأرض هو الصقر القطامي (الشاهين) فهو ينقض على فريسته بسرعة تتجاوز ٣٠٠ كم/ساعة، حيث تمكنه هذه السرعة الهائلة من اصطياد فرائسه التي عادة ما تكون من الطيور الأخرى.

الطائرة التي تفوق سرعتها سرعة الصوت هي أسرع وسيلة لنقل الركاب؛ إذ تبلغ سرعتها ضعف سرعة الصوت، وعندما تطير بسرعتها القصوى التي تبلغ ٢١٥٠ كم/ساعة، فإنها تقطع المسافة بين مدينتي نيويورك ولندن -٥٦٠٠ كم تقريبًا- خلال ساعتين و٥٥ دقيقة و٤٥ ثانية.



موقع **تطبيق الرياضيات** ما الزمن الذي يستغرقه الصقر القطامي لقطع المسافة بين مدينتي نيويورك ولندن إذا طار بسرعة ثابتة تساوي سرعته القصوى؟



أسرع مخلوق على اليابسة هو الفهد؛ فسرعة هذا القط الضخم الوثاب يمكن أن تتجاوز ١٠٠ كم/ساعة، وهي السرعة التي غالبًا ما تتحرك بها السيارات على الطرق السريعة غير أن الفهد لا يستطيع أن يحافظ على سرعته القصوى إلا لبضع مئات من الأمتار فقط.

ارسم شكلاً بيانيًا

ابحث في المواقع الإلكترونية عن سرعات أربعة أو خمسة حيوانات برية، ثم دون سرعاتها القصوى وارسم شكلاً بيانيًا بالأعمدة يوضح البيانات التي حصلت عليها.

ج1: كلما كان الجسم له كتلة أكبر كلما كان قصوره الذاتي أكبر كلما احتاج إلى قوة أكبر لتحريكه

ج2: التسارع هو تغير السرعة مع الزمن

ج3: الروافع والبكرات من الآلات البسيطة

ج4: يحدث الشغل عندما تؤدي قوة ما إلى تحريك جسم باتجاه تأثير ذات القوة

ج5: الآلة البسيطة تعتمد على نوع واحد من الحركة تجعل الشغل أسهل بتغيير مقدار القوة أو اتجاهها

ج6: قوانين نيوتن تفسر علاقة القوى بالحركة

ج7: الاحتكاك هي قوة تنشأ بين جسمين متلامسين وتعيق الحركة

ج8: الفائدة الآلية هي ناتج قسمة القوة الناتجة على القوة المبذولة

ج9: إذا تحرك الجسم بسرعة ثابتة فإن سرعته اللحظية تساوي سرعته المتوسطة

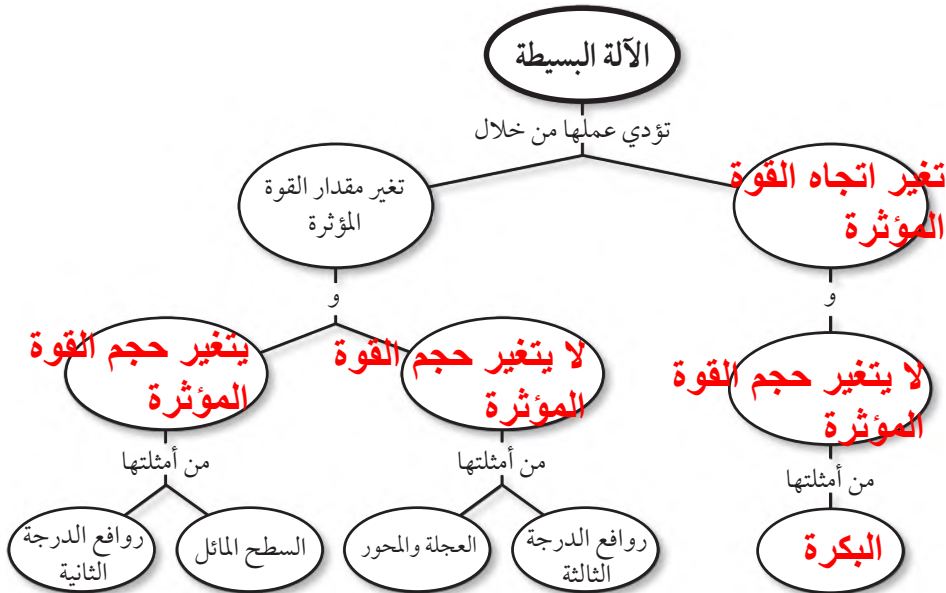
ج10: الآلة المركبة هي مجموعة من الآلات البسيطة

الحاصل في طول النابض يزداد بزيادة مقدار القوة المؤثرة عليه فتتضغط حلقات النابض.

٣. ينص القانون الثالث لنيوتن على أن لكل قوة فعل قوة رد فعل تساويها في المقدار وتعاكسها في الاتجاه.

تصور الأفكار الرئيسية

انسخ خريطة المفاهيم التالية وأكملها لتوضح المفاهيم المرتبطة بالآلة البسيطة.



استخدام المفردات

وضح العلاقة بين كل مصطلحين فيما يلي:

١. القصور الذاتي - القوة
٢. التسارع - السرعة
٣. الرافعة - البكرة
٤. القوة - الشغل
٥. الشغل - الآلة البسيطة
٦. قوانين نيوتن للحركة - القوة
٧. الاحتكاك - القوة
٨. القوة - الفائدة الآلية
٩. السرعة المتوسطة - السرعة اللحظية
١٠. الآلة البسيطة - الآلة المركبة

الحل في
الصفحة
السابقة

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

١١. أي مما يلي يقلل الاحتكاك؟
أ. السطوح الخشنة
ب. السطوح الملساء
ج. زيادة السرعة
د. زيادة مساحة السطح

١٢. ماذا يحدث عندما تؤثر قوة محصلة في جسم؟

- أ. يتسارع الجسم.
ب. يتحرك الجسم بسرعة ثابتة.
ج. يبقى الجسم في حالة سكون.
د. تزداد قوة الاحتكاك.

١٣. أي مما يلي مثال على الآلة البسيطة؟

- أ. مضرب البيسبول
ب. المقص.
ج. مفتاح العلب
د. السيارة

١٤. شاحنة كبيرة تصدم سيارة صغيرة. أي العبارات التالية صحيح؟

- أ. القوة التي تؤثر بها الشاحنة في السيارة أكبر.
ب. القوة التي تؤثر بها السيارة في الشاحنة أكبر.
ج. القوتان متساويتان.
د. ليس هناك قوى في هذه الحالة.

١٥. ما وحدة التسارع؟

- أ. م/ث^٢
ب. كجم.م/ث^٢
ج. م/ث
د. نيوتن

١٦. أي مما يلي قوة؟

- أ. القصور الذاتي
ب. التسارع
ج. السرعة
د. الاحتكاك

ج17: كتلة القطار الكبيرة تعطيه قصوراً أكبر ولذلك من الصعب أن يتوقف مباشرة

ج18: تقوم بتحويل الوحدات: سيكون 1 م = 100 سم
سيكون 200 سم /ث = 200 / 100 = 2 م/ث
1 كم = 1000 م

إذن 0.2 كم /ث² = 1000 × 0.2 = 200 م/ث
السرعة الأكبر هي 0.2 كم /ث

ج19: يتغير اتجاه حركة السيارة لذا فإن السيارة تتسارع
وحسب قانون نيوتن الثاني إذا تسارعت السيارة فإن القوى
المؤثرة فيها غير متزنة

١٧. إذا كان لدينا فريقان (أ) و (ب) يلعبان لعبة شد الحبل كما هو موضح في الشكل وكان الفريق (أ) يشد نحو اليسار بقوة مقدارها ٥٠٠ نيوتن ولم يتحرك الحبل (ر) فهذا يعني أن الفريق (ب) يشد الحبل أيضاً بقوة مقدارها ٥٠٠ نيوتن نحو اليمين. ما مقدار قوة الشد في الحبل إذا اعتبرنا أن كتلة الحبل (ر) مهملة؟

١٨. علل. قد يحتاج قطار بضائع يسير بسرعة كبيرة إلى عدة كيلومترات ليتوقف بعد استعمال المكابح (الفرامل).

١٩. القياس أي السرعات التالية أكبر: ٢٠ م/ث، ٢٠٠ سم/ث، ٢ كم/ث؟
إرشاد عبّر عن جميع هذه السرعات بالأمتار لكل ثانية، ثم قارن.

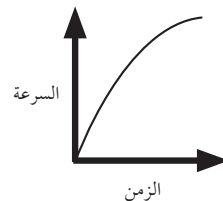
٢٠. استنتج تسير سيارة في طريق منحني بسرعة ٥٠ كم/ ساعة، وقراءة العداد ثابتة. هل القوى المؤثرة في السيارة متزنة أم غير متزنة؟

أنشطة تقويم الأداء

٢١. عرض شفهي حضر عرضاً، مع وسائل إيضاح، لتفسير أحد قوانين نيوتن للحركة، وشرحها لطلاب الصف الثالث الابتدائي.

٢٢. اختراع صمم آلة يدوية مركبة لبذل شغل محدد. بيّن الآلات البسيطة المستخدمة في تصميمك، ووصف العمل الذي تقوم به كل منها.

استخدم الرسم البياني التالي للإجابة عن السؤال ٢٢.



ج23: المعطيات:

القوة ق = 30 نيوتن - المسافة ف = 3 متر

المطلوب: الشغل ش = ؟ جول

طريقة الحل: بالتعويض عن قيمة المسافة والقوة في معادلة الشغل

٢٣. ش = ق × ف

الشغل = 30 × 3 = 90 جول

سرء

ج24: المعطيات:

الكتلوك = 2 مليون كجم - التسارع ت = 30 م / ث²

٢٤. نابض

بحيد

فسر

المطلوب: القوة ق = ؟ نيوتن

طريقة الحل: من معادلي التسارع يمكن حساب القوة المؤثرة على الصاروخ

ت = ق م / ك ومنها يمكن حساب القوة

ق م = ك × ت = 200000 × 30 = 6000000 نيوتن

ج25: المعطيات: من الرسم البياني بتحديد إحدى

النقاط وتعيين المسافة والزمن المقابل لها على

الرسم

الزمن ز = 5 ساعات - المسافة ف = 50 كم

عند قطع مسافة = 25 كم

المطلوب: السرعة ع = ؟ كم / ساعة

الزمن اللازم لقطع المسافة 25 كم = ؟ ساعة

طريقة الحل: بالتعويض في معادلة السرعة بقيم

الزمن والمسافة

ع = ف / ز = 5 / 50 = 10 كم / ساعة

الزمن اللازم لقطع مسافة 25 كم: ز = ف / ع

ز = 25 / 10 = 2.5 ساعة

استخ

٢٧



٥. ما اسم القوة التي تقاوم حركة الانزلاق بين سطحين؟

أ. القصور الذاتي

ب. التسارع

ج. الاحتكاك

د. الجاذبية

استخدم الشكل المجاور للإجابة عن السؤال ٦:



٦. ماذا يقيس عداد السرعة في السيارة؟

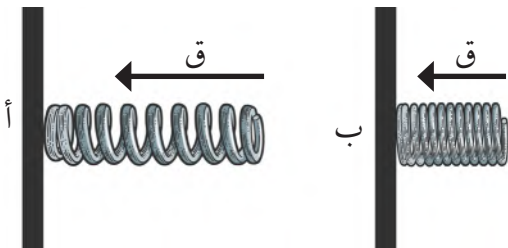
أ. متوسط السرعة

ب. السرعة اللحظية

ج. السرعة المتجهة

د. السرعة الثابتة

٧. نابض أ ونابض ب متساويان، بعد ذلك أثرنا بقوة وانضغط النابض أ قليلاً وثبت بإحكام وأثرنا بقوة أكبر على النابض ب وانضغطت حلقاته بشكل كبير وثبت بإحكام.



أي من النابضين لديه مخزون أكبر من الطاقة المخترنة؟

أ. النابض أ

ب. النابض ب

ج. النابض أ والنابض ب لديهما نفس القدر من الطاقة

د. النابض أ لديه نصف مقدار الطاقة من النابض ب

الجزء الأول أسئلة الاختيار من متعدد

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

١. تُسمى المتغيرات التي لا تتغير أثناء التجربة:

أ. مستقلة

ب. تابعة

ج. ثابتة

د. استدلالية

٢. يُسمى التخمين العلمي الذي يعتمد على الملاحظة

وجمع المعلومات السابقة بـ:

أ. توقع

ب. فرضية

ج. استخلاص

د. بيانات

٣. ماذا يحدث عندما تندرج كرة صاعدة التل؟

أ. تزيد سرعتها.

ب. يكون تسارعها صفراً.

ج. تكون السرعة والتسارع في نفس الاتجاه.

د. تكون السرعة والتسارع في اتجاهين متعاكسين.

٤. أي العبارات التالية صحيح عندما تستخدم المستوى

المائل لرفع كرسي ثقيل مقارنة برفعه رأسياً؟

أ. تحتاج إلى قوة أقل.

ب. تحتاج إلى قوة أكبر.

ج. يتحرك الكرسي لمسافة قصيرة.

د. تحتاج إلى بذل شغل أقل لتحريكه.

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

١٨. وضح أهمية استخدام حزام الأمان، مستعيناً بالقانون الأول لنيوتن في الحركة.
١٩. طبق القانون الثالث لنيوتن لتوضح الاتجاه الذي على الطاقم أن يجذف فيه لكي يتحرك قارب إلى الأمام.
٢٠. قرر شخص أن ينقل بعض الأثاث في شاحنته، ما الاحتياطات الواجب عليه مراعاتها وفق القانون الثاني لنيوتن في الحركة عندما تكون الشاحنة محملة بحمل ثقيل؟
٢١. يجلس طفل في عربة تتحرك في مسار دائري بسرعة ثابتة المقدار. هل يتحرك الطفل بتسارع أم لا في هذه الحالة؟ وضح إجابتك.



أَتَدْرِبُ

من خلال الإجابة عن الأسئلة؛ حتى أعزز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

للإستزادة

أنا طالبٌ معدٌّ للحياة، ومنافسٌ عالمياً.

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

٨. وضح. لماذا تكون التفسيرات التي يقدمها العلم للأحداث في الطبيعة تفسيرات محتملة فقط؟
 ٩. قارن بين الملاحظة والاستنتاج.
 ١٠. بيّن أهمية النماذج العلمية.
 ١١. لماذا يعد الرسم البياني فعالاً في نقل المعلومات؟
 ١٢. ما مقدار الشغل المبذول عندما تؤثر قوة مقدارها ١٠ نيوتن في مقعد ثابت دون تحريكه؟
 ١٣. كيف يشبه الإسفين السطح المائل؟
 ١٤. تسير سيارة بسرعة ١٢٠ م/ث، ثم توقفت خلال ٥ ثوانٍ. ما تسارعها؟
- استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين ١٤، ١٥:

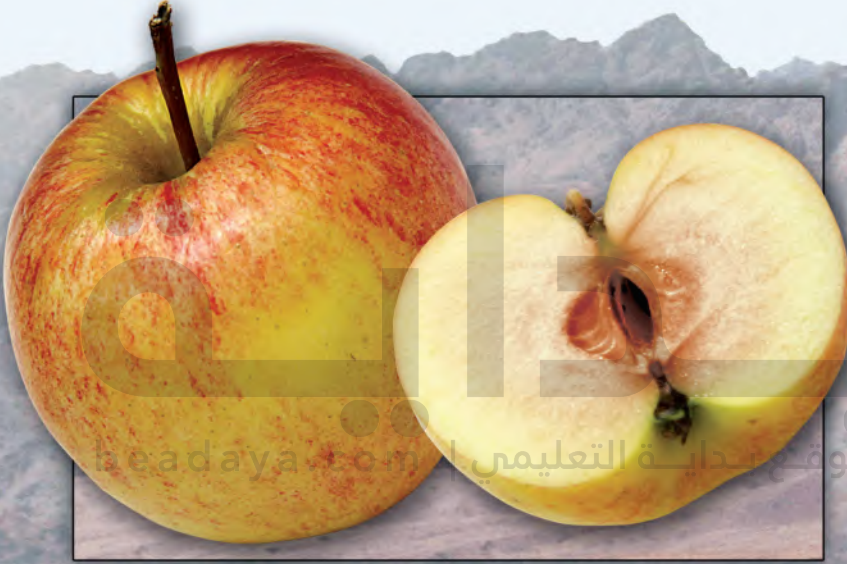


١٥. إذا كانت كتلة العربة ٢٥ كجم، وتُدفع بقوة ١٠ نيوتن، فما تسارع العربة؟
١٦. كيف سيؤثر ملء العربة بمعلبات غذائية على تسارعها، إذا دُفعت العربة بنفس القوة؟
١٧. ما الآلات البسيطة التي يتركب منها المقص؟

الحل في الأسفل

- ج7- لأن العلم يقدم التفسيرات حسب المعلومات المتوفرة في حينه وعند توفر معلومات جديدة فإنه يتم تعديل أو تغيير هذه التعديلات
- ج8- الملاحظة هو تسجيل البيانات حول حركة الشيء ومضمونه أما الاستنتاج فهو استخلاص النتائج استناداً على الملاحظات التي سجلتها
- ج9- تتيح للعلماء أن يتصوروا الأشياء التي يصعب مشاهدتها و فهمها
- ج10- وذلك لأنه يحتوي على البيانات والمعلومات التي تم جمعها أثناء البحث العلمي من خلال الملاحظات فيوضح العلاقة بين المتغيرات
- ج11- لا ينتج شغل من تأثير هذه القوة
- ج12- الإسفين هو سطح مائل متحرك بجانب واحد أو بجانبين
- ج13- التسارع = (السرعة النهائية - السرعة النهائية) / الزمن
ت = $5 - 120 / 24 = 24$ م/ث² والإشارة السالبة تعني تناقص السرعة
- ج14- التسارع = القوة المؤثرة / الكتلة
التسارع = $10 / 25 = 0.4$ م/ث²
- ج15- يكون تسارع العربة أقل، لأن زيادة كتلة الجسم يصعب أن يتسارع
- ج16- الإسفين والرافعة
- ج17- عند سير السارة يكتسب الجسم الحركة وعند توقف السيارة بشكل مفاجئ فإن الجسم يحتفظ بحالته من الحركة مما يؤدي إلى اندفاعه إلى الأمام فيمكن أن يرتطم بمقود السيارة إذا لم يستخدم حزام الأمان
- ج18- يجب أن يجذب الطاقم إلى الخلف فيؤثر بقوة باتجاه الخلف على الماء على المجذف بقوة متساوية في المقدار مع قوة الجذب ومعاكسة لها في الاتجاه فتدفع القارب والمجذاف إلى الأمام
- ج19- عندما تزداد كتلة الشاحنة تزداد القصور الذاتي لها فيصعب تغيير السرعة أو الاتجاه لذا يجب على السائق قبل دخوله منعطف أن يضغط على الفرامل ويقلل السرعة ليسهل تغيير الاتجاه
- ج20- يتحرك الطفل في مسار دائري بسرعة ثابتة إذاً فهو يغير من اتجاه حركته لذلك فإن الطفل يتسارع في هذه الحالة

هل نضت انتباهك تغيير لون التفاح إذا ترك معرضاً للهواء بعد تقطيعه؟ يسبب تقطيع التفاح تحطم خلاياه وتعرض مكوناتها لأكسجين الهواء، ومن هذه المكونات إنزيم ينشط تأكسد بعض المركبات الفينولية في وجود الأكسجين لتنتج مركبات بنية داكنة. تعتبر قدرة المواد على التأكسد خاصية هامة، لكنها قد لا تكون مرغوبة أحياناً؛ فعملية التأكسد هي المسؤولة عن صدأ الحديد في العديد من الآلات والمنشآت من حولنا، مثل السفينة الحديدية المبينة في الصورة. ويؤدي صدأ الحديد - وهو مركب كيميائي يتكون من ذرتي حديد وثلاث ذرات أكسجين أي أن صيغته الجزيئية هي Fe_2O_3 - إلى هشاشة الأجسام المصنوعة من الحديد، وبالتالي تلفها.



مشاريع الوحدة

ارجع إلى أي موقع إلكتروني للبحث عن فكرة أو موضوع يمكن أن يكون مشروعاً تنفذه بنفسك. ومن المشروعات المقترحة ما يلي:

- **التقنية** ابحث في التحديات التي يواجهها المهندسون عند استخدامهم الحديد في الآلات والمنشآت المختلفة، والتقنيات التي يتعاملون من خلالها مع هذه التحديات.
- **النماذج** اعمل نموذجاً حاسوبياً تقارن فيه بين النماذج الذرية المختلفة.

البحث عبر

الشبكة الإلكترونية

مضادات الأكسدة: ابحث عبر المواقع الإلكترونية عن مصطلح "مضادات الأكسدة" في الغذاء. اعرض ما توصلت إليه على زملائك في الصف مبيّناً المقصود بمضادات الأكسدة والدور الذي تقوم به في الجسم.

المادة وتغيراتها

الفكرة العامة

جميع المواد لها خواص فيزيائية وأخرى كيميائية، ويمكن تغيير كليهما.

الدرس الأول

الخواص والتغيرات الفيزيائية
الفكرة الرئيسة يمكن ملاحظة الخواص الفيزيائية للمادة، وقياسها وتغييرها.

الدرس الثاني

الخواص والتغيرات الكيميائية
الفكرة الرئيسة للمادة خواص كيميائية، والتغير الكيميائي للمادة يغير ماهيتها.

أبحاث تحت الماء

الغواص الذي يظهر في الصورة مهندس جيولوجي يجري مسحًا لقاع المحيط بحثًا عن المعادن.

كم من أشكال المادة يوجد في الصورة؟ في هذا الفصل ستتعرف الأشكال (الحالات) الأربعة للمادة، وخواصها الكيميائية والفيزيائية.

دفتري العلوم اعمل قائمة بحالات المادة التي تستطيع مشاهدتها في الصورة.

الحالة الغازية في الفقاعات في الماء والحالة السائلة هي الماء
والحالة الصلبة وهي الشعب المرجانية

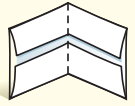
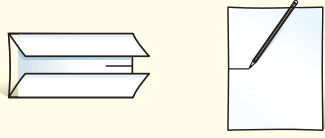
نشاطات تمهيدية

المطويات

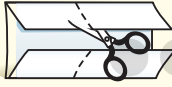
خواص المادة اعمل هذه المطوية لتساعدك على تنظيم أفكارك حول خواص المادة.

منظمات الأفكار

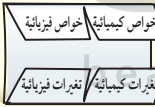
الخطوة ١ ارسم علامة في منتصف حافة الورقة، ثم اطو حافتي الورقة بحيث تلاصقان نقطة المنتصف.



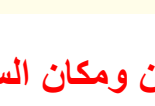
الخطوة ٢ اطو الورقة من منتصفها من حافة إلى أخرى.



الخطوة ٣ اقلب الورقة رأسياً، ثم افتحها وقصّها على طول حطّي الطي، كما هو موضح في الصورة، بحيث تنتج أربعة ألسنة.



الخطوة ٤ اكتب عنواناً لكل لسان كما هو مبين في الشكل.



هل تستطيع تصنيف قطع النقود حسب خواصها؟

أعطاك معلمك مجموعة من قطع النقود، وطلب منك تصنيفها إلى مجموعات. في هذا الفصل، سوف تتعلم كيف تتعرف الأشياء بناءً على خواصها الكيميائية والفيزيائية. وعند فهم هذه المبادئ عن المادة، سوف تكتشف كيف تصنف الأشياء أو توضع في مجموعات.

١. انظر إلى مجموعة القطع النقدية.
٢. اختر خاصية تساعدك على فرز النقود، ووضعه في مجموعات.
٣. صنّف النقود وافصل بينها حسب الخاصية التي اخترتها، ثم سجّل بياناتك في جدول تكراري.
٤. وضح كيف صنّفت هذه النقود. قارن طريقتك في التصنيف بطرائق التصنيف التي استعملها زملاؤك.
٥. التفكير الناقد. اكتب فقرة في دفتر العلوم توضح فيها الأسلوب الذي استخدمته مجموعتك في التصنيف. ما الصفات الأخرى التي كان يمكن بناءً عليها تصنيف القطع النقدية؟

ج4: يمكن تصنيف النقود تبعاً للمعان ومكان السك
ج5: يمكن أن تقوم المجموعة بتصنيف النقود على أساس المعان وهناك صفات أخرى يمكن تصنيف النقود على أساس صفات أخرى مثل السك وتاريخ السك

أتهياً للقراءة

مراقبة التعلم

١ **أتعلم** مراقبة التعلم، أو تعرف نقاط الضعف والقوة لديك، استراتيجية مهمة تساعدك على تحسين القراءة؛ فعندما تقرأ نصًا راقب نفسك وتفكر؛ للتأكد أن ما تقرؤه ذو معنى بالنسبة إليك. ويمكنك اكتشاف أساليب مراقبة أخرى يمكن أن تستخدم في أوقات مختلفة، اعتمادًا على الهدف من القراءة.

٢ **أندرب** اقرأ الفقرة التالية ثم أجب عن الأسئلة التي تليها. ناقش إجابتك مع زملائك؛ لتتعرف كيف يراقب كل منهم قراءته.

كيف تتغير حالة الماء عندما تتغير درجة حرارته من ٢٠°س إلى ما دون صفر°س؟ سوف يتحول من حالة السيولة إلى حالة الصلابة.

حالات المادة الأربع، هي: الصلابة، والسيولة، والغازية، والبلازما.

وتعتمد حالة المادة على درجة حرارتها ومقدار الضغط الواقع عليها. ثلاث من هذه الحالات أتيت على معرفة ودراية بها من خلال خبراتك اليومية. أما حالة البلازما فتحدثت عند درجات حرارة عالية جدًا، كما في أنابيب الفلورسنت الضوئية (النيون)، وفي الغلاف الجوي عند حدوث البرق.

ماذا تبقى لديك من أسئلة بعد القراءة؟

هل فهمت الكلمات الموجودة في النص كلها؟

هل كان النص سلسًا ومفهومًا بالنسبة إليك، أم واجهتك صعوبة جعلتك تتوقف عن القراءة؟

٣ **أطبّق** اختر إحدى الفقرات التي يصعب فهمها، وناقشها مع زميلك لتحسّن مستوى فهمك.

إرشاد

راقب قراءتك من حيث البطء أو السرعة، اعتماداً على فهمك للنص.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

اكتب (م) إذا كنت موافقاً على العبارة.

اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.

صحّح العبارات غير الصحيحة.

استرشد بالعبارات الصحيحة أثناء دراستك.

بعد القراءة م أو غ	العبارة	قبل القراءة م أو غ
	١ - المادة هي كل شيء له كتلة ويشغل حيزاً من الفراغ.	
	٢ - تتغير ماهية المادة إذا حدث لها تغير فيزيائي.	
	٣ - من الخواص الفيزيائية للمادة: اللون، والشكل، والطول، والكتلة، والكثافة.	
	- تتميز المواد غير الفلزية بأنها قابلة للطرق والسحب.	
	- حالات المادة ثلاث.	
	- للمادة خواص كيميائية.	
	- تعد القابلية للاشتعال من الخواص الفيزيائية.	
	- تُفقد الكتلة عند احتراق المادة وعند حدوث التفاعلات الكيميائية.	
	- يعد انبعاث الضوء والحرارة من دلائل حدوث تفاعل كيميائي.	



الخواص والتغيرات الفيزيائية

ففي هذا الدرس

الأهداف

- تتعرف الخواص الفيزيائية للمادة.
- تفسر سبب اختلاف الكثافة بين المواد التي تختلف في كتلتها.
- تلاحظ كيفية استخدام طريقة الإزاحة لتحديد حجوم الأجسام.
- تصف حالات المادة المختلفة.
- تحدد أثر تغير درجة الحرارة على المواد.
- تصف المواد بناء على خواصها الفيزيائية.

الأهمية

تساعد ملاحظة الخواص الفيزيائية للمادة على فهم العالم من حولنا.

مراجعة المفردات

الكتلة كمية المادة في الجسم.

المفردات الجديدة

- الخاصية الفيزيائية
- المادة
- التغير الفيزيائي
- الكثافة
- حالات المادة
- درجة الانصهار
- درجة الغليان

استخدم الحواس

يمكنك أن تستخدم حواسك في ملاحظة المواد والأشياء. وأي خاصية للمادة يمكن ملاحظتها أو قياسها دون إحداث تغيير في تركيب المادة الأصلي، هي **خاصية فيزيائية**. ولكن من المهم جداً عدم لمس أي مادة في المختبر أو تذوقها أو شمها دون وجود إرشادات تسمح بذلك. انظر الشكل ١.

الشكل ١ من أجل السلامة في المختبر، تستخدم لإجراء التجارب عادة حاستين فقط من حواسك، هما: النظر، والسمع. والعديد من المواد الكيميائية تكون خطيرة عند لمسها، أو تذوقها، أو شمها.



أنظر



أسمع



لا تلمس



لا تشم



لا تتذوق



الخواص الفيزيائية



الشكل ٢ هوية المادة لا تعتمد بالضرورة على لونها. كل من العبوتين في الصورة مصنوعة من المادة البلاستيكية نفسها. **صف** تغيراً فيزيائياً من الممكن إحداثه للعبوتين.

يمكن لهذه العبء أن تتعرض للسحق أو الصهر أو القطع

اللون والشكل المادة هي كل ما له كتلة ويشغل حيزاً، وللمادة خواص محسوسة إذ يمكن رؤيتها، أو شمها، أو لمسها، أو تذوقها. وعادة ما يكون اللون هو أول خاصية تلاحظها في المادة. فأنت تشاهد أكثر من لون لعبء مواد التنظيف مثلاً، وربما تحاول ترتيبها حسب ألوان قوس المطر.

ولربما لكل قارورة أو عبءة شكل مختلف، فبعضها مكعب، وبعضها أسطواني، وبعضها ليس له شكل محدد، ويمكنك ترتيبها حسب شكلها.

عند تشكيل البلاستيك المستخدم في عملية التغليف، يتغير شكله، لكن المادة تبقى هي نفسها البلاستيك، هذا النوع من التغير يُسمى تغيراً فيزيائياً. وفي **التغير الفيزيائي** تتغير الخواص الفيزيائية، ولكن هوية المادة الأصلية تبقى دون تغيير. لاحظ الشكل ٢، فعبوتتا مواد التنظيف صنعتا من المادة البلاستيكية نفسها على الرغم من الاختلاف في بعض خواصهما الفيزيائية كاللون والشكل.

ماذا قرأت؟ ما المادة؟

كل ما يشغل حيز من الفراغ وله كتلة

الطول والكتلة يمكن تحديد بعض الخواص الفيزيائية للمادة باستخدام الحواس أو عن طريق القياس، فخاصية الطول من الخواص الفيزيائية المفيدة والتي يمكن قياسها باستخدام المسطرة أو الشريط المتر كما في الشكل ٣. بينما الكتلة من الخواص الفيزيائية التي تصف كمية المادة في جسم ما.

الشكل ٣ يمكن قياس طول أي جسم باستخدام أدوات مناسبة.

صف كيف تقيس طول بناء مدرستك؟



الحجم والكثافة الكتلة ليست الخاصية الفيزيائية الوحيدة التي تعبر عن مقدار المادة فهناك أيضاً خاصية الحجم التي تعبر عن مقدار الفراغ (الحيز) الذي يشغله الجسم. وهناك خاصية فيزيائية أخرى ترتبط بالحجم والكتلة، وهي **الكثافة**، وتعرّف بأنها كتلة المادة الموجودة في وحدة الحجم، وتساوي ناتج قسمة كتلة الجسم على حجمه.



الشكل ٤ هاتان الكرتان تشغلان الحيز نفسه، لكن كتلة كرة البولينج على اليسار أكبر من كتلة الكرة الثانية على اليمين. لذلك فكرة البولينج أكبر كثافة.

تجربة

تحديد الحجم

الخطوات

١. اختر ثلاثة أجسام مختلفة في حجمها ومادتها، مثلاً كرة مطاطية، وكرة زجاجية، وكرة خشبية.
٢. ضع ٥٠ مل من الماء في مخبر مدرج سعته ١٠٠ مل.
٣. اغمر جسمًا واحدًا في المخبر المدرج، وسجل المستوى الجديد للماء.
٤. كرر الخطوتين ٢، ٣ للجسمين الآخرين.

التحليل

١. أي الأجسام الثلاثة السابقة أزاح أكبر كمية من الماء في المخبر المدرج؟ وأيها أزاح الأقل؟
٢. ماذا تستدل من ذلك بالنسبة إلى حجم الأجسام؟
٣. ما الكميات الأخرى التي تحتاج إلى قياسها لحساب كثافة كل جسم؟

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} \text{ أو } \text{ك} = \frac{\text{ك}}{\text{ح}}$$

يمكنك أن تلاحظ هذه الخاصية عند محاولتك رفع شيئين متساويين في الحجم ومختلفين في الكتلة.

يُظهر الشكل ٤ كرتين متشابهتين في الحجم ومختلفتين في الكتلة. فكرة البولينج أكثر كثافة من الكرة الأخرى المجاورة في الصورة. وتبقى كثافة المواد ثابتة عند ثبات الضغط ودرجة الحرارة. فكثافة الماء مثلاً عند درجة حرارة الغرفة تساوي ١ جم/سم^٣. وعند تغيير الضغط أو درجة الحرارة ستتغير كثافته. فعندما يتحول الماء إلى جليد عند درجة صفر^٣ يصبح كثافته ٠,٩١٦٨ جم/سم^٣.

✓ **ماذا قرأت؟** ما الخاصيتان المرتبطتان بقياس الكثافة؟ **الكتلة والحجم**

حالات المادة

كيف تتغير حالة الماء عندما تتغير درجة حرارته من ٢٠°س إلى ما دون صفر^٣س؟ سوف يتحول من حالة السيولة إلى حالة الصلابة.

حالات المادة الأربع، هي: الصلبة، والسائلة، والغازية، والبلازما.

وتعتمد حالة المادة على درجة حرارتها ومقدار الضغط الواقع عليها. ثلاث من هذه الحالات أنت على معرفة ودراية بها من خلال خبراتك اليومية. أما حالة البلازما فتحدث عند درجات حرارة عالية جداً، كما في أنابيب الفلورسنت الضوئية (النيون)، وفي الغلاف الجوي عند حدوث البرق. ويمكن الاعتماد على حالات المادة في تصنيف المواد. فحالة المادة خاصية فيزيائية أخرى للمادة.

ج1: الزجاج أزاح أكبر كمية من الماء والمطاط أزاح أقل كمية من الماء

ج2: أنه على الرغم من تساوي الحجم إلا أن كمية الماء المزاح اختلفت

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الخصائص الفيزيائية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات حول تصنيف المواد بالاعتماد على خواصها الفيزيائية.

نشاط اختر ثلاثة أشياء في غرفتك، وحاول وصفها باستخدام أكبر عدد ممكن من الخواص الفيزيائية، ثم مرّر وصفك هذا على زملائك، وانظر هل بإمكانهم تحديد كل من تلك الأشياء.

تجربة عملية

كثافة المواد الصلبة
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإنزانية

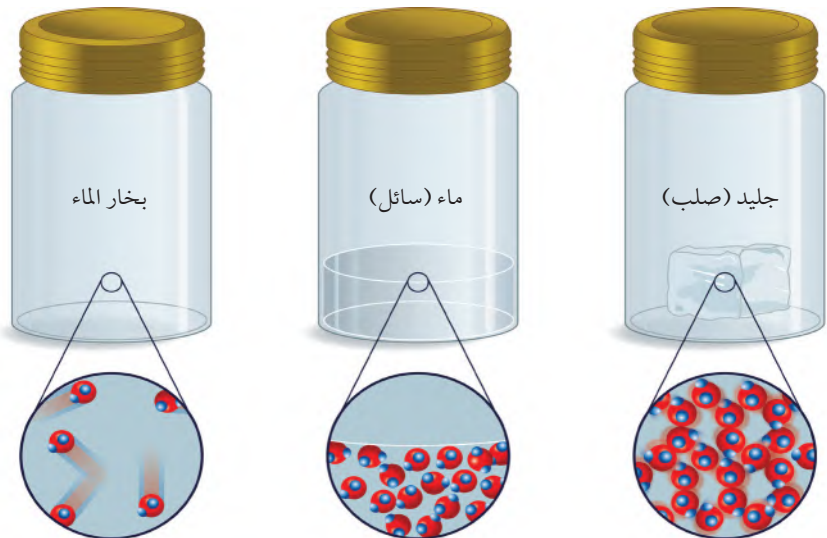


حركة الدقائق تتكون المادة من دقائق أو جسيمات متحركة. وتُحدّد حالة المادة من خلال حركة دقائقها. فدقائق المادة الصلبة تهتز في مكان محدد، بحيث تبقى قريبة بعضها من بعض. لذلك، يحتفظ الجسم الصلب بشكل وحجم ثابتين. أما دقائق المادة السائلة، فتتحرك بسرعة أكبر، وتمتلك طاقة كافية لينزلق بعضها فوق بعض، وهذا يجعل السائل يحتفظ بحجم ثابت إلا أنه يأخذ شكل الوعاء الذي يوضع فيه. أما دقائق المادة الغازية، فتتحرك بسرعة عالية لدرجة أنها تمتلك طاقة كافية لتتحرك بحرية بعيداً عن الدقائق الأخرى، وتشغل بذلك أكبر حيز ممكن، وتنتشر لتماماً أي وعاء توضع فيه. والشكل ٥ يوضح الاختلافات بين حالات الماء.

الكرسي: خشبي، ناعم الملمس، كبير الحجم، ثقيل
الكرة: مصنوعة من البلاستيك، خفيفة، ناعمة الملمس، لونها أحمر
الكوب: زجاجي، شفاف، صغير الحجم، خفيف

إلى حالة انصهاره عند وضعه في مجمد اسارجه. سمي درجه حراره التي يحدث عندها تحول المادة من حالة الصلابة إلى الحالة السائلة **درجة الانصهار**. لاحظ أنه في جميع الحالات لم يحدث تغيير في تركيب الماء الأصلي ولكن تغيرت حالته. والرصاص مثلاً ينصهر عند درجة ٣٢٧°س، وعندما ينصهر يتحول من الحالة الصلبة إلى السائلة، وهذا تغير فيزيائي، بينما تعدّ درجة انصهاره خاصية فيزيائية.

الشكل ٥ يتواجد الماء في ثلاث حالات: الصلبة، والسائلة، والغازية. فالجزيئات في الجليد مترابطة مع بعضها البعض وتهتز في مكانها، ولكنها في الماء السائل تنزلق بعضها فوق بعض لأنها تمتلك طاقة حركية أكبر. وفي حالة بخار الماء، تتحرك الجزيئات بحرية داخل الوعاء لأن طاقتها أكبر بكثير.



الشكل ٦ يتحول النيتروجين المسال إلى غاز فور تعرضه لحرارة الغرفة، فدرجة غليان النيتروجين (- ١٩٥,٨ °س) أقل بكثير من درجة حرارة الغرفة.



درجة الغليان عند أي درجة حرارة يتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية؟ **درجة الغليان** هي النقطة التي تثبت عندها درجة الحرارة عند تحول المادة من حالة السيولة إلى الحالة الغازية. كل مادة نقية لها درجة غليان ثابتة عند ضغط جوي معين. فدرجة غليان الماء تساوي ١٠٠°س عند ضغط جوي واحد. ودرجة غليان النيتروجين تساوي - ١٩٥,٨°س، ولذلك يتحول إلى غاز عند وضعه في الهواء، كما في الشكل ٦، ودرجة الغليان مثل درجة الانصهار لا تعتمد على كمية المادة بل تعتمد على نوعها.

تغير المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية

ماذا قرأت؟ ما التغير الفيزيائي الذي يحدث عند درجة الغليان؟

يمكن الاستفادة من درجة الغليان ودرجة الانصهار في تعرف المواد. فمثلاً، إذا كانت درجة غليان سائل شفاف ما تساوي ١, ٥٦°س عند ضغط جوي واحد، فهو ليس ماءً نقيًا، لأن الماء النقي يغلي عند ١٠٠°س عند ضغط جوي واحد.

الربط مع فنون اللغة

وصف المعادن

يستخدم علماء الأرض مصطلحات محددة وواضحة يفهمها كل العلماء الآخرين، ولوصف مظهر المعادن يستعملون مصطلحات مثل: فلزي، ماسي، زجاجي، صمغي (راتنجي)، لؤلؤي، حريري، شمعي.

ابحث عن هذه المصطلحات، واذكر مثالاً لكل واحد منها، واكتبه في دفتر العلوم.

الشكل ٧ استغل الفنان خاصية السحب التي تمتاز بها الفلزات، فاستخدم الأسلاك في عمل هذا النموذج.



خواص الفلزات واستعمالاتها

هناك خواص فيزيائية أخرى يمكن استخدامها لتصنيف المواد إلى فلزات، ولافلزات. ما خواص الفلزات؟ وكيف تبدو؟

غالبًا ما يكون أول شيء تلاحظه على الفلز مظهره اللامع، وهذا ينتج عن عكس سطح الفلز الضوء الساقط عليه. أما الأجسام غير الفلزية فيبدو لونها لؤلؤيًا أو حليبيًا أو معتّمًا.

كما أن معظم الفلزات لها قابلية التشكيل، فهي من الممكن أن تصير صفائح رقيقة عند طرقها بمطرقة. وتسمى هذه الخاصية قابلية الطرق. وهذه الخاصية جعلت عنصر النحاس عنصرًا مناسبًا للتشكيل في الأعمال الفنية. كما أن العديد من الفلزات يمكن سحبها على شكل أسلاك، وتُسمى هذه الخاصية قابلية السحب كما في الشكل ٧. وتستخدم الأسلاك المصنوعة من النحاس في التمديدات الكهربائية في المباني والأجهزة الكهربائية. وكذلك تُصنع أبواب وشبابيك البيوت من الفلزات. وبعض الفلزات لها خواص مغناطيسية، فيمكن جذبها بواسطة المغناطيس كما في الشكل ٨، حيث يُستخدم المغناطيس لرفع بعض الأجسام الفلزية الثقيلة التي لها خاصية الانجذاب نحوه.



الشكل ٨ يستخدم المغناطيس لرفع الأجسام الفلزية التي لها قابلية الانجذاب للمغناطيس.

ج1: الكتاب مادة صلبة له شكل متوازي المستطيلات

ج2: الحالة الصلبة: المادة لها حجم وشكل ثابتين مثل قطع الجليد
الحالة السائلة: لها حجم ثابت وتتشكل بشكل الإناء الذي توضع فيه مثل الماء
الحالة الغازية: ليس لها شكل ولا حجم ثابت مثل الهواء
حالة البلازما: وهي تحدث عند تأين الغازات عند تعرضها لدرجة حرارة عالية أو إمدادها بكمية طاقة كبيرة كما في مصابيح النيون

ج3: بتغيير درجة الحرارة أو الضغط؛ فعند انخفاض درجة الحرارة يتحول الماء إلى جليد أقل في الكثافة من الماء

ج4: الكحول غير المبرد يتبخر بسرعة لارتفاع درجة حرارته فتزداد حركة الجزيئات ويتحول الكحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية

ج5: كتلة النيكل = 9.8 جم / سم³ × 4 سم³ = 39.2 جم
كتلة الرصاص = 11.3 جم / سم³ × 4 سم³ = 45.2 جم

الدرس

اختبر نفسك

1. اذكر الخواص الفيزيائية لهذا الكتاب.
2. سَمِّ حالات المادة الأربع، وصف كل واحدة منها، وأعط أمثلة عليها.
3. اشرح كيف يمكن أن يكون للماء كثافتان مختلفتان.
4. التفكير الناقد أيهما يتبخر بسرعة أكبر، كحول مُبرِّد أم كحول غير مُبرِّد؟

تطبيق الرياضيات

5. حل المعادلات كثافة النيكل 8, 9 جم / سم³، وكثافة الرصاص 3, 11 جم / سم³. إذا كانت لديك عيتان منها حجم الواحدة 4 سم³، فما كتلة كل منهما؟



الخواص والتغيرات الكيميائية

ففي هذا الدرس

الأهداف

- تعرف بعض الخواص الكيميائية للمواد.
- تحدد التغيرات الكيميائية.
- تصنف المادة تبعاً لخواصها الكيميائية.
- توضح قانون حفظ الكتلة.

الأهمية

تساعد معرفة الخواص الكيميائية على تحديد الفروق بين المواد والتمييز بينها.

مراجعة المفردات

الحرارة صورة من صور الطاقة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم البارد عند تلامسهما معاً.

المفردات الجديدة

الخاصية الكيميائية
التغير الكيميائي
قانون حفظ الكتلة

قابلية التغير

عندما نحرق قطعاً من الخشب لا يتبقى منها إلا كومة صغيرة من الرماد. فأين ذهب الخشب؟ وما الخاصية الموجودة في الخشب التي سببت هذا التغير؟ جميع الخواص التي درستها واستخدمتها في التصنيف في الدرس السابق هي خواص فيزيائية يمكن ملاحظتها بسهولة. بالإضافة إلى ذلك، عندما كانت هذه الخواص تتغير، فإن تركيب المادة الأصلي بقي ثابتاً. ومن الواضح أنّ ما حدث في حالة احتراق الخشب شيء مختلف. فبعض الخواص تشير إلى حدوث تغير في التركيب الأصلي للمادة. **الخاصية الكيميائية** هي الخاصية التي تشير إلى ميل المادة لحدوث تغير في تركيبها الأصلي بفعل تفاعل كيميائي مما ينتج مواد جديدة. والشكل ٩ يوضح بعض خواص المواد التي يمكن ملاحظتها فقط عند حدوث تغير كيميائي فيها.

✓ **ماذا قرأت؟** إلى ماذا تشير الخاصية الكيميائية للمادة؟

تشير إلى أنه عندما تمر المادة بتغير ينتج عنه مادة جديدة

الشكل ٩ أمثلة توضح بعض الخواص الكيميائية.

اشتعال المغنسيوم



تفاعل قرص الفوار مع الماء



تفاعل الحديد مع الأكسجين





بوابة حديدية تعرضت للصدأ



إناء فضي فقد بريقه ولمعانه



نتج اللون الأخضر عن تفاعل النحاس مع الأكسجين الموجود في الجو.

خواص كيميائية شائعة

ليس شرطاً أن تكون في المختبر لتشاهد التغيرات التي تحدث بسبب الخواص الكيميائية. وتُسمى هذه التغيرات تغيرات كيميائية. **التغير الكيميائي**: هو التغير الذي يحدث في تركيب المادة بسبب خواصها الكيميائية. وتنتج عنه مادة أو مواد جديدة. فالنار المشتعلة في الخشب تُنتج تغيرات كيميائية. فكيف يحدث ذلك؟ يتفاعل الأكسجين الموجود في الهواء مع الخشب فيحترق منتجاً مادة جديدة تُسمى رماداً. والخشب مادة قابلة للاحتراق، لذا تُسمى هذه الخاصية الكيميائية قابلة للاشتعال أو الاحتراق. ويوضع على بعض المواد تحذيرات لحفظها بعيدة عن الحرارة واللهب؛ بسبب قابليتها للاشتعال. وهناك مواد غير قابلة للاشتعال كالحجارة.

تفاعلات شائعة تحدث تفاعلات كيميائية بين بعض المواد وبين أكسجين الهواء الجوي مكونة أكسيد المادة أو العنصر؛ فالحديد -مثلاً- يتفاعل مع أكسجين الهواء الجوي في وجود الماء مكوناً أكسيد الحديد (الصدأ)، كما في الشكل ١٠، حيث تصدأ بوابة الحديد غير المدهون وتتآكل مع مرور الزمن. كما تتفاعل مكونات بعض أنواع الفاكهة كالموز والتفاح مع أكسجين الهواء الجوي فيصبح لونها بنيًا إذا قشرناها وتركناها معرضة للهواء. كذلك تتفاعل بعض العناصر مع عناصر أخرى، وتُظهر الصورة الوسطى فقدان الإناء الفضي بريقه ولمعانه؛ بسبب تفاعل الفضة مع مواد في الهواء الجوي. وتعدّ قابلية المواد للتفاعل مع الأكسجين أو الكبريت وسواهما من المواد مثلاً على الخواص الكيميائية للمادة. وتُظهر الصورة اليمنى من الشكل ١٠ مثلاً آخر على الخواص الكيميائية.

الشكل ١٠ قد تحدث أنواع من التفاعلات مع الأكسجين؛ فالنحاس المنحوت يتحول إلى مادة لونها أخضر، وهي خليط من مركبات النحاس.

الربط مع
العلوم والصحة



أبحاث الإنزيمات

اكتشف الباحثون إنزيمًا في الفواكه يعمل على إعطاء الثمرة اللون البني. وهم يجرون تجارب يحاولون من خلالها إنتاج عنب يحتوي على مستوى قليل من هذا الإنزيم، بحيث لا يتحول العنب إلى اللون البني بسرعة.



الحرارة والضوء يُحدث كل من الضوء والحرارة تغيرات كيميائية في بعض المواد ولذلك تحفظ الفيتامينات في زجاجات بنية معتمة، والحجر الجيري يحدث فيه تغير كيميائي عند تعرضه للحرارة ويُنتج غاز ثاني أكسيد الكربون. كذلك تعمل الكهرباء على إحداث تغيرات كيميائية في بعض المواد فتفككها، فالتحليل الكهربائي للماء يؤدي إلى الحصول على غازي الهيدروجين والأكسجين المكونان للماء.

الشكل ١١ عندما يتفاعل السكر مع حمض الكبريتيك يحدث تغير كيميائي وتتكون مادة جديدة. وينطلق غاز سام ويبقى فقط الماء والكربون.



الشكل ١٢ الدليل على حدوث التغير الكيميائي في قطعة الكعك هو وجود فقاعات هوائية نتجت خلال عملية الخبز. **حدد** أمثلة أخرى تدل على حدوث التغير الكيميائي.

إنتاج الحرارة والضوء والدخان والتغير في اللون

تختلف التغيرات الكيميائية للمادة عن التغيرات الفيزيائية في أنّ الأولى تنتج مواد جديدة تختلف في خواصها عن خواص المواد الأصلية. وبسبب التغيرات الكيميائية نستمتع بالعديد من الأشياء في الحياة، فالسكر عادة بلورات ناعمة بيضاء اللون، ولكن بتسخينه فوق لهب، يتحول إلى مادة جديدة هي كراميل بني اللون. كما يتفاعل السكر مع حمض الكبريتيك مكوناً مادة جديدة تختلف في خواصها كلياً عن الأصل. انظر الشكل ١١.

دلائل حدوث التغير كيف تعرف أنك حصلت على مادة جديدة؟ هل فقط لأنها تبدو مختلفة؟ يمكنك أن تضع سلطة في الخلط الكهربائي وتخفقها. ستبدو السلطة مختلفة ولكن الحقيقة أنه لم يحدث لها تغير كيميائي. يمكنك البحث عن دلائل عندما تريد معرفة ما إذا كانت مادة جديدة قد نتجت عن تغير كيميائي أم لا. انظر إلى الكعكة في الشكل ١٢، عندما يُخبز الكعك تتكون فقاعات غاز، وهذه الفقاعات دليل على حدوث تغير كيميائي. وعند النظر بدقة إلى قطعة الكعك تلاحظ الثقوب التي تركتها الفقاعات داخلها. فالتغير الكيميائي الذي يحدث بسبب الحرارة يغير في طعم الأشياء ومظهرها، وهذا ما تلاحظه عند طبخ الأطعمة. ومن الأدلة الأخرى على حدوث تغيرات كيميائية: إنتاج الحرارة، أو الضوء، أو تصاعد الغاز، أو التغير في اللون أو الرائحة، أو حدوث الصوت. أي من هذه الدلائل يمكنك سماعها أو رؤيتها عند حرق الخشب؟

هل يمكن إعادة المادة إلى حالتها الأصلية قبل التغير؟ يمكنك تحديد ما إذا كان التغير فيزيائياً أم كيميائياً من خلال معرفة ما إذا كنت تستطيع الرجوع عن هذا التغير الذي حدث بطرق فيزيائية بسيطة بحيث تعود المادة إلى حالتها الأولى أم لا. إذا كان التغير فيزيائياً يمكنك ذلك بسهولة، فمثلاً: يمكن تحويل





الشكل ١٣ يمكن عكس التغير في شكل قطعة الصلصال بسهولة.

تجربة

مشاهدة الخميرة

الخطوات

١. لاحظ، مستخدمًا عدسة مكبرة، خميرة جافة موجودة في ملعقة كبيرة، ثم ارسم ووصف ما تلاحظه؟
٢. ضع الخميرة في ٥٠ مل من الماء الفاتر.
٣. قارن بين ما شاهدته في الخطوة الأولى وما شاهدته في الخطوة الثانية.
٤. أضف كمية قليلة من السكر إلى الماء والخميرة، ولاحظ ما يحدث خلال ١٥ دقيقة.
٥. سجل ملاحظاتك.

التحليل

١. هل ظهرت مواد جديدة عند إضافة السكر للماء والخميرة؟ وضح ذلك.
٢. هل تعتقد أن هذا تغير فيزيائي أم كيميائي؟ وضح ذلك.

الزبدة المنصهرة إلى زبدة صلبة بوضعها في ثلاجة، وبعد تشكيل الصلصال كما في الشكل ١٣ يمكن إعادة طيه مرة أخرى لإرجاعه إلى العلبة. أما التغير الكيميائي فلا يمكن الرجوع عنه بطرق فيزيائية. فمثلاً: لا يمكن تحويل الرماد مرة أخرى إلى قطعة خشب. هل تستطيع استخلاص البيضة من قطعة الكعك؟ وهل تستطيع استخلاص الطحين الأبيض أيضاً؟

أي أنواع التغيرات يمكن الرجوع عنها بسهولة؟ **التغير الفيزيائي** **ماذا قرأت؟**

الجدول ١: أمثلة على الخواص الفيزيائية والكيميائية

الخواص الفيزيائية	الخواص الكيميائية
اللون، الشكل، الطول، الكتلة، الحجم، الكثافة، الحالة، قابلية التأثر بالمغناطيس، درجة الانصهار، درجة الغليان، قابلية الطرق، وقابلية السحب	الاحتراق، التفاعل مع: الأكسجين، الماء، الخل، الخ، التفاعل بوجود الكهرباء، أو الضوء، أو الحرارة، الخ.

قانون حفظ الكتلة

إذا قارنت كتلة الرماد المتبقي بعد إحراق كمية من الخشب بكتلة ذلك الخشب، فإنك تجد أن كتلة الرماد أقل بكثير من كتلة الخشب. فهل اختفى جزء من الكتلة خلال عملية الاحتراق؟ ينص **قانون حفظ الكتلة** على أن مجموع كتل المواد الناتجة عن التفاعل الكيميائي يساوي دائماً مجموع كتل المواد الأصلية (المتفاعلة).

مجموع الكتل قبل التفاعل وبعده إذا راقبت عملية احتراق الخشب بدقة، ترى أن قانون حفظ الكتلة صحيح. لأن قطع الخشب عندما تحترق تتفاعل مع

نشب الأصلية التي تم حرقها ومقارنتها مع جد أن مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي ل.

- ج1: نعم ظهرت مواد جديدة حيث تكونت مادة جديدة وغاز وتم الاستدلال عليه من الفقاعات المتصاعدة
- ج2: هذا تغير كيميائي بسبب تكون الغاز



الشكل ١٤ يثبت هذا التفاعل قانون حفظ الكتلة، فبالرغم من حدوث تغير كيميائي نتجت عنه مواد جديدة فقد بقيت الكتلة ثابتة قبل التفاعل وبعده.

ويمكن توضيح قانون حفظ الكتلة باستخدام الشكل ١٤. فالدورق الزجاجي في الصورة الأولى يحتوي على إحدى المواد، ويحتوي أنبوب الاختبار الموجود داخل الكأس على مادة أخرى مختلفة، ومجموع كتلتهما يساوي ٢, ٢٦١ جم. وفي الصورة الثانية قُلبَ الدورق المغلق إلى أسفل فاختلطت المواد وتفاعلت معًا، أما في الصورة الثالثة فتَمَّ وزن الدورق مرة أخرى فوجد أن كتلته الكلية هي نفسها وتساوي ٢, ٢٦١ جم.

الدرس

اختبر نفسك

١. عرّف الخاصية الكيميائية. أعط أربعة أمثلة عليها.
٢. حدد بعض الدلائل التي تشير إلى حدوث تغير كيميائي.

٣. التفكير الناقد إذا رأيت وميضًا ساطعًا، ثم هبًا خلال عرض في المختبر، فهل يدل ذلك على تغير فيزيائي أم تغير كيميائي؟ فسّر إجابتك.

تطبيق الرياضيات

٤. حل المعادلات سخّن طالب ٤, ٠٠ جم من مركب أزرق اللون، فتفاعل منتجًا ٢, ٥٦ جم من مركب أبيض، وكمية من غاز عديم اللون. فما كتلة هذا الغاز؟

ج1: هي الخاصية التي تعطى للمادة المقدرة لحدوث تغير فيها ينتج مواد جديدة ومنها الاحتراق، التفاعل غير موجود بوجود الكهرباء والتفاعل مع الأكسجين والتفاعل بوجود الضوء

ج2: التغير في اللون وإنتاج ضوء أو حرارة أو دخان أو صوت

ج3: يدل ذلك على تغير كيميائي لأنه نتج مواد جديدة بخصائص جديدة ومختلفة

ج4: كتلة الغاز = 4.00 - 2.56 = 1.44 جم

سلطة الفواكه المفضلة

سؤال من واقع الحياة

عندما تريد أن تذهب في نزهة وتستمتع بطعم سلطة الفواكه وحلاوتها، فإن آخر شيء تريد رؤيته هو اللون البني للفواكه في الصحن. فماذا تفعل لحل هذه المشكلة؟ أعطاك معلمك بعض أنواع مختلفة من الفواكه. وطلب منك عمل اختبار تلاحظ فيه تغيراً فيزيائياً وآخر كيميائياً. فهل من الممكن التحكم في التغير الكيميائي؟

تكوين فرضية

بالاعتماد على قراءتك وملاحظاتك، اكتب فرضية حول إمكانية التحكم بالتغير الكيميائي.

إضافة الليمون إلى طبق فواكه تحد من التغير الكيميائي الذي يحدث للفواكه عند تعرضها للهواء فالليمون يمنع تفاعل الفاكهة مع الهواء

1. **ضع** أنت وزملاؤك فرضية، ثم قرر كيف يمكن اختبارها، وحدد النتائج التي ستتحقق منها.
2. **اكتب** قائمة بالخطوات التي سوف تتبعها لاختبار الفرضية بدقة. وصف بدقة أيضاً ماذا ستعمل في كل خطوة، ثم اكتب أسماء المواد جميعها التي ستستخدمها.
3. **حضّر** جدولاً للبيانات على الحاسوب، أو في دفتر العلوم لتسجيل ملاحظاتك.
4. **تأكد** من أن خطوات التجربة مرتبة بشكل منطقي.
5. **حدّد** جميع الثوابت، والمتغيرات، وضوابط التجربة.

الأهداف

- **تصمم** تجربة لتحديد التغيرات الفيزيائية والكيميائية في الفواكه.
- **تلاحظ** إمكانية التحكم بالتغيرات الكيميائية.

المواد والأدوات

- موز
- تفاح
- كمثرى
- صحن كبير عميق (٢)
- محلول ليمون/ ماء (٥٠٠ مل).
- سكين بلاستيكية

إجراءات السلامة

- تحذير. كن حذراً عند التعامل مع الأدوات الحادة. وأبعد يديك عن حوافها الحادة.
- لا تأكل أي شيء في المختبر.



ج1: لن يتغير لون الفاكهة في الوعاء الذي أضيف إليه عصير الليمون بينما يصبح لون الفاكهة الذي لم يضاف إليها الليمون بنياً

ج2: تتشابه النتائج

ج3: الفاكهة الطازجة المقطعة التي لم تمتزج مع محلول الليمون

ج4: تأثير وجود الليمون على أنواع مختلفة من الفاكهة

الاستنتاج والتطبيق

ج2: سوف يعمل التبريد على إبطاء تحول الفاكهة إلى اللون البني في الصحن الذي يحتوي على الليمون ولن يؤثر على الصحن الثاني

ج1: نعم تدعم النتائج فرضيتي حيث أنه من خلال إضافة عصير الليمون إلى الفاكهة استطعت التحكم في التغير الكيميائي الذي يحدث للفواكه عند تعرضها للهواء

ج3: لا يمكن أكل أطعمة في المختبر ولذلك يمكن أن أقدم هذه الأطعمة كغذاء للحيوانات الموجودة في المدرسة

١. قارن بين التغيرات التي لاحظتها في اختبار الفواكه.

٢. قارن بين نتائجك ونتائج المجموعات الأخرى.

٣. ما ضوابط التجربة؟

٤. ما العوامل المتغيرة في التجربة؟

٥. هل واجهت مشاكل أثناء إجراء التجربة؟

٦. هل لديك اقتراحات لتحسين التجربة في المستقبل؟

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com

الاستنتاج والتطبيق

١. هل تدعم النتائج التي حصلت عليها فرضيتك؟ وضح ذلك.

٢. صف تأثير التبريد على صحنى سلطة الفواكه.

٣. ماذا ستفعل بالفواكه المستخدمة في هذه التجربة؟ وهل من الممكن أكلها؟

تواصل

بياناتك

تخيل أنك تعدّ صفحة لكتاب « الطهي المصوّر»، وضح فيها الفوائد التي اكتسبتها من هذه التجربة، بحيث تشمل على رسوم توضيحية وخطوات العمل التفصيلية.



تغيرات كيميائية خطيرة

حرائق الغابات

تعد حرائق الغابات من أخطر الكوارث البيئية، ويشكل المناخ الجاف العامل الرئيس في اندلاعها . وقد تستمر هذه الحرائق أشهرًا وينجم عنها العديد من المخاطر التي تهدد حياة الإنسان وبخاصة انبعاث غاز أول أكسيد الكربون السام.

يمكن أن تندلع حرائق الغابات بفعل الإنسان، ومنها ذلك الحريق الذي نشب في إندونيسيا في جزيرتي «كاليمانتان» و«سومطرة» بين عامي ١٩٩٧ - ١٩٩٨م، حيث انبعث منها غازات سامة غطت مساحة كبيرة من منطقة جنوب شرق آسيا، نتجت عنها مشاكل صحية وبيئية خطيرة أثرت في السكان. نشبت الحرائق في حوالي ٨٠٨ موقعاً تم تحديدها بصور الأقمار الصناعية، وقد قدرت المساحة التي دمرتها بحوالي ٤٥٦٠٠ كم^٢.

موقع بداية التعليمي | adaya.com



ابحث عن حرائق الغابات، أسبابها وآثارها وطرائق مكافحتها، ثم قم بإعداد عرض تقديمي مستعيناً بما جمعته من معلومات، ومبيّناً أثر الغازات السامة المنبعثة منها في البيئة والسكان، وسبل التخفيف منها.

العلوم

عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت ..



دليل مراجعة الفصل

مراجعة الأفكار الرئيسية

الدرس الثاني الخواص والتغيرات الكيميائية

1. الخاصية الكيميائية هي الخاصية التي تحدد ميل المادة لحدوث تغير في تركيبها الأصلي بفعل تفاعل كيميائي مما ينتج مواد جديدة.
2. من الخواص الكيميائية العامة: قابلية الاحتراق، والتفاعل مع الأكسجين، والتفاعل مع الحرارة أو الضوء، والتحلل بالكهرباء.
3. عند حدوث تغير كيميائي تنتج مواد جديدة ذات خواص مختلفة عن المواد المتفاعلة.
4. في التغير الكيميائي يكون مجموع كتل المواد الناتجة عن التفاعل مساوياً لمجموع كتل المواد المتفاعلة.

الدرس الأول الخواص والتغيرات الفيزيائية

1. أي خاصية للمادة يمكن ملاحظتها أو قياسها هي خاصية فيزيائية.
2. حالات المادة الأربع هي: الصلبة، والسائلة، والغازية، والبلازما. تُحدّد حالة المادة بناءً على طاقة جزيئاتها.
3. اللون، والشكل، والطول، والكتلة، والحجم، والكثافة، ودرجة الانصهار، ودرجة الغليان جميعها خواص فيزيائية.
4. في التغير الفيزيائي تتغير خواص المادة دون أن يتغير نوعها.
5. يمكن تصنيف المواد بناءً على خواصها الفيزيائية.

تصور الأفكار الرئيسية

انسخ الجدول التالي وأكمله للمقارنة بين خواص المواد المختلفة:

خواص المادة		
الخواص الكيميائية	الخواص الفيزيائية	المادة
يحترق وينتج ضوء وحرارة	لونه بني وسميك	جذع خشبي
تتغير خصائص مكونات الكعكة من البيض والدقيق ولا يمكن فصلها	لونها أبيض، صلبة؛ يمكن فصل المكسرات عن الكعك	عجينة كعك بالمكسرات
يمكن أن يحترق بوجود الأكسجين	جسم صلب	كتاب
يمكن أن تتغير صفات العصير عند تفاعله مع مواد أخرى	الكأس جسم صلب والعصر سائل وكلاهما له لون وكتلة وحجم وكثافة	كأس به عصير

ج11- نحتاج لمعرفة كلا من كتلة الجسم وحجمه تبعاً لقانون الكثافة
الكثافة = كتلة / حجم

استخدام المضردات

املاً الفراغات بالكلمات المناسبة.

١. درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من حالة الصلابة إلى حالة السيولة هي **الانصهار**.....

٢. الصلبة، والسائلة، والغازية هي أمثلة على **حالات المادة**.....

٣. **الكثافة**..... هي كتلة وحدة الحجم من مادة ما.

التفاعل الكيميائي يُنتج مادة جديدة، ولا يمكن الرجوع عنه بطرق فيزيائية.

التفكير الناقد

٩. وضح استخدم قانون حفظ المادة لتوضيح ما يحدث

للذرات عندما تتحد لإنتاج مادة جديدة.

١٠. صف حالات المادة الأربع. وما أوجه الاختلاف بينها؟

١١. قوِّم ما المعلومات التي تحتاج إليها لإيجاد كثافة مادة ما؟

١٢. خريطة المفاهيم صمم خريطة المفاهيم لتنظيم الخواص الفيزيائية للمادة وتعريفها، بحيث تتضمن المفاهيم التالية: اللون، والكثافة، ودرجة الانصهار، ودرجة الغليان، وحالة المادة، والكتلة، والطول، والشكل.

ج9: تتكسر الروابط بين المتفاعلات وتتكون روابط جديدة بين الذرات لتكوين نواتج جديدة لتكوين نواتج جديدة وتصبح جميع الذرات في المواد المتفاعلة جزء من المواد المتكونة ج١٠- حالات المادة:

المادة الصلبة: لها حجم ثابت وشكل ثابت

المادة السائلة: لها حجم ثابت وتأخذ شكل الإناء الذي توضع فيه

الحالة الغازية: ليس لها شكل ثابت أو حجم ثابت

البلازما: نحدث عند درجات الحرارة العالية بسبب تأين الغاز

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي.

٥. أي مما يلي يعد دليلاً على حدوث تغير كيميائي؟

أ. تصاعد الغاز

ب. قطع مكسرة

ج. التغير في الحجم

د. التغير في حالة المادة

٦. أيّ الخيارات التالية يصف درجة الغليان؟

أ. خاصية كيميائية

ب. تغير كيميائي

ج. خاصية فيزيائية

د. ثابتة لجميع المواد

ج14: كثافة قطعة الرصاص = 49.01 جم / 4.5 سم³
= 1.089 جم / سم³

أنشطة تقويم الأداء

١٣. لوحة عرض صمّم لوحة عرض توضح فيها مفهوم قانون حفظ الكتلة في التغيرات الكيميائية، وضمّنّها رسوماتٍ وصورًا توضيحية لهذه التغيرات.

ج12:

تطبيق الرياضيات

١٤. الكثافة أوجد كثافة قطعة من الرصاص كتلتها ٤٩,٠١ جم وحجمها ٤,٥ سم^٣.

١٥. املأ الفراغات الموجودة في الجدول التالي:

الكثافة			
المادة	الكتلة (جم)	الحجم (سم ^٣)	الكثافة جم/سم ^٣
أ	٣,٠	٦,٥	
ب	١,٢	١,١	
ج	٤,٥		٠,٨٨
د	١٢٥		٠,٣٦
هـ		٨٥	٢,٣
و		١٠	٠,٧٥

١٦. الكثافة إذا كان لعيتين الحجم نفسه لكنهما مختلفتان في الكثافة، فهل يمكن أن تتساويا في الكتلة؟ وضح إجابتك باستخدام معادلة حساب الكثافة، وأعط مثلاً لدعمها.

باستخدام قانون الكثافة:

الكثافة = الكتلة / الحجم

مادتان مختلفتان في الكثافة لهما نفس الحجم يكون لكل منهما

كتلة مختلفة ولا يتساويان في الكثافة

مثال: قطعتان من الحديد لهما نفس الحجم ولهما نفس الكثافة

فيكونان متساويان في الكتلة

حل السؤال رقم 12

الخصائص الفيزيائية للمادة

تتضمن

اللون والشكل

تعدد باستخدام

تعدد باستخدام

تعدد باستخدام

تعدد باستخدام

تعدد باستخدام

تعدد باستخدام

تعدد باستخدام

تعدد باستخدام

تعدد باستخدام

تعدد باستخدام

تعدد باستخدام

تعدد باستخدام

الذرات والعناصر والجدول الدوري

الفكرة العامة

جميع أشكال المادة من عناصر ومركبات ومخاليط تتكون من ذرات.

الدرس الأول

تركيب المادة

الفكرة الرئيسية تحتوي الذرات على بروتونات ونيوترونات في نوى صغيرة تدور حولها سحابة من الإلكترونات.

الدرس الثاني

العناصر والمركبات

والمخاليط

الفكرة الرئيسية يتكون العنصر من ذرات تحتوي على العدد نفسه من البروتونات، في حين أن المركبات تحتوي على أنواع مختلفة من الذرات مرتبطة معاً.

رحلة بالمنطاد في ربوع بلادي

قُبيل الإقلاع يطلق الموقد لهباً طويلاً، فيسخن الهواء داخل المنطاد، ويبدأ في الارتفاع في الهواء. لعلك تساءلت كيف يمكن لعملية بسيطة مثل تسخين الهواء أن تجعل المنطاد يحلق في الهواء؟ في هذا الفصل؛ وأنت تدرس عن العناصر والذرات، ستتعلم المزيد عن المادة.

اعمل قائمة بثلاثة أسئلة خطرت ببالك أثناء تأملك الصورة.

دفتر العلوم

ما الذي جعل المنطاد يرتفع للأعلى؟
ما المادة الموجودة داخل المنطاد؟
هل لحالة الطقس تأثير على ارتفاع المنطاد؟

نشاطات تمهيدية

اعمل المطوية التالية لمساعدتك على تحديد الأفكار الرئيسة عن الذرات، والعناصر، والمركبات، والمخاليط.

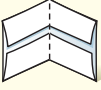
المطويات منظّمات الأفكار



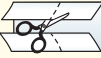
الخطوة ١ ضع علامة على جانب منتصف الورقة. ثم اطو حافتي الورقة حتى تلاصقا نقطة المنتصف.



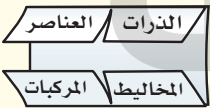
الخطوة ٢ اطو الورقة من منتصفها من حافة لأخرى، كما في الرسم.



الخطوة ٣ افتح الورقة، وقصها على طول خط الطي الناتج عن الخطوة ٢ لتحصل على أربعة ألسنة.



الخطوة ٤ اكتب عنواناً لكل لسان كالآتي: الذرات، العناصر، المخاليط، المركبات.



beadaya.com | التعليمي

اقرأ واكتب. أثناء قراءتك لهذا الفصل، سجل أمثلة على الذرات، والعناصر، والمركبات، والمخاليط خلف الألسنة.

تجربة استدلالية

ملاحظة المادة

لعلك تأملت زجاجة نصفها يحوي ماء، وتساءلت هل الزجاجة فعلاً نصف فارغة؟ وإذا شربت ما بها من ماء فهل تصبح فارغة تماماً؟ أم أنها تحوي داخلها شيئاً؟

١. ألصق ورقة نشاف جافة داخل كأس زجاجية.

٢. املاً وعاء عميقاً بالماء واقلب الكأس رأساً على عقب، ثم ادفعها رأسياً ببطء في الماء إلى أقصى عمق ممكن.

٣. اسحب الكأس الزجاجية من الماء ببطء، وأخرج الورقة من الكأس وافحصها.

٤. **التفكير الناقد** صف تجربتك ونتائجك، واكتبها في دفتر العلوم. اشرح ما تعتقد أنه حدث. وهل كان يوجد شيء في الكأس غير الورقة؟ وإذا وجد هذا الشيء فما هو؟



عندما وضع الفنجان في الماء لم تبتل الورقة بالماء وذلك لوجود الهواء داخل الفنجان والذي يشغل حيزاً فيمنع دخول الماء إلى الفنجان

أتهياً للقراءة

المفردات الجديدة

- ١ **أتعلم** ماذا تفعل عندما تمرّ بك كلمة لا تدرك معناها؟ إليك بعض الاستراتيجيات المقترحة:
١. استخدم الدلالات الموجودة في سياق النص أو الفقرة لتساعدك على تحديد معنى الكلمة.
 ٢. ابحث عن جذر الكلمة، فلعل معناه مفهوم لديك من قبل.
 ٣. اكتب الكلمة واطلب المساعدة لإيجاد معناها.
 ٤. خَمِّن معنى الكلمة.
 ٥. ابحث عن الكلمة في مسرد المصطلحات في نهاية الكتاب (مصادر تعليمية للطالب) أو في المعجم.
- ٢ **أدرب** اقرأ الفقرة الآتية، وتمعن في كلمة مُهَيِّج، ولاحظ كيف تساعدك دلالات سياق النص على فهم معناها.

نموذج رذرفورد توصل رذرفورد بعد ذلك من خلال تجربته الرائدة والمشهورة إلى أن معظم حجم الذرة فراغ، وأنها تتكون من نواة غاية في الصغر تحوي بداخلها جسيمات موجبة الشحنة أطلق عليها اسم **بروتونات**، كما اقترح أن الإلكترونات تنتشر في الفراغ المحيط بالنواة. ثم قام عالم آخر (شادويك) بتجارب علمية كان من نتائجها اكتشاف جسيم داخل النواة متعادل الشحنة (غير مشحون) أطلق عليه اسم **النيوترون**.

● دلالة من سياق النص: توجد النواة في مركز الذرة.

● دلالة من سياق النص: البروتونات جسيمات موجبة الشحنة توجد في النواة.

● دلالة من سياق النص: النيوترونات جسيمات متعادلة الشحنة توجد في النواة.

- ٣ **أطبّق** جهز قائمة مرجعية بالمفردات الجديدة على شريط ورقي؛ وأثناء قراءتك ضمّن القائمة كل الكلمات التي لا تدرك معناها أو ترغب في فهمها بشكل أعمق.

إرشاد

اقرأ الفقرة التي تتضمن المفردة الجديدة من بدايتها إلى نهايتها، ثم عاود القراءة محاولاً تحديد معنى المفردة.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل بتابعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقاً على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة؛ لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول بعض هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبين السبب.
- صحح العبارات غير الصحيحة.
- استعن بالعبارات الصحيحة أثناء دراستك.

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
	١. المادة لا تفنى ولا تستحدث.	
	٢. بقي نموذج الذرة غالباً دون تغيير منذ بداية تصور مفهوم الذرة.	
	٣. معظم حجم الذرة فراغ.	
	• تحتوي جميع الذرات على نيوترون واحد على الأقل.	
	• قد تحتوي ذرتان للعنصر نفسه على عددين مختلفين من النيوترونات.	
	• إذا كان اسم العنصر معلوماً لك أمكنك أن تحدد كتلته الذرية.	
	• المواد المكوّنة من العناصر نفسها تتشابه في خصائصها الفيزيائية والكيميائية.	
	• تحتوي المركبات والمخاليط على أكثر من نوع من العناصر.	



تركيب المادة

ما المادة؟

كثيرًا ما نصف الكأس التي ليس فيها أي سائل بأنها فارغة. ترى هل هي فارغة بالفعل؟

في الحقيقة، الكأس مملوءة بالهواء وليست فارغة، والأوعية التي تقول عنها فارغة هي مملوءة بالهواء، فما الهواء؟ الهواء مخلوط من غازات متعددة، منها النيتروجين والأكسجين، وهي مواد. والمادة - كما عرفت - هي أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا. فالهواء مادة، رغم أنك لا تستطيع رؤيته أو إمساكه بيدك. إذًا، فماذا عن الأشياء التي يمكن أن تراها، وتتذوقها، وتشمها، وتلمسها؟ معظمها مواد أيضًا. انظر إلى الأشياء الموجودة في الشكل ١، وحدد أيها يعد مادة.

هل الضوء له كتلة، أو يشغل حيزًا؟ هل حرارة الشمس أو الحرارة الناتجة عن السخان تعد مادة؟ الحرارة والضوء لا يشغلان حيزًا، وليس لهما كتلة، إذن فهما لا يعدان من المواد. كذلك الإحساس، والأفكار ليست مواد.

لماذا يعد الهواء مادة، ولا يعد الضوء كذلك؟

ماذا قرأت؟

موقع بداية التعليمي | beadaya.com



ففي هذا الدرس

الأهداف

- تصف خصائص المادة.
- تعرف مكونات المادة.
- تعرف مكونات الذرة.
- تقارن بين النماذج الذرية المختلفة.

الأهمية

تكوّن المادة جميع الأشياء التي نراها، وأشياء أخرى كثيرة لا نراها.

مراجعة المفردات

الكثافة كتلة وحدة الحجم من المادة.

المفردات الجديدة

- الذرة
- النواة
- قانون حفظ المادة
- البروتون
- الإلكترون
- النيوترون

الشكل ١ قوس المطر ينتج عندما يمر الضوء خلال قطرات المطر، والنبات ينمو من بذرة في التربة، والإناء مصنوع من النحاس ومحفور عليه الكلمات والنقوش.

حدّد أي هذه الأشياء مواد؟

القرع (نبات) - النقوش والكمالات المحفورة على النحاس أما قوس قزح فهو ليس مادة



ما مكونات المادة؟

افتراض أنك كسرت قطعة كبيرة من الخشب إلى أجزاء صغيرة. فهل هذه الأجزاء تتكون من المادة نفسها التي تتكون منها قطعة الخشب الكبيرة؟ استمر في تقطيع الخشب إلى أجزاء أصغر فأصغر. هل تبقى القطع الصغيرة تحمل صفات القطعة الخشبية الكبيرة نفسها؟ إذا وصلت إلى أصغر قطعة خشبية ممكنة، فهل ستشبه القطعة الخشبية الكبيرة؟ هل هناك حد للوصول إلى أصغر قطعة؟ عبر القرون، سأل الناس أسئلة مشابهة لهذه الأسئلة حول حقيقة المادة.

أفكار قديمة اعتقد ديمقريطس - وهو فيلسوف يوناني عاش حوالي عام ٤٦٠ إلى ٣٧٠ قبل الميلاد - أن الكون يتألف من فراغ، ومن جسيمات صغيرة جدًا من المادة. واعتقد أن هذه القطع صغيرة، لدرجة أنه لا يمكن تقسيمها إلى أجزاء أصغر. وقد سمى هذه الأجزاء الصغيرة ذرات، يعني الشيء الذي لا يجزأ. وحاليا تُعرّف **الذرة** على أنها أصغر جزء من المادة وتتكون من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.

مساهمة لافوازييه اهتم الكيميائي الفرنسي لافوازييه بدراسة المادة، وخصوصًا تغيراتها، وكان الناس قبله يعتقدون أن المادة تختفي أو تظهر بسبب التغيرات. وأوضح لافوازييه أن كتلة الخشب والأكسجين الذي يتفاعل معها عند الاحتراق تساوي كتلة كل من الرماد والماء وثنائي أكسيد الكربون والغازات الأخرى التي تنتج عن الاحتراق كما في الشكل ٢. وكذلك، فإن كتلة قطعة الحديد والأكسجين والماء تساوي كتلة الصدأ الذي ينتج عن حدوث التفاعل. وبناء على تجارب لافوازييه ظهر **قانون حفظ المادة**، الذي ينص على أن المادة لا تفنى ولا تستحدث - إلا بقدرة الله تعالى -، وإنما تتحول من شكل إلى آخر.

النموذج الذري

طوّر كل من العالم ليوسبوس وتلميذه ديمقريطس فكرة الذرة حوالي عام ٤٤٠ قبل الميلاد. وكان اعتقادهما حول الذرة يركز على خمس نقاط، هي:

١. تتكون كل المواد من ذرات.
٢. يوجد بين الذرات فراغ.
٣. الذرات صلبة.
٤. ليس للذرات بنية داخلية.
٥. تختلف الذرات بعضها عن بعض من حيث الحجم، والشكل، والوزن.

الشكل ٢ عندما يحترق الخشب فإن مادته لا تفنى. والكتلة الكلية للخشب والأكسجين تساوي الكتلة الكلية لكل من الرماد وبخار الماء وثنائي أكسيد الكربون والغازات الأخرى الناتجة عن الاشتعال.

استنتج ما مصدر الأكسجين اللازم لاحتراق الخشب في

المدفأة؟ **الهواء الجوي**



تجربة

البحث عن شيء غير مرئي

الخطوات

1. سوف يعطيك معلمك صندوقاً يحوي شيئاً أو بعض الأشياء.
2. حاول أن تحدّد عدد الأشياء الموجودة داخل الصندوق وتتعرف أنواعها، دون النظر في داخله.

التحليل

1. ما عدد الأشياء التي استنتجتها مما هو موجود داخل الصندوق؟ حاول أن ترسم شكلها وتحدها.
2. قارن بين ما قمت به وما يقوم به العلماء من تجارب ويعملونه من نماذج لمعرفة المزيد عن الذرة.

النماذج الذرية

نموذج دالتون الذري درس العالم الكيميائي جون دالتون حوالي عام 1808م تجارب لاثوازييه وغيره. وقد فكّر دالتون في تصميم نموذج ذري لشرح نتائج تلك التجارب. نموذج دالتون الذري هو مجموعة من الأفكار وليس نموذجاً مادياً؛ إذ اعتقد دالتون أن المادة تتكون من ذرات صغيرة جداً لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة. وكذلك اعتقد أن كل نوع من المادة يتكون فقط من نوع واحد من الذرات. فذرات الذهب مثلاً يتكون منها خام الذهب، وهي التي تعطي خاتم الذهب مظهره اللامع. وكذلك قضبان الحديد تتكون من ذرات الحديد، وهذه الذرات تعطي الحديد خصائص فريدة. وقد اعتمد نموذج دالتون في ذلك الوقت بوصفه نظرية ذرية للمادة.

نموذج طومسون تمكن العالم طومسون عن طريق التجربة أن يثبت وجود جسيمات مشحونة بشحنة سالبة في الذرة، وأطلق على هذه الجسيمات اسم **إلكترونات**. اشتهرت تجربة طومسون باسم تجربة الأشعة المهبطية، وفي ضوء نتائجها وضع طومسون نموذجاً للذرة كما في الشكل 3، حيث اقترح أن الذرة تتكون من كرة متجانسة موجبة الشحنة تتوزع فيها إلكترونات سالبة الشحنة.

يمارس العلماء تجاربهم لبناء نموذج للذرة لا يستطيعون في الواقع رؤية ما بداخلها للتأكد من صحة النموذج

موقع بداية التعليمي | beadaya.com

إلكترون سالب الشحنة

نموذج رذرفورد توصل راذرفورد بعد ذلك من خلال تجربته الرائدة والمشهورة إلى أن معظم حجم الذرة فراغ، وأنها تتكون من **نواة** غاية في الصغر تحوي بداخلها جسيمات موجبة الشحنة أطلق عليها اسم **بروتونات**، كما اقترح أن الإلكترونات تنتشر في الفراغ المحيط بالنواة. ثم قام عالم آخر (شادويك) بتجارب علمية كان من نتائجها اكتشاف جسيم داخل النواة متعادل الشحنة (غير مشحون) أطلق عليه اسم **النيوترون** الشكل 4.

الشكل 3 يبين نموذج طومسون أن الذرة كرة موجبة الشحنة تتوزع فيها إلكترونات سالبة. **وضح** كيف توصل طومسون إلى معرفة أن الذرة تتكون من شحنات موجبة وشحنات سالبة.

توصل تومسون إلى ذلك عندما اكتشف بوجود إلكترونات سالبة الشحنة في تركيب الذرة ولكنه وجد أن الذرات متعادلة الشحنة ولذلك استنتج وجود شحنات موجبة تساوي عدد الشحنات السالبة حتى تتعادل الذرة

الشكل ٤ استنتج رذرفورد أن معظم حجم الذرة فراغ، وأن الإلكترونات تتحرك فيه خلال مسارات عشوائية حول النواة. وقد اعتقد أن حجم نواة الذرة يجب أن يكون صغيراً وشحنتها موجبة. **حدد** أين يمكن أن تتركز كتلة الذرة.

الربط مع

المهنة

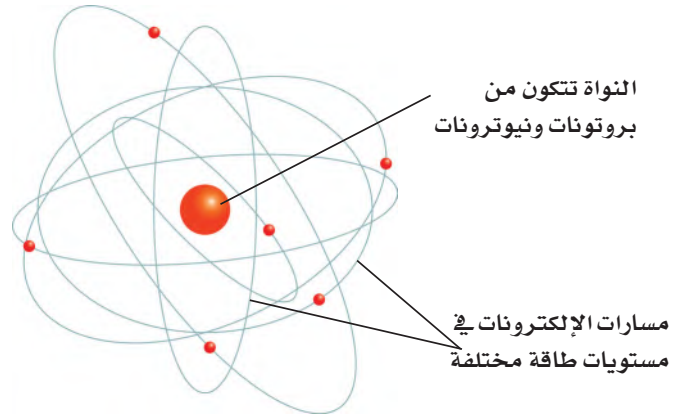


الفيزيائيون والكيميائيون

يدرس علماء الفيزياء عادة فيزياء الذرة التي تتضمن مكونات الذرة الداخلية، ومنها البروتونات، والنيوترونات، والقوى التي تحافظ على تماسكها أو تغير مواقعها، وخصائص العناصر المهمة، مثل درجة الانصهار وغيرها.

أما علماء الكيمياء فيدرسون كيمياء الذرة، أي العلاقة بين العناصر المختلفة، وكيف تتفاعل معاً لإنتاج مواد جديدة بما فيها المواد الدوائية والصيدلانية.

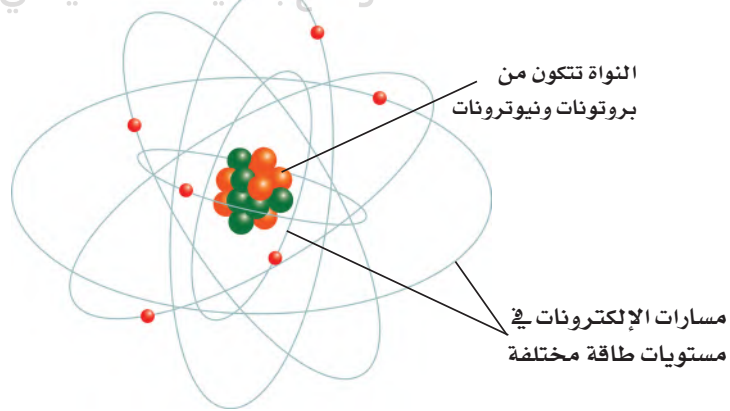
الشكل ٥ النواة والإلكترونات ومستويات الطاقة حسب نموذج بور الذري.



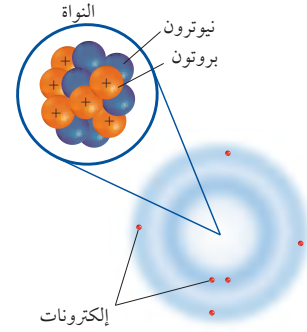
تطور النموذج الذري

نموذج بور في بداية القرن العشرين، قدّم العالم بور الدليل على أن الإلكترونات تدور حول نواة الذرة في مستويات طاقة مختلفة. فمستوى الطاقة الأول القريب من النواة يتسع لإلكترونين، ومستويات الطاقة الأعلى أكثر بعداً عن النواة وتتسع لإلكترونات أكثر.

ولتوضيح مستويات الطاقة هذه، اعتقد بعض العلماء أن الإلكترونات تدور حول النواة في مدارات تبعد عن النواة مسافات محددة، كما في الشكل ٥. وهذا يشبه دوران الكواكب حول الشمس.



النموذج الذري الحديث نتيجة الأبحاث المستمرة، توصل العلماء إلى أن للإلكترونات خصائص موجية وخصائص مادية، وأن مستويات الطاقة غير محددة. وأن الإلكترونات توجد حول النواة على شكل سحابة إلكترونية. كما في الشكل ٦.



الشكل ٦ نموذج الذرة يظهر أن الإلكترونات تتحرك حول النواة التي تتكون من بروتونات ونيوترونات على شكل سحابة إلكترونية. واللون الغامق من السحابة يُمثل المنطقة التي يزيد احتمال وجود الإلكترون فيها.

تدل على المنطقة التي يزيد فيها احتمال وجود إلكترون

استنتج علام تدل كثافة اللون بالقرب من النواة؟

الدرس

اختبر نفسك

١. اذكر خمسة أمثلة على المادة، وخمسة أمثلة على أشياء ليست مادة. وضح إجابتك.
٢. صف أهم مكونات الذرة.
٣. فسر لماذا كان اختيار كلمة (ذرة) مناسباً لفكرة ديمقريطس؟
٤. اشرح قانون حفظ المادة.
٥. انتقير انتاقد كيف يختلف نموذج السحابة الإلكترونية عن نموذج بور للذرة؟

تطبيق المهارات

٦. صنّف العلماء الذين وردت أسماؤهم في هذا الدرس حسب مساهماتهم العلمية. وفسّر لماذا وضعت كلاً منهم في مجموعته.
٧. قوّم ابيانات وانتاقد راجع نقاط الضعف والقوة في نظرية طومسون، وحللها وانقدها مستعملاً نموذج رذرفورد.

ج1: أمثلة على المادة: الماء - الصخور - التربة - المعادن

- الحيوانات

أمثلة على غير المادة: الضوء - الحرارة - الموجات -

الصوت - الأفكار

ج2- تتكون الذرة من نواة بداخلها جسيمات موجبة تسمى

البروتونات وجسيمات متعادلة الشحنة وتسمى النيوترونات

وتدور حول النواة جسيمات سالبة الشحنة وتسمى

الإلكترونات

ج3- لأن كلمة الذرة تعني الجسم غير قابل للانقسام

ج4- قانون حفظ الطاقة ينص على: المادة لا تفنى ولا

تستحدث من العدم، مثلاً عند احتراق كتلة من الخشب فإن

كتلة الخشب قبل الحرق مضاف إليها كتلة الأكسجين

المتفاعل معها - كتل المواد الناتجة بعد الحرق من غازات

ورماد وماء

ج5- نموذج الغيمة الإلكترونية بخلاف نموذج بور حيث أنه لا

يتضمن وجود الإلكترونات في مستويات طاقة محددة تدور فيها

النواة بل وجد في نموذج الغيمة أن مستويات الطاقة غير محددة

وأن الإلكترونات توجد حول النواة في شكل غيمة حول النواة

ج6- ديمقريطس ودالتون: كلاهما تصور أن الذرة أصغر جزء

من المادة ولا يمكن تقسيمها إلى أجزاء أصغر منها تومسون

ورذرفورد وتشادويك: جميعهم ساهموا في اكتشاف النواة وما

بها من جسيمات

بور: اهتم بدراسة الإلكترونات وتحديد مستويات طاقتها

ج7- مواطن القوى: أن الذرة قابلة للانقسام وتتكون من جسيمات

مواطن الضعف: اعتباره أن معظم حجم الذرة فراغ كالسحابة ولم

يتناول بنيتها



العناصر والمركبات والمخاليط

فيه هذا الدرس

الأهداف

- تصف** العلاقة بين العناصر والجدول الدوري.
- توضح** المقصود بكل من الكتلة الذرية والعدد الذري.
- تعرف** مفهوم النظير.
- تقارن** بين كل من الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات.
- تحدد** صفات المركب.
- تقارن** بين أنواع مختلفة من المخاليط.

الأهمية

- جميع الأجسام مكونة من عناصر محددة في الجدول الدوري.
- تصنف الأطعمة التي نأكلها والمواد التي نستخدمها إلى مخاليط ومركبات.

مراجعة المفردات

- الصيغة الكيميائية** تبين العناصر وعدد الذرات التي يتكون منها المركب.
- الكتلة** مقدار ما يحويه الجسم من مادة.

المفردات الجديدة

- العنصر
- العدد الذري
- النظائر
- العدد الكتلي
- الكتلة الذرية
- الفلز
- اللافلز
- أشباه الفلزات
- المركب
- المخلوط
- المخلوط المتجانس
- المخلوط غير المتجانس

العناصر

هل فكرت في جهاز التلفاز، ومم يتركب؟ التلفاز جهاز شائع وله نظام معقد. وهو مصنوع من الخارج من البلاستيك غالباً، والشاشة مصنوعة من الزجاج، والعديد من أجزائه الموصلة للكهرباء فلزات أو مجموعات فلزية. وهناك في داخله مواد أخرى قليلة التوصيل للكهرباء. وهذه الأشياء جميعها تشترك في أنها مصنوعة من مواد أبسط.

نوع واحد من الذرات تقسم المواد إلى مجموعات حسب نوع الذرات المكونة لها يسمى كل منها عنصر، والعنصر مادة تتكون من نوع واحد من الذرات. وعدد العناصر في الجدول الدوري المعروفة حتى الآن ١١٨ عنصراً، ٩٢ منها موجود في الطبيعة.

وهذه العناصر تشكّل الغازات في الهواء، والمعادن في الصخور، والسوائل مثل الماء. ومن العناصر الموجودة في الطبيعة: الأكسجين والنتروجين في الهواء، والذهب والفضة والألومنيوم والحديد في الأرض.

وهناك عناصر غير موجودة في الطبيعة، ولكن يتم تحضيرها من قبل العلماء من خلال التفاعلات النووية بوساطة آلات تُسمى مسرّعات الجسيمات أو الدقائق، كما في الشكل ٧. وبعض هذه العناصر الاصطناعية مهمة، ولها استخدامات في مجال الطب ومنها بطاريات منظم ضربات القلب، كذلك تستخدم في كواشف الدخان.

الشكل ٧ بعض المسرّعات لها محيط طوله ٦,٣ كم. وهذه التقنية تسمح للدقائق بالتسارع إلى سرعات عالية. وهذه السرعات العالية للدقائق تجعلها تتصادم بقوة كافية منتجة عناصر اصطناعية جديدة.

تصورات للجدول الدوري

الشكل ٨

• مرت عملية ترتيب العناصر وتنظيمها في الجدول الدوري بمراحل كثيرة. ففي عام ١٧٩٠ م، تم وضع أحد أوائل قوائم العناصر ومركباتها من قبل الكيميائي الفرنسي لافوازييه الظاهر في الصورة.

ELEMENTS		
○ Hydrogen. 1	⊕ Strontian 46	
⊖ Azote 5	⊕ Barytes 68	
● Carbon 5	⊕ Iron 50	
○ Oxygen 7	⊕ Zinc 56	
⊕ Phosphorus 9	⊕ Copper 56	
⊕ Sulphur 13	⊕ Lead 90	
⊕ Magnesia 20	⊕ Silver 190	
⊕ Lime 24	⊕ Gold 190	
⊕ Soda 28	⊕ Platina 190	
⊕ Potash 42	⊕ Mercury 167	

▲ استخدم دالتون (بريطانيا، عام ١٨٠٣م) الرموز لتمثيل العناصر، وكذلك وضع كتلاً لها.

SCHEMA MATERIALIUM		LABORATORIO PORTATILI P.X.																		
I MINERÆ	☉	☾	♂	♀	♁	♂	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁
II METALLA	○	☾	♂	♀	♁	♂	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁	♁
III MINERALIA	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
IV SALIA	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
V DECOMPOSITA	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
VI TERRÆ	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
VII DESTILLATA	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
VIII OLEA	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
IX LIMI	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
X COMPOSITONES	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖

▲ رتب أحد الكيميائيين القدامى العناصر والمركبات واستخدم لها رموزاً فلكية.

▶ رتب مندليف (روسيا عام ١٨٦٩م) ٦٣ عنصراً كانت معروفة في زمنه في مجموعات حسب خصائصها الكيميائية وكتلتها الذرية. وترك فراغات لعناصر توقع وجودها، ولم تكن مكتشفة بعد.

XVIII PRINCIPLES OF CHEMISTRY																			
PERIODIC SYSTEM OF THE ELEMENTS IN GROUPS AND SERIES.																			
Series	GROUPS OF ELEMENTS																		
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII										
1		Hydrogen H 1.008																	
2	Helium He 4.0	Lithium Li 7.03	Beryllium Be 9.1	Boron B 11.0	Carbon C 12.0	Nitrogen N 14.04	Oxygen O 16.00	Fluorine F 19.0	Neon Ne 19.9										
3		Sodium Na 23.05	Magnesium Mg 24.3	Aluminum Al 27.0	Silicon Si 28.4	Phosphorus P 31.0	Sulphur S 32.06	Chlorine Cl 35.45	Argon Ar 39.9	Potassium K 39.1	Calcium Ca 40.1	Zinc Zn 65.4	Gallium Ga 70.0	Germanium Ge 72.3	Antimony Sb 121.75	Tellurium Te 127	Iodine I 127	Bromine Br 79.95	
4		Strontium Sr 87.6	Yttrium Y 88.9	Zirconium Zr 91.2	Niobium Nb 92.9	Vanadium V 51.4	Chromium Cr 52.0	Manganese Mn 55.0	Iron Fe 55.8	Nickel Ni 58.7	Cobalt Co 58.9	Copper Cu 63.6	Nickel Ni 58.7	Cadmium Cd 112.4	Indium In 114.8	Thallium Tl 127.8	Lead Pb 207.2	Bismuth Bi 208.98	Polonium Po 209
5		Rubidium Rb 85.4	Sr	Yttrium Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Tl	Pb	Bi	Po	At
6	Xe 132.9	Cesium Cs 132.9	Ba 137.4	Lanthanum La 138.9	Ce 140.1														
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			

الجدول الدوري

هو مخطط لتنظيم وعرض العناصر وضعه وطوّره علماء الكيمياء. وكل عنصر في الجدول الدوري له رمز كيميائي يتكون من حرف أو حرفين، ويُستخدم الرمز لاختصار الوقت والمكان في كتابة اسم العنصر، في الجدول الدوري وفي الصيغ الكيميائية. وهذه الرموز مهمة جدًا ومتعارف عليها بين العلماء الشكل ٨. وقد ضُمن الكتاب صورة للجدول الدوري في آخره (مصادر تعليمية للطالب).

تم ترتيب العناصر في الجدول الدوري بناء على خصائصها في صفوف وأعمدة. فالصفوف تسمى دورات. والعناصر الموجودة في دورة واحدة تكون متساوية في عدد مستويات الطاقة. أما الأعمدة في الجدول الدوري فتُسمى مجموعات، وتتميز العناصر التي تنتمي إلى المجموعة نفسها في الجدول الدوري بخصائص كيميائية متشابهة؛ بسبب تركيبها؛ إذ تميل هذه العناصر للاتحاد مع غيرها بطرائق متشابهة.

تحديد الخصائص

يختلف كل عنصر في الجدول الدوري عن الآخر، وله خصائص مميزة. وهذا الاختلاف ناتج عن اختلاف أعداد جسيمات الذرة في كل عنصر.

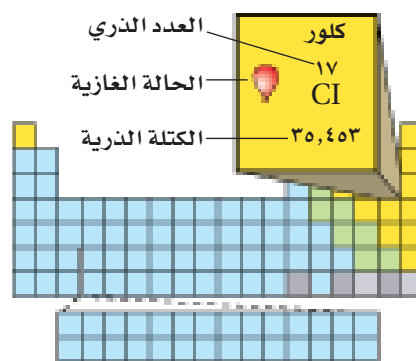
عدد البروتونات والنيوترونات ابحث عن عنصر الكلور في الجدول الدوري. Cl هو رمز عنصر الكلور كما هو مبين في الشكل ٩. ولكن ما العددين الموجودان أعلى رمز الكلور وأسفله؟ العدد الأعلى هو **العدد الذري**، وهو يمثل عدد البروتونات في نواة الذرة؛ فكل ذرة كلور يوجد في نواتها ١٧ بروتونًا.

راجع الجدول الدوري في نهاية الكتاب في جزء مصادر تعليمية للطالب.

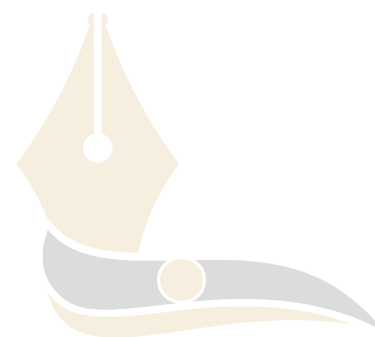
ماذا قرأت؟ ما العدد الذري لكل من: Ne، Cs، U، Pb؟

المنظائر يختلف عدد البروتونات من عنصر لآخر، أمّا ذرات العنصر الواحد فلها العدد نفسه من البروتونات. لكن عدد النيوترونات قد يتغير من ذرة لأخرى حتى للعنصر نفسه، فمثلاً بعض ذرات الكلور تحوي ١٨ نيوترونًا، وبعضها الآخر يحوي ٢٠ نيوترونًا. هذان النوعان من ذرات الكلور هما كلور-٣٥، وكلور-٣٧، ويُسميان نظيرَي الكلور.

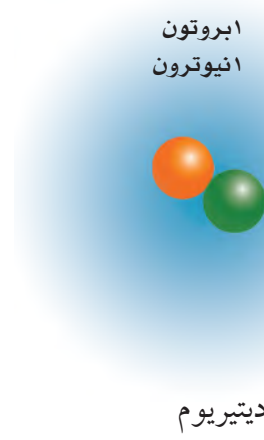
المنظائر هي ذرات العنصر نفسه، ولها عدد البروتونات نفسه، ولكنها تختلف في عدد النيوترونات.



الشكل ٩ صندوق الكلور في الجدول الدوري يعرض رمز الكلور، وعدده الذري، وكتلته الذرية، وحالته.



Ne = 10
Cs = 55
U = 92
Pb = 82



العدد الكتلي يسمَّى مجموع عدد البروتونات وعدد النيوترونات في نواة الذرة **بالعدد الكتلي**. فالعددان ٣٥ و ٣٧ في ذرة الكلور، هما عددان كتليان. وذرة الهيدروجين لها ثلاثة نظائر بأعداد كتل مختلفة ١، ٢، ٣، كما في الشكل ١٠. وكل ذرة هيدروجين لها بروتون واحد فقط ولكن عدد النيوترونات فيها يختلف من نظير لآخر.

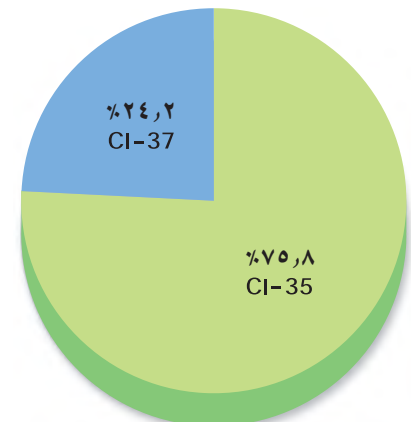
معادلة العدد الكتلي

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات.

وتتمثل نظائر العناصر بالرموز بحيث تشير الأرقام العلوية على يسار الرمز إلى العدد الكتلي لكل نظير بينما تشير الأرقام السفلية على يسار الرمز إلى الأعداد الذرية مثل تمثيل نظائر الكربون $^{14}_6\text{C}$ ، $^{13}_6\text{C}$ ، $^{12}_6\text{C}$.

الكتلة الذرية متوسط كتل النظائر للعنصر الواحد هو **الكتلة الذرية** للعنصر. والوحدة المستخدمة لقياس الكتلة الذرية تُسمى وحدة الكتلة الذرية، ورمزها و.ك.ذ (amu). وهي تساوي $\frac{1}{12}$ من كتلة ذرة الكربون - ١٢. ولحساب الكتل الذرية، يجب الأخذ في الاعتبار كل الكتل الذرية لنظائر العنصر الواحد. فمثلاً الكتلة الذرية للكلور تساوي ٤٥، ٣٥ وحدة كتل ذرية. فكيف حدد الكيميائيون كتلته الذرية؟ إن ٨، ٧٥% تقريباً من ذرات الكلور هي كلور - ٣٥ ذو الكتلة الذرية ٣٥، ٩٧ وحدة كتل ذرية (أي أن كتلته الذرية = $97 \times \frac{1}{12} \times 35 + 24 \times \frac{1}{12} \times 37$ ذرية كربون - ١٢) و ٢، ٢٤% من ذرات الكلور هي كلور - ٣٧ ذو الكتلة الذرية ٣٦، ٩٧ وحدة كتل ذرية. انظر الشكل ١١. ولحساب متوسط كتل نظائر الكلور

الشكل ١٠ نظائر الهيدروجين الثلاثة. أحدها لا يحتوي على نيوترونات بينما يحتوي الثاني على نيوترون واحد أما الثالث فيحتوي على نيوترونين. ويعد البروتيوم هو أكثر نظائر الهيدروجين شيوعاً.



الشكل ١١ إذا كان لديك ١٠٠٠ ذرة كلور فإن ٧٥٨ ذرة منها كلور - ٣٥. وحوالي ٢٤٢ ذرة كلور - ٣٧.

عدد النيوترونات العدد الكتلي لذرة الصوديوم ٢٣. ما عدد النيوترونات في نواة هذه الذرة؟

الحل

١ المعطيات

العدد الكتلي = ٢٣

٢ المطلوب

عدد النيوترونات = ؟

٣ طريقة الحل

بالبحث في الجدول الدوري للعناصر نجد أن عدد البروتونات في نواة ذرة الصوديوم ١١ بروتوناً. عوض بقيمتي العدد الكتلي وعدد البروتونات في معادلة العدد الكتلي:

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

$$٢٣ = ١١ + \text{عدد النيوترونات}$$

عدد النيوترونات = ٢٣ - ١١ = ١٢ نيوتروناً

٤ التحقق من الحل اجمع الإجابة مع عدد البروتونات، يجب أن تحصل على العدد الكتلي المعطى أعلاه.

مسائل تدريبية

١. عدد النيوترونات في نواة ذرة الباريوم (Ba) ٨١. ما العدد الكتلي لذرة الباريوم؟

٢. تحتوي نواة ذرة الألومنيوم (Al) على ١٤ نيوترونًا، و١٣ بروتونًا. ما العدد الكتلي لذرة الألومنيوم؟

المطلوب: العدد الكتلي = ؟

طريقة الحل: بالبحث في الجدول الدوري نجد أن عدد البروتونات في نواة الباريوم 56 بروتوناً وبالتعويض بقيمتي عدد البروتونات وعدد النيوترونات في معادلة العدد الكتلي

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

$$137 = 56 + 81$$

التحقق من الحل: اطرح عدد البروتونات من الإجابة يجب أن تحصل على عدد النيوترونات المعطى أعلاه

ج2: المعطيات: عدد البروتونات = 13

عدد النيوترونات = 14

المطلوب: العدد الكتلي = ؟

طريقة الحل: بالتعويض بقيمتي عدد البروتونات وعدد النيوترونات في معادلة العدد الكتلي

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

$$27 = 13 + 14$$

التحقق من الحل: اطرح عدد البروتونات من الإجابة يجب أن تحصل على عدد النيوترونات المعطى أعلاه أو

أطرح عدد النيوترونات من الإجابة فأحصل على عدد البروتونات المعطى أعلاه



الشكل ١٢ يقوم الحرفي بالنقش على الفلز القابل للطرق للحصول على الشكل المطلوب.

منها الأسلاك والصفائح، انظر الشكل ١٢. ومعظم عناصر الجدول الدوري فلزات.

اللافلزات **اللافلزات** مواد يكون مظهرها معتمًا غالبًا، وقد تكون صلبة أو سائلة، ولكن معظمها غازية، والصلبة منها هشة قابلة للكسر، وهي مواد ضعيفة التوصيل للحرارة والكهرباء، وليس لها لمعان فلزيّ.

وتوجد اللافلزات في جسم الإنسان بنسبة تزيد على ٩٧% كما هو موضح في الشكل ١٣، وهي تقع في الجانب الأيمن من الجدول الدوري، ما عدا الهيدروجين.

أشباه الفلزات العناصر التي لها بعض خواص الفلزات وبعض خواص اللافلزات تُسمى **أشباه الفلزات** وتقع بين الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري. وجميعها صلبة في درجة حرارة الغرفة. وبعض أشباه الفلزات لامع، والكثير منها موصل للحرارة والكهرباء، ولكن بدرجة أقل من الفلزات.

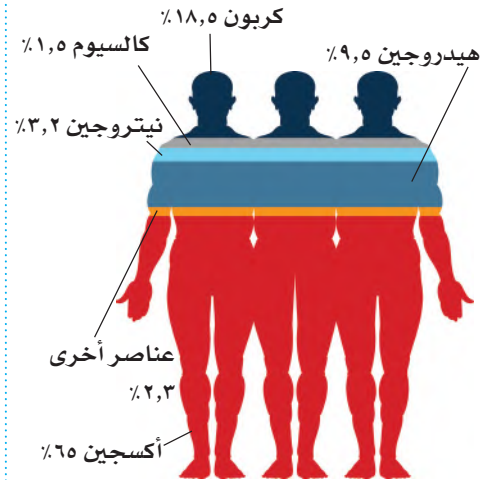
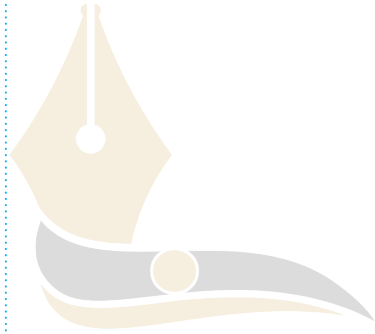
تُستخدم بعض أشباه الفلزات، ومنها السليكون، في صنع الدوائر الكهربائية في الحاسوب والتلفاز وفي أجهزة إلكترونية أخرى.

ما أشباه الفلزات؟

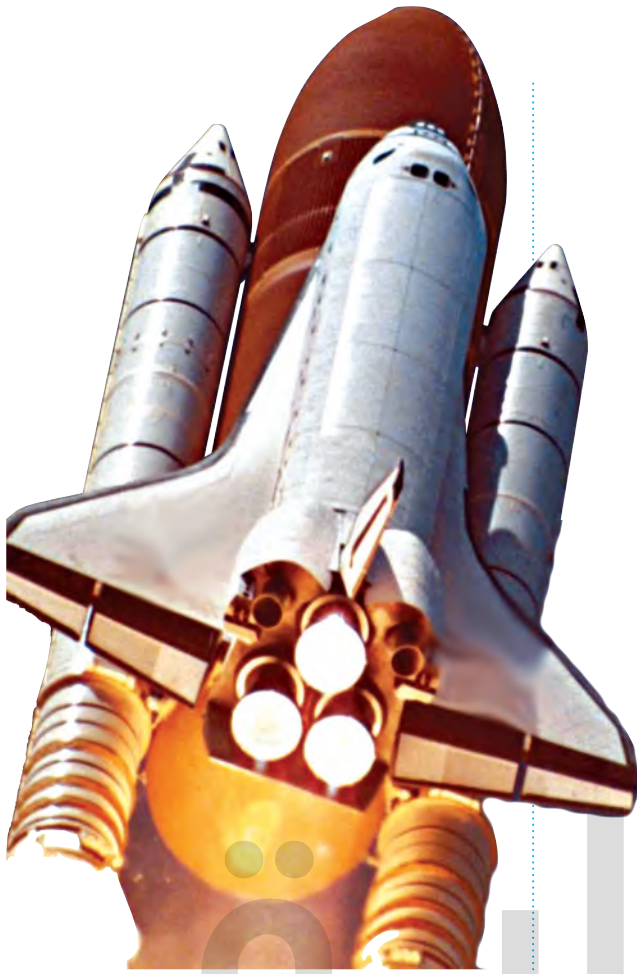
عناصر لها خصائص فلزية وخصائص لا فلزية

المركبات

المواد تُصنّف المواد بطرائق عدة تبعًا لتركيبها وسلوكها، فالعناصر التي تعرّفناها من قبل مواد، ومنها شريط الذهب وصفحة الألومنيوم. وعندما تتحد العناصر المختلفة تتكون مواد أخرى.



الشكل ١٣ يتكون معظم جسمك من اللافلزات.



الشكل ١٤ يندفع المكوك الفضائي نتيجة تفاعل الهيدروجين والأكسجين، الذي ينتج طاقة هائلة، ومركب الماء.

فَسِّر لماذا تُعدّ السيارة التي تحرق الهيدروجين بديل البنزين: صديقة للبيئة.

لأنه ينتج الماء من عملية الاحتراق كنتاج ثانوي بدلاً من الغازات المسببة للتلوث



الشكل ١٥ عنصرا الهيدروجين والأكسجين يكوّنان الماء، وفوق أكسيد الهيدروجين. لاحظ الفرق في تركيبهما.

المركّبات تسمى المادة التي تنتج من اتحاد عنصرين أو أكثر مع بعض ويختلف في خواصه عن خواص العناصر المكونة له بـ **المركب**. فالماء مثلاً الذي صيغته الكيميائية H_2O يتكون من عنصري الهيدروجين والأكسجين، وكل منهما غاز عديم اللون، إلا أنهما يتحدان ليكونا مركب الماء الذي تكون خواصه مختلفة عن خواص أي منهما، كما في الشكل ١٤.

للمركبات خصائص تختلف عن العناصر المكونة لها؛ فالماء يختلف تماماً عن العنصرين اللذين كوّناه، كما ذكر سابقاً. كما أنّ الماء يختلف عن أي مركب آخر يتكون من العنصرين نفسيهما. فهل سبق أن استعملت فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) لتعقيم الجروح؟ هذا المركب يتكون من الهيدروجين والأكسجين، ولكنه يختلف من حيث خصائصه عن الماء. الماء سائل غير مُهَيِّج، يُستعمل للاستحمام والشرب والطبخ وغير ذلك. وفي المقابل، فإننا نقرأ تحذيراً يقول: «أبعُد فوق أكسيد الهيدروجين عن العينين»؛ فعلى الرغم من فائدته بوصفه محلولاً لتنظيف العدسات اللاصقة فإنه على عكس الماء ليس آمناً للعينين بحالته التي يكون عليها وهو في الزجاجة.

الصيغ الكيميائية للمركّبات ما الفرق بين الماء وفوق أكسيد الهيدروجين؟ الصيغة الكيميائية للماء هي H_2O بينما صيغة فوق أكسيد الهيدروجين هي H_2O_2 . والصيغة تدل على العناصر التي تكوّن المركب، وعلى عدد ذرات كل منها كذلك، انظر إلى الشكل ١٥؛ فالعدد الموجود أسفل كل عنصر عن يمينه يدل على عدد الذرات الداخلة في تكوين المركب. فمثلاً، يتكون فوق أكسيد الهيدروجين من ذرتين من الهيدروجين وذرتين من الأكسجين. ويتكون الماء من ذرتي هيدروجين وذرة واحدة من الأكسجين.



تجربة

مقارنة المركبات

الخطوات

١. احصل على المواد الآتية: سكر، و عطر، و زيت.
٢. لاحظ ألوان هذه المواد وأشكالها وحالاتها وقوامها.
٣. أذب مقدار ملعقة من كل منها في كأس تحوي ماءً ساخناً.

التحليل

١. قارن بين الخصائص المختلفة لتلك المواد.
٢. تتكون المواد الثلاث من عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين لا أكثر. فكيف تستدل على اختلاف خصائصها من صيغها الكيميائية؟

في المنزل

ويتكون ثاني أكسيد الكربون CO_2 من ذرة كربون واحدة وذرتي أكسجين. لاحظ عندما تدخل ذرة واحدة من العنصر في المركب فإن الأرقام التي عن يمينه لا تكتب.

يتكوّن المركّب دائماً من العناصر والنسب نفسها. فالماء - مثلاً - مهما اختلف مصدره يتكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين واحدة. ومهما تكن كمية المركّب الموجودة لديك فإن صيغته تبقى كما هي، فإذا كان لديك مثلاً ٦ جزيئات ماء (H_2O)، فهذا يعني أنها تحتوي على ١٢ ذرة هيدروجين و ٦ ذرات أكسجين وتكتب $6H_2O$ وليس $H_{12}O_6$. فصيغة المركب تدل على نوعه ومظهره. وهذا يمكن أي باحث في العالم من معرفته.

ماذا قرأت؟

يتكون البروبان - وهو أحد مكونات غاز الطهي - من ٣ ذرات كربون و ٨ ذرات هيدروجين. اكتب الصيغة الكيميائية للبروبان؟ C_3H_8

المخاليط

- ج1: الكحول الطبي: سائل لا لون له ذو رائحة نفاذة ويذوب في الماء
زيت السلطة: سائل ذهبي اللون أكثر لزوجة من الكحول ذو رائحة خفيفة أو بدون رائحة ويطفو على الماء
السكر: حبيبات بيضاء صلبة ليس لها رائحة وتذوب بسهولة في الماء
- ج2: عدد الذرات لكل نوع من العناصر ونوعها وترتيبها يفسر الخصائص المختلفة لهذه المواد



تجربة عملية

المخاليط والمركبات

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإثرائية



الشكل ١٦ طبقات عينة الدم هذه تحتوي على البلازما، و صفائح، و خلايا دم بيضاء، و خلايا دم حمراء.

يمكن أن تتغير نسب المواد التي يتكون منها المخلوط
دون أن تتغير هويته

ما العلاقة بين نسب المخاليط وهويتها؟

ماذا قرأت؟

تطبيق العلوم

ما أفضل طريقة لتحلية مياه المحيط؟

لا يمكنك شرب ماء المحيط؛ لأنه يحتوي على أملاح و مواد عالقة أخرى. ما الطريقة التي يمكننا بها جعل هذا الماء صالحًا للشرب؟

في أماكن عديدة من العالم، حيث يشح الماء، تُستخدم طرائق للتخلص من الأملاح والحصول على مياه عذبة. استخدم مهارات حل المشكلة لإيجاد أفضل طريقة لتحلية المياه في منطقة معينة.

طرائق تحلية مياه المحيط			
الطريقة	كمية الماء التي تنتجها وحدة واحدة (متر ٣ / يوم)	احتياجات خاصة	عدد العاملين
التقطير	١,٠٠٠ - ٢٠٠,٠٠٠	طاقة هائلة لتغلي الماء	عدد كبير
التحليل الكهربائي	١٠ - ٤,٠٠٠	مصدر كهربائي ثابت	شخص أو شخصان

حل المشكلة

تحديد المشكلة

يقدم الجدول المبين أعلاه مقارنة بين طريقتين للتحلية. ففي حالة التقطير يلزم تسخين مياه المحيط؛ حيث يُغلي الماء ويُجمع بخاره ليتكاثف ماءً نقيًا ويبقى الملح. أما في حالة التحليل الكهربائي، فيُستعمل تيار كهربائي لسحب دقائق الملح بعيدًا عن الماء.

١- أي الطريقتين تفضل استعمالها لتحلية الماء لأعداد كبيرة من الناس حيث تتوفر الطاقة؟ **التقطير**

٢- أي الطريقتين تختار لتحلية الماء لمنزل واحد فقط؟

الفصل الكهربائي

فصل المخاليط يمكنك أحيانًا استعمال سائل لفصل مخلوط مكوّن من مواد صلبة. فإذا أضفت الماء إلى مخلوط مكوّن من سكر ورمل، مثلاً، فسيذوب السكر فقط في الماء. ثم يفصل الرمل عن السكر والماء بصب المخلوط في مرشّح، ثم بتسخين المحلول المتبقي يفصل الماء عن السكر. وفي حالات أخرى، ربما يسهل فصل مخلوط من مواد صلبة باستعمال مناخل أو مرشّحات ذات ثقب متفاوتة السعة؛ إذ يمكن فصل مكونات مخلوط من الكرات الزجاجية والحصى والرمل بهذه الطريقة.



سلطة



شراب الفاكهة

الشكل ١٧ المخاليط جزء من حياتك اليومية.

متجانس وغير متجانس يمكن تصنيف المخاليط على أنها متجانسة أو غير متجانسة؛ فالمتجانسة لا يمكن التمييز بين مكوناتها، وتكون جميع أجزائها متماثلة في الخواص. وفي الحقيقة ربما يصعب عليك بوساطة الرؤية وحدها معرفة أن المخاليط المتجانسة هي فعلاً مخاليط.

أي المخاليط في الشكل ١٧ متجانسة؟

مهما أمعنت النظر فإنه سيصعب عليك أن تميز الشراب المركز من الماء في الشكل ١٧، وبالمثل لن تتمكن من رؤية الأشياء التي يتكون منها الهواء، فهذه المخاليط متجانسة.

تذكر أن المخاليط المتجانسة قد تكون صلبة، أو سائلة، أو غازية.

أما المخلوطين غير المتجانس فيمكن التمييز بين مكوناته، وتكون أجزاؤه غير متماثلة في الخواص. فمثلاً السلطة في الشكل ١٧ تمثل نوعاً لذيذاً من المخاليط غير المتجانسة، وكذلك الأمر لحساء الخضار وطبق البيتزا.



دمك مخلوط يتكون من عناصر ومركبات؛ إذ يحتوي على خلايا دم بيضاء وحمراء، وماء، وعدد من المواد الذائبة. وتتغير نسب المواد المكونة لدمك يومياً، إلا أن المخلوطين يحافظ على هويته. ويمكن للأطباء أن يفصلوا الدم إلى أجزائه المختلفة لاستعمالها بطرائق شتى.

اختبر نفسك

١. **وضح** بعض استخدامات الفلزات وفقاً لخواصها.
٢. **وضح** الفرق بين العدد الذري والعدد الكتلي.
٣. **عرف** النظائر ووضح بمثال كيف تختلف نظائر عنصر ما بعضها عن بعض
٤. **صنّف** اذكر ثلاثة أمثلة على كل من المركبات والمخاليط. وفسّر اختياراتك.
٥. **حدّد** يحتوي إناء على مخلوط من الرمل والملح والحصى. كيف يمكن فصل هذه المواد؟
٦. **التفكير الناقد**

- حدد ما إذا كان الذي تناولته اليوم في وجبة الفطور مركباً، أو مخلوطاً متجانساً، أو مخلوطاً غير متجانس؟
- صف كيفية إيجاد العدد الذري لعنصر الأكسجين. ثم وضح ما الذي نستفيد من معرفته؟

تطبيق الرياضيات

٧. **معادلة بسيطة** إذا كان العدد الكتلي لذرة البوتاسيوم ٣٩، ما عدد النيوترونات في نواة هذه الذرة علماً بأن عدد بروتونات يساوي ١٩؟
- إذا كان في نواة ذرة الفوسفور ١٥ بروتوناً و ١٥ نيوترونًا فما العدد الكتلي لهذا النظير؟

ج1- تستخدم بعض المعادن القابلة للطرق والسحب في صناعة الأسلاك والصفائح
ج2- العدد الذري: هو عدد البروتونات الموجودة داخل نواة العنصر
 العدد الكتلي: هو مجموع عدد النيوترونات والبروتونات داخل نواة العنصر

ج3- النظائر هي ذرات العنصر نفسه ولها عدد البروتونات ولكنها تختلف في عدد النيوترونات
 مثال: كلور - 35 يحتوي على 18 نيوترون أما كلور - 37 يحتوي على 20 نيوترون وكلاً من ذرتي الكلور تحتوي على 17 بروتون

ج4- المركبات: الماء - ثاني أكسيد الكربون - ملح الطعام المخاليط: ماء البحر - الهواء - النحاس الأصفر

المخاليط يمكن فصلها بطرق فيزيائية أما المركبات فلا يمكن فصلها

ج5- باستخدام المنخل يمكن فصل الحصى عن مخلوط الرمل والملح ثم يضاف الماء، لإذابة الملح ويفصل الرمل من المحلول الملحي بالترشيح

ج6: بالبحث عن رمز الأكسجين في الجدول الدوري ثم تحديد الرقم المكتوب أعلى رمز الأكسجين يكون هو العدد الذري للأكسجين وبفينا العدد الذري في تحديد خصائص الأكسجين

ج7: المعطيات: العدد الكتلي لذرة البوتاسيوم = 39
 عدد البروتونات لذرة الفسفور = 15 = عدد النيوترونات المطلوب: عدد نيوترونات ذرة البوتاسيوم - العدد الكتلي لذرة الفسفور -؟
 طريقة الحل: أولاً ذرة البوتاسيوم

بالبحث في الجدول الدوري عن ذرة البوتاسيوم نجد أن عدد البروتونات في نواة ذرة البوتاسيوم = 19 وبالتعويض بقيمتي العدد الكتلي وعدد البروتونات في معادلة العدد الكتلي
 عدد النيوترونات + 19 = 39
 عدد النيوترونات = 39 - 19 = 20

التحقق من الإجابة: بجمع الإجابة مع قيمة عدد البروتونات نحصل على قيمة العدد الكتلي المعطاة أعلاه

ثانياً: ذرة الفوسفور
 بالتعويض بقيمتي عدد البروتونات وعدد النيوترونات في معادلة العدد الكتلي
 العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات
 العدد الكتلي = 15 + 15 = 30
 التحقق من الحل: اطرح عدد البروتونات من الإجابة يجب أن أحصل على عدد النيوترونات المعطى أعلاه أو أطرح عدد النيوترونات من الإجابة فأحصل على عدد البروتونات المعطى أعلاه

المادة المجهولة

سؤال من واقع الحياة



ستتعرف العديد من المركبات المتماثلة، مثل المساحيق البيضاء التي تصادفها كثيرا في المختبرات، والتي ينبغي معرفتها وتمييزها بعضها عن بعض. وهناك كذلك العديد من المواد في المنزل مثل: نشاء الذرة ومسحوق الخبز ومسحوق السكر، وجميعها مركبات متشابهة ظاهريا. يمكن تعرّف المركبات

المختلفة باستخدام الاختبارات الكيميائية. فبعض المركبات تطلق غازات لدى تفاعلها مع سوائل معينة، وبعضها الآخر يعطي ألوانا مميزة، وبعضها يمتاز بدرجة انصهار مرتفعة، وأخرى ذات درجة انصهار منخفضة. كيف يمكنك أن تتعرّف المركبات في مادة مجهولة من خلال التجربة؟

الخطوات التعليمية | beadaya.com

1. ارسم الجدول في الصفحة التالية في دفتر العلوم، وسجل نتائجك فيه بعناية بعد كل خطوة من الخطوات التالية.
2. ضع مقدار ملعقة من نشاء الذرة في صينية الكعك، أضف المقدار



الأهداف

تختبر وجود مركبات معينة.
تقرّر أي هذه المركبات موجود في المادة المجهولة.

المواد والأدوات

- أنابيب اختبار (عدد ٤)
- نشاء الذرة
- مسحوق السكر
- مسحوق الخبز (بيكربونات الصوديوم)
- مسحوق مادة مجهولة التركيب
- ملاعق صغيرة (عدد ٣)
- قطارة (عدد ٢)
- محلول اليود
- الحل الأبيض
- سخان كهربائي أو موقد صغير
- كأس سعة ٢٥٠ مل
- ماء (١٢٥ مل)
- ماسك أنابيب الاختبار
- صينية كعك

إجراءات السلامة



تحذير انتبه، عند حمل الأجسام الساخنة، والمواد التي قد تصبغ ملابسك أو تحرقها، وعليك أن تبعد أنبوب الاختبار عن وجهك وعن زملائك أثناء التسخين.

استخدام الطرائق العلمية

الكشف عن وجود المركبات			
المادة المراد اختبارها	تكوّن فقاعات عند تفاعلها مع الخل	تتحول إلى أزرق مع اليود	تنصهر عندما تسخن

نفسه من مسحوق السكر ومسحوق الخبيز بحيث تكون أكوامًا منفصلة، ثم أضف قطرة من الخل الأبيض إلى كل منها... سجل ملاحظاتك ثم اغسأ الصنعة وحقفها.

ج1: وذلك عن طريق إجراء الثلاث اختبارات السابقة (التفاعل مع الخل - مع اليود - الانصهار) على المادة المجهولة ومنها يمكن تحديد المادة التي تتركب منها المادة المجهولة

ج2: إذا لم تعطي المادة المجهولة لون أزرق عند تفاعلها مع اليود ولم تكون فقاعات عن التفاعل مع الخل ولم تنصهر فالمادة المجهولة لا تحتوي على نشا الذرة أو السكر أو مسحوق الخبز

ج3: استنتج أن البيكنج بودر يحتوي على النشا ومسحوق الخبز ولا يحتوي على السكر

موقع بداية التعليمي | beadaya.com

الاستنتاج والتطبيق

١. صف كيف يمكن أن تقرّر أيّ المواد موجودة في المادة المجهولة.
٢. وضح كيف يمكنك أن تكون قادرًا على معرفة؛ إن كانت المركبات الثلاثة غير موجودة في المادة المجهولة التي اختبرتها.

تواصل

بياناتك

اعمل جدول بيانات آخر تعرض فيه نتائجك بطريقة مختلفة. للمزيد من المساعدة، ارجع إلى دليل المهارات العلمية في مصادر الطالب التعليمية.

٣. استخلص النتائج ما الذي تستنتجه إذا اختبرت (بيكنج بودر) في منزلك، ووجدت أنه يطلق فقاعات عند إضافة الخل إليه، ويتحول إلى اللون الأزرق لدى تفاعله مع اليود، ولا ينصهر عند تسخينه.

الطب النووي

تستخدم النظائر المشعة في المستشفيات لدراسة وظائف الأعضاء. فمثلاً عندما يريد الطبيب أن يدرس وظائف كلية مريض فإنه يستخدم نظيراً مشعاً يتجمع في الكلية. وتُطلق المادة المشعة أثناء تحليلها أشعة جاما.

يُلتقط بعضُها بجهاز الماسح ليرى الطبيب الصورة على الماسحة ويتبين منها إذا كانت الكلية سليمة أم لا. كذلك تستخدم النظائر المشعة في علاج السرطان لتدمير الخلايا السرطانية. فمثلاً يمكن استخدام نظير مشع لليود لعلاج سرطان الغدة الدرقية. فالiod المشع يصدر إشعاعاً يقتل الخلايا السرطانية. وفي الصناعة أيضاً تستخدم النظائر المشعة لأغراض كثيرة منها:

استخدام أشعة جاما في فحص السبائك الفلزية، والكشف عن نقاط الضعف في لحامات خطوط أنابيب النفط. وفي الأبحاث تستخدم النظائر المشعة في دراسة سلوك المواد الكيميائية في جسم النبات والحيوان، وأيضاً في تحديد أعمار المواد وتواريخها مثل الصخور.



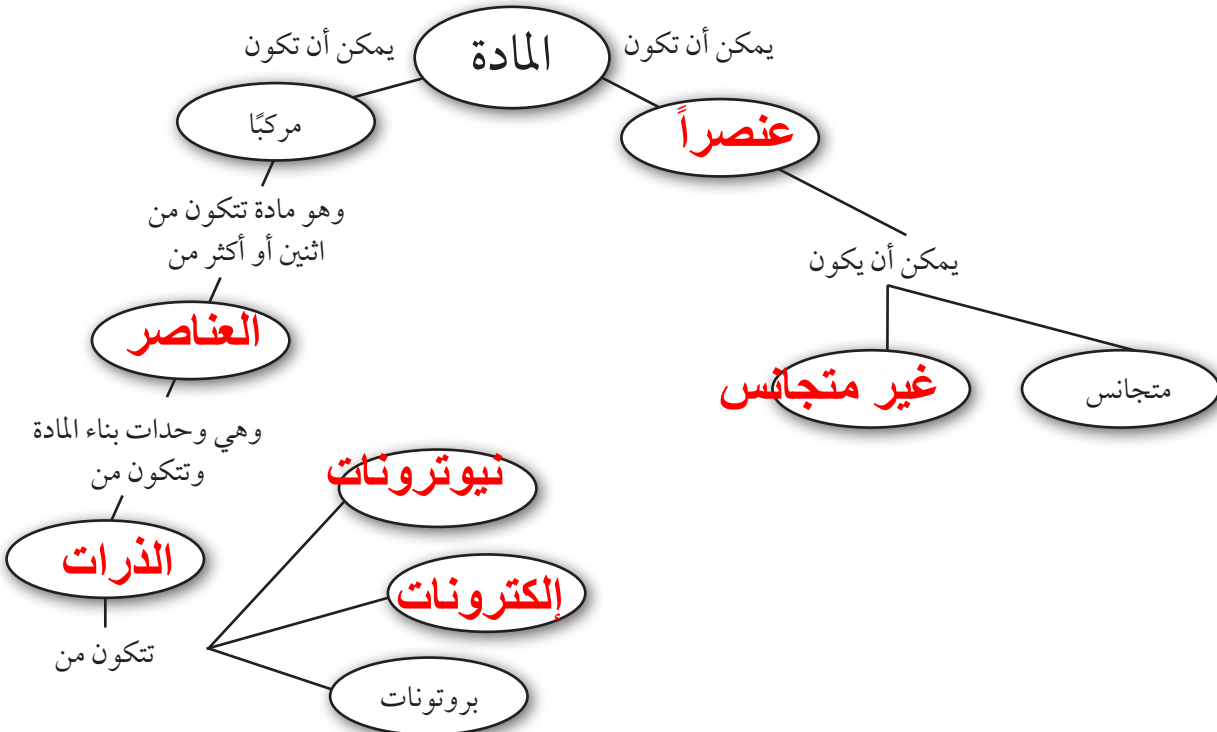
ابحث في المواقع الإلكترونية عن نسبة استهلاك العالم من الطاقة النووية إلى الطاقة الكلية المستهلكة، ثم اجمع بيانات عن معدل إنتاج الطاقة النووية في الدول النووية، واعمل رسماً بيانياً بالأعمدة لهذه البيانات.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية
ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت..

ج15: ذرتي الكربون نظيران لأنها يتساويان في عدد البروتونات ويختلفان في عدد النيوترونات حيث تحتوي أحدهما على 6 بروتونات و6 نيوترونات أما الذرة الأخرى فتحتوي على 6 بروتونات و8 نيوترونات

ج19: كريبتون 78: 36 بروتون + 36 إلكترون + 42 نيوترون
 كريبتون 80: 36 بروتون + 36 إلكترون + 44 نيوترون
 كريبتون 82: 36 بروتون + 36 إلكترون + 46 نيوترون
 كريبتون 83: 36 بروتون + 36 إلكترون + 47 نيوترون
 كريبتون 84: 36 بروتون + 36 إلكترون + 48 نيوترون
 كريبتون 86: 36 بروتون + 36 إلكترون + 50 نيوترون

ج20: في حمض الكبريتيك: نسبة الهيدروجين إلى الأكسجين = 1:2
 نسبة الهيدروجين إلى الأكسجين ل فوق أكسيد الهيدروجين = 1:1



استخدام المفردات

املاً الفراغات بالكلمات المناسبة:

١. كل شيء يشغل حيزاً وله كتلة، يُسمى **المادة**.
٢. الجسيمات الموجودة في نواة الذرة وتحمل شحنة موجبة وعددها يساوي العدد الذري، تسمى **البروتونات**.

٣. يوجد في نواة الذرة بروتونات و **نيوترونات**.

٤. عندما يرتبط عنصران أو أكثر كيميائياً فإن المادة الناتجة تسمى **مركباً**.

٥. العناصر التي لها لمعان وموصلة للكهرباء والحرارة وقابلة للطرق والسحب وتشغل معظم الجدول الدوري هي **الفلزات**.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

٦. يعد محلول السكر والماء:

- أ. عنصراً
- ب. مخلوطاً غير متجانس
- ج. مركباً
- د. مخلوطاً متجانساً

٧. تحتوي ذرة على ١٢ بروتوناً و١٢ نيوترونًا، وتحتوي ذرة أخرى على ١٢ بروتوناً و١٦ نيوترونًا. ماهاتان الذرتان؟

- أ. ذرتا كروم
- ب. عنصران مختلفان
- ج. نظيران للعنصر نفسه
- د. مشحونتان شحنة سالبة

٨. إذا تماثلت العناصر المكونة لمركبين فلا بد أن:

- أ. المركبين متماثلان.
- ب. خصائص المركبين الفيزيائية والكيميائية متماثلة
- ج. الصيغ الكيميائية للمركبين متماثلة.
- د. الرموز الكيميائية في صيغ المركبين متماثلة، لكن الأرقام قد تختلف.

٩. تتكوّن الذرة من:

- أ. إلكترونات وبروتونات.
- ب. نيوترونات وبروتونات.
- ج. إلكترونات وبروتونات ونيوترونات.
- د. عناصر وبروتونات وإلكترونات.

١٠. الجسيمات ذات الشحنة السالبة في الذرة هي:

- أ. البروتونات
- ب. الإلكترونات
- ج. النيوترونات
- د. النواة.

ج16: لأن كوابالت 60 وكوابالت 59 نظائر لأن كل منهما يحتوي على 27 بروتون في نواته

ج17: وذلك من خلال متوسط مجموع الكتل الذرية لنظائر لعنصر الواحد

ج13: الكربون = 6 - الصوديوم = 11 - النيكل = 28

١٦. فسركيف يمكن أن يكون (كوابالت - ٦٠) و(كوابالت - ٥٩) العنصر نفسه، مع أن لكل منهما عددًا كتليًا مختلفًا.

١٧. اشرح كيف يمكن حساب الكتلة الذرية للعنصر؟

أنشطة تقويم الأداء

١٨. اعمل بحثًا تخيل نفسك صحفيًا في العام ١٨٩٦ م، وقد سمعت عن اكتشاف الإلكترون. اعمل بحثًا، واكتب مقالة تتكلم فيها عن اكتشاف الإلكترون، والعالم الذي اكتشفه.

تطبيق الرياضيات

١٩. الكتلة الذرية لعنصر الكريبتون له ستة نظائر طبيعية، أعدادها الكتلية: ٧٨، ٨٠، ٨٢، ٨٣، ٨٤ و ٨٦.

اعمل جدولاً يبين عدد البروتونات والإلكترونات والنيوترونات في كل من تلك النظائر.

٢٠. نسبة الذرات ما نسبة الهيدروجين إلى الأكسجين في كل من حمض الكبريتيك (H_2SO_4) وفوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2)؟

١١. أين تتواجد الإلكترونات في الذرة؟

أ. في النواة مع البروتونات

ب. مرافقة للنيوترونات

ج. حول النواة على شكل سحابة إلكترونية

د. في الجدول الدوري للعناصر

١٢. أي المواد التالية خليط غير متجانس؟

أ. الهواء

ب. السَّلطة

ج. عصير التفاح

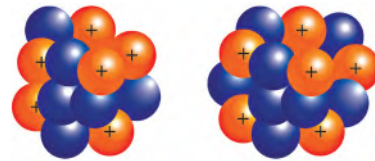
د. سبيكة الذهب

التفكير الناقد

١٣. صف استخدم الجدول الدوري، لإيجاد العدد الذري لكل من الكربون والصوديوم والنيكل.

النيتروجين ١٤. ما العنصر الذي يحتوي على ٧ بروتونات؟

١٥. الرسمان التاليان لذرتي كربون. هل هما نظيران أم لا؟ فسر إجابتك.



٤. صاحب فكرة «أن المادة تتكون من دقائق صغيرة

تسمى الذرات» هو العالم:

أ. أرهينيوس

ب. أفوجادرو

ج. شادويك

د. ديمقريطس

٥. أغلب العناصر الموجودة على يسار الجدول

الدوري، هي:

أ. فلزات

ب. غازات

ج. لا فلزات

د. أشباه فلزات

٦. أي الخصائص التالية تتصف بها اللافلزات الصلبة:

أ. لامعة

ب. هشّة

ج. جيدة التوصيل للحرارة

د. جيدة التوصيل للكهرباء

٧. في ذرة نظير عنصر الكالسيوم $^{40}_{20}\text{Ca}$ يدلُّ الرقم ٤٠

على عدد:

أ. النيوترونات

ب. البروتونات

ج. الإلكترونات

د. النيوترونات + عدد البروتونات

الجزء الأول أسئلة الاختيار من متعدد

١. أيّ مما يلي ليس من الخصائص الفيزيائية للمادة؟

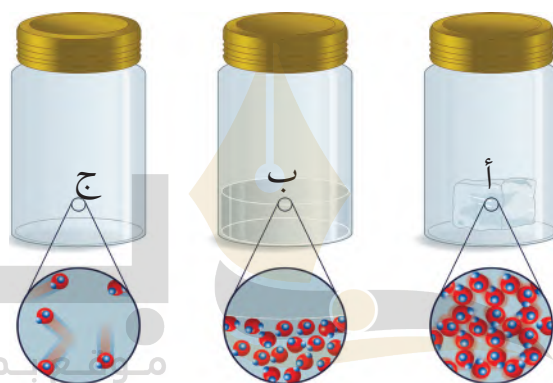
أ. الحجم

ب. الكتلة

ج. الكثافة

د. الاشتعال

استخدم الأشكال التالية للإجابة عن السؤالين (٢، ٣).



٢. الدقائق في الوعاء (أ) هي دقائق مادة:

أ. صلبة

ب. سائلة

ج. غازية

د. بلازما

٣. إذا كانت الأوعية الثلاثة السابقة تحوي على ماء في

حالاته الثلاث، فإن الوعاء (ج) يمثل:

أ. الماء السائل

ب. بخار الماء

ج. الجليد

د. خليط من غازي الأكسجين والهيدروجين

ج8: تسمى الصفوف بالدورات والأعمدة بالمجموعات

ج11: المنضدة جسم صلب له وله كتلة وحجم

الجزء الثاني

أسئلة الإجابات القصيرة

٨. ماذا نسمي كلاً من الصفوف والأعمدة في الجدول الدوري؟

٩. يتكوّن جزيء فوق أكسيد الهيدروجين من ذرتي أكسجين وذرتي هيدروجين ما الصيغة الجزيئية لستة من جزيئات فوق أكسيد الهيدروجين؟ $H_2O_2)_6$

١٠. هل يتكون معظم جسم الإنسان من فلزات أو لافلزات أو أشباه فلزات؟ لا فلزات

١١. اختر أي جسم في غرفة الصف، ثم صف خصائصه الفيزيائية.

١٢. ما الفرق بين التغير الفيزيائي والتغير الكيميائي؟ وما دلائل حدوث كل منهما؟

الجزء الثالث

أسئلة الإجابات المفتوحة

١٣. لديك قصاصة من الورق، وضح كيف تغير في خصائصها الفيزيائية والكيميائية.

١٤. لديك ٢٠ مل من الزيت، و ٢٠ مل من الخل. هل تتوقع أن تكون لهما الكتلة نفسها؟ لماذا؟

١٥. صناعة الخبز مثال على التغير الكيميائي. صف خواص المواد قبل عملية الخبز وبعدها؟

١٦. اشرح ثلاث طرائق لفصل مكونات المخاليط، واعط مثلاً على كل واحدة.

ج12: التغير الفيزيائي: لا يحدث تغير في

هوية المادة أو تركيبها بينما تتغير

الخصائص الفيزيائية فقط للمادة

التغير الكيميائي: تتغير المادة وينتج مادة

جديدة ويرافق التغير الكيميائي خروج ضوء

أو حرارة أو دخان أو يتغير اللون أو يتصاعد

الفقاعات

ج13: أغير في الخصائص الفيزيائية

بتقطيعها إلى قطع صغيرة أو أغير شكلها

وأغير في الخصائص الكيميائية يحرق الورقة

ج14: لا، ليست لهما نفس الكثافة وبالتالي

ليس لهما نفس الكتلة

ج15: قبل الخبز تكون المواد على شكل

مخلوط وبعد الخبز يتكون مواد جديدة بفعل

عملية التخمير والخبز وهذا يؤدي إلى تغير

تركيبها وطعمها ولونها ولا يمكن إعادتها إلى

مكوناتها الأصلية

ج16: الترشيح: وهو فصل مادة تذوب في

الماء عن أخرى لا تذوب مثل فصل مخلوط

الرمل والملح

التبخير: مثل فصل الملح عن الماء

المغناطيسية: مثل فصل برادة الحديد عن

الكبريت

مصادر تعليمية للطالب

- السلامة في مختبرات العلوم ١٣٨
- رموز السلامة في المختبر ١٤٠
- القياس ١٤١
- وحدات القياس ١٤٣
- الجدول الدوري ١٤٤
- مسرد المصطلحات ١٤٦

بداية
موقع بداية التعليمي | beadaya.com



الطرائق العلمية



الشكل ١ يمكن أن تكون شبكة المواقع الإلكترونية أداة بحث قيّمة.

تقويم مصادر المعلومات ليست جميع المصادر معتمدة، وعليك دائماً تقويم هذه المصادر واعتماد المصادر الموثوقة. فالمواقع الحكومية مثلاً أكثر مصداقية إذا أردت البحث عن بيوت أكثر ترشيحاً في استهلاك الطاقة. وتذكر دائماً أن البحث يتغير، فاسترشد دائماً بالمصادر الحديثة. فمصادر ترشيح استهلاك الطاقة عام ١٩٨٥م مثلاً لا تعكس المستجدات الحديثة في هذا المجال لهذا العام.

يستخدم بعض العلماء بيانات لم يقوموا بجمعها بأنفسهم. لذا يجب أن تقوم بعناية، وأن تسأل كيف تم الحصول عليها؟ وهل تم تنفيذ الاستقصاء العلمي بشكل ملائم، أم تم نقل النتائج نفسها؟ وهل يمكنك أن تحصل على النتائج نفسها من هذه البيانات؟ وتأكد من أن ما لديك من معلومات وبيانات إنما هو من مصادر موثوقة وصحيحة حتى تطمئن إلى استخدامها.

يستخدم العلماء منهجاً منتظماً لحل المشكلات، يسمى الطريقة العلمية. وعلى الرغم من تنوع الطرائق العلمية إلا أنها تتضمن غالباً مجموعة محددة من الخطوات، تتميز بممارسة المهارات العلمية في أثناء تنفيذها.

تحديد السؤال

الخطوة الأولى في الاستقصاء العلمي أو في التجارب العلمية هي تحديد السؤال أو المشكلة المطلوب حلها. فمثلاً، يمكن أن تسأل: أيّ المنظفات أفضل في غسل الملابس؟

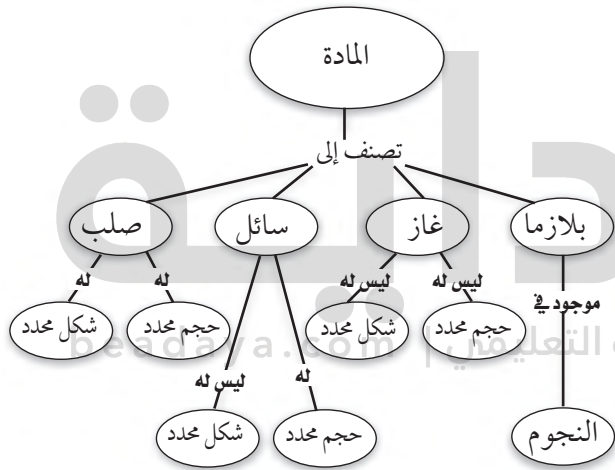
جمع المعلومات وتنظيمها

بعد تحديد سؤالك، تبدأ في جمع المعلومات وتنظيمها. وهناك طرائق متعددة لجمع المعلومات، منها البحث في المكتبة، ومقابلة أشخاص لديهم معرفة واسعة في موضوع السؤال، وإجراء اختبارات وتجارب في المختبر أو في الميدان. والعمل الميداني هو استقصاءات ورصد لمشاهدات خارج المختبر.

البحث عن المعلومات قبل استئناف العمل، من المهم أن تجمع المعلومات المعروفة عن الموضوع. ابدأ بطرح أسئلة مختلفة لتساعدك على تحديد ما تحتاج إليه من معلومات، ثم ابحث عن المعلومات من مصادر مختلفة، كما يفعل الطالب في الشكل ١. ومن هذه المصادر الكتب والمراجع والموسوعات والمجلات المتخصصة والمواقع الإلكترونية. اعمل دائماً قائمة بالمصادر والمراجع التي استعنت بها.

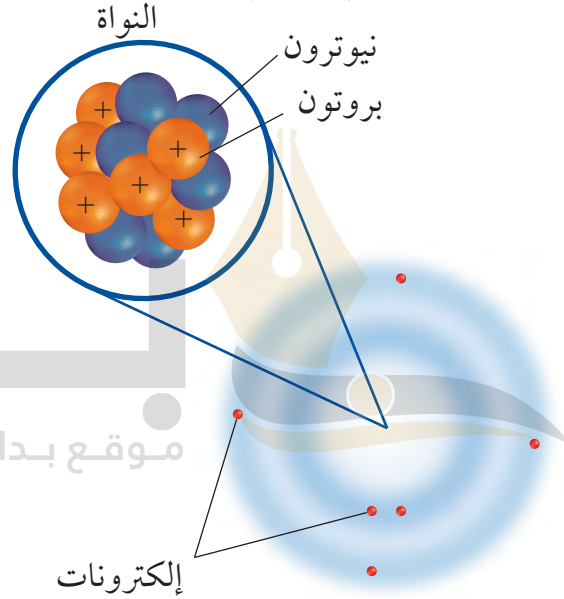
شبكة المفاهيم نوع من خرائط المفاهيم يظهر العلاقة بين المفاهيم، وكيف ترتبط في شبكة كما في الشكل ٣. في هذه الشبكة تكتب الكلمات في الشكل البيضاوي، بينما يكتب الوصف على الخطوط التي تصل بين الأشكال البيضاوية.

عند تصميم مثل هذه الشبكات، اكتب المفهوم الرئيس والمفاهيم الفرعية، كلاً على بطاقة ورقية، ثم رتبها متسلسلة من العام إلى الخاص، وقم بتفريع المفاهيم الصغيرة من المفاهيم الكبيرة، وارسم خطوطاً بينها، واكتب وصفاً للعلاقة التي تربط بينها.



الشكل ٣ تظهر شبكة المفاهيم العلاقة بين المفاهيم أو الأشياء.

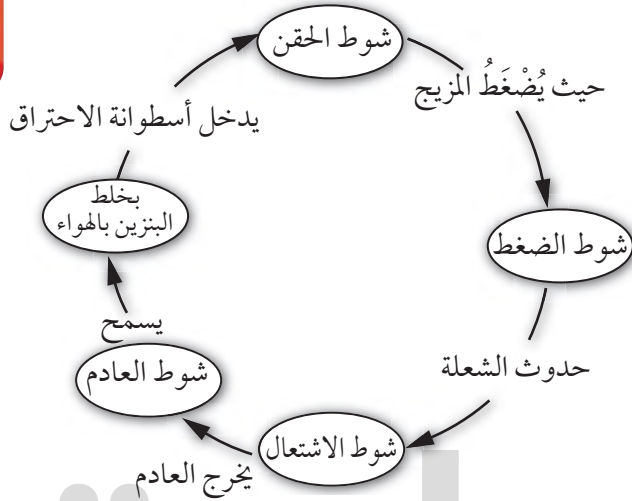
تفسير الرسوم العلمية عندما تبحث حول موضوع معين في العلوم سوف ترى أشكالاً، ورسوماً توضيحية وصوراً تساعدك على فهم ما تقرؤه، وتصور الأفكار المجردة، مثل جسيمات الذرة الموضحة في الشكل ٢. وتساعد الرسوم التوضيحية أو الأشكال على تذكر الأجزاء بسهولة، وإعطاء أمثلة حول المفاهيم الصعبة، وتوفير معلومات إضافية حول الموضوع الذي تبحث عنه. ومعظم الرسوم لها عناوين تدل عليها.



الشكل ٢ يمثل هذا الرسم ذرة الكربون التي لها ٦ بروتونات، و ٦ نيوترونات، و ٦ إلكترونات.

خريطة المفاهيم من طرائق تنظيم البيانات رسم مخطط يظهر العلاقة بين الأفكار (المفاهيم). وتساعد خريطة المفاهيم على إعطاء المعاني والمصطلحات وضوحاً أكثر، وتساعدك على فهم وتذكر ما تعلمته. وخريطة المفاهيم مفيدة جداً في تجزئة المفاهيم إلى مفاهيم أصغر، وجعل التعلم أكثر سهولة.

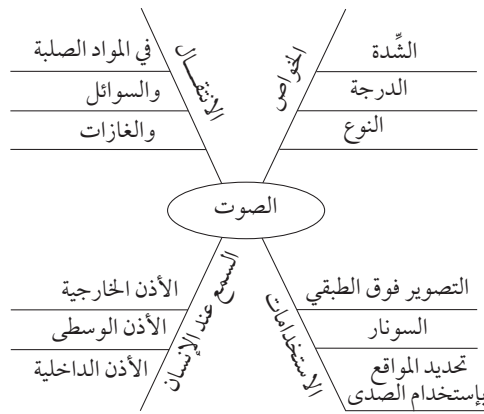
حدث، والذي يليه في الدورة. يختلف عدد الأحداث في خريطة الدورات، ولكنها في الغالب تحتوي على ثلاثة أحداث أو أكثر.



الشكل ٥ تظهر خريطة الدورة الأحداث التي تحدث في آلة الاحتراق الداخلي.

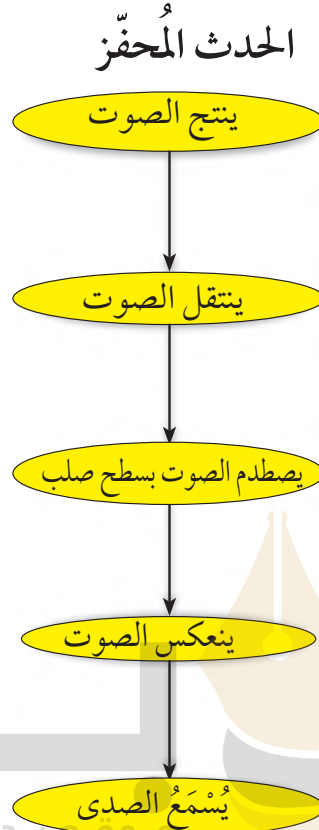
الخريطة العنكبوتية (الشبكية)

هي نوع من خرائط المفاهيم التي يمكن استخدامها للعصف الذهني، عندما يكون لديك فكرة رئيسية؛ فقد تجد هناك مجموعة من الأفكار غير المنظمة المرتبطة بالفكرة الرئيسية، ولكنها غير مترابطة معاً. ويظهر الشكل ٦ أنه يمكن كتابة الأفكار وتصنيفها في مجموعات يسهل الاستفادة منها.



الشكل ٦ الخريطة العنكبوتية تساعد على وضع قائمة بالأفكار المرتبطة بالفكرة الرئيسية.

سلسلة الأحداث هي أحد أشكال خرائط المفاهيم، وتسمى أحياناً المخططات الانسيابية، وهي خريطة مفاهيمية تصف تسلسل الأحداث أو الخطوات أو مراحل الدورات. فعند تكوين سلسلة أحداث، تبدأ بالحدث المحفز، ثم الحدث التالي حتى تصل إلى الناتج الأخير، كما في الشكل ٤.



الشكل ٤ تظهر خريطة مفاهيم سلسلة الأحداث ترتيب الخطوات في عملية أو حدث. وتظهر سلسلة الأحداث هذه كيف ينشأ صدى الصوت.

خريطة الدورات

تحدث بعض سلاسل الأحداث في دورة. وتستخدم خريطة الدورات عندما تكون هناك سلسلة من الأحداث التي تتكرر، وتعيد نفسها في دورة، كما في الشكل ٥. ولعمل خريطة الدورات عليك أولاً أن تقرر الحدث الأول الذي يُسمى أيضاً الحدث المحفز، ثم الحدث الثاني في الترتيب، حتى تصل إلى الحدث الأخير الذي يرجع ثانية إلى الحدث المحفز. ويمكن كتابة كلمات بين الأحداث تصف ما يحدث بين كل

عمل النماذج هو من الطرائق التي تساعدك على فهم الأجزاء في تركيب معين، وفهم العمليات، أو لتظهر الأشياء أصغر أو أكبر، ومثال ذلك نموذج الذرة المصنوع من كرة بلاستيكية تمثل النواة، وأسلاك تمثل أفلاك الإلكترونات؛ حيث يساعدك هذا على تصور كيف ترتبط مكونات الذرة معًا. وبعض النماذج الأخرى تصمم بالحاسوب.

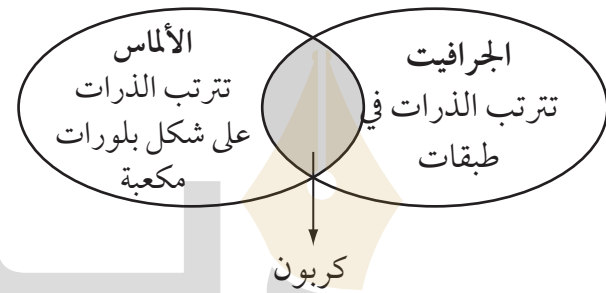
تكوين فرضية

الفرضية تفسير محتمل مبني على معارف ومشاهدات سابقة. يمكنك مثلًا وضع فرضية حول أفضل أنواع جازولين للسيارات. وحتى تكون الفرضية صادقة يجب أن تكون قابلة للاختبار.

التوقع هو افتراض مسبق مبني على المشاهدات والتجارب السابقة والمنطق العلمي. يقوم الناس يوميًا بافتراض توقعات لاتخاذ قرارات. ويختبر العلماء التوقعات بتنفيذ استقصاءات. وبناءً على مشاهداتك وخبرتك الحياتية يمكنك أن تتوقع أن الجازولين (٩٥) أكثر كفاءة من الجازولين (٩١) وهذا التوقع يمكن اختباره.

مخطط فن تستطيع استخدام مخطط فن لتوضيح أوجه التشابه والاختلاف بين الأشياء والأحداث؛ حيث يمكنك مشاهدة الخواص العامة المشتركة؛ والخواص المختلفة لكل من الجرافيت والألماس، كما في الشكل ٧.

ولعمل مخطط فن، ارسم شكلين بيضيين متقاطعين، واكتب الخواص المميزة لكل منهما في شكل بيضي، واكتب الخواص المشتركة بينهما في الجزء المتقاطع.



الشكل ٧ يقارن مخطط فن بين مادتين مكوّنتين من الكربون.

استخدام الجداول تستخدم الجداول في تنظيم المعلومات وجعلها سهلة الفهم. وتتضمن الجداول أعمدة وكلمات أو كليهما.

ولعمل الجدول اكتب البنود التي تود مقارنتها في العمود الأول، والخواص في الصف الأول.

ويجب أن يعكس عنوان الجدول محتواه بوضوح.

الجدول ١ - تجميع نفايات قابلة للتدوير في أسبوع			
اليوم	ورق (كجم)	ألومنيوم (كجم)	زجاج (كجم)
الاثنين	٥,٠	٤,٠	١٢,٠
الأربعاء	٤,٠	١,٠	١٠,٠
الجمعة	٢,٥	٢,٠	١٠,٠

وفي العديد من التجارب تستخدم التجارب الضابطة للمقارنة بين النتائج التجريبية ونتائج التجارب الضابطة. فمثلاً لتصميم تجربة ضابطة، يمكن استخدام سيارتين في الوقت نفسه، بحيث تمثل التجربة الضابطة السيارة التي تستخدم الجازولين لمدة أربعة أسابيع.

جمع البيانات

سواء أكنت تقوم بتنفيذ استقصاء علمي أو تجربة بسيطة تعتمد على الملاحظة فإنك ستقوم بجمع البيانات اللازمة الشكل ٩. يجمع العلماء البيانات على شكل أرقام أو وصف وينظمونها في طريقة محددة.

الملاحظة يلاحظ العلماء الأشياء والأحداث ويسجلون ما يشاهدونه. ويستخدمون الكلمات لوصف المشاهدات، وتسمى هذه البيانات بالنوعية أو الوصفية. أما إذا استخدم العلماء الأرقام والكلمات، فتسمى هذه البيانات الكمية. فمثلاً، عند وصف الذهب بأنه أصفر وثقيل، فهذه بيانات نوعية، أما البيانات الكمية لهذه العينة من الذهب فتشمل مثلاً كتلته ٣٠ جم، وكثافته ١٩,٣ جم/سم^٣.



الشكل ٩ جمع البيانات طريقة لجمع المعلومات مباشرة.

اختبار الفرضية

بعد أن وضعت فرضيتك، تحتاج إلى اختبارها مستخدماً الاستقصاء، وعمل مشاهدات وجمع بيانات أو معلومات قد تدعم فرضيتك هذه أو تنفيها. والعلماء يجمعون بيانات مختلفة، على شكل أرقام وأوصاف ينظمونها.

اتباع الخطوات لكي تعرف أي المواد تستخدم، وبأي ترتيب، عليك أن تتبع خطوات محددة. ويظهر الشكل ٨ الخطوات التي يمكن اتباعها لاختبار فرضيتك حول الجازولين.

الخطوات

١. استخدم الجازولين (٩١) لمدة أسبوعين.
٢. سجل الكيلومترات التي قطعتها بكمية الجازولين (٩١).
٣. استخدم الجازولين (٩٥) لمدة أسبوعين آخرين.
٤. سجل الكيلومترات التي قطعتها بكمية الجازولين (٩٥).

الشكل رقم ٨ الخطوات التي يمكن اتباعها لاختبار الفرضية.

تحديد العوامل الثابتة والعوامل المتغيرة

والتعامل معها من المهم في أي تجربة أن تحافظ على بقاء كافة العوامل ثابتة، باستثناء العامل الذي تريد اختباره، ويسمى المتغير المستقل، تأكد أن يكون هناك عامل واحد مستقل تريد اختباره، فمثلاً في تجربة الجازولين، كان العامل الثابت هو السيارة، والمتغير المستقل هو نوع الجازولين، والعامل المتغير هو كفاءة الجازولين.

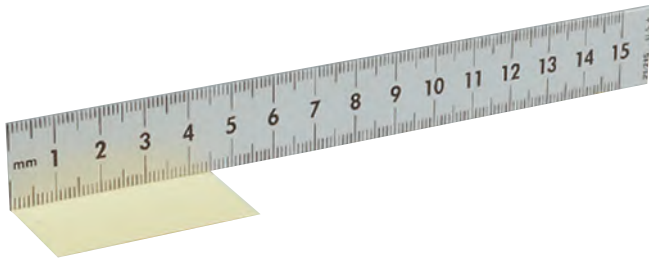
عينة لإجراء البحث أن تكون ممثلة للشيء أو الجماعة؛ حيث تساعدك الملاحظات الدقيقة التي تسجلها، والمتغيرات التي تستخدمها في العينة على اكتشاف معلومات واشتقاق استنتاجات تنطبق على أفراد مجتمع الدراسة كافة. والعينة التي تم اختيارها بشكل غير مناسب قد لا تمثل الكل، فإذا أردت مثلاً قياس كمية سقوط المطر المتساقط فمن المؤكد أن تحت الشجرة مثلاً ليس مكاناً مناسباً لأخذ العينة.



الشكل ١٠ سجّل البيانات بطريقة منظمة وواضحة ليسهل فهمها.

القياس أنت تستخدم القياسات يومياً، وكذلك يستخدمها العلماء عند جمع البيانات، وعند أخذ القياسات يجب أن تعرف جيداً كيف تستخدم أداة القياس.

الطول لقياس الطول - وهو المسافة بين نقطتين - يستخدم العلماء الأمتار. تقاس المسافات القصيرة بالمستمرات والملمترات، وبوحدات قياس أقل من ذلك. يستخدم المتر لقياس الأطوال، وعند قياس طول جسم توضع حافة المسطرة (٠ سم) عند نهاية الجسم كما في الشكل ١١. وتُقاس المسافة بالوحدات الكبيرة (سم)، وكذلك بالوحدات الأصغر الملمتر (مم). طول الجسم في الشكل ١١ هو ٥, ٤ سم.



الشكل ١١ هذه المسطرة لها أجزاء مكونة من مستمرات وملمترات.

عندما تسجل مشاهدات يجب عليك أولاً تفحص الشيء أو الحدث كاملاً، ثم النظر بدقة إلى التفاصيل. ومن المهم أن تسجل مشاهداتك بدقة وبشكل تام ومباشرة حتى لا تنسى أي تفاصيل. لا تسجل أي ملاحظات على ورق جانبي، بل سجلها على دفتر الملاحظات، الشكل ١٠. وعند تسجيل مشاهداتك، اكتبها بطريقة منظمة وواضحة لتسهيل قراءتها لاحقاً. وفي كل مرحلة من التجربة سجّل مشاهداتك وعنوانها حتى لا تضطر إلى وضع عنوان لها في المستقبل. وعندما تستخدمها صمّم جداولك مسبقاً، وعنوانها لتكون جاهزة عند استخدامها. وتجنب التحيز من منظورك الشخصي عند جمع البيانات.

التقدير يستخدم العلماء التقدير للحكم على حجم الشيء أو عدده دون إجراء قياسات أو حسابات. وهذا مهم جداً عندما يكون عدد الشيء أو العينة كبيراً جداً، ويصعب قياسه بدقة.

العينة قد يستخدم العلماء العينة أو جزءاً من العدد الكلي بوصفه نوعاً من التقدير. وعليك عند اختيار

دليل المهارات العلمية

دليل المهارات العلمية

الشكل ١٣ مدرج من قاعدته إلى أعلى بالملمترات، وقد تستخدم في المختبر مخبراً مدرجاً قياس ١٠ مل أو ١٠٠ مل. وعند قياس حجم السائل، لاحظ السطح الهلامي للسائل، وانظر إلى مستوى سطح السائل. يقيس المخبر المدرج في الشكل ١٣ حجم السائل وهو ٧٩ مل أو ٧٩ سم^٣.



الشكل ١٣ يقيس المخبر المدرج حجم السائل.

درجة الحرارة يقيس العلماء درجة الحرارة باستخدام مقياس الحرارة الترمومتر. درجة حرارة تجمد الماء النقي هي صفر^٥س، ودرجة غليانه ١٠٠^٥س عند ضغط جوي يساوي واحد. ووحدة قياس درجة الحرارة هي السيلوس، كما يمكن قياس درجة الحرارة باستخدام مقياس الفهرنهايت ومقياس كلفن.

الكتلة وحدة قياس الكتلة في النظام الدولي هي الكيلوجرام (كجم)، وهناك وحدات أصغر، مثل الجرام، والملجرام. ولقياس الكتلة، قد تستخدم موازين ثلاثية الأذرع، كما في الشكل ١٢. وللميزان كفة يوضع فيها الجسم، ويوجد على الأذرع قطع منزلة لمعرفة كتلة الجسم. ويمكنك تحريك هذه القطع على الأذرع. ولمعرفة كتلة جسم نضعه على كفة الميزان. ثم تحسب مجموع الأوزان على الأذرع الثلاثة. وبدلاً من وضع الأجسام في كفة الميزان، توضع في أوعية كتلتها معروفة ويتم وزن الجسم والوعاء معاً، ولمعرفة كتلة الجسم يتم طرح كتلة الوعاء من كتلة الجسم والوعاء معاً.



الشكل ١٢ يستخدم الميزان الثلاثي الأذرع لقياس كتلة جسم.

حجم السائل لقياس حجم السوائل تُستخدم وحدة اللتر. يستخدم العلماء وحدات أصغر تُسمى المللتر. والمللتر يعادل حجم مكعب أبعاده ١ سم من كل جهة، ولذا فإن المللتر يعادل ستمتراً مكعباً (سم^٣ = سم × سم × سم). ويطلق عليه مصطلح (مل). يمكنك استخدام كأس زجاجية ومخبراً مدرجاً لقياس حجم سائل. المخبر المدرج الموضح في

تحليل البيانات التي جمعوها، وكل أسلوب يناسب نمطاً معيناً محدداً.

تفسير البيانات تعني كلمة تفسير توضيح معنى شيء ما. عند تحليل بيانات لتجربة، حاول أن تجد ما تظهره البيانات، وحدد المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية لمعرفة ما إذا كان التغير في المتغير المستقل له أثر أو ليس له أثر.

ابحث عن المتغيرات المستقلة في كل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية.

التصنيف وضع الأشياء أو الأحداث في مجموعات بناءً على صفات عامة يُسمى التصنيف. وعندما تقوم بالتصنيف لاحظ أولاً الأشياء أو الأحداث التي ستصنفها، ثم اختر صفة واحدة مشتركة بين بعض أفراد المجموعة، وليس بين أفراد المجموعة كلها. وضع الأفراد الذين لهم الصفة نفسها في مجموعة جزئية، وبتكرار العملية مع أفراد المجموعة الجزئية تصنف الأفراد في مجموعات جزئية أصغر فأصغر.

المقارنة يمكن تحليل المشاهدات والملاحظات بتحديد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين جسمين أو حدثين، وعندما تنظر إلى الأشياء أو الأحداث لتحديد أوجه التشابه والاختلاف بينهما فإنك تقارن بينهما.

تحديد السبب والنتيجة السبب هو المبرر لوقوع الحدث أو الحالة، والنتيجة هي الحدث أو الحالة. يصعب أن نجزم عند توافق حدثين معاً بأن أحدهما مسبب للآخر. وعلى العلماء أن يصمموا تجربة مضبوطة لتحديد السبب والنتيجة.



الشكل ١٤ يستخدم مقياس الحرارة لقياس درجة حرارة الأجسام. ومعظم مقاييس الحرارة في المختبرات هي عبارة عن أنبوب زجاجي في نهايته مستودع، يحتوي على سائل مثل الكحول الملون. ويرتفع السائل في الأنبوب أو ينخفض كلما تغيرت درجة الحرارة. ولقراءة درجة الحرارة حرك المقياس بشكل دائري حتى تتمكن من مشاهدة السائل الملون، وقرأ درجة الحرارة عند نهاية السائل.

تكوين تعريفات إجرائية يحدد التعريف الإجرائي جسماً ما عن طريق وظيفته، وكيف يعمل أو يسلك. وقد يكون للأشياء أكثر من تعريف إجرائي. فمثلاً، يمكن تعريف المسطرة بأنها أداة لقياس أطوال الأجسام، ويمكن استخدامها كأداة معيارية.

تحليل البيانات

لتحديد معنى نتائج مشاهداتك وملاحظاتك واستقصائك، عليك أن تنظر إلى نمط في البيانات، وعليك أن تستخدم التفكير الناقد لتحديد ماذا تعني هذه البيانات. يستخدم العلماء أساليب متعددة عند

لا يتطابق الاستقصاء الجيد دائماً مع التوقعات الأولية.

تجنب التحيز تتضمن الاستقصاءات العلمية إصدار أحكام، وعندما تصدر حكماً تكون رأياً. ومن المهم جداً أن تكون صادقاً وألا تتحيز لأي من النتائج المتوقعة، وهذا مهم جداً خلال مراحل الاستقصاء كاملة بالألا تكون متحيزاً بدءاً من مرحلة جمع البيانات وحتى استخلاص الاستنتاجات.

التواصل

إن إيصال الأفكار جزء مهم من عمل العلماء. وإن الاكتشافات التي لا تسجل لا تسهم في تطوير فهم المعرفة العلمية عند العلماء. والتواصل بين العلماء أمر مهم لتحسين الاستقصاء العلمي، وهو يتم بينهم بطرائق مختلفة من كتابة المقالات في المجلات لتوضيح استقصاء دراستهم وتجاربهم إلى إعلان الاكتشافات المهمة عن طريق التلفاز والإذاعة. كما يشارك العلماء زملاءهم في أبحاثهم عن طريق المواقع الإلكترونية أو بتقديم محاضرات، كما في الشكل ١٥.

الاستنتاج

عندما يحلل العلماء البيانات التي قاموا بجمعها يبدوون بعملية استخلاص النتائج منها. وتُصاغ هذه الاستنتاجات في كلمات شبيهة بالفرضية التي شكلتها سابقاً. وقد تؤيد هذه الاستنتاجات الفرضية أو تقود إلى فرضية جديدة.

الاستنتاج يقوم العلماء غالباً بعمل استدالات من ملاحظاتهم، والاستدلال هو محاولة لتفسير الملاحظات أو تحديد السبب، والاستنتاج أو الاستدلال ليس حقيقة، ولكنه خلاصة منطقية تحتاج إلى مزيد من الاستقصاء. فقد تستنتج مثلاً أن النار تسبب الدخان.

التطبيق عندما تستنتج يجب أن تطبق هذه الاستنتاجات لتحديد مدى دعمها للفرضية، فإذا لم تدعمها فإن الفرضية غير صحيحة، وهذا يعني أن النتائج لم تدعم الفرضية، أو قد تكون التجربة بحاجة إلى إعادة تصميم، أو أن الملاحظات كانت غير كاملة ومجزأة. وعادة



الشكل ١٥ يتواصل الطالب بنتائج أبحاثه مع زملائه.

السلامة في مختبرات العلوم

٥. لا تأكل أو تشرب أو تمضغ العلك، أو تستخدم أدوات الزينة. ولا تستخدم زجاجيات المختبر في الأكل أو الشرب، وأبعد يديك دائماً عن فمك ووجهك.
٦. اعرف طريقة الاستخدام الصحيحة لكل من مرش الماء، ومغسل العينين، وبطانية الحريق ومنبه الحريق وطفاية الحريق وموقع كل منها.

قواعد السلامة العامة

١. استأذن معلمك قبل البدء في عمليات الاستقصاء واستخدام أدوات المختبر.
٢. ادرس طريقة العمل واسأل معلمك عن أي استفسار، وتأكد من فهمك لشروط السلامة المذكورة في بداية الصفحة.
٣. أخبر معلمك عن أي مشاكل صحية أو تحسس قد يؤثر في مشاركتك في المختبر.
٤. تعلم واتبع الطريقة السليمة الآمنة لاستخدام أدواتك، واسأل معلمك إذا كنت غير متأكد.
١. استخدم أدوات السلامة المتوافرة، ومنها النظارات الواقية ومعطف المختبر في أثناء تنفيذ الاستقصاء.
٢. لا تستخدم رذاذ الشعر، أو أي مستحضرات أخرى للشعر قابلة للاشتعال، واربطي شعرك إذا كان طويلاً، واربطي ملابسك الفضفاضة.
٣. لا تلبس الصنادل أو الأحذية المفتوحة في المختبر.
٤. لا تتذوق أي مادة أو تسحب السوائل بالأنابيب الماصة بفمك.
٥. التصرف اللائق متوقع في المختبر؛ فالمزاح والتصرف غير المسؤول يؤدي إلى حوادث وإصابات.

العمل في المختبر

١. احصل على جميع أدوات ومواد التجربة، واحملها بطريقة صحيحة إلى منطقة العمل الخاصة بك قبل البدء في إجراء التجربة.
٢. ابق في منطقة العمل الخاصة بك، ما لم يطلب إليك معلمك تركها.
٣. أبعد فوهة الأنبوب بعيداً عنك وعن زملائك دائماً، عندما تقوم بالتسخين أو إضافة المواد إليها أو غسلها.



٥. اغسل يديك بالماء والصابون جيداً قبل إزالة النظارات الواقية.

حالات الطوارئ

١. أخبر معلمك عند حدوث أي حريق، أو صدمة كهربائية، أو كسر أدوات زجاجية، أو حدوث إصابات حتى لو كانت بسيطة، واتبع تعليماته.

٢. إذا اشتعلت النار في ملابسك فتوقف عن الحركة، وانزل على الأرض وتدرج. وإذا كان ممكناً فأخذ النار باستخدام بطانية الحريق، أو اذهب إلى مرش السلامة، ولا تركض.

٣. إذا حدث حريق فأغلق مصادر الغاز وغادر الغرفة مسرعاً وفقاً للإجراءات المتبعة.

٤. ينظف معلمك غالباً المواد المنسكبة، فلا تحاول تنظيفها بنفسك إلا إذا طلب إليك وأعطاك تعليمات بذلك.

٥. موقع بداية: إذا سقط شيء من مادة كيميائية على جلدك أو عينيك، فأخبر معلمك مباشرة، واستخدم غسول العيون أو اشطف جلدك أو عينيك بكميات كبيرة من الماء.

٦. يجب استخدام طفاية الحريق من قبل معلمك فقط ما لم تكن الحالة طارئة جداً وأعطيت الأمر للقيام بذلك.

٧. إذا أصيب أحد بجرح أو أصبح مريضاً، فإن المختصين في الطب أو رجال الإسعافات الأولية المؤهلين هم من يقدمون المساعدة والإسعافات الأولية.

٤. إذا طلب إليك شم رائحة مادة في علبة فاحمل العلبة بعيداً عنك قليلاً، ثم ادفع بخار المادة في اتجاه أنفك بكفك.



٥. لا تستبدل بأي مادة مذكورة في التجربة مادة أخرى إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك.

٦. لا تأخذ أي مادة كيميائية إلى خارج المختبر.

٧. ابق بعيداً عن مناطق التخزين إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك وتحت إشرافه.

تنظيف المختبر

١. أطفئ المصابيح المشتعلة، وأغلق صنابير الماء والغاز، وافصل جميع مصادر الكهرباء.

٢. نظّف القطع والأدوات جميعها، وأعد المواد إلى مكانها المناسب.

٣. تخلّص من المواد الكيميائية والمواد التي تم استخدامها في التجربة وفق إرشادات معلمك، وضع قطع الزجاج المتكسرة والمواد الصلبة في وعاء النفايات

المخصص لذلك، ولا ترم شيئاً منها في المغسلة.

٤. نظّف منطقة عملك.

رموز السلامة في المختبر

الرمز	المخاطر	الأمثلة	الاحتياطات	العلاج
	مخلفات التجربة قد تكون ضارة بالإنسان.	بعض المواد الكيميائية، والمخلوقات حية.	لا تتخلص من هذه المواد في المغسلة أو في سلة المهملات.	تخلص من المخلفات وفق تعليمات المعلم.
	مخلوقات و مواد حية قد تسبب ضرراً للإنسان.	البكتيريا، الفطريات، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية.	تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد، وارتد كمامة وقفازين.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيداً.
	الأشياء التي قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديدين.	غليان السوائل، السخانات الكهربائية، الجليد الجاف، النيتروجين السائل.	استعمال قفازات واقية.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
	استعمال الأدوات والزجاجات التي تحرق الجلد بسهولة.	المقصات، الشفرات، السكاكين، الأدوات المدببة، أدوات التشريح، الزجاج المكسور.	تعامل بحكمة مع الأداة، واتبع إرشادات استعمالها.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة.	الأمونيا، الأستون، الكبريت الساخن، كرات العث (الفضالين).	تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتدي كمامة.	اترك المنطقة، وأخبر معلمك فوراً.
	خطر محتمل من الصعقة الكهربائية أو الحريق.	تأريض غير صحيح، سواحل منسكية، تماس كهربائي، أسلاك معرّة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية، واستعن بمعلمك فوراً.
	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للفتحة التنفسية.	حبوب اللقاح، كرات العث، سلك تنظيف الأواني، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم.	ضع واقياً للغبار وارتد قفازين وتعامل مع المواد بحرص شديد.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
	المواد الكيميائية التي قد تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتلفها.	المبيضات مثل فوق أكسيد الهيدروجين والأحماض كحمض الكبريتيك، القواعد كالأمونيا وهيدروكسيد الصوديوم.	ارتد نظارة واقية، وقفازين، والبس معطف المختبر.	اغسل المنطقة المصابة بالماء، وأخبر معلمك بذلك.
	مواد تسبب التسمم إذا ابتلعت أو استنشقت أو لمست.	الزئبق، العديد من المركبات الفلزية، البود، النباتات السامة.	اتبع تعليمات معلمك.	اغسل يديك جيداً بعد الانتهاء من العمل، واذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
	بعض الكيماويات التي يسهل اشتعالها بوساطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكيروسين، الأستون، برمنجنات البوتاسيوم، الملايس، الشعر.	تجنب مناطق اللهب عند استخدام هذه الكيماويات.	أبلغ معلمك طلباً للإسعاف الأولي واستخدم مطفأة الحريق إن وجدت.
	ترك اللهب مفتوحاً يسبب الحريق.	الشعر، الملايس، الورق، المواد القابلة للاشتعال.	اربط الشعر إلى الخلف (للطابات)، ولا تلبس الملايس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه.	أبلغ معلمك طلباً للإسعاف الأولي واستخدم مطفأة الحريق إن وجدت.

				
غسل اليدين اغسل يديك بعد كل تجربة بالماء والصابون قبل نزع النظارة الواقية.	سلامة العين يجب دائماً ارتداء نظارة واقية عند العمل في المختبر.	سلامة الحيوانات يشير هذا الرمز للتأكيد على سلامة المخلوقات الحية.	وقاية الملايس يظهر هذا الرمز عندما تسبب المواد بقعاً أو حريقاً للملايس.	غسل اليدين اغسل يديك بعد كل تجربة بالماء والصابون قبل نزع النظارة الواقية.

القياس

القياس

تقوم يومياً بعمليات قياس واستخدام أرقام مختلفة. فالقياس طريقة لوصف الأشياء باستخدام الأرقام. وهو إجابة عن أسئلة كثيرة، منها: ما عدد...؟ ما طول...؟ ما المسافة...؟ فمثلاً من خلال القياس نستطيع معرفة كمية الحليب في علبة، ومعرفة المسافة بين منزلك ومدرستك، وكتلة الذرة.. وهكذا. والقياسات مهمة جداً في كافة مناشط الحياة ومنها صناعة الأدوية والسيارات، بحيث تكون هذه القياسات دقيقة حتى يتم صنع أدوية آمنة وفعالة وسيارات تمتاز بالأمان والسلامة.

وصف الأحداث يمكن استخدام القياسات في وصف الأحداث كما هو موضح في الشكل ١.

التقدير
يمكن استخدام المقارنة لتقدير القياسات. فعلى سبيل المثال، الشجرة -في الشكل ٢- طويلة لدرجة يصعب قياسها، ولكن من خلال معرفة طول الطالب يمكن تقدير ارتفاعها. وفي عملية التقدير نستعمل دائماً كلمة « تقريباً ». فنقول مثلاً: طول شخص ما يساوي ١,٥ م تقريباً.



الشكل ٢ طول الطالب الموجود في الصورة يساوي ١,٣٥ م.

الدقة والضبط

طرائق تقويم القياسات هي تقرير مدى دقتها. فالدقة وصف مدى تقارب القياسات بعضها من بعض. افرض أنك قست المسافة بين بيتك ومدرستك خمس مرات بوساطة عدّاد المسافات، وفي كل مرة تكون المسافة ٧,٢ كم. وقام طالب آخر بقياس



الشكل ١ قياس الوقت والمسافة بدقة عملية مهمة في رياضة السباق.

أصبحت أدوات القياس الآن أكثر دقة. والشكل ٣ يعرض مجموعة من أدوات قياس الوقت بدرجات دقة متفاوتة.

الضبط عند مقارنة قياس ما بالقيمة المقبولة لقياس الكمية نفسها، فإننا نتحدث عن الضبط. فالساعة التي يوجد فيها عقرب الثواني أكثر دقة من الساعة التي لا يوجد فيها، ولكن إذا لم يتم ضبطها كما ينبغي فستعطي أوقاتاً بعيدة عن التوقيت الصحيح، فتعدّ هذه الساعة غير مضبوطة. وكذلك عند مقارنة القياسات ١,٠٣ م، ١,٠٤ م، ١,٠٦ م، ١,٠٥ م بالقياس الفعلي ١,٠٥ م، فإنها تُعد مضبوطة ولكنها غير دقيقة.

المسافة نفسها فحصل على القياسات الآتية: ٢,٧ كم خلال يومين، ٢,٨ كم خلال يومين آخرين، ٢,٦ كم في يوم خامس. سوف تلاحظ أن قياساتك أكثر دقة من قياسات زميلك. ويُستعمل مصطلح «الدقة» أيضاً عند التحدث عن عدد المنازل العشرية التي تقيسها أداة قياس ما. فالرقم ١,٣٠ أكثر دقة من الرقم ١,٣ ولذا تُعد الساعة التي فيها عقربٌ للثواني أكثر دقة من الساعات الأخرى التي يوجد فيها عقربٌ للساعات وآخر للدقائق.

درجة الدقة كان للتوقيت أهمية كبيرة في الألعاب الأولمبية ولا يزال. فالألعاب التي كانت تُقاس بجزء من العشرة من الثانية قبل ١٠٠ سنة، أصبحت الآن تُقاس بجزء من المئة من الثانية، كما

الشكل ٣ كل واحدة من هذه الساعات لها مستوى مختلف من الدقة.



الساعات الرقمية أصبحت شائعة.



الساعات ذات العقارب شاع استعمالها عدة قرون.



قبل اختراع الساعات المعروفة حالياً، استعمل الإنسان الساعة الشمسية لمعرفة الوقت.

وحدات القياس في النظام الدولي

وتم إعادة تسمية الوحدات الجديدة عن طريق تغيير البادئة كما في الجدول ٢. فمثلاً: جزء من مليون من المتر يُسمى مايكرومتر، وألف جرام تساوي كيلوجراماً واحداً، وهكذا.

هل يمكنك تصور الفوضى الناجمة عن استعمال الناس أنظمة قياس مختلفة للكميات الفيزيائية التي تعبر عن بعض خواص الأشياء؟ سوف يصبح تبادل البيانات والأفكار معقداً بلا شك. وتجنباً للفوضى، وضع العلماء نظاماً دولياً (SI) لوحدات القياس عام ١٩٦٠م. وقد تم تصميمه لكي يُستعمل في العلوم والصناعة والتجارة في أرجاء العالم كافة. ويوضح الجدول ١ الكميات الفيزيائية الأساسية ووحدات قياسها الدولية ورمزها.

الجدول ٢ بادئات النظام الدولي	
المضروب فيه	البادئة
١٠٠٠٠٠٠٠٠٠	جيجا
١٠٠٠٠٠٠	ميغا
١٠٠٠	كيلو
١٠٠	هكتو
١٠	ديكا
١	الوحدة
٠,١	ديسي
٠,٠١	سنتي
٠,٠٠١	ميلي
٠,٠٠٠٠٠١	مايكرو
٠,٠٠٠٠٠٠٠١	نانو

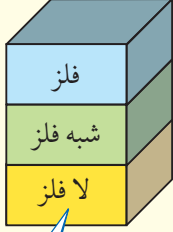
الجدول ١ وحدات النظام الدولي للكميات الأساسية		
الرمز	الوحدة	الكمية الأساسية
م	متر	الطول
كجم	كيلوجرام	الكتلة
ك	كلفن	درجة الحرارة
ث	ثانية	الزمن
أمبير	أمبير	التيار الكهربائي
مول	مول	كمية المادة
شمعة	شمعة	شدة الضوء

ملاحظة

يمكنك الرجوع إلى مرجعيات الطالب في كتب العلوم للمرحلة الابتدائية؛ للحصول على مزيد من التفصيل حول الكميات الفيزيائية الأساسية ووحدات قياسها الدولية. كما يمكنك تعرف العديد من الأشكال والجداول والرسوم البيانية المستخدمة في كتب العلوم وكيفية بنائها.

يمكن تحويل أي وحدة من وحدات النظام الدولي، إلى وحدة أكبر أو أصغر بالضرب في قوى الرقم (١٠). وقد عبر عنها بتسميات (مقاطع) وفقاً للقوة المرفوعة للعدد (١٠) وأطلق عليها اسم البادئات، لاحظ الجدول ٢. فمثلاً عند تحويل وحدة الكيلوجرام إلى جرامات نضرب في ١٠٠٠. مثال: ٦٧, ٥ كجم = ١٠٠٠ × ٥٦٧٠ جراماً.

الجدول الدوري للعناصر



يدل لون صندوق كل عنصر على كونه فلزاً أو شبه فلز أو لافلز.

			13	14	15	16	17	18
			Boron 5 B 10.811	Carbon 6 C 12.011	Nitrogen 7 N 14.007	Oxygen 8 O 15.999	Fluorine 9 F 18.998	Helium 2 He 4.003
			Aluminum 13 Al 26.982	Silicon 14 Si 28.086	Phosphorus 15 P 30.974	Sulfur 16 S 32.065	Chlorine 17 Cl 35.453	Neon 10 Ne 20.180
10	11	12	Gallium 31 Ga 69.723	Germanium 32 Ge 72.64	Arsenic 33 As 74.922	Selenium 34 Se 78.96	Bromine 35 Br 79.904	Argon 18 Ar 39.948
Nickel 28 Ni 58.693	Copper 29 Cu 63.546	Zinc 30 Zn 65.409	Indium 49 In 114.818	Tin 50 Sn 118.710	Antimony 51 Sb 121.760	Tellurium 52 Te 127.60	Iodine 53 I 126.904	Krypton 36 Kr 83.798
Palladium 46 Pd 106.42	Silver 47 Ag 107.868	Cadmium 48 Cd 112.411	Thallium 81 Tl 204.383	Lead 82 Pb 207.2	Bismuth 83 Bi 208.980	Polonium 84 Po (209)	Astatine 85 At (210)	Xenon 54 Xe 131.293
Platinum 78 Pt 195.078	Gold 79 Au 196.967	Mercury 80 Hg 200.59	Flerovium 114 Fl 289.191	Moscovium 115 Mc 290.196	Livermorium 116 Lv 293.205	Tennessee 117 Ts 294.211	Radon 86 Rn (222)	Oganesson 118 Og 294.214
Darmstadtium 110 Ds (269)	Roentgenium 111 Rg (272)	Copernicium 112 Cn 285.177	Nihonium 113 Nh 286.183	Flerovium 114 Fl 289.191	Moscovium 115 Mc 290.196	Livermorium 116 Lv 293.205	Tennessee 117 Ts 294.211	Oganesson 118 Og 294.214

Europium 63 Eu 151.964	Gadolinium 64 Gd 157.25	Terbium 65 Tb 158.925	Dysprosium 66 Dy 162.500	Holmium 67 Ho 164.930	Erbium 68 Er 167.259	Thulium 69 Tm 168.934	Ytterbium 70 Yb 173.04	Lutetium 71 Lu 174.967
Americium 95 Am (243)	Curium 96 Cm (247)	Berkelium 97 Bk (247)	Californium 98 Cf (251)	Einsteinium 99 Es (252)	Fermium 100 Fm (257)	Mendelevium 101 Md (258)	Nobelium 102 No (259)	Lawrencium 103 Lr (262)

جداول مرجعية

جداول مرجعية

العناصر في كل عمود تدعى مجموعة، ولها خواص كيميائية متشابهة.



1	Hydrogen 1 H 1.008	2							
2	Lithium 3 Li 6.941	Beryllium 4 Be 9.012							
3	Sodium 11 Na 22.990	Magnesium 12 Mg 24.305	3	4	5	6	7	8	9
4	Potassium 19 K 39.098	Calcium 20 Ca 40.078	Scandium 21 Sc 44.956	Titanium 22 Ti 47.867	Vanadium 23 V 50.942	Chromium 24 Cr 51.996	Manganese 25 Mn 54.938	Iron 26 Fe 55.845	Cobalt 27 Co 58.933
5	Rubidium 37 Rb 85.468	Strontium 38 Sr 87.62	Yttrium 39 Y 88.906	Zirconium 40 Zr 91.224	Niobium 41 Nb 92.906	Molybdenum 42 Mo 95.94	Technetium 43 Tc (98)	Ruthenium 44 Ru 101.07	Rhodium 45 Rh 102.906
6	Cesium 55 Cs 132.905	Barium 56 Ba 137.327	Lanthanum 57 La 138.906	Hafnium 72 Hf 178.49	Tantalum 73 Ta 180.948	Tungsten 74 W 183.84	Rhenium 75 Re 186.207	Osmium 76 Os 190.23	Iridium 77 Ir 192.217
7	Francium 87 Fr (223)	Radium 88 Ra (226)	Actinium 89 Ac (227)	Rutherfordium 104 Rf (261)	Dubnium 105 Db (262)	Seaborgium 106 Sg (266)	Bohrium 107 Bh (264)	Hassium 108 Hs (277)	Meitnerium 109 Mt (268)

العنصر
العدد الذري
الرمز
الكتلة الذرية

حالة المادة

الرموز الثلاثة العليا تدل على حالة العنصر في درجة حرارة الغرفة. بينما يدل الرمز الرابع على العناصر المصنعة.

الرقم المحاط بقوسين هو العدد الكتلي للنظير الأطول عمراً للعنصر.

صفوف العناصر الأفقية تدعى دورات. يزداد العدد الذري من اليسار إلى اليمين في كل دورة.

يدل السهم على المكان الذي يجب أن توضع فيه هذه العناصر في الجدول. لقد تم نقلها إلى أسفل الجدول توفيراً للمكان.

سلسلة اللانثانيدات

سلسلة الأكتينيدات

Cerium 58 Ce 140.116	Praseodymium 59 Pr 140.908	Neodymium 60 Nd 144.24	Promethium 61 Pm (145)	Samarium 62 Sm 150.36
Thorium 90 Th 232.038	Protactinium 91 Pa 231.036	Uranium 92 U 238.029	Neptunium 93 Np (237)	Plutonium 94 Pu (244)

مسرد المصطلحات

التغير الفيزيائي: التغير الذي يطرأ على الخواص الطبيعية للمادة، دون تغيير في تركيبها الأصلي.

التغير الكيميائي: كل تغير يطرأ على المادة ويغير من تركيبها الأصلي، وقد ينتج عنه مادة أو مواد جديدة.

التفكير الناقد: يتضمن استخدام المعرفة ومهارات التفكير وتقديم الدليل والتفسير.

الثابت: عامل يتم ضبطه أثناء التجربة ولا يتغير.

حالة المادة: خاصية فيزيائية تعتمد على كل من: درجة الحرارة، والضغط. وتوجد على أربعة أشكال، هي: الصلبة، والسائلة، والغازية، والبلازما.

الخواص الفيزيائية: أي خاصية للمادة يمكن قياسها أو ملاحظتها دون حدوث تغير في المادة، وتشمل: الحالة، واللون والحجم.

الخواص الكيميائية: أي خاصية تحدث تغيراً في المادة لإنتاج مادة جديدة، ومنها القدرة على الاحتراق.

درجة الانصهار: هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من حالة الصلابة إلى حالة السيولة.

درجة الغليان: هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

الذرة: أصغر جزء من المادة، يتكون من جسيمات صغيرة جداً هي البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.

الألة البسيطة: أداة تسهّل أداء العمل، وتتطلب حركة واحدة فقط.

الألة المركبة: هي آلة مكونة من مجموعة من الآلات البسيطة.

الاحتكاك: قوة ممانعة تنشأ بين سطوح الأجسام المتلامسة، فتتسبب مقاومتها فيما بين هذه السطوح.

الاستدلال: التوصل إلى استنتاجات بناء على المشاهدات السابقة.

الإلكترون: جسيم غير مرئي، سالب الشحنة، يدور حول النواة في السحابة الإلكترونية المحيطة بنواة الذرة.

البروتون: جسيم موجب الشحنة يوجد في النواة، واكتشفه العالم رذرفورد.

بلورات: مادة صلبة لها ترتيب ذري منتظم ومتكرر.

البيانات: المعلومات التي تُجمع في أثناء عملية البحث، وتُسجل على شكل وصف، أو جداول، أو رسوم بيانية، أو أشكال.

التجربة المضبوطة: هي تغيير عامل وملاحظة تأثيره في عامل آخر، مع ثبات العوامل الأخرى.

التسارع: ناتج قسمة التغير في السرعة على الزمن. ويحصل التسارع عندما يسرع الجسم أو يبطئ أو يغير اتجاه حركته.

الفائدة الآلية: عدد المرات التي تضاعف أو تقلل فيها الآلة، القوة المؤثرة فيها. أو النسبة بين القوة الناتجة إلى القوة المؤثرة.

الفرضية: تخمين منطقي، يمكن اختباره ويعتمد على ما هو معروف وما هو ملاحظ.

الفلز: العنصر القابل للطرق والسحب، وهو موصل جيد للحرارة والكهرباء، وله لمعان وبريق فلزي بشكل عام.

قانون حفظ الكتلة: ينص على أن كتلة المواد المتفاعلة تساوي كتلة المواد الناتجة من التفاعل.

قانون حفظ المادة: ينص على أن المادة لا تفنى ولا تُستحدث -إلا بقدره الله تعالى-، ولكن تتغير من شكل إلى آخر.

القانون العلمي: القاعدة التي تصف ظاهرة في الطبيعة، ولكن لا تفسر سبب حدوث شيء ما.

القصور الذاتي: ميل الجسم إلى مقاومة إحداث تغيير في حركته.

القوة: دفع أو سحب، وتقاس بوحدة نيوتن.

قوة الشد: اسم يطلق على القوة التي يؤثر بها خيط أو حبل أو نابض.

قوانين الحركة لنيوتن: مجموعة من القوانين طوّرها العالم إسحق نيوتن؛ لتوضيح كيف تؤثر القوى في حركة الأجسام.

السرعة اللحظية: سرعة الجسم عند لحظة زمنية معينة.

السرعة المتجهة: مقدار سرعة جسم واتجاه حركته.

السرعة المتوسطة: تساوي المسافة الكلية التي يقطعها الجسم مقسومة على الزمن الكلي اللازم لقطع هذه المسافة.

شبه الفلز: العنصر الذي له بعض خواص فلزية وأخرى لا فلزية، ويوجد في الحالة الصلبة في درجة حرارة الغرفة.

الشغل: ينتج عندما تسبب القوة المؤثرة في جسم ما حركة في هذا الجسم في اتجاه القوة نفسها.

الطريقة العلمية: خطوات أو طريقة يتم اتباعها لحل المشكلات، وتختلف بحسب اختلاف المشكلات.

العدد الذري: عدد البروتونات في نواة ذرة العنصر، وهو الرقم العلوي في الجدول الدوري.

العدد الكتلي: مجموع عددي البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة.

العلوم: طريقة لتعلم المزيد حول العالم الطبيعي.

العنصر: مادة طبيعية لا يمكن تجزئتها إلى مواد أصغر منها بالطرائق الاعتيادية، وله خواصه الخاصة، ويُصنّف بشكل عام إلى: فلز، وشبه فلز، ولا فلز.

المركب: المادة التي تنتج عند اتحاد العناصر بعضها مع بعض، وتختلف في خواصها عن خواص العناصر المكوّنة لها.

المستوى المائل: سطح مائل أو منحدر.

النظائر: ذرتان أو أكثر للعنصر نفسه لها نفس عدد البروتونات، لكنها تحتوي على عدد مختلف من النيوترونات في أنويتها.

النظرية العلمية: تفسير محتمل لظاهرة معينة ملاحظة في الطبيعة، مدعومة بالملاحظات، ونتاجة عن مجموعة استقصاءات.

النموذج: محاكاة لشيء أو لحدث ما، ويستخدم أداة لفهم العالم الطبيعي؛ حيث تساعد النماذج على تصور أو تحيل الأشياء التي يصعب رؤيتها.

النواة: توجد في مركز الذرة، وتمثل معظم كتلة الذرة، وتحتوي على البروتونات والنيوترونات.

النيوترون: جسيم متعادل الشحنة يوجد في النواة، اكتشفه العالم شادويك.

الكتلة: كمية المادة التي يحويها الجسم، وتقاس بوحدة كيلوجرام.

الكتلة الذرية: متوسط كتل النظائر للعنصر الواحد.

الكثافة: كتلة وحدة الحجم من المادة، ويمكن حسابها بقسمة كتلة الجسم على حجمه.

اللافلزات: عناصر توجد في الحالة الغازية أو الصلبة، وهي رديئة التوصيل للكهرباء والحرارة، وتمثل أساس كيمياء الحياة.

المادة: أي شيء له كتلة ويشغل حيزاً في الفراغ.

المتغير: عامل يمكن أن يُغيّر أثناء التجربة

المتغير التابع: عامل يتغيّر بسبب تغيّر العامل المستقل.

المتغير المستقل: عامل يتم تغييره أثناء التجربة.

المخلوط: مادتين أو أكثر موجودتان معاً لا تتحدان كيميائياً لتكوّنا مادة جديدة.

المخلوط المتجانس: هو مخلوط تتمزج مكوناته بانتظام وتكون جميع أجزاءه متماثلة في الخواص ويصعب التمييز بين مكوناته.

المخلوط غير المتجانس: هو مخلوط لا تتمزج فيه المواد، وتكون أجزاءه غير متماثلة في الخواص ويمكن التمييز بينها ويسهل فصل مكوناته.



