تم تحميل ملف المادة من مكتبة طلابنا
زورونا على الموقع

www.tlabna.net

مكتبه طلابنا تقدم لكم كل مايحتاج المعلم والمعلمه والطلبه , الطبعات الجديده للكتب والحلول ونماذج الاختبارات والتحاضير وشروحات الدروس بصيغة الورد والبي دي اف وكذلك عروض البوربوينت.

tlabna
www.tlabna.net

قـــررت وزارة الـــتعليـــم تـــدريـــس
هـذا الـكـتـاب وطـبـعـه عـلـى نفقتها

وزارة التعـــليم
Ministry of Education

المملكة العربية السعودية

العلـوم

الصف الأول المتوسط - الفصل الدراسي الأول

قام بالتأليف والمراجعة

فريق من المتخصصين

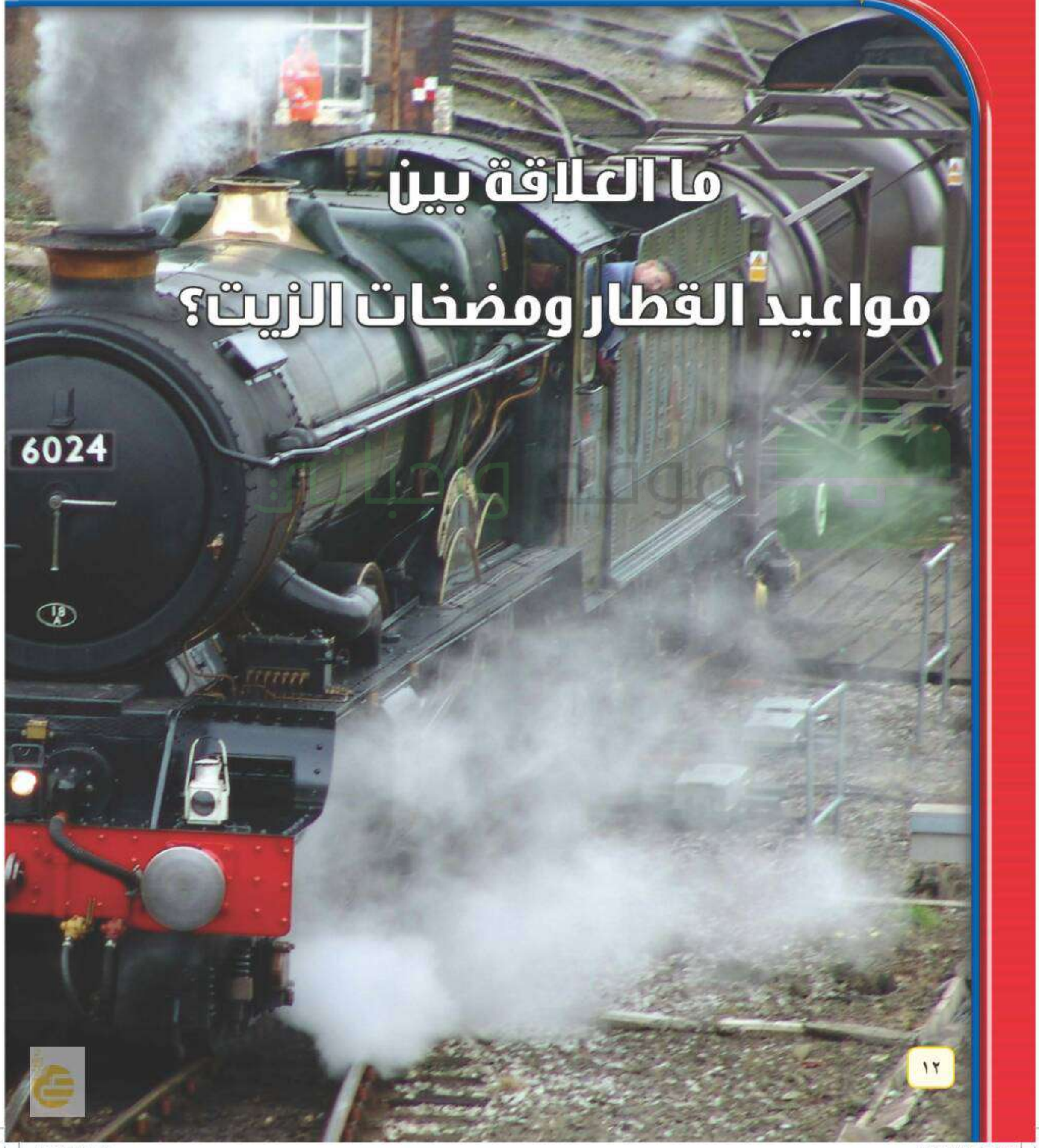
طبعة ١٤٤٢ - ٢٠٢٠

يُوزع مجّاناً ولا يُبَاع

p1-11.indd 1 05/03/2020 7:28 AM

الوحدة ١

العلم وتفاعلات الأجسام



p12-39.indd 12 03/04/2019 8:07 PM

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 وقتًا كبيرًا، وتجعل من الصعب جدًا تسيير القطارات وفق جدول زمني دقيق.

وحوالي عام ١٨٧٠م، طَوّر المهندس إليجا ماكّوي، 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 بحثا 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.

p12-39.indd 13 08/04/2019 11:02 AM

الفصل ١

طبيعة العلم

الفكرة العامة

العلم طريقة منظمة لمعرفة العالم الطبيعي

الدرس الأول

العلم وعملياته

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

الدرس الثاني

النماذج العلمية

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

الدرس الثالث

تقويم التفسيرات العلمية

الفكرة الرئيسة تعتمد صحة التفسير العلمي على دقة الملاحظة ومصداقية 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.

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

p12-39.indd 14 03/04/2019 8:07 PM

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

لاحظ كيف تسرِع الجاذبية الأجسام

الجاذبية قوة طبيعية تبقي 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 مبريَّة.

٢. اربط قلمين منها معًا.

٣. ارفع الأقلام كلها إلى أعلى، ثم اتركها تسقط معًا من الارتفاع نفسه، ولاحظ ما يحدث.

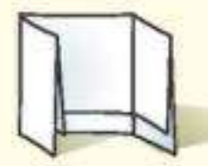
٤. التفكير الناقد أيهما أسرع سقوطًا: القلم المنفرد أم القلمان المربوطان معًا؟ اكتب في دفتر العلوم، أيهما أسرع سقوطًا: القلم المنفرد أم ثلاثون قلمًا مربوطة معًا؟

المطويات
منظمات الأفكار

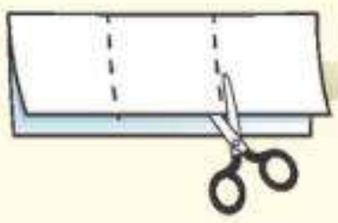
اعمل مطوية تساعدك على تحديد ما تعرفه عن العلوم، وما تريد أن تعرفه.

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 الطيَّات لعمل ثلاثة أجزاء، واكتب عنوانًا لكل جزء.



حدد الأسئلة قبل قراءتك 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.

p12-39.indd 15 03/04/2019 8:07 PM

الدرس ١

رابط الدرس الرقمي
www.len.edu.sa

العلم وعملياته

في هذا الدرس

الأهداف

- **تعرّف** العلوم، وتحدد 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 سِجل، أو وَصْف لمشاهدات أو أنماط في الطبيعة.

المفردات الجديدة

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

التعلم عن العالَمِ

عندما تفكر في العالِم، فهل تتخيل شخصًا في مختبر محاطًا بالجداول والرسوم البيانية والزجاجات وأنابيب الاختبار؟ إنَّ أي شخص يحاول أن يتعلم شيئًا ما عن طبيعة العالَم هو عالِم.

العلوم طريقة لتعلم المزيد حول العالَم الطبيعي. فالعالِمُ 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: ﴿ ٱلَّذِينَ يَذْكُرُونَ ٱللَّهَ قِيَـٰمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِى خَلْقِ ٱلسَّمَـٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَـٰذَا بَـٰطِلًا سُبْحَـٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ ﴿١٩١﴾ ﴾ آل عمران.

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

تفسيرات محتملة إذا كان التعلم عن العالَم 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 دائمًا؛ لأن الإنسان لا يعرف كل شيء عن العالَم 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؟

يتم اكتشاف معلومات جديدة باستمرار وبذلك لا يتمكن الناس من معرفة كل شي عن العالم من حولهم بشكل نهائي وقاطع

p12-39.indd 18 03/04/2019 8:07 PM

النظريات العلمية هي محاولة لتفسير سلوك أو نمط معين تم ملاحظته مرارًا في العالم الطبيعي، و**النظريات 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 لابد 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.

الشكل٢ عالم البراكين يدرس درجة حرارة الصهارة الخارجة من البركان.

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؟

أمّا **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؟

أما **العلوم الطبيعية** فهي العلوم التي تهتم بدراسة المادة والطاقة. والمادة هي أي شيء يشغل حيزًا وله كتلة. أما الطاقة فهي القدرة على إحداث تغيير في المادة. وتقسم العلوم الطبيعية إلى فرعين رئيسين، هما: الكيمياء، والفيزياء. فالكيمياء علم يهتم بدراسة المادة وتفاعلاتها كما في **الشكل ٣**. أمّا الفيزياء فعلم يهتم بدراسة الطاقة وقدرتها على تغيير المادة.

الشكل٣ باحث كيمياء يدرس بعض التفاعلات الكيميائية.

p12-39.indd 19 03/04/2019 8:07 PM

الممارسات العلمية

إنك تعلم أن العلوم تتضمن دائمًا 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، فإنَّ 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**.

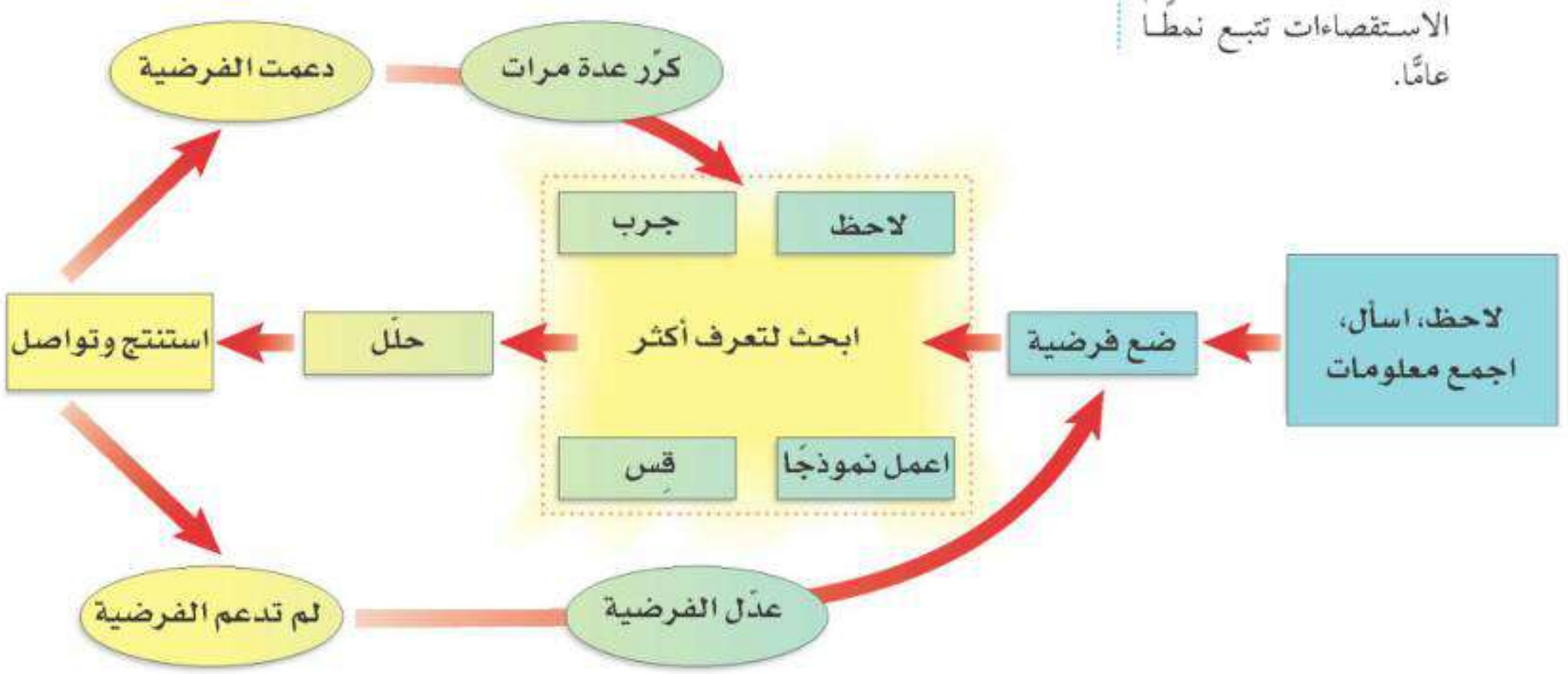
التساؤل والملاحظة قام معلم العلوم بوضع صندوق على طاولة المختبر أمام جميع الطلاب، ثم طرح عليهم السؤال التالي: ماذا يوجد داخل الصندوق؟

قال أحد الطلاب هل يمكن لمس الصندوق؟

قال المعلم نعم.

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

الشكل٤ بالرغم من وجود طرائق علمية مختلفة لاستقصاء مسألة معينة، إلا أن معظم الاستقصاءات تتبع نمطًا عامًّا.



p12-39.indd 20 03/04/2019 8:07 PM

الشكل ٥ يبدأ الاستقصاء عادة بالملاحظات وطرح الأسئلة.

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 إذًا أنتم تتوقعون أن ما بداخل الصندوق هي دباسة.

أحد الطلاب نعم.

المعلم إذًا فقد وضعتم فرضية.

أحد الطلاب ماذا؟

الفرضية الفرضية تخمين لجواب أو تفسير منطقي محتمل يعتمد على معرفتك وملاحظتك.

الربط مع المهن

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.

موقع واجباتي

p12-39.indd 21 03/04/2019 8:07 PM

تجربة

تكوين فرضية

الخطوات

١. املأ وعاءً كبيرًا 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 مكوّنات 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 مفتوحًا 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 اختبارًا أو شيئًا من هذا القبيل؟

طالب آخر لدي طريقة لاختبار فرضيتنا.. نحضر صندوقًا شبيهًا بالصندوق الأول، ونضع فيه دباسة، ثم نغلقه ونهزه ونقارنه بالصندوق الأول.

قدم المعلم للطلاب صندوقًا فارغًا شبيهًا بالصندوق الأول ودباسة، فنفذ الطلاب اقتراح زميلهم لاختبار الفرضية.

طالب آخر إن الصندوق أثقل، ولكن لا أسمع صوتًا فلزيًّا مثل الصوت الصادر عند هزّ الصندوق الأصلي.

طالب آخر ماذا لو قسنا كتلة كل من الصندوقين باستخدام الميزان؟ انظر **الشكل ٦**.

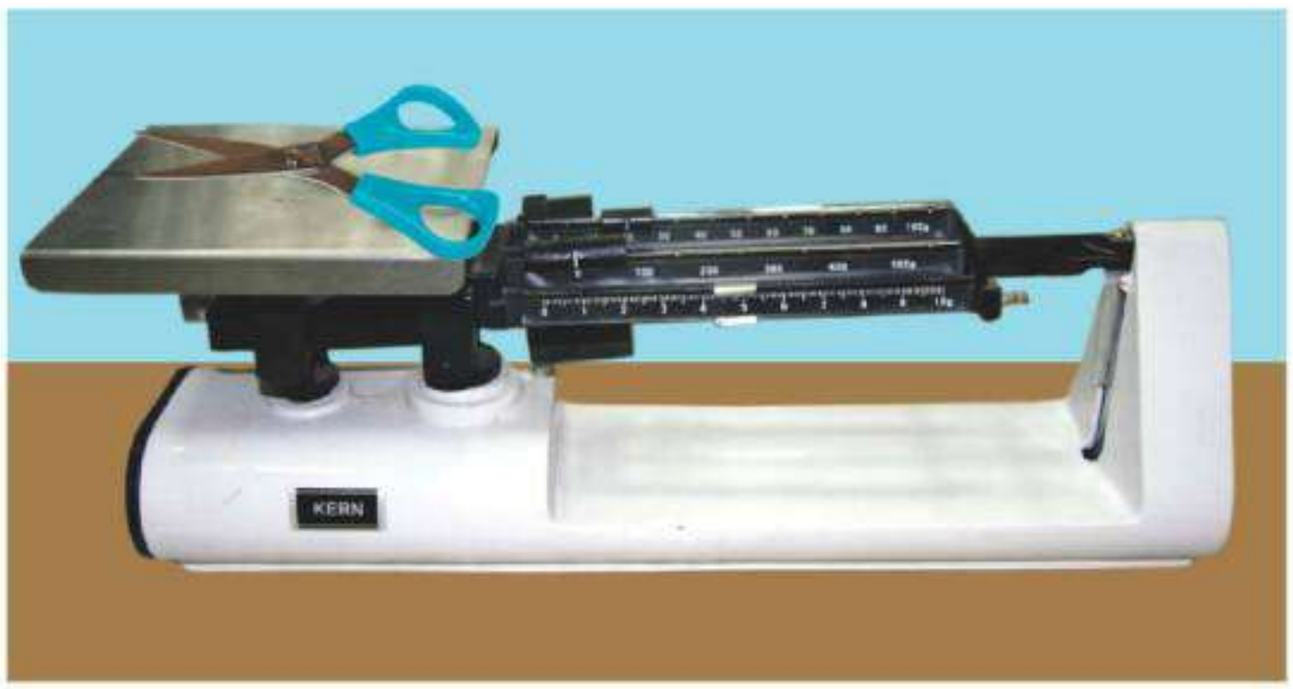
وجد الطلاب أنّ كتلة الصندوق الأصلي تساوي ٢٧٠ جم، وأن كتلة صندوق التجربة تساوي ٤١٠ جم.

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

المعلم حسنًا! الآن حصلتم على معلومات جديدة. ولكن قبل وضع أيّ استنتاج عليكم تنظيم المعلومات جميعها، وبذلك يكون لدينا ملخص لملاحظاتنا يمكننا الرجوع إليه عندما نريد التوصل إلى نتائج.

أحد الطلاب من الممكن عمل جدول لتنظيم معلوماتنا في دفاتر العلوم.

طالب آخر نستطيع مقارنة ملاحظاتنا حول الصندوق الأصلي مع ملاحظاتنا حول الصندوق الجديد.



الشكل ٦ ميزان لقياس كتل الأشياء.

p12-39.indd 22 03/04/2019 6:07 PM

جدول ١ : مخطط الملاحظات		
أسئلة حول ما بداخل الصندوق	الصندوق الأصلي	صندوق التجربة
- هل يتدحرج أم ينزلق؟	- ينزلق ويبدو أنه منبسط /مسطح.	- ينزلق ويبدو أنه منبسط /مسطح.
- هل يصدر صوتًا؟	- يصدر صوتًا يماثل أصوات الفلزات (حديد، ألومنيوم...)	- يصدر صوتًا مكتومًا.
- هل تتوزع الكتلة بشكل منتظم في الصندوق كله؟	- لا. الجسم لا يملأ الصندوق كله.	- لا. كتلة الدباسة غير موزعة بانتظام.
- ما كتلة الصندوق؟	- ٢٧٠ جم.	- ٤١٠ جم.

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 ملاحظاتنا عن الصندوقين مختلفة، أي أننا عدنا إلى نقطة البداية.

المعلم إذا كانت ملاحظاتكم 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 جدًّا أو صغيرًا جدًّا.

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، واشرح الفرق بينها.

تجربة عملية حل المشكلة بالطريقة العلمية
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

p12-39.indd 23 03/04/2019 8:07 PM

الشكل٧ العروض من الطرائق المستخدمة في العلوم لنقل النتائج إلى الآخرين.

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 آخرون من الاستمرار في العمل أو إعادة ما قاموا به

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

الشكل٨ 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.

p12-39.indd 24 03/04/2019 8:07 PM

اختبر نفسك

١. **قارن** بين النظرية العلمية والقانون العلمي.

تحاول النظرية العلمية تفسير سبب وقوع الأحداث في حين يصف القانون العلمي أحداثاً نمطية تتكرر في الطبيعة

٢. **اشرح** كيف يمكن أن تتغير النظرية العلمية.

تتغير النظرية العلمية عند عجزها عن تفسير معلومات أو ملاحظات

الخلاصة

التعلم عن العالم

- يطرح العلماء الأسئلة ليتعلموا كيف تحدث الأشياء؟ ولماذا؟ ومتى؟
- النظرية محاولة لتفسير الملاحظات، وتدعمها الاستقصاءات.
- يصف القانون العلمي أنماطًا، ولكنه لا يفسر حدوث الأشياء.

فروع العلوم

- للعلوم ثلاثة فروع، هي: علم الحياة، وعلم الأرض، والعلوم الطبيعية.

المهارات العلمية

- تساعد الطريقة العلمية العلماء على الاستقصاء والإجابة عن الأسئلة.
- الفرضية تخمين محتمل لجواب أو تفسير منطقي يبين سبب وقوع الأحداث.

الاستنتاجات

- يتواصل العلماء معًا ليتشاركوا في المعلومات المهمة.

التجارب

- تَختبر التجارب المضبوطة تأثير عامل في عامل آخر مع ثبات العوامل الأخرى.

٣. **وضّح** لماذا يستطيع العلم أن يجيب عن بعض الأسئلة، بينما لا يمكنه أن يجيب عن أسئلة أخرى؟

يجيب العلم عن الاسئلة المتعلقة بالعالم الطبيعي عن طريق الملاحظات والاستقصاء لكن لا يمكن للعلم أن يجيب عن الاراء والاسئلة المتعلقة بالفن والآداب والموسيقى

٤. **صنّف** الجملة التالية، هل هي نظرية أم قانون؟ «تسخين الهواء الموجود في بالون يجعل البالون يرتفع عاليًا».

قانون علمي

٥. **اشرح** الفرق بين الملاحظة والاستنتاج.

يتم التوصل الى ملاحظات باستخدام الحواس أما الاستنتاج فيتم التوصل اليه من خلال العمليات العقلية

٦. **اشرح** الفرق بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة في تجربة ما.

المتغير المستقل : هو الذي يتغير في التجربة

أما المتغير التابع : فهو المتغير الذي يتبع في تغيره المتغير المستقل

تطبيق الرياضيات

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

1- لماذا يسبح السمك في أفواج؟

2- هل يكون السمك الذي يسبح في أفواج أكثر عرضة للأعداء أم أكثر حماية ؟

p12-39.indd 25 03/04/2019 8:07 PM

الدرس ٢

رابط الدرس الرقمي
www.len.edu.sa

النماذج العلمية

في هذا الدرس

الأهداف

- تصف أنواعًا 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 أيضًا 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 كأداةً 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 أيضًا لتمثيل أشياء قد تكون صغيرة جدًّا، أو كبيرة جدًّا، أو لأحداث سريعة جدًّا، أو بطيئة جدًّا. ويوضح **الشكل ٩** أنواعًا من النماذج.

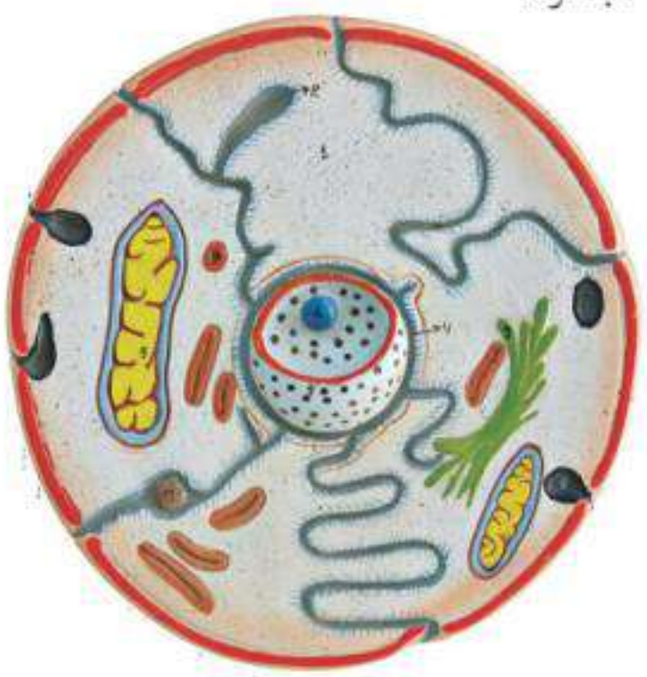
أنواع النماذج

هناك ثلاثة أنواع من النماذج: نماذج مادِّية، ونماذج حاسوبية، ونماذج فكرية. وقد يستخدم العلماء نوعًا واحدًا 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 تَخيُّل أو تصوُّر الأشياء المعقدة أو الأشياء التي لا يمكن رؤيتها ودراستها مباشرة.

نموذج يبين بعض أجرام النظام الشمسي



نموذج التركيب الداخلي للخلية

p12-39.indd 26 03/04/2019 8:07 PM

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 أيامًا لحسابها يدويًّا. ويوضح **الشكل ١٠** استخدام النماذج الحاسوبية في التنبؤ بالطقس.

ماذا قرأت؟ ما أهمية النماذج الحاسوبية؟

توضيح الاحداث السريعة جداً أو البطيئة جداً بحيث يصعب رؤيتها وكذلك توضح مواقع الاجسام وحركاتها التي قد يستغرق حسابها ساعات أو أياماً

النماذج الفكرية هي أفكار أو مفاهيم تصف كيف يفكر شخص ما في شيء معين في العالم الطبيعي. ومن ذلك النموذج الذي استخدمه أينشتاين في نظريته حول المادة والطاقة، وكان في صورة معادلة رياضية. ولا يمكن لنموذج أينشتاين أن يكون نموذجًا ماديًّا؛ لأنه يعتمد على الأفكار.

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.

تجربة عملية نمذجة الطقس

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

p12-39.indd 27 06/04/2019 8:07 PM

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 آنفًا؛ فقد توقعوا أن يكون لصندوق يحوي دباسةً 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 الدُّمَى بدلا من البشر لاختبار أثر حوادث التصادم بين السيارات في راكبيها، واستخدام وكالات الفضاء لنماذج طائرات تهيئ ظروفاً تحاكي الوضع في الفضاء لتدريب طاقم رواد الفضاء، كما في الشكل ١١. مما يقلل التكلفة وييسر مهمات التدريب، ويحافظ على أرواح رواد الفضاء.

تغير النماذج بتطور المعرفة

عمل العلماء نماذج للنظام الشمسي منذ القدم؛ لأنه من الضخامة بحيث يصعب تصوره بشكل متكامل، وبذلك يسرت النماذج فهمه، غير أن العلماء في العصور القديمة تخيلوا الأرض في مركز النظام الشمسي والسماء أشبه بغطاء يغلفها، وعملوا نماذج تعبر عن أفكارهم حولها، ثم اكتشف العلماء

الشكل ١١ يتدرب رواد الفضاء في طائرة خاصة تهيئ ظروفاً 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.

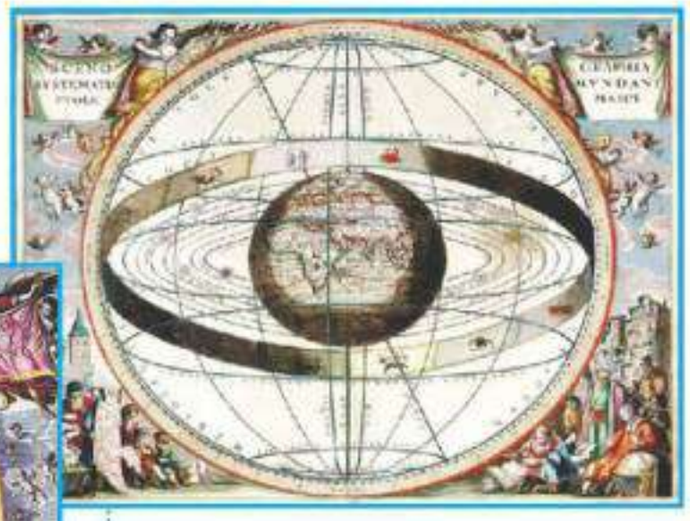
التحليل

١. دوِّن ملاحظاتك حول أنبوب الاختبار قبل إضافة الزيت النباتي والصبغة الغذائية وبعد إضافتهما.

٢. استخلص تفسيرًا علميًّا لملاحظاتك.

p12-39.indd 28 03/04/2019 8:07 PM

بفضل ملاحظاتهم أن الأجرام التي نراها - ومنها الشمس والقمر والكواكب والنجوم- جميعها تدور في السماء، فتغير النموذج ليُظهر الأرض في المركز والأجرام تدور حولها، كما في **الشكل١٢**.



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.

الشكل١٢ أ-ب تغير نموذج النظام الشمسي في كل مرة حصل فيها العلماء على معلومات جديدة.

ومع تزايد الملاحظات وتحسن دقتها اكتشف العلماء أن الشمس هي مركز النظام الشمسي، في حين تدور الأرض حولها مثلها مثل بقية الكواكب، واكتشفوا أيضًا أن للكواكب الأخرى أقمارًا، فطوروا نموذجًا جديدًا للنظام الشمسي يوضح ذلك. لم يقصد العلماء من النماذج الأولية أن يضللوا الآخرين طبعًا؛ فالعلماء يبذلون قصارى جهدهم لعمل أفضل النماذج بما يتفق مع ما لديهم من معلومات، وقد منحت نماذجهم أساسًا للعلماء اللاحقين ليطوروا ويبنوا عليه، فالنماذج تتغير بتطور المعرفة العلمية، كما أنها ليست بالضرورة مثالية إلا أنها تزودنا بأدلة بصرية محسوسة نتعلم من خلالها.

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

أهمية النماذج

يضع العلماء النماذج لمساعدتهم على تصور المفاهيم المعقدة.

أنواع النماذج

هناك ثلاثة أنواع من النماذج، هي: النماذج المادية، والنماذج الحاسوبية، والنماذج الفكرية.

عمل النماذج

كلما كانت معلوماتك أوسع كان نموذجك أدق، وقدرته على توضيح الأفكار والمفاهيم أفضل

استخدامات النماذج

تستخدم النماذج في تمثيل المعلومات المهمة، ومنها الخرائط والجداول.

تغير النماذج بتطور المعرفة

يمكن أن يتغير النموذج مع الزمن بزيادة المعلومات المتوافرة.

اختبر نفسك

١. **استنتج** ما أنواع النماذج التي تستخدم لنمذجة الطقس؟ وكيف تستخدم لتوقع الطقس؟

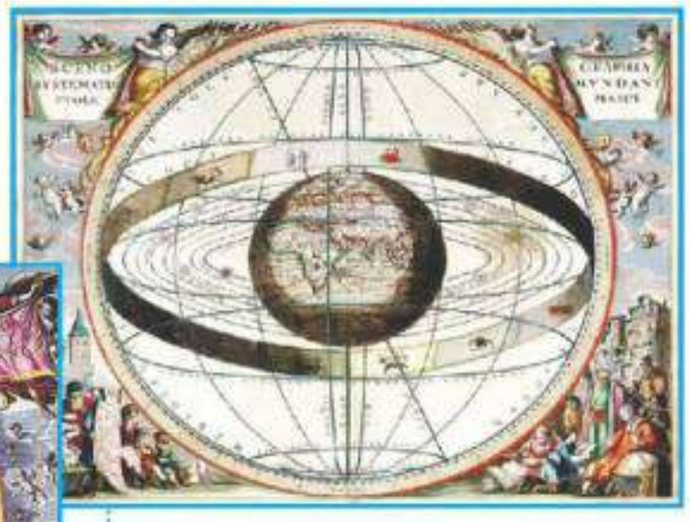
يمكن أستخدام أوراق الرسم والحاسوب لعمل نماذج للطقس ويمكن أن يظهر كل منهما الأحداث السابقة لكن نموذج الحاسوب يستطيع توقع الأحداث المستقبلية

٢. **وضح** كيف تستخدم النماذج في العلوم؟

تستخدم النماذج في العلوم لدراسة الأشياء البالغة الكبر أو الصغر أو الأحداث التي تستغرق زمناً طويلاً جداً أو قصير جداً

p12-39.indd 29 08/04/2019 1:52 PM

بفضل ملاحظاتهم أن الأجرام التي نراها - ومنها الشمس والقمر والكواكب والنجوم- جميعها تدور في السماء، فتغير النموذج ليُظهر الأرض في المركز والأجرام تدور حولها، كما في **الشكل١٢**.



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.

الشكل١٢ أ-ب تغير نموذج النظام الشمسي في كل مرة حصل فيها العلماء على معلومات جديدة.

ومع تزايد الملاحظات وتحسن دقتها اكتشف العلماء أن الشمس هي مركز النظام الشمسي، في حين تدور الأرض حولها مثلها مثل بقية الكواكب، واكتشفوا أيضًا أن للكواكب الأخرى أقمارًا، فطوروا نموذجًا جديدًا للنظام الشمسي يوضح ذلك. لم يقصد العلماء من النماذج الأولية أن يضللوا الآخرين طبعًا؛ فالعلماء يبذلون قصارى جهدهم لعمل أفضل النماذج بما يتفق مع ما لديهم من معلومات، وقد منحت نماذجهم أساسًا للعلماء اللاحقين ليطوروا ويبنوا عليه، فالنماذج تتغير بتطور المعرفة العلمية، كما أنها ليست بالضرورة مثالية إلا أنها تزودنا بأدلة بصرية محسوسة نتعلم من خلالها.

مراجعة الدرس ٢

اختبر نفسك

٣. **صف** مزايا أنواع النماذج الثلاثة وحدود إمكاناتها.

النموذج المادي : يحتاج عمله إلى وقت ويصعب تعديله

اما النموذج الحاسوبي : فيمكن أن يظهر التغيرات البطيئة أو السريعة ويمكن إعادة عرضه مرات عدة لكنه لا يظهر العلاقات الفراغية بشكل جيد

وأما النموذج الفكري : فيمكن أن يظهر العلاقات بين الأفكار المجردة لكن يصعب فهمه .

تطبيق الرياضيات

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

$$1.7 \text{ سم} \times \frac{5 \text{ كم}}{1 \text{ سم}} = 8.5 \text{ كم}$$

p12-39.indd 29 08/04/2019 1:52 PM

الدرس ٣

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

تقويم التفسيرات العلمية

في هذا الدرس

الأهداف

- تقوّم 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

صدِّق أو لا تصدّق

انظر إلى الشكل ١٣، هل تصدق ما ترى؟ هل تصدق كل شيء تقرؤه 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 شيئًا 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 المتوافرة لديك، ثم تقدر مدى دقتها. ثانيًا: تقويم الاستنتاجات التي تم بناؤها اعتمادًا 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 ادّعاءً علميًّا، فقد تطلب أولاً أيّ بيانات مقدّمة معه. وعليك أن تحذر من تصديق أي ادّعاء غير مدعوم بالبيانات.

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

قارن هل ترى الأشياء نفسها التي يراها زملاؤك في الصورة؟

p12-39.indd 30 03/04/2019 8:07 PM

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

هل البيانات محدَدة؟ يجب أن تكون البيانات محدَّدة، أيْ 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 موثوقًا 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 يدوّنوا ملاحظاتهم تدوينًا 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 مَهْما كانت بسيطة أو غير متوقعة.

دفتر العلوم عندما تسجل ملاحظاتك في دفتر العلوم يجب أن تكون هذه الملاحظات مفصّلة بحيث يستطيع أي شخص أن يقرأها ويعيد التجربة تمامًا كما أجريتها أنت.

الشكل ١٤ هذان العالمان يسجلان ملاحظاتهما خلال الاستقصاء وقبل أن يعودا إلى اليابسة.

سجّل استنتاجاتك هل تتوقع أن ذلك يزيد أم يقلل من مصداقية بياناتهما؟

سيزيد من مصداقية بياناتهما لانه سيكون من المستبعد نسيان شيء مهم

p12-39.indd 31 03/04/2019 8:07 PM

الشكل١٥ الملاحظات المفصلة مهمة للحصول على بيانات موثوق بها.

لاحظ استعمل عشر كلمات لتصف ما تراه في الصورة.

لذلك فإن كتابة الملاحظات خلال التجربة مباشرة أدق من كتابتها فيما بعد، اعتمادًا 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 لابد أن يكون العلماء الآخرون قادرين على الحصول على النتائج نفسها عند تكرارهم للاستقصاء، وهذا ما يُقصد بالبيانات القابلة للتكرار. عندما تقوّم بيانات علمية عليك أن تبحث فيما إذا تمكن علماء آخرون من تكرار الحصول على هذه البيانات، وإلا فإن هناك شكًّا في مصداقية هذه البيانات.

تقويم الاستنتاجات

إذا أردت أن تقوّم استنتاجًا توصل إليه شخص فما عليك إلا أن تطرح على نفسك سؤالين؛ الأول: هل يبدو هذا الاستنتاج معقولاً؟ والثاني: هل هناك تفسيرات أخرى ممكنة (غير الاستنتاج المطروح)؟ لنفترض أنك سمعت خبرًا من المذياع أن الدوام المدرسي في مدرستك سيبدأ متأخرًا 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 جدلاً أن الاستنتاج معقول وأن الشواهد تؤيده، فهل ينتهي تقويم الاستنتاج عند هذا الحد؟ لا، فعليك أن تسأل: ما الأسباب الأخرى التي قد تسبب التأخير؟ قد تكون منطقة ما حول المدرسة تعاني من تدني الرؤية بسبب الضباب، وقد يكون هناك عطل في أحد مباني المدرسة. تبقى مصداقية الاستنتاج الأصلي موضع شك حتى يثبت أن جميع التفسيرات الواردة الأخرى غير محتملة.

سلكاً حلزوني الشكل فضي اللون في الماء وقطعة بلاستيكية حمراء وأخرى خضراء في الماء أيضاً وهناك فقاعات كثيرة حول الملف

الشكل١٦ يجب قراءة جميع المواد وتحليلها بشكل دقيق.

وضح ماذا يعني هذا الإعلان؟

تقويم المواد الدعائية

هل تُستخدم عمليات العلم فقط في المختبر؟ افترض أنك رأيت إعلانًا 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

p12-39.indd 32 03/04/2019 8:07 PM

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

مراجعة ٣ الدرس

الخلاصة

صدّق أو لا تصدّق

من خلال دمج معلوماتك السابقة مع المعلومات الجديدة تستطيع أن تقرر ما إذا كان موضوع ما واقعيًا، وقابلًا للتصديق.

تقويم البيانات

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.

اختبر نفسك

١. **صف** أهمية إعادة التجارب العلمية.

لابد من إعادة التجارب العلمية من قبل علماء آخرين لكي يصبح الدليل العلمي موثوقاً

٢. **وضح** كيف يمكن أن تكون الإعلانات التجارية مضللة؟

إن الادعاءات غير الواضحة التي تذكر في بعض الاعلانات التجارية هي إدعاءات مضللة فهي تحوي عبارات يمكن أن تفهم باكثر من معنى

تطبيق المهارات

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

حسب أختيار الطالب

p12-39.indd 33 03/04/2019 8:07 PM

استقصاء من واقع الحياة

تعرّف مكوّنات الاستقصاء

الأهداف

- تتعرّف مكوّنات الاستقصاء.
- تتعرف ثوابت التجربة ومتغيراتها وضوابطها.
- تمثّل نتائج التجربة بيانيًّا، وتستخلص الاستنتاج المناسب منها.

المواد والأدوات

- أنواع مختلفة من الأسمدة.

سؤال من واقع الحياة

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

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

الخطوات

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

كان المزارع مهتمًّا جدًّا 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، مستخدمًا في

p12-39.indd 34 03/04/2019 8:07 PM

استخدام الطريقة العلمية

كل مرة الأصيص نفسه، والتربة نفسها.

ثم قام بإضافة السماد (أ) إلى تربة الأصيص الأول، والسماد (ب) إلى تربة الأصيص الثاني، و السماد (ج) إلى تربة الأصيص الثالث، أما تربة الأصيص الرابع فلم يضف إليها أي سماد. ووضع الأصص الأربعة بعضها بجانب بعض في الحديقة، وكان حريصًا على ريها بكميات متساوية من الماء في كل يوم، مع قياس ارتفاع كل من النباتات الأربع في بداية كل أسبوع وتسجيل البيانات. وبعد ثمانية أسابيع من الملاحظة الدقيقة وتسجيل النتائج، حصل على الجدول المجاور.

ارتفاع النبات (سم)				
الأسبوع	السماد (أ)	السماد (ب)	السماد (ج)	بدون سماد
١	٠	٠	٠	٠
٢	٢	٤	١	١
٣	٥	٨	٥	٤
٤	٩	١٣	٨	٧
٥	١٤	١٨	١٢	١٠
٦	٢٠	٢٤	١٥	١٣
٧	٢٧	٣١	١٩	١٦
٨	٣٥	٣٩	٢٢	٢٠

تحليل البيانات

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) أغلى ثمنًا من السمادين (أ) و (ج) فهل تعتقد أن هذا يؤثر في قرار المزارع حول نوع السماد الذي سيشتريه؟ ولماذا؟

٢. **وضّح** هل يحتاج كل باحث إلى تبني الفرضية نفسها عند أداء التجربة ذاتها؟ وما الفرضية الثانية الممكنة التي يمكن أن تضعها في هذه التجربة؟

٣. **وضّح** ما إذا كان اختبار الفرضية الذي نفّذه المزارع كافيًا.

تواصل

بياناتك

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

p12-39.indd 35 08/04/2019 11:18 AM

النساء والعلم

الربط مع رؤية 2030

هل طبيب العائلة رجل أم امرأة؟ قبل مئة سنة، لم تُشجَّع 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.

ليلى عبدالمنعم

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

خولة الكريع

في عام ٢٠٠٧م، فازت الطبيبة والعالمة السعودية خولة الكريع بجائزة جامعة هارفارد للتميز العلمي عن أبحاثها في تشخيص البَصْمة 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 عنصريْ البولونيوم والراديوم وطوّرت بعد ذلك استعمال الأشعة السينية. ووضعت فرضيّة مفادُها أن الأشعة تنبعث من البنية الذرية للعنصر نفسِه وليس من تفاعل حاصل بين الذرات. أسست هذه النظرية المجال المعروف بـ«الفيزياء الذرية» وابتكرت ماري حينها مصطلحًا جديدًا يُدعى «النشاط الإشعاعي» يصف ظاهرة الإشعاع الناجم عن الذرة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت..

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

p12-39.indd 36 03/04/2019 8:07 PM

دليل مراجعة الفصل ١

مراجعة الأفكار الرئيسة

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.

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

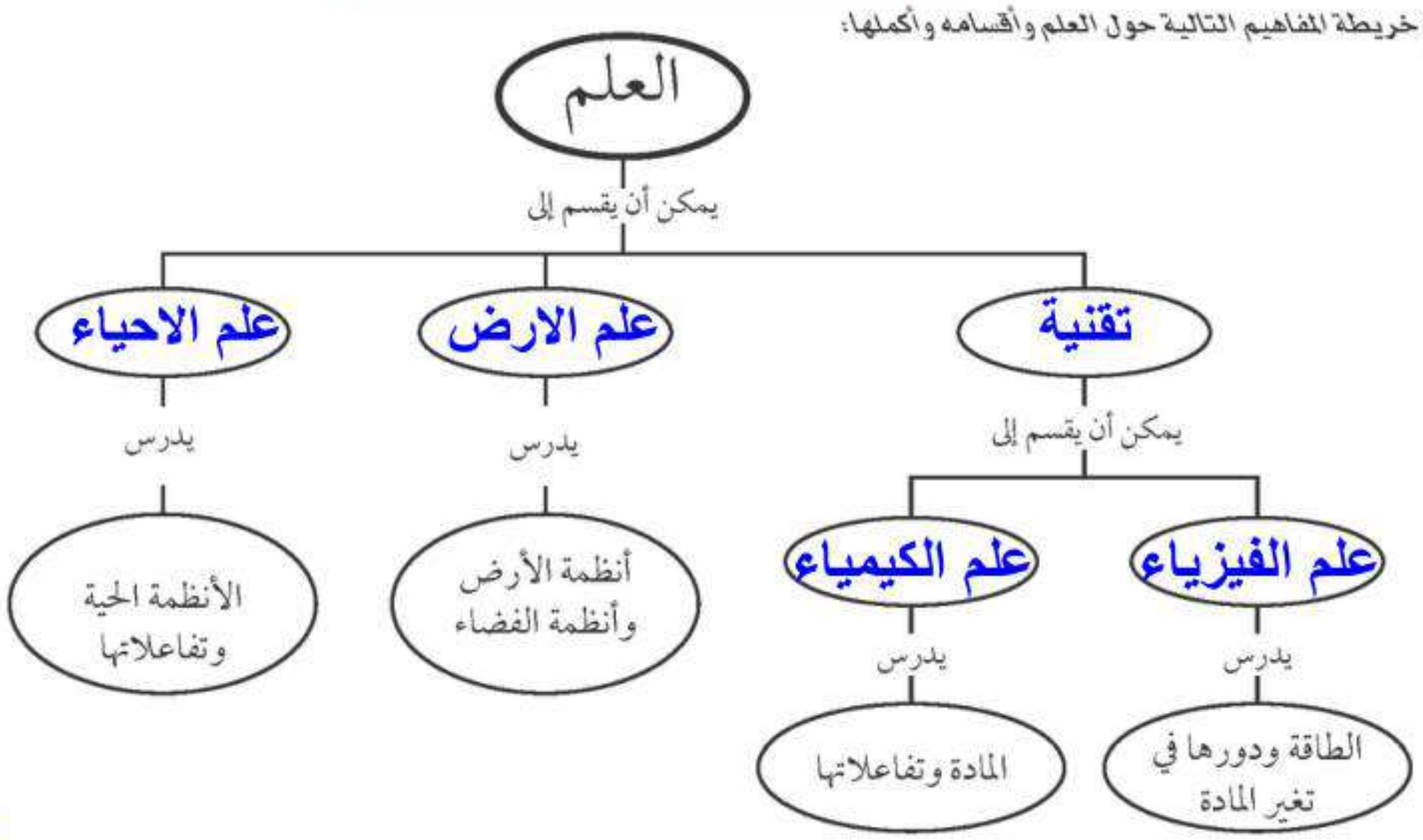
١. البيانات المعتمدة أو الموثوقة بيانات محددة، وقابلة للتكرار، أي يمكن أن يتوصل إليها علماء آخرون.

٢. يعد الاستنتاج موثوقًا إذا كان مقبولًا ذا معنى، ويشكل التفسير الأقرب للصواب.

موقع واجباتي

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية حول العلم وأقسامه وأكملها:



p12-39.indd 37 03/04/2019 8:07 PM

مراجعة الفصل ١

استخدام المفردات

وضح العلاقة بين كل مصطلحين مما يلي:

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 شيئًا.

ب. أُعيد التجربة حتى تتفق مع الفرضية.

جـ. أُغيِّر الفرضية.

د. أُغيِّر بياناتي حتى تطابق فرضيتي.

٦. ماذا نسمي صورة ثلاثية الأبعاد لبناء معين حصلنا عليها باستخدام الحاسوب؟

أ. نموذجًا

ب. ثابتًا

جـ. فرضية

د. متغيرًا

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

أ. قانون علمي

ب. نظرية علمية

جـ. تقنية

د. تجربة علمية

٨. يُعد نموذج الطائرة مثالًا على نموذج:

أ. مادي

ب. فكري

جـ. حاسوبي

د. عقلي

٩. ماذا نعني بالاستدلال؟

أ. عمل ملاحظات

ب. استبدال

جـ. 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، يُعطَى هذا العلاج لمجموعة من المرضى ولا يُعطى لمجموعة أخرى. لماذا؟

p12-39.indd 38 03/04/2019 8:07 PM

مراجعة الفصل ١

استخدام المفردات

وضح العلاقة بين كل مصطلحين مما يلي:

١. الفرضية – النظرية العلمية

٢. الثوابت – المتغيرات

٣. علم الأرض – علم الفيزياء

٤. النظرية العلمية – القانون العلمي

الفرضية :هي جواب وتخمين محتمل يعتمد على معرفتك وملاحظاتك

النظرية العلمية : هي محاولة لتفسير سلوك أو نمط معين تمت ملاحظاته مرات كثيرة

الثوابت : عوامل يتم ضبطها في أثناء التجربة ولا تتغير

المتغيرات : عوامل يمكن أن تتغير في أثناء التجربة

العلم : هو الطريقة التي نتعرف بواسطتها العالم

التكنولوجيا: هي أستخدام هذة المعرفة.

علم الارض : هو العلم الذي يهتم بدراسة أنظمة الارض والفضاء

علم الفيزياء : هو العلم الذي يهتم بدراسة المادة والطاقة والعلاقات بينهما

النظرية العلمية : هي محاولة لتفسير سلوك أو نمط معين تمت ملاحظتة مرات كثيرة في العالم الطبيعي

القانون العلمي: هو قاعدة تصف نمطاً أو سلوكاً معيناً في الطبيعة

التفكير الناقد

١٠. **قارن** بين القانون العلمي والنظرية العلمية من حيث أوجه التشابه والاختلاف.

كل من القانون العلمي والنظرية العلمية تعميم النظرية العلمية تفسر لماذا يحدث الشيء اما القانون العلمي فيقرر حدوثة

١١. **توقع** ما أسرع طريقة للوصول إلى المدرسة في الصباح؟ اكتب بعض الطرائق التي يمكن أن تستخدمها لاختبار توقعك.

يمكنك اختبار الفرضية بتقدير الوقت الذي يمكنك من خلاله الوصول الى المدرسة ومقارنتة بالوقت الذي تحتاج اليه في الوصول الى المدرسة بأستخدام الطرق الاخرى

١٢. **استخلص النتائج** عندما يقوم العلماء بتجربة علاج جديد، يُعطَى هذا العلاج لمجموعة من المرضى ولا يُعطى لمجموعة أخرى. لماذا؟

يمكن للعلماء تعرف فعالية الدواء خلال تأثيرة في المجموعة التي عولجت به ومقارنة مدى تحسنها بالمجموعة التي لم تعالج بالدواء

موقع واجباتي

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. أيّ الكرتين ارتدت مرات أكثر؟ ضع فرضية لتوضيح السبب.

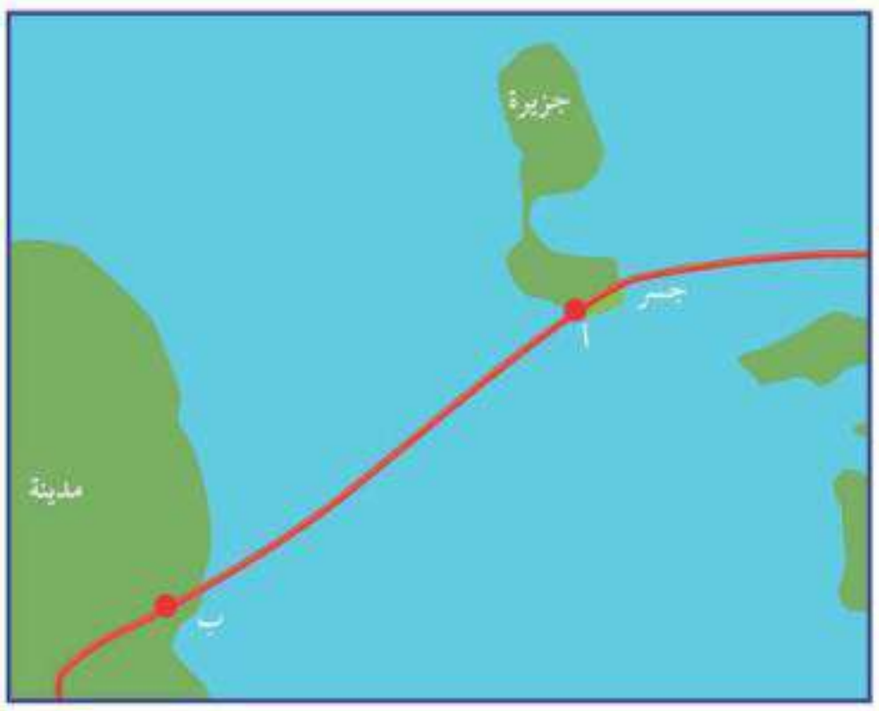
أرتدت كرة الطاولة مرات أكثر من كرة السلة
مساحة سطح كرة الطاولة أقل من كرة السلة
لذا تحتفظ بطاقة اكثر عندما ترتد

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؟

ينتشر الفلفل الاسود ويصل الى الحواف الخارجية للصحن عندما يضاف الصابون السائل الى الماء

تطبيق الرياضيات

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال ١٥.



١٥. **استخدام التناسب** تبين الخريطة أعلاه المسافة بين نقطتين. ويبين مقياس الرسم المستخدم أن ١ سم على الخريطة يمثل ١,٠٥ كم تقريبًا على الواقع. ما المسافة التقريبية بين النقطتين أ و ب؟

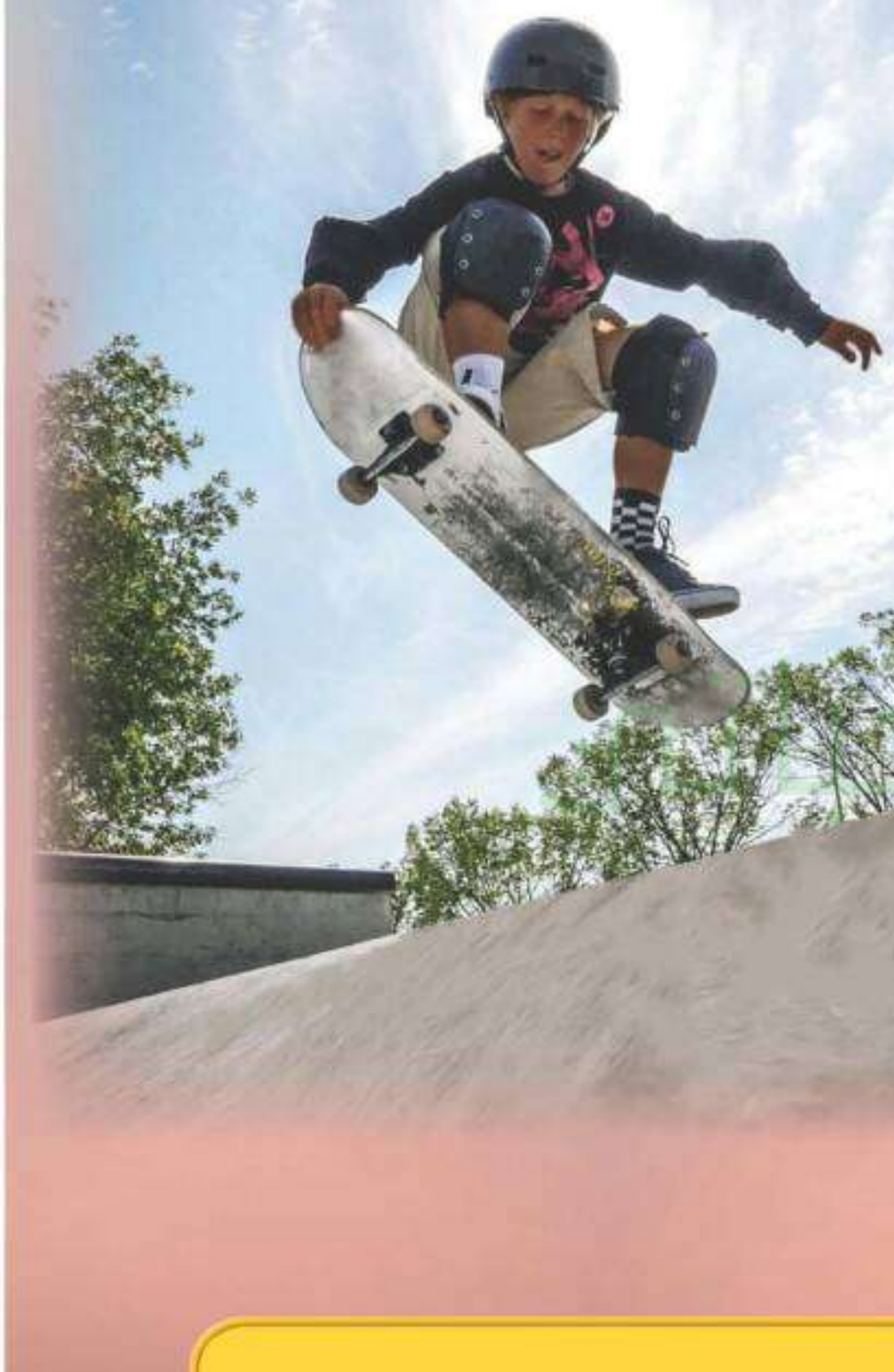
المسافة بين النقطتين تساوي 4.5 سم
والمسافة التقريبية بينهما هي

$$4.5 \text{ سم} \times \frac{1.05 \text{ كم}}{1 \text{ سم}} = 4.7 \text{ كم}$$

p12-39.indd 39 03/04/2019 8:07 PM

الفصل ٢

الحركة والقوى والآلات البسيطة



الفكرة العامة

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

الدرس الأول

الحركة

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

الدرس الثاني

قوانين نيوتن للحركة

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

الدرس الثالث

الشغل والآلات البسيطة

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

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 قذف كل منهما إلى أعلى.

p40-73.indd 40 03/04/2019 8:08 PM

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

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 يتمرّنون 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 نموذجًا لنصف أنبوب. إن كرة زجاجية تصلح نموذجًا 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؟

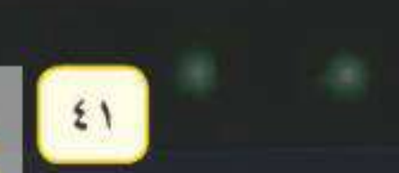
المطويات
منظمات الأفكار

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

الخطوة ١ اطو ورقة طوليًا من الحافة إلى الحافة وهي في الوضع الرأسي، واجعل الحافة الأمامية أقصر ١ سم من الحافة الخلفية.

الخطوة ٢ اقلب الورقة واطوها إلى ثلاثة أجزاء.

الخطوة ٣ اقطع الطبقة العليا فقط على طول المطوية لعمل ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٤ اكتب عنوانًا لكل جزء.

حدد الأسئلة. قبل قراءة الفصل، اكتب ما تعرفه عن الحركة والقوى والآلات البسيطة تحت اللسان الأيمن من المطوية. اكتب أسئلة عما تود معرفته تحت اللسان الأوسط. بعد قراءة الفصل دوّن ما تعلمته تحت اللسان الأيسر.

p40-73.indd 41 03/04/2019 8:08 PM

أتهيأ للقراءة

تصورات ذهنية

١ **أتعلّم** 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، وابحث عن الصور والأشكال التوضيحية المرافقة للنص والتي يمكن أن تساعدك على تحقيق فهم أفضل.

٢ **أتدرّب** اقرأ الفقرة الآتية، وتأمل العبارات فوق الخط لتكوّن صورة ذهنية لما تقرؤه.

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.

حاول أن تجسد الأفكار المرتبطة في اتحاد القوى مكونًا 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 توضيحيًّا للصور الذهنية التي كونتها.

p40-73.indd 42 03/04/2019 8:08 PM

إرشـــــاد

حاول أن تكوِّن صورًا ذهنية خاصة بك حول ما تقرؤه؛ 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 موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

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

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

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

p40-73.indd 43 03/04/2019 8:08 PM

الدرس ١

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الحركة

في هذا الدرس

الأهداف

- **تعرف** كل من السرعة والتسارع.
- **تربط** التسارع بالتغير في السرعة.
- **تحسب** كلًّا 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) اختصارًا لها.

المفردات الجديدة

- السرعة المتوسطة
- السرعة اللحظية
- السرعة المتجهة
- التسارع

السرعة

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

ولفهم كيف تصف حركة معقدة كهذه، فكر في حركة أبسط، مثل حركة الدراجة المبينة في **الشكل ١**. ولوصف سرعة الدراجة عليك أن تعرف شيئين عن حركتها، الأول المسافة التي قطعتْها، والثاني الزمن الذي احتاجتْ 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** اقسم المسافة التي قطعها على الزمن الذي استغرقه في قطع تلك المسافة.

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

$$ع = \frac{ف}{ز}$$

ولأنَّ السرعة المتوسطة تحسب بقسمة المسافة على الزمن فإنَّ 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 اقسم 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

p40-73.indd 44 08/04/2019 1:57 PM

تطبيق الرياضيات

سرعة الدراجة إذا احتجت وأنت تركب دراجتك إلى ٣٠ دقيقة للوصول إلى بيت صديقك الذي يبعد ٩ كيلومترات، فما مقدار سرعتك المتوسطة؟

الحلّ

١ المعطيات
- المسافة: ف = ٩ كم
- الزمن: ز = ٣٠ دقيقة = ٠,٥ ساعة

٢ المطلوب
- السرعة: ع = ؟

٣ طريقة الحل
- عوض بقيمتي المسافة والزمن اللتين تعرفهما في معادلة السرعة

$$ع = \frac{ف}{ز} = \frac{٩ كم}{٠,٥ ساعة}$$
$$= ١٨ كم / ساعة$$

٤ التحقّق من الحل اضرب الإجابة في الزمن. يجب أن تحصل على المسافة المعطاة أعلاه.

مسائل تدريبية

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

السرعة = $\frac{1350 كم}{3 ساعة}$ = 450 كم / ساعة

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

السرعة = $\frac{5 كم}{0.3 س}$ = 17 كم / ساعة تقريبا

السرعة اللحظية تعد السرعة المتوسطة مفهومًا مفيدًا إذا لم تكن مهتمًّا بتفاصيل الحركة. افترض مثلًا 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 أحيانًا 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 تلًا، أو تصعد آخر؟

الشكل٢ يقيس عداد المسافة في السيارة المسافة التي قَطَعتْها، بينما يعطي مقياسُ السرعةِ السرعةَ اللحظية.

صف كيف تستعمل عداد المسافة لحساب السرعة المتوسطة؟

قس المسافة المقطوعة باستعمال عداد المسافات واقسمها على الزمن المستغرق لقطعها

ماذا قرأت؟ ما الفرق بين السرعة اللحظية والسرعة المتوسطة؟

السرعة اللحظية : هي السرعة عند لحظة محددة
السرعة المتوسطة : هي السرعة خلال فترة زمنية محددة

p40-73.indd 45 03/04/2019 8:08 PM

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 أحيانًا 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

المسافة المقطوعة (م) = السرعة المتوسطة (م/ ث) × الزمن (ث)

ف = ع ز

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

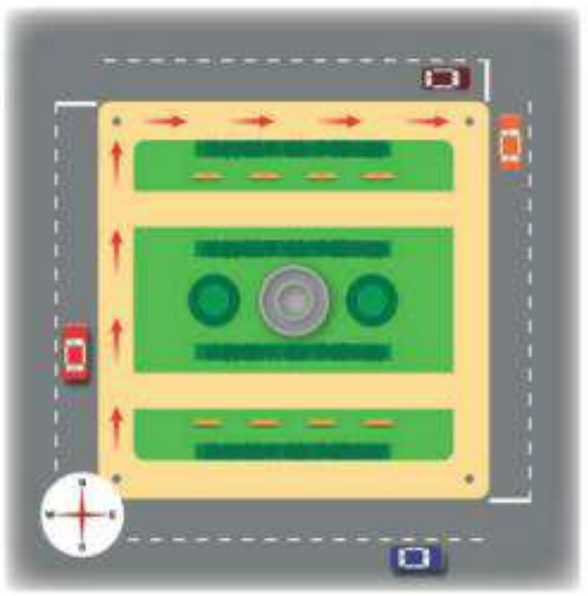
السرعة المتجهة

افترض أنك تمشي بسرعة ثابتة في شارع ما متجهًا شمالاً. وعند تقاطع طرق توجهت نحو الشرق وبدأت السير بالسرعة نفسها، كما في **الشكل ٣**. لقد تغيرت حركتك رغم أنَّ سرعتك بقيت قيمتها ثابتة. لكي تصف حركتك بصورة كاملة، عليك أن تحدد السرعة التي كنت تسير بها، وكذلك اتجاه حركتك. **فالسرعة 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.

الشكل٣ إذا كنت تسير نحو الشمال بسرعة ثابتة، ثم اتجهت شرقًا بالسرعة نفسها فإنك قد غيرت سرعتك المتجهة. حدد طريقة أخرى لتغيير سرعتك المتجهة.

التسارع

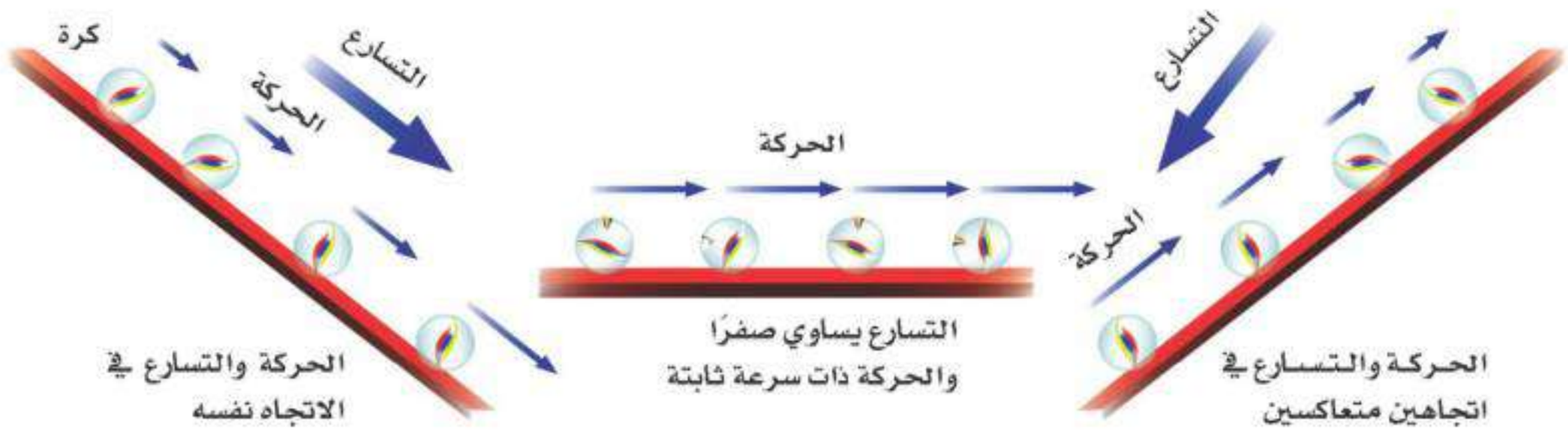
عند قمة منحدر يكون المتزلج في حالة سكون، أي أنَّ سرعته صفر. وعند النزول تزداد سرعته أكثر فأكثر . ولو كان المنحدر أكثر مَيْلًا فإن سرعته سوف تتزايد بمعدل أكبر. كيف تصف تغير السرعة في هذه الحالة؟ وكما أنَّ السرعة تصف تغير المسافة مع الزمن فإن التسارع يصف كيف تتغير السرعة مع الزمن. **التسارع** هو التغير 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 تتزايد فالتسارع في اتجاه السرعة، وإذا كانت تتناقص فالتسارع في عكس اتجاه السرعة.



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

تغيير في مقدار السرعة أو تغيير في الاتجاه

p40-73.indd 46 03/04/2019 8:08 PM



الشكل ٤ إذا تغيرت سرعة جسم مع بقاء اتجاه حركته ثابتا 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:

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

$$ت = \frac{ع_2 - ع_1}{ز}$$ إن الوحدات الدولية للتسارع هي م/ ث^2.

تجربة عملية سرعة الأجسام الساقطة

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

حساب التسارع

تطبيق الرياضيات

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

الحلّ

١ المعطيات
- السرعة الابتدائية: $ع_1 = ٨$ م/ ث
- السرعة النهائية: $ع_2 = ١٨$ م/ ث
- الزمن: ز = ٥ ث

٢ المطلوب التسارع: ت = ؟ م/ ث^2

٣ طريقة الحل عوض في معادلة التسارع بقيم الكميات المعلومة

$$ت = \frac{ع_2 - ع_1}{ز} = \frac{١٨ - ٨}{٥} = \frac{١٠ \text{ م/ ث}}{٥ \text{ ث}} = ٢ \text{ م/ ث}^2$$

٤ التحقق من الحل اضرب إجابتك التي حصلت عليها في الزمن، ثم أضف السرعة الابتدائية، سوف تحصل على السرعة النهائية التي وردت في السؤال أعلاه.

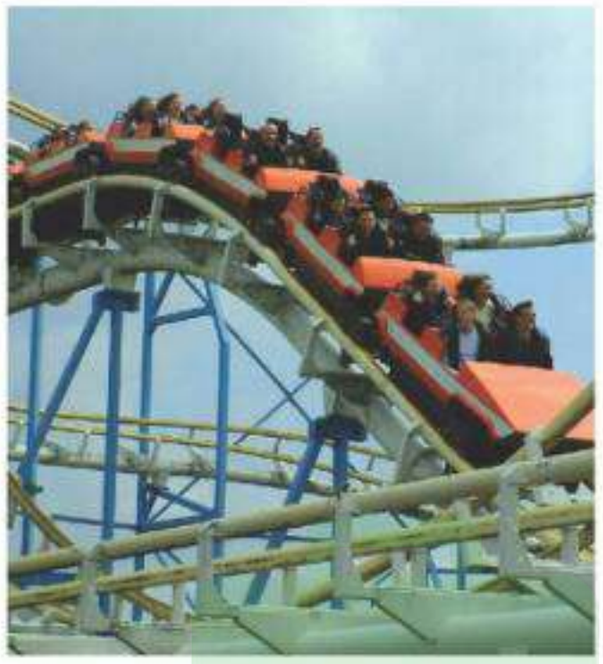
p40-73.indd 47 03/04/2019 8:08 PM

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.

$$\text{ت} = \frac{\text{ع}_2 - \text{ع}_1}{\text{ز}} = \frac{25 - 10}{5} = \frac{15 \text{ م/ث}}{5 \text{ ث}} = 3 \text{ م / ث}^2$$

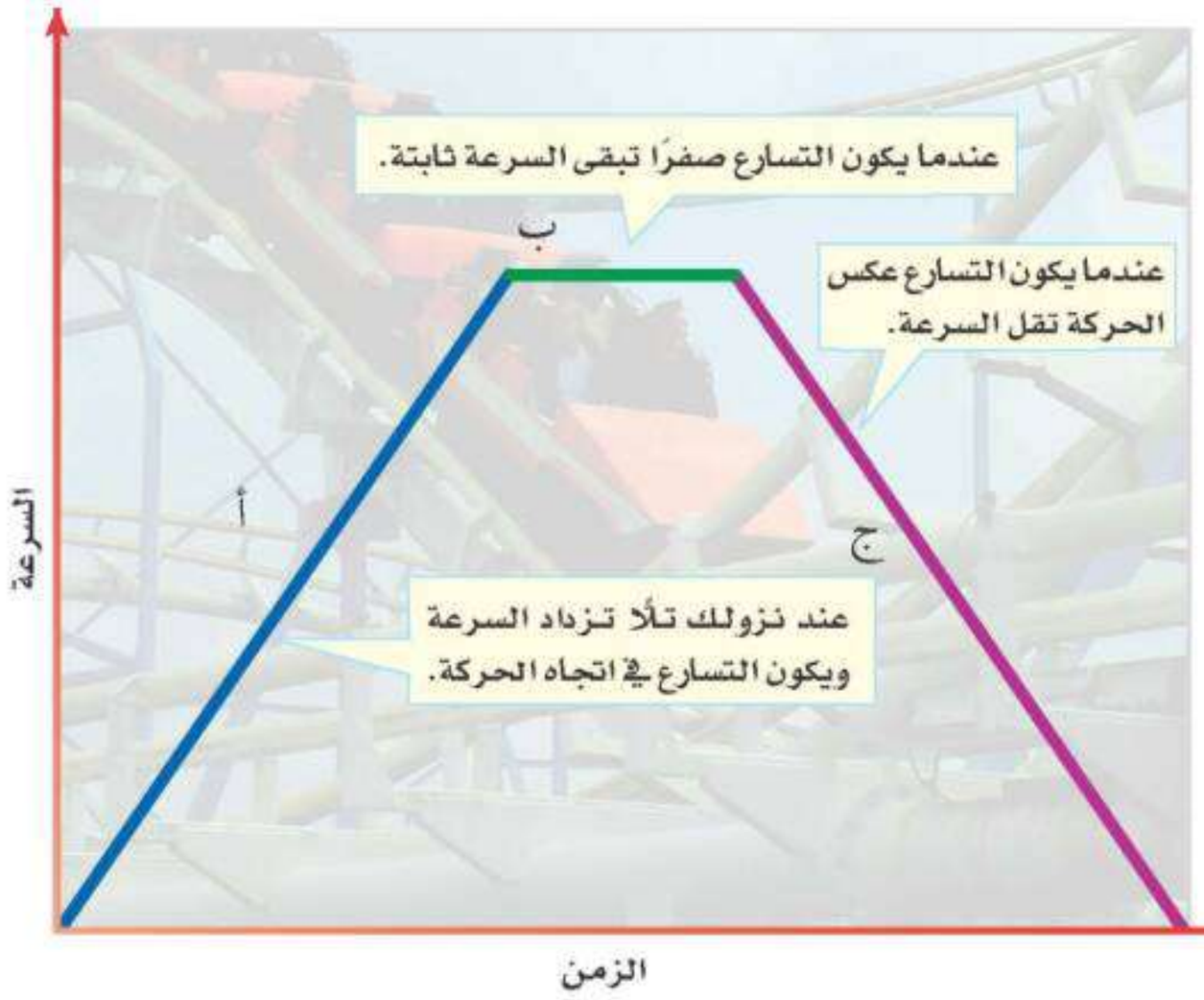
٢. تتباطأ السيارة التي تستقلها نظرًا لاقترابها من إشارة ضوئية. فإذا كانت السيارة تسير بسرعة ١٦ م/ ث وتوقفت خلال ٩ ثوان، فما تسارع هذه السيارة؟



الشكل٥ أ حركة العربات في طريق متعرج في مدينة الألعاب.

الرسم البياني للسرعة هل سبق أن ركبتَ العربة التي تتحرك على طريق متعرج في مدينة الألعاب؟ تخيل نفسك في هذه العربة وهي تهبط بك من قمة تل في السكة التي تسير عليها العربة، ثم عبر مسار أفقي مستقيم، ثم تصعد تلًّا آخر في الجهة المقابلة. فإذا أردت أن تمثل سرعتك بيانيًّا، أي توضح كيف تتغير سرعتك مع الزمن خلال الحركة، فإنها ستبدو مثل الرسم الموضح في **الشكل٥ ب**.

عند النزول تزداد سرعتك مع الزمن، كما يبين ذلك الجزء «أ» من الرسم. يرتفع الخط البياني عندما يكون التسارع في اتجاه الحركة. عندما تسير عبر المسار الأفقي المستقيم فإن سرعتك تكون ثابتة، وسيكون خط السرعة أفقيًّا، كما في الجزء «ب» من الرسم. يبين الخط الأفقي أن التسارع يساوي صفرًا؛ لأنَّ السرعة لا تتغير بمرور الزمن. أما في الجانب المقابل عندما تصعد التَّلَّ فإن سرعتك سوف تتناقص، كما هو مبين في الجزء «ج» من الرسم.



الشكل٥ ب يمكن بيان تسارع جسم ما من خلال منحنى السرعة – الزمن.

p40-73.indd 48 03/04/2019 8:08 PM

الخلاصة

السرعة والسرعة المتجهة

- السرعة المتوسطة تساوي المسافة المقطوعة مقسومة على الزمن اللازم لقطع المسافة
$ع = \frac{ف}{ز}$.
- السرعة المتجهة تتحدد بمقدار سرعة الجسم واتجاه حركته.

التسارع

- التسارع هو التغير في السرعة المتجهة مقسومًا على الزمن اللازم لهذا التغير.
- يُحسب تسارع الحركة في خط مستقيم تبعًا للمعادلة الآتية:

$ت = (ع_{٢} - ع_{١}) \div ز$

- نستدل على تسارع الجسم المتحرك من منحنى السرعة – الزمن، فالخط البياني يتجه إلى أعلى عندما تتزايد سرعة الجسم، ويتجه إلى أسفل عندما تتناقص سرعة الجسم، ويكون أفقيًا إذا ثبتت سرعة الجسم.

اختبر نفسك

١. **فسر** إذا طارت طائرة بسرعة ثابتة مقدارها ٥٠٠ كم/ ساعة فهل يمكن اعتبارها تتسارع؟

نعم إذا قامت بتغيير اتجاهها

٢. **استنتج** هل يمكن للسرعة اللحظية لجسم ما أن تكون أكبر من سرعته المتوسطة؟

يمكن ان تكون السرعة اللحظية أكبر من السرعة المتوسطة خلال الرحلة وأصغرمنها خلال لحظة أخرى

٣. **حدد** هل يمكن لجسم متحرك بسرعة ثابتة في المقدار أن تتغير سرعته المتجهة؟

نعم لان الاتجاه قد تغيير

٤. **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 انحدارًا من الجانب الآخر؟

يتسارع المتزلج على لوح التزلج عندما يهبط المنحدر ويتباطأ عندما يصعد المنحدر
واذا كان الجانبين متماثلين فسوف يتسارع ويتباطأ بالمعدل نفسه أما إذا كان الجانب الذي يصعد أقل انحداراً من الجانب الآخر فسوف يقطع مسافة أكبر من تلك التي قطعها في أثناء نزوله

p40-73.indd 49 04/04/2019 3:56 PM

الخلاصة

السرعة والسرعة المتجهة

- السرعة المتوسطة تساوي المسافة المقطوعة مقسومة على الزمن اللازم لقطع المسافة
  ع = ف / ز .
- السرعة المتجهة تتحدد بمقدار سرعة الجسم واتجاه حركته.

التسارع

- التسارع هو التغير في السرعة المتجهة مقسومًا على الزمن اللازم لهذا التغير.
- يُحسب تسارع الحركة في خط مستقيم تبعًا للمعادلة الآتية:

ت = (ع٢ − ع١) ÷ ز

- نستدل على تسارع الجسم المتحرك من منحنى السرعة – الزمن، فالخط البياني يتجه إلى أعلى عندما تتزايد سرعة الجسم، ويتجه إلى أسفل عندما تتناقص سرعة الجسم، ويكون أفقيًا إذا ثبتت سرعة الجسم.

٥. **حساب السرعة المتوسطة** خلال فترة ازدحام السير قد يحتاج سائق سيارة إلى ١,٥ ساعة لقطع مسافة ٤٥ كم. احسب السرعة المتوسطة للسيارة خلال هذه الرحلة.

ع = 45 / 1.5 = 30 كم /ساعة

٦. **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 ١م/ ث لمدة ١٥ ثانية أخرى.

مسافة أحمد = 1.5 م /ث x 30 ث = 45 م . ساعة

المتوسط = 1.5 م / ث (ثابتة)

مسافة سالم = 2 م / ث x 15 ث + 1م / ث x 15 ث = 45 م.

السرعة المتوسطة = 45 / (15 ث + 15 ث) = 45 م / 30 = 1.5 م / ث

تحرك أحمد وسالم المسافة نفسها وبالسرعة المتوسطة نفسها على الرغم من أختلاف سرعتيهما اللحظيتين

p40-73.indd 49 04/04/2019 3:56 PM

الدرس ٢

رابط الدرس الرقمي
www.len.edu.sa

قوانين نيوتن للحركة

في هذا الدرس

الأهداف

- **تصف** كيف تؤثر القوى في الحركة.
- **تحسب** التسارع مستخدمًا القانون الثاني لنيوتن في الحركة.
- **توضح** القانون الثالث لنيوتن في الحركة.

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

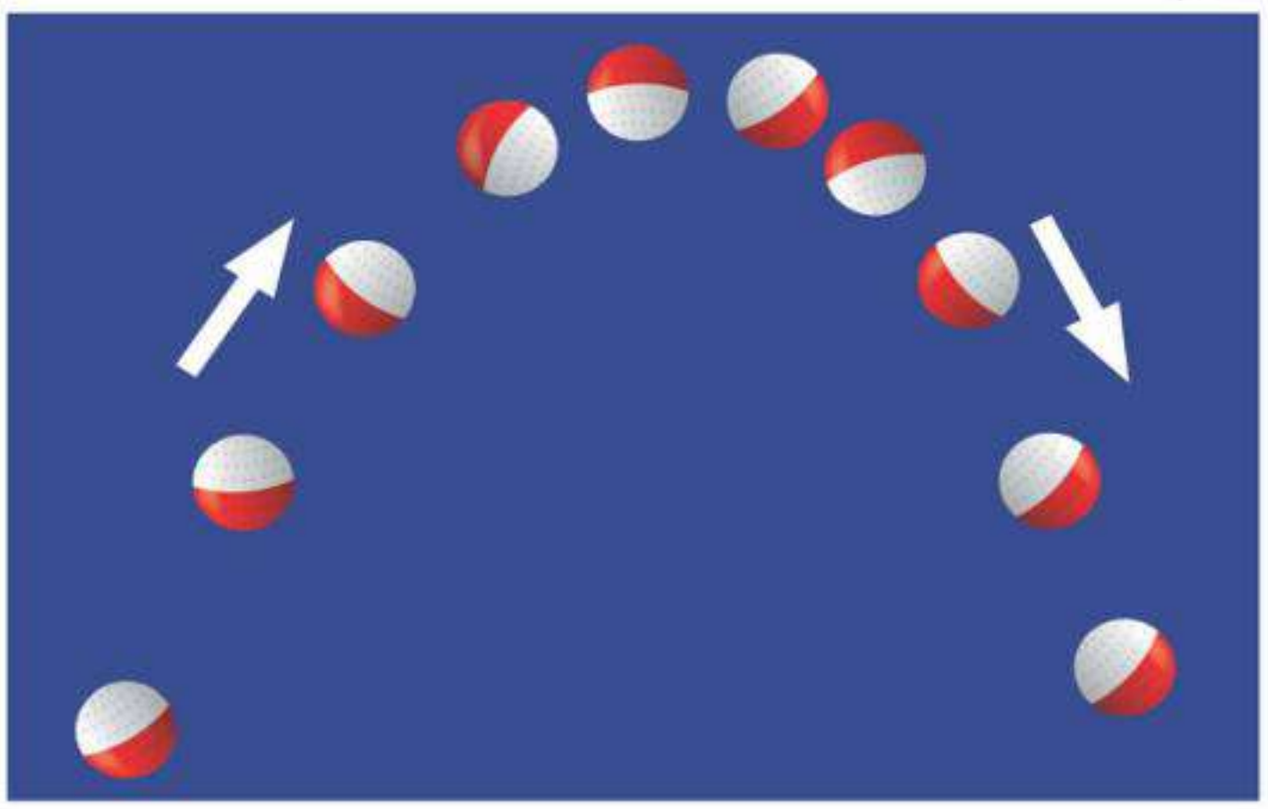
- القوة
- الاحتكاك
- قوانين الحركة لنيوتن
- القصور الذاتي

القـــوة

ما الذي يحرك الأجسام؟ إذا أردت الجلوس على المائدة فإنك تسحب الكرسي بعيدًا عن الطاولة قبل أن تجلس، ثم تدفعه تحت الطاولة عندما تغادر. إنك تؤثر بقوة في الكرسي لتحركه. فـ **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 مثلا، 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 صفرًا عند قمة مسارها، ثم تغير اتجاه حركتها فتصبح السرعة بإتجاه التسارع نفسه، فتتزايد 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 معًا فإن قوة ما تكون قد أثرت في هذا الجسم.

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



الشكل٦ بعد قذف الكرة تتبع مسارًا منحنيًا نحو الأرض.

فسر كيف يبين هذا المسار المنحني تسارع الكرة؟

يدل التغير في الاتجاه على تسارع الكرة

p40-73.indd 50 03/04/2019 8:06 PM

الشكل٧ 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 في اتجاهين متعاكسين فإن القوة المحصلة تساوي الفرق بينهما، وتكون في اتجاه القوة الكبرى.

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 كمبردج. 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 حاليًّا **بقوانين الحركة لنيوتن**.

القوة وإنبات البذور

لكي تنمو النبتة الصغيرة الضعيفة فإنَّ 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.

p40-73.indd 51 03/04/2019 8:08 PM

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 كرسيًّا، 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 لابد من التأثير فيه بقوة وبصورة مستمرة. إن هذا الاستنتاج غير صحيح.

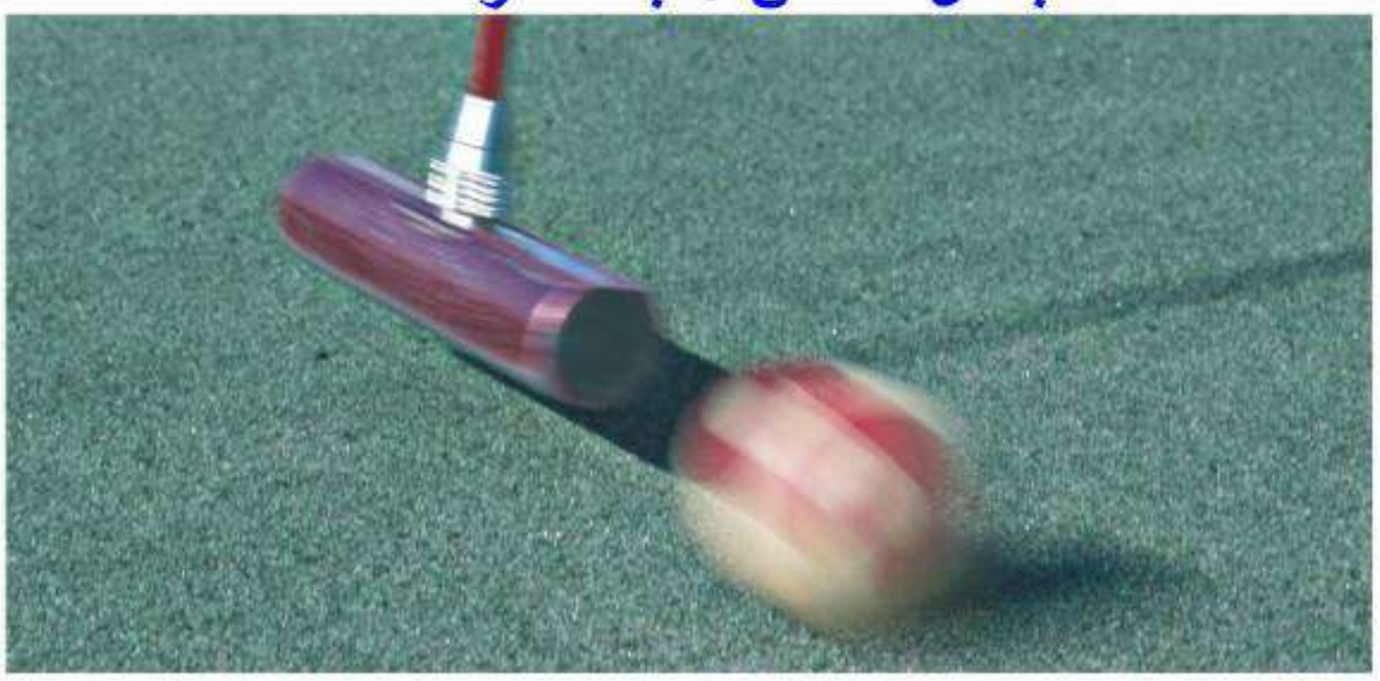
أدرك نيوتن، وقبله مجموعة من العلماء، أنه يمكن لجسم ما أن يكون متحركًا دون أن تؤثر فيه قوة محصلة. ينص القانون الأول لنيوتن **على أن الجسم المتحرك لا يغير حركته ما لم تؤثر فيه قوة محصلة (قوة غير متزنة)**. ولذلك فإن جسمًا ساكنًا، ككتاب فوق الطاولة، سوف يستمر كذلك ما لم تؤثر فيه قوة تدفعه أو تسحبه.

إذا دفعت كتابا على الطاولة فإنه ينزلق ثم يتوقف. لكن ماذا يحدث لو أن هناك جسمًا في حالة حركة، مثل كرة قذفتها 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؟

بشكل معاكس لاتجاه الحركة



الشكل٨ بعد ضرب الكرة تتحرك على الأرض في خط مستقيم ما لم تؤثر فيها قوة خارجية.

p40-73.indd 52 03/04/2019 8:06 PM

الشكل٩ ينتج الاحتكاك عن خشونة السطوح المتلامسة. تكبير الشكل يبين ما يبدو عليه سطح الكتاب وسطح 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 صندوقًا على سطح من الجليد مثلًا 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 أنَّ الصندوق يكاد لا يتحرك.

القصور الذاتي والكتلة لابد أنك لاحظت الصعوبة التي تواجهك عند تحريك جسم ثقيل، مثل الثلاجة، حتى لو كانت مزودة بعجلات. كذلك عندما تحاول أن تدفع شخصًا أكبر منك فقد لا تستطيع أن تزحزحه. 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 المبينة في **الشكل١٠**، يقاوم الجسم إحداث تغيير في حالة حركته. هذا الميل إلى مقاومة إحداث تغيير في حركة الجسم يسمى **القصور الذاتي**.

الشكل١٠ العربة لها قصور ذاتي يُقاوم تحريكها عندما تدفعها.
قارن بين القصور الذاتي للعربة وهي فارغة، وقصورها الذاتي وهي تحمل جهاز العرض وباقي أغراضه.

القصور الذاتي للعربة وهي تحمل جهاز العرض وباقي الأغراض أكبر من العربة وهي فارغة

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.

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

p40-73.indd 53 03/04/2019 8:08 PM

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

$$\text{التسارع (م/ ث}^{٢}) = \frac{\text{القوة المحصلة (نيوتن)}}{\text{الكتلة (كجم)}}$$

$$ت = \frac{ق_{م}}{ك}$$

حل معادلة بسيطة

تطبيق الرياضيات

تسارع كرة سلة إذا أثرت قوة مقدارها ١٠ نيوتن في كرة سلة كتلتها ٠,٥ كجم فما تسارع الكرة؟

الحلّ

١ المعطيات
الكتلة: ك = ٠,٥ كجم
القوة المحصلة: ق$_{م}$ = ١٠ نيوتن

٢ المطلوب
التسارع: ت = ؟ م/ ث^{٢}

٣ طريقة الحل
عوض بقيم الكميات المعلومة في معادلة التسارع:

$$ت = \frac{ق_{م}}{ك} = \frac{١٠ \text{ نيوتن}}{٠,٥ \text{ كجم}} = ٢٠ \frac{\text{نيوتن}}{\text{كجم}} = ٢٠ \text{ م/ ث}^{٢}$$

٤ التحقق من الحل
اضرب الجواب في كتلة الكرة. يجب أن تحصل على القوة المعطاة.

مسائل تدريبية

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

$$ت = \frac{40 \text{ نيوتن}}{20 \text{كجم}} = 2 \text{ م / ث}2$$

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

$$ت = \frac{80 \text{ نيوتن}}{80 \text{ كجم}} = 2 \text{ م / ث}2$$

موقع واجباتي

p40-73.indd 54 03/04/2019 8:08 PM

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.

الشكل ١١ يعتمد تسارع أي جسم على كلٍّ من: القوة المحصلةالمؤثرة فيه، وكتلته.

قارن بين تسارع سيارة كتلتها ٩٠٠كجم ودراجة هوائية كتلتها ١٢كجم، إذا أثرت في كل منهما قوة مقدارها ٢٠٠٠ نيوتن.

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**. فمثلًا عندما تسير 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 إحداهما الأخرى؟

قوتا الفعل ورد الفعل متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه لكن كلاً منهما تؤثر في جسم مختلف

الشكل ١٢ عندما يضغط السباح بقوة على جدار حوض السباحة فإن الجدار يدفعه بقوة معاكسة له في الاتجاه ومساوية لقوته في المقدار.

p40-73.indd 55 03/04/2019 8:08 PM

العلاقة بين قوانين نيوتن ورحلات الفضاء

الشكل١٣

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.

وبحسب القانون الثالث لنيوتن فإن لكل قوة فعل قوة رد فعل مساوٍ 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.

وتبعا للقانون الأول لنيوتن فإنَّ 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 أيضًا. وتبعًا للقانون الأول فإن هذا سوف يؤدي إلى ابتعاد رائد الفضاء عن المكوك.

p40-73.indd 56 03/04/2019 8:08 PM

الخلاصة

القوة

- القوة دفع أو سحب.
- القوة المحصلة هي اتحاد لجميع القوى المؤثرة في الجسم.

قوانين نيوتن في الحركة

- ينص قانون نيوتن الأول في الحركة على أن الحالة الحركية للجسم لا تتغير ما لم تؤثر فيه قوة.
- ينص قانون نيوتن الثاني في الحركة على أن الجسم يتسارع في اتجاه القوة المحصلة المؤثرة فيه، ويمكن حساب تسارعه من المعادلة:

ت = ق م ÷ ك

- ينص قانون نيوتن الثالث في الحركة على أنه عندما يؤثر جسم بقوة في جسم آخر فإن الأخير يؤثر في الأول بقوة مساوية في المقدار ومعاكسة في الاتجاه.

اختبر نفسك

١. **اشرح** العلاقة بين القصور الذاتي لجسم وكتلته. **كلما كانت كتلة الجسم أكبر زاد قصوره الذاتي**

٢. **اطبق** إذا أثرت قوة مقدارها ٥ نيوتن في جسم نحو اليسار وقوة أخرى مقدارها ٩ نيوتن نحو اليمين، فما القوة المحصلة؟

4 نيوتن في أتجاه اليمين

٣. **استنتج** إذا كانت سيارة تتحرك بسرعة ثابتة المقدار، فهل يلزم أن تكون واقعة تحت تأثير قوى متزنة؟

لا . لانه حتى لو تحركت السيارة بسرعة ثابتة فسوف تنعطف في حركتها والانعطاف يعطي نوعاً من التسارع وهذا يعني أن هناك قوى محصلة تؤثر في السيارة

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

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

تطبيق الرياضيات

٥. **احسب** القوة المحصلة المؤثرة في كرة كتلتها ٠,١٥ كجم وتسارعها ٢٠ م/ ث٢؟

ق م = 0.15 كجم x 20م / ث2
= 3 نيوتن

p40-73.indd 57 03/04/2019 8:08 PM

الدرس ٣

رابط الدرس الرقمي
www.len.edu.sa

الشغل والآلات البسيطة

في 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

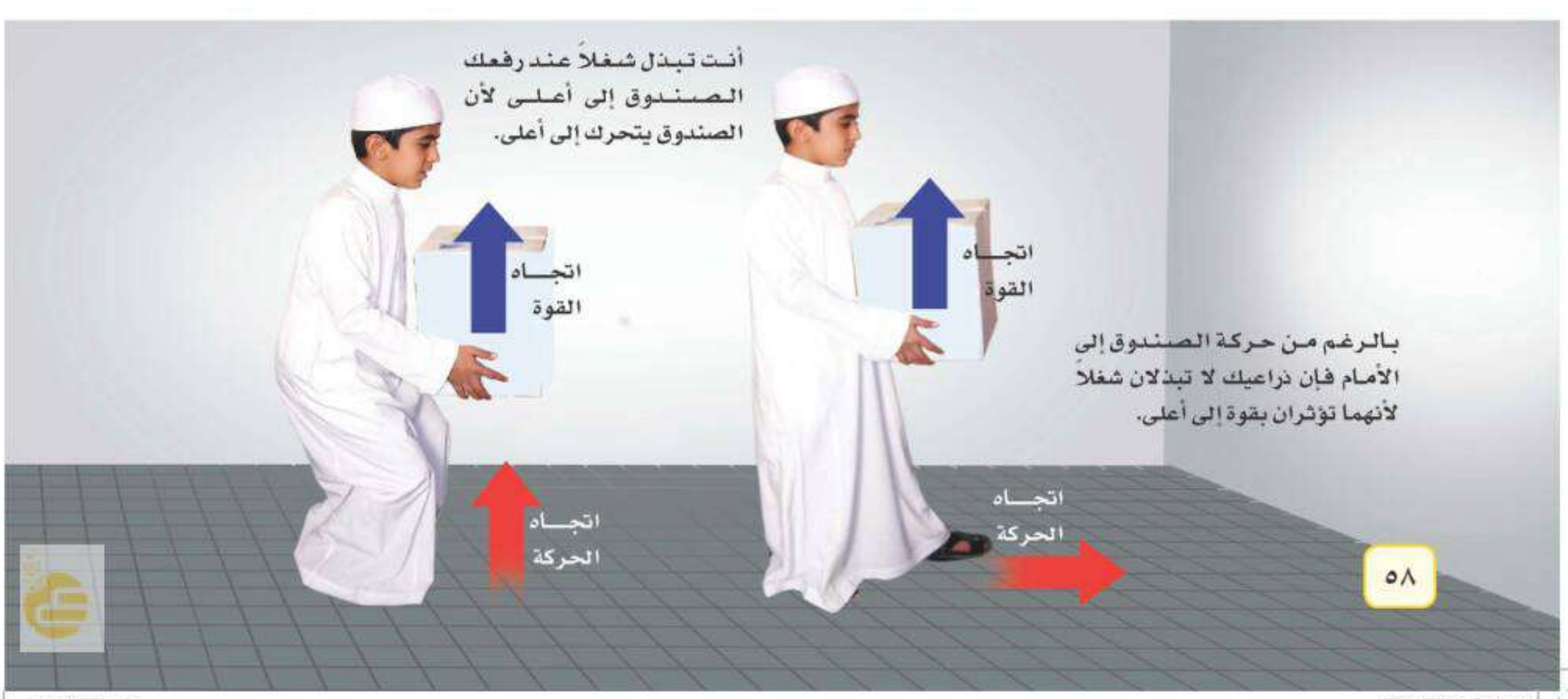
- الشغل
- الآلة المركبة
- الآلة البسيطة
- الفائدة الآلية

الشغل

تفسر قوانين نيوتن في الحركة كيف تغير القوى من حالة حركة الجسم. فأنت إذا أثرت بقوة في الصندوق، كما هو مبين في **الشكل ١٤**، 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 تحديدًا. يُبذلُ **الشغلُ** عندما تؤدي القوة المؤثرة في جسمٍ إلى تحريك الجسم في اتجاه القوة المؤثرة نفسه.

الجهد لا يساوي الشغل دائمًا إذا ضغطت على جدار فهل تبذل شغلاً؟ تذكر أنه لبذل شغل لا بد من توافر شرطين. أولاً، يجب أن تؤثر بقوة في الجسم. ثانيا، يجب أن يتحرك الجسم في اتجاه القوة المؤثرة. إذا لم يتحرك الجدار فليس هناك شغل مبذول. تخيل نفسك ترفع الصندوق في **الشكل ١٤**، إنّ يديك تؤثران بقوة إلى أعلى لرفع الصندوق، ويتحرك الصندوق إلى أعلى في اتجاه القوة، لذا فأنت بذلت شغلًا. 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 شغلًا.

الشكل ١٤ يُبذل شغل فقط عندما يتحرك الجسم في اتجاه القوة المؤثرة فيه.



p40-73.indd 58 03/04/2019 8:08 PM

حساب الشغل

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

رغم أن الحِذاء 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

الشغل (جول) = القوة (نيوتن) × المسافة (م)

ش = ق ف

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

الربط مع علم الأحياء

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 العلوم.

حل معادلة بسيطة

تطبيق الرياضيات

رفع الأثقال رفع رافع أثقال وزنًا مقداره ٥٠٠ نيوتن مسافة ٢م من الأرض إلى موقع أعلى من رأسه. احسب الشغل الذي بذله.

الحلّ

١ المعطيات — القوة: ق = ٥٠٠ نيوتن
المسافة: ف = ٢ م

٢ المطلوب — الشغل: ش = ؟ جول

٣ طريقة الحل — عوض بالقيم المعلومة للقوة والمسافة في معادلة الشغل
ش = ق ف = ٥٠٠ نيوتن × ٢ م
ش = ١٠٠٠ جول

٤ التحقق من الحل — اقسم الإجابة على المسافة، سوف تنتج القوة المعطاة.

مسائل تدريبية

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

الشغل = 50 نيوتن x 10 م = 500 جول

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

الشغل = 6 نيوتن x 200 م = 1200 جول

موقع واجباتي

p40-73.indd 59 03/04/2019 8:08 PM

الشكل١٥ مفتاح العلب يحول القوة الصغيرة من يدك إلى قوة كبيرة على النصل الذي يقطع غطاء العلبة.

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؟ وفيم استعملتها؟

الآلة أداة تسهل أداء العمل. مفتاح العلب المبين في **الشكل ١٥** 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: تغير مقدار القوة، أو تغير اتجاه القوة، أو كليهما معًا.

الفائدة الآلية نقول إن الآلات مفيدة؛ لأنها تقوم بمضاعفة أثر القوى المبذولة. وتعرف النسبة التي تضاعِف 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 الى قوة أخرى تؤثر في النصل الذي يقطع غطاء العلبة، وتسمى هذه القوةُ القوة الناتجة. ويمكن إيجاد الفائدة الآلية بقسمة القوة الناتجة على القوة المبذولة.

معادلة الفائدة الآلية

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

ماذا قرأت؟ كيف تجعل الآلات البسيطة الشغل أسهل؟

تسهل الآلات البسيطة الشغل بإحدى الطرق التالية تغير مقدار القوة . أو تغيير اتجاه القوة . أو كليهما معاً

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الآلات القديمة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

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

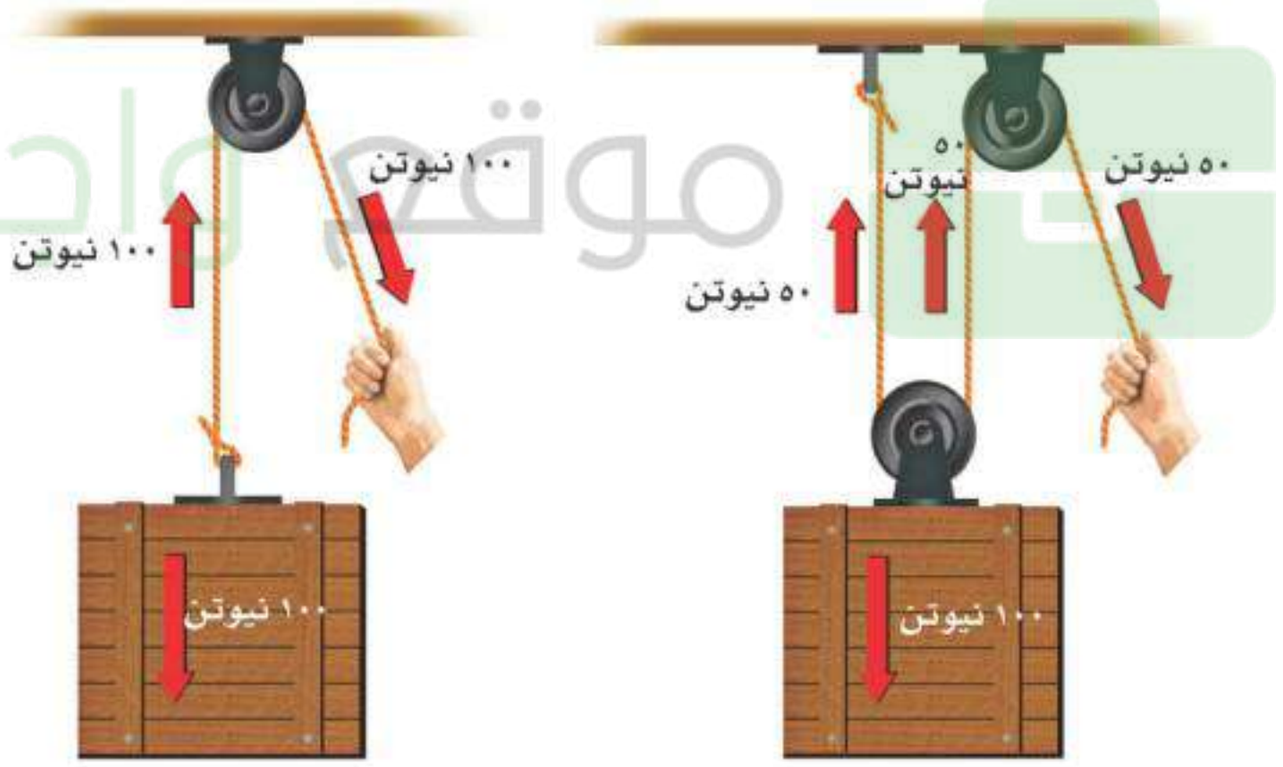
p40-73.indd 60 03/04/2019 8:08 PM

البكرة

لرفع ستارة نافذة فإنك تشد حبلا للأسفل يمر خلال بكرة تغير اتجاه القوة. فالبكرة عجلة بها تجويف في وسط إطارها يمكن أن يمر خلاله حبل. تغير البكرة اتجاه القوة المبذولة. فالبكرة البسيطة المبينة في **الشكل ١٦** تغير اتجاه القوة فقط وليس مقدارها، لذا فالفائدة الآلية لها تعادل ١.

يمكن الحصول على فائدة آلية أكبر إذا استخدمنا أكثر من بكرة واحدة. نظام البكرتين المبين في **الشكل ١٦** فائدته الآلية تساوي ٢.

كل حبل من حبال الحمل يحمل نصف الوزن المعلق. ولذلك تكون القوة المبذولة 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 (٥٠نيوتن + ٥٠نيوتن) لرفع الصندوق وذلك بالتأثير في الحبل الحر بقوة مقدارها ٥٠ نيوتن فقط.



الشكل١٦ البكرة تغير اتجاه القوة المبذولة، وقد تعمل على إنقاص القوة اللازمة.

تجربة

ملاحظة الفائدة الآلية للبكرات

الخطوات

١. اربط حبلاً طوله ٣ أمتار في منتصف عصا مكنسة أو وتد، وأمسك هذه العصا أفقيًّا. اطلب إلى زميلك أن يمسك عصا أخرى أفقيًّا. 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

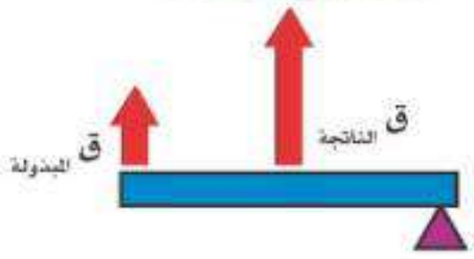
١. صف ما شاهدت. هل استطاع الطالبان الإبقاء على العصوين متباعدتين؟

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

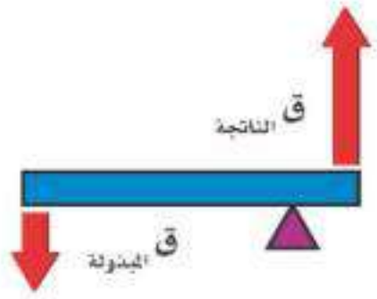
موقع واجباتي

p40-73.indd 61 03/04/2019 8:08 PM

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 المبذولة في المقبضين. والحمل، الذي يمثل القوة الناتجة، يقع بين القوة المبذولة ونقطة الارتكاز.



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

الشكل١٧ تصنف الرافعة (العتلة) تبعًا لموضع كلٍ من القوة المبذولة والقوة الناتجة ونقطة الارتكاز.

الرافعة (العتلة)

من المحتمل أن تكون الرافعة أول آلة بسيطة اخترعها الإنسان. و الرافعة 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 **الشكل١٧**، فالروافع تنقسم إلى ثلاثة أنواع، بناءً على موضع تأثير القوة المبذولة، والقوة الناتجة، ونقطة الارتكاز. ففي النوع الأول تكون نقطة الارتكاز بين القوة المبذولة والقوة الناتجة، ويستعمل النوع الأول عادة لزيادة القوة، كما هو الحال في المفك المستخدم لرفع غطاء. أمّا إذا وقعت القوة الناتجة بين القوة المبذولة وبين نقطة الارتكاز– كما في عربة اليد– فتكون الرافعة من النوع الثاني، وتكون القوة الناتجة دائما أكبر من القوة المبذولة. وفي النوع الثالث تكون القوة المبذولة بين نقطة الارتكاز والقوة الناتجة. والفائدة الآلية للنوع الثالث تكون دائمًا أقل من واحد، ففي النوع الثالث تزيد المسافة التي تؤثر خلالها القوة، كما في الملقط.

موقع واجباتي

p40-73.indd 62 03/04/2019 8:08 PM

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 **الشكل١٨** . 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؟

الشكل١٨ نصف قطر العجلة أكبر من نصف قطر المحور. ولذلك تكون الفائدة الآلية للعجلة والمحور أكبر من واحد.

المستوى المائل

هو سطح منحدر يمكنك من رفع جسم ثقيل بقوة أقل من قوة رفعه رأسيًا ولكن بالتحرك مسافة أطول. تخيل أنك تريد رفع أريكة أو عربة إلى شاحنة على ارتفاع ١ متر من الأرض. إذا استعملت مستوى مائلاً كما في **الشكل ١٩** فإن عليك أن تحرك العربة مسافة أطول مما لو رفعتها رأسيًا مباشرة. ولأن الشغل 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.

الشكل١٩ تحميل هذه العربة في الشاحنة أسهل باستعمال السطح المائل. وبالرغم من دفع العربة مسافة أطول فإنه يلزم قوة أقل.

p40-73.indd 63 2019 6:08 PM

هذه الأسنان لها شكل أسافين لتمكن المفترسات من تمزيق اللحوم.

الشكل ٢٠ لكل من آكلات الاعشاب وآكلات اللحوم 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.

فمثلا عندما تدفع بأسنانك الأمامية في التفاحة تتغير قوة الدفع جانبيًا لتزيح قشرة التفاحة. وتعدّ السكاكين والفؤوس أسافين تستخدم للقطع.

يبين الشكل ٢٠ 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 كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾ ﴾ القمر.

البرغي عند الصعود إلى قمة جبل عالٍ فإننا نسلك طريقًا ملتفًا حول الجبل؛ لأن هذا الطريق يكون أقل انحدار من الطريق المستقيم الممتدّ رأسيًا من أسفل الجبل إلى قمته، مما يسهّل تسلّقه على الرغم من زيادة مقدار المسافة التي تقطعها لصعوده، ويشبه هذا الطريق الجبلي البرغي. وهو عبارة عن سطح مائل تمثله حزوز أو انحناءات البرغي الملتفة حول عمود شبه أسطواني 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 تغير اتجاه القوة المبذولة بحيث تدفع البرغي داخل المادة. والاحتكاك بين أسنان اللولب والمادة يثبت البرغي بقوة في مكانه.

الشكل ٢١

p40-73.indd 64 08/04/2019 11:29 AM

الخلاصة

الشغل

- ينجز الشغل عندما يتحرك جسم في نفس اتجاه القوة المؤثرة فيه.
- يحسب الشغل باستخدام المعادلة الآتية:

ش = ق × ف

الآلات البسيطة

- الآلة أداة تسهل العمل.
- هناك ستة أنواع من الآلات البسيطة، هي: البكرة، والرافعة، والمستوى المائل، والعجلة والمحور، والبرغي، والإسفين.
- تحسب فائدة الآلة بقسمة القوة الناتجة على القوة المبذولة.
- تتكون الآلة المركبة من عدة آلات بسيطة.

اختبر نفسك

١. **صف** ثلاث طرائق تبين أن استخدام الآلة يسهل العمل.

زيادة القوة المؤثرة وكذالك زيادة المسافة التي تؤثر خلالها القوة وتغيير اتجاه القوة

٢. **فسر** لماذا يكون الشغل الناتج أقل من الشغل المبذول في الآلات؟

لان الاحتكاك يحول بعض الشغل المبذول إلى حرارة لاتشارك إنجاز الشغل

٣. **قارن** بين العجلة والمحور وبين الرافعة.

العجلة والمحور هما في الواقع رافعة تدور 360 حول محور ثابت (نقطة الارتكاز أو محور الدوران) ويمكن أن تؤثر القوة المبذولة وأن تتولد القوة الناتجة في أي نقطة على نصف قطر العجلة أو المحور

٤. **التفكير الناقد** حدد جزأين من جسمك يعملان بوصفهما رافعتين. إلى أي أنواع الروافع ينتمي كل منهما؟

الذراع رافعة من النوع الثالث والساق السفليه رافعة من النوع الثالث ايضاً

تطبيق الرياضيات

٥. **احسب** الشغل اللازم لرفع حجر جيري يزن ١٠٠٠٠ نيوتن مسافة ١٥٠ مترًا.

ش = ق x ف = 150 x 100000

= 1500000 جول

٦. **احسب** القوة المؤثرة اللازمة لرفع حجر وزنه ٢٥٠٠ نيوتن باستخدام نظام بكرات فائدته الآلية ١٠.

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

$$= \frac{2500}{10}$$

p40-73.indd 65 03/04/2019 8:08 PM

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 تستقلّها، ومدى السرعة التي تسافر بها، وبالطريق التي تسلكها، ويتعلق كذلك بطبيعة سطح الأرض؛ فالسفر عبر الجبال الوعرة يستغرق زمنًا أكبر منه في الأراضي المنبسطة.

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

تصميم الخطة

١. **اختر** نقطة البداية والوجهة النهائية.

٢. **حدّد** مسارات واتجاهات السفر الشائعة الاستخدام بين هذين الموقعين.

الأهداف

- **تبحث** في الزمن الذي يستغرقه السفر.
- **تقارن** بين المدة الزمنية التي تستغرقها وسائل السفر المختلفة.
- **تقوّم** أسرع وسيلة للسفر بين موقعين.
- **تصمّم** 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، وطرائقه، والمسافات بين المواقع، وغيرها من المواضيع التي يطرحها الطلاب للبحث.

p40-73.indd 66 03/04/2019 8:08 PM

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 تقلّل 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** نتائجك بنتائج 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 لتنتقل من المطار وإليه، وفترة الانتظار في إجمالي الوقت اللازم للسفر؟

تواصل

بياناتك

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

p40-73.indd 67 03/04/2019 8:08 PM

حقائق حول السرعة

هل تعلم أن..

أسـرع مخلـوق علـى وجـه الأرض هـو الصقـر القطامي (الشـاهين) فهو ينقض على فريسـته بسرعة تتجاوز ٣٠٠ كم/ سـاعة، حيث تمكنه هذه السـرعة الهائلـة من اصطيـاد فرائسـه التي عادة مـا تكون من الطيور الأخرى.

الطائـرة التي تفـوق سرعتها سرعة الصوت هي أسـرع وسـيلة لنقـل الـركاب؛ إذ تبلـغ سـرعتها ضعفـي سـرعة الصوت، وعندما تطيـر بسـرعتهـا القصـــوى التي تبلـغ ٢١٥٠ كم/ سـاعة، فإنها تقطع المسـافة بيـن مدينتي نيويورك ولندن -٥٦٠٠كم تقريبًا- خلال ساعتين و٥٥ دقيقة و٤٥ ثانية.

تطبيق الرياضيات مـا الزمـن الـذي يسـتغرقه الصقـر القطامـي لقطع المسـافة بيـن مدينتي نيويورك ولنـدن إذا طار بسرعة ثابتة تساوي سرعته القصوى؟

أسـرع مخلـوق علـى اليابسـة هـو الفهـد؛ فسـرعة هـذا القـط الضخـم الوثّـاب يمكـن أن تتجـاوز ١٠٠ كم/ سـاعة، وهـي السـرعة التي غالبًـا مـا تتحـرك بهـا السـيارات علـى الطـرق السـريعة غير أن الفهد لا يستطيع أن يحافظ على سرعته القصوى إلّا لبضع مئات من الأمتار فقط.

ارسم شكلاً بيانيًا

ابحث في المواقع الإلكترونية عن سـرعات أربعة أو خمسـة حيوانات برية، ثم دون سرعاتها القصوى وارسم شكلاً بيانيًّا بالأعمدة يوضح البيانات التي حصلت عليها.

p40-73.indd 68 03/04/2019 8:08 PM

دليل مراجعة الفصل ٢

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الحركة

١. السرعة المتوسطة هي المسافة المقطوعة مقسومة على الزمن: ع = $\frac{ف}{ز}$

٢. عندما تتغير سرعة الجسم أو اتجاه حركته أو كلاهما يكون الجسم في حالة تسارع.

٣. يمكن حساب التسارع بقسمة التغير في السرعة على الزمن.

الدرس الثاني قوانين نيوتن للحركة

١. ينص القانون الأول لنيوتن على أن الجسم الساكن يبقى ساكنًا، والجسم المتحرك بسرعة ثابتة يبقى كذلك ما لم تؤثر فيه قوة محصلة.

٢. بناء على القانون الثاني لنيوتن يُعطى التسارع بالعلاقة التالية: ت = $\frac{\text{ق م}}{\text{ك}}$

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

الدرس الثالث الشغل والآلات البسيطة

١. الشغل يساوي القوة المؤثرة مضروبة في المسافة التي تؤثر خلالها القوة: ش = ق ف

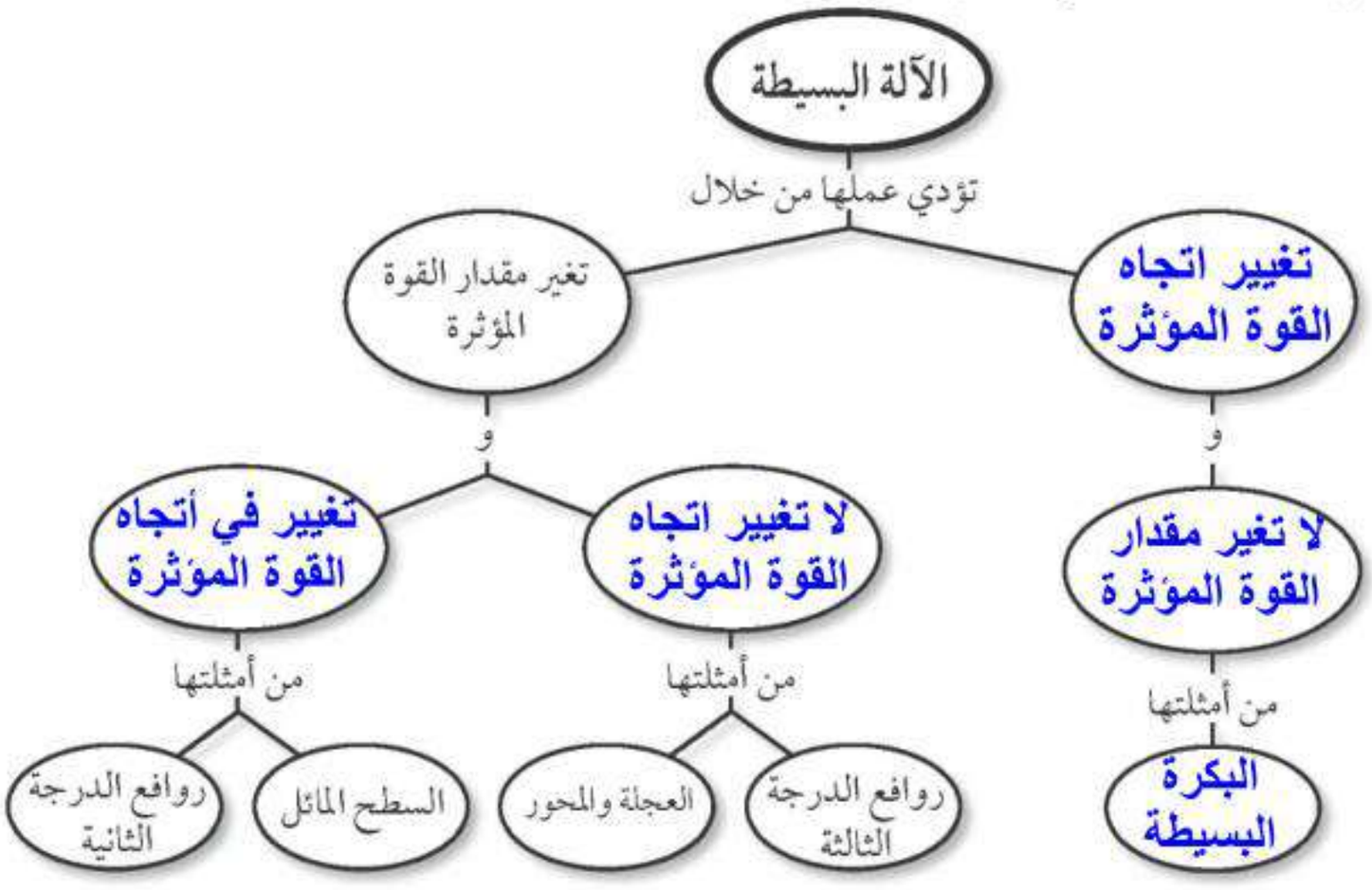
٢. الآلة عبارة عن أداة تسهل العمل، وتعمل الآلة على زيادة القوة أو المسافة أو تغيير اتجاه القوة المؤثرة.

٣. الفائدة الآلية تساوي القوة الناتجة مقسومة على القوة المبذولة.

٤. هناك ستة أنواع من الآلات، هي: الرافعة، والبكرة، والعجلة والمحور، والسطح المائل، والإسفين، والبرغي.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية وأكملها لتوضح المفاهيم المرتبطة بالآلة البسيطة.



p40-73.indd 69 03/04/2019 8:08 PM

مراجعة الفصل ٢

استخدام المفردات

وضح العلاقة بين كل مصطلحين فيما يلي:

١. القصور الذاتي – القوة

كلما كان للجسم كتلة أكبر كان قصورة الذاتي أكبر ويحتاج الى قوة أكبر لتحريكة

٢. التسارع – السرعة

التسارع هو تغير السرعة خلال الزمن

٣. الرافعة – البكرة

الروافع والبكرات من الآلات البسيطة

٤. القوة – الشغل

يحدث الشغل عندما تؤدي قوة الى حركة جسم في أتجاه تأثير تلك القوة

٥. الشغل – الآلة البسيطة

الآلة البسيطة أداة تعتمد على نوع واحد من الحركة وتجعل الشغل أسهل عن طريق تغير مقدار القوة المؤثرة أو اتجاهها

٦. قوانين نيوتن للحركة – القوة

قوانين نيوتن تفسر علاقة القوى بالحركة

٧. الاحتكاك – القوة

الاحتكاك قوة تنشأ بين سطحين متلامسين وتعوق الحركة

٨. القوة – الفائدة الآلية

الفائدة الآليه هي ناتج قسمة القوة الناتجة على القوة المبذولة

٩. السرعة المتوسطة – السرعة اللحظية

إذا تحرك جسم بسرعة ثابتة فان سرعتة اللحظية تساوي سرعته المتوسطة

١٠. الآلة البسيطة – الآلة المركبة

الآله المركبة مجموعة من الآلات البسيطة

p40-73.indd 70 03/04/2019 8:08 PM

مراجعة الفصل ٢

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

١١. أيّ مما يلي يقلل الاحتكاك؟

أ. السطوح الخشنة

ب. السطوح الملساء

جـ. زيادة السرعة

د. زيادة مساحة السطح

١٢. ماذا يحدث عندما تؤثر قوة محصلة في جسم؟

أ. يتسارع الجسم.

ب. يتحرك الجسم بسرعة ثابتة.

جـ. يبقى الجسم في حالة سكون.

د. تزداد قوة الاحتكاك.

١٣. أي مما يلي مثال على الآلة البسيطة؟

أ. مضرب البيسبول

ب. المقص.

جـ. 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.

جـ. القوتان متساويتان.

د. ليس هناك قوى في هذه الحالة.

١٥. ما وحدة التسارع؟

أ. م/ ث^{٢}

ب. كجم.م/ ث^{٢}

جـ. م/ ث

د. نيوتن

١٦. أي مما يلي قوة؟

أ. القصور الذاتي

ب. التسارع

جـ. السرعة

د. الاحتكاك

موقع واجباتي

p40-73.indd 70 03/04/2019 8:08 PM

مراجعة الفصل ٢

التفكير الناقد

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

كتلة القطار الكبير تعطية قصوراً ذاتياً كبيراً لذا من الصعب أن يتوقف مباشرة

١٨. **القياس** أي السرعات التالية أكبر: ٢٠م/ث، ٢٠٠سم/ث، ٠,٢كم/ث؟

إرشاد عبِّر عن جميع هذه السرعات بالأمتار لكل ثانية، ثم قارن.

0.2.18 كم / ث

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

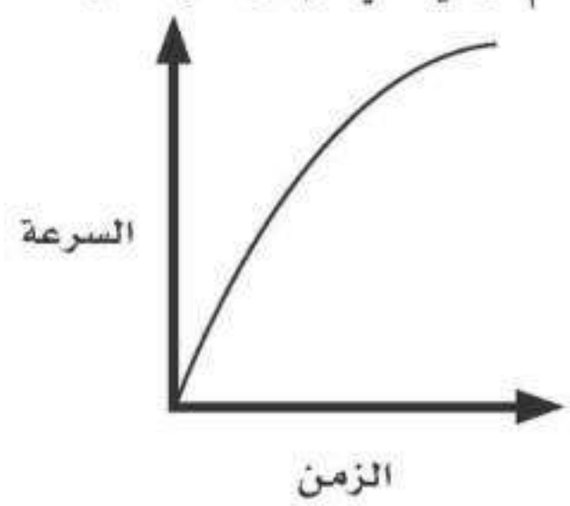
يتغير اتجاه الحركة لذا تتسارع السيارة ووفقاً لقانون نيوتن الثاني إذا تسارعت السيارة فإن القوى المؤثرة فيها غير متزنة

أنشطة تقويم الأداء

٢٠. **عرض شفهي** حضِّر عرضًا، مع وسائل إيضاح، لتفسير أحد قوانين نيوتن للحركة، واشرحها لطلاب الصف الثالث الابتدائي.

٢١. **اختراع** صمم آلة يدوية مركبة لبذل شغل محدد. بَيِّن الآلات البسيطة المستخدمة في تصميمك، وصِف العمل الذي تقوم به كل منها.

استخدم الرسم البياني التالي للإجابة عن السؤال ٢٢.



موقع واجباتي

p40-73.indd 71 03/04/2019 8:08 PM

٢٢. استعمال الرسوم البيانية يمثّل الرسم البياني السابق سرعة عدّاء في سباق ١٠٠ متر. هل يظهر الرسمُ تزايد سرعة العداء، أم تباطئها، أم ركضِه بسرعة ثابتة؟

يتزايد

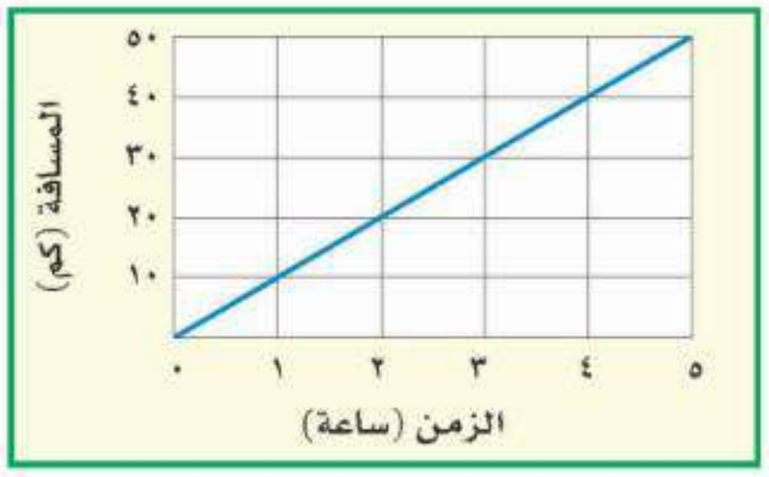
تطبيق الرياضيات

٢٣. احسب الشغل الذي تبذله قوة مقدارها ٣٠ نيوتن تؤثر لمسافة ٣ م.

الشغل = 30 ن x 3 م = 90 جول

٢٤. القوة احسب القوة التي تؤثر بها محركات صاروخية في مكوك فضاء كتلته ٢ مليون كجم، ويتحرك بتسارع ٣٠ م / ث^{٢}.

استخدم الرسم البياني التالي للإجابة عن السؤال ٢٥.



القوة = 2000000 كجم x 30 م / ث2

= 60.000.000

٢٥. السرعة والزمن يمثل الرسم البياني أعلاه العلاقة بين المسافة والزمن لرحلة قام بها حُسين على الدراجة. ما السرعة المتوسطة لحسين؟ ما الزمن الذي احتاج إليه ليقطع مسافة ٢٥كم ؟

سافر حسين 50 كم في 5 ساعات

إذن سرعتة المتوسطة = $\frac{50}{5}$ = 10 كم/ ث

الزمن الذي احتاج إليه حسين لقطع 25 كم =

$\frac{\text{المسافة}}{\text{السرعة المتوسطة}}$ = $\frac{25}{10}$ = 2.5 ساعة

موقع واجباتي

p40-73.indd 71 03/04/2019 8:08 PM

الوحدة ١

اختبار مقنن

الجزء الأول أسئلة الاختيار من متعدد

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

١. تُسمّى المتغيرات التي لا تتغير أثناء التجربة:

أ. مستقلة

ب. تابعة

جـ. ثابتة

د. استدلالية

٢. يُسمّى التخمين العلمي الذي يعتمد على الملاحظة وجمع المعلومات السابقة بـ:

أ. توقع

ب. فرضية

جـ. استخلاص

د. بيانات

٣. ماذا يحدث عندما تتدحرج كرة صاعدةً التل؟

أ. تزيد سرعتها.

ب. يكون تسارعها صفرًا.

جـ. 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 مقارنه برفعه رأسيًا؟

أ. تحتاج إلى قوة أقل.

ب. تحتاج إلى قوة أكبر.

جـ. يتحرك الكرسي لمسافة قصيرة.

د. تحتاج إلى بذل شغل أقل لتحريكه.

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

أ. القصور الذاتي

ب. التسارع

جـ. الاحتكاك

د. الجاذبية

استخدم **الشكل** المجاور للإجابة عن السؤال ٦:

٦. ماذا يقيس عدّاد السرعة في السيارة؟

أ. متوسط السرعة

ب. السرعة اللحظية

جـ. السرعة المتجهة

د. السرعة الثابتة

موقع واجباتك

p40-73.indd 72 03/04/2019 8:06 PM

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

٧. وضّح. لماذا تكون التفسيرات التي يقدمها العلم للأحداث في الطبيعة تفسيرات محتملة فقط؟

٨. قارن بين الملاحظة والاستنتاج.

٩. بيِّن أهمية النماذج العلمية.

١٠. لماذا يعد الرسم البياني فعّالاً في نقل المعلومات؟

١١. ما مقدار الشغل المبذول عندما تؤثر قوة مقدارها ١٠ نيوتن في مقعد ثابت دون تحريكه؟

١٢. كيف يشبه الإسفين السطح المائل؟

١٣. تسير سيارة بسرعة ١٢٠م/ ث، ثم توقفت خلال ٥ ثوانٍ. ما تسارعها؟

استخدم **الشكل** أدناه للإجابة عن السؤالين ١٤، ١٥:

١٤. إذا كانت كتلة العربة ٢٥ كجم، وتُدْفَع بقوة ١٠ نيوتن، فما تسارع العربة؟

١٥. كيف سيؤثر ملء العربة بمعلبات غذائية على تسارعها، إذا دُفِعَت العربة بنفس القوة؟

١٦. ما الآلات البسيطة التي يتركب منها المقص؟

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

١٧. وضح أهمية استخدام حزام الأمان، مستعيناً بالقانون الأول لنيوتن في الحركة.

١٨. طبق القانون الثالث لنيوتن لتوضح الاتجاه الذي على الطاقم أن يجذف فيه لكي يتحرك قارب إلى الأمام.

١٩. قرر شخص أن ينقل بعض الأثاث في شاحنته، ما الاحتياطات الواجب عليه مراعاتها وفق القانون الثاني لنيوتن في الحركة عندما تكون الشاحنة محمّلة بحمل ثقيل؟

٢٠. يجلس طفل في عربة تتحرك في مسار دائري بسرعة ثابتة المقدار. هل يتحرك الطفل بتسارع أم لا في هذه الحالة؟ وضح إجابتك.

موقع واجباتي

p40-73.indd 73 03/04/2019 8:09 PM