الأسئلة المهمة

- **ما الفرق بين الصحة والدقة؟**
- **لماذا يجب أن تستخدم الأرقام المعنوية؟**
- **اذكر بعض الأدوات التي يستخدمها علماء الحياة.**

المفردات

description الوصف
description الشرح
النظام الدولي للوحدات International System of Units (SI)
accuracy الدقة
precision الضبط
الأرقام المعنوية significant digits

الدرس 1.2 القياس والأدوات العلمية

الوصف والشرح

كيف تصف نشاط السنجاب في **الشكل 5**؟ **الوصف** هو ملخص شفوي أو كتابي للملاحظات. قد يتضمن وصفك معلومات مثل: قيام السنجاب بإخفاء خمس ثمرات بلوط بالقرب من شجرة ضخمة. يستخدم الوصف النوعي الحواس (البصر والسمع والشم واللمس والتذوق) لوصف ملاحظة ما. شجرة ضخمة هي وصف نوعي. بيد أن الوصف الكمي يستخدم الأرقام لوصف الملاحظة. خمس ثمرات بلوط هي وصف كمي. يمكنك استخدام أدوات القياس، مثل المسطرة أو الميزان أو مقياس الحرارة، لصياغة أوصاف كمية.

كيف تشرح نشاط السنجاب؟ **الشرح** هو تفسير الملاحظات. قد تشرح الأمر بأن السنجاب يخزّن ثمار البلوط لتناولها في وقت لاحق. عندما تصف شيئًا ما، فإنك تفصح عن ملاحظاتك. ولكن عندما تشرح شيئًا ما، فإنك تحاول تفسير ملاحظاتك. وقد يؤدي هذا إلى الفرضية العلمية.

الشكل 5 وصف وشرح نشاط سنجاب يتضمن معلومات مختلطة.

النظام الدولي للوحدات

افترض أنك لاحظت سنجابًا يبحث عن طعامه المطمور وسجّلت أنه قطع مسافة 200 ft تقريبًا. قد لا يستوعب الشخص الذي يقيس المسافات بالمتر المسافة التي قطعها السنجاب. وقد حلَّ المجتمع العلمي هذه المشكلة في العام 1960 حيث اعتمد نظام قياس متفقًا عليه دوليًا يُسمى **النظام الدولي للوحدات**.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدات الأساسية والبادئات في النظام الدولي

على غرار العلماء وكثيرين غيرهم في كل أنحاء العالم، قد تستخدم النظام الدولي للوحدات في غرفة الصف. إن كل وحدات النظام الدولي مشتقة من سبع وحدات أساسية، كما هو مُدرج في **الجدول 2**. على سبيل المثال، إن الوحدة الأساسية للطول أو الوحدة الأكثر استخدامًا لقياس الطول، هي المتر. ولكن ربما قد أجريت في الماضي قياسات باستخدام الكيلومتر أو المليمتر. من أين تأتي هذه الوحدات؟

يمكن إضافة بادئة إلى اسم وحدة أساسية للإشارة إلى جزء من هذه الوحدة الأساسية أو مضاعفاتها. وتكون البادئات وفقًا لقوى العدد عشرة مثل 0.01 و 100. كما هو موضح في **الجدول 3**. على سبيل المثال، السنتيمتر الواحد (1 cm) هو جزء من مئة من المتر والكيلومتر الواحد (1 km) يساوي 1,000 متر.

الجدول 2 الوحدات الأساسية في النظام الدولي

الكمية الأساسية	الوحدة (الرمز)
الطول	متر (m)
الكتلة	كيلوجرام (kg)
الزمن	ثانية (s)
التيار الكهربائي	أمبير (A)
درجة الحرارة	كلفن (K)
كمية المادة	مول (mol)
شدة الضوء	شمعة (cd)

الجدول 3 البادئات

البادئة	المعنى
ميجا – (M)	1,000,000 (10^6)
كيلو – (k)	1,000 (10^3)
هكتو – (h)	100 (10^2)
ديكا – (da)	10 (10^1)
ديسي – (d)	0.1 (10^{-1})
سنتي – (c)	0.01 (10^{-2})
ملي – (m)	0.001 (10^{-3})
مايكرو – (μ)	0.000 001 (10^{-6})

التحويل

يسهل تحويل أي وحدة من وحدات النظام الدولي إلى أخرى. وذلك إما بالضرب في قوة العدد عشرة أو القسمة عليها. يمكنك أيضًا استخدام الحسابات النسبية للتحويل. على سبيل المثال، تقيس عالمة أحياء حجم إوزة من نوع الإمبراطور في الحقل. ويبيّن الميزان ثلاثي الأذرع أن كتلة الإوزة تبلغ 2.8 kg. يمكنها إجراء العملية الحسابية أدناه لإيجاد كتلة الإوزة بالجرام، X.

$$\frac{X}{2.8\,kg} = \frac{1{,}000\,g}{1\,kg}$$

$$(1\,kg)X = (1{,}000\,g)(2.8\,kg)$$

$$X = \frac{(1{,}000\,g)(2.8\,\cancel{kg})}{1\,\cancel{kg}}$$

$$X = 2{,}800\,g$$

لاحظ أن الإجابة تتضمن الوحدات الصحيحة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة الأساسية ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلّف الطلاب كتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية. ثم أعد طرح كل سؤال عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

استخدام أصول الكلمات

1. اكتب كلمة الدقة والضبط على السبورة أو اللوحة. ارم لفافة ورقية في سلة المهملات. وضّح أنه إذا أصبت سلة المهملات، فستكون الرمية دقيقة. ارم لفافة ورقية أخرى في سلة المهملات. وضّح أنه إذا سقطت اللفافتان بجانب بعضهما على الأرض، فيعني هذا أن الرميتين مضبوطتان ولكن ليستا دقيقتين لأن اللفافتين سقطتا على مقربة من بعضهما. أما إذا سقطت اللفافتان في سلة المهملات، فيعني هذا أن الرميتين دقيقتان ومضبوطتان.
2. **اطرح السؤال: ما سبب اهتمام العلماء بالدقة؟** إنهم بحاجة إلى النتائج المتكررة التي تكون على الهدف **اطرح السؤال: كيف يمكن أن تكون النتائج لتجربة ما مضبوطة وليست دقيقة؟** يمكن أن تكون النتائج مضبوطة وليست دقيقة عندما تكون متسقة ولكن ليست "على الهدف".
3. سيتعرف الطلاب في هذه الوحدة على الطرق والأدوات التي يستخدمها العلماء للقياس بشكل دقيق ومضبوط.

الوصف والشرح

اعرض المفردتين الوصف والشرح. وجّه انتباه الطلاب إلى **الشكل 8** واقرأ التعليق الذي يؤكد على المفردتين. اطلب من الطلاب قراءة الفقرتين.

النظام الدولي للوحدات

اشرح المصطلح دولي. ثم اطلب من الطلاب قراءة الفقرة. وجّه فهمهم من خلال طرح الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م ما المقصود بالنظام الدولي؟ | هو نظام دولي مقبول للقياس.

ض م كيف يساعد وجود نظام دولي للوحدات العلماء في التواصل على مستوى العالم؟ | يستخدمون جميعًا نفس نوع القياس مما يجعل تبادل المعلومات العلمية أسهل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 14 8/18/2016 11:10:47 AM

الوحدات الأساسية في النظام الدولي والبادئات

ناقش أهمية وجود نظام دولي للوحدات.

أسئلة توجيهية

ق م	ما المصطلح المستخدم لوصف القياس العلمي للطول؟	المتر
ض م	ما الذي تقيسه الوحدات الأساسية السبع؟	المسافة والوقت والخصائص الفيزيائية للأجسام والمواد
أ م	كيف تغير البادئات قيمة الوحدة الأساسية؟	تظهر باستمرار جزء١ من الوحدة الأساسية أو مضاعفاتها.

الثقافة المرئية: الجدولان 2 و 3

كلّف الطلاب قراءة الفقرة الأولى، ثم وجههم إلى **الجدول 2 الوحدات الأساسية في النظام الدولي**. اقرأ القائمة جيدًا وعلّق على كيفية استخدام العلماء لكل وحدة من هذه الوحدات دوليًا. وفّر الأدوات العلمية المستخدمة لقياس كل خاصية – مسطرة القياس والعصا المترية والميزان ثلاثي الأذرع أو الميزان الإلكتروني وساعة الإيقاف أو الساعة ذات المؤشر للثواني والأميتر وموازين الحرارة والمعادلة 6.02×10^{23} ومقياس الضوء والشمعة القياسية.

الجدول 2 الوحدات الأساسية في النظام الدولي

الكمية المقاسة	الوحدة (الرمز)
الطول	متر (m)
الكتلة	كيلوجرام (kg)
الزمن	ثوان (s)
التيار الكهربائي	أمبير (A)
درجة الحرارة	كلفن (K)
كمية المادة	مول (mol)
شدة الضوء	شمعة (cd)

قد يفتقر بعض الطلاب إلى الخبرة في الوحدات الأساسية المضافة إليها بادئات. اكتب المصطلحات التالية على السبورة: متر، كيلومتر، هكتومتر، ملليمتر، ميكرومتر. وجّه الطلاب ثانية إلى **الجدول 3**.

الجدول 3 البادئات

البادئة	المعنى
ميجا (M)	1,000,000
كيلو (k)	1,000
هكتو (h)	100
ديكا (da)	10
الوحدة الأساسية	1
ديسي (d)	0.1 (1/10)
سنتي (c)	0.01 (1/100)
ملي (m)	0.001 (1/1,000)
ميكرو (μ)	0.000 001 (1/1,000,000)

اطرح السؤال: افترض أنك تحقق في طريقة تأثير ضوء الشمس والحرارة على البناء الضوئي في النبات. ما وحدات النظام الدولي الأساسية التي ستستخدمها في القياس؟ الكلفن والشمعة

اطرح السؤال: افترض أنك تقارن بين الفيل وفرس النهر. ما وحدات النظام الدولي الأساسية التي ستستخدمها لإجراء القياسات؟ الأمتار والكيلوجرامات

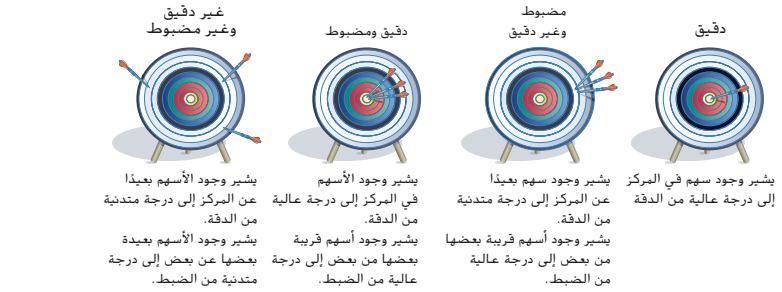
اطرح السؤال: افترض أنك تلاحظ سرعة فأر يمر عبر طاولة. ما وحدات النظام الدولي الأساسية التي ستستخدمها في القياس؟ الثواني

ملاحظات المعلم

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 15 8/18/2016 11:10:48 AM



الشكل 6 الرماية بالسهم توضّح مفهومي الدقة والضبط. تصيب الرمية الدقيقة مركز الهدف.

يشير وجود سهم في المركز إلى درجة عالية من الدقة

يشير وجود سهم بعيدًا عن المركز إلى درجة متدنية من الدقة.
يشير وجود أسهم قريبة بعضها من بعض إلى درجة عالية من الضبط.

يشير وجود الأسهم في المركز إلى درجة عالية من الدقة.
يشير وجود أسهم قريبة بعضها من بعض إلى درجة عالية من الضبط.

يشير وجود الأسهم بعيدًا عن المركز إلى درجة متدنية من الدقة.
يشير وجود الأسهم بعيدة بعضها عن بعض إلى درجة متدنية من الضبط.

الضبط والدقة

افترض أن صديقك سايمون أخبرك أنه سيتصل بك بعد دقيقة واحدة، ولكنه اتصل بعد دقيقة ونصف. أخبرتك سارة أنها ستتصل بك بعد دقيقة واحدة، واتصلت بعد 60 ثانية بالضبط. ما الفرق بين الاثنين؟ إن سارة دقيقة أما سايمون فلا. **الدقة** هي وصف لمدى تقارب القياس من القيمة المقبولة أو الحقيقية. ولكن إذا كان سايمون مداومًا على الاتصال متأخرًا بمقدار 30 ثانية عن الوقت الذي حدده، فإن مقدار تأخّره يكون مضبوطًا. **الضبط** هو وصف لمدى التشابه أو التقارب بين القياسات، كما هو موضح في **الشكل 6**.

الجدول 4 يوضح الفرق بين القياسات المضبوطة و القياسات الدقيقة. كُلّف الطلاب بإيجاد درجة انصهار السكروز أو سكر المائدة. قام كل طالب بتسجيل ثلاث قراءات لدرجة الحرارة وحساب المتوسط أو المعدل للبيانات التي حصل عليها. وكما تبين البيانات المسجلّة في الجدول، فإن الطالب أ حصل على البيانات الأكثر دقة. فمتوسط درجات الانصهار التي سجّلها يبلغ 184.7°C وهو الأقرب إلى درجة الانصهار المقبولة علميًا والتي تساوي 185°C. وبالرغم من عدم دقة قياسات الطالب ج فهي تفوق الأخرى من حيث الضبط لتقارب قيمها.

الجدول 4 بيانات الطلاب بشأن درجة الانصهار

	الطالب A	الطالب B	الطالب C
المحاولة 1	183.5°C	190.0°C	181.2°C
المحاولة 2	185.9°C	183.3°C	182.0°C
المحاولة 3	184.6°C	187.1°C	181.7°C
المتوسط	184.7°C	186.8°C	181.6°C
درجة انصهار السكروز (القيمة المقبولة) 185°C			

الجدول 4 البيانات التي حصل عليها الطالب أ هي الأكثر دقة لأن كلًا من القيم التي حصل عليها أقرب إلى القيمة المقبولة. أما البيانات التي حصل عليها الطالب ج فهي تفوق الأخرى من حيث الضبط لتقارب قيمها.

المطويات

قم بإنشاء مطوية مؤلفة من صفحتين أفقيتين وصفحة علوية. ميّزها بالأسماء على النحو الموضح. استخدم المطوية للمقارنة بين الضبط والدقة.

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. ما أوجه الاختلاف بين الدقة والضبط؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

القياس والدقة

إن الأدوات المستخدمة لأخذ القياسات يمكن أن تحدّ من دقة القياسات. افترض أنك تقيس درجة حرارة انصهار السكر، وأن قياسات مقياس الحرارة منقسمة بين عددين صحيحين. إذا كانت عينة السكر تذوب بين درجة حرارة 183°C و184°C. فيمكنك عندها تقدير درجة الحرارة بين هذين العددين. ولكن إذا كانت قياسات مقياس الحرارة منقسمة بين أجزاء من عشرة، وكانت العينة تذوب بين درجة حرارة 183.2°C و183.3°C. فإن تقديرك بين هذين العددين سيكون أكثر دقة.

الأرقام المعنوية

في المثال الثاني المذكور أعلاه، أنت تعلم أن درجة الحرارة تتراوح بين 183.2°C و183.3°C. يمكنك تقدير أن درجة الحرارة تبلغ 183.25°C. عندما تأخذ أي قياس، فإنك تكون على يقين من بعض الأرقام بينما تقدّر أرقام أخرى. **الأرقام المعنوية** في عدد يمثّل قياساً ما هي الأرقام التي تتميّز بدرجة معينة من الموثوقية. وتتضمن الأرقام معنوية في القياس كل الأرقام التي أنت على يقين منها بالإضافة إلى الأرقام المقدّرة. ومن ثمّ، فإن قياس 183.25°C يتضمن خمسة أرقام المعنوية، كما هو موضح في **الجدول 5**. إن استخدام الأرقام معنوية يجعل الآخرين يدركون مدى موثوقية قياساتك. **الشكل 7** يوضح مثالاً على التقريب إلى 3 أرقام المعنوية.

مهارات رياضية

الأرقام المعنوية

إن العدد 5,281 يتضمن 4 أرقام معنوية. تنص القاعدة الأولى في **الجدول 5** على أن جميع الأعداد غير الصفرية تُعتبر معنوية.

تدريب

استخدم القواعد الواردة في **الجدول 5** لتحديد عدد الأرقام المعنوية في كل من الأعداد التالية: 2.02، 0.0057، 1,500، 0.500.

الشكل 7 نظرًا لأن المسطرة مقسمة إلى أجزاء من عشرة، أنت تعلم أن طول القضيب يتراوح بين 5.2 cm و5.3 cm. يمكنك تقدير أن طول القضيب يساوي 5.25 cm.

الجدول 5 الأرقام المعنوية

القواعد

1. جميع الأعداد غير الصفرية تُعتبر معنوية.
2. الأصفار بين الأرقام غير الصفرية تُعتبر معنوية.
3. الأصفار الأخيرة المستخدمة بعد العلامة العشرية تُعتبر معنوية.
4. الأصفار المستخدمة فقط لغرض مباعدة العلامة العشرية ليست معنوية. فهذه الأصفار تشير فقط إلى موضع العلامة العشرية.

* الأعداد المميزة باللون الأزرق في الأمثلة هي أرقام معنوية.

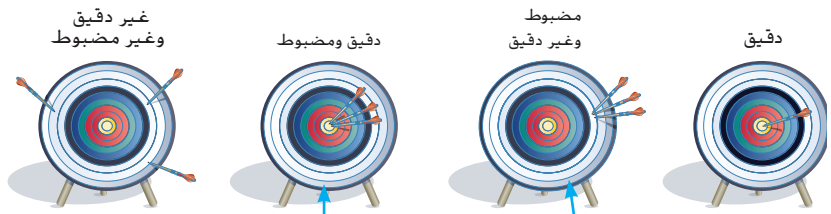
المثال	عدد الأرقام المعنوية	القواعد المطبقة
1.234	4	1
1.2	2	1
0.023	2	4 ،1
0.200	3	3 ،1
1,002	4	2 ،1
3.07	3	2 ،1
0.001	1	4 ،1
0.012	2	4 ،1
50,600	3	4 ،2 ،1

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الضبط والدقة

الثقافة المرئية: الشكل 6

اطلب من الطلاب الإجابة عن الأسئلة التالية ثم تقديم أمثلة من أفكارهم عن نتائج تكون إما دقيقة وإما مضبوطة وإما دقيقة ومضبوطة معًا.



اطرح السؤال: إذا كان الغرض هو إصابة مركز الهدف، فكيف يمكن وصف هذه الأسهم؟
مضبوطة

اطرح السؤال: لماذا تُعد هذه النتائج دقيقة ومضبوطة معًا؟ لأنها قريبة من بعضها (مضبوطة) وأصابت الهدف (دقيقة)

وجّه انتباه الطالب إلى **الجدول 4** واقرأ التعليق. ناقش البيانات الواردة في الجدول وأكد على الفرق بين كلّ من البيانات الدقيقة، والبيانات المضبوطة، والبيانات الدقيقة والمضبوطة معًا.

أسئلة توجيهية

ق م كيف تعرف أن البيانات التي جمعها الطالب (C) في الجدول 4 هي بيانات مضبوطة؟ — نقاط البيانات قريبة من القيمة نفسها باستمرار.

التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: ما أوجه الاختلاف بين الدقة والضبط؟ — تشير الدقة إلى مدى تقارب القياس من قيمة مقبولة، بينما يشير الضبط إلى مدى التقارب بين القياسات.

أم كيف سيبدو شكل البيانات إذا كانت دقيقة ومضبوطة معًا؟ — ستكون قيم القياسات متقاربة فيما بينها وقريبة من القيمة المقبولة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 16 8/18/2016 11:10:50 AM

القياس وعدم اليقين

انظر إلى الساعة وكوّن عبارة عامة عن الوقت، مثل سيدق الجرس قريبًا. ناقش توقيت دق الجرس اعتمادًا على ما قلته. ناقش ما إذا كان الوقت الذي ذكرته، أي قريبًا، يمكن قياسه أم لا. كلّف الطلاب تقديم اقتراحات لقياس الوقت بمزيد من اليقين.

أسئلة توجيهية

ق م	ما سبب أهمية الدقة في وقت ساعتك؟	حتى أتمكن من الوصول إلى الأماكن في الوقت المحدد.
ض م	ما سبب أهمية معايرة أداة القياس لتصبح مضبوطة ودقيقة؟	حتى يكون قياسها مضبوطًا ودقيقًا.
أم	كيف تكون الساعة مضبوطة وليست دقيقة؟	إن الساعة التي تلف بسرعة أو ببطء تعطي وقتًا غير صحيح بتناسق معين لذلك فهي مضبوطة ولكن نظرًا إلى أن الوقت غير صحيح، فهي ليست دقيقة.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

رقمي

اطرح هذا السؤال: هل تفضل استخدام الساعة الرقمية أم الساعة التناظرية؟ ستتنوع الإجابات.

اطرح هذا السؤال: ما عدد الأصابع في كل يد أو كل قدم؟ عددها خمسة في كل منهما.

الأرقام المعنوية

ذكّر الطلاب بأن كلمة ذات المعنى تعني المهمة أو الضرورية. وجّه انتباه الطلاب إلى **الشكل 10** واقرأ التعليق. كلّف الطلاب تقدير المسافة من جدار إلى آخر في الغرفة. ناقش أوجه الاختلاف بين التقدير والضبط. اسأل أيهما سيكون أفضل عند طلب سجادة جديدة.

وجّه انتباه الطلاب إلى الجدول 5، اقرأ قواعد تحديد الأرقام المعنوية وناقش الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ض م	لماذا يجب أن تستخدم الأرقام المعنوية؟	للتعبير عن ضبط الأداة المستخدمة في إجراء القياس.
ض م	كم عدد الأرقام المعنوية التي يتضمنها العدد 4.01؟	3؛ تعتبر كل الأعداد غير الصفرية ذات معنى وتعتبر الأصفار بين الأرقام غير الصفرية ذات معنى أيضًا.
أم	ما سبب أهمية أخذ القواعد الأربعة كلها بعين الاعتبار عند تحديد الأرقام المعنوية؟	لضمان الدقة في الإجابة.

مهارات رياضية

الأرقام المعنوية

وضّح للطلاب أنهم سيحددون الأرقام المعنوية.

تدريب

اطلب من الطلاب إكمال مهمة التدريب. الإجابات هي:
3—2.02 أرقام معنوية؛ *2—0.0057* رقمان ذات معنى؛
2—1,500 رقمان ذات معنى *3—0.500* أرقام معنوية

التدريس المتمايز

ق م **الضبط والدقة** من خلال العمل في مجموعات صغيرة، استخدم شريطًا لاصقًا لتحديد هدف على الأرض. كن مبدعاً. كلّف الطلاب رمي 5 لفافات ورقية على الهدف من مسافة محددة. أنشئ مخططًا للضبط ومخططًا للدقة الخاصة بكل طالب ومخططًا للدقة والضبط معًا.

أم **الأرقام المعنوية** اذكر الأمثلة التالية للطلاب: مدرسة يبلغ عدد طلابها 1500 طالب؛ مدينة يبلغ عدد سكانها 150,000؛ بلد يبلغ عدد سكانها 15,000,000. اطلب منهم تحديد عدد الأرقام المعنوية في كل مثال وذكر القواعد التي استخدموها في التحديد. (اثنان؛ القاعدتان 1 و4) اطلب منهم توضيح كيفية احتواء كل عدد من هذه الأعداد على نفس عدد الأرقام المعنوية على الرغم من أنها تمثل كميات مختلفة بدرجة كبيرة. (تعكس الأعداد درجة الضبط التي يمكنك قياس عدد الطلاب والسكان بها. على سبيل المثال، يمكن أن يُعرَف عدد سكان المدينة بتقريبه إلى أقرب ألف، في حين يمكن أن يُعرَف عدد سكان البلد فقط بتقريبه إلى أقرب مليون).

أدوات المعلم

نشاط الرياضيات

الأرقام المعنوية استخدم النشاط التالي لمساعدة الطلاب في اكتساب فهم أفضل للأرقام ذات المعنى.

1. اعرض الأعداد التالية على السبورة أو اللوحة الورقية: 4.05، 770.032، 0.0025. ناقش مع الطلاب الأرقام المعنوية في هذه الأعداد.
2. اعرض مجموعة من الأعداد المكتوبة على اللوحة الورقية.
3. ضع خطًا تحت كل رقم يُعد ذات معنى.
4. غطّ كل عدد بورقة ملاحظات لاصقة عليها نفس العدد من دون تلك التي تم وضع خط أسفلها.
5. كلّف الطلاب قراءة الأرقام وتحديد ذات المعنى منها. قم بإزالة ورقة الملاحظة للتحقق من الإجابات.
6. كلّف الطلاب كتابة ثلاثة أعداد بحيث يحتوي كل عدد منها على علامة عشرية. يجب على الطلاب تصميم مفتاح إجابة للتعرف على الأرقام المعنوية لكل عدد. تحقق من الفهم والتطبيق الصحيح. يمكن للطلاب تبادل الأعداد لمزيد من التدريب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 17 8/18/2016 11:10:50 AM

الأدوات العلمية

يستلزم الاستقصاء العلمي غالبًا استخدام أدوات. وقد يستخدم العلماء، ومنهم علماء الحياة، الأدوات الواردة في هذه الصفحة والصفحة التي تليها. وقد تستخدم أنت أيضًا واحدة منها أو أكثر أثناء إجراء استقصاء علمي. للحصول على مزيد من المعلومات حول الاستخدام المناسب لهذه الأدوات، انظر إلى القسم "كتيب المهارات العلمية" في نهاية هذا الكتاب.

كرّاسة اليوميات الخاصة بالعلوم

يمكنك في كرّاسة اليوميات الخاصة العلوم تسجيل الأوصاف والتفسيرات والخطط والخطوات المستخدمة في الاستقصاء العلمي. يمكن أن تكون كرّاسة اليوميات الخاصة بالعلوم على شكل دفتر ملاحظات مثبت بسلك لولبي أو مجلد يحتوي على أوراق منفصلة. ومن المهم المحافظة على تنظيم مجلة العلوم بحيث يسهُل عليك العثور على المعلومات عندما تحتاجها. احرص على تدوين بيانات وافية ودقيقة.

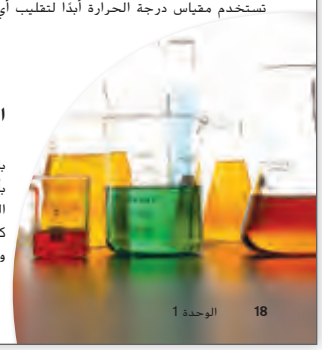
الموازين

يمكنك استخدام ميزان ثلاثي الأذرع أو ميزان كهربائي لقياس الكتلة. عادةً ما تقاس الكتلة بالكيلوجرام (kg) أو الجرام (g). عند استخدام الميزان، احرص على عدم إسقاط الأجسام بقوة عليه. وارفع الجسم برفق بعد تسجيل كتلته.

مقياس الحرارة

يُستخدم مقياس الحرارة لقياس درجة حرارة المواد. وبالرغم من أن الكلفن (K) هو الوحدة المعتمدة في النظام الدولي لقياس درجة الحرارة، إلا أنك في حصة العلوم تقيس درجة الحرارة بالدرجة المئوية (°C). توخَّ الحرص عند وضع مقياس الحرارة في مادة ساخنة حتى لا تتعرض للحرق. تعامل مع مقاييس درجة الحرارة الزجاجية برفق حتى لا تنكسر. وإذا انكسر أحد مقاييس درجة الحرارة، فأخبر المعلم على الفور. لا تلمس الزجاج المكسور أو سائل مقياس درجة الحرارة. لا تستخدم مقياس درجة الحرارة أبدًا لتقليب أي شيء.

الأدوات الزجاجية



تُستخدم الأدوات الزجاجية الموجودة في المختبر للاحتفاظ بالسوائل وسكبها وتسخينها وقياسها. معظم المختبرات مجهزة بأنواع كثيرة من الأدوات الزجاجية. على سبيل المثال، تُستخدم الدّوارق والكؤوس وأطباق بتري وأنابيب الاختبار وأوعية العينات كحاويات. ولقياس حجم السائل، تُستخدم أسطوانة مدرجة. إن وحدة قياس حجم السائل هي اللتر (L) أو المِلليلتر (mL).

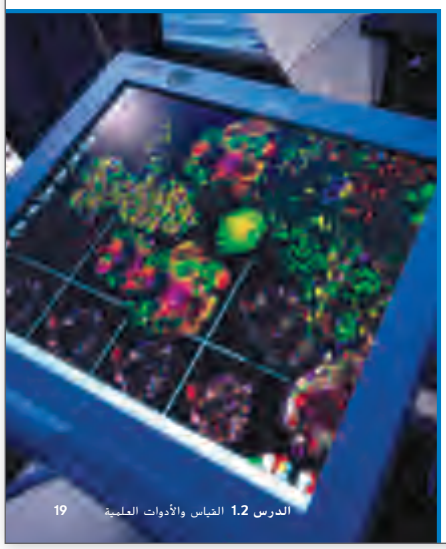
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المجهر المركب

تتيح لك المجاهر رؤية الأجسام الصغيرة التي لا تستطيع رؤيتها بالعين المجردة. غالبًا، يُستخدم في حصص العلوم نوعان من المجاهر – المجهر التشريحي والمجهر الضوئي المركب، مثل المعروض في الجهة اليمنى. تنظر الفتاة في عدستين لرؤية صورة مكبرة لجسم أو كائن حي صغير. ولكن بعض المجاهر تحتوي على عدسة واحدة فقط.

إن المجاهر عُرضة للتلف بسهولة. ومن المهم الالتزام بتعليمات المعلم عند حمل مجهر واستخدامه. للحصول على مزيد من المعلومات حول كيفية استخدام المجهر، انظر إلى القسم "كتيب المهارات العلمية" في نهاية هذا الكتاب.

أجهزة الكمبيوتر – المكونات المادية والبرامج



تعالج أجهزة الكمبيوتر المعلومات. وفي العلم، يمكنك استخدام أجهزة الكمبيوتر لتجميع البيانات واسترجاعها وتحليلها لأغراض إعداد التقارير. وبمقدورك أيضًا استخدامها لإنشاء التقارير والمستندات الأخرى، ولإرسال المعلومات إلى الآخرين، وللبحث عن المعلومات.

تُسمى المكونات الملموسة لأجهزة الكمبيوتر، مثل الشاشات ولوحات المفاتيح، بالمكونات المادية. بينما تُسمى البرامج التي تعمل على أجهزة الكمبيوتر بالبرامج. ومن هذه البرامج معالجة الكلمات وجداول البيانات وبرامج العروض التقديمية. عندما يقوم العلماء بكتابة تقارير، فإنهم يستخدمون برامج معالجة الكلمات. كما أنهم يستخدمون برامج جداول البيانات لتنظيم البيانات وتحليلها. ويمكن استخدام برامج العروض التقديمية لشرح المعلومات للآخرين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأدوات العلمية

كرّاسة اليوميات الخاصة بالعلوم/الموازين

كلّف الطلاب قراءة كل فقرة. استخدم الأسئلة التالية لمساعدة الطلاب في فهم الغرض من كل أداة ومن استخدامها.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الغرض من دفتر يوميات العلوم؟	تسجيل البيانات والملاحظات وغيرها من المعلومات المهمة
ض م	ما سبب أهمية الاحتفاظ بدفتر يوميات العلوم؟	الحصول على سجل منسق ومنظم ومكتوب بوضوح ودقة وشامل للإجراءات والأسئلة والنتائج
ق م	ما الغرض من الميزان؟	قياس كتلة الأجسام
ض م	ما سبب أهمية وضع الأجسام على الميزان برويّة؟	حتى لا يسقط الجسم فوق كفة الميزان، مما قد يؤثر سلبًا على ضبط ودقة الميزان

مقياس الحرارة

بعد مناقشة الأسئلة التالية، مارس العصف الذهني مع الطلاب لمعرفة الحالات التي قد يستخدمون فيها مقاييس الحرارة.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الذي يقيسه مقياس الحرارة؟	درجة حرارة المواد
ض م	لماذا يجب ألا يُستخدم مقياس الحرارة أبدًا كأداة تحريك؟	لأنه ربما قد ينكسر. ولأنه ربما يعطي قراءة غير دقيقة.
ض م	ما احتياطات السلامة التي يجب اتخاذها عند التعامل مع مقياس حرارة زجاجي؟	التعامل معه بعناية وعدم تركه يتدحرج على الطاولة، وضعه في المواد الساخنة بحرص لتجنّب التعرّض للاحتراق. إبلاغ المعلم في حال انكسار مقياس الحرارة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 18 8/18/2016 11:10:51 AM

الأدوات الزجاجية

اعرض للطلاب أمثلة على الأدوات الزجاجية، كالدوارق والكؤوس وأطباق بتري وأنابيب الاختبار والمخابير المدرجة. وناقش الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الذي تقيسه المخابير المدرجة؟	حجم السوائل
ض م	ما الوحدة التي تُستخدم لقياس الحجم؟	عادةً اللتر والملليلتر
ض م	ما الغرض من الأدوات الزجاجية الموجودة في المختبر؟	الاحتفاظ بالسوائل وسكبها وتسخينها وقياسها
أ م	لماذا لا يُعد الكأس أداة دقيقة للقياس؟	بسبب قاعدته الواسعة، يمكن ألا تكون القياسات بنفس دقة المخبار المدرج الرفيع.

المجهر المركّب

انظر في قسم "كتيب العلوم" في نهاية الكتاب للتعرف على أجزاء المجهر المركّب وتوضيح طريقة استخدامه.

أسئلة توجيهية

ق م	لماذا يُستخدم المجهر؟	لرؤية الأجسام الصغيرة التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة
ض م	ما الاحتياطات الواجب اتباعها عند تحريك المجهر؟	حمله بعناية وذلك بإمساك ذراع المجهر بيد ودعم القاعدة باليد الأخرى
أ م	ما الأشياء التي يمكن رؤيتها باستخدام المجهر؟	تُقبل كل الإجابات المعقولة. شجع الطلاب على التفكير في أشياء مثيرة يمكن رؤيتها فقط باستخدام المجهر. الإجابة المحتملة: البكتيريا، الخلايا، الغبار

أجهزة الكمبيوتر – المكونات المادية والبرمجيات

يتمتع الكثير من الطلاب بمعرفة بأجهزة الكمبيوتر لكن بعضهم قد يفتقر إلى العلم بالمقدار الهائل والمتنوع من البيانات التي يمكن أن تحللها أجهزة الكمبيوتر. اطلب من الطلاب قراءة الفقرتين. ناقش معهم الأسئلة التوجيهية. اطلب منهم اقتراح أمثلة عن الطريقة التي تساعد بها أجهزة الكمبيوتر العالِم في دراسة أحد الكائنات الحية.

أسئلة توجيهية

ق م	اذكر أوجه الاختلاف بين المكونات المادية للكمبيوتر وبرامجه.	المكونات المادية — هي المكونات الأساسية للكمبيوتر؛ البرمجيات — هي برامج الكمبيوتر
أ م	كيف تساعد أجهزة الكمبيوتر العلماء في تفسير المعلومات والبيانات؟	الإجابة المحتملة: يمكن أن يستخدم العلماء أجهزة الكمبيوتر لمقارنة البيانات وتحليلها والبحث عن المعلومات والتواصل مع زملائهم العلماء.

التدريس المتمايز

ق م **السلامة أولاً!** قسّم طلاب الصف إلى مجموعات ثنائية. باستخدام أوراق وأقلام تخطيط، اطلب من الطلاب تحديد قاعدة سلامة واحدة لأداة علمية واحدة. يجب أن يستخدم الطلاب قواعدهم لإنشاء رسوم كرتونية للسلامة أولاً! اعرض الرسوم الكرتونية في كل أنحاء الغرفة.

أ م **الأدوات العلمية** قسّم طلاب الصف إلى مجموعات صغيرة. اطلب من كل مجموعة تصميم لعبة باستخدام بطاقات الفهرسة. على سبيل المثال، يمكن أن تصمم بعض المجموعات لعبة بطاقات يُكتَب اسم الأداة على إحدى البطاقات والغرض منها على البطاقة الثانية ووحداتها على البطاقة الثالثة. واطلب من الطلاب خلط البطاقات وتوزيع ثلاث بطاقات على كل لاعب. سيكون الهدف تكوين مجموعات متطابقة. يمكن أن يسأل الطلاب أحد المنافسين عما إذا كان لديه بطاقة معينة أو قد يسحب من رزمة بطاقات اللعب للبحث عن تطابقات. يكون الفائز أول طالب يكوّن مجموعة أو الطالب الذي يكوّن أكبر عدد من المجموعات.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي
الأدوات العلمية

1. اجمع الأدوات العلمية الموضحة في الصفحتين.
2. وضّح الاستخدام الصحيح لكل أداة.
3. ناقش إجراءات السلامة الواجب اتباعها مع كل أداة.
4. وفِّر للطلاب فرص استخدام الأدوات العلمية ليعتادوا عليها.

استراتيجية القراءة

تدوين الملاحظات اكتب اسم إحدى الأدوات العلمية على السبورة أو اللوحة الورقية. وجّه الطلاب ثانية إلى الفقرة التي تشرح الأداة العلمية في الدرس. كلّف الطلاب قراءة المعلومات المتعلقة بالأداة العلمية مرة أخرى وتحديد النقاط الأساسية. أنشئ قائمة تعداد نقطي تحت اسم الأداة أثناء قيام الطلاب بتحديد كلٍّ من النقاط الأساسية. اطلب منهم التدرب على أسلوب تدوين الملاحظات هذا باستخدام الفقرات التي تصف الأدوات العلمية الأخرى. قد ترغب في تقسيم طلاب الصف إلى مجموعات وتطلب منهم إكمال المهمة لأداة معينة ثم مشاركة قوائم التعداد النقطي الخاصة بهم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 19 8/18/2016 11:10:51 AM

الأدوات التي يستخدمها علماء الحياة

العدسة المكبرة

إن العدسة المكبرة عبارة عن عدسة محمولة باليد تقوم بتكبير أو تضخيم صورة جسم ما. لا تضاهي العدسة المكبرة قوة المجهر وهي مفيدة عندما لا تكون هناك حاجة إلى التكبير كثيرًا. يمكن استخدام العدسات المكبرة خارج المختبر حيثما لا تكون المجاهر متاحة.

الشريحة

لرؤية الأشياء باستخدام مجهر ضوئي مركّب، يجب أن تضعها على قطعة زجاج رفيعة مستطيلة الشكل تُسمى شريحة. يجب عليك التعامل برفق مع الشرائح لتفادي كسرها.

أدوات التشريح

يستخدم العلماء أدوات التشريح، مثل المشارط والمقصات لفحص الأنسجة والأعضاء أو الكائنات الحية المجهزة. إن أدوات التشريح حادة، لذلك احرص دائمًا على توخي بالغ الحذر عند التعامل معها.

الماصة

تشبه الماصة القطّارة. وهي عبارة عن أنبوب زجاجي أو بلاستيكي صغير يُستخدم لسحب السوائل أو نقلها.

التأكّد من المفاهيم الأساسية

2. اذكر بعض الأدوات التي يستخدمها علماء الحياة.

ملاحظاتي

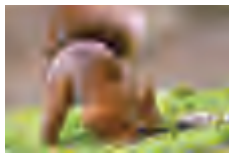
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 1.2

مراجعة

تصوّر المفاهيم

كيف تساعدنا الأدوات العلمية في إجراء الاستقصاء العلمي؟



إن الشرح هو تفسير الملاحظات. قد يؤدي تفسير الملاحظات إلى وضع فرضيّة.

تلخيص المفاهيم

1. ما الفرق بين الدقة والضبط؟

2. لماذا نستخدم الأرقام المعنوية؟

3. اذكر بعض الأدوات التي يستخدمها علماء الحياة.

تلخيص المفاهيم!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أدوات يستخدمها علماء الحياة

العدسة المكبرة والشريحة وأدوات التشريح والماصّة

ناقش المعلومات التي تتضمنها كل فقرة عند قراءتها. وجّه الطلاب إلى صور الأدوات المختلفة عند مناقشة أنواع الأدوات التي يستخدمها علماء الحياة. اعرض ووضح استخدام كل الأدوات، إذا أمكن.

أسئلة توجيهية

ق م	ما الغرض من العدسة المكبرة؟	تكبير صورة الجسم.
ض م	لماذا يجب التعامل مع الشرائح بحذر؟	لأنها مصنوعة من الزجاج وهي سهلة الكسر وقد تجرحك.
	التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: اذكر بعض الأدوات التي يستخدمها علماء الحياة.	تُقبل كل الإجابات المعقولة.

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

ستتنوّع إجابات الطلاب. يمكن الحصول على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا من الأقسام التالية:

- الوصف والشرح
- النظام الدولي للوحدات
- القياس وعدم اليقين
- الأرقام المعنوية
- الأدوات العلمية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 20 8/18/2016 11:10:52 AM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 21 8/18/2016 11:10:52 AM

استخدام المفردات

1. **عرّف** بأسلوبك كلّا من الوصف والشرح.

2. **استخدم المصطلح** النظام الدولي للوحدات في جملة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. ما الأداة التي يستخدمها العالِم لرؤية كائن حي دقيق؟

   A. كمبيوتر **C.** أنبوب اختبار

   B. مجهر مركّب **D.** ميزان ثلاثي الأذرع

4. **وضّح** الفرق بين الدقة والضبط.

5. **اشرح** سبب استخدام العلماء للأرقام ذات المعنوية.

تفسير المخططات

6. **ارسم** منظم بيانات مثل الشكل الموضح أدناه. اكتب اسم الوحدة الأساسية للنظام الدولي للوحدات في كل دائرة. أضف دوائر أخرى إلى منظم البيانات بحسب الحاجة.

التفكير الناقد

7. **اذكر** الطرق التي يساعد بها الكمبيوتر علماء الحياة في عملهم.

مهارات رياضية

8. **افترض** أنك تقيس كتلة كتاب ووجدت أنها تزن 420.0890 g. ما عدد الأرقام المعنوية الموجودة في هذا القياس؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. الإجابة النموذجيّة: الوصف هو ملخص للملاحظات والشرح هو تفسير الملاحظات. **عمق المعرفة 1**

2. الإجابة النموذجيّة: النظام الدولي للوحدات هو نظام القياس الذي اتفق عليه العلماء ويستخدمونه في كل أنحاء العالم. **عمق المعرفة 2**

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. **ب.** المجهر المركب **عمق المعرفة 1**

4. الدقة هي وصف لمدى تقارب القياس من قيمة مقبولة. الضبط هو وصف لمدى التشابه أو التقارب بين القياسات. **عمق المعرفة 1**

5. يستخدم العلماء الأرقام المعنوية لإظهار درجة الضبط في قياساتهم. عمق المعرفة 1

تفسير المخططات

6. يجب أن يحتوي منظّم البيانات على سبع دوائر تحيط بدائرة المركز. يجب تدوين العبارة "الوحدات الأساسية في النظام الدولي" في دائرة المركز. يجب أن تكون المصطلحات التالية في الدوائر المفردة التي تحيط بدائرة المركز وبأي ترتيب، الطول، الكتلة، الزمن، التيار الكهربائي، درجة الحرارة، كمية المادة، شدة الضوء. **عمق المعرفة 2**

التفكير الناقد

7. يجب أن تذكر الإجابات بعض الطرق التي يساعد بها الكمبيوتر علماء الحياة في عملهم. الإجابة النموذجيّة: يستخدم علماء الحياة جداول البيانات على الكمبيوتر لتتبع بياناتهم والبحث عن معلومات وتمثيل البيانات بيانيًا وتبادل الأفكار مع أقرانهم العلماء. **عمق المعرفة 3**

مهارات رياضية

8. سبعة أرقام معنوية **عمق المعرفة 1**

إدارة التجارب

كيف يمكنك بناء الأدوات العلمية الخاصة بك؟ يمكن الاطّلاع على هذه التجربة في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 22 8/18/2016 11:10:53 AM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 23 8/18/2016 11:10:53 AM