أسرار التربة

تأليف

بيكا هاثاواي
كيري زارلينغو
ليزا غاردينر
ساندرا هاندرسون
لين هير

الرسومات
ليزا غاردينر

برنامج GLOBE™ للمرحلة الإبتدائية

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

أسرار التربة

تأليف

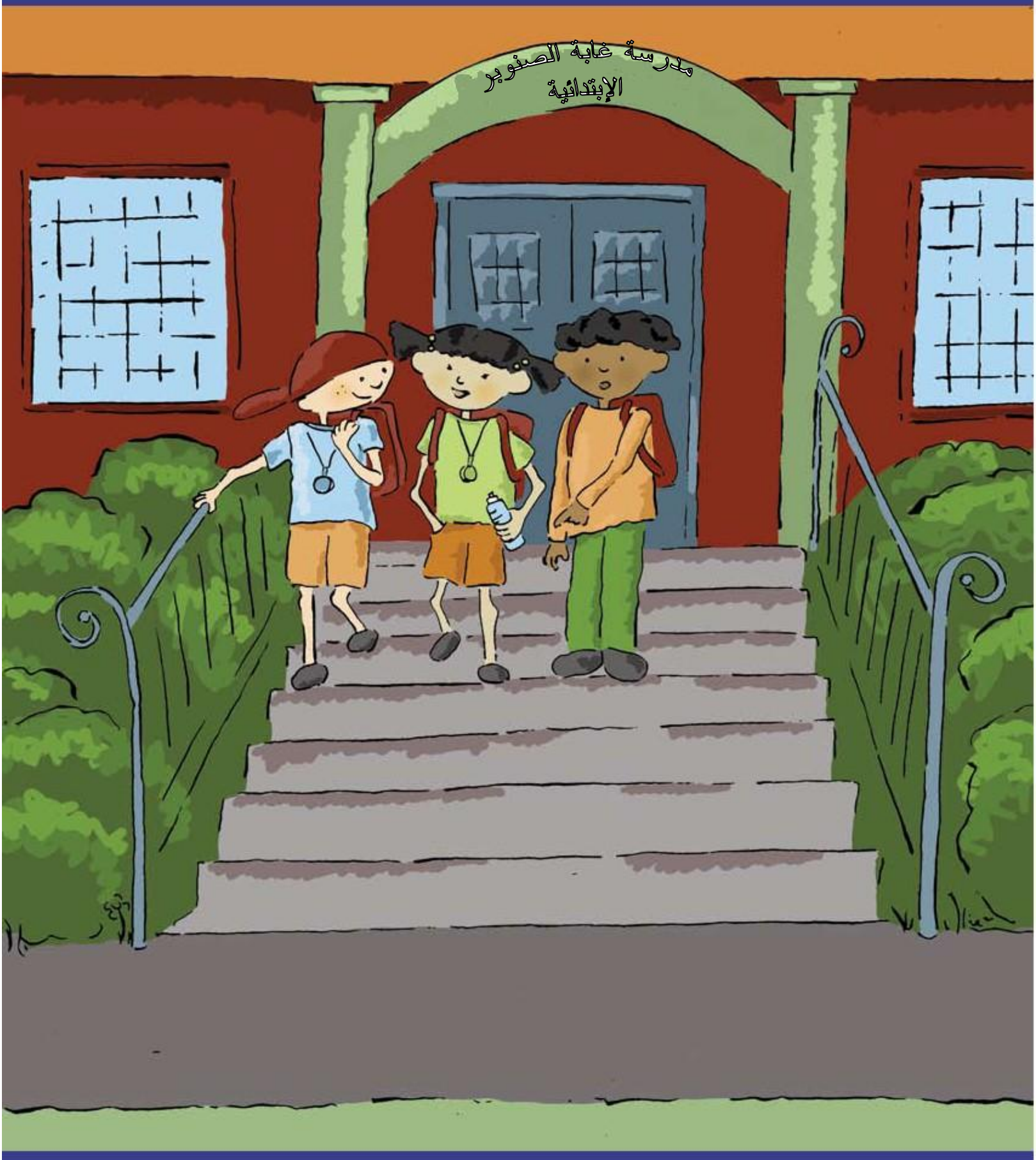
ليزا غاردينر ,كيري زارلينغو ,بيكا هاثاواي

لين هير ,ساندرا هاندرسون

الرسومات

ليزا غاردينر

2006® المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة



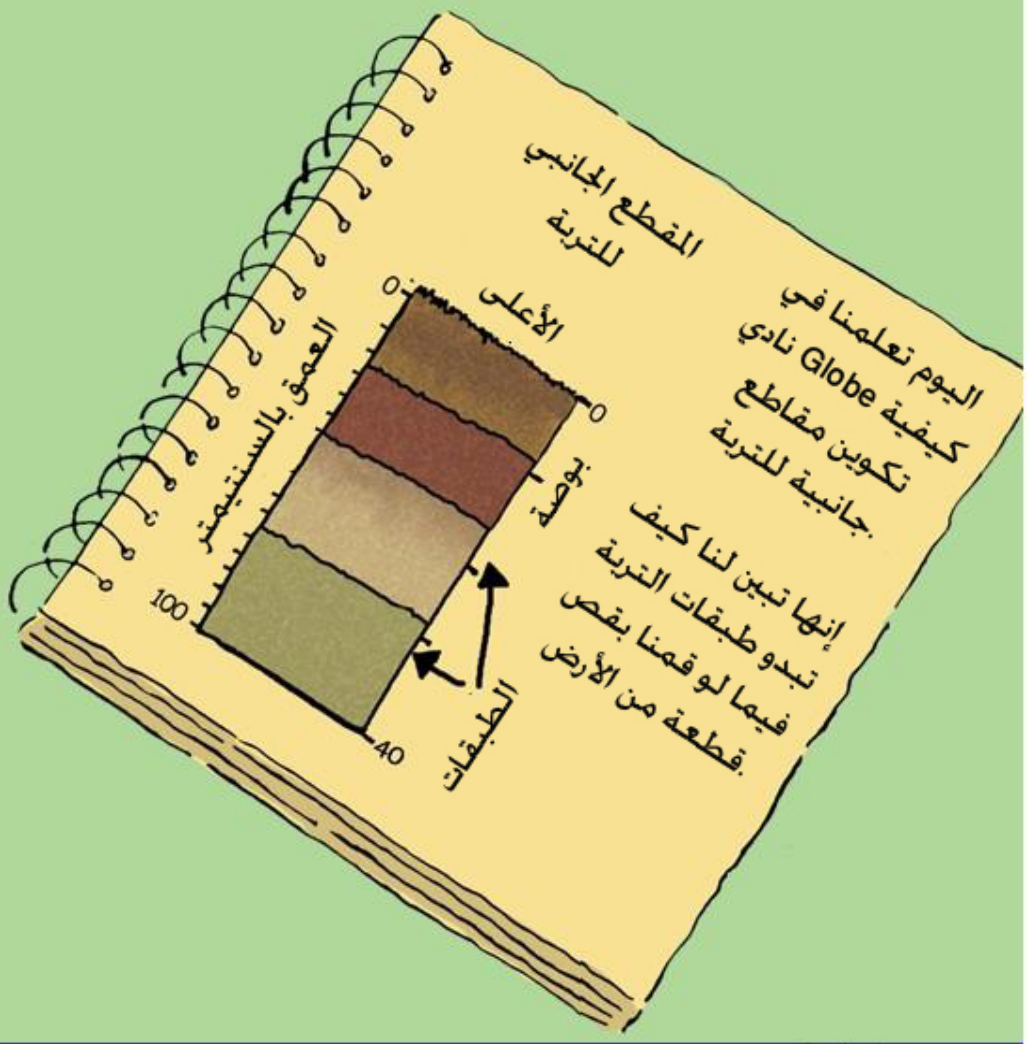
®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

"يا سلام،كان ممتعاً!" قال سيمون: أنا سعيد لأن نادي غلوب العلمي يقوم بإعداد مشروع عن التربة".

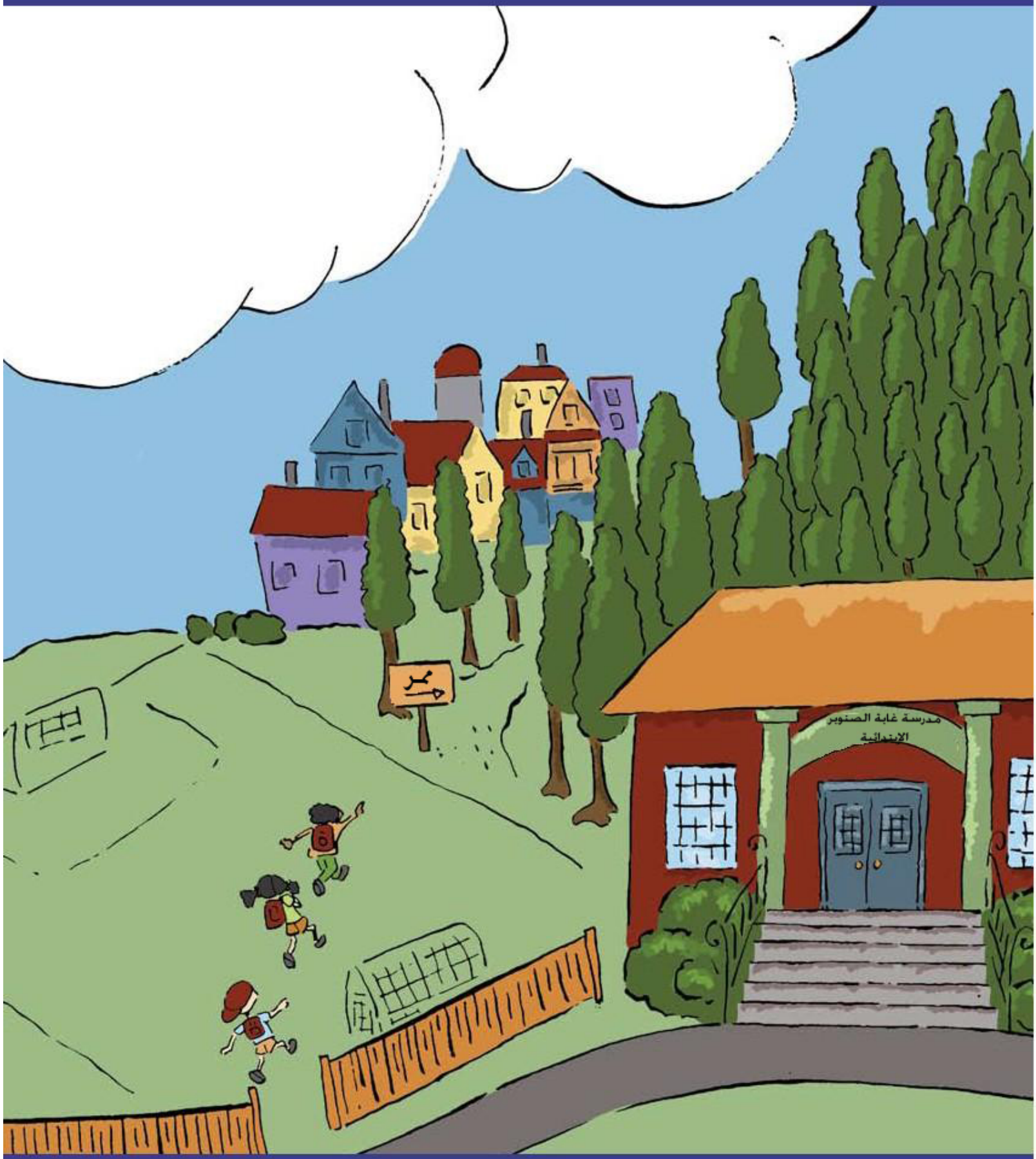
"معك حق" قالت أنيتا، "لقد أحببت فعلاً التعرف على الأشياء المختلفة الموجودة في التربة مثل الصخور، والجذور، والمخلوقات المختلفة من حيوانات وحشرات. سوف يكون ذلك شيئًا عظيمًا!"

أضاف دنيس، "أنا أيضًا أحببت النظر إلى المقاطع الجانبية للتربة والتعرف على أشكال طبقات التربة كلما حفرنا أكثر في أعماق الأرض".

"أين هو سكوب يا دنيس"، سأل سيمون. لقد كنت أعتقد أنك قد ربطته بالسياج لكي ينتظرنا".



®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة



®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

"يا الله"، صرخ دنيس، "عندما أفلت سكوب الصيف الماضي حفر حفرة كبيرة في حديقة زهور السيد وبستر. لقد استغرقني عطلة نهاية الأسبوع بأكمله لكي أعيد زراعة كل شيء!"

"سكوب يحب الحفر حقًا، أليس كذلك؟" سأل سيمون.

"هذا أكيد"، أجاب سيمون. "ولهذا أسميناه سكوب. يجدر بنا أن نعثر عليه قبل أن يسبب أي متاعب".

"على فكرة"، قالت أنيتا، "إنه يكون سعيدًا عندما نأخذه معنا لاستكشاف الغابة. ربما عثرنا عليه هناك".

ركض الأصدقاء الثلاثة عبر ملعب كرة القدم وصعدوا التلة المؤدية إلى مدخل الغابة.

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

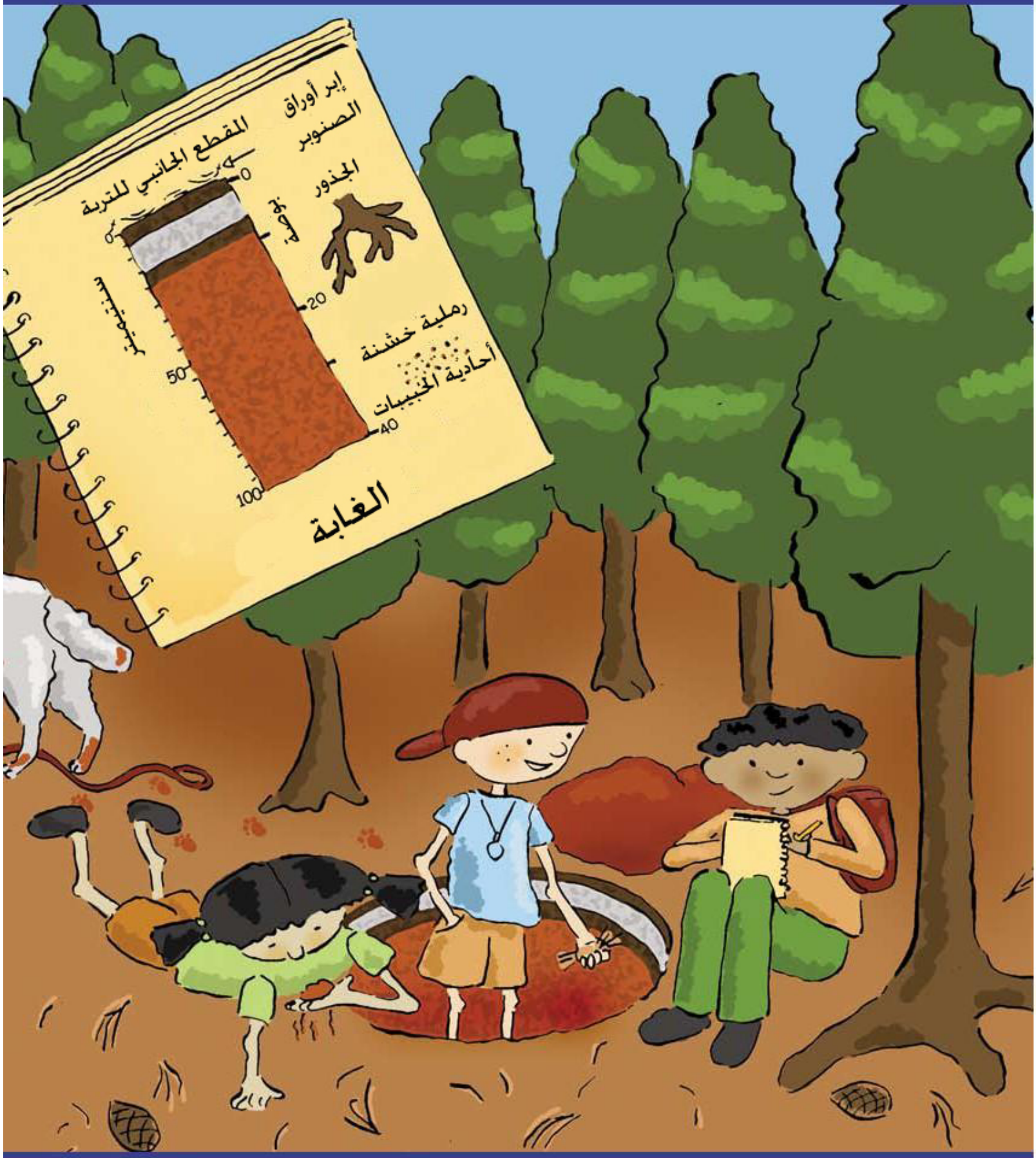
فور وصولهم إلى الغابة سمعوا أصوات حفر.

"أظن أنني أسمع سكوب"، نادت أنيتا.

أسرع الثلاثة عابرين منعطفًا في الممر ورأوا سكوب. "ذاك هو!" قال سيمون.

كان سكوب قد حفر حفرة كبيرة في الأرض. وكانت أكف أقدامه مغطاة بتربة بنية وبيضاء وحمراء اللون. توقف سكوب عن الحفر عندما رأى الأولاد وأخذ يهز ذيله.

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة



®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

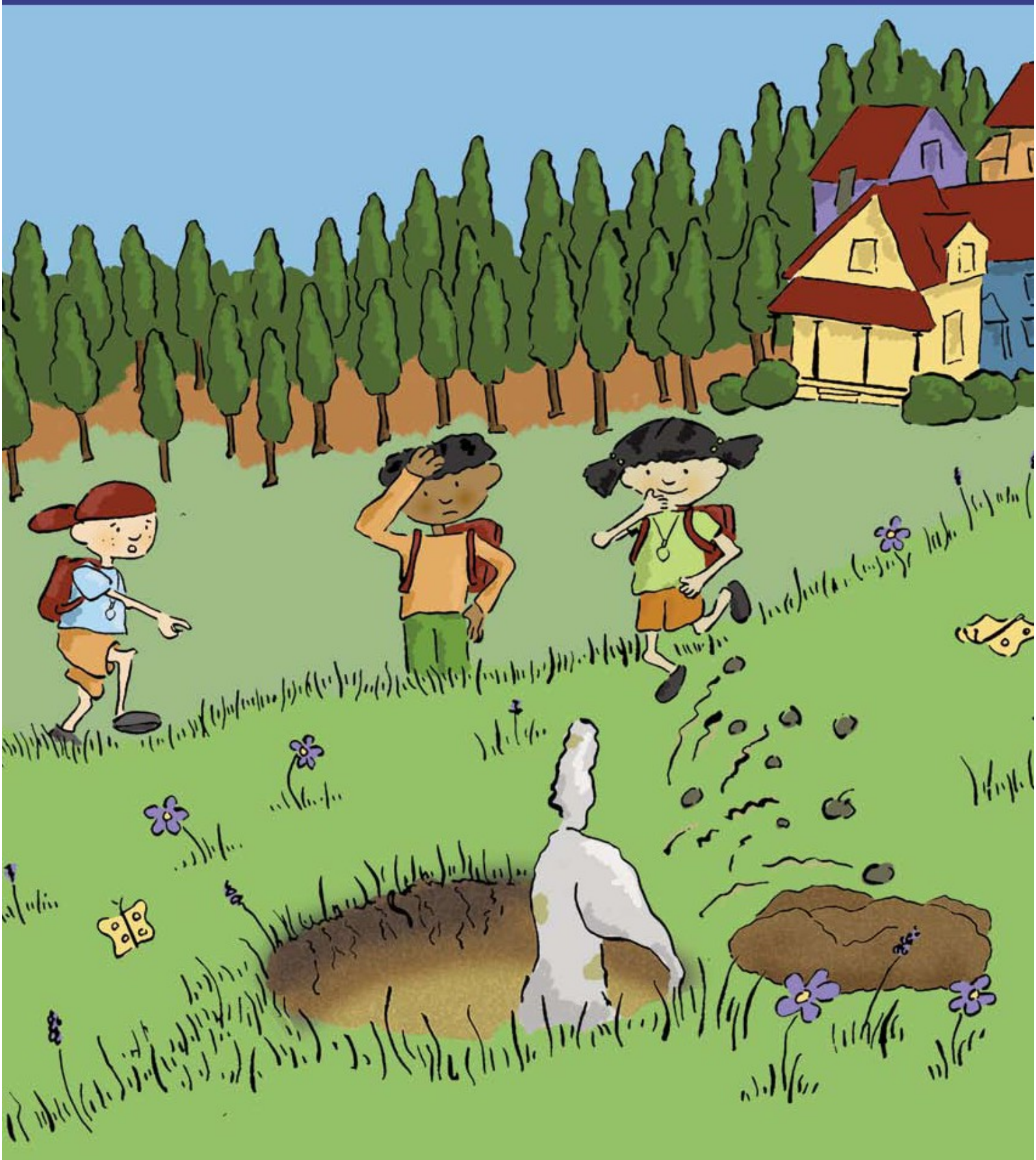
"آه يا سكوب، أنظر إلى نفسك!" قال دنيس. "يجب عليك البقاء معنا".

"يا أولاد! أنظروا داخل الحفرة التي حفرها!" صاحت أنيتا.

ركع سيمون على الأرض والتقط حفنة من التراب. استطاع رؤية ألوان التربة المختلفة في الحفرة. لقد كانت التربة رملية، تشبه الرمل الذي يكوّن ملعب الأطفال، انزلقت من بين أصابعه. فقال "هذه التربة ممتازة لمشروع Globe. دعونا نقوم بتسجيل ما نراه هنا".

سحب كل منهم دفتر يوميته من حقيبة ظهره، وبدأوا بكتابة ورسم ما رأوه في مقطع تربة الحفرة التي حفرها سكوب. وبينما كانوا منهمكين بتسجيل مشاهداتهم، تسلل سكوب مبتعدًا.

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة



®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

رفعت أنيتا عينيها عن دفترها ولاحظت أن سكوب قد اختفى. فصرخت "آه، لا، لقد أفلت منا سكوب مرة أخرى!".

"إنني أرى آثار أكف أقدامه البيضاء والرملية تؤدي إلى المرج الأخضر"، قال سيمون.

قام الأولاد بجمع حاجياتهم بسرعة وركضوا نزولاً إلى سفح التلة وراء سكوب. كان باستطاعتهم رؤيته وهو يحفر في المرج".

"يا سكوب"، نادى دنيس، "هل تحفر حفرة أخرى؟" ماذا أفعل بك؟"

رفع سكوب عينيه عن الحفرة وأخذ يهز ذيله.

"أنظروا"، قالت أنيتا، "هذه الحفرة تبدو مختلفة عن الحفرة الأخرى".

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

"هيا نسجل ما نراه في هذه الحفرة أيضًا! ثم يمكننا مقارنة هذه الحفرة بتلك التي حفرها سكوب في الغابة"، قال دنيس.

أجابت أنيتا، "يمكنني رؤية حشرات تتحرك داخل الحفرة. لنرسم ما نراه". أخرجت أنيتا عدسة مكبرة لكي تتمكن من مشاهدة الحشرات بشكل أوضح.

لاحظت أنيتا الكثير من الحشرات مثل ديدان الأرض، والنمل، بدءاً من أعلى المقطع الجانبي للتربة، كانت هناك طبقة بنية داكنة جدًاوطبقة اخرى تحتها باللون البيج، كانت التربة كالطين رطبة وناعمة الملمس مثل الطحين. عندما التقطت سيمون حفنة تراب تحتوي على نبتة كانت التربة ملتصقة بالجذور مثل فتات البسكويت.

مرة أخرى، وبينما كان الأطفال منشغلين، تسلل سكوب مبتعدًا.

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

رفع سيمون عينيه ليجد أن سكوب قد اختفى. "آه يا أخي"، قال سيمون، "بينما كنا منشغلين في مشاهدة التربة، أفلت منا سكوب مرة أخرى!"

أجابت أنيتا، "أنظروا، هذه المرة توجد آثار بنية داكنة تتجه نحو حديقة السيدة تشانغ! أرجو أن لا يكون سكوب يتسبب بأي مشاكل هناك".

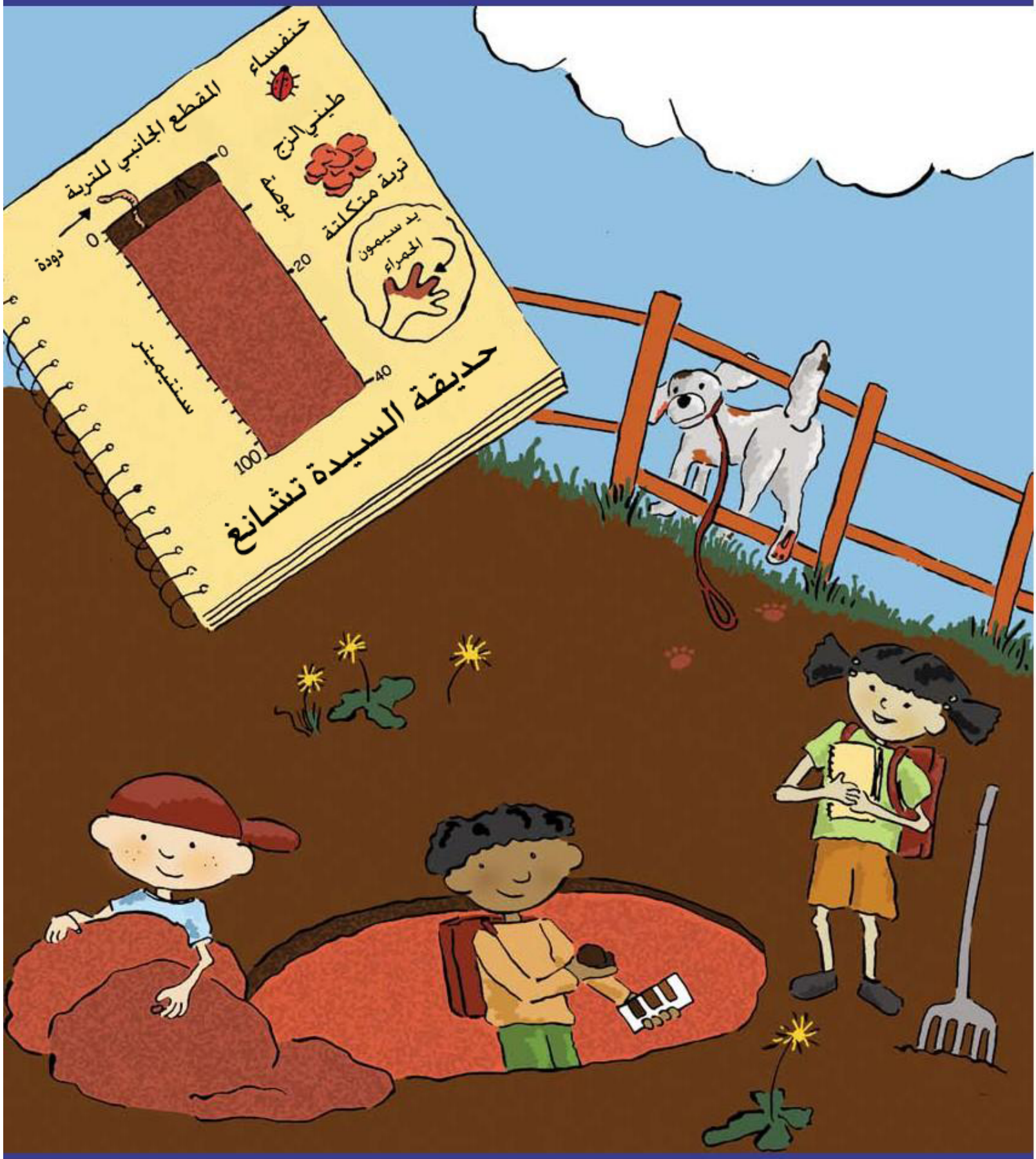
ركض الأطفال عبر المرج الأخضر ورأوا سكوب يحفر في الحديقة. "ذاك هو"، صرخ الأطفال الثلاثة معًا.

"يا سكوب، ليس مرة أخرى! أعتقد بأننا قد وصلنا في الوقت المناسب"، قال دنيس. "إنني أرى أدوات السيدة تشانغ، ولكنها لحسن الحظ لم تبدأ بعد بزراعة حديقتها".

رفع سكوب عينيه وبدأ يهز ذيله.

أضاف سيمون، "عظيم! لا أعتقد أن سكوب قد تسبب في أي أضرار هذه المرة. يمكننا فقط أن نردم الحفرة قبل أن نغادر".

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة



®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

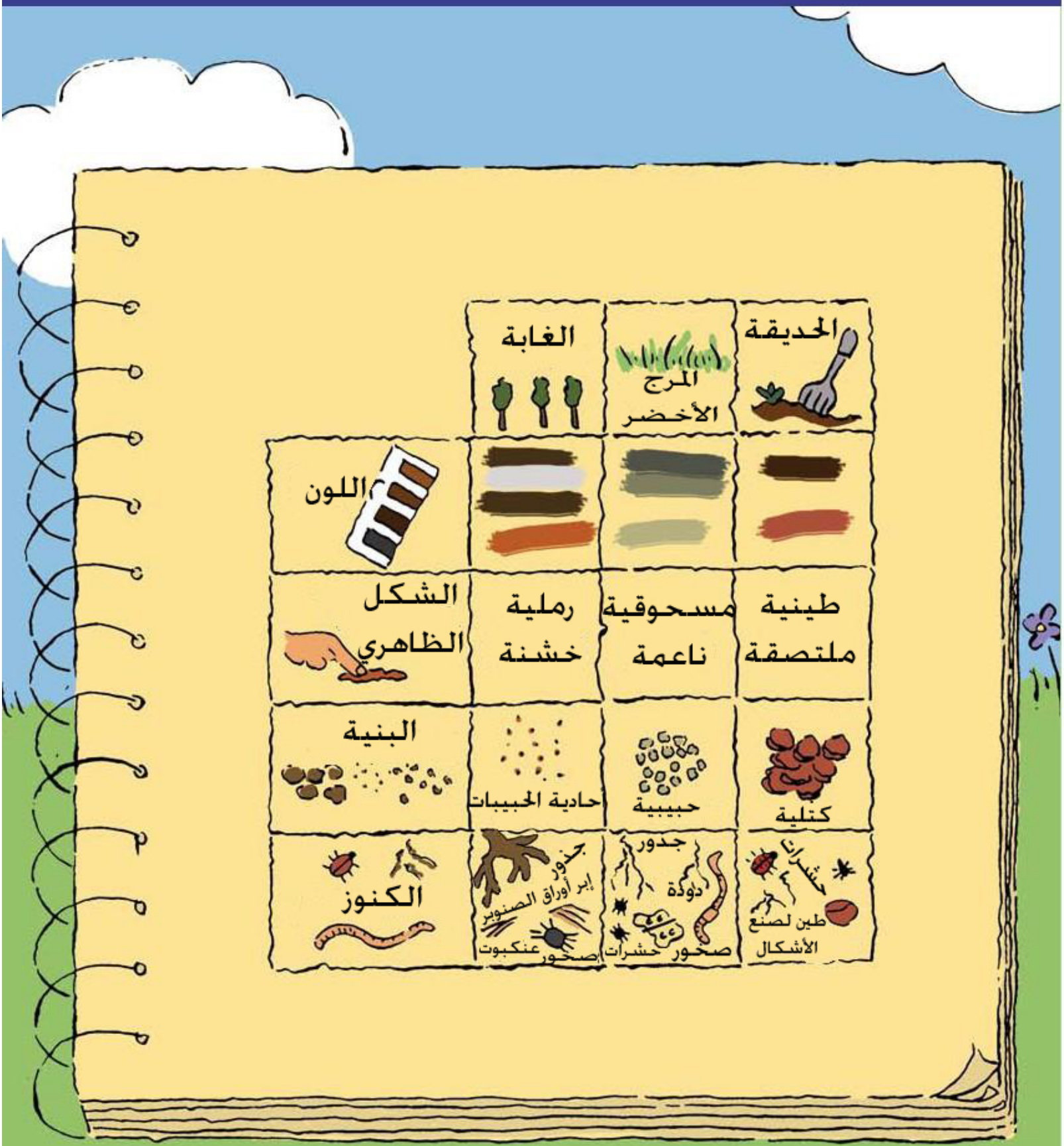
"تبدو هذه الحفرة مختلفة عن الحفرتين الأخريين اللتين حفرهما سكوب"، قال سيمون.

أضاف دنيس، "لدي هنا رسم بياني لألوان التربة في حقيبة ظهري، سوف يساعدنا في هذه الحالة".

قالت أنيتا، "من المدهش حقًا أن تكون التربة مختلفة في كل مكان حفر فيه سكوب!"

رأوا هذه المرة طبقة من التربة الداكنة جدًا فوق طبقة من التربة الحمراء. كانت التربة الداكنة مليئة بالمواد العضوية. ونظرًا لأن السيدة تشانغ تقوم بحراثة التربة كل سنة، فإن الخط الفاصل بين التربة البنية الداكنة والتربة الحمراء كان مستقيمًا جدًا. وكانت كتل التربة ملتصقة ورطبة، تركت بقعًا حمراء على أصابعهم وكان ملمسها كالطين الذي استخدموه في المدرسة لتكوين أشكال.

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة



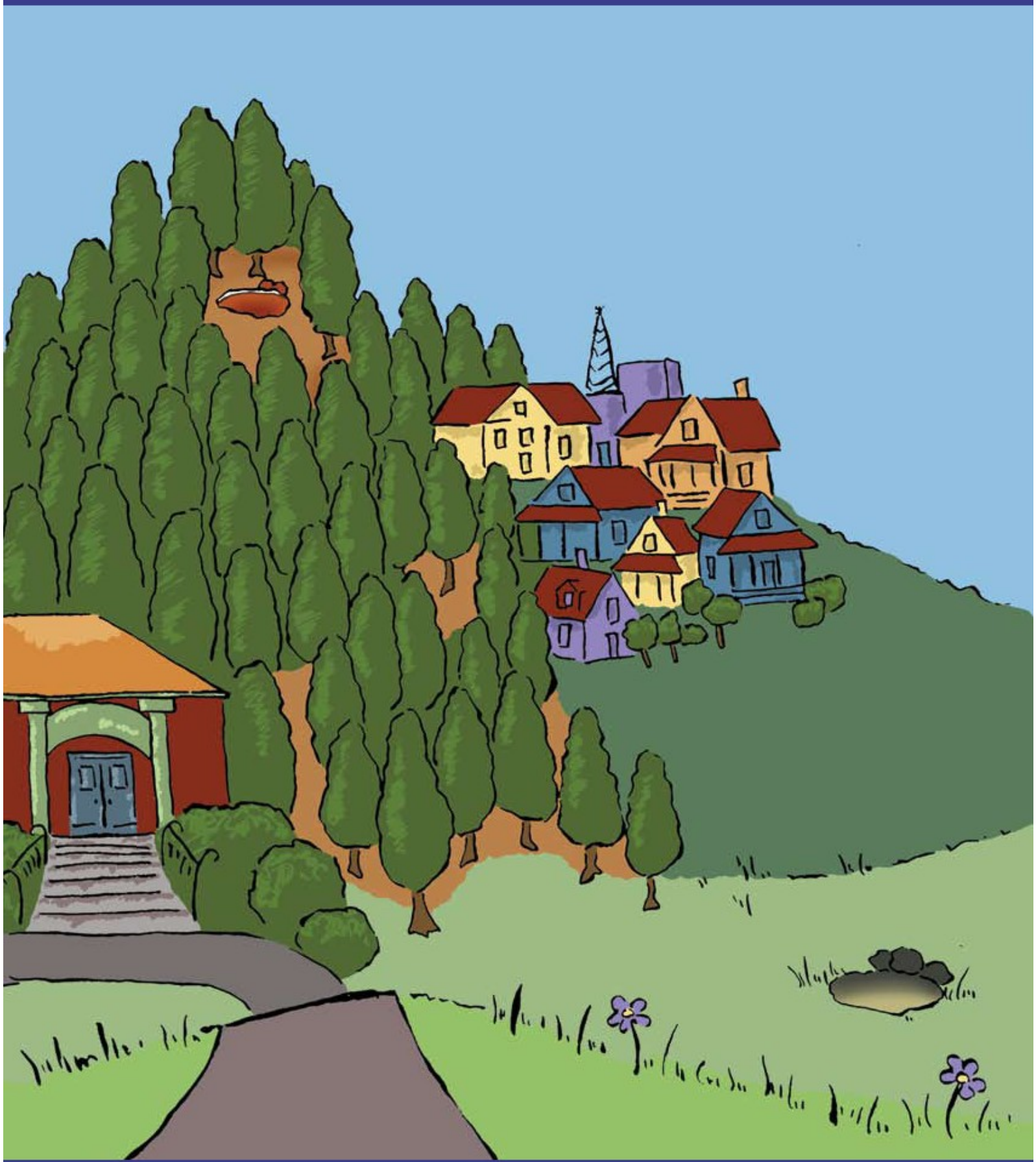
®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

"الآن بعد أن حصلنا على البيانات من الحفر الثلاثة، دعونا نقارن ملاحظاتنا"، اقترح دنيس.

"سوف أرسم رسمًا بيانيًا في دفتر يوميتي لتسجيل ما شاهدناه"، قال سيمون.

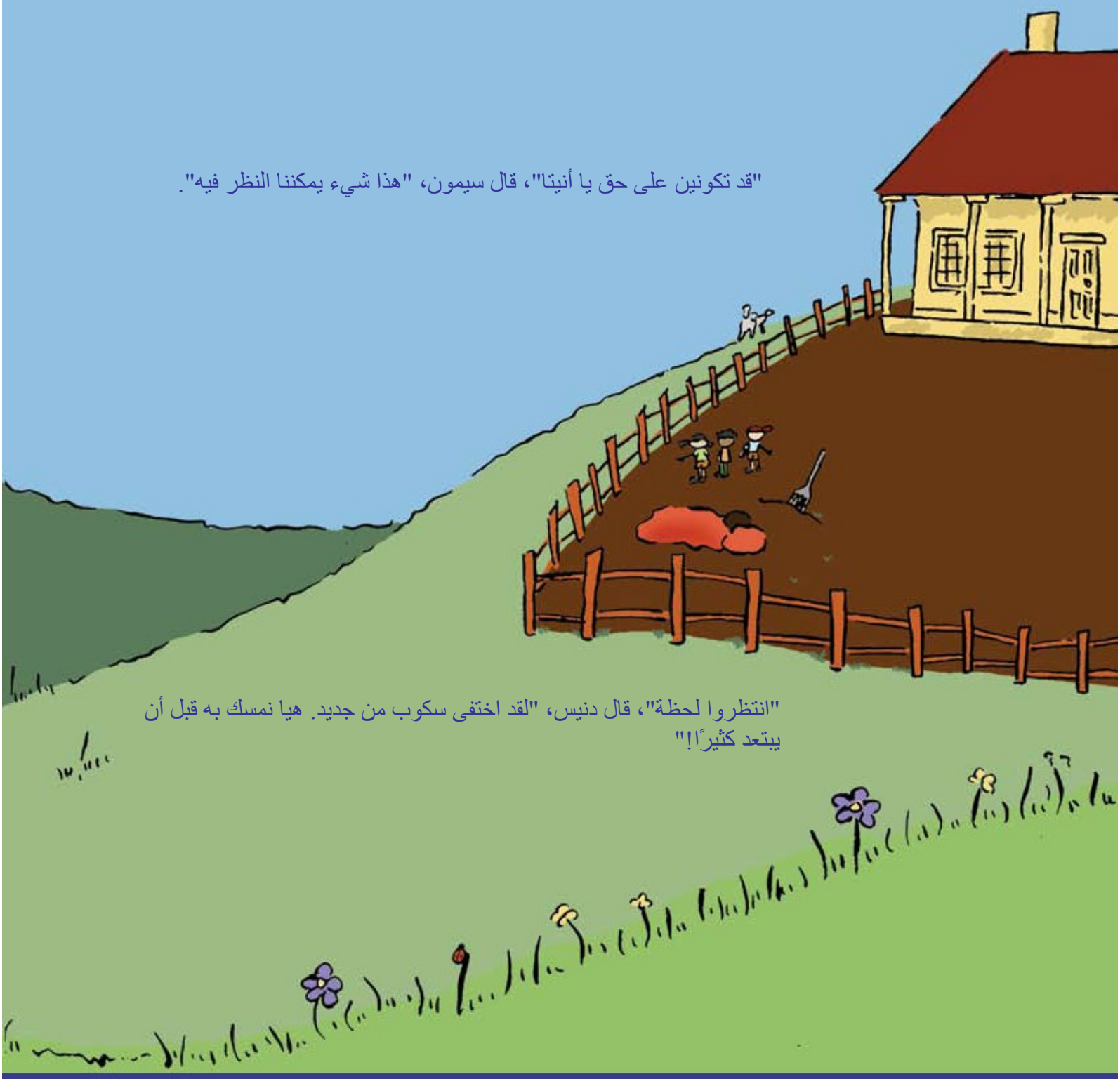
قام الأطفال معًا بتعبئة الرسم البياني بالمعلومات التي جمعوها من الحفر الثلاث.
وكتبوا عن لون التربة، وتركيبها وتكوينها. وسموا الحشرات والنباتات المختلفة التي
وجدوها "كنوزًا".

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة



®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

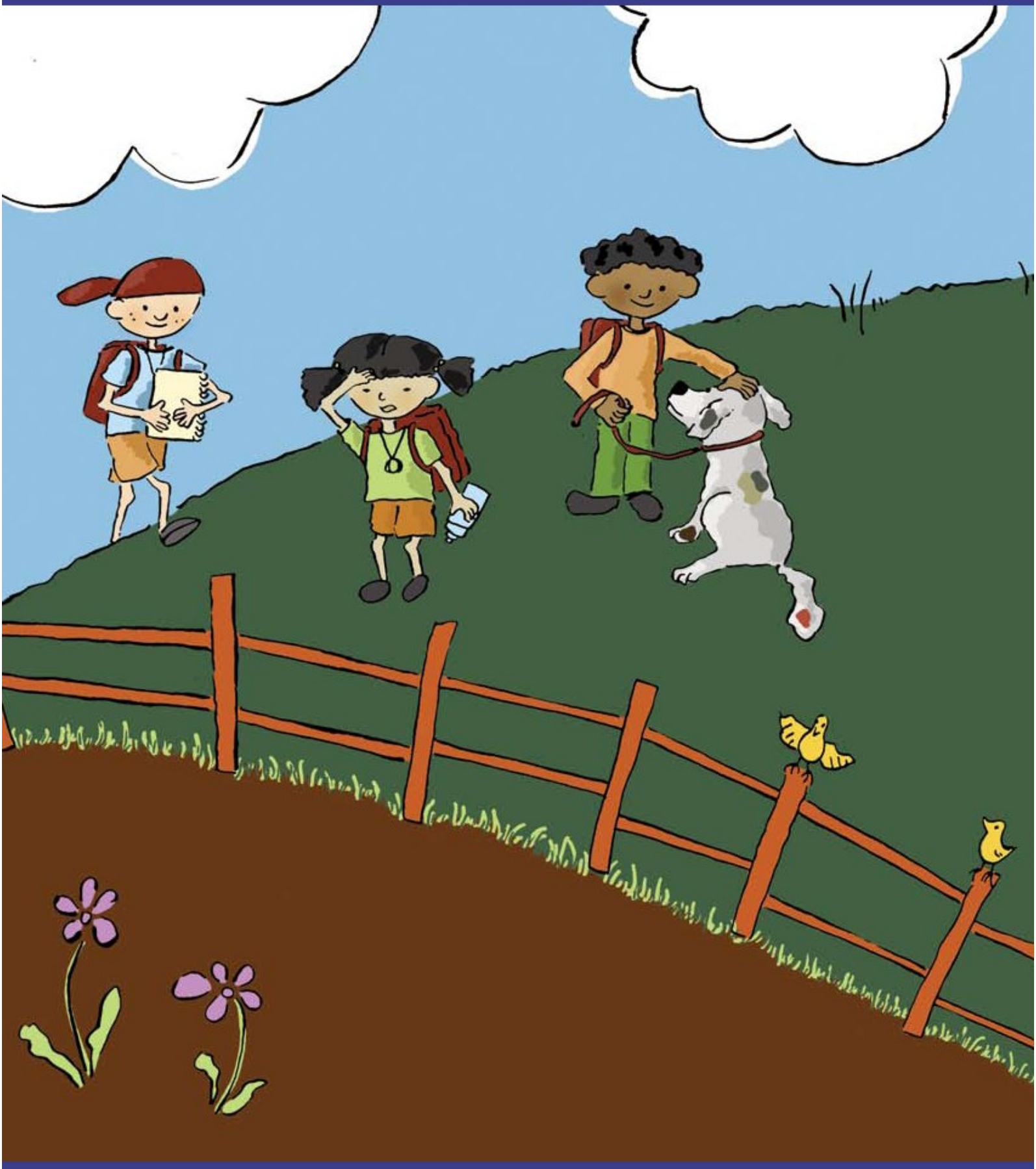
"ممتاز!" قالت أنيتا بصوت عالٍ. "من هنا يمكننا رؤية الأماكن الثلاثة التي حفر فيها سكوب. وانظروا أيضًا! النباتات مختلفة في الغابة والمرج الأخضر والحديقة. هل تعتقدون أن أنواع التربة المختلفة تسمح لأنواع مختلفة من النباتات بالنمو فيها؟"



"قد تكونين على حق يا أنيتا"، قال سيمون، "هذا شيء يمكننا النظر فيه".

"انتظروا لحظة"، قال دنيس، "لقد اختفى سكوب من جديد. هيا نمسك به قبل أن يبتعد كثيرًا!"

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة



®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

أمسكت أنيتا وسيمون ودنيس بسكوب بينما كان يجري صاعدًا التلة مبتعدًا عن حديقة السيدة تشانغ.

انحنى دنيس ليربت سكوب على رأسه وقال "آه يا سكوب، لن أدعك تفلت مرة أخرى! لقد حفرت ما فيه الكفاية ليوم واحد".

وافقت أنيتا وقالت "أنت على حق يا دنيس. ولكن مغامرة سكوب قد ساعدتنا على جمع الكثير من المعلومات عن التربة".

نظر سيمون إلى سكوب وبدأ يضحك. "يبدو أن سكوب قد جمع الكثير من المعلومات هو أيضًا! إنه ملوث بالتربة من كل مكان ذهبنا إليه اليوم".

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

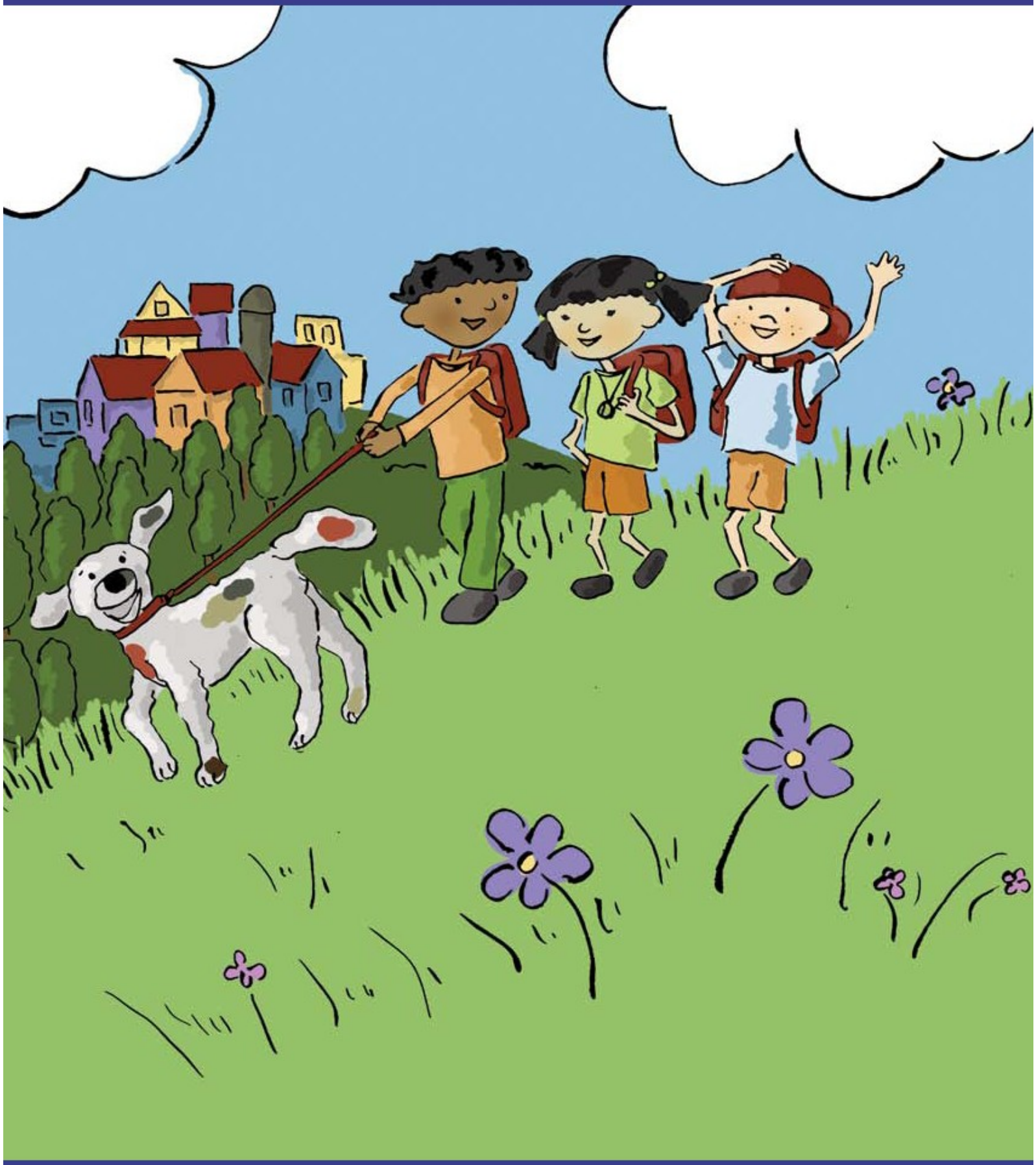
®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

"أنت على حق يا سيمون!" قال دنيس. "يمكنني رؤية التربة الرملية البيضاء من الغابة على كفي قدميه الأماميتين، والتربة البنية الداكنة الناعمة من المرج الأخضر على أنفه، والتربة البنية الداكنة الملتصقة والتربة الحمراء من الحديقة على صدره!"

أضافت أنيتا، "تنمو في كل هذه الأمكنة نباتات مختلفة أيضًا. يمكننا رؤية ذلك مما شاهدناه في الحفر التي حفرها سكوب ومن النظر في كل موقع".

ربت سيمون على رأس سكوب وقال، "إننا محظوظون بوجود سكوب معنا لمساعدتنا على جمع كل هذه المعلومات. هيا نردم كل تلك الحفر في طريق عودتنا".

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة



®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

"رائع، أنا فرح جداً لأننا تحدثنا عن موضوع التربة في المدرسة!" قال سيمون

"شكرًا لك يا سكوب لأنك أخذتنا في هذه المغامرة التعليمية، فالآن أصبحنا نعلم أسرار التربة"، قالت أنيتا.

أضاف دنيس، "ولكن من الآن فصاعدًا، سوف أبقيك مربوطًا!"

نبح سكوب وهز ذيله. لقد استمتع هو أيضًا بهذه المغامرة مع التربة.

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

ملاحظات المعلم

قبل قراءة هذا الكتاب مع طلابك، استخدم المعلومات التالية كوسيلة لزيادة معرفتك بالتربة. ثم ارجع إلى هذه المعلومات حسب الحاجة عند قراءة الكتاب مع طلابك.

ملاحظة حول السلامة: اشرح لطلابك أنه في "الحياة الفعلية"، يجب على أنيتا وسيمون ودنيس إخبار شخص راشد بمكان ذهابهم قبل انطلاقهم بحثًا عن سكوب. ذكّر طلابك بأنه يجب عليهم دائمًا ردم الحفر التي يحفرونها في التربة لكي لا يتأذى الناس بها.

الأوساخ؟ التربة؟ ما هو الفرق؟
تختلف التربة عن الأوساخ. فالتربة هي مادة الأرض التي تتكون من صخور ومعادن، ونباتات وحيوانات، وهواء، وماء. والتربة مفيدة بكثير من الأشكال - فالنباتات والأشجار تنمو فيها، وتبني الحشرات والحيوانات بيوتها فيها، ويبني عليها البشر منازل وطرقات وحدائق وملاعب. وتعتمد الحيوانات (والبشر أيضًا) على التربة للحصول على النباتات التي تنمو فيها كغذاء لهم.

الأوساخ هي تربة ليست في مكانها. فعندما تلتصق التربة بشيء ما وتنتقل إلى مكان آخر لا يتوجب أن تكون فيه، فإنها تسمى أوساخًا. على سبيل المثال، عندما تلتصق التربة بحذائك وتنقلها إلى منزلك، فإنها تصبح أوساخًا! وعندما يقع شخص في بركة وحل تتكون من تربة وماء، فإنه يصبح متسخًا! وفيما عدا ذلك فإنها تسمى تربة - وهي تعتبر مصدرًا هامًا نحتاج إليه ولها وظيفة هامة تؤديها. ولكي نظهر مدى احترامنا لبيئتنا الطبيعية، فإننا نسميها تربة وليس وسخًا!

تكوين التربة
تتكون التربة من أربعة عناصر رئيسية:
- الصخور والمعادن مختلفة الأحجام (وتشمل الرمال والطمي والصلصال)
- أجزاء من نباتات يابسة وحيوانات ميتة (تسمى مادة عضوية)
- الماء الذي يملأ الفراغات بين جزيئات الرمال والطمي والصلصال. وتعرف هذه الفراغات باسم الفراغات المسامية.
- الهواء الذي يملأ الفراغات المسامية المكشوفة.

خمسة عوامل لتكوين التربة
تكون خصائص التربة في أي وقت ناتجة عن خمس عوامل مكوِّنة للتربة، هي:
1) **المادة الأصلية:** وهي المادة التي تتشكل منها التربة. وتشمل المادة الأصلية أشياء مثل الصخور، والمواد العضوية، ومواد التربة المفككة التي تحملها الرياح والمياه والكتل الجليدية والبراكين، أو المواد التي تنتقل نزولاً عبر منحدر.
2) **المناخ:** تؤدي الحرارة، والمطر، والجليد، والثلج، والرياح، وأشعة الشمس، وعوامل بيئية أخرى إلى تفكيك المادة الأصلية وتؤثر على مدى سرعة أو بطء عمليات التربة.
3) **الكائنات:** جميع النباتات أو الحيوانات التي تعيش داخل التربة أو فوقها (ومنها الكائنات الدقيقة والبشر!) تؤثر على كيفية تكوين التربة. وتتحول بقايا النباتات اليابسة والحيوانات الميتة إلى مادة عضوية تغذي التربة. كذلك تؤثر طريقة استخدام البشر للتربة على كيفية تكوين التربة.

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

4) **الطوبوغرافيا:** يمكن أن يؤثر مكان التربة على سطح الأرض على كيفية تفاعلها مع العمليات المناخية.
5) **الزمن:** جميع العوامل المذكورة أعلاه تعطي تأثيراتها مع مرور الزمن، ويمكن أن تستغرق في بعض الأحيان دقائق أو أيام، أو في بعض خصائص التربة، يمكن أن تستغرق مئات أو حتى آلاف السنوات.

تكون طريقة تفاعل العوامل الخمسة المكونة للتربة مختلفة دائمًا من مكان إلى آخر، ولذلك تختلف التربة كثيرًا عن بعضها البعض. وكل جزء من التربة على وجه الأرض له خصائصه الفريدة. ويتألف كل مقطع جانبي للتربة من طبقات تسمى مقاطع التربة. وتتغير مقاطع التربة كلما انتقلنا من مكان إلى آخر على سطح الأرض، كما أنها تتغير أيضًا كلما انتقلنا نزولاً إلى أعماق أكبر داخل التربة في الموقع الواحد. وفي الحقيقة، يمكن أن تكون عينات التربة المأخوذة على السطح ذات خصائص وأشكال مختلفة تمامًا عن التربة التي يتم استخراجها من أماكن أعمق في مقطع التربة. وأحد الأسباب الشائعة لاختلاف مقاطع التربة كلما حفرنا إلى عمق أكبر ناتج عن امتزاج المادة العضوية في المقاطع الأعلى وعوامل التجوية والترشيح في الآفاق الأدنى. ويمكن أيضًا أن يؤثر الاحتكاك والترسيب وأشكال الاضطراب الأخرى على شكل مقطع التربة الجانبي في موقع معين.

ملاحظة: فيما يلي نسخة من جدول وصف خصائص التربة الذي يستخدمه برنامج Globe. وقد تمت تعبئته بالمعلومات التي جمعها سيمون ودنيس وأنيتا من الحفرة في الغابة في هذا الكتاب. وهذا يعتبر مثالاً على كيفية الانتقال من تسجيل المشاهدات عن التربة في موقع معين إلى أخذ القياسات لبروتوكول خصائص التربة. فضلاً الاطلاع على الفصل الخاص بالتربة في **دليل Globe للمعلمين** للحصول على مزيد من المعلومات (www.globe.gov).

دراسة التربة

ورقة بيانات خصائص التربة

تاريخ الوصف: **الوقت المحلي للوصف:** **الوقت العالمي للوصف:**

موقع الدراسة: موقع وصف التربة: أ (غابة) الطريقة (اختر واحدة): __x_ حفرة ___ مثقاب حفر ___ قرب السطح

رقم الطبقة	العمق العلوي (سم)	العمق السفلي (سم)	البنية (حبيبي، كتلي، أحادي الحبيبات)	اللون الرئيسي	اللون الثاني	التماسك (مفككة، سهلة التفكيك - صلبة، شديدة الصلابة)	جوهر التربة (رمل، طمي، صلصال)	الصخور (لا يوجد، قليل، كثير)	الجذور (لا يوجد، قليل، كثير)	الكربونات (لا يوجد، خفيف، قوي)
1	0	5	أحادي الحبيبات	أسود	لا يوجد	متراخية	رملي	قليل	كثير	لا يوجد
2	5	15	أحادي الحبيبات	أبيض	لا يوجد	متراخية	رملي	قليل	قليل	لا يوجد
3	15	20	أحادي الحبيبات	احمر-بني	لا يوجد	متراخية	رملي	لا يوجد	قليل	لا يوجد
4	20	100	أحادي الحبيبات	أحمر	لا يوجد	متراخية	رملي	لا يوجد	قليل	لا يوجد

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

مسرد

المخلوقات
الحيوانات والحشرات (في التربة وتشمل ديدان الأرض، والحشرات، والعناكب، والديدان، الخ).

الترشيح
انتقال الماء عبر التربة يحمل العناصر الغذائية والمواد المعدنية من طبقات التربة العليا ويرسبها في الطبقات السفلى.

المادة العضوية
أي مادة نباتية أو حيوانية تشكل جزءًا من التربة.

لون التربة
هو أحد أكثر خصائص التربة وضوحًا؛ وينشأ من مزيج من المواد العضوية الموجودة فيها وأنواع المعادن التي تحتويها التربة (مثل الحديد أو كربونات الكالسيوم)، والمادة العضوية، والماء، ما يؤدي إلى تشكيل لون فريد يمكن التعرف عليه على دليل Globe لألوان التربة.

طبقات التربة
طبقة واحدة في التربة لها خصائصها الفريدة (مثل اللون، أو التكوين، أو الشكل، أو الخصائص الأخرى) تجعلها مختلفة عن الطبقات الأخرى في مقطع التربة الجانبي.

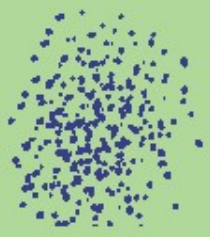
رطوبة التربة
توفر الماء للمخلوقات الحية، وتزيل المواد بفعل الترشيح، وتؤثر على تكوين التربة. وتكون لكل تربة قدرة على استيعاب كمية محددة من الماء. وعندما يصل الماء إلى سطح التربة أو يدخل إلى أفق معين من طبقة أعلى في مقطع التربة، فإن كمية الماء التي تنتقل عبره أو تبقى فيه تعتمد على خصائص التربة المختلفة.

المقطع الجانبي للتربة
منظر التربة عند عرضها بشكل رأسي يبين مقاطع وخصائص التربة مع العمق.

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

البنية
كيفية تماسك التربة مع بعضها أو الشكل الطبيعي لمجموعات جزئيات التربة أو التراكمات في التربة في مقطع التربة. ومن البنى المحتملة البنية الحبيبية، أو الكتلية، أو الموشورية، أو العمودية، أو المسطحة (الصفيحية). ويمكن أن تكون التربة بدون بنية إذا لم تكن مؤلفة من وحدات. وفي هذه الحالة يمكن أن تكون لها كتلة موحدة أو أن تبقى جزيئات مفككة (أحادية الحبيبات). وتشمل أنواع البنى: البنية الكتلية، والبنية الحبيبة، والبنية الموشورية، والبنية العمودية، والبنية أحادية الجزيئات، والبنية الممتلئة، والبنية المسطحة (الصفيحية). وفيما يلي البنى الثلاث الواردة في كتاب **أسرار التربة**:

جوهر التربة
ملمس التربة عند عصرها بين أصابعك أو في يدك. ويعتمد جوهر التربة على كمية التراب أو الطمي أو الصلصال التي تحتوي عليها العينة (توزيع حجم الجزيئات)، وعوامل أخرى (ومدى رطوبتها، وكمية المادة العضوية التي تحتوي عليها العينة، ونوع الصلصال، الخ).



بنية أحادية الحبيبات
تربة بدون بنية تكون فيها حبيبات التربة مفككة (أي لا يوجد أي تماسك بين وحدات التربة)

بنية حبيبية
وحدات تربة دائرية يكون قطرها عادة أقل من 5.0 سم وتبدو مثل فتات البسكويت

بنية كتلية
كتل غير منتظمة الأشكال وحدات تربة يتراوح قطرها عادة بين 1.5 إلى 5.0 سنتيمتر

- الرمل - جزيء معدني يتراوح حجمه بين 0.05 و2.0 مليمتر ويكون له ملمس "حبيبي" خشن عند ترطيبه وفركه بين أصابعك؛ وهي حبيبات التربة الأكبر
- الطمي - جزيء معدني يتراوح حجمه ما بين 0.002 و0.05 مليمتر وله ملمس "مسحوقي كالدقيق وناعم" عندما يتم ترطيبه وفركه بين أصابعك؛ وهي حبيبات أصغر من حبيبات الرمل وأكبر من حبيبات الصلصال
- الطين - جزيء معدني حجمه أقل من 0.002 مليمتر وله ملمس "ملتصق ولزج" عند ترطيبه وفركه بين أصابعك؛ وهي حبيبات التربة الأصغر

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

برنامج **GLOBE** هو برنامج تعليمي وعلمي عملي عالمي يجمع الطلبة والمعلمين والعلماء من جميع أنحاء العالم لدراسة علم نظام الأرض. والأهداف الأساسية للبرنامج هي تحسين تعليم العلوم، ونشر التوعية البيئية، وزيادة فهم الأرض كنظام. لمزيد من المعلومات، زوروا موقعنا على الإنترنت www.globe.gov

صمم برنامج **GLOBE** للمرحلة الابتدائية لتعريف طلاب المرحلة الابتدائية بدراسة علم نظام الأرض. حيث يشكل **GLOBE** وحدة تعليمية تتألف من خمسة أجزاء تتناول علم نظام الأرض والمواضيع المتعلقة به، ومنها الطقس، والماء، والفصول، والتربة. ويشتمل كل جزء منه على كتاب قصصي بمحتوى علمي، وأنشطة للتعلم في غرفة الفصل الدراسي تستكمل المحتوى العلمي لكل كتاب، وملاحظات للمعلم. وتستكشف الكتب القصصية عنصرًا من عناصر نظام الأرض. وتتيح الأنشطة الصفية الفرصة للطلاب للتعرف على التقنيات بشكل مفيد، وتزودهم بالفهم الأساسي لأساليب البحث، وكيفية تطبيق مهارات الرياضيات والقراءة. لمزيد من المعلومات، زوروا موقعنا على الإنترنت www.globe.gov/elementaryglobe

المراجعة:

د. مارغريت بوليك، جامعة تكساس أيه آند أم، كوربس كريستي، تكساس
د. سوزان غالاغر*
د. سيندي غاردنر، مدرسة رايت الابتدائية، سان أنطونيو، تكساس
لين هير، جامعة آركنسا، فايتفيل، آركنسا
د. ساندرا هندرسون*
د. تيريزا كنيدي*
جوديث أس. ليدرمان، معهد إيلينوي للتقنية، شيكاغو، إيلينوي
جون ماكلوكلين، المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR)-أن أو أيه، واشنطن دي سي
كيرستن مايماريس*
غاري راندولف*
د. شارون سيكورا، مدرسة بوناهو، هونولولو، هاواي
شانون سبنسر، جامعة ولاية كولورادو، فورت كولينز، كولورادو
مارلين ثاير، استشاري محو أمية، موراغا، كاليفورنيا

تدقيق النصوص:

رينيه مونوز
المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR)، مكتب التعليم، بولدر، كولورادو
أناليز كالهون
المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR)، مكتب التعليم، بولدر، كولورادو

قام كل من هارولد ماكولياماس و غيليان بوتيك بتطوير الأنشطة التعليمية المتعلقة بهذا الكتاب.

المساهمون في الكتاب والأنشطة التعليمية
* يعمل لدى مكتب برنامج GLOBE في المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR)، بولدر، كولورادو

منسق المشروع: بيكا هاثاواي*
مدير التعليم في البرنامج: د. ساندرا هندرسون*

تأليف:
بيكا هاثاواي* ،**لين هير***، **ساندرا هاندرسون، ليزا غاردينر**
كيري زارلينغو، مايبل غروف أليمنتري، غولدن، كولورادو

الرسوم:
د. ليزا غاردينر*

التخطيط والتصميم:
د. ليزا غاردينر*
غاري لودفيغ، غرافيك ديزاين سيرفسز، غولدن، كولورادو

مراجعة المحتوى العلمي:
د. ربيكا بوغر*
د. بيغي ليمون
المركز القومي للأبحاث الجوية وبرنامج **GLOBE***

الاختبارات الميدانية:
كريستن فيلس
مدرسة مايبل غروف الابتدائية (ثالث ابتدائي) غولدون، كولورادو

اوغي فركوسكا
مدرسة كرستفيو الابتدائية (الصف الخامس الابتدائي)، سان أنطونيو، تكساس

كيري زارلينغو
مدرسة مايبل غروف الابتدائية (الروضة)، غولدن، كولورادو

بالإضافة إلى الدعم المالي المقدم من الوكالة الوطنية للطيران والفضاء (ناسا) لمكتب برنامج **GLOBE**، تنوه **GLOBE** بمفهوم علوم نظام الأرض الذي طورته ناسا في مطلع التسعينات (والذي أدى إلى تغيير جذري في كيفية إجراء البحوث العلمية وكيفية تدريس علوم الأرض في المدارس). كذلك تنوه **GLOBE** أيضًا بجهود العديد من العلماء والمهندسين في الولايات المتحدة الأمريكية وحول العالم لربط الطلبة والمعلمين والأهالي ببحوث نظام الأرض التي تجرى حاليًا والمهام المتصلة بها.

تشرف المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) وجامعة ولاية كولورادو على إدارة برنامج **GLOBE**. وتموّل برنامج **GLOBE** الوكالة الوطنية للطيران والفضاء، والمؤسسة الوطنية للعلوم، ووزارة الخارجية الأمريكية.

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

أين
سكووب ؟

سكوب، كلب دنيس، يحب الحفر في التربة عندما يكون طليقًا! ينطلق سيمون، وأنيتا، ودنيس باحثين عن سكوب بينما ينهمك الكلب بالحفر في جميع أنحاء البلدة. ويكتشف الثلاثة أثناء بحثهم أن التربة لها مميزات خاصة.

برنامج GLOBE™

للمرحلة الإبتدائية

هذا الكتاب هو أحد خمسة كتب في وحدة برنامج GLOBE للمرحلة الابتدائية. والبرنامج مصمم لتعريف طلاب الصف الرابع الابتدائي بدراسة علم نظام الأرض. وهو عبارة عن وحدة تعليمية تتألف من خمسة أجزاء تتناول علم نظام الأرض والمواضيع المتعلقة به، ومنها الطقس، والماء، والفصول، والتربة. ويعتبر المحتوى العلمي للكتب تمهيدًا لتعلم الإجراءات العلمية التي يعتمدها البرنامج، وتعطي الطلبة تعريفًا مفيدًا بالتكنولوجيا، وفهمًا أساسيًا لأساليب البحث، وتعريفًا بكيفية تطبيق مهارات الرياضيات والقراءة. ويشتمل كل كتاب على أنشطة عملية تساعد الطلبة على التعلم والاستكشاف. لمزيد من المعلومات، زوروا موقعنا على الإنترنت www.globe.gov/elementaryglobe

®2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة