الإمارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم

المدرسة الإماراتية

2021-2022

العلوم المتكاملة

نسخة الإمارات العربية المتحدة

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

الصف
5

Mc Graw Hill

McGraw-Hill Education

العلوم المتكاملة

نسخة الإمارات العربية المتحدة

للصف 5 مجلد 1

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

وزارة التربية والتعليم
MINISTRY OF EDUCATION
معتمد
محتوى هذا الكتاب معتمد من وزارة التربية والتعليم

Mc Graw Hill

Project: McGraw-Hill Education United Arab Emirates Edition Integrated Science Grade 5 Vol 1
FM. Front Matter, from Elementary Science NY, Grade 5 ©2016
1. Building a Better Scientist, Chapter 1, from Elementary Science NY, Grade 5 ©2016
2. Parents and Offspring, Chapter 2, from Science, A Closer Look Grade 5 ©2011
3. Interactions in Ecosystems, Chapter 5, from Elementary Science NY, Grade 5 ©2016
& Interactions in Ecosystems, Chapter 3, from Science, A Closer Look Grade 5 ©2011
4. Using Earth's Resources, Chapter 6, from Elementary Science NY, Grade 5 ©2016
& Ecosystems and Biomes, Chapter 4, from Science, A Closer Look Grade 5 ©2011
EM. End Matter, from Elementary Science NY, Grade 5, Student Edition ©2016

صورة الغلاف: Rich Carey/Shutterstock.com

mheducation.com/prek-12

جميع الحقوق محفوظة © للعام 2020 لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز إعادة إنتاج أي جزء من هذا المنشور أو توزيعه في أي صورة أو بأي وسيلة كانت أو تخزينه في قاعدة بيانات أو نظام استرداد من دون موافقة خطية مسبقة من McGraw-Hill Education، بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، التخزين على الشبكة أو الإرسال عبرها أو البث لأغراض التعليم عن بُعد.

الحقوق الحصرية للتصنيع والتصدير عائدة لمؤسسة McGraw-Hill Education. لا يمكن إعادة تصدير هذا الكتاب من البلد الذي باعته له McGraw-Hill Education. هذه النسخة الإقليمية غير متاحة خارج أوروبا والشرق الأوسط وإفريقيا.

طُبع في دولة الإمارات العربية المتحدة.

رقم النشر الدولي: 978-1-44-709378-7 (نسخة الطالب)
MHID: 1-44-709378-X (نسخة الطالب)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 XXX 22 21 20 19 18 17

النسخة الإلكترونية

رقم النشر الدولي: 978-1-44-700721-0 (نسخة الطالب)
MHID: 1-44-700721-2 (نسخة الطالب)
رقم النشر الدولي: 978-1-44-700723-4 (نسخة المعلم)
MHID: 1-44-700723-9 (نسخة المعلم)

صاحب السّمو الشّيخ خليفة بن زايد آل نهيان

رئيس دولة الإمارات العربيّة المتّحدة، حفظه الله

”يجب التزوُّد بالعلوم الحديثة والمعارفِ الواسعة، والإقبال عليها
بروح عالية ورغبة صادقة؛ حتى تتمكّن دولة الإمارات خلال
الألفيّة الثّالثة من تحقيق نقلة حضاريّة واسعة.“

من أقوال صاحب السّمو الشّيخ خليفة بن زايد آل نهيان

برنامج محمد بن راشد
للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid
Smart Learning Program

جدول المحتويات

طبيعة العلم والتكنولوجيا

إعداد أفضل العلماء

علوم الحياة

الآباء والأبناء

التفاعلات في النظم البيئية

علوم الأرض والفضاء

استعمال موارد الأرض

المعادن والصخور والتربة

العلوم الفيزيائية

مقارنة أنواع المادة

التغيرات الكيميائية والفيزيائية

استخدام القوى

استخدام الطاقة

العلوم والتكنولوجيا والهندسة

التكنولوجيا والتصميم

Front Matter, from Elementary Science NY, Grade 5, Student Edition ©2016

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

مؤلفو البرنامج

الدكتور جاي ك. هاكيت
دكتوراه فخرية في علوم الأرض
جامعة نورث كولورادو
غريلي، كولورادو

الدكتور ريتشارد هـ. موير
أستاذ تعليم مادة العلوم والعلوم والطبيعية
جامعة ميشيغان ــ ديربورن
ديربورن، ميشيغان

الدكتورة جوان فاسكويز
مستشار ة تعليم مادة العلوم للمرحلة الابتدائية
الرئيس السابق للجمعية الوطنية لأساتذة العلوم NSTA
عضو المجلس الوطني للعلوم ومجلس التعليم في ناسا NASA

مولوجاتا تيفري، ماجستير
مدير مدرسة جايتواي الإعدادية
مركز الرياضيات، والعلوم، والتكنولوجيا
مدارس سانت لويس العامة
سانت لويس، ميزوري

كاثرين لوروي، ماجستير
الرئيس التنفيذي
خدمات المناهج الدراسية
مدارس مقاطعة دوفال، فلوريدا

الدكتورة دوروثي ج. ت. تيرمان
مستشار تطوير مناهج العلوم
المنسق السابق للعلوم والرياضيات للمراحل التعليمية K-12
منطقة إرفاين التعليمية الموحدة
إرفاين، كاليفورنيا

الدكتور جيرالد ف. ويلر
المدير التنفيذي
الجمعية الوطنية لأساتذة العلوم NSTA

كلية تربية بنك ستريت
نيويورك، إن واي

المؤلفون المساهمون

الدكتورة سالي رايد
سالي رايد للعلوم
سان دييجو، كاليفورنيا

لوسيل فيلغاس باريرا، ماجستير التربية
مشرف العلوم في المرحلة الابتدائية
مقاطعة مدرسة هيوستن المستقلة
هيوستن، تكساس

المتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي
نيويورك، إن واي

الكاتب المساهم

إيلان سي.غرايس، ماجستير العلوم
مستشارة
البوكوارك، نيومكسيكو

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مستشارو المحتوى

بول ر. هابرسترو، حاصل على درجة الدكتوراه
كلية موهافي المجتمعية
مدينة ليك هافاسو، أريزونا

تيموثي لونج
كلية علوم الأرض والغلاف الجوي
معهد جورجيا للتكنولوجيا
أتلانتا، جورجيا

الدكتور ريك ماكفرسن، حاصل على درجة الدكتوراه
مدير البرنامج
تحالف الشعاب المرجانية
سان فرانسيسكو، كاليفورنيا

الدكتور هيكتور كوردوفا ميريلس، حاصل على درجة الدكتوراه
قسم الفيزياء
جامعة البوليتكنيك بولاية كاليفورنيا
بوومونا، كاليفورنيا

الدكتورة شارلوت أ. أوتو، حاصلة على درجة الدكتوراه
قسم العلوم الطبيعية
جامعة ميتشيغان ديربورن
ديربورن، ميتشيغان

الدكتور ب. زيتزيويتز، حاصل على درجة الدكتوراه
قسم العلوم الطبيعية
جامعة ميتشيغان ديربورن
ديربورن، ميتشيغان

الهيئة الاستشارية للتحرير

ديبورا تي. بوروس، درجة الماجستير
رئيس جمعية المكرمات الرئاسية للمرحلة الابتدائية
معلم الصف الثاني
ميسيسيبي المرحلة الابتدائية
كون رابيدز، مينيسوتا

لوران كونراد
منسق العلوم للمراحل التعلمية K-12
مقاطعة مدرسة ريتشلاند رقم 2
كولومبيا، ساوث كارولينا

كيتي فارنل
منسق العلوم/الصحة/التربية الرياضية
مدرسة حي 5 بمقاطعتي ليكسينجتون وريتشلاند
بالينتين، نورث كارولينا

الدكتورة كاثي غرايمز، حاصلة على درجة الدكتوراه
أخصائي العلوم
لاس فيغاس، نيفادا

ريتشارد هوغن
مدرس الصف الرابع
مدرسة رودي بولونيا الابتدائية
تشاندلر، أريزونا

كاثي هورستماير
مستشار تعليمي
الرئيس السابق، جمعية المكرمات الرئاسية
مدير سابق لمرحلة ما قبل المدرسة/ المرحلة الابتدائية/ الجمعية الوطنية لأساتذة العلوم NSTA
كيرفري، أريزونا، وتشيستر، كونكتيكت

جين كوغلر
مدرسة جايوود الابتدائية
مدارس مقاطعة الأمير جورج العامة
لانهام، ماريلاند

الدكتور بيل متز، حاصل على درجة الدكتوراه
مستشار تعليم العلوم
فورت واشنطن، بنسلفانيا

كارين ستراتون
منسق العلوم للمرحلة التعليمية K-12
المقاطعة الأولى ليكسينجتون
ليكسينجتون، ساوث كارولينا

الدكتورة إيما والتون، حاصل على درجة الدكتوراه
مستشار تعليم العلوم
الرئيس السابق للجمعية الوطنية لأساتذة العلوم NSTA
أنكوريج، ألاسكا

ديبي ويكرهام
معلمة
مدارس مدينة فيندلي
فيندلي، أوهايو

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

جدول المحتويات

طبيعة العلم والتكنولوجيا

الوحدة 1: إعداد أفضل العلماء 2

الدرس 1 أن تصبح عالمًا 4

• القراءة في العلوم 20

الدرس 2 الطريقة العلمية 22

• بناء مهارات الاستقصاء 36

الدرس 3 أدوات العالِم 40

• بناء مهارات الاستقصاء 52

الدرس 4 إجراء قياسات 56

• بناء مهارات الاستقصاء 72

الوحدة 1 المراجعة والإعداد للاختبار 76

مهن في العلوم 82

علوم الحياة

الوحدة 2: الآباء والأبناء 84

الدرس 1 التكاثر 86

• الكتابة في العلوم 98

الدرس 2 دورة حياة النباتات 100

• بناء مهارات الاستقصاء 116

الدرس 3 دورة حياة الحيوانات 118

الوحدة 2 المراجعة والإعداد للاختبار 130

مهن في العلوم 136

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 3: التفاعلات في النظم البيئية 138

الدرس 1 البناء الضوئي 140

• بناء مهارات الاستقصاء 154

الدرس 2 تدفق الطاقة في النظم البيئية 156

• الرياضيات في العلوم 172

الدرس 3 العلاقات في النظم البيئية 174

الدرس 4 التّكيُّف والبقاء على قيد الحياة 186

الوحدة 3 المراجعة والإعداد للاختبار 198

علوم الأرض والفضاء

الوحدة 4: استعمال موارد الأرض 206

الدرس 1 الموارد الطبيعية 208

• القراءة في العلوم 224

الدرس 2 استخدامات الموارد 226

• الرياضيات في العلوم 242

الدرس 3 الدورات في النظم البيئية 244

الوحدة 4 المراجعة والإعداد للاختبار 258

مهن في العلوم 264

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

العلوم الفيزيائية

الوحدة 5: مقارنة أنواع المادة

الدرس 1 العناصر

• القراءة فى العلوم

الدرس 2 الفلزات واللافلزات وأشباة الفلزات

• بناء مهارات الاستقصاء

الوحدة 5 المراجعة والإعداد للاختبار

الوحدة 6: التغيرات الكيميائية والفيزيائية

الدرس 1 المخاليط

الدرس 2 المركبات والتغيرات الكيميائية

• الرياضيات في العلوم

الدرس 3 الأحماض والقواعد والأملاح

• القراءة في العلوم

الوحدة 6 المراجعة والإعداد للاختبار

مهن في العلوم

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 7: استخدام القوى

الدرس 1 الحركة

• القراءة في العلوم

الدرس 2 القوى والحركة

الدرس 3 الشغل والطاقة

• بناء مهارات الاستقصاء

الوحدة 7 المراجعة والإعداد للاختبار

الوحدة 8: استخدام الطاقة

الدرس 1 الصوت

• بناء مهارات الاستقصاء

الدرس 2 الضوء

• الرياضيات في العلوم

الوحدة 8 المراجعة والإعداد للاختبار

علوم الأرض والفضاء

الوحدة 9: المعادن و الصخور والتربة

الدرس 1 المعادن

• بناء مهارات الاستقصاء

الدرس 2 الصخور

• بناء مهارات الاستقصاء

الدرس 3 التربة

• بناء مهارات الاستقصاء

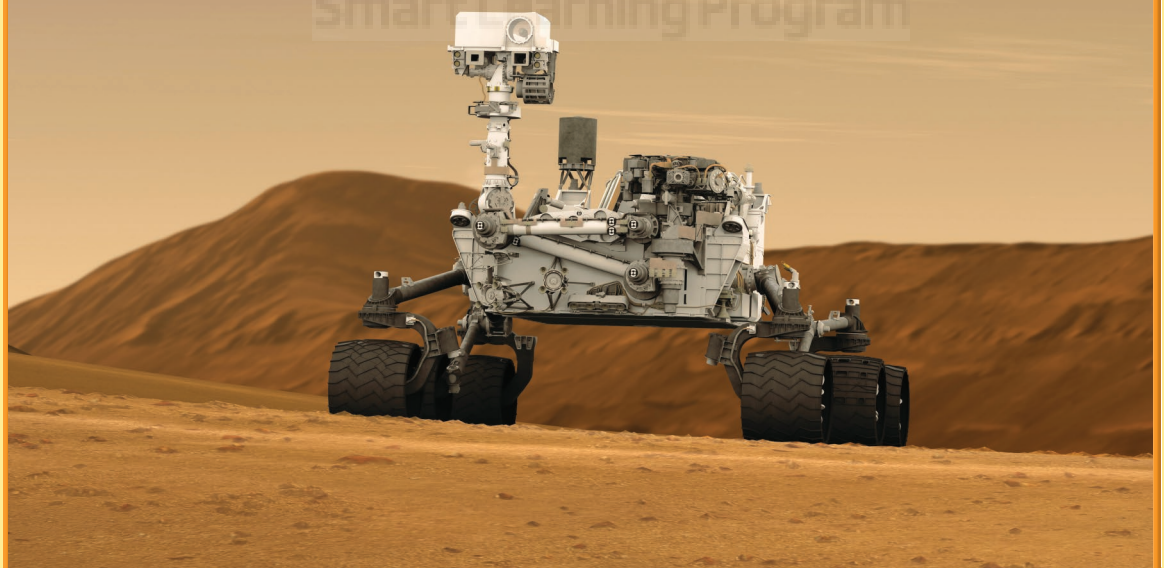
الوحدة 9 المراجعة والإعداد للاختبار

مهن في العلوم

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

العلوم والتكنولوجيا والهندسة
الوحدة 10: التكنولوجيا والتصميم
الدرس 1 التكنولوجيا وحياتك
• الكتابة في العلوم
الدرس 2 التكنولوجيا والطبيعة
• القراءة في العلوم
الدرس 3 عملية التصميم
• بناء مهارات الاستقصاء
الوحدة 10 المراجعة والإعداد للاختبار
مهن في العلوم



برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

طَبيعَةُ العِلْمِ والتِّكنولوجيا

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إِعْدادُ أَفْضَلِ العُلَماءِ

الفكرة الرئيسة

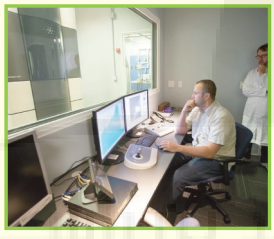
كَيْفَ يُجْري العُلَماءُ التَّحْقيقاتِ العِلْمِيَّةَ؟

المُفْرَداتُ

مُلاحَظَةٌ (observation)
اِسْتِخدامُ حاسَّةٍ واحِدَةٍ أَوْ أَكثَرَ لِتَحديدِ شَيْءٍ ما أَوْ تَعَلُّمِهِ.

فَرَضِيَّةٌ (hypothesis) تَنَبُّؤٌ أَوْ إِجابَةٌ عَنْ مَسْأَلَةٍ يُمْكِنُ اخْتِبارُها.

تَجْرِبَةٌ مَضْبوطَةٌ (controlled experiment)
تَحْقيقٌ عِلْمِيٌّ يَقومُ على اِسْتِخْدامِ عامِلٍ واحِدٍ وَمُلاحَظَةِ تَأْثيرِهِ على عامِلٍ آخَرَ مَعَ الحِفاظِ على ثَباتِ العَوامِلِ الأُخْرى جَميعِها.



بَيانات (data)
أَنْواعٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ المَعْلوماتِ الَّتي يُمْكِنُ جَمْعُها لِلْإِجابَةِ عَنْ إِحدى المَسائِلِ العِلْمِيَّةِ.

تِكْنولوجيا (technology)
التَّطْبيقُ العَمَلِيُّ لِلْعُلومِ.

الضَّبْطُ (precision) وَصْفٌ لِمَدى تَقارُبِ القِياساتِ المُتَكَرِّرَةِ مِنْ بَعْضِها بَعْضاً.

Sourced from Building a Better Scientist, Chapter 1, from Elementary Science NY, Grade 5 ©2016 McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

دَوِّنْ ما تَعرِفُهُ بِالْفِعْلِ في العَمودِ الأَوَّلِ قَبْلَ قِراءَةِ الوَحدَةِ، وَفي العَمودِ الثّاني دَوِّنْ ما تُريدُ أَنْ تَتَعلَّمَهُ، وَبَعدَ إِتْمامِ هذِهِ الوَحدَةِ دَوِّنْ ما تَعَلَّمْتَهُ في العَمودِ الثّالِثِ.

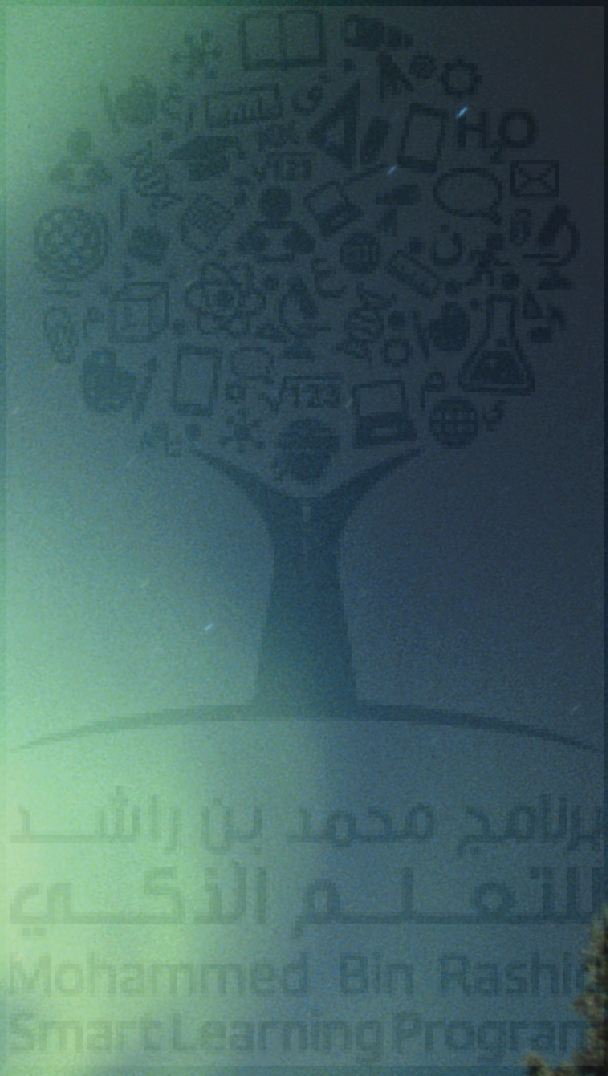
إعداد أفضل العلماء		
ماذا أَعْرِفُ	ماذا أُريدُ أَنْ أَعْرِفَ	ماذا تَعَلَّمْتُ

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 1

أَنْ تُصْبِحَ عالِمًا



برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

هَلْ رَأَيْتَ السَّماءَ بِهذا الشَّكْلِ مِنْ قَبْلُ؟ ما الَّذي يُمْكِنُ أَنْ يُؤَدّي إِلى حُدوثِ ذَلِكَ؟ يَطْرَحُ العُلَماءُ أَسْئِلَةً كَهَذِهِ حَوْلَ الطَّبيعَةِ، وَيُجْرونَ تَحْقيقاتٍ لِلتَّوَصُّلِ إِلى إِجاباتٍ عَنْ أَسْئِلَتِهِمْ. كَيْفَ تَسْتَطيعُ أَنْ تَعْرِفَ سَبَبَ حُدوثِ ذَلِكَ؟

_____

_____

السُّؤالُ الرَّئيسُ ماذا يَفْعَلُ العُلَماءُ؟

_____

_____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

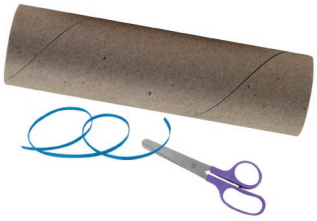
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

لِماذا يَخْتَلِفُ تَفْسيرُ العُلَماءِ لِلْمَعْلُوماتِ؟

الهَدَفُ

يَسْتَخْدِمُ العُلَماءُ المَلْحوظاتِ الّتي يَجْمَعونَها لِتَكوينِ التَّفْسيراتِ. في هذا النَّشاطِ سَتَعرِفُ هَلْ يُمْكِنُ أَنْ يَنْطَبِقَ أَكْثَرُ مِنْ تَفْسيرٍ على مُلاحَظَةٍ واحِدَةٍ أَمْ لا؟

المواد



- أُنبوبٌ مِنَ الوَرَقِ المُقَوّى.
- مِقَصٌّ.
- خَيْطٌ.

الإِجْراءُ

1. سَتُلاحِظُ أُنْبُوبًا مِنَ الوَرَقِ المُقَوّى تَخْرُجُ مِنْهُ أَرْبَعَةُ خُيوطٍ، مَعَ وُجودِ خَيْطٍ واحِدٍ أَطْوَلَ مِنَ الخُيوطِ الثَّلاثَةِ. سَيُريكَ مُعَلِّمُكَ أَنَّهُ عِنْدَ سَحْبِ أَيِّ خَيْطٍ مِنَ الخُيوطِ الثَّلاثَةِ القَصيرَةِ – **A** أَوْ **C** أَوْ **D** – سَيَقِلُّ طُوْلُ الخَيطِ الأَطْوَلِ **B**، وَأَنَّهُ عِنْدَ سَحْبِ الخَيْطِ **B** سَتَعودُ الخُيوطُ الأُخْرى إِلى أَطْوالِها الأَصْلِيَّةِ.

2. **التَنَبُّؤ** تَنَبَّأْ مَدى نَجاحِ تَجْرِبَةِ مُعَلِّمِكَ.

_____

_____

_____

_____

3. **تَصْميمُ نَموذَجٍ** بِناءً على تَنَبُّؤِكَ، اُرْسُمْ نَموذَجًا لِأُنْبوبٍ تَخْرُجُ مِنْهُ خُيوطٌ، ثُمَّ صَمِّمْ نَموذَجًا وَقْفًا لِلرَّسْمِ مُسْتَخْدِمًا أُنْبوبًا مِنَ الوَرَقِ المُقَوّى وَخَيْطَيْنِ بِطُوْلَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ.

4. اِخْتَبِرْ نَموذَجَكَ بِسَحْبِ كُلِّ خَيْطٍ مِنَ الخَيْطَيْنِ، وَإِذا لَمْ يَحْدُثْ ما حَدَثَ في نَموذَجِ المُعَلِّمِ فَقُمْ بِتَعديلِ تَنَبُّؤِكَ، وَصَمِّمِ النَّموذَجَ لِيَعْمَلَ كَنَموذَجِ المَعَلِّمِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اِسْتَنْتِجْ خُلاصَةً

5 **التَّواصُلُ** هَل النَّموذَجُ الّذي صَمَّمْتَهُ هو النَّموذَجُ نَفْسُهُ الّذي صَمَّمَهُ زُمَلاؤُكَ؟ هَلْ يُمْكِنُ أَنْ يُعطي أَكْثَرُ مِنْ نَموذَجٍ الإِجابَةَ نَفْسَها؟ اِشْرَحْ.

6 **أَسْتَدِلُ** هَلْ تَسْتَطيعُ أَنْ تُوَضِّحَ النَّماذِجَ المُماثِلَةَ لِلنَّموذَجِ الّذي صَمَّمَهُ مُعَلِّمُكَ دونَ أَنْ تَفْتَحَ الأَنابيبَ؟

استكشف المزيد

صَمِّمْ نَموذَجًا لِلْمَجْموعَةِ الشَّمْسِيَّةِ. هَلْ هُناكَ أَكْثَرُ مِنْ طَريقَةٍ يُمْكِنُكَ اِسْتِخْدامُها لِتَصميمِ النَّموذَجِ؟ إِلى أَيِّ مَدىً يَخْتَلِفُ النَّموذَجُ الّذي صَمَّمْتَهُ عَنِ الحَياةِ الواقِعِيَّةِ؟ ما نِقاطُ القُوَّةِ وَنِقاطُ الضَّعْفِ في النَّموذَجِ الّذي صَمَّمْتَهُ؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إقْرَأْ وَأَجِبْ

ما العِلْمُ؟

عَنْدَما تُفَكِّرُ في عالِمٍ، هَلْ تُفَكِّرُ في شَخْصٍ في مُخْتَبَرٍ مُحاطٍ بِأَنابيبِ اختِبارٍ فُقاعِيَّةٍ؟ قَدْ يُدهِشُكَ أَنْ تَعْرِفَ أَنَّ العالِمَ يُطْلَقُ على أَيِّ شَخْصٍ يُحاوِلُ أَنْ يَدرُسَ الطَّبيعَةَ.

العالِمُ المَوجودُ في الصُّورَةِ الواردَةِ أَدناهُ هوَ عالِمُ أَحياءٍ يُجْري مُعظَمَ أَبْحاثِهِ تحتَ الماءِ. **العِلْمُ** هوَ مِنْهاجٌ لِدراسَةِ الطَّبيعَةِ. يَرغَبُ العُلَماءُ في مَعرفَةِ لِماذا حَدثَ شَيْءٌ ما أَوْ كيفَ حَدَثَ أَوْ مَتى حَدثَ. يَطرَحُ العُلَماءُ أَسئِلةً عَن الطَّبيعَةِ، وَيُحاوِلونَ الإِجابَةَ عَنْ تِلكَ الأَسئلَةِ بِاسْتِخدامِ الأَدِلَّةِ الّتي يَجمعونَها. يُطلَقُ على هَذِهِ العَمليَّةِ اِسْمُ *الاِسْتِقْصاءِ العِلْمِيِّ*.

غالِبًا ما يَبدأُ الاِسْتِقصاءُ العِلْمِيُّ بِالمُلاحظَةِ. **المُلاحظَةُ** هيَ اِسْتِخدامُ حاسَّةٍ أَوْ أَكثرَ لِلتَّعرُّفِ إِلى شَيْءٍ ما أَوْ دِراسَتِهِ. تَقودُ المَلحوظاتُ في كَثيرٍ مِنَ الأَحيانِ إِلى أَسئلَةٍ عَنِ الطَّبيعةِ. على سَبيلِ المِثالِ، قَدْ تُلاحِظُ أَنَّ ساعاتِ النَّهارِ في فَصْلِ الشِّتاءِ تَكونُ أَقلَّ، فَيَدفعُكَ هذا إِلى أَنْ تَسْأَلَ عَنِ السَّبَبِ وَراءَ ذَلِكَ، وَيُمْكِنُكَ بعدَ ذَلِكَ إِجراءُ بَحْثٍ، وَجَمْعُ عِدَّةِ أَنواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ المَعلوماتِ لِتُساعِدَكَ على الإِجابَةِ عَنْ سُؤالِكَ.

حَوِّطِ المُصْطلَحَ الّذي يَصِفُ العَمَلِيَّةَ الّتي يَسْتَخْدِمُها العُلَماءُ لِجَمْعِ الأَدِلَّةِ.

مختبر سريع

لِمَعرِفَةِ المَزيدِ حَوْلَ عَمَلِيَّةِ الاِسْتِقصاءِ، طَبِّقِ التَّجرِبَةَ السَّريعَةَ في دَليلِ الأَنشِطَةِ المُختَبريّةِ.

لَيْسَ العُلَماءُ كُلُّهُمْ يَتعامَلونَ مَعَ مَوادَّ كيميائيَّةٍ في المُخْتَبَرِ، فَعالِمُ الأَحياءِ البَحْرِيُّ هذا يَدرُسُ الشِّعابَ المَرجانِيَّةَ المَوْجودَةَ في المُحيطِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

يُسْتَدَلُّ – أَحيانًا– على إجاباتِ الأَسئِلَةِ العِلْمِيَّةِ. **الاِسْتِدْلالُ** هو اِسْتِنتاجٌ يَتِمُّ اِسْتِنباطُهُ مِنَ المَعلوماتِ أَوِ الأَدِلَّةِ المُتاحَةِ. وَاسْتِنادًا إِلى المَعلوماتِ الّتي تَجْمَعُها قَدْ تَسْتَدِلُّ على أَنَّ السَّبَبَ وَراءَ قِلَّةِ ساعاتِ النَّهارِ في فَصْلِ الشِّتاءِ هو مَيْلُ مِحْوَرِ الأَرْضِ.

تُعَدُّ إِجابَةُ أَيِّ سُؤالٍ عِلْمِيٍّ غَيرَ مُؤَكَّدةٍ؛ لِأَنَّ الإِنْسانَ لا يَعرِفُ أَبَدًا كُلَّ شَيْءٍ عَنِ العالَمِ الّذي يُحيطُ بِهِ. وَبِاسْتِخدامِ المَعرِفَةِ الجَديدَةِ قَدْ يُدْرِكُ أَنَّ بَعضَ التَّفسيراتِ القَديمَةَ لَمْ تَعُدْ تَتناسَبُ مَعَ المَعلوماتِ الجَديدَةِ.

يُوَضِّحُ الشَّكلُ الوارِدُ أَدناهُ الطَّريقَةَ الّتي يُعَدِّلُ بِها العُلَماءُ تَفسيراتِهِمْ عِنْدَما تَتوافَرُ لَدَيْهِمْ مَعلوماتٌ جَديدَةٌ.

قَدْ تَدفَعُ بَعضُ المَلحوظاتِ العُلَماءَ إِلى التَّفكيرِ في تَفْسيراتٍ جَديدَةٍ. وَإِنَّ كُلَّ ما يَستَطيعُ العِلْمُ تَقديمَهُ هو تَفسيراتٌ مُحْتَمَلَةٌ.

مُراجعةٌ سَريعةٌ

1. اِشْرَحِ الفَرْقَ بينَ المُلاحظَةِ، والاسْتِدلالِ.

_____

_____

_____

_____

_____

قِراءَةُ رَسْمٍ تَخطيطيٍّ

ماذا يَفعلُ العُلَماءُ عِنْدَ اِكْتِشافِ مَعلوماتٍ جَديدَةٍ تَتعلَّقُ بِأَحَدِ التَّفسيراتِ الحالِيَّةِ؟

دليل: أُنْظُرْ إِلى المُرَبّعاتِ.

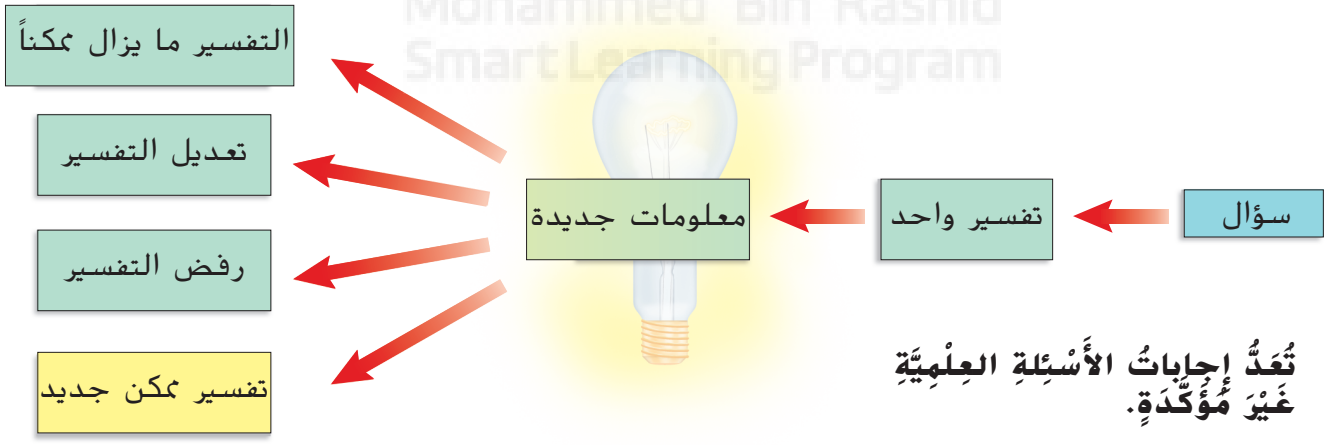
_____

_____

_____

_____

تَعديلُ التَّفسيراتِ



تُعَدُّ إِجاباتُ الأَسْئِلَةِ العِلْمِيَّةِ غَيْرَ مُؤَكَّدَةٍ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما التَّحْقيقُ العِلْمِيُّ؟

التَّحقيقُ العِلْمِيُّ طَريقَةٌ لِلْإِجابَةِ عَنْ سُؤالٍ عِلْمِيٍّ.

غالِبًا ما يَتِمُّ اِخْتِبارُ الأَسْئِلَةِ المَطروحَةِ عَنْ آثارِ عامِلٍ ما على عامِلٍ آخَرَ عَنْ طَريقِ إِجْراءِ تَجرِبَةٍ. **تَجْرِبَةٌ ضابِطَةٌ** تَحْقيقٌ عِلْمِيٌّ يَقومُ على تَغييرِ عامِلٍ واحِدٍ وَمُلاحَظَةِ آثارِهِ على عامِلٍ آخَرَ، مَعَ الحِفاظِ على ثَباتِ العَوامِلِ الأُخْرى جَميعِها.

لا يُمكِنُ الإِجابَةُ – أَحيانًا– عَنْ أَسئِلَةِ العُلَماءِ بِتَجرِبَةٍ مُختبَرِيّةٍ.

كَثيرًا ما يُحاوِلُ العُلَماءُ الإِجابَةَ عَنْ هَذِهِ الأَنواعِ مِنَ الأَسئِلَةِ عَنْ طَريقِ مُلاحظَةِ الطَّبيعَةِ.

الدِّراسَةُ المَيدانيَّةُ تَحقيقٌ يَقومُ خِلالَهُ العُلَماءُ بِمَلحوظاتٍ، وَيَجمَعونَ مَعلوماتٍ خارِجَ مُحيطِ المُخْتَبَرِ.

يُعَدُّ تَصميمُ نَموذَجٍ وَسيلَةً فَعّالَةً – أَحيانًا – لِلْإِجابَةِ عَنْ سُؤالٍ عِلْمِيٍّ. **النَّموذَجُ** هوَ: تَمثيلٌ لِجِسْمٍ أَوْ حَدَثٍ، وَيُسْتَخدَمُ النَّموذَجُ – عادَةً– كَأَداةٍ لِفَهْمِ الطَّبيعَةِ.

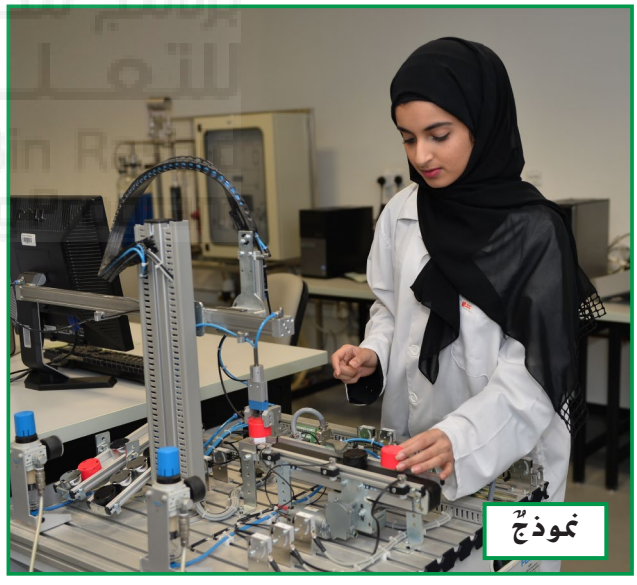
تُصَمَّمُ النَّماذِجُ في كَثيرٍ مِنَ الأَحيانِ عِنْدَما يَتَضمَّنُ التَّحقيقُ عَناصِرَ تَصعُبُ مُلاحظَتُها أَوْ فَهْمُها.

تُعَدُّ النَّماذِجُ مُفيدَةً، وَلَكِنَّها لَيْسَتْ دَقيقَةً، وَغالِبًا ما تَنْقصُها تَفاصيلُ.

يُجْري العُلَماءُ تَجارِبَ، وَيُصَمِّمونَ نَماذِجَ، وَيُجرونَ دِراساتٍ مَيْدانيَّةً لِجَمْعِ مَعلوماتٍ تُساعِدُهُمْ على الإِجابَةِ عَنْ أَسْئِلَتِهِمْ.

تَجرِبَةٌ

دِراسَةٌ مَيدانيَّةٌ



نَموذَجٌ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تَجْرِبَةٌ ضابِطَةٌ

يُضيفُ هذا الطّالِبُ أَنواعًا مُختَلِفَةً مِنَ الغازاتِ إِلى أُنبوبَةٍ مِنْ أَنابيبِ الاِخْتِبارِ التَّجْريبِيِّ. لَنْ يُضيفَ أَيَّ غازٍ إِلى أُنبوبِ الاِخْتِبارِ الضّابِطِ.

قِراءَةُ الصُّوْرَةِ

ما المُتَغيِّرُ المُسْتَقِلُ في هذِهِ التَّجرِبَةِ؟

دليل: ما العامِلُ الّذي تَغَيَّرَ؟

_____

_____

المُتَغيِّراتُ

تُتيحُ التَّجرِبَةُ الضّابِطَةُ لِلْعُلَماءِ تَحديدَ علاقَةِ السَّبَبِ وَالأَثَرِ بينَ العَوامِلِ المُتَغيِّرَةِ في التَّجرِبَةِ، وَيُطلَقُ على هذِهِ العَوامِلِ اِسْمُ المُتَغيِّراتِ. وَيُطلَقُ على المُتَغيِّرِ الّذي يَتغيَّرُ في التَّجرِبَةِ الضّابِطَةِ اِسْمُ **المُتَغيِّرِ المُسْتَقِلِّ**. وَيُطلَقُ على المُتَغيِّرِ الّذي يَتِمُّ قِياسُ مدى أَثَرِهِ اِسْمُ **المُتَغَيِّرِ التّابِعِ**. قَدْ يَتغيّرُ المُتَغيِّرُ التّابِعُ نَتيجَةً لِلتَّغيّرِ الّذي يَطرَأُ على المُتَغيِّرِ المُسْتَقِلِّ، وَيُحاوِلُ العُلَماءُ الحِفاظَ على ثَباتِ المُتَغيِّراتِ الأُخْرى كُلِّها، أَوْ عَدَمَ تَغييرِها.

يَجِبُ أَضْنْ تَحتوي التَّجرِبَةُ الضّابِطَةُ على مَجْموعَتينِ: مَجْموعَةٍ ضابِطَةٍ وَمَجموعَةٍ تَجْريبيّةٍ.

يَتغيّرُ المُتَغيِّرُ المُسْتَقِلُّ في المَجموعَةِ التَّجريبيّةِ، وَلا يَتَغيّرُ في المَجْموعَةِ الضّابِطَةِ، وَتَشمَلُ كِلتا المَجموعَتينِ العَوامِلَ نَفسَها في ظِلِّ الظّروفِ نَفسِها.

أُنْظُرْ إِلى تَجرِبَةِ الطّالِبِ في الصّورَةِ الواردَةِ أَعلاهُ، حَيْثُ يَقومُ بِتَجرِبَةٍ ضابِطَةٍ، وَيَجمَعُ أَنواعًا مُخْتَلِفَةً في بالونٍ، وَيُضيفُ الغازاتِ إِلى أَنابيبِ الاِختبارِ المُنْفَصِلَةِ لِمَعرِفَةِ الرَّقمِ الهَيدروجينيِّ (pH) في عَصيرِ المَلفوفِ داخِلَ أَنابيبِ الاختبارِ. لَنْ يُضيفَ أَيَّ غازٍ إِلى أُنبوبِ الاِختِبارِ الضّابِطِ.

تُتيحُ المَجموعَةُ الضّابِطَةُ لِلعُلَماءِ تَحديدَ هَلِ التَّغَيُّراتُ الّتي تَمَّتْ مُلاحظَتُها في أَثناءِ التَّجرِبَةِ نَتيجَةً لِلتَّغَيّراتِ الّتي طَرَأَتْ على المُتَغيِّرِ التّابِعِ أَمْ نَتيجَةً لِلتّغيّراتِ الّتي طَرَأَتْ على مُتَغيِّرٍ آخَرَ؟

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

2. ما المُتَغيِّرُ المُسْتَقِلُ في التَّجرِبَةِ الّتي تُحَقِّقُ في أَثَرِ الوَزْنِ على سُرْعَةِ السَّيّاراتِ؟

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ يَتَواصَلُ العُلَماءُ؟

بَعدَ الاِنْتِهاءِ مِنَ التَّحقيقِ سَيُجري عُلَماءُ آخَرونَ التَّحقيقَ نَفْسَهُ – غالِبًا– لِلتَّأَكُّدِ مِنْ صِحّةِ الاِسْتِنتاجِ، وَسَيُراجِعُ عُلَماءُ آخَرونَ التَّحقيقَ – أَحيانًا– أَوْ سَيَسْتَخدمونَ النَّتائِجَ لإِجراءِ تَحقيقاتٍ ذاتِ صِلَةٍ.

غالِبًا ما تَتِمُّ مُراجَعَةُ التَّحقيقاتِ العَمَليّةِ وَتَكرارُها مَرّاتٍ عَديدَةً.

وَمِنَ المُهِمِّ أَنْ يَتواصَلَ العُلَماءُ بِشَأْنِ نَتائِجِ التَّحقيقِ، وكذلِكَ بِشَأْنِ الطُّرائِقِ الّتي تَمَّ إِجراءُ التَّحقيقِ بِها، وَبِهذِهِ الطَّريقَةِ يُمكِنُ أَنْ يُكَرِّرَ الآخَرونَ الأَعمالَ.

يَنشُرُ العُلَماءُ في كَثيرٍ مِنَ الأَحيانِ تَقاريرَ في مَجَلّاتٍ وَكُتُبٍ، وَعَبْرَ «الإنترنت» لِعَرْضِ أَعمالِهِمْ، عَلاوَةً على ذَلِكَ قَدْ يَحضرُ العُلَماءُ اِجْتِماعاتٍ يُقَدِّمونَ فيها عُروضًا تَقديميَّةً لِأَعمالِهِمْ.

يُقَيِّمُ العُلَماءُ نَتائِجَ تَحقيقاتِهِمْ، وَكَذلِكَ التَّحقيقاتِ الّتي يُجريها الآخَرونَ بِطَريقَةٍ نَقدِيَّةٍ. إِنَّهُمْ يَطرحونَ أَسئِلَةً مِثْلَ: « ما البَياناتُ الّتي اِسْتَخدمَها العُلَماءُ لِدَعمِ اِسْتِنْتاجاتِهِمْ؟

هَلْ توجَدُ تَفسيراتٌ أُخرى؟ هَلْ تَمَّ تَكرارُ النّتائِجِ؟ هَل استَنَدَتِ اِستنتاجاتُ خُلاصَةٍ إِلى رَأْيِ شَخْصٍ ما»؟

يَجِبُ أَنْ تَستنِدَ التَفسيراتُ العِلميّةُ إِلى المَعلوماتِ الّتي يَتِمُّ جَمْعُها في التَّحقيقِ، وَلا تَستنِدُ إِلى رَأْيِ شَخصيٍّ، وَلا تُقبَلُ التَّفسيراتِ العِلميّةَ إِلّا بعدَ أَنْ يَثْبُتَ أَنّها مَوثوقٌ مِنها، وَتُؤَدّي إِلى تَوقُّعاتٍ دَقيقَةٍ حَوْلَ التَّحقيقاتِ في المُستقبَلِ. ويَجِبُ أَنْ تُؤدي التَّجارِب المُتكررة إِلى نَتائِجَ مُتوافقة قَبلَ قُبول تلكَ النّتائِجِ.

تُعَدُّ المَجَلّاتُ وَالمؤْتَمراتُ العِلميَّةُ طَريقَتينِ يَتواصَلُ مِنْ خِلالِهِما العُلَماءُ بِشأْنِ أَبْحاثِهِمْ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة McGraw-Hill Education

النَّظريّاتُ العِلْمِيَّةُ

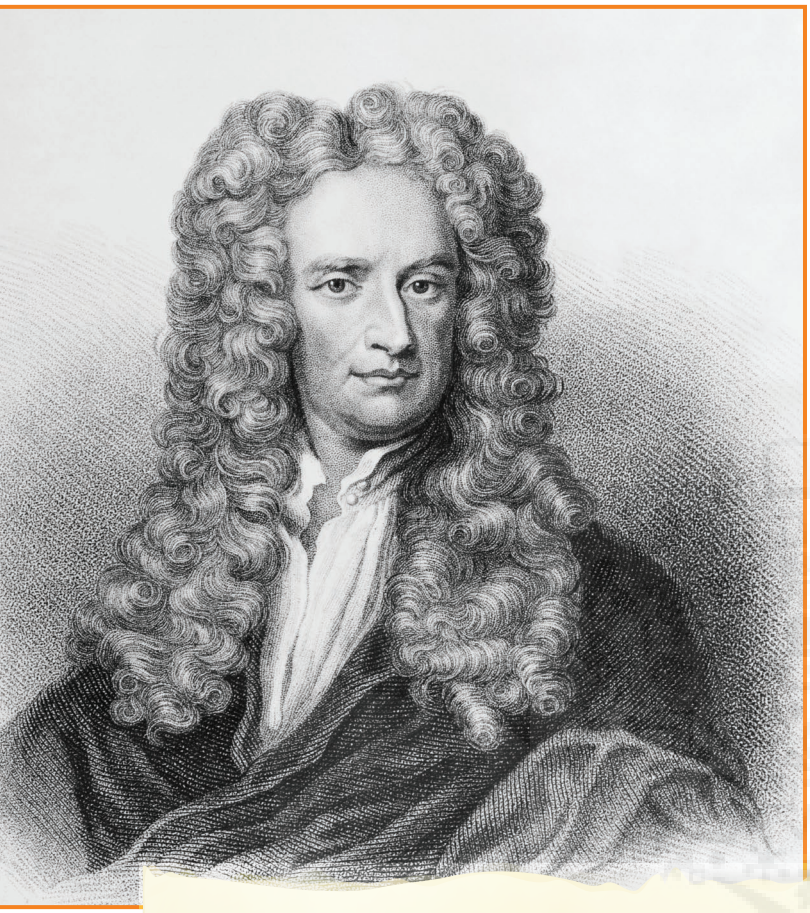
بَعدَما يَقبَلُ المُجتمَعُ العِلمِيُّ أحدَ التَّفسيراتِ العِلميَّةِ، تَتِمُّ صياغَةُ النَّظريَّةِ العِلميَّةِ. **النَّظَريَّةُ العِلمِيَّةُ** مُحاولَةٌ لِتَفسيرِ نَمطٍ مُعَيَّنٍ بِتَكرارِ مُلاحَظتِهِ في الطَّبيعَةِ. وَلا تُعَدُّ هَذِهِ النَّظريّاتُ تَخميناتٍ أَوْ آراءَ شَخصٍ ما أَوْ أَفكارًا غامِضةً.

تَدعَمُ المَلحوظاتُ والنَّتائِجُ المُستخلصَةُ مِنَ العَديدِ مِنَ التَحقيقاتِ نَظريّاتٍ عِلْمِيّةً، وَتُعَدُّ النَّظَريّاتُ أَفْضلَ تَفسيراتٍ تَمَّ التَّوصُّلُ إليها حَتّى الآنَ، ومَعَ ذلِكَ فَقدْ تَتغيَّرُ النَّظريّاتُ عِندَما تَتوفّرُ مَعلوماتٌ جَديدَةٌ.

لَقد اِكْتَشفَ ألبرت آينشتاين نَظريَّةَ النِّسبيّةِ، وَظَلَّتْ هَذِهِ النَّظريَّةُ تُطَبَّقُ على مَدى سَنواتٍ عَديدَةٍ، وَيَدعمُها عَددٌ كَبيرٌ مِنَ الأَدِلَّةِ.

القَوانينُ العِلْمِيَّةُ

يُطْلَقُ على القاعِدَةِ الّتي تَصِفُ أَحدَ الأَنماطِ في الطَّبيعَةِ اِسْمَ **القانونِ العِلْمِيِّ**، وَلِكَيْ تُصبِحَ المُلاحظَةُ قانونًا عِلميًّا يَجِبُ إجراؤُها بِشَكلٍ مُتَكَرِّرٍ، وَيَظلُّ القانونُ بعدَ ذَلِكَ حتّى يُقَدِّمَ شَخْصٌ ما مَلحوظاتٍ تُخالِفُ هذا القانونَ. وَعلى عَكسِ النَّظريَّةِ، لا يُحاوِلُ القانونُ تَفسيرَ سَبَبِ حُدوثِ شَيْءٍ ما، بَلْ يَصِفُ بِبَساطَةٍ نَمطًا ما، وَتَوَضِّحُ قَوانينُ الحَركَةِ لِنيوتن كيفَ تَتحرَّكُ الأَجسامُ.



قانونُ نيوتن الأوَّلُ

يَظلُّ الجِسْمُ السّاكِنُ ساكِنًا، وَيَظلُّ الجِسْمُ المُتَحَرِّكُ مُتَحرِّكًا بِسُرعَةٍ مُنْتظمَةٍ ما لَمْ تُؤَثِّر عَليهِ قُوَّةٌ غَيْرُ مُتَوازِنَةٍ.

قانونُ نيوتن الثّاني

القُوَّةُ غَيْرُ المُتَوازِنَةِ الّتي تُؤَثِّر على جِسْمٍ تُساوي كُتْلَةَ الجِسْمِ مَضروبَةً في تَسارُعِهِ:

$$F = m \times a.$$

قانونُ نيوتن الثّالِثُ

تَحدُثُ كُلُّ القُوى في شَكْلِ قُوَّتَينِ، وَتَكونُ هاتانِ القُوَّتانِ مُتَساوِيَتَينِ في المِقدارِ، وَمُتَضادَّتَينِ في الاتِّجاهِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. **تُمارِسُ الأَجسامُ كُلُّها قُوَّةَ جَذْبٍ على أَجسامٍ أُخْرى، فَهلْ هذا قانونٌ عِلْمِيٌّ؟ اِشْرَحْ.**

_____

_____

يوضِّحُ كُلُّ قانونٍ مِنْ قَوانينِ نيوتن حَركَةَ الجِسْمِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ يُطَبَّقُ العِلْمُ؟

على الرّغمِ أَنَّهُ مِنَ المُهِمِّ مَعرفةُ إجاباتِ الأَسئلةِ العِلميَّةِ، إلّا أنَّ الإجاباتِ لا تُساعِدُ الإنسانَ إلّا إذا تَمَّ تَطبيقُ تِلكَ المَعلوماتِ بِطَريقةٍ أَوْ بِأُخرى. **التِّكنولوجيا** هي التَّطبيقُ العَمليُّ لِلْعِلْمِ أَو العِلْمُ التَّطبيقيُّ، وَهي الطَّريقةُ الّتي يَستخدِمُها الإنسانُ لِيُكَيِّفَ الطَّبيعةَ، بِحَيثُ تُلَبّي اِحتياجاتِهِ وَرَغباتِهِ، وَهي الطَّريقةُ الّتي نَستخدِمُ بِها الأَدواتِ والتِّقنيّاتِ والوَسائلَ اللّازِمةَ لِمَعرفةِ المَزيدِ عَنْ عالَمِنا. وَيرتكِزُ العِلْمُ على التِّكنولوجيا، وَيُعدُّ تاريخُ النَّقلِ مِثالاً جَيّدًا لِلارتباطِ الوَثيقِ بينَ العِلْمِ والتِّكنولوجيا. وَقَدْ كانَ لِزامًا على المُخْتَرِعينَ الأَوائِلِ اِستيعابُ المَفاهيمِ العِلْميَّةِ مِثْلَ الجاذِبيّةِ والاِحتكاكِ لِتضمكينِ السّيّاراتِ مِنَ العَملِ.

وَكُلّما زادَ فَهْمُ الإنسانِ لِلمبادِئِ الّتي تُؤَثِّرُ على النَّقلِ والتَّصنيعِ بِمُرورِ الزَمنِ أَصبحَتِ السَّيّاراتُ أَسرعَ وَأقلَّ تَكلِفةً، وَأَصبحَتْ كَفاءَتُها أَعلى. وَيُوضِّحُ الجَدولُ الزَّمنيُّ الوارِدُ أَدناهُ كيفَ تَتَغيّرُ وَسائِلُ النَّقلِ بِمُرورِ الزَمنِ، فَكُلّما تَقَدَّمَتِ التِّكنولوجيا في مَجالِ النَّقلِ زادَتْ قُدرَةُ الإنسانِ على السَّفرِ، وَأَصبحَ بِإمكانِهِ بِشَكلٍ أَكثرَ سُرعَةً، وَعَبرَ مسافاتٍ أَبعدَ.

لَقَدْ مَكَّنَتْ زيادَةُ قُدرةِ الإنسانِ على السَّفرِ مَعَ اِكْتِسابِ المَزيدِ مِنَ المَعرِفَةِ العِلميَةِ، حيثُ يَستطيعُ الإنسانُ – الآنَ – السَّفَرَ إلى أنحاءِ العالَمِ جميعِها، وَحَتّى إلى الفَضاءِ الخارِجيِّ لِإجراءِ تَحقيقاتٍ عِلْميّةٍ.

تِكنولوجيا النَّقلِ

أَوّلُ مُحَرِّكٍ نَفّاثٍ: 1939

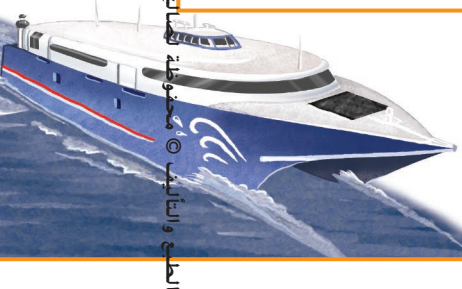
أَوّلُ قاطرة بخارية: 1804

أَوّلُ عَجلةٍ: حوالي عام 3500 قبلَ الميلادِ

أَوّلُ عَربةٍ: حوالي عامِ 2000 قبلَ الميلادِ

أَوّلُ قِطارٍ مِغناطيسيٍّ مُعَلَّقٍ 1984

أَوّلُ مَراكِبَ ثُنائيّةِ الهَياكلِ: 1997



الطِّرازُ الأَوّلُ T: 1908

أَوّلُ عَربةِ حِصانٍ: حوالي عامِ 1500

يوضِّحُ هذا الجَدولُ الزَّمنيُّ كيفَ تَغيَّرَتْ تِكنولوجيا النَّقلِ بِمُرورِ الزَمنِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تِكنولوجيا الاتِّصالاتِ

تُعَدُّ الاتِّصالاتُ مَجالاً آخرَ تَعمَلُ فيهِ التِّكنولوجيا على تَغييرِ حَياةِ الإنسانِ وَزيادَةِ المَعرفَةِ العِلميَّةِ لَديهِ كَذلِكَ. وَكُلَّما تَقَدَّمَتِ التِّكنولوجيا زادَتْ قُدرَةُ الإنسانِ على التَّواصُلِ.

مُنْذُ زَمنٍ طَويلٍ إذا أَرَدْتَ التَّواصُلَ مَعَ شَخصٍ في أَيِّ مَكانٍ في المَدينَةِ أَوْ عَبْرَ الدَّولَةِ كانَ يَلزَمُكَ اِستخدامُ إشاراتِ الدُّخانِ أَوْ قَرعُ الطُّبولِ أَوْ إرسالُ رَسائِلَ عَبْرَ خِدْمَةِ البَريدِ. وَبَعدَ ذَلِكَ مَكَّنَتِ الكَهرباءُ الإنسانَ مِنْ إرسالِ رَسائِلِ التِّلغرافِ بِسُرعَةٍ عَبْرَ مَسافاتٍ طَويلَةٍ.

وَبِفضلِ اِختراعِ الهاتفِ في عامِ 1876 أَمْكَنَ نَقلُ الصَّوتِ عَبْرَ مَسافاتٍ طَويلَةٍ، وَفي الوَقْتِ نَفسِهِ أَصبحَ الرّاديو وَسيلةً للاتِّصالِ. وَبِفَضلِ اختِراعِ التِّلفازِ أَمكنَ إرسالُ الصُّوَرِ بِسُرعَةٍ عَبْرَ مَسافاتٍ بَعيدَةٍ.

وَفي الوَقْتِ الحاليِّ مَكَّنَ الحاسوبُ وَمُشَغِّلاتُ MP3 والهَواتفُ الذَّكِيَّةُ الإنسانَ مِنْ إرسالِ العَديدِ مِنْ أَنواعِ المَعلوماتِ المُختلفَةِ، بِما في ذَلِكَ النُّصوصُ والصُّوَرُ وَاَشرَطَةُ الفيديو وَالوثائِقُ بِسُرعَةٍ عَبْرَ مَسافاتٍ طَويلَةٍ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

4. كيفَ تَغيَّرَ العِلْمُ نَتيجَةً لِتَطويرِ تِكنولوجيا النَّقلِ والاتِّصالاتِ؟

_____

_____

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

1844: تَمَّ إرسالُ أَوّلِ بَرقِيَّةٍ في الوِلاياتِ المُتَّحِدَةِ.

1876: تَمَّ إجْراءُ أَوَّلِ مُكالَمَةٍ هاتِفيَّةٍ.

1920: بَدأَتْ مَحَطَّةُ الإذاعَةِ في إعدادِ جَدوَلٍ لِبَثِّ بَرامِجَ إذاعِيَّةٍ.

1927: بُثَّتْ أَوَّلُ صُوَرٍ تِلفزيونيَّةٍ في إنجلترا.

1958: صُنِعَتْ أَوَّلُ شَريحَةٍ حاسوبِيَّةٍ.

اليومَ تَجمَعُ الهَواتِفُ الذَّكِيَّةُ بينَ العَديدِ مِنَ التِّقنيّاتِ المُختَلِفَةِ.

في مُنتصَفِ التِّسعيناتِ مِنَ القَرْنِ العِشرينَ أَصبحَتْ مُشَغِّلاتُ MP3 مَشهورةً.

لَقَدْ تَغَيَّرَتْ وَسائِلُ الاتِّصالاتِ بِمُرورِ الوَقْتِ.

عُلومُ الحَياةِ

عِلْمُ الأَرْضِ وَالفَضاءِ

العُلومُ الفيزيائيّةُ

يَدرسُ كُلٌّ مِنْ عُلَماءِ الأحياءِ وَالأَرْضِ وَالعُلومِ الفيزيائيةِ أَجْزاءً مُختلِفةً مِنَ الطَّبيعَةِ.

ما فُروعُ العِلْمِ؟

يَنقسِمُ العِلْمُ في كَثيرٍ مِنَ الأَحيانِ إلى ثَلاثَةِ فُروعٍ هي عُلومُ الحَياةِ، وَعُلومُ الأَرضِ والفَضاءِ والعُلومُ الفيزيائيّةُ. وَيَطرحُ كُلُّ فَرعٍ أَنواعًا مُخْتَلِفةً مِنَ الأَسئلَةِ، وَيُركِّزُ الجُهودَ البَحثيّةَ على مَوْضوعاتٍ مُختَلِفَةٍ.

يُطْلَقُ على الفَرعِ الّذي يَختَصُّ بِدراسَةِ الكائِناتِ الحَيَّةِ اِسْمُ عُلومِ الحَياةِ وَيَدرسُ عُلَماءُ الأَحياءِ النّباتاتِ وَالحَيواناتِ والأَماكِنَ الّتي تَعيشُ فيها وكَيفَ تَتفاعَلُ مَعَ بَعضِها بَعضًا.

وَيُطلَقُ على العِلْمِ الّذي يَختَصُّ بِدِراسَةِ الأَرضِ والفَضاءِ اِسْمُ عِلْمِ الأَرضِ وَالفَضاءِ، وَيَدرسُ عُلَماءُ الأَرضِ الصُّخورَ أَو التُّربَةَ أَو المُحيطاتِ أَو المَجَرّاتِ أَو الغُيومَ أَو الأَنهارَ أَو الكَواكِبَ أَو الغِلافَ الجَوّيَّ. كما يَشمَلُ عِلْمُ الأَرضِ أَيضًا دِراسَةَ أَنظِمَةِ الطَّقسِ وَالمَناخِ الّتي تُؤَثِّرُ على الأَرضِ.

العُلومُ الفيزيائيّةُ هي العُلومُ الّتي تَختَصُّ بِدِراسَةِ المادَّةِ والطّاقَةِ. وَالمادَّةُ هي أَيُّ شَيْءٍ يَشغلُ حَيِّزًا وَلَهُ كُتلَةٌ. وَالطّاقَةُ هي القُدرَةُ على إِحداثِ تَغييرٍ في المادَّةِ. وَتَتكوَّنُ الكائِناتُ الحَيَّةُ والجَماداتُ – مِثلَ النّباتاتِ وَالحَيواناتِ والصُّخورِ وَالغِلافِ الجَوِّيِّ– الّتي يَدرسُها عُلَماءُ الحَياةِ وَالأَرضِ مِنَ المادَّةِ.

وَتَنقسِمُ العُلومُ الفيزيائيّةُ إلى مَجالَينِ هُما الكيمياءُ وَالفيزياءُ، وَتَدرسُ الكيمياءُ المادَّةَ وَتَفاعُلاتِ، وَتَدرسُ الفيزياءُ الطّاقَةَ وَقُدرتَها على تَغييرِ المادَّةِ.

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

5. ما فَرْعُ العِلْمِ الّذي قَدْ يَدرسُ الطَّريقَةَ الّتي تَنتشِرُ بِها الأَمراضُ في جَماعَةٍ أَحيائيّةٍ مُعَيَّنَةٍ؟

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إكسبو 2020 دبي
الإمارات العربية المتحدة
والعلوم

تحت شعار تواصل العقول وصنع المستقبل ، حظيت دولة الإمارات العربية المتحدة بشرف استضافة إكسبو 2020 دبي، وهذه هي المرة الأولى التي يقام فيها إكسبو دولي في منطقة الشرق الأوسط وأفريقيا وجنوب آسيا، وتعتبر معارض إكسبو الدولية من أكبر وأهم الأحداث العالمية، وذلك منذ أول معرض في العام 1851 الذي عُرِف باسم المعرض العظيم.

ابحث في موقع إكسبو 2020 عن افكار جديدة للتنقل والتكنولوجيا، ثم اعقد مع مجموعة من زملائك جلسة عصف ذهني للوصول إلى أفكار مبتكرة.

حان الوقت لتتعرف على مستقبل التّنقّل

مُلَخَّص بَصَريٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرسِ بِاستِعمالِ كَلِماتٍ مِنْ عِنْدِكَ.

العِلْمُ

التَّحقيقاتُ العِلْمِيَّةُ

التِّكنولوجيا

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ، وَتَحَدَّثْ، وَاكْتُبْ

1 **المُفردات** يُشيرُ تَطبيقُ العُلومِ إلى _____.

2 **التَّصنيفُ** اِشْرَحِ الفَرْقَ بينَ المُتَغيِّرِ المُسْتَقِلِّ وَالمُتَغيِّرِ التّابِعِ.

المُتَغيِّرُ التّابِعُ	المُتَغيِّرُ المُسْتَقِلُّ

3 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ** اُذْكُرْ مِثالًا على كَيفيّةِ اِسْتِخدامِكَ اليَوْمِيّ لِلتِّكنولوجيا. ما المَفاهيمُ العِلْميَّةُ الّتي يَجِبُ اِسْتِعابُها لِتَطويرِ هذِهِ التِّكنولوجيا؟

_____

_____

4 **تَحْضيرُ الاِخْتِبارِ** النَّظرياتُ العِلميَّةُ عِبارةٌ عَنْ

A تَخميناتٍ لِسَبَبِ وُقوعِ حَدثٍ ما.
B نَظريّاتٌ مَدعومَةٌ بِمَلحوظاتٍ وَنَتائِجَ مِن اِستِقصاءاتٍ كَثيرَةٍ.
C آراءٌ عِلْميَّةٌ.
D قَواعِدُ تَصِفُ أَنماطَ الطَّبيعَةِ.

5 **تَحْضيرُ الاِخْتِبارِ** يُشيرُ المُتَغيِّرُ الّذي يُغَيِّرُهُ العالِمُ في التّجرِبَةِ المَضبوطَةِ إلى

A المُتَغيِّرِ المُسْتَقِلِّ.
B المُتَغيِّرِ التّابِعِ.
C مُتَغيِّرٍ ضابِطٍ.
D مُتَغيِّرٍ تَجريبيٍّ.

السُّؤالُ الرَّئيسُ ماذا يَفعَلُ العُلَماءُ؟

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اكتشافات بعثة فوياجر

في عام 1977 أَطلقَتْ وَكالةُ «ناسا» بعثةً يُطلَقُ عَليها (بعثةُ "فوياجر" بينَ النّجوم) لِاستكشافِ المُشْتَري وَزُحَلَ وأورانوس وَأَقمارِ هذِهِ الكَواكبِ. كانَ التَّخطيطُ لِكُلِّ رِحلَةٍ مِنْ هذِهِ البِعثَةِ غايَةً في الدِّقَّةِ، حيثُ كانَ يَلزَمُ حِسابُ السُّرعاتِ وَالمَسافاتِ بِدِقَّةٍ، وَكانَ يَجِبُ أَنْ تَقتربَ مَركبَةُ «فوياجر» الفَضائيّةَ مِنْ كُلِّ كَوْكَبٍ بِما يَكفي لِجَمْعِ البَياناتِ وَاكْتِسابِ قُوّةٍ دافِعَةٍ مِنْ جاذِبيّةِ الكَوْكَبِ لِلتَّوَجُّهِ إلى الوِجهَةِ التّاليةِ.

وَفي الوَقْتِ نَفسِهِ كانَ يَجِبُ أَنْ تَبقى المَركَبتانِ بَعيدَتَينِ بِما يَكفي عَنْ الكَواكِبِ كي لا تَنْجَذِبا نَحوَ المَداراتِ المَوْجودَةِ حَوْلَهُما.

لَقَدْ نَجحَ التَّخطيطُ الدَّقيقُ الّذي وَضَعَتْهُ وَكالَةُ «ناسا»، فَقَدْ مَكَّنَتْ بِعثَةُ «فوياجر» العُلَماءَ مِنَ النَّظَرِ إلى أَبْعَدِ الكَواكِبِ بِطَرائِقَ جَديدَةٍ، وَأَكثرَ دِقَّةً.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَوْكَبُ المُشْتَري – عام 1979

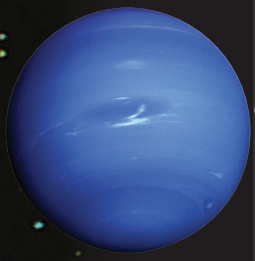
تُوضِّحُ الصُّوَرُ حَلقاتِ كَوْكَبِ المُشتَري، وَيُلاحَظُ وَجودُ نَشاطٍ بُركانِيٍّ على "آيو"، وَهو أَحدُ أَقمارِ كَوْكَبِ المُشْتَري، وَقَدْ يَكونُ هُناكَ مُحيطٌ تَحتَ القِشْرَةِ الجَليديّةِ لِلْقَمرِ "يوروبا"، وَهو قَمرٌ آخَرُ تابِعٌ لِلْمُشْتَري.

زُحَلُ – عامَ 1980

يُلقي العُلَماءُ نَظرَةً عَنْ قُرْبٍ على حَلقاتِ كَوْكَبِ زُحَل، وَتَحتوي الحَلقاتُ على بِنْياتٍ تُشبِهُ الأَشِعّةَ أَوِ الشَّرائِطَ الزَّيْتِيّةَ.

أورانوس – عامَ 1986

يَكتشِفُ العُلَماءُ حَلقاتٍ مُعْتِمةً أُخرى حَوْلَ كَوْكَبِ أورانوس، كَما يَرونَ عَشرةَ أَقمارٍ جَديدةً. تُرسِلُ المَركبَةُ الفَضائيَّةُ "فوياجر" صُورًا تَفصيليَّةً وَبَياناتٍ عَنِ الكَوْكَبِ وَأَقمارِهِ وَحَلقاتِهِ المُعْتِمَةِ.



نبتون – عامَ 1989

تُلاحَظُ عواصِفُ هائِلةٌ على هذا الكَوْكَبِ، وَمِنْ بَينِ هذِهِ العَواصِفِ عاصِفَةٌ تُسَمّى البُقْعَةَ المُظْلِمَةَ العُظْمَى على كَوْكَبِ «نبتون». كانَ العُلَماءُ يَعتقدونَ أَنَّ كَوْكَبَ نبتون شَديدُ البُرودَةِ لِدَرجَةٍ لا تَجعلُهُ مُؤَهَّلًا لِيَدعمَ هذا النَّوْعَ مِنَ الطَّقسِ.

وَبَعدَ أَنْ رَصدَتِ المَركبَةُ الفَضائيَّةُ "فوياجر" هَذِهِ الكَواكِبَ واصَلَتْ رِحلتَها عَبْرَ الفَضاءِ، وَكانَ هذا النَّوْعُ مِنَ المَركَباتِ الفَضائيَّةِ هوَ أَوَّلُ أَجسامٍ مِنْ صُنْعِ الإِنسانِ تَخْتَرِقُ الغِلافَ الشَّمْسِيَّ.

يُقصَدُ بِالغِلافِ الشَّمْسِيِّ المَنطقَةَ الفَضائيّةَ الّتي تَصِلُ إِلَيها طاقَةُ الشَّمْسِ، وَيَمتدُّ هذا الغِلافُ مُتَجاوِزًا أَبْعَدَ الكَواكِبِ في المَجْموعَةِ الشَّمسيَّةِ.

السَّبَبُ والأَثَرُ

- البَحثُ عَنْ كَيفيَّةِ وُقوعِ حَدَثٍ ما لِمَعرِفَةِ السَّبَبِ.
- الأَثَرُ هو ما يَحدُثُ نَتيجَةَ هذا السَّبَبِ.

أُكْتُبْ عَنْ ذَلِكَ

السَّبَبُ والأَثَرُ ما سَبَبُ دَفْعِ مَرْكَبَتي الفَضاءِ «فوياجر» مِنْ كَوْكَبٍ إِلى آخَرَ؟

_____

_____

_____

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 2

الطَّرِيقَةُ العِلْمِيَّةُ

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

نَعرِفُ الكَثيرَ عَنِ النُّجوم بِفَضْلِ التّحقيقاتِ الّتي يُجريها العُلَماءُ. هَلْ يَدرسُ العُلَماءُ النُّجومَ بِطَرائِقَ مُخْتَلِفَةٍ؟ هَلْ هُناكَ أَيُّ شَيْءٍ مُشتَرَكٍ بينَ التَّحقيقاتِ الّتي يُجريها العُلَماءُ؟

السُّؤالُ الرَّئيسُ

ما الطَّريقَةُ الّتي يَسْتَخْدِمُها العُلَماءُ لِجَمْعِ المَعلوماتِ؟

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

كيفَ يَجمَعُ العُلَماءُ المَعلوماتِ؟

الهَدَفُ

بِرَأْيِكَ، كيفَ يَجمَعُ العُلَماءُ المَعلوماتِ لِيُجيبوا عَنْ أَسئِلَتِهِمْ؟ في هذا النَّشاطِ سَيَضعُ مُعَلِّمُكَ غَرَضًا مِنَ الأَغراضِ المَدرسيَّةِ في صُندوقٍ، وَسَتُفَكِّرُ أَنْتَ بِصِفَتِكَ عالِمًا لِلتَّعَرُّفِ إلى ما بِداخِلِ الصُّندوقِ.

المواد

- صُندوقٌ بِهِ غَرَضٌ غَيْرُ مَعروفٍ.
- أَغراضٌ مَوجودَةٌ بِغُرفَةِ الصَّفِّ.
- ميزانٌ وَمَجموعَةٌ مِنَ الأَوزانِ.

الإِجْراءُ

1. اِحصَلْ مِنْ مُعَلِّمِكَ على صُندوقٍ يَكونُ في داخِلِهِ غَرَضٌ مِنَ الأَغراضِ المَدرسيَّةِ. وَلاحِظْ أَنَّهُ لَنْ يَكونَ بِإِمكانِكَ فَتحُ الصُّندوقِ لِلتَّعَرُّفِ إلى ما في داخِلِهِ. فَغالِبًا لا يَتمكَّنُ العُلَماءُ مِنَ التَّوصُّلِ إلى إِجاباتٍ مُباشِرَةٍ عَنْ أَسئِلَتِهِمْ. بَلْ يَضطرّونَ إلى تَحديدِ المَلحوظاتِ أَوِ الأَدِلَّةِ الّتي يُمْكِنُهُمْ جَمْعُها لِتُساعِدَهُمْ في التَّوصُّلِ إلى إِجاباتٍ عَنْ أَسئِلَتِهِمْ.
2. أَنْشِئْ قائِمَةً بِالخَصائِصِ الّتي يُمْكِنُكَ مُلاحَظَتُها دونَ أَنْ تَفتَحَ الصُّندوقَ. وَاكْتُبْ أَيضًا الطَّريقَةَ الّتي سَتَخْتَبِرُ بِها كُلَّ خاصِّيَّةٍ.

_____

3. **المُلاحَظَةُ** اِخْتَبِرْ كُلَّ خاصّيَّةٍ، وَسَجِّلْ مَلْحوظاتِكَ.

_____

_____

4. **التَّنَبُّؤُ** تَنَبَّأْ ما بِداخِلِ الصُّندوقِ بِناءً على مَلْحوظاتِكَ.

_____

_____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاِستنتاجاتُ

5 قُمْ بِإجراءِ اختِبارٍ لِتَعرِفَ هَلْ تَنَبُّؤُكَ صَحيحٌ أَمْ لا. اِحْصَلْ على الغَرضِ الّذي تَعتَقِدُ أَنَّهُ داخِلَ الصُّندوقِ، وَضَعْهُ في صُندوقٍ مُماثِلٍ، ثُمَّ احسُبْ وَزْنَ كُلِّ غَرَضٍ بِاسْتِخدامِ ميزانٍ، فَهَل الوَزنانِ مُتَماثِلانِ؟

6 **تَفْسيرُ البَيانات** إذا كانَ الوَزْنانِ مُتَماثِلَينِ، فَهلْ يَعني ذَلِكَ أَنَّ تَنَبُّؤَكَ صَحيحٌ؟

استكشف المزيد

هَلْ تَستَطيعُ أَنْ تَجمعَ أَدِلَّةً تُثْبِتُ صِحَّةَ تَنَبُّؤِكَ؟ أَنْشِئْ قائِمَةً بِالأَدِلَّةِ الأُخرى الّتي يُمْكِنُكَ جَمْعُها دونَ أَنْ تَفْتَحَ الصُّندوقَ.

هَلْ يُمْكِنُكَ التَّأَكُّدُ مِنْ صِحَّةِ تَنَبُّؤِكَ بَعدَ جَمْعِ المَزيدِ مِنَ الأَدِلَّةِ؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ماذا يَفْعَلُ العُلَماءُ؟

ضَعْ خَطًّا تَحْتَ أَجزاءِ النَّصِّ الّتي تُوَضِّحُ كيفَ تُساعِدُ الطَّريقَةُ العِلْمِيَّةُ العُلَماءَ.

يَسأَلُ العُلَماءُ الكَثيرَ مِنَ الأَسئلَةِ عَنِ العالَمِ مِنْ حَولِهِمْ، وَيَستخدِمونَ في كُلِّ أَنواعِ العُلومِ الطَّريقَةَ العِلْمِيَّةَ لِلتَّحَقُّقِ وَالإِجابَةِ عَنْ هَذِهِ الأَسئِلَةِ. **الطَّريقَةُ العِلْمِيَّةُ** هي سِلْسِلَةٌ مِنَ الخطواتِ يَتَّبِعُها العُلَماءُ عِنْدَ إِجراءِ تَحقيقٍ ما.

تُساعِدُ الطَّريقَةُ العِلمِيَّةُ العُلَماءَ على شَرْحِ الظَّواهِرِ الطَّبيعيَّةِ. كما أَنَّها تُيَسِّرُ لِلْعُلَماءِ الآخَرينَ تكرارَ الإِجراءاتِ على نَحْوٍ مَوْثوقٍ. وَبِهذِهِ الطَّريقَةِ يُمكِنُ التَّحَقُّقُ مِنَ العَمَلِ.

لا يَتَّبِعُ العُلَماءُ – دائِمًا– خُطواتِ الطَّريقَةِ العِلميَّةِ جَميعِها بِالتَّرتيبِ، وَمعَ ذَلِكَ فَهُمْ – دائِمًا– يُحافِظونَ على سِجلّاتٍ دَقيقَةٍ لِلإِجراءاتِ وَالمَلحوظاتِ الّتي قاموا بِها، ثُمَّ يُمكِنُهُمُ الرّجوعُ إِلى مَلحوظاتِهِمْ لاحِقًا عِنْدَ إِجراءِ المَزيدِ مِنَ البَحْثِ.

اِسْتَخدمَ العالِمانِ **أورسولادي ماركو وموردیکاي ـ مارك ماك لو** الطَّريقَةَ العِلْمِيَّةَ عِنْدَ دِراسَةِ النُّجومِ، وَمِنْ مَلحوظاتِهِما تَوَصَّلا إِلى أَنَّ النُّجومَ تَتغيَّرُ بِمُرورِ مِلياراتِ السِّنينَ، حَيثُ تَتَكوَّنُ النُّجومُ، وَتَصِلُ إِلى مَرحلَةِ الاِكتِمالِ ثُمَّ تَموتُ في النِّهايَةِ، وَتَظهَرُ فيما يَلي دَوْرَةُ حَياةِ النُّجومِ.

لاحَظَ **ماك لو ودي ماركو** وَغَيرهُما مِنَ العُلَماءِ النُّجومَ، وَوَضعوا فَرَضِيّاتٍ بِشَأْنِها. **الفَرَضِيَّةُ** هي إِجابَةٌ مُحْتَمَلَةٌ أَوْ تَنَبُّؤٌ يُمكِنُ اِخْتِبارُهُ.

لاحَظَ العُلَماءُ أَنَّ بَعضَ النُّجومِ لَها نُجومٌ مُصاحِبَةٌ، وَيَدورُ النَّجمانِ كُلٌّ مِنْهُما حَوْلَ الآخَرِ، وَيُسَمّيانِ نَجْمًا ثُنائِيًّا.

دَوْرَةُ حَياةِ نَجْمٍ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

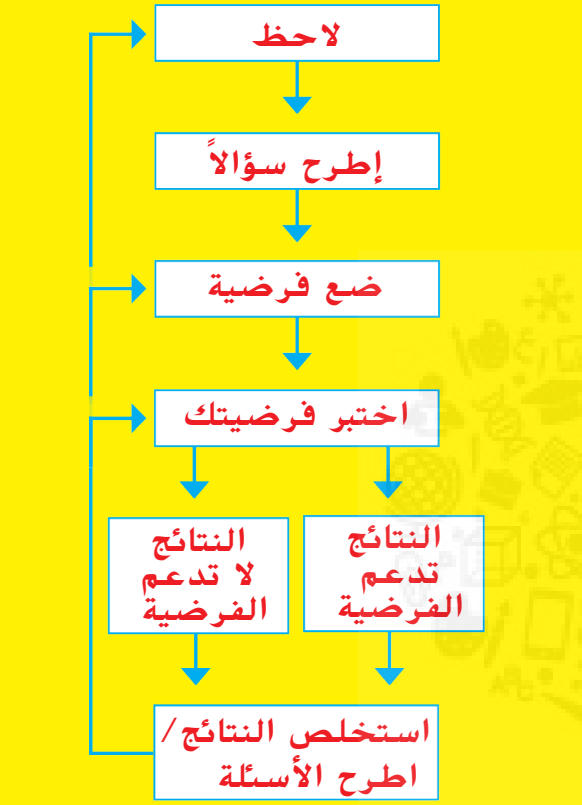
وَفي بَعضِ النُّجومِ الثُّنائِيَّةِ قَدْ يَكونُ النَّجمانِ على بُعْدِ مِليارِ كيلومِتْرٍ عَنْ بَعضِهِما، وَفي نُجومٍ ثُنائِيَّةٍ أُخرى يَدورُ النَّجمانِ بِالقُربِ جِدًّا حَتّى يُصبِحَ مِنَ الصَّعبِ مُلاحظَةُ أَنَّهُما مُنْفَصِلانِ.

في بَعضِ الأَحيانِ تُلاحِظُ **دي ماركو** ثُنائيّاتٍ تَدورُ حَوْلَ بَعضِهِما، وَأَحَدُها قَزمٌ أَبيضُ، وَتَكونُ المَسافَةُ بَيْنَهُما أَقَلَّ مِنْ حَجْمِ العِملاقِ الأَحمَرِ الأَصلِيِّ الَّذي أَصبحَ قَزمًا أَبيضَ، فَلِماذا يَحدثُ ذَلِكَ؟

يَفتَرِضُ العُلَماءُ أَنَّ العِملاقَ الأَحمرَ قَدْ «أَكلَ» النَّجْمَ المُصاحِبَ لَهُ.

يَقتَرِبُ النَّجْمُ المُصاحِبُ نَحْوَ النَّجْمِ العِملاقِ بِطَريقَةٍ حَلزونيّةٍ، مَعَ إِزاحَةِ طَبَقاتِ الغازِ الخارِجيَّةِ لِلعِملاقِ، وَيُصبِحُ العِملاقُ الأَحمَرُ قَزمًا أَبيضَ، وَيَنتهي الأَمْرُ بِالنَّجْمِ المُصاحِبِ في مَدارٍ ضَيِّقٍ.

الطريقة العلمية



مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

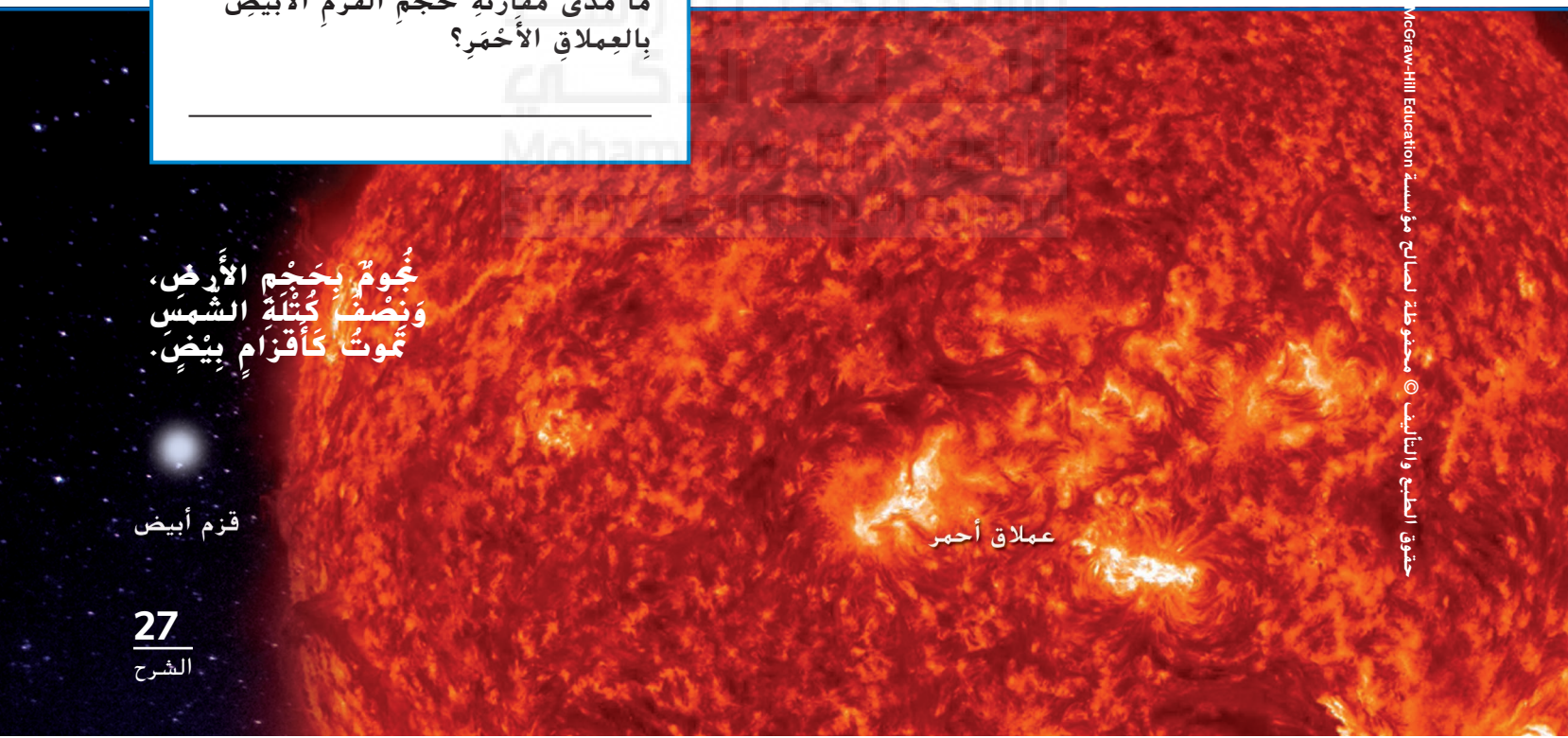
1. _____ يَتَّبِعُها العُلَماءُ عِنْدَ إِجْراءِ تَحقيقٍ.

2. تُساعِدُ الطَّريقَةُ العِلْمِيَّةُ على شَرْحِ _____ .

قراءة رسم تخطيطي

ما مَدى مُقارَنَةِ حَجْمِ القَزمِ الأَبيضِ بِالعِملاقِ الأَحْمَرِ؟

_____



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ يَخْتَبِرُ العُلَماءُ فَرَضِيَّتَهُمْ؟

يُريدُ **ماك لو ودي ماركو** اِختبارَ فَرَضِيَّتِهما. وَلِلقيامِ بِهَذا يَحتاجانِ إِلى جَمْعِ البَياناتِ. **البَياناتُ** (وَمُفرَدُها *بَيانٌ*): هِيَ مَعلوماتٌ تَمَّ جَمْعُها في أَثْناءِ إِجراءِ تَحقيقٍ. وَيُمكِنُ تَسجيلُ البَياناتِ في صُورَةِ وَصْفٍ أَوْ جَداوِلَ أَوْ مُخَطَّطاتٍ أَوْ رُسوماتٍ بَيانِيَّةٍ أَوْ رُسوماتٍ تَوْضيحِيَّةٍ. وَيُسَجِّلُ العُلَماءُ بِعِنايَةٍ كُلَّ شَيْءٍ يَحدُثُ، بِما في ذَلِكَ ما يُلاحِظونَهُ، وَما يَقيسونَهُ.

تَقضي **دي ماركو** أَسابيعَ تَنظرُ مِنْ خِلالِ تليسكوب مِثْلَ ذَلِكَ المُبَيَّنِ أَدناهُ، وَتَقيسُ المَسافاتِ بَينَ النَّجْمَينِ في الثُّنائِيّاتِ عَنْ طَريقِ مُلاحظَةِ كَيْفَ تَتَحَرَّكُ، وَتُشاهِدُ، وَتُسَجِّلُ الوَقْتَ الَّذي يَستَغرِقُهُ النَّجمانِ في الثُّنائِيِّ لِيَدورَ كُلٌّ مِنْهُما حَوْلَ الآخَرِ، ثُمَّ تَستَخدِمُ هَذِهِ المَعلوماتِ لِحِسابِ المَسافاتِ بَيْنَ النُّجومِ، وَتُرفِقُ بَياناتِها مَعَ البَياناتِ الَّتي أَعَدَّها عُلَماءُ آخَرونَ.

إِنَّ الكَوْنَ فَسيحٌ لِلغايَةِ، إِلى دَرَجَةِ أَنَّهُ مِنَ المُمْكِنِ أَنْ يَظَلَّ العالِمُ طِيلَةَ حَياتِهِ يَنظُرُ عَبْرَ التِلسكوب دونَ أَنْ يُشاهِدَ نَجمًا يَأْكُلُ. وَمِنْ ثَمَّ يَجِبُ على **دي ماركو** وماك لو اِستخدامُ نَموذَجٍ مُحَوسَبٍ لِاِختبارِ فَرَضِيَّتِهما. وَيُمكِنُ حينَها مُقارَنَةُ النَّموذَجِ بِمَلحوظاتِ **دي ماركو**.

► **داخِلَ مَرْصَدِ قِمَّةِ كت**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

والنَّموذَجُ الخاصُّ بِهِما هوَ بَرنامَجُ حاسوبٍ يوَضِّحُ كَيفَ تَعمَلُ العَمَليّاتُ الطَّبيعيَّةُ. وَيَشرحُ **ماك لو** "أَحتاجُ إلى نَموذَجٍ يَستخدِمُ قَوانينَ الفيزياءِ لِتَوقُّعِ مَداراتِ النُّجومِ بَعدَ أَنْ تَندمِجَ" "وَلِحُسْنِ الحَظِّ، لا تَنْطَبِقُ العَمَليّاتُ الأَساسيَّةُ مِثْلَ الجاذِبيّةِ وَالضَّغْطِ على الأَرْضِ فَقطْ، وَلَكِنَّها تَنْطَبِقُ في أَجْزاءِ الكَوْنِ جَميعِها».

هَذِهِ القُوى هي جُزْءٌ مُهِمٌّ مِنْ هذا النَّموذَجِ. يُدخِلُ ماك لو أَيضًا القِيَمَ المَبْدَئيَّةَ لِلْمُتَغيّراتِ الأَساسيَّةِ لِلنَّموذَجِ الخاصِّ بِهِ- على سَبيلِ المِثالِ: كُتْلَتا النَّجْمَيْنِ اللَّذَيْنِ يَتَكَوَّنُ مِنْهُما النَّجْمُ الثُّنائيُّ والمَسافَةُ بَيْنَهُما، وَيَقومُ بِتَجرِبَةِ النَّموذَجِ عِدَّةَ مَرّاتٍ مَعَ تَغييرِ القِيَمِ المَبْدَئيَّةِ لِلْمُتَغيّراتِ في كُلِّ مَرَّةٍ.

مختبر سريع

لِمَعرفَةِ المَزيدِ حَوْلَ عَمَليَّةِ الاِسْتِقْصاءِ، طَبِّقِ التَّجرِبَةَ السَّريعَةَ في دَليلِ الأَنْشِطَةِ المُخْتَبَريّةِ.

مَرْصَدُ قِمَّةِ كت، الواقِعُ بِالقُرْبِ مِنْ توسون، أريزونا

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ يُحَلِّلُ العُلَماءُ البَياناتِ؟

ماذا يَحدُثُ عِنْدَما يَنْتهي التَّحقيقُ الَّذي تُجْريهِ؟ بَعْدَ اِنْتِهاءِ التَّحقيقِ يَجِبُ عَلَيْكَ اِكْتِشافُ ماذا تَعني النَّتائِجُ الَّتي تَوَصَّلْتَ إِلَيْها؟ وَلِلقيامِ بِهذا تُحَلِّلُ البَياناتُ لِلبَحْثِ عَنِ الأَنْماطِ، وَيَجِبُ عَلَيْكَ مُراجَعَةُ المَلحوظاتِ وَالقياساتِ النَّاتِجَةِ كُلِّها عَنِ التَّحقيقِ.

يُساعِدُ تَنْظيمُ النَّتائِجِ في جَداوِلَ وَرُسوماتٍ بَيانِيَّةٍ العُلَماءَ في تَحليلِ البَياناتِ، وَيُمْكِنُكَ رَسْمُ جَداوِلَ وَرُسوماتٍ بَيانِيَّةٍ أَو اِسْتِخدامُ أَجْهِزَةِ الحاسُوبِ لِرَسْمِها.

بِالنِّسبَةِ إِلى **دي ماركو وماك لو** تَسْتَغرِقُ كُلُّ دَوْرَةٍ مِنَ النَّموذَجِ أُسْبُوعًا تَقْريبًا لِإِنْهائِها بِاسْتِخدامِ حاسُوبٍ عِملاقٍ، وَتتوقَّعُ كُلُّ دَوْرَةٍ مَسافَةً نِهائِيَّةً بَيْنَ التَّجْمَيْنِ.

وَبَعْدَ تَجرِبَةِ النَّماذِجِ كُلِّها تصبِحُ لَدى ماك لو مَجْموعَةً مِنَ النَّتائِجِ الَّتي تَعكِسُ المَجْموعاتِ المُخْتَلِفَةَ مِنَ القِيَمِ المَبْدَئِيَّةِ لِلْمُتَغيّراتِ الأَساسِيَّةِ (الكُتْلَةِ وَالمَسافَةِ بينَ التَّجْمَينِ قَبْلَ التَّجرِبةِ).

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. **ما الطَّرائِقُ الّتي اِسْتَخْدَمَها ماك لو ودي ماركو لِاخْتِبارِ فَرَضِيَّتِهِما؟**

4. **كَيْفَ يَسْتَخْدِمُ العُلَماءُ عَمَلَ الآخَرينَ لِمُساعَدَتِهِمْ في أَبْحاثِهِمْ؟**

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

يُنَظِّمُ **ماك لو ودي ماركو** البَياناتِ حَتّى يَتَمَكّنا مِنْ مُقارَنَةِ تَنَبُّؤاتِ **ماك لو** بِمَلحوظاتِ **دي ماركو**.

يَقومُ **ماك لو** بِهَذا عَنْ طَريقِ وَضْعِ تَصَوّراتٍ مَرْئِيَّةٍ لِلبَياناتِ الّتي أَنْشَأَها النَّموذجُ الخاصُّ بِهِ. وَالتَّصَوُّراتُ المَرئِيَّةُ هِيَ صُوَرٌ أَوْ أَفْلامٌ تُمَثِّلُ مَجْموعاتٍ مُعَقَّدةً مِنَ البَياناتِ.

تُبَيِّنُ دَوْراتُ تَصَوّراتِ **ماك لو** ما يَحدُثُ عِندَما تَدورُ النُّجومُ ذاتُ الكُتَلِ المُخْتَلِفَةِ والمَسافاتِ المَبدئِيَّةِ في شَكْلِ دَوّامَةٍ إلى داخِلِ مَركَزِ العِمْلاقِ الأَحمَرِ.

تَحليلُ البَياناتِ

1. نَظِّمِ البَياناتِ في صُورَةِ مُخَطَّطٍ مِثْلَ جَدوَلٍ أَوْ رَسْمٍ بَيانِيٍّ أَوْ مُخَطَّطٍ بَيانِيٍّ أَوْ خَريطَةٍ أَوْ مَجْموعَةٍ مِنَ الصُّوَرِ.
2. اِبْحَثْ عَنْ أَنْماطٍ في المُخَطَّطِ تُوَضِّحُ رَوابِطَ بينَ المُتَغَيِّراتِ المُهِمَّةِ في الفَرَضِيَّةِ الّتي يَجري اِخْتِبارُها.

◄ **اِحْرِصْ على التَّحَقُّقِ مِنَ البَياناتِ عَنْ طَريقِ مُقارَنَتِها بِالبَياناتِ المُسْتَمَدَّةِ مِنْ مَصادِرَ أُخْرى.**

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

5. **ما الخُطواتُ الّتي اِتَّبَعَها ماك لو لِتَحليلِ البَياناتِ؟**

6. **لِماذا يُعَدُّ التَّحَقُّقُ مِنَ البَياناتِ مُهِمًّا؟**

برنامج محمد بن راشد للتعليم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيف يستخلص العلماء النتائج؟

بَعْدَ تَحليلِ البَياناتِ حانَ وَقْتُ اِسْتِنتاجِ الخُلاصَةِ. وَالخُلاصَةُ هِيَ بَيانٌ بِخُصوصِ هَلِ الفَرَضِيَّةُ صالِحَةٌ أَمْ لا بِناءً على البَياناتِ الّتي تمَّ جَمْعُها.

يُقارِنُ **ماك لو ودي ماركو** تَنَبُّؤاتِ النَّموذَجِ بِالمَلحوظاتِ. فَإِذا اتَّفقَت النَّتائِجُ الّتي تمَّ التَّوَصُّلُ إِلَيها مِنَ النَّموذَجِ مَعَ المَلحوظاتِ فَهذا دَليلٌ لِصالِحِ الفَرَضِيَّةِ. وَإِذا لَمْ تَتَّفِقِ النَّتائِجُ فَإِمّا أَنْ تكونَ الفَرَضِيَّةُ غَيْرَ صَحيحَةٍ أَوْ أَنَّ النَّموذَجَ غَيْرُ مُكْتَمِلٍ.

تَقولُ **دي ماركو** "حَتّى الآنَ وَجَدْنا بَعْضَ التَّنَبُّؤاتِ الأَوَّلِيَّةِ في النَّموذَجِ تُطابِقُ البَياناتِ الّتي تَمَّتْ مُلاحَظَتُها».

إِذا لَمْ تَكُنِ البَياناتُ تَدْعَمُ فَرَضِيَّتَكَ فَقَدْ تَحتاجُ إِلى تَعديلِ الفَرَضِيَّةِ أَوْ وَضْعِ فَرَضِيَّةٍ أُخْرى. وَإِذا كانَتِ التَّجرِبَةُ تَدعَمُ فَرَضِيَّتَكَ فَقَدْ تَكونُ لَدَيْكَ أَسْئِلَةٌ أُخْرى يُمْكِنُ اِخْتِبارُها.

تَذَكَّرْ أَنَّ العُلَماءَ يُخْبِرونَ غَيْرَهُمْ مِنَ العُلَماءِ وَأَفرادًا مِنَ العامَّةِ عَمّا تَعَلَّموهُ. وَعَنْ طَريقِ نَشْرِ نَتائِجِهِمْ يَستَطيعُ غَيْرُهُمْ مِنَ العُلَماءِ أَيْضًا الاِسْتِفادَةَ مِنْ أَعمالِهِمْ – نادِرًا– إِنْ لَمْ يَكُنْ مُسْتَحيلًا، أَنْ يَعمَلَ أَحَدُ العُلَماءِ بِمُفْرَدِهِ.

اِسْتِنْتاجُ الخُلاصاتِ

1. قَرِّرْ ما إِذا كانَتِ البَياناتُ تَدْعَمُ بِوضوحٍ الفَرَضِيَّةَ المَوْضوعَةَ، أَوْ لا تَدْعَمُها.
2. إِذا لَمْ تَكُنِ النَّتائِجُ واضِحَةً، فَأَعِدِ التَّفْكيرَ في الكَيْفِيَّةِ الّتي تَمَّ بِها اِخْتِبارُ الفَرَضِيَّةِ وَوَضْعُ خُطَّةٍ جَديدَةٍ.
3. دَوِّنِ النَّتائِجَ لِمُشارَكَتِها مَعَ الآخَرينَ.

◄ **تَأَكَّدْ مِنْ طَرْحِ أَسْئِلَةٍ جَديدَةٍ.**

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

7. **كَيْفَ يَسْتَخْدِمُ العُلَماءُ فَرَضِيَّتَهُم وَالبياناتِ الّتي جَمَعوها في اِسْتِنتاجِ الخُلاصاتِ؟**

_____

_____

_____

_____

_____

8. **اِشْرَحْ لِماذا لا تَزالُ تَحْقيقاتُ العُلَماءِ ذاتَ قيمَةٍ حَتَّى إِذا لَمْ تَكُنِ البَياناتُ تَدعَمُ الفَرَضِيَّةَ؟**

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

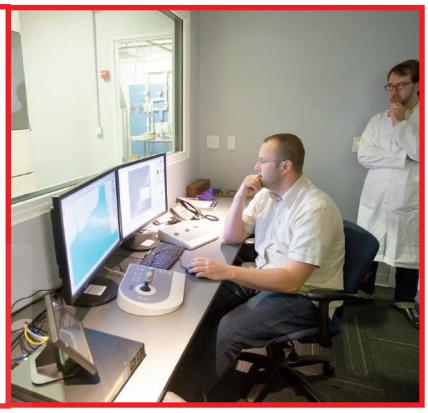
مُلْحوظاتي

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

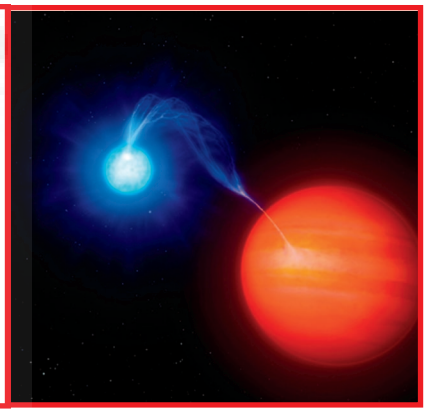
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّصٌ بَصَرِيٌّ

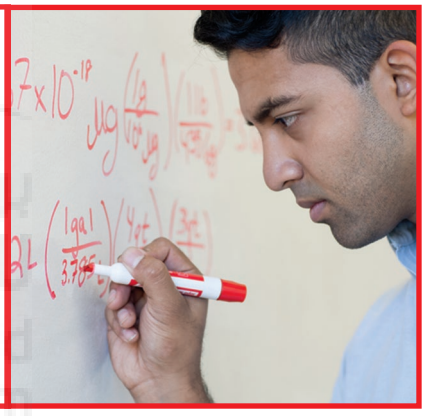
أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِاسْتِعْمالِ كَلِماتٍ مِنْ عِنْدِكَ.



الفَرَضِيّاتُ



تَحْليلُ البَياناتِ



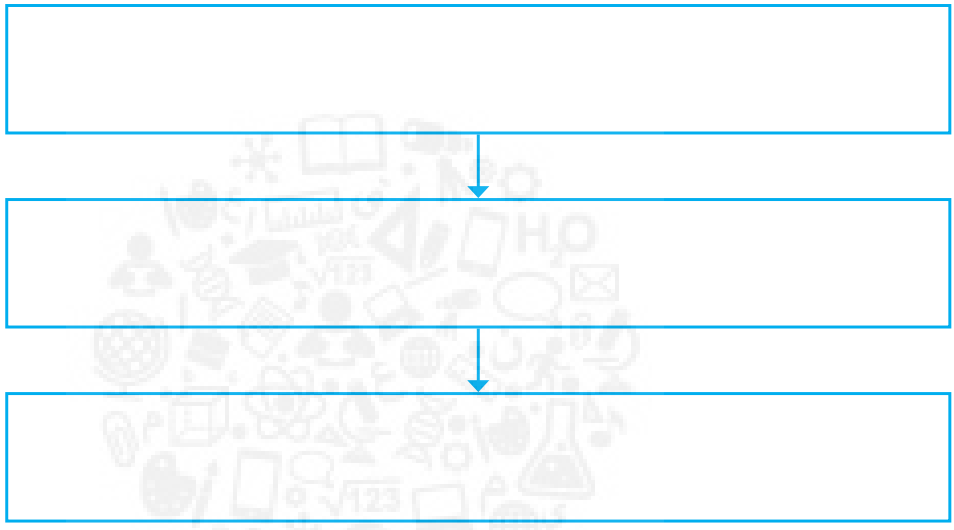
كِتابَةُ الخُلاصاتِ

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ، وَتَحَدَّثْ، وَاكْتُبْ

1 **المُفْرَداتُ** العِبارَةُ الَّتي يُمْكِنُ اِخْتِيارُها لِلْإِجابَةِ عَنْ سُؤالٍ يُطْلَقُ عَلَيها _____

2 **التَّسَلْسُلُ** اِشْرَحْ كَيفَ يُكَوِّنُ العُلَماءُ الفَرَضِيّاتِ.



3 **التفكيرالناقد** ما الطريقة التي استخدمها **دي ماركو وماك لو** لاختبار فرضيتهما؟

_____

_____

4 **الإِعدادُ لِلْاِخْتِبارِ** أَيٌّ مِمّا يَلي تُعَدُّ فَرَضِيَّةً؟

A تَدَحْرَجَتِ الكُرَةُ 5 أَمْتارٍ في 12 ثانيةً.

B إِذا كانَ المُنْحَدَرُ أَكْثَرَ اِنْحِدارًا فَستكونُ دَحْرَجةُ الكُرَةِ أَسْرَعَ.

C الكُرَةُ لَوْنُها أَحْمَرُ وَمَصنوعَةٌ مِنَ المَطّاطِ.

D تُحسَبُ سُرْعَةُ الكُرَةِ بِقِسْمَةِ المَسافَةِ على الزَّمَنِ.

5 **الإِعدادُ لِلْاِخْتِبارِ** إِذا كانَتِ النَّتائِجُ الّتي تَوَصَّلْتُ إِلَيها في الاِسْتِقصاءِ الّذي أَجْرَيْتَهُ لا تَدْعَمُ فَرَضِيَّتَكَ، فَما الّذي يَجِبُ عَلَيْكَ فِعْلُهُ؟

A تَكرارُ الاِسْتِقصاءِ إِلى أَنْ يَتَوافَقَ مَعَ فَرَضِيَّتِكَ.

B لا شَيْءَ.

C تَعديلُ فَرَضِيَّتِكَ.

D تَغْييرُ البَياناتِ.

السُّؤالُ الرَّئيسُ ما العَمَلِيَّةُ الّتي يَسْتَخْدِمُها العُلَماءُ لِجَمْعِ المَعلوماتِ؟

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مَهارَةُ الاِسْتِقْصاءِ: اِسْتِخْدامُ المُتَغَيِّراتِ

لِأَنَّ الماءَ السّاخِنَ يَحتوي على كَمّيَّةٍ أَكْبَرَ مِنَ الطّاقَةِ الّتي يَجِبُ أَنْ يَفقِدَها قَبْلَ التَّجَمُّدِ.

فَمِنَ المُؤَكَّدِ أَنَّهُ لا يَتَجمَّدُ قَبْلَ الماءِ البارِدِ. هذا ما اِعْتَقَدَهُ كَثيرٌ مِنَ النّاسِ، وَلَكِنْ أَرادَ العُلَماءُ أَنْ يَتَأَكّدوا مِنْ صِحَّةِ ذَلِكَ فَقاموا بِإِجراءِ سِلْسِلَةٍ مِنَ التَّجارِبِ، وَدَوَّنوا المَلحوظاتِ.

وَفي هذِهِ التَّجارِبِ غَيَّرَ العُلَماءُ مُتَغَيِّرًا واحِدًا فَقَطْ في كُلِّ مَرَّةٍ، وَقَدْ تَوَصَّلوا بِهَذِهِ الطَّريقَةِ إِلى سَبَبِ النَّتيجَةِ الّتي لاحَظوها. يُطْلَقُ على المُتَغَيِّرِ الّذي غَيَّرَهُ العُلَماءُ المُتَغَيِّرَ المُسْتَقِلَّ. وَقَد اِكْتَشَفوا أَنَّ الماءَ السّاخِنَ يَتَجَمَّدُ بِشَكْلٍ أَسْرَعَ مِنَ الماءِ البارِدِ أَحيانًا، وَيُسَمّى هذا تأْثيرَ مابيمبا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

◀ تَعَلَّمْ ذَلِكَ

عِندَما **تَستخدِمُ المُتَغَيِّراتِ** فأَنْتَ تُغَيِّرُ شَيئًا واحِدًا في كُلِّ مَرَّةٍ لِتَرى مَدى تَأْثيرِهِ في نَتيجَةِ التَّجرِبَةِ، وَيُسَمّى الشَّيْءُ الّذي تُغَيِّرُهُ المُتَغَيِّرَ المُسْتَقِلَّ.

أَمّا النَّتيجَةُ فَهي المُتَغيِّرُ التّابِعُ، وَتَعتَمِدُ طَريقَةُ تَغَيُرِ المُتَغَيِّرِ التّابِعِ على طَريقَةِ تَغَيُّرِ المُتَغَيِّرِ المُسْتَقِلِّ.

بِالنِّسبَةِ إِلى هذِهِ التَّجرِبَةِ نَجِدُ أَنَّ المُتَغَيِّرَ المُسْتَقِلَّ هو دَرجَةُ الحَرارَةِ الأَوَّلِيَّةِ لِلماءِ، وَالمُتَغَيِّرُ التّابِعُ هوَ الزمن الّذي يَسْتَغْرِقُهُ الماءُ لِيَصِلَ إِلى دَرجَةِ التَّجَمُّدِ.

تُغيِّرُ دَرجَةَ الحَرارةِ الأَوَّليّةِ لِلماءِ، وَتُدوّنُ مَدى تأثيرِ ذَلِكَ على الزمن المُسْتَغْرَقِ لِتَجَمُّدِ الماءِ.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التركيز على المهارات

جَرِّبْ ذَلِكَ

المواد **ماءٌ ساخِنٌ، ماءٌ بارِدٌ، أَكوابٌ بلاستيكيَّةٌ، مِقياسُ حَرارَةٍ، مُلْصَقاتٌ، مِخْبارٌ مُدَرَّجٌ، مُجَمِّدٌ.**

1. ضَعْ 120 mL مِنَ الماءِ السّاخِنِ في كُوبٍ، وَاكْتُبْ على هذا الكُوبِ «ماء ساخِن»، وَضَعْ 120 mL مِنَ الماءِ المُثَلَّجِ في كُوبٍ آخَرَ، وَاكْتُبْ على هذا الكُوبِ «ماء مُثَلّج»، وَضَعْ 80 mL مِنَ الماءِ المُثَلَّجِ وَ 40 mL مِنَ الماءِ السّاخِنِ في كُوبٍ ثالِثٍ، وَاكْتُبْ على هذا الكُوبِ «ماء بارِد»، وَضَعْ 80 mL مِنَ الماءِ السّاخِنِ وَ 10 mL مِنَ الماءِ المُثَلَّجِ في كوبٍ رابِعٍ، وَاكْتُبْ على هذا الكُوبِ «ماء دافِئ».
2. سَجِّلْ دَرَجَةَ حَرارَةِ كُلِّ كُوبٍ في الجَدْوَلِ، فَسَيكونُ ذَلِكَ هو المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ.
3. ضَعِ الأَكوابَ كُلَّها في مُجَمِّدٍ واحِدٍ، وَيَجِبُ أَنْ تَكونَ الأَكوابُ قَريبَةً مِنْ بَعضِها، وَفي المُسْتَوى نَفْسِهِ داخِلَ المُجَمِّدِ.
4. تَحَقَّقْ مِنَ الأَكوابِ داخِلَ المُجَمِّدِ كُلَّ 10 دَقائِقَ، وَسَجِّلْ زَمَنَ بِدايَةِ تَجَمُّدِ الماءِ في كُلِّ كُوبٍ، ثُمَّ سَجِّلْ زَمَنَ تَجَمُّدِ الماءِ تَمامًا في كُلِّ كُوبٍ، وَسَتكونُ هذِهِ هي المُتَغَيِّراتُ التّابِعَةُ.
5. سَجِّلِ البَياناتِ في الجَدْوَلِ.

الزمن المُسْتَغْرَقُ لِلتَّجَمُّدِ		
دَرجةُ الحَرارةِ	يَبدأُ التَّجَمُّدُ	يَكْتَمِلُ تَجَمُّدُهُ
الماءُ السّاخِنُ (°C)		
الماءُ الدّافِئُ (°C)		
الماءُ الفاتِرُ (°C)		
الماءُ البارِدُ (°C)		

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تَنمِيةُ المَهارةِ

◀ طَبِّقْ ذَلِكَ

1. ما الماءُ الّذي تَجَمّدَ أَوَّلًا: المُثَلَّجُ أَمِ البارِدُ أَمِ الدّافِئُ أَمِ السّاخِنُ؟ كَرّرِ التَّجرِبةَ لِلتَّأَكُّدِ مِنَ النَّتائِجِ الّتي تَوَصَّلْتَ إِلَيها.

2. غَيّرَ العُلَماءُ المُتَغَيِّرَ المُسْتَقِلَّ لِمَعرِفَةِ تَأْثيرِ مابيمبا. فَما الّذي تَعَلَّمْتَهُ مِنَ النّتائِجِ؟ هَلْ تَتَّفِقُ على حُدوثِ تَأثيرِ مابيمبا؟

3. بِرَأْيِكَ، ما الّذي سَيَحدثُ إِذا اِسْتَخْدَمْتَ ماءً مُتَجَمِّدًا تَقريبًا أَوْ حَتّى ماءً دَرجَةُ حَرارَتِهِ أَعلى؟ هَلْ سَتَسْتَخدِمُ المُتَغَيِّرَ المُسْتَقِلَّ نَفْسَهُ أَيْضًا؟ **اِسْتَخْدِمِ المُتَغَيِّراتِ**، وَسَجِّلِ البَياناتِ عَنْ هذا الاِسْتِقْصاءِ، ثُمَّ اِسْتَخْدِمِ البَياناتِ لِتُساعِدَكَ على تَكوينِ رَأْيٍ عَنْ كَيْفيّةِ تَجَمُّدِ الماءِ.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 3

أدوات العالِم

حقوق الطبع محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

يَستخدِمُ العُلَماءُ أَنواعًا مُختلِفَةً وَمُتَنوِّعَةً مِنَ الأَدواتِ لِجَمْعِ المَعلوماتِ، فَكيفَ يَسْتَخدِمُ العُلَماءُ المَعلوماتِ الّتي يَجْمَعونَها؟

السُّؤالُ الرَّئيسُ

كَيْفَ يَقومُ العُلَماءُ بِجَمْعِ البَياناتِ وَتَحليلِها وَتَبادُلِها؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

كَيْفَ يُمْكِنُكَ تَصميمُ نَموذَجٍ لِغُرْفَةِ الصَّفِّ؟

الهَدَفُ

يوضح الرسم المقياسي الشيء بحجمه الدقيق باستثناء أن كل المقاييس تكبر أو تصغر بمقدار معين، يسمى مقياس الرسم. في هذا النشاط، ستمثّل غرفة الصف في رسم مقياسي.

المواد

- وَرَقةُ رَسْمٍ بَياني 1-cm
- عصا مِتريّة

الإجراءُ

1. **القياسُ** اِسْتَخْدِمْ عَصا مِتريَّةً لِقياسِ طُولِ غُرفَةِ الصَّفِّ وَعَرضِها بِالأَمْتارِ. لاحِظْ أَماكِنَ الأَبوابِ والنَّوافِذِ والمَقاعِدِ وَأَحجامِها.

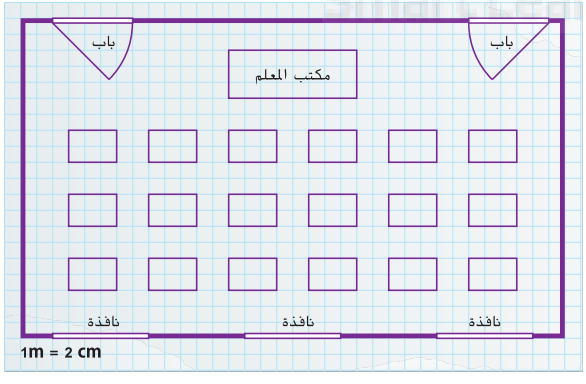
2. سَجِّلْ أَبعادَ كُلِّ عُنْصُرٍ في جَدْوَلِ بَياناتٍ. سَوفَ تَختلِفُ الإِجاباتُ.

العُنْصُرُ	القياسُ بِالأمتارِ	اِضْرِبْ في 2	مِقياسُ الرَّسْمِ (cm)

3. **اِستخدامُ الأَرقامِ** في الرَّسْمِ المِقياسيِّ كُلُّ مِتْرٍ واحِدٍ يُساوي سَنتيمترينِ. اِضْرِبْ كُلَّ قياسٍ في الجَدوَلِ في 2 cm وَسَجِّلِ الأَرقامَ في الجَدوَلِ. مِقياسُ الرَّسْمِ هو 1 m = 2 cm.

4. اُرْسُمْ مُخَطَّطَ الأَرْضِيَّةِ على وَرَقَةِ رَسْمٍ بَيانِيٍّ، وَتَأَكَّدْ مِنْ تَوضيحِ مِقياسِ الرَّسْمِ على الرَّسْمِ.

4 الخطوة



McGraw-Hill Education © محفوظة لصالحمؤسسة حقوق الطبع والتأليف

نَشاطٌ اِسْتِقْصائِيٌّ

الاِسْتِنْتاجاتُ

5 **أَسْتَدِلُّ** كَيْفَ سَيَكونُ شَكْلُ رَسْمِكَ عِنْدَما تَسْتَخْدِمُ مِقياسًا مُخْتَلِفًا؟

6 **التَّواصُلُ** ما وَجْهُ المُقارَنَةِ بَيْنَ رَسْمِكَ وَرَسْمِ زُمَلائِكَ في الصَّفِّ؟ هَلْ تَكونُ لِلأَشْياءِ الأَحْجامُ نَفْسُها؟ اِشْرَحْ. كَيْفَ يُمْكِنُكَ تَحسينُ رَسْمِكَ؟

استكشف المزيد

أُرْسُمْ غُرْفَتَكَ في مَنْزِلِكَ في ذاكِرَتِكَ، مَعَ تَقديرِ قِياساتِ الأَشْياءِ في غُرْفَتِكَ وَعَرْضِ الغُرْفَةِ وَطولِها، وَقارِنْ بَيْنَ هذا الرَّسْمِ وَالرَّسْمِ المِقياسِيِّ لِغُرفَةِ الصَّفِّ.

الاِسْتِقْصاءُ المَفْتوحُ

كيفَ يَستَخْدِمُ العالِمُ رَسْمًا مِقياسِيًّا لِتَمثيلِ أَحَدِ الكائِناتِ المِجْهَرِيَّةِ؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح المؤسسة حقوق الطبع والتأليف

ما أَنْواعُ البَياناتِ؟

لَقَدْ تَعَلَّمْتَ أَنَّ المَعلوماتِ الّتي يَتِمُّ جَمْعُها في أَثْناءِ تَحقيقٍ مُعَيَّنٍ تُسَمّى بَياناتٍ. وَفي التَّحقيقِ العِلْمِيِّ تَرتَبِطُ البَياناتُ الّتي يَجمعُها العُلَماءُ بِالفَرَضِيّةِ، وَتُتيحُ هذِهِ البَياناتُ لِلعُلَماءِ إِمكانِيَّةَ الإِجابَةِ عَنْ الأَسئِلَةِ، وَيُمكِنُ أَنْ تَدعَمَ فَرَضيّاتِهِمْ أَوْ تَدحَضَها.

البَياناتُ الكَمّيّةُ وَالنَّوْعِيَّةُ

يوجَدُ نَوْعانِ رَئيسانِ مِنَ البَياناتِ هُما: البَياناتُ النَّوعِيَّةُ وَالكَمّيَّةُ: **البَياناتُ الكَمِّيَّةُ** هي بَياناتٌ يُمْكِنُ قياسُها، وَهي عِبارَةٌ عَنْ أَعدادٍ أَوْ كَمِّيّاتٍ، وَيُعَدُّ كُلٌّ مِنَ الطُّوْلِ وَالعَرْضِ وَالارتفاعِ وَالكُتْلَةِ وَالوَزْنِ أَمْثِلَةً لِلبَياناتِ الكَمّيّةِ.

البَياناتُ النَّوعِيَّةُ هي بَياناتٌ وَصفِيَّةٌ لا يُمكِنُ قِياسُها، وَيُعَدُّ كُلٌّ مِنَ الأَلوانِ وَالرّوائِحِ أَمْثِلَةً على البَياناتِ النَّوْعِيَّةِ.

كَيْفَ سَتَصِفُ الأَشياءَ أَدْناهُ؟

الحَجْمُ مِثالٌ على البَياناتِ الكَمِّيَّةِ، وَاللَّوْنُ مِثالٌ على البَياناتِ النَّوْعِيَّةِ. ▼

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوَصْفُ وَالتَّفسيرُ

الوَصْفُ هوَ مُلَخّصٌ لِلْمَلحوظاتِ، وَيُمكِنَ أَنْ يَكونَ الوَصْفُ لَفظيًّا أَوْ كِتابيًّا، وَيُمكِنُ أَنْ تَشمَلَ المُواصَفاتُ أَنواعًا مُختَلِفَةً مِنَ المَلحوظاتِ حَوْلَ شَيْءٍ أَوْ حَدَثٍ مُعَيَّنٍ بِما في ذَلِكَ الرّوائِحُ أَوِ الأَلوانُ أَوِ الأَصواتُ، وَيَستخدِمُ العُلَماءُ أَنواعًا مُختَلِفَةً مِنَ البَياناتِ.

التَّفسيرُ هوَ شَرْحٌ لِلمَلحوظاتِ، وَيُمكِنُ أَن يَشرحَ العُلَماءُ كَيفيّةَ حُدوثِ شَيْءٍ ما أَوْ سَبَبَ ذَلِكَ.

الدِّقَّةُ وَالضَّبْطُ

يُعَدُّ تَحديدُ ما إذا كانَتِ البَياناتُ دَقيقةً أَوْ لا إِحْدى طَرائِقِ تَقييمِ البَياناتِ الكَمّيَّةِ.

الدِّقَّةُ هيَ مَدى قُرب قيمة تم قياسُها مِنَ القيمَةِ الصَّحيحَةِ، وَيُمكِنُ أَنْ تُحَدِّدَ أَدواتُ القياسِ دِقَّةَ المَقاييسِ، كَما أَنَّ الشَّخْصِ الَّذي يَقومُ بِالقياساتِ يُمكِنَ أَنْ يُؤَثِّرَ على الدِّقَّةِ.

مختبر سريع

لِمَعرِفَةِ المَزيدِ حَوْلَ عَمَلِيَّةِ الاِسْتِقصاءِ طَبِّقِ التَّجرِبَةَ السَّريعَةَ في دَليلِ الأَنْشِطَةِ المُخْتَبَرِيَّةِ.

الضَّبْطُ هوَ القُدْرَةُ على تكرارِ أَداءِ مَهمَّةٍ مُعَيَّنَةٍ مَعَ وُجودِ القَليلِ مِنَ الاِخْتِلافاتِ.

دَفْتَرُ العُلوم

سَتَقومُ بِتَسجيلِ البَياناتِ الّتي جَمَعْتَها في دَفْتَرِ العُلومِ الخاصِّ بِكَ.

قُمْ بِتَدوينِ مَلحوظاتِكَ في وَقْتِ التَّحقيقاتِ العِلْمِيَّةِ، وَيُمكِنُ أَنْ تُنسى تَفاصيلُ مُهِمّةٌ إِذا انْتَظَرْتَ لِعِدَّةِ ساعاتٍ أَوْ أَيّامٍ قَبْلَ أَنْ تُدَوِّنَ مَلحوظاتِكَ. كما يَجِبُ أَنْ تَتأَكَّدَ مِنْ تَنظيمِ دَفْتَرِكَ، فَسَيُساعِدُكَ ذَلِكَ في العُثورِ على البَياناتِ الّتي جَمَعْتَها سابِقًا، وَابْدَأْ مُدخلاتِكَ – دائِمًا– بِتَسجيلِ التّاريخِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

1. **ما الّذي يُمكِنُكَ فِعْلُهُ لِلْحِفاظِ على الدِّقَّةِ عِنْدَ تَسجيلِ البَياناتِ في دَفْتَرِ العُلومِ الخاصِّ بِكَ؟**

2. **ما العَوامِلُ الّتي قَدْ تُسَبِّبُ وُجودَ اخْتِلافٍ في البَياناتِ الّتي يَتِمُّ جَمْعُها في أَثناءِ تَحقيقٍ مُعَيَّنٍ؟**

الدِّقَّةُ في القياسِ

قِراءَةُ صُورَةٍ

أَيُّ مِسْطَرَةٍ تَتميَّزُ بِدِقَّةٍ أَكبرَ؟

الدَّليلُ: أَيُّ مِسْطَرَةٍ تُسْتَخْدَمُ مِقياسًا أَصْغَرَ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ يَنْقُلُ العُلَماءُ البَياناتِ؟

يَحتاجُ أَيُّ شَخْصٍ يَتعامَلُ مَعَ الأَعدادِ، وَيُقارِنُ بينَ القياساتِ، أَوْ يَجمَعُ البَياناتِ إِلى طَريقَةٍ مُنَظَّمَةٍ لِجَمْعِ البَياناتِ وَتَحليلِها وَعَرضِها، وَتُسَهِّلُ الجَداوِلُ وَالتَّمثيلاتُ البَيانيّةُ وَالإِحصائِيَّةُ على العُلَماءِ فَهْمَ البَياناتِ الخاصَّةِ بِهِمْ وَمُشارَكَتَها مَعَ الآخَرينَ.

التَّمثيلاتُ البَيانِيَّةُ

تُسْتَخدَمُ التَّمثيلاتُ البَيانيَّةُ لِتَنظيمِ البَياناتِ وَتَلخيصِها بِطَريقَةٍ بَصَرِيَّةٍ. وَعِندَما يُحَلِّلُ العُلَماءُ البَياناتِ فَإِنَّ العَلاقاتِ بينَ البَياناتِ تَكونُ مَرئِيَّةً بِدَرَجَةٍ أَكثَرَ وُضوحًا عادَةً عِنْدَما يَتِمُّ تَمثيلُ البَياناتِ في رَسْمٍ بَيانِيٍّ. وَتُوجَدُ ثَلاثَةُ أَنواعٍ مِنَ التَّمثيلاتِ البَيانِيَّةِ، وَهِيَ التَّمثيلاتُ البَيانِيَّةُ بِالأَعْمِدَةِ، وَالخَطِّيَّةِ وَالدّائِرِيَّةِ، وَكَذلِكَ الخَرائِطُ.

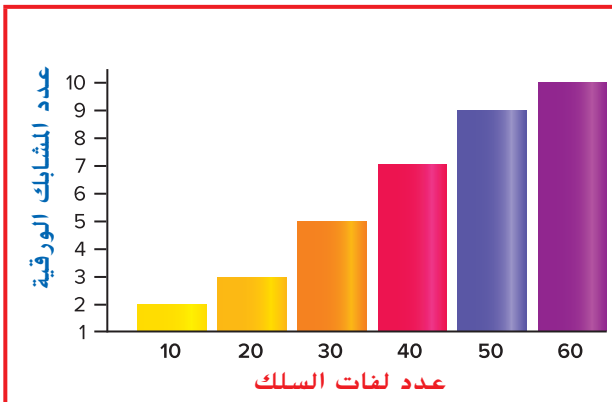
الجَداوِلُ

تَعرِضُ الجَداوِلُ بَياناتٍ في صُفوفٍ وَأَعمِدَةٍ حَتّى تَسْهُلَ قِراءَتُها وَفَهْمُها، كَما تَجعَلُ الجَداوِلُ رُؤيَةَ البَياناتِ بِنَظرَةٍ سَريعَةٍ أَكثَرَ سُهولَةً.

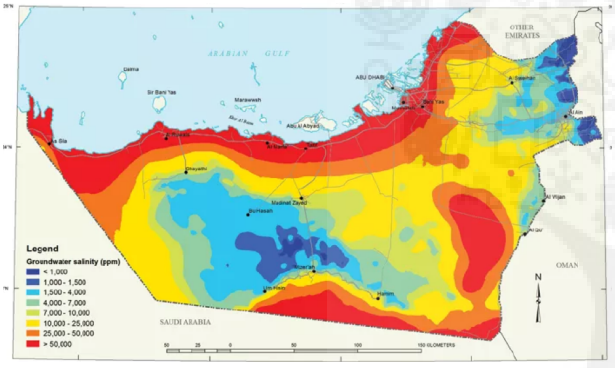
يُمْكِنُ تَمثيلُ البَياناتِ في أَحَدِ الجَداوِلِ في فِقْرَةٍ مُعَيَّنَةٍ، وَلَكِنْ قَدْ يَكونُ مِنَ الصَّعْبِ اِسْتِخلاصُ الحَقائِقِ وَعَقْدُ مُقارَناتٍ.

وَتوجَدُ عَناوينُ لِلْأَعْمِدَةِ وَالصُّفوفِ تُخْبِرُكَ بِنَوْعِ البَياناتِ في كُلِّ جُزْءٍ مِنَ الجَدْوَلِ، وَتُسْتَخْدَمُ هَذِهِ الجَداوِلُ – عادَةً– عِنْدَ جَمْعِ البَياناتِ أَيضًا.

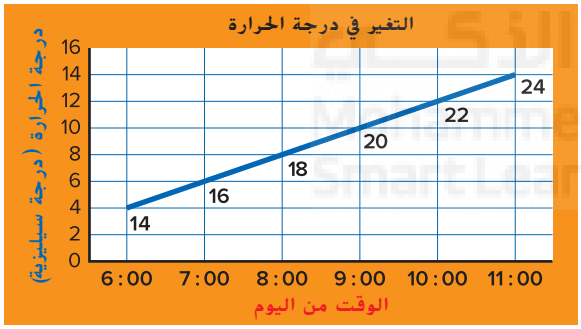
يَتِمُّ اِسْتِخْدامُ أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ التَّمْثيلاتِ البَيانِيَّةِ لِعَرْضِ أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ البَياناتِ. ◄



التَّمثيلاتُ البَيانِيَّةُ بِالأَعمِدَةِ تَستخدِمُ التَّمثيلاتُ البَيانِيَّةُ بِالأعمِدَةِ أَعمِدَةً لِعَرْضِ العَلاقاتِ بَيْنَ المُتَغَيِّراتِ. وَيُوَضِّحُ هذا الرَّسْمُ البَيانِيُّ كَيْفَ يُؤَثِّرُ عَدَدُ لَفّاتِ السِّلْكِ المَلفوفِ حَوْلَ مِسْمارٍ على عَدَدِ المَشابِكِ الوَرَقِيَّةِ الّتي يُمكِنُ أَنْ يَجذِبَها مِغناطيسٌ كَهرَبائِيٌّ.



التَّمثيلاتُ البَيانِيَّةُ بِواسِطَةِ الخَرائِطِ تُستخدَمُ التَّمثيلاتُ البَيانِيَّةُ بِواسِطَةِ الخَرائِطِ الّتي في الرَّسْمِ لِعَرْضِ نِسْبَةِ مُلوحَةِ المِياهِ الجَوْفِيَّةِ في دَوْلَةِ الإِماراتِ العَرَبِيَّةِ المُتَّحِدَةِ.



التَّمثيلاتُ البَيانِيَّةُ الخَطِّيَّةُ تُوَضِّحُ العَلاقاتِ بينَ مُتَغَيِّرَيْنِ، كما يوجَدُ فيها خَطٌّ يَربطُ بينَ نقاطِ البَياناتِ. وَيُوَضِّحُ هذا الرَّسْمُ البَيانِيُّ العَلاقَةَ بينَ دَرَجَةِ الحَرارَةِ وَالزَّمَنِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الإحصائيّاتُ

يَتِمُّ اِسْتِخدامُ الإحصائيّاتِ بِالإضافَةِ إلى الجَداوِلِ وَالرّسوماتِ البَيانِيَّةِ لِتَلخيصِ البَياناتِ وَتَقييمِها، وَيَتِمُّ اِسْتِخْدامُ المُتَوسِّطِ الحِسابِيِّ وَالوَسيطِ وَالمَدى لِتَلخيصِ مَجموعَةٍ مِنَ البَياناتِ الكَمّيَّةِ.

المُتَوَسِّطُ الحِسابِيُّ لِمَجْموعَةٍ مِنَ البَياناتِ عِبارَةٌ عَنْ مَجْموعِ الأَرقامِ في مَجْموعَةِ البَياناتِ مَقسومَةً على عَدَدِ الإدخالاتِ في مَجْموعَةِ البَياناتِ.

الوَسيطُ هوَ الرَّقَمُ الأَوْسَطُ في مَجْموعَةِ بَياناتٍ عِنْدَ تَرتيبِ البَياناتِ تَرتيبًا عَدَديًّا.

المَدى مَجْموعَةٌ مِنَ البَياناتِ تُمَثِّلُ الاِخْتِلافَ بينَ القِيَمِ العُظْمى وَالصُّغرى.

يَجْمَعُ العُلَماءُ كَمّيّاتٍ كَبيرَةً مِنَ البَياناتِ في أَثْناءِ التَّحقيقاتِ، وَحَتّى في التَّحقيقاتِ المُتَكَرِّرَةِ تَخْتَلِفُ البَياناتُ عادَةً.

وَيُمْكِنُ أَنْ تَختَلِفَ البَياناتُ وَفقًا لِقياسٍ أَوْ جَمْعِ بَياناتٍ غَيْرِ مُتَّسِقَةٍ أَوْ بِسَبَبِ قياسٍ غَيْرِ دَقيقٍ أَوْ مُتَغيّراتٍ لا يُمكِنُ التَّحكُّمُ فيها.

وَبِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ العُلَماءَ يُحاوِلونَ جَعْلَ بَياناتِهِمْ دَقيقَةً بِقَدْرِ الإمْكانِ، فَإِنَّ بَعْضَ الاِخْتِلافاتِ تَكونُ مَقبولَةً، وَيُسْتَخْدَمُ المَدى كَقياسٍ لِكَمّيَّةِ المُتَغَيِّرِ في مَجموعَةِ بَياناتٍ، وَيَتِمُّ اِسْتِخْدامُ الوَسيطِ أَوْ المُتَوَسِّطِ الحِسابِيِّ لِتَلخيصِ البَياناتِ الّتي بِها اِخْتِلافٌ، وَتُتيحُ الإحصائيّاتُ لِلْعُلَماءِ إمكانيَّةَ الحُكْمِ على أَهميَّةِ البَياناتِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. كَيْفَ يُساعِدُ تَنظيمُ البَياناتِ العُلَماءَ على التَّواصُلِ؟

_____

_____

_____

يَتِمُّ تنظيمُ البَياناتِ – عادَةً – عَنْ طَريقِ حِسابِ المُتَوَسِّطِ الحِسابِيِّ وَالوَسيطِ وَالمَدى. ◀

جَمْعُ الإحصائيّاتِ

المتوسط الحسابي الشهري لدرجة الحرارة في أحد المُدُن

الشهر	درجة حرارة (C°)
يناير	9.9
فبراير	11.6
مارس	15.1
أبريل	19.1
مايو	23.0
يونيو	26.6
يوليو	27.7
أغسطس	27.6
سبتمبر	25.1
أكتوبر	19.6
نوفمبر	14.4
ديسمبر	10.8

حِسابُ المُتَوَسِّطِ الحِسابِيِّ

1. اِجْمَعْ مَجْموعَةَ الأَعدادِ في مَجْموعَةِ البَياناتِ.
9.9 + 11.6 + 15.1 + 19.1 + 23.0 + 26.6 + 27.7 + 27.6 + 25.1 + 19.8 + 14.4 + 10.8 = 230.7
2. اِقْسِمْ عَدَدَ المُدخَلاتِ على مَجموعَةِ البَياناتِ.
230.7/12 = 19.2°C .

حِسابُ الوَسيطِ

1. رَتِّبِ الأَرقامَ في مَجْموعَةِ البَياناتِ مِنَ الأَصْغَرِ إلى الأَكْبَرِ.
9.9، 10.8، 11.6، 14.4، 15.1، 19.1، 19.8، 23.0، 25.1، 26.6، 27.6، 27.7
2. حَدِّدِ الرَّقَمَ الأَوْسَطَ في مَجموعَةِ البَياناتِ. إذا كانَتْ مَجموعَةُ البَياناتِ تَشمَلُ عَدَدًا زَوْجِيًّا مِنَ المُدْخَلاتِ فاجْمَعِ العَدَدَيْنِ الأَوْسَطَيْنِ، وَاقْسِمْهُما على 2 (19.1 + 19.8)/2 = 19.5°C

حِسابُ المَدى

1. حَدِّدْ أَكْبَرَ الأَرقامِ وَأَصْغَرَها في مَجْموعَةِ البَياناتِ.
أَكْبَرُ رَقَمٍ = 27.7
أَصْغَرُ رَقَمٍ = 9.9
2. اِطْرَحْ أَصْغَرَ رَقَمٍ مِنْ أَكْبَرِ رَقَمٍ.
27.7 − 9.9 = 17.8°C

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أَمانُ المُختبَرِ

مِنَ المُهِمِّ اِرْتِداءُ مَلابِسَ واقِيَةٍ، وَتَوفيرُ المُعدّاتِ اللّازِمَةِ عِنْدَ إِجراءِ التَّحقيقاتِ العِلميَّةِ.

كَيْفَ يُمْكِنُنا البَقاءُ في أَمانٍ في المُخْتَبَرِ؟

سَتُنَفِّذُ في مُخْتَبَرِ العُلومِ العَديدَ مِنْ أَنواعِ التَّحقيقاتِ، وَقَبْلَ إِجرائِها يَجِبُ عَلَيْكَ أَنْ تَتعلَّمَ أَوَّلًا كَيْفيَّةَ الحِفاظِ على أَمانِكَ أَنْتَ وَالآخَرينَ بِاتِّخاذِ تَدابيرِ الأَمانِ اللّازِمَةِ.

يَجِبُ عَليكَ دائِمًا التَّفكيرُ قَبْلَ التَّصَرُّفِ، سَواءٌ أَكانَ ذلِكَ في المُخْتَبَرِ أَمْ في الحَقْلِ، كما عَليكَ اتِّباعُ إِرشاداتِ مُعَلِّمِكَ.

اِرْتَدِ دائِمًا المَلابِسَ الواقِيَةَ وَالمُعدّاتِ المُناسِبَةَ لِإِجراءِ التَّحقيقِ الّذي تُنَفِّذُهُ، وَتَعَرَّفْ إِلى مَكانِ مُعدّاتِ الأَمانِ، وَتَعَلَّمْ كَيْفَ يَجِبُ اِسْتِخْدامُها، وَاقْرَأِ التَّوْجيهاتِ دائِمًا قَبْلَ بَدْءِ التَّحقيقِ، وَإِذا كانَتْ لَدَيْكَ أَيَّةُ أَسْئِلَةٍ فاطْرَحْها على مُعَلِّمِكَ، كما يَجِبُ عَلَيْكَ غَسْلُ يَدَيْكَ دائِمًا قَبْلَ التَّحقيقِ وَبَعْدَهُ.

قِراءَةُ صورَةٍ

كيفَ تَظَلُّ هذِهِ الطّالِبَةُ في أَمانٍ بَيْنَما هي تُنَفِّذُ تَحقيقًا؟

الدَّليلُ: أُنْظُرْ إِلى ما تَرتَديهِ.

_____

_____

عِنْدَ التَّعامُلِ مَعَ أَيِّ نَوْعٍ مِنَ الحَيواناتِ فَمِنَ المُهِمِّ أَنْ تَكونَ حَذِرًا، وَأَنْ تَتعامَلَ مَعَ الحَيَوانِ بِعِنايَةٍ، فَحَتّى الحَيواناتِ الصَّغيرَةِ يُمكِنُ أَنْ تَكونَ خَطيرَةً وَغاضِبَةً إِنْ لَمْ يَتِمَّ التَّعامُلُ مَعَها بِشَكْلٍ صَحيحٍ.

سَيُرشِدُكَ مُعَلِّمُكَ حَوْلَ التَّعامُلِ الصَّحيحِ مَعَ الحَيواناتِ، وَلا تَنْسَ غَسْلَ يَدَيْكَ دائِمًا قَبْلَ وَبَعْدَ التَّعامُلِ مَعَها.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

4. **لِماذا مِنَ المُهِمِّ اتِّباعُ الإِرشاداتِ عِنْدَ إِجراءِ تَحقيقاتٍ عِلْمِيَّةٍ؟**

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مَلحوظاتي

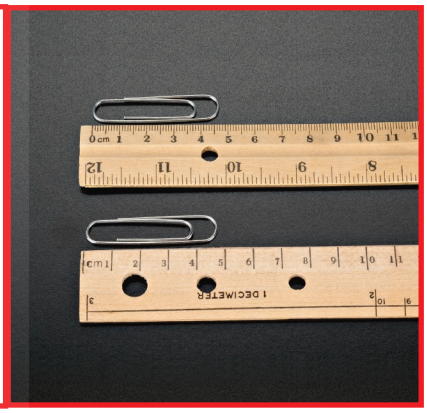
برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّص بَصَرِيٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِأُسلوبِكَ.

أَنْواعُ البَيانات _____



أدواتُ القياسِ _____

إِجْراءاتُ الأَمانِ في المُخْتَبَرِ _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ، وَتَحَدَّثْ، وَاكْتُبْ

1 المُفرداتُ يَستخدِمُ العُلَماءُ _____ حتّى يَتِمَّ تَكرارُ المَهامِّ مَعَ وُجودِ اِخْتِلافاتٍ قَليلةٍ.

2 الاِسْتِنتاجاتُ كيفَ يُمْكِنُك التَّأَكُّدُ مِنْ دِقَّةِ قياساتِكَ؟

القَرائِنُ النَّصِّيَّةُ	اِستنتاجاتٌ

3 التَّفكيرُ النّاقِدُ ما أَدواتُ الأَمانِ الّتي يَجِبُ اِرْتِداؤُها في أَثْناءِ التَّعامُلِ مَعَ المَوادِّ الكيميائيّةِ الخَطيرةِ؟

_____

4 التَّفكيرُ النّاقِدُ اُذْكُرْ أَمْثِلَةً لِلْبَياناتِ النَّوْعِيَّةِ.

A اللَّونُ وَالكُتْلَةُ.
B اللَّوْنُ وَالرّائِحَةُ.
C الرّائِحَةُ وَالحَجْمُ.
D الوَزنُ وَالكُتْلَةُ.

5 الإِعدادُ لِلاختبارِ ماذا تُمَثِّلُ الإحصائِيّاتُ لِلرَّقَمِ الأَوْسَطِ في مَجموعَةِ بَياناتٍ؟

A المُتَوسِّطَ الحِسابيَّ
B الوَسيطَ
C المدى
D المِنْوالَ الإحصائيَّ

السُّؤالُ الرَّئيسُ كَيْفَ يَجْمَعُ العُلَماءُ البَياناتِ، وَيُحَلِّلونَها، وَيُلَخِّصونَها، وَيَنقلونَها؟

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مَهارَةُ الاِسْتِقصاءِ: اِسْتِخدامُ الأَعْدادِ

عِندَما يَستخدِمُ العُلَماءُ **الأَعدادَ** فَإِنَّهُمْ يَجْمَعونَ الأَعدادَ، أَوْ يَطْرَحونَها، أَوْ يَضربونَها، أَوْ يُقَسِّمونَها، أَوْ يُحْصُونَها، أَوْ يُرَتِّبونَها لِشَرْحِ البَياناتِ وَتَحليلِها.

تَتَميَّزُ مَداراتِ كُلِّ كَوْكَبٍ في النِّظامِ الشَّمسيِّ بِأَنَّ لَها أَنصافَ أَقْطارٍ مُخْتَلِفَةً، وَهذا يَعني أَنَّ كُلَّ كَوْكَبٍ يَسْتَغرِقُ مُدَّةً زَمَنيَّةً مُخْتَلِفَةً لِلدَّورانِ حَوْلَ الشَّمْسِ، وَكُلَّما ازدادَ نِصْفُ قُطْرِ مَدارِ الكَوْكَبِ اِزْدادَتِ الفَترَةُ الزَّمَنيَّةُ لِلدَّوْرَةِ، فَكَمْ سَيَكونُ عُمرُكَ إِذا كُنْتَ تَعيشُ على كَوْكَبٍ مُخْتَلِفٍ؟

◄ تَعَرَّفْ إِلى ذَلِكَ

يُوَضِّحُ مُخَطَّطُ الكَواكِبُ الزمن الّذي يَسْتَغْرِقُهُ كُلُّ كَوْكَبٍ لِلدَّورانِ حَوْلَ الشَّمْسِ بِالأَيّامِ أَوْ بِالسَّنواتِ الأَرْضِيَّةِ.

يَسْتَخْدِمُ العُلَماءُ **الأَعدادَ** لِلْمُقارَنَةِ بينَ مُدَّةِ الدَّوَرانِ لِلْكَواكِبِ الأُخْرى في نِظامِنا الشَّمْسِيِّ وَمُدَّةِ دَوَرانِ كَوْكَبِ الأَرْضِ. وَيُمْكِنُكَ القِيامُ بِذَلِكَ عَنْ طَريقِ تَقسيمِ مُدّةِ الدَّوَرانِ لِكَوْكَبٍ مُعَيّنٍ على وَقْتِ دَوَرانِ الأَرضِ.

عَلى سَبيلِ المِثالِ تَسْتَغرِقُ الأَرضُ 365.25 يَومًا لِلدَّورانِ حَوْلَ الشَّمْسِ، وَيَسْتَغرِقُ كَوْكَبُ المَرّيخِ 687 يَومًا لإِكمالِ دَوْرَتِهِ. وَإِذا قَسَّمْتَ الزمن الّذي يَسْتَغرِقُهُ كَوْكَبُ المَرّيخِ لِإِكمالِ دَوْرَتِهِ على الزمن الّذي تَسْتَغرِقُهُ الأَرضُ لِإِكمالِ دَوْرَتِها فَسَتَحصُلُ على 1.88 فَيَسْتَغرِقُ كَوْكَبُ المَرّيخِ ضِعْفَ المُدَّةِ الزَّمنيّةِ الّتي تَسْتَغرِقُها الأَرضُ تَقريبًا لإِكمالِ دَوْرَتِها.

إِذا كانَ عُمرُكَ هو 62 عامًا بِالسِّنينَ الأَرضيَّةِ فَكَمْ يَكونُ عُمرُكَ بِسَنواتِ كَوْكَبِ المَرّيخِ؟ وَنِسبَةُ دَوْرَةِ كَوْكَبِ المَرّيخِ إِلى كَوْكَبِ الأَرضِ هي 1.88. اِقْسِمْ عُمرَكَ على نِسبَةِ كَوْكَبِ الأَرضِ إِلى الكَوْكَبِ لِحسابِ عُمرِكَ على كَوْكَبٍ مُعَيَّنٍ.

الكوكب	الدوران (أيام)	نسبة الأرض إلى الكوكب	العمر على الكوكب
عطارد			
الزهرة			
الأرض	365	1	62
المريخ	687	1.88	33
المشترى			
زحل			
أورانوس			
نبتون			

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

جَرِّبْ ذَلِكَ

1 قُمْ بِإعدادِ مُخَطَّطٍ يَشملُ العَناوينَ مِثلَ المُخَطَّطِ المُوَضَّحِ، وَسَجِّلْ بَياناتِ الدَّورانِ مِنَ المُخَطَّطِ في الرَّسمِ التَّخطيطيِّ لَدَيْكَ.

الكَوكَبُ	الدّورةُ (بِالأيّامِ)	نِسبةُ الأَرضِ إلى الكَوكبِ	السِّنُّ على الكَوكبِ
عُطارِدُ			
الزَّهرةُ			
الأرضُ			
المَرّيخُ			
المُشْتَري			
زُحَلُ			
أورانوس			
نبتون			

2 **اِسْتِخدامُ الأَعدادِ** أُحسُبْ نِسبةَ الأَرضِ إلى الكَوْكَبِ بِالنِّسبَةِ إلى الكَواكِبِ جَميعِها.

3 إذا كانَ عُمرُكَ هو 6 سَنواتٍ بِالسِّنينَ الأَرضيَّةِ، فَكَمْ يَكونُ عُمُرُكَ بِسَنواتِ كَوْكَبِ المَرّيخِ؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

◀ طَبِّقْ ذَلِكَ

1 **اِسْتِخدامُ الأَعدادِ** أُحسُبْ كَمْ سَيَكونُ عُمرُكَ إِذا كُنْتَ تَعيشُ على كَوْكَبٍ مِنْ هذِهِ الكَواكِبِ.

2 على أَيِّ كَوْكَبٍ سَتُصبِحُ أَكثرَ عُمرًا بِسَنواتِ هذا الكَوْكَبِ؟ وَعلى أَيِّ كَوْكَبٍ سَتَكونُ أَصْغَرَ عُمرًا؟

3 ما الّذي يُمْكِنُكَ اِستنتاجُهُ حَوْلَ زَمنِ الدَّوَرانِ لِلْكَوْكَبِ؟ وَكَمْ سَيَكونُ عُمرُكَ على هذا الكَوْكَبِ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدَّرسُ 4

إِجراءُ قِياساتٍ

McGraw-Hill Education © والتأليف

اُنْظُرْ وَتَسَاءَلْ

يُمْكِنُ مُلاحَظَةُ العَديدِ مِنْ خَصائِصِ المادَّةِ أَوْ قياسُها بِاسْتِخدامِ الأدواتِ الَّتي يَسْتَخْدِمُها العُلَماءُ.

السُّؤالُ الرَّئيسُ

كيفَ يُمْكِنُ قِياسُ خَصائِصِ الأَشياءِ؟

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © جميع الحقوق والتأليف والطبع

كيفَ يُمْكِنُكَ تَصنيفُ الأَشياءِ؟

الهَدَفُ

يُساعِدُكَ المِفتاحُ ثُنائيُّ التَّفَرُّعِ على تَصنيفِ الأَشياءِ أَوْ تَعريفِها. إِنَّهُ سَلاسِلُ مِنَ المُواصَفاتِ مُرَتَّبَةٌ على ثُنائِيّاتٍ. وَفي هذا النَّشاطِ سَتُقارِنُ بينَ الأَشياءِ وَتَصنيفِها بِاسْتِخْدامِ المِفْتاحِ ثُنائِيِّ التَّفَرُّعِ.

المواد

- أَشياءُ مُتَعدِّدَةٌ أَحْضَرَها مُعَلِّمُكَ.
- مِسْطَرَةٌ مِتْرِيَّةٌ.
- 4 بِطاقاتُ فَهْرَسَةٍ.
- قَلَمُ تَلوينٍ.

الإِجْراءُ

1 **مُلاحَظَةٌ** اُنْظُرْ إِلى الأَشياءِ الَّتي أَعطاها لَكَ مُعَلِّمُكَ، وَافْحَصْ خَصائِصَها. ما أَوْجُهُ الاِخْتِلافِ بينَ الأَشياءِ؟ وَما مَدى التَّشابُهِ بَيْنَها؟

_____

_____

_____

2 **تَصنيفٌ** اِسْتَخْدِمِ المِفْتاحَ ثُنائِيَّ التَّفَرُّعِ أَدناهُ لِتَصنيفِ الأَشياءِ إِلى مَجْمُوعاتٍ.

الخُطوةُ 2

مِفْتاحٌ ثُنائِيُّ التَّفريعِ

1a. الشَّيْءُ دائِرِيٌّ.....	انتقلَ إلى 2
1b. الشَّيْءُ ليسَ دائِرِيًّا.....	انتقلَ إلى 3
2a. الشَّيْءُ أَطولُ مِنْ 2 cm	المَجْموعَةُ "أ"
2b. الشَّيْءُ أَقصرُ مِنْ 2 cm	المَجْموعَةُ "ب"
3a. الشَّيْءُ لَهُ حَجْمٌ أَكْبَرُ مِنْ $500\ cm^3$	المَجْموعَةُ "ج"
3b. الشَّيْءُ لَهُ حَجْمٌ أَقَلُّ مِنْ $500\ cm^3$	المَجْموعَةُ "د"

3 كَرِّرِ الخُطْوَةَ الثّانِيَةَ حَتّى يَتِمَّ تَصنيفُ كُلِّ كائِنٍ إِلى مَجْموعَةٍ مُعَيَّنَةٍ.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

اِسْتَنْتِجْ خُلاصَةً

4 **فَسِّرِ البَياناتِ** كَيْفَ تَمَكَّنْتَ مِنْ وَصْفِ مُحتَوياتِ المَجْموعاتِ كُلِّها؟

5 **اِسْتَدِلَّ** لِماذا قَدْ يُساعِدُ المِفْتاحُ ثُنائِيُّ التَّفَرُّعِ العُلَماءَ؟

استكشف المزيد

ما الخَصائِصُ الأُخْرى لِلْأَشياءِ الّتي يُمْكِنُكَ تَصنيفُها؟ اِصْنَعْ مِفْتاحَكَ ثُنائِيَّ التَّفَرُّعِ بِاسْتِخْدامِ خاصَّتَيْنِ أَوْ ثَلاثِ خَصائِصَ لِتَصنيفِ العَديدِ مِنَ العَناصِرِ إلى مَجْموعاتٍ، ثُمَّ اطلُبْ إلى أَحَدِ زُملاءِ الفَصْلِ اِسْتِخْدامَ مِفتاحِكَ لِتَصنيفِ الأَشياءِ.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح المؤسسة

كَيْفَ تَتِمُّ مُلاحَظَةُ الخَصائِصِ الفيزيائِيَّةِ وَوَصْفُها؟

كَما تَعَلَّمْتَ، يُمْكِنُ مُلاحظَةُ بَعضِ الخَصائِصِ الفيزيائِيَّةِ بِحَواسِّكَ فَقطَ. **المُلاحظَةُ** هيَ اِسْتِخدامُ حَواسِّكَ لِمُلاحَظَةِ أَشياءَ عَنْ كائِنٍ أَوْ حَدَثٍ مُعَيّنٍ، كما يُمْكِنُكَ اسْتِخدامُ أَدواتٍ مِثْلَ العَدَساتِ المُكَبِّرَةِ وَالمِجْهَرِ، فَهذِهِ الأَدواتُ تُتيحُ لِلْعُلَماءِ التَّعَرُّفَ إلى المَزيدِ حَوْلَ عالَمِ الطَّبيعَةِ بِدَرَجَةٍ أَكْبَرَ مِمّا يُمْكِنُ مُلاحَظَتُهُ بِاسْتِخدامِ حَواسِّهِمْ فَقَطْ.

وَيُمكِنُ أَنْ تُتيحَ المُواصَفاتُ المُفصّلَةُ لِلعُلَماءِ إِمكانيَّةَ نَقْلِ اكتِشافاتِهِمْ إلى عُلَماءَ آخَرينَ.

الوَصْفُ هوَ سَرْدُ تَفاصيلَ حَوْلَ الخَصائِصِ الفيزيائيّةِ لِشَيْءٍ أَوْ كائِنٍ أَوْ حَدَثٍ مُعَيّنٍ، وَالغَرَضُ مِنَ الوَصْفِ هو إِعطاءُ الآخَرينَ صُورَةً عَنِ الشَّيْءِ.

وَلِرؤيَةِ أَشياءَ صَغيرَةٍ بِوضوحٍ أَكْبَرَ يَستَخْدِمُ العُلَماءُ أَجْهِزَةَ المِجْهَرِ.

العَدَسَةُ المُكَبِّرَةُ هيَ عَدساتٌ تُمْسَكُ بِاليَدِ، وَتَجعَلُ الأَشياءَ تَبدو بِشَكْلٍ أَكْبَرَ، كما أَنَّ العَدَسَةَ المُكَبِّرَةَ هي مِجْهَرٌ بَسيطٌ أَوْ مِجْهَرٌ بِعَدَسَةٍ واحِدَةٍ فَقَطْ، وَيَستخدِمُ العُلَماءُ العَدَساتِ المُكَبِّرَةَ لِإِعدادِ مُواصَفاتٍ أَكْثَرَ تَفصيلًا لِلْأَشياءِ مِثْلَ الصُّخورِ، وَالحَشَراتِ، وَالنَّباتاتِ، وَالتُّربَةِ.

يُمكِنُكَ اِسْتِخْدامُ عَدَساتٍ مُكَبِّرَةٍ لِمُلاحَظَةِ مُواصفاتٍ مُفصّلَةٍ لِهذِهِ الفَراشَةِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَحْصُ الخَلايا

هَذِهِ الخَلايا صَغيرَةٌ جِدًّا، وَتَصعُبُ رُؤْيَتُها دونَ استِخْدامِ مِجْهَرٍ.

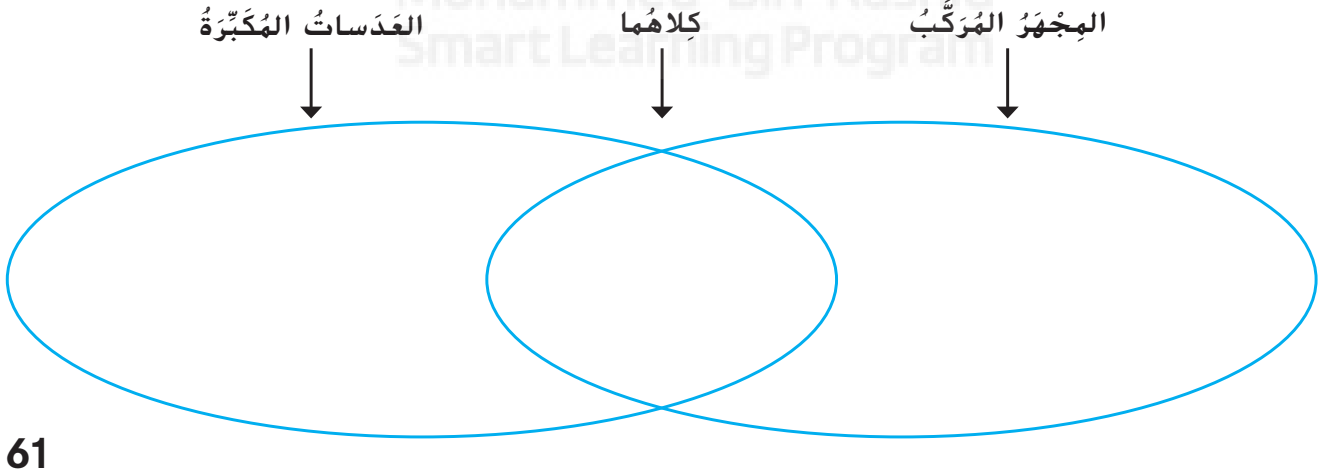
لِتَكبيرِ الأَشياءِ الصّغيرَةِ جِدًّا مِثْلَ الخَلايا يَسْتَخدِمُ العُلَماءُ مَجاهِرَ مُرَكَّبةٍ، وَيوجَدُ في هذِهِ المَجاهِرِ العَديدُ مِنَ العَدَساتِ.

رَبَّما رَأَيْتَ مِجْهرًا مُرَكَّبًا في فَصْلِكَ الدِّراسِيِّ، وَبعضُ المَجاهِرِ الّتي يَستخدِمُها العُلَماءُ قَوِيَّةٌ جِدًّا حَيْثُ يُمكِنُها تَكبيرُ الخَلِيّةِ بِمِقدارِ مِئاتِ آلافٍ مِنَ المَرّاتِ!

الذَّرّاتُ صَغيرَةٌ جِدًّا بِدَرجَةٍ غَيْرِ مَعقولَةٍ، ولا تُمْكِنُ رُؤْيَتُها بِالمَجاهِرِ العادِيَّةِ؛ لِذَلِكَ يَتِمُّ اِسْتِخدامُ مَجاهِرَ إِلِكترونيّةٍ خاصّةٍ لِفَحْصِ الذّرّاتِ، وَتَسْتَخْدِمُ هذِهِ المَجاهِرُ جُسيماتٍ دَقيقةً جِدًّا تُسَمّى إِلكتروناتٍ لِفَحصِ الذّرّات، وَيُمكِنُ اِسْتِخْدامُ مِجْهَرٍ خاصٍّ آخَرَ يُسَمّى مِجْهَرَ المَسْحِ النّفَقيِّ الماسِحِ لِفَحصِ الذّرّاتِ، وَتوجَدُ فيهِ نِهايَةٌ إِبَريّةٌ تَتَحرَّكُ على سَطْحِ الشَّيْءِ، وَتَتحرَّكُ الإِبْرَةُ إِلى أَعلى وَإِلى أَسْفلِ كُلِّ ذَرَّةٍ في السَّطْحِ لِلحُصولِ على صُوْرَةٍ تُوَضِّحُ الذّرّاتِ.

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

1. كيفَ تَكونُ المُقارَنَةُ بَيْنَ عَدَساتٍ مُكَبِّرَةٍ وَمِجْهَرٍ مُرَكَّبٍ؟



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

كيفَ يَتمُّ قياسُ الخَصائِصِ الفيزيائِيَّةِ؟

كَما تَعَلَّمْتَ، يُمكِنُ استِخْدامُ العَديدِ مِنَ الخَصائِصِ الفيزيائيّةِ المُخْتَلِفَةِ لِوَصْفِ شَيْءٍ ما، وَيُمكِنُ أَنْ يَتَضمَّنَ وَصفُكَ لِكُرَةٍ مُعَيَّنَةٍ كَلِماتٍ مِثْلَ: دائِريّةٌ، وَحَمراءُ، وَناعِمَةٌ، وَكَبيرَةٌ، وَخَفيفَةٌ، وَتُعَدُّ الكَلِماتُ (دائِريّةٌ، وَحَمراءُ، وَناعِمَةٌ) مُواصَفاتٍ جَيِّدَةً لِلْكُرَةِ، لكِنَّ الكَلِماتِ (كَبيرَةٌ، وَخَفيفَةٌ) لَيْسَتْ كَلِماتٍ دَقيقَةً.

وَتوجَدُ طَريقَةٌ أَكْثَرُ دِقَّةً لِوَصْفِ حَجْمِ الكُرَةِ وَوَزْنِها، وَهي إِعطاءُ قياساتِ الكُرَةِ. **القِياسُ** هوَ تَعبيرٌ دَقيقٌ عَنْ خاصّيّةٍ فيزيائِيّةٍ مِثْلَ الطّولِ أَوِ الكُتْلَةِ، وَيَتمُّ القياسُ بِوَحداتٍ مُحَدّدَةٍ مِثْلَ السّنتيمترِ أَو الجرامِ.

يَستخدِمُ مُعظَمُ الأَشخاصِ حَولَ العالَمِ النِّظامَ الدَّوْلِيَّ لِلْوَحداتِ (SI) لِقياسِ الخَصائِصِ المادّيَّةِ لِلأجسامِ، وَيَتمُّ اِسْتِخْدامُ الوَحداتِ المِتْرِيّةِ القياسيّةِ مِثْلَ السّنتيمترِ والميلليترِ و الجرامِ في هذا النِّظامِ، وَهذِهِ هيَ الوَحداتُ الّتي تَستخدِمُها في صَفِّ العُلومِ.كيفَ يُمكِنُنا أَخْذُ أَنْواعٍ مُختلفَةٍ مِنَ القياساتِ لِشَيءٍ مُعَيَّنٍ؟ يُمْكِنُ أَنْ تُساعِدَنا أَدَواتٌ وَمُعادَلاتٌ رياضيّةٌ مُعَيَّنَةٌ.

يُمْكِنُكَ وَصْفُ هذِهِ الكُرَةِ بِأَنّها كَبيرَةُ الحَجْمِ، وَلَكِنْ: ما مَدى كِبَرِ حَجْمِها؟ سَتُوَفِّرُ قِياساتُ اِرتِفاعِها وَكُتْلَتِها وَصْفًا أَكْثَرَ دِقَّةً.

الطُّوْلُ وَالعَرْضُ وَالاِرْتِفاعُ

لِقياسِ الطُّوْلِ أَوِ العَرْضِ أَوِ الاِرتِفاعِ لِشَيْءٍ ما يُمْكِنُكَ اِسْتِخْدامُ مِسْطَرَةٍ مِتْرِيّةٍ أَوْ شريطِ قياسٍ، وَيمكِنُكَ وَفْقًا لِحَجْمِ الشَّيْءِ اِسْتِخْدامُ المِلّيمتراتِ أَو السَّنتيمتراتِ أَو الأَمتارِ أَوْ حَتّى الكيلو مِتراتِ كَوَحدَةٍ. يُمْكِنُ قياسُ عُلْبَةِ الكِبْريتِ بِالمِلليمتراتِ (mm) أَو بِالسّنتيمتراتِ (cm)، وَيُمكِنُ قياسُ مِنْضَدَةٍ بِالأَمتارِ (m)، وَيُمكِنُ قياسُ الطَّريقِ بِالكيلومِتراتِ (km).

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

عَرْضُ الزِّرِّ هو ◄ سنتيمترٍ واحِدٍ.
(10 ملليمتر)

► يَبلُغُ سُمْكُ الدِّرْهَمِ حَوالي مِلليمترٍ واحِدٍ.

يَصِلُ طولُ الجيتارِ إلى مِتْرٍ واحِدٍ تَقريبًا. ◄

ماذا تَفعلُ إنْ كُنْتَ بِحاجَةٍ إلى المُقارَنَةِ بينَ وَحْدَتَينِ مُخْتَلِفَتينِ؟ أَنْتَ تَعرِفُ طُوْلَ صُنْدوقٍ مُعَيَّنٍ بِالسَّنتيمتراتِ، وَطُوْلَ حُجْرَةٍ صَغيرَةٍ بِالأَمتارِ.

وَلِتَحديدِ عَددِ الصَّناديقِ الّتي تَتَّسِعُ لَها الحُجْرَةُ الصَّغيرَةُ يَجِبُ عَلَيْكَ تَحويلُ الوَحداتِ مِنْ نَوْعٍ مُعَيَّنٍ إلى نَوْعٍ آخَرَ.

يُمْكِنُكَ التَّحويلُ إلى وَحداتٍ مِتْريّةٍ أَصغرَ أَوْ أَكبرَ عَنْ طَريقِ الضَّربِ أَو القِسْمَةِ على مُضاعَفاتِ العَشَرَةِ. وَلِتَحويلِ السَّنتيمتراتِ إلى أَمتارٍ اِقْسِمْ على 100 فالصُّنْدوقُ الّذي يَبلُغُ طُولُهُ 47.3 cm يَبلُغُ طُولُهُ 0.473 m. وَلِتَحويلِ الأَمتارِ إلى سَنتيمتراتٍ اِضْرِبْ في 100.

بادِئاتٌ شائِعَةٌ لِلوَحدَةِ المِتريَّةِ

البادئة	المَعنى
الكيلو(k) -	1,000
ديكا(da) -	10
ديسي(d) -	0.1
سنتي (cm)	0.01
مللي(m) -	0.001

مُراجعَةٌ سَريعَةٌ

2. كيفَ تَتِمُّ مُقارَنَةُ السّنتيمِترِ بِالكيلومِترِ؟

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر سريع

لِمَعرِفَةِ المَزيدِ حَوْلَ عَمَليَّةِ الإِسْتِقصاءِ طَبِّقِ التَّجرِبَةَ السَّريعَةَ في دَليلِ الأَنْشِطَةِ المُخْتَبريّةِ.

كَيْفَ يَتِمُّ قِياسُ الكُتْلَةِ وَالوَزْنِ؟

الكُتْلَةُ هي كَمّيّةُ المادَّةِ المَوْجودَةِ في شَيْءٍ مُعَيّنٍ، وَيَتِمُّ قِياسُ كُتْلَةِ شَيْءٍ ما بِاسْتِخْدامِ **ميزانٍ مِتريٍّ**، وَيُسَمّى أَيضًا (ميزانًا بِكِفَّتَينِ).

وَلِاسْتِخْدامِ الميزانِ المِتريِّ ضَعْ شَيْئًا بِكُتْلَةٍ غَيْرِ مَعروفَةٍ على إِحدى الكِفّتَيْنِ، ثُمَّ ضَعْ أَشياءَ بِكُتَلٍ مَعروفَةٍ على الكِفَّةِ الأُخْرى.

يَتِمُّ اِسْتِخْدامُ قِطَعٍ مِعياريّةٍ تُسَمّى كُتَلًا جراميّةً – عادَةً– لِإِيجادِ كُتلَةِ شَيْءٍ ما، وَعِنْدَما تَتوازَنُ الكِفّتانِ تَكونُ كَمّيّةُ المادَّةِ في الشَّيْءِ وَفي الكُتَلِ الجراميّةِ مُتَساوِيَةً.اجْمَعْ كُتَلَ القِطَعِ الجراميّةِ، فإِنَّ إِجمالِيَّ كُتْلَتِها يُساوي كُتْلَةَ الشَّيْءِ، وَيَقيسُ العُلَماءُ الكُتْلَةَ – عادَةً– بِالجراماتِ (g) أَوْ بِالكيلوجراماتِ (kg).

وَبِالمِثْلِ مَعَ وَحَداتِ الطّولِ يَسهُلُ تَحويلُ وَحَداتِ الكُتْلَةِ، وَيُساوي الكيلوجرامِ الواحِدِ 1000 g ، وَلِتَحويلِ الجراماتِ إِلى كيلوجراماتٍ اِقْسِمْ عَدَدَ الجراماتِ على 1000، وَلِتَحويلِ الكيلوجراماتِ إِلى جراماتٍ اِضْرِبْ عَدَدَ الكيلوجراماتِ في 1000.

يُسْتَخْدَمُ الميزانُ المِتريُّ أَو الميزانُ بِكِفَّتَيْنِ لِقياسِ كُتْلَةِ شَيْءٍ مُعَيَّنٍ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوَزْنُ

كَما تَعَلَّمْتَ، الوَزْنُ هوَ مَدى قُوَّةِ الجاذِبيَّةِ الّتي تَجْذِبُ شَيئًا ما. وَلِقياسِ وَزْنِ شَيْءٍ ما نَستَخْدِمُ ميزانًا يُسَمّى **المِيزانَ الزُّنْبَرَكِيَّ**.

عِنْدَما تَقِفُ على ميزانٍ زُنْبَرَكِيٍّ تَجْذِبُكَ الجاذِبيَّةُ إلى الأَسفلِ فَيُؤَدّي ذَلِكَ إلى ضَغْطِ أَوْ كَبْسِ الزُّنْبَرِكِ إلى داخِلِ الميزانِ، وَكُلَّما زادَ وَزْنَكَ زادَ الضَّغْطُ على الزُّنْبَرِكِ، وَتَقيسُ أَنواعٌ أُخْرى مِنَ المَوازينِ الزُّنْبَرَكيَّةِ وَزْنَ الشَّيْءِ عِنْدَما تُعَلِّقُهُ في الميزانِ الزُّنْبَرَكِيِّ، فَتَسحَبُ الجاذِبيَّةُ الشَّيْءَ إلى الأَسْفَلِ مِمّا يُمَدِّدُ الزُّنْبَرَكَ.

وَيَقيسُ العُلَماءُ الوَزْنَ بِوَحْدَةِ النيوتن (N). يُساوي الكيلوجرامِ الواحِدُ على الأَرضِ حوالي 9.8 N. وَلِتَحويلِ الكيلوجرامات إلى نيوتن اِضْرِبْ عَدَدَ الكيلوجرامات في 9.8.

▲ **الكَثيرُ مِنَ المَوازينِ المَنْزِليَّةِ هي مَوازينُ زُنْبَرَكِيَّةٌ.**

كَمِّيَّةُ المادَّةِ

يُمكِنُ استِخدامُ كُلٍّ مِنَ الكُتْلَةِ وَالوَزْنِ على الأَرْضِ لِلْمُقارَنَةِ بينَ كَمِّيّاتِ المادَّةِ. وَإذا لَمْ يَتَغَيَّرْ مَوْقِعُ الشَّيْءِ فَلَنْ تَتَغَيَّرَ قُوَّةُ جَذْبِ الجاذِبيَّةِ لِلشَّيْءِ، وَنَتيجَةُ ذَلِكَ أَنَّهُ سَيَتَناسَبُ وَزْنُ الشَّيْءِ طَرْدِيًّا مَعَ كُتْلَتِهِ.

إذا كانَتْ كُتْلَةُ الشَّيْءِ "أ" مِثْلَ ضِعْفِ كُتْلَةِ الشَّيْءِ "ب"، فَسَيكونُ وَزْنُ الشَّيْءِ "أ" ضِعْفَ وَزْنِ "ب" أَيضًا طالَما كانَ الشَّيئانِ على الأَرضِ. وَباسْتِخْدامِ أَيِّ قياسٍ يُمْكِنُكَ وَصْفُ الشَّيْءِ "أ" على أَنَّهُ يَحْمِلُ ضِعْفَ كُتْلَةِ مادَّةِ الشَّيْءِ "ب".

▲ **يَتِمُّ اِسْتِخْدامُ الميزانِ الزُّنْبَرَكِي - غالِبًا- في مُخْتَبَرِ العُلومِ لِتَحديدِ وَزْنِ شَيْءٍ ما.**

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

3. تَزدادُ قُوَّةُ الجاذِبيّةِ على كَوْكَبِ المُشتري بِمُعَدَّلِ 2.53 مَرَّةً عَنْ قُوَّةِ الجاذِبيَّةِ على الأَرْضِ، فَهَلْ سَيكونُ وَزْنَكَ أَكْبَرَ أَمْ أَقَلَّ على كَوْكَبِ المُشتري؟ كَمْ سَتَكونُ كُتْلَتُكَ؟ اِشْرَحْ.

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفَ يَتِمُّ قياسُ الحَجْمِ؟

تَذَكَّرْ أَنَّ الحَجْمَ هوَ كَمِّيَّةُ الحَيِّزِ الَّذي تَشغَلُهُ المادَّةُ، وَتوجَدُ طَرائِقُ مُخْتَلِفَةٌ وَفْقًا لِلشَّيْءِ لِقياسِ الحَجْمِ.

المَوادُّ الصُلْبَةُ ذاتُ الأَشْكالِ المُنْتَظَمَةِ

يُمْكِنُكَ اِسْتِخدامُ مُعادَلَةٍ لِحسابِ حَجْمِ شَيْءٍ صُلْبٍ بِاسْتِخدامِ شَكْلٍ هَندَسِيٍّ مُنْتَظِمٍ. وَبِالنِّسبَةِ إلى شَيْءٍ مُسْتَطيلٍ مِثْلَ الكِتابِ اِضْرِبْ طُوْلَهُ في عَرْضِهِ في اِرتِفاعِهِ.

الحَجْمُ = الطُّوْلُ × العَرْضِ × الاِرْتِفاعِ

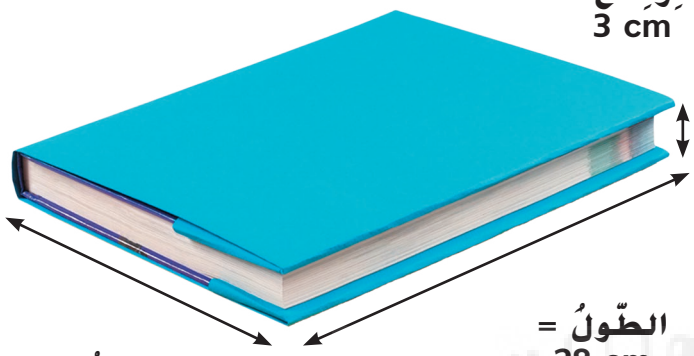
إذا كانَتْ قياساتُ طُولِكَ وَعَرْضِكَ وَارْتِفاعِكَ بِالسَّنتيمترِ فَسَيكونُ الحَجْمُ بِالسَّنتيمترِ المُكَعَّبِ (**cm^3**).

مُكَعَّبُ الوَحْدَةِ هوَ مُكَعَّبٌ يُساوي طُوْلُ كُلِّ جانِبٍ مِنْ جَوانِبِهِ مِقْدارَ وَحدَةٍ طولِيَّةٍ واحِدَةٍ، وَيَحتوي على وَحْدَةٍ مُكَعَّبَةٍ واحِدَةٍ مِنَ الحَجْمِ.

مُكَعَّبُ الوَحْدَةِ الَّذي يَكونُ طُوْلُ جَوانِبِهِ 1 cm يَشمَلُ حَجمًا يُساوي $1\ cm^3$ ، وَالكِتابُ الَّذي يَصِلُ حَجْمُهُ إلى cm^3 1900 يُساوي 1900 مِنْ هذِهِ الوَحداتِ المُكَعَّبَةِ. وَبِطَريقَةٍ أُخْرى سَيَشغَلُ عَدَدُ مُكَعَّبِ وَحْدَةٍ مُجتَمِعَينِ يَصِلُ طُوْلُ جَوانِبِها إلى 1 cm المِقدارَ نَفْسَهُ لِلْمِساحَةِ الَّتي يَشغلُها الكِتابُ.

يَتِمُّ اسْتِخْدامُ المِخْبارِ المُدَرَّجِ لِقياسِ حَجْمِ السَّوائِلِ. ◀

قياسُ الحَجمِ



قِراءَةُ رَسْمٍ تَخْطيطيٍّ

ما حَجْمُ هذا الكِتابُ؟ اِشْرَحْ كَيْفَ تَوَصَّلْتَ إلى إجابَتِكَ؟

الدَّليلُ: اُنْظُرْ إلى أَبْعادِ الكِتابِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

قياسُ حَجْمِ السَّوائِلِ

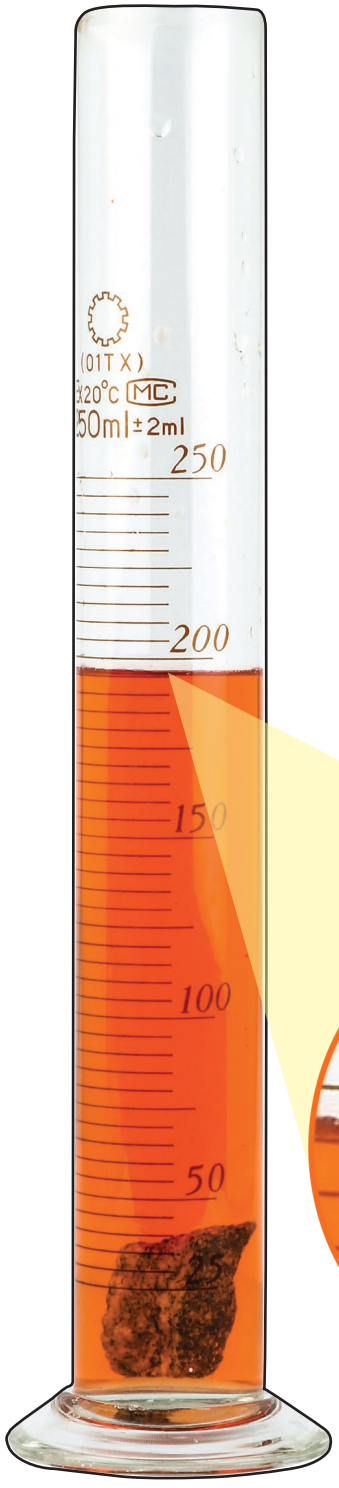
يُمْكِنُكَ اِسْتِخدامُ دَوْرَقٍ أَوْ مِخْبارٍ مُدرَّجٍ لِقياسِ أَحجامِ السَّوائِلِ.

المِخْبارُ المُدَرَّجُ هو وِعاءٌ طَويلٌ وَضَيِّقٌ وَشَفّافٌ يُسْتَخدَمُ لِقياسِ حَجْمِ السَّوائِلِ، وَتُشيرُ العَلاماتُ خارِجَها إِلى عَدَدِ المِيلّليمتراتِ، وَعِنْدَ قِراءَةِ حَجْمِ السّائِلِ تَأَكَّدْ مِنْ رُؤيَةِ السّائِلِ على مُستَوى العَيْنِ.

يَتِمُّ تَمثيلُ حَجْمِ السّائِلِ بِالمِلّليمتراتِ (mL) أَو اللِّتراتِ (L). في قياساتِ الحَجمِ، 1 L يُساوي 1000 mL. اِضْرِبْ عَدَدَ اللِّتراتِ في 1000 لِلحُصولِ على عَدَدِ المِلّليمتراتِ لِمادَّةٍ مُعَيَّنَةٍ.

لِحسابِ حَجْمِ شَيْءٍ غَيْرِ مُنْتَظَمِ الشَّكْلِ مِثْلَ صَخْرَةٍ اِمْلَأْ وِعاءً أَوْ مِخْبارًا مُدَرَّجًا بِالماءِ بِمِقدارِ النِّصفِ، وَسَجِّلْ مُسْتَوى الماءِ، ثُمَّ ضَعِ الشَّيْءَ داخِلَ الماءِ، وَاقْرَأْ مُسْتَوى الماءِ الجَديدِ، وَاطْرَحْ مُسْتَوى الماءِ الأَوَّلِ مِنَ الثّاني، فَسَيُعطيكَ ذَلِكَ حَجْمَ الشَّيْءِ بِالمِلّليمتراتِ، وَتُعرَفُ هذِهِ الطَّريقَةُ لِحسابِ الحَجْمِ بِالإِزاحَةِ. المِلّليمترُ الواحِدُ يُساوي $1\ cm^3$ ، وَالصَّخْرَةُ الّتي يَصِلُ حَجْمُها إِلى 50 mL لَها حَجْمٌ يَصِلُ إِلى $50\ cm^3$.

لِحسابِ حَجْمِ صَخْرَةٍ اِطْرَحِ الماءَ قَبْلَ وَضْعِ الصَّخْرَةِ مِنْ حَجْمِ الماءِ بَعْدَ وَضْعِ الصَّخْرَةِ فيهِ. ▼



اِقْرَأِ المِخْبارَ المُدَرَّجَ بِمُسْتَوى العَيْنِ. يَحتَوي المِخْبارُ المُدَرَّجُ على 195 mL مِنَ السّائِلِ. ▼

مُراجَعَةٌ سَريعَةٌ

4. **ما الفَرْقُ بينَ قياسِ حَجْمِ جِسْمٍ صُلْبٍ وَقياسِ حَجْمِ سائِلٍ؟**

_____

_____

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كَيْفَ يَتِمُّ قياسُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ؟

يُسْتَخْدَمُ مِقياسُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ لِقياسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ، وَتَشْمَلُ مَقاييسُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ الشّائِعَةُ كُلًّا مِنْ مِقياسِ فهرنهايت (°F)، وَمِقياسِ سيلزيوس (°C) وَمِقياس كلفن (K). وَتَكونُ مُعظَمُ الدَّرجاتِ في العُلومِ بِالدَّرَجاتِ السِّيليزيَّةِ.

لا توجَدُ في مِقياسِ كلفن أَرقامٌ بِالسّالِبِ، وَلا يَسْتَخْدِمُ مِقياسُ كلفن كَلِمَةَ "دَرجاتٍ"، وَهوَ يَسْتَخدِمُ المُصْطَلَحَ "كلفن" بِبَساطَةٍ مِثلَ "312 كلفن".

توجَدُ أَنواعٌ كَثيرَةٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنْ مَقاييسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ، وَيوجَدُ نَوْعٌ مِنْ مَقاييسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ هوَ عِبارَةٌ عَنْ سائِلٍ في أُنبوبٍ زُجاجِيٍّ.

أُنْبوبٌ زُجاجِيٌّ شَفّافٌ يَحتَوي على سائِلٍ، وَيَتَمَدَّدُ هذا السّائِلُ عِنْدَما تَرتَفِعُ دَرَجَةُ حَرارَتِهِ، وَيُمكِنُكَ قِراءَةُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ بِالنَّظَرِ إِلى العَلامَةِ عِنْدَ مُسْتَوى السّائِلِ.

يَحتوي مِقياسُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ ذو القُرْصِ على شَريطٍ مَلْفوفٍ مَصنوعٍ مِنْ فِلِزَّيْنِ، وَيَتَمَدَّدُ الشَّريطُ عِنْدَما تَرتَفِعُ دَرَجَةُ حَرارَتِهِ.

وَيَتكوَّنُ مِقياسُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ ذو البِلّوراتِ السّائِلَةِ مِنْ شَريطٍ بِلاستيكِيٍّ مَمْلوءٍ بِمَوادَّ يَتَغَيَّرُ لَوْنُها عِنْدَ دَرَجاتِ حَرارَةٍ مُعَيَّنَةٍ، وَيُوجَدُ في مِقياسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ الإِلِكترونِيِّ أَوْ الرَّقْمِيِّ مُسْتَشْعِرٌ إِلِكترونِيٌّ يَكْشِفُ عَنْ دَرَجَةِ حَرارَةِ الشَّيْءِ.

قِراءَةُ صُوَرَةٍ

كيفَ تَتِمُّ المُقارَنَةُ بينَ مَقاييسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ المُوَضَّحَةِ هُنا؟

الدَّليلُ: اُنْظُرْ كيفَ يُشيرُ كُلُّ مِقياسٍ لِدَرَجَةِ الحَرارَةِ إِلى دَرَجَةِ الحَرارَةِ؟

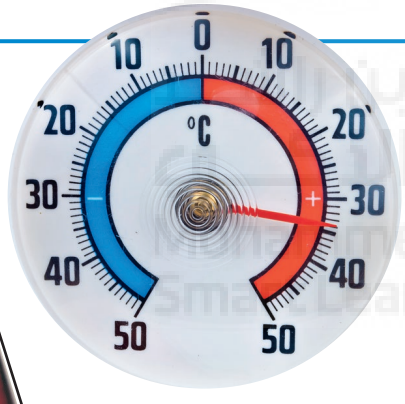
_____

_____

_____

أَنْواعُ مَقاييسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ

مِقياسُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ ذو البِلّوراتِ السّائِلَةِ.



مِقياسُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ المُزَوَّدُ بِقُرْصٍ

مِقياسُ دَرَجَةِ حَرارَةٍ زُجاجِيٌّ مُزَوَّدٌ بِسائِلٍ

مِقياسُ دَرَجَةِ حَرارَةٍ رَقْمِيٌّ أَوْ إِلِكترونِيٌّ

حقوق الطبع والتأليف © لمؤسسة McGraw-Hill Education

ملحوظاتي

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مُلَخَّص بَصَرِيٌّ

أَكْمِلْ مُلَخَّصَ الدَّرْسِ بِأُسلوبِكَ.

المُلاحَظَةُ وَالوَصْفُ

خَصائِصُ الأَشياءِ

قِياسُ الحَجْمِ وَدَرَجَةِ الحَرارَةِ

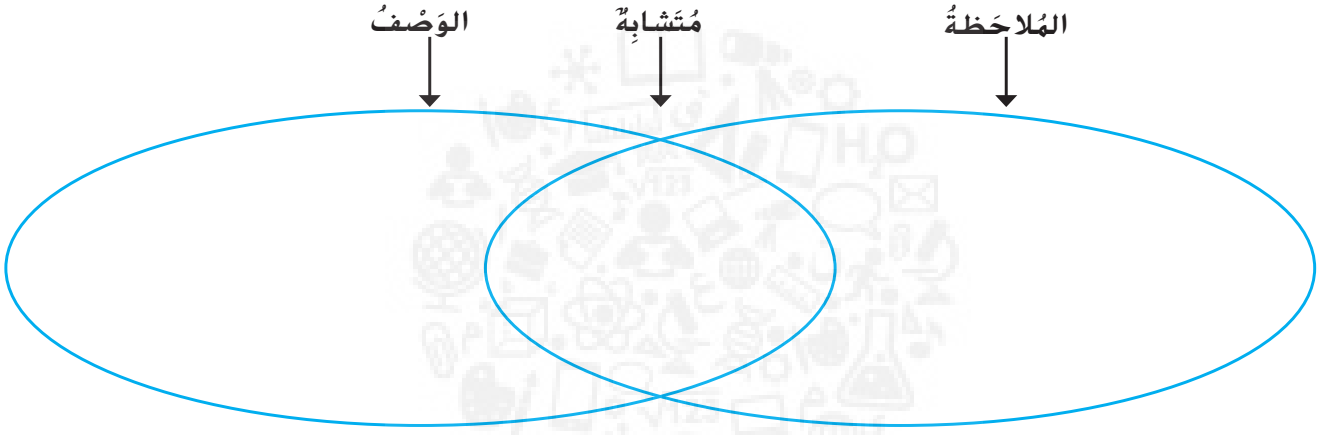
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فَكِّرْ، وَتَحَدَّثْ، وَاكْتُبْ

1 المُفرداتُ يَتِمُّ اِسْتِخْدامُ وِعاءٍ طَويلٍ وَضَيِّقٍ وَشَفّافٍ مِنْ أَجْلِ قياسِ حَجْمِ السَّوائِلِ هي _____.

2 قارِنْ، وَبَيِّنِ الفَرقَ كيفَ تَكونُ المُلاحَظةُ والوَصْفُ لِشَيْءٍ مُعَيَّنٍ مُتَماثِلَيْنِ؟ ما مَدى الاِختلافِ بَيْنَهُما؟



3 التَّفكيرُ النّاقِدُ هَلْ سَيَظَلُّ ميزانٌ على سَطْحِ القَمَرِ الّذي تُعادِلُ جاذِبِيَّتُهُ سُدسَ جاذِبِيّةِ الأَرْضِ يَقْرَأُ الكُتَلَ بِشَكْلٍ صَحيحٍ؟ فَسِّرْ إِجابَتَكَ. سَواءٌ أكانَتْ (نَعَمْ) أَوْ (لا).

_____

_____

4 الإِعدادُ للاِختبارِ أيُّ خاصّيّةٍ تَقيسُ الحَيِّزَ الّذي يَشغلُهُ شَيْءٌ ما؟

A الحَجْمُ
B الكُتْلَةُ
C دَرَجَةُ الحَرارَةِ
D الوَزْنُ

5 الإِعدادُ لِلاختبارِ أَيُّ صِفَةٍ تَعتمِدُ على قُوَّةِ الجاذِبيّةِ؟

A الحَجْمُ
B الكُتْلَةُ
C دَرَجَةُ الحَرارَةِ
D الوَزْنُ

السُّؤالُ الرَّئيسُ كيفَ يُمكِنُ قياسُ خَصائِصِ الأَشياءِ؟

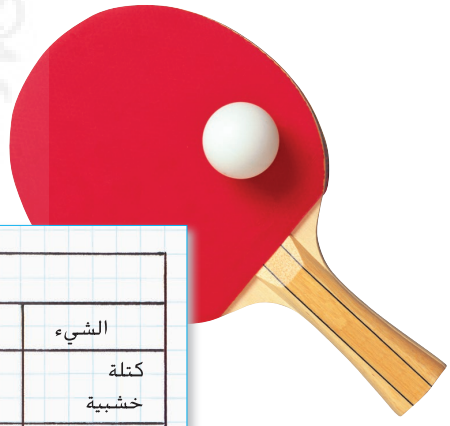
_____

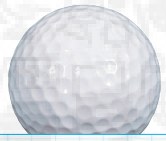
_____

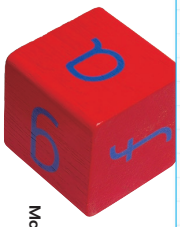
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مَهارَةُ الاِسْتِقصاءِ: القِياسُ

المادَّةُ هيَ الشَّيْءُ الّذي يَصْنَعُ كُلَّ الأَشياءِ، وَتوجَدُ مَلايينُ الأَشياءِ المُخْتَلِفَةِ في هذا العالَمِ. فَكيفَ يُمَيِّزُ العُلَماءُ بَيْنَ شَيْءٍ وَآخَرَ؟ **وَمِنْ إِحدى الطّرائِقِ لِذَلِكَ** قِياسُ الخَصائِصِ الفيزيائيَّةِ العامَّةِ لِلْأَشْياءِ، وَالمُقارَنَةُ بَيْنَها.







الخواص الفيزيائية للأشياء

الشيء	اللون	النسيج	الكتلة(g)	الحجم (cm^3)	الكثافة (g/cm^3)
كتلة خشبية					
مكعب سكر					
كرة الغولف					
كرة تنس طاولة					
ورقة					
قطعة طباشير					
ملعقة بلاستيك					

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تَعَرَّفْ إلى ذَلِكَ

القِياسُ هوَ حِسابُ الحَجْمِ، أَوِ المَسافَةِ، أَوِ الزَّمَنِ، أَوِ المِساحَةِ، أَوِ الكُتْلَةِ أَوْ دَرَجَةِ الحَرارَةِ لِشَيْءٍ مُعَيَّنٍ. وَمِنَ الضَّروريِّ تَسجيلُ القِياساتِ، وَإذا كُنْتَ تَسْتَخْدِمُ جَدْوَلًا لِتَسجيلِ المَعلوماتِ فَسَتَتَمَكَّنُ مِنْ رُؤْيَةِ البَياناتِ بِنَظْرَةٍ سَريعَةٍ.

الكَثافَةُ هي إحدى الخَصائص الفيزيائيَّةِ الّتي يُمْكِنُ قياسُها، وَهي نِسْبَةُ الكُتْلَةِ إلى الحَجْمِ. وَلِحسابِ الكَثافَةِ لِشَيْءٍ مُعَيَّنٍ اِقْسِمْ كُتْلَتَهُ على حَجْمِهِ، كما يُمْكِنُ قياسُ الحَجْمِ بِالسَّنتيمتراتِ المُكَعَّبَةِ، لِذا يُمكِنُ تَمثيلُ الكَثافَةِ بِالجرامِ لِكُلِّ سَنتيمترٍ مُكَعَّبٍ.

يُمْكِنُكَ اسْتِخدامُ الماءِ لِحِسابِ حَجْمِ بَعضِ الأَشياءِ.

يُعادِلُ الماءُ المُزاحُ حَجْمَ الشَّيْءِ.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التركيز على المهارات

جَرِّبْ ذَلِكَ

بِالنِّسْبَةِ إِلى الأَشْياءِ المُدْرَجَةِ في الجَدْوَلِ في الصَّفحَةِ72، أَيُّ الأَشْياءِ تَعْتَقِدُ أَنَّهُ يُطابِقُ "المادَّةَ الغامِضةَ" المَوْصوفَةَ في هَذا الصُّنْدوقِ؟

فَكِّرْ في مَدى صِحَّةِ إِجابَتِكَ. فيما يلي كَيْفيّةُ فِعْلِ ذَلِكَ.

مادّةٌ غامِضَةٌ
اللَّوْنُ: بَيْضاءُ
البِنْيَةُ: ناعِمَةٌ
الكَثافَةُ: $2.6\ g/cm^3$

المَوادُّ كُتْلَةٌ خَشَبِيَّةٌ، مُكَعَّبُ سُكَّرٍ، كُرَةُ غولف، كُرَةُ تِنس طاوِلَةٍ، نَموذَجٌ وَرَقِيٌّ، قِطْعَةُ طَباشيرَ، مِلْعَقَةٌ بلاستيكيَّةٌ، مِيزانٌ، أَوْزانٌ بِالجرامِ، مِسْطَرَةٌ. مِخْبارٌ مُدَرَّجٌ، ماءٌ، قَلَمُ رَصاصٍ.

1. لاحِظْ لَوْنَ كُلِّ شَيْءٍ وَبِنْيَتَهُ.
2. سَجِّلِ المَعلوماتِ في الجَدْوَلِ التّالي.

العُنْصُرُ	اللَّوْنُ	البِنْيَةُ	الكُتْلَةُ	الحَجْمُ	الكَثافَةُ

3. **قِسْ**، وَسَجِّلْ كُتْلَةَ كُلِّ شَيْءٍ بِالجرامِ بِاسْتِخْدامِ الميزانِ وَمَجْموعَةِ الكُتْلَةِ المِعياريَّةِ.
4. أُحْسُبْ حَجْمَ الأَشياءِ المُسْتَطيلَةِ ذاتِ الشَّكْلِ المُنْتَظَمِ بِاسْتِخدامِ هذِهِ المُعادَلَةِ:
الحَجْمُ = الطّولُ × العَرْضِ × الإرتفاعِ. سَجِّلِ النَّتائِجَ في جَدْوَلِكَ.
5. لِحِسابِ حَجْمِ الأَشْياءِ ذاتِ الأَشْكالِ غَيْرِ المُنْتَظَمَةِ، اِمْلَأْ مِخْبارًا مُدَرَّجًا بِشَكْلٍ جُزْئِيٍّ بِالماءِ، وَ**قِسِ** الحَجْمَ. ضَعِ الشَّيْءَ في المِخْبارِ، وَإِذا طَفا الشَّيْءُ فاسْتَخْدِمْ سِنَّ قَلَمِ الرَّصاصِ لِدَفْعِهِ تَحْتَ الماءِ. **قِسِ** الحَجْمَ الجَديدَ، ثُمَّ اطرَحْ حَجْمَ الماءِ وَحْدَهُ مِنْ حَجْمِ الماءِ بَعْدَ وَضْعِ الشَّيْءِ فيهِ، وَسَجِّلْ ذَلِكَ كَحَجْمٍ لِلشَّيْءِ في جَدْوَلِكَ.
6. أُحْسُبْ كَثافَةَ كُلِّ شَيْءٍ، وَسَجِّلِ البَياناتِ في جَدْوَلِكَ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

◀ طَبِّقْ ذٰلِكَ

1. أَيُّ الأَشْياءِ يَتَميَّزُ بِأَنَّهُ أَقَلُّ كَثافَةً؟ وَماذا كانَتِ المادَّةُ الغامِضَةُ؟ وَهَلْ يَكونُ الشَّيْءُ الأَصْغَرُ أَخَفَّ وَزْنًا دائِمًا مِنَ الشَّيْءِ الأَكْبَرِ؟

2. قُمْ بِإِعدادِ رَسْمٍ بَيانِيٍّ بِالأَعْمِدَةِ لِعَرْضِ قِياساتِ الكَثافَةِ، وَارْسُمْ صُوْرَةً لِكُلِّ عُنْصُرٍ، ثُمَّ لَوِّنِ الأَعْمِدَةَ لِلْمُقارَنَةِ السَّريعَةِ بينَ الكَثافاتِ الفِعْلِيَّةِ لِلكائِناتِ مِنَ الأَقَلِّ كَثافَةً إِلى الأَكْثَرِ كَثافَةً.

3. اِخْتَرْ بَعضَ الأَغراضِ مِنْ فَصْلِكَ الدِّراسِيِّ، وَتَنَبَّأْ بِالغَرَضِ الَّذي سَيَكونُ أَقَلَّ كَثافَةً. **قِسْ** كُتْلَةَ كُلِّ شَيْءٍ وَحَجْمِهِ، ثُمَّ احسُبْ كَثافَتَهُ. هَلْ كانَ تَنَبُّؤُكَ صَحيحًا؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 1 مراجعة

مُلَخَّصٌ بَصَرِيٌّ

لَخِّصْ كُلَّ دَرْسٍ بِأُسْلوبِكَ.

أنْ تُصْبِحَ عالِماً

الطّريقَةُ العِلْمِيَّةُ

أَدواتُ العالِمِ

إِجراءُ قياساتٍ

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفردات

اِمْلَأْ كُلَّ فَراغٍ بِالمُصْطَلَحِ المُناسِبِ مِنَ القائِمَةِ:

الدقة	**متوسّط حسابيّ**
بيانات	**ميزان مِتريّ**
المُتغيّر التّابع	**الطّريقة العِلْميّة**
فرضيّة	**ميزان زنبركيّ**
المُتَغَيِّر المُستقِلّ	**تكنولوجيا**

1. العامِلُ الّذي يَتِمُّ قياسُهُ في أَثْناءِ التَّحَقُّقِ، يُسَمَّى _____.
2. سِلْسِلَةٌ مِنَ الخُطواتِ الّتي يَسْتَخْدِمُها العُلَماءُ عِنْدَ إِجْراءِ تَحقيقٍ عِلْمِيٍّ تُسَمّى _____.
3. تُسَمّى المَعلوماتُ الَّتي يَتِمُّ جَمْعُها في أَثْناءِ التَّحقيقِ العِلْمِيِّ _____.
4. يَسْتَخْدِمُ العُلَماءُ _____ لِلتَّأَكُّدِ مِنْ أَنَّ المَهامَّ وَالإِجْراءاتِ يُمْكِنُ أَنْ تَتَكَرَّرَ مَعَ وُجودِ اختِلافاتٍ بَسيطَةٍ.
5. يَتِمُّ قياسُ كُتْلَةِ شَيْءٍ ما بِاسْتِخْدامِ _____.
6. _____ هوَ مَجموعُ الأَعْدادِ مَقْسومَةً على عَدَدِ المُدْخَلاتِ في مَجموعَةِ البَياناتِ.
7. يُسَمّى اسْتِخْدامُ العُلومِ لِتَلبيَةِ احتياجاتِ الإِنسانِ وَرَغباتِهِ بِاسْمِ _____.
8. _____ في تَجربَةٍ مَضْبوطَةٍ هوَ المُتَغَيِّرُ الّذي تَغَيَّرَ.
9. _____ في تَحقيقٍ مُعَيَّنٍ هي تَنَبُّؤٌ يُمْكِنُ اختِبارُ صِحَّتِهِ.
10. يُسْتَخْدَمُ _____ لِقياسِ الوَزْنِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 1 مراجعة

المهارات والمفاهيم

11. **اِستخدامُ المُتَغيّراتِ** عِندَما يَرغَبُ العُلَماءُ في دِراسَةِ كيفَ سَتَعمَلُ أَدويةٌ جَديدَةٌ، تَحصلُ مَجموعَةٌ واحِدةٌ مِنَ المَرضى على الدَّواءِ، وَلا تَحصلُ مَجموعَةٌ أُخْرى عَليهِ. اِشْرَحِ السَّبَبَ.

12. **اِسْتَدِلَّ** لِماذا مِنَ المُهِمِّ بِالنِّسبَةِ إلى العُلَماءِ نَقْلُ المَعلوماتِ حَوْلَ عَملِهِمْ وَالتَّقَدُّمِ الّذي يُحرِزونَهُ؟

13. **تَواصَلْ** اِشْرَحْ لِماذا يَجِبُ التَّحَقُّقُ مِنْ صِحَّةِ تَجرِبَةٍ مُعَيَّنَةٍ مِنْ خِلالِ العَديدِ مِنْ عَمَليّاتِ التَّحقيقِ قَبْلَ المُوافَقَةِ على النَّتائِجِ؟

14. **لَخِّصْ** صِفْ ثَلاثَ خُطواتٍ إجرائيَّةٍ لِلأَمانِ يَجِبُ اتِّباعُها عِنْدَ إجراءِ تَحقيقٍ عِلْمِيٍّ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

15. **اِسْتَدِلَّ** اِشْرَحْ ماذا سَيَفعَلُ أَحَدُ العُلَماءِ بَعدَ الانتِهاءِ مِنْ جَمْعِ البَياناتِ؟

16. ما نَوْعُ العَرْضِ الّذي سَيُمَثِّلُ عَدَدَ مَرّاتِ الفَوْزِ لِكُلِّ فَريقِ كُرَةِ قَدَمٍ في مُقاطَعَةِ مَدْرَسَتِكَ بِشَكْلٍ أَفْضَلَ؟

أ رَسْمٌ بَيانِيٌّ خَطّيٌّ.

ب رَسْمٌ بَيانِيٌّ دائِرِيٌّ.

ج رَسْمٌ بَيانِيٌّ بِالأَعمِدَةِ.

د وَحداتٌ مِتْرِيَّةٌ.

17. **تَنَبَّأْ** اِخْتَرْ مِهْنَةً في العُلومِ تَسْتَخْدِمُ نَوْعًا مِنَ التِّكنولوجيا.
اِشْرَحْ كَيْفَ سَتَكونُ هذِهِ المِهْنَةُ مُخْتَلِفَةً إِذا لَمْ يَتِمَّ اختِراعُ التِّكنولوجيا؟

الفكرة الرئيسة

18. كيفَ يُنَفِّذُ العُلَماءُ التَّحقيقاتِ العِلْمِيَّةَ؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التحضير للاختبار

حَوِّطْ أَفْضَلَ إِجابَةٍ لِكُلِّ سُؤالٍ.

1. تُنَفِّذُ هالَةُ تَجرِبَةً لِمَعرِفَةِ هَلِ الارْتِفاعُ الَّذي تُسْقَطُ مِنْهُ كُرَةٌ مَطّاطِيَّةٌ سَيُؤَثِّرُ على الارْتِفاعِ الَّذي سَتَرْتَدُّ إِلَيْهِ الكُرَةُ أَمْ لا؟ ما المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ في تَجْرِبَتِها؟

A الكُرَةُ المَطّاطِيَّةُ.

B الارْتِفاعُ الَّذي تُسْقَطُ مِنْهُ الكُرَةُ.

C الارْتِفاعُ الَّذي سَتَرْتَدُّ إِلَيْهِ الكُرَةُ.

D كُتْلَةُ الكُرَةِ.

2. يُوَضِّحُ الجَدْوَلُ أَدْناهُ مُتَوَسِّطَ دَرَجاتِ الحَرارَةِ وَسُقوطَ الأَمْطارِ كُلَّ شَهْرٍ مَرَّتَيْنِ في مَدينَتَيْنِ.

المدينة A	مارس	أبريل	مايو
متوسط درجة الحرارة	6°C	12°C	19°C
متوسط سقوط المطر	43 cm	38 cm	8 cm

المدينة B	مارس	أبريل	مايو
متوسط درجة الحرارة	5°C	9°C	12°C
متوسط سقوط المطر	10 cm	71 cm	41 cm

ما الاسْتِنْتاجُ الَّذي يُمْكِنُ التَّوَصُّلُ إِلَيْهِ مِنَ البَياناتِ؟

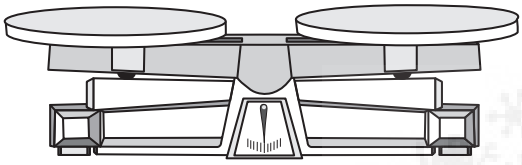
A دَرَجاتُ حَرارَةِ فَصْلِ الرَّبيعِ في المَدينَةِ A أَقَلُّ مِنْ مَثيلَتِها في المَدينَةِ B.

B لا يوجَدُ اخْتِلافٌ في دَرَجاتِ حَرارَةِ فَصْلِ الرَّبيعِ في المَدينَةِ A مِثْلَما يَحدُثُ في دَرَجاتِ حَرارَةِ فَصْلِ الرَّبيعِ في المَدينَةِ B.

C يَسقُطُ المَطَرُ في المَدينَةِ A بِدَرَجَةٍ أَكْبَرَ مِنَ المَدينَةِ B في فَصْلِ الرَّبيعِ.

D تُوْجَدُ في المَدينَةِ B دَرَجاتُ حَرارَةٍ أَقَلَّ في فَصْلِ الرَّبيعِ مُقارَنَةً بِالمَدينَةِ A.

3. يُنَفِّذُ فارِسُ تَحقيقًا عِلْمِيًّا بِاسْتِخْدامِ الأَداةِ أَدْناهُ. فَبِأَيِّ وَحْدَةٍ في النِّظامِ المِتْرِيِّ يُحْتَمَلُ أَنْ يُسَجِّلَ فارِسُ بَياناتِهِ؟



A الجَراماتُ.

B الأَرْطالُ.

C الأَمْتارُ

D **السَّنتيمِتراتِ المُكَعَّبَةُ.**

4. أَيُّ نَوْعٍ مِنَ التَّمْثيلاتِ البَيانِيَّةِ يَجِبُ اسْتِخْدامُهُ لِعَرْضِ تَرْكيبِ الغازاتِ في الغِلافِ الجَوِّيِّ لِلْأَرْضِ؟

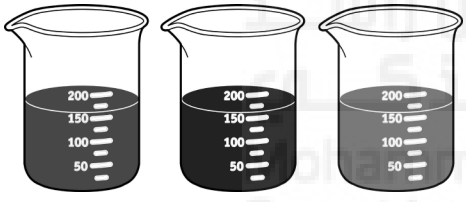
A رَسْمٌ بَيانِيٌّ خَطِّيٌّ.

B مُخَطَّطٌ مُبَعثَرٌ.

C رَسْمٌ بَيانِيٌّ بِالأَعْمِدَةِ.

D رَسْمٌ بَيانِيٌّ دائِرِيٌّ.

5. ما الوَصْفُ الدَّقيقُ لِلسَّوائِلِ أَدْناهُ؟



A السّائِلُ في الوِعاءِ الأَوْسَطِ داكِنُ اللَّوْنِ بِدَرَجَةٍ تَفوقُ السَّوائِلَ الأُخْرى.

B السّائِلُ في الوِعاءِ على اليَمينِ أَقَلُّ دَرَجَةً في اللَّوْنِ؛ لِأَنَّ السّائِلَ أَكْثَرُ تَرْكيزًا.

C السَّوائِلُ كُلُّها لَها الكُتْلَةُ نَفْسُها.

D الاخْتِلافاتُ في اللَّوْنِ ناتِجَةٌ عَنِ المَوادِّ الذّائِبَةِ المُخْتَلِفَةِ في السَّوائِلِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

6. لِماذا قَدْ يَرْغَبُ العُلَماءُ في حِسابِ مَدى مَجْموعَةِ بَياناتٍ؟

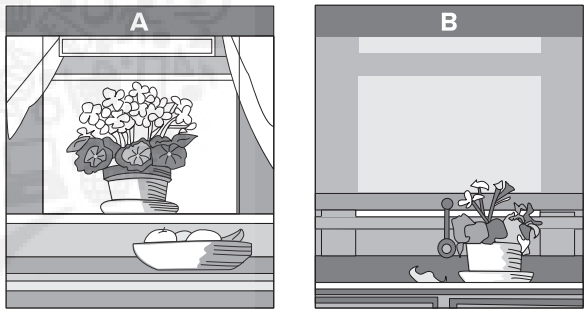
A لِتَحديدِ الرَّقمِ الأَوْسَطِ في مَجْموعَةِ البَياناتِ.

B لِفَهْمِ كَمِّ الاِخْتِلافاتِ في مَجْموعَةِ البَياناتِ.

C لِلتَّأَكُّدِ مِن اتِّباعِ الإِجْراءِ بِشَكْلٍ صَحيحٍ.

D لِتَحديدِ أَصْغَرِ رَقمٍ في مَجْموعَةِ البَياناتِ.

7. ما المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ في التَّجرِبَةِ أَدْناهُ؟



A نَوْعُ النَّباتِ.

B سَلامَةُ النَّباتِ.

C كَمِّيَّةُ ضَوْءِ الشَّمْسِ.

D عَدَدُ الأَزْهارِ.

8. ما الأَداةُ الّتي سَيَسْتَخْدِمُها العُلَماءُ لِحِسابِ حَجْمِ كَمِّيَّةٍ صَغيرَةٍ مِنَ الماءِ؟

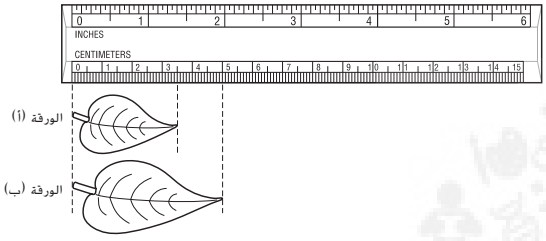
A مِخْبارٌ مُدَرَّجٌ.

B مِقياسُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ.

C ميزانٌ.

D جِهازُ حاسُوبٍ.

9. ما طُوْلُ الوَرَقَةِ "ب" في وَحداتِ النِّظامِ المِتْرِيِّ؟



A 5 بوصاتٍ.

B سَنتيمتران.

C 2.5 سَنتيمترٍ

D 5 سنتيمترٍ.

10. ما الّذي يُمَثِّلُ قاعِدَةَ أَمانٍ مُهِمَّةٍ يَنْبَغي اتِّباعُها عِنْدَ إِجْراءِ تَحقيقٍ عِلْمِيٍّ؟

A طَرْحُ الأَسْئِلَةِ عِنْدَ الاِنْتِهاءِ مِنَ التَّحقيقِ فَقَطْ.

B قِراءَةُ الخُطْوَةِ الأَخيرَةِ في تَحقيقٍ مُعَيَّنٍ فَقَطْ.

C تَجَنُّبُ غَسْلِ الأَيْدي بَعْدَ إِجْراءِ التَّحقيقِ.

D اِرْتِداءُ النَّظّاراتِ الواقِيَةِ وَمَلابِسِ الحِمايَةِ في أَثْناءِ التَّعامُلِ مَعَ المَوادِّ الكيميائِيَّةِ.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مهن في العلوم

عالِمُ الفَلَكِ.

هَلْ أَنْتَ مُهْتَمٌّ بِالْبَحْثِ عَن الكَواكِبِ حَوْلَ النُّجومِ البَعيدَةِ أَوْ مُشاهَدَةِ أَنْظِمَةٍ شَمْسِيَّةٍ تَتَكوَّنُ؟

يَدْرُسُ عُلَماءُ الفَلَكِ النُّجومَ، وَيَتَعرَّفونَ إلى كَواكِبَ وَشُموسٍ أُخْرى في الكَوْنِ، وَإذا كُنْتَ عالِمَ فَلَكٍ فَإِنَّكَ سَتَسْتَخْدِمُ التِّلسكوبات والأقمارَ الصِّناعيَّةَ لِجَمْعِ البَياناتِ حَوْلَ أَنْظِمَةٍ شَمْسِيَّةٍ أُخْرى، ثُمَّ سَتَرغَبُ في تَفسيرِ تِلْكَ البَياناتِ لِلتَّعَرُّفِ إلى تَكوينِ النُّجومِ وَالكَواكِبِ، وَكَمْ عُمرُها.

وَلِكَيْ تُصبِحَ عالِمَ فَلَكٍ سَتَحتاجُ إلى الإِجادَةِ في الرِّياضِيّاتِ وَالفيزياءِ، وَالتَّمَتُّعِ بِمَهاراتٍ جَيِّدَةٍ في الحاسُوبِ، وَالحُصولِ على دَرَجَةِ الدّكتوراه في الفَلَكِ، وَبَعْدَ ذَلِكَ قَدْ تَقولُ: إِنَّهُ لا يَقِفُ شَيْءٌ أَمامَكَ!

▲ يُراقِبُ عالِمُ الفَلَكِ النُّجومَ وَالكَواكِبَ.

اُكْتُبْ عَنْ ذَلِكَ

كيفَ قَدْ يَكونُ أَحَدُ الأَيّامِ في حَياةِ عالِمِ فَلَكٍ؟ اُكْتُبْ اِفْتِتاحِيَّةً لِصَحيفَةٍ مِنْ وجهَةِ نَظَرِ عالِمِ فَلَكٍ، وَصِفْ نِظامَكَ اليَوْمِيَّ، وَأَيَّةَ اِكْتِشافاتٍ قُمْتَ بِها.

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملحوظاتي

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education