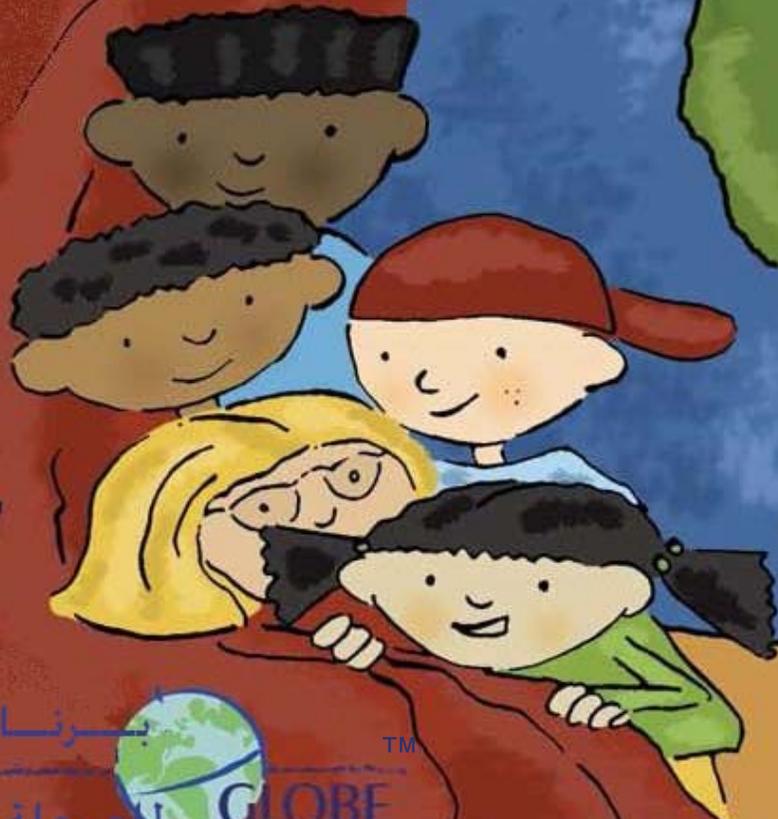


كل شيء عن الأرض

عالمنا

في

مسرحية



تأليف

بيكا هاتاواي

كيري زارلينغو

الرسومات ليزا غاردينر

برنامج



TM

GLOBE

المرحلة الابتدائية



كل شيء عن الأرض  
عالمنا في مسرحية



تأليف: بيكا هاتاواي، كيري زارلينغو  
الرسومات: ليزا غاردينر



بعْدَ أَنْ شَارَفَتِ السَّنَةَ الدِّرَاسِيَّةَ عَلَى الْإِنْتِهَاءِ، بَدَأَ فَصْلُ الْآنَسَةِ بَاتِلَ  
بِالتَّدْرِيبِ عَلَى مَسْرُحِيَّةٍ تَتَنَاوَلُ نِظَامَ الْأَرْضِ. فَقَدْ كَانُوا يَتَعَلَّمُونَ عَنِ  
الْأَرْضِ عَلَى مَدَارِ السَّنَةِ بِأَكْمَلِهَا.

حَانَ وَقْتُ التَّدْرِيبِ عَلَى ارْتِدَاءِ مَلَابِسِ مَسْرُحِيَّتِهِمُ الْمُرتَقِبَةِ. كَانَتِ الْآنَسَةُ  
بَاتِلَ وَاقِفَةً فِي مَنْتَصَفِ الْعُرْفَةِ، تَنْظُرُ إِلَى الطَّلَبَةِ وَهِيَ يَرْتَدُونَ الْأَزْيَاءَ  
الْخَاصَّةَ بِالمَسْرُحِيَّةِ، وَيَتَدَرَّبُونَ عَلَى تَأْدِيَةِ أَدْوَارِهِمْ، وَيَرْقِصُونَ فَرِحًا.  
وَأَعْتَلَتْ أَصْوَاتُهُمْ شَيْئًا فَشِيئًا مَعَ مُرُورِ الْوَقْتِ.

صَفَّقَتِ الْآنَسَةُ بَاتِلَ حَتَّى تَسْتَرِعِيَ انْتِبَاهَ الطَّلَبَةِ. "أَعْلَمُ مَدَى سَعَادَتِكُمْ جَمِيعًا.  
فَقَدْ عَمِلْتُمْ بَجْدٍ مِنْ أَجْلِ هَذِهِ الْمَسْرُحِيَّةِ، كَمَا كَانَ الْأَمْرُ مُمْتَعًا لِلْغَايَةِ".

وَوَاصَلَتِ الْآنَسَةُ بَاتِلَ حَدِيثُهَا، "لَقَدْ كُنْتُمْ تَتَدَرَّبُونَ عَلَى مَا سَتَقُولُونَهُ فِي  
المَسْرُحِيَّةِ لِغَايَةِ الْيَوْمِ فِي الْمَنْزِلِ، وَلَكِنَّ الْآنَ يُمْكِنُكُمْ مِشَارَكَةَ هَذَا الْأَمْرِ مَعَ  
بَعْضِكُمُ الْبَعْضِ! غَدًا سَوْفَ يَتَوَجَّبُ عَلَيْكُمْ تَمَثِيلَ هَذِهِ الْمَسْرُحِيَّةِ لِلْمَدْرَسَةِ  
بِأَسْرَها وَأَسْرَكم. وَلَدِينَا الْكَثِيرُ مِنَ الْعَمَلِ لِلْقِيَامِ بِهِ، فَدَعُونَا نَبْدَأُ".



قالتِ الأنسة باتل، "أرجوكم اصطفوا حتى نتمكن من الذهابِ إلى القاعةِ العامةِ لتندربَ على المسرحِ. تأكدوا من أنّكم قد أحضرتُم مستلزماتِ المسرحية، ونصوصكم، وجميعَ مكوّناتِ أزيائكم".

فيما كانَ الطلبةُ يتوجهون إلى الصالة، قال سيمون، "إنّ هذا لمثيرٌ حقًا. كنتُ أتدربُ على تأديةِ كلماتِ دوري التمثيلي في المنزل واني جاهزٌ الآن".

وأضافتُ أنيتا، "كانتُ كلماتُ دوري التمثيلي جاهزةً منذ فترةٍ طويلة. ولأنني صاحبةُ الدور الرئيسي في المسرحية، أريدُ أن أكونَ مستعدةً جدًّا".

بعدَ أن سَمِعَ دنيسَ كلامَ أنيتا قال، "عن ماذا كنتِ تتحدثين يا أنيتا؟ لديّ العديدُ من الكلماتِ الهامة، وعليه فأنا بطلُ المسرحية".



عندما وصلَ الطلبةُ إلى القاعة، ذهبتِ المجموعةُ الغنائيةُ إلى آلةِ البيانو بصُحبةِ أستاذِ الموسيقى. وكانَ على بعضِ الأطفالِ القيامَ بتلوينِ منظرٍ. ووقفَ الممثلونَ على خشبةِ المسرحِ ينتظرونَ الأنسةَ باتل. وقد تغيّرَ مزاجُهُم، وبدا كلُّ واحدٍ منهم مُنزعجًا.

قالتِ الأنسةُ باتل، "ما خطبُكم؟ كُنتمُ مسرورينَ جدًّا في عُرفةِ الفصلِ الدراسي".

"حسنًا، إننا نرى أن لدينا جميعًا دورًا رئيسيًا في هذه المسرحية"، قال سيمون مُستغربًا. "عندما كنتُ أتدربُ على كلماتِ دوري التمثيلي، اعتقدتُ بأنَّ دوري في المسرحية هو الدورُ الأهم، ولكنَّ هذا ما يقوله جميعُ الطلبةِ كذلك عن أدوارهم أيضًا!"

"حسنًا، ربما يتوجبُ علينا من أجل معرفةِ هذا الأمرِ سماعَ السببِ الذي جعلَ كلَّ واحدٍ منكم يعتقدُ بأنَّ دورهُ هو الأهم". قالتِ الأنسةُ باتل.

"سيمون، إن دورك هو تقديم ماء"، قالت الأنسة باتل.  
"أرجوك أخبرنا لماذا يُعتبر الماء جزءًا هامًا في نظام الأرض".



"حسنًا، إني أنا الماء. وليس بمقدور أي شيء  
على الأرض أن يعيش بدون ماء"، قال سيمون  
وهو متوجه إلى منتصف المسرح.  
"إنني أسقط من السماء على  
شكل أمطار وأساعدُ  
النباتات على النمو.  
الحيوانات تشربني.  
إنني أساعدُ في تحليل  
المواد لإيجاد التربة.  
أشكّل غيومًا وأساعدُ  
الأرضَ على البقاء باردةً.  
وإلى جانب كوني مطرًا،  
فإنني تُلجُّ كذلك، وإنني البرد،  
والمطر المتجمد،  
وأوجدُ في المحيطات،  
والبحيرات، والأنهار،  
والممرات المائية الأخرى.  
عندما أتجمدُ، فإنني أصبحُ ثلجًا".



"شُكراً يا سيمون.  
كانت تلك  
معلوماتٌ مفيدة".  
قالتِ الأنسةُ باتل.  
"دعونا الآن  
نستمعُ إلى شخص  
آخر ليُتحدثَ  
عن دوره في الأرض".

تقدّمت إيميلي إلى الأمام. "إني أنا الهواءُ. إني أنا الذي يأتي  
بالرياح، وبذلك أساعدُ الغيومَ والعواصفَ على التحركِ من مكان  
لآخر. يحتاجُ الحيواناتُ أن يستنشقوني. بعضُ النباتاتِ  
تستخدمُنِي في نشرِ بذورها حتى تستطيعَ أن تنموَ في أماكن  
مختلفة".

"عملٌ رائعٌ يا إيميلي.  
إنها لتفاصيلٌ جيدةٌ  
عن الهواء".  
قالتِ الأنسةُ باتل.

"سأكون التالي"  
قال دينيس.  
وتوجه الى  
منتصف المسرح.  
أنا التربة، تأخذ النباتات مني  
مكاناً لنموها.  
تأكل الحيوانات الطعام  
الذي ينمو على سطحي،  
كما أوفر المسكن للكائنات الحية  
ويستخدمني الناس لبناء منازلهم.  
إنني جزء من الجبال والتضاريس  
الأخرى الموجودة على الأرض.

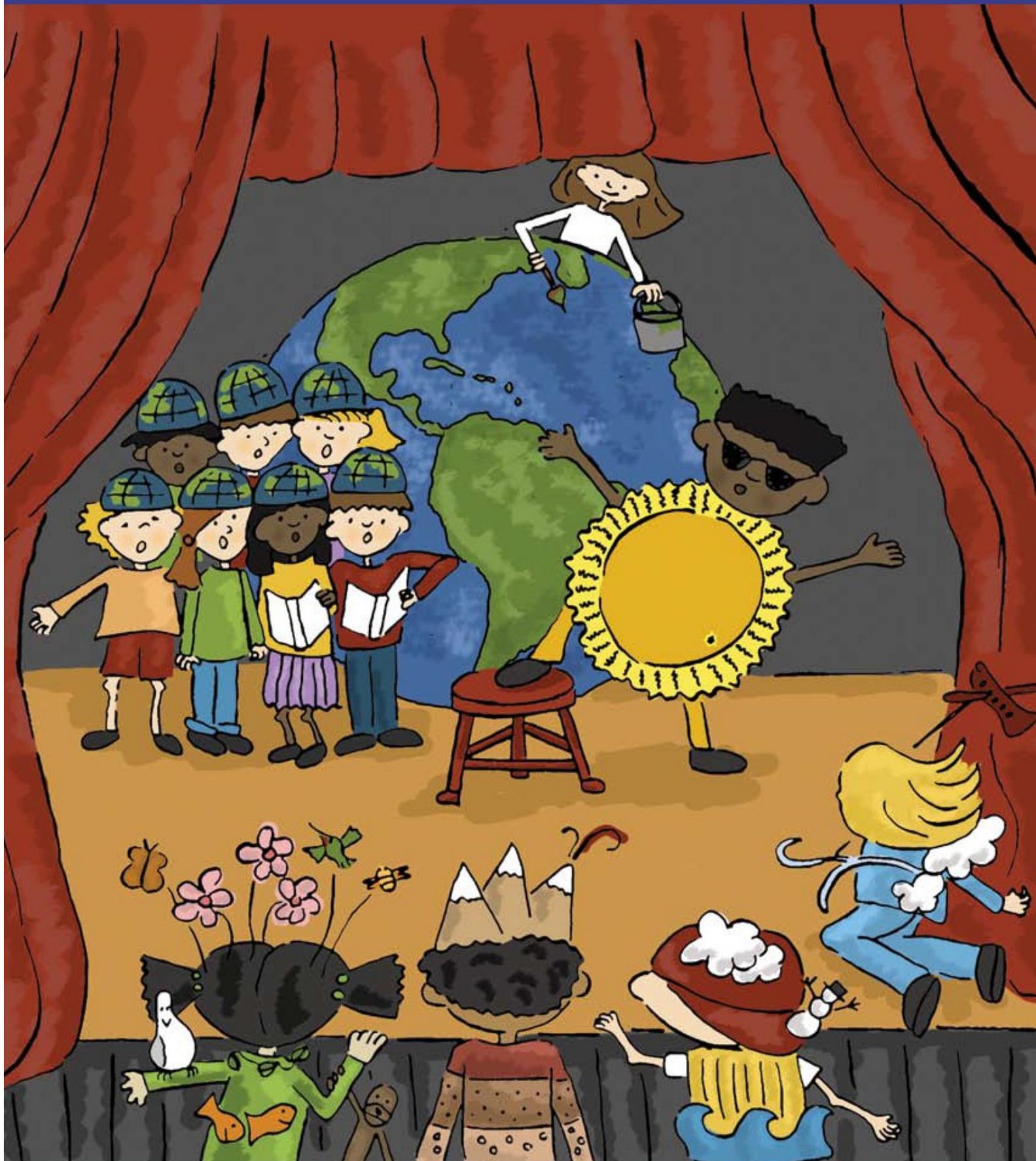
"شكراً، دينيس"،  
قالتِ الأنسةُ باتل.  
"إنها حقائِقٌ جيدةٌ للنظر فيها.  
مَنْ التالي؟"





توجهتُ أنيتا إلى  
وسطِ المسرح. "حسنًا،  
إنني أنا المخلوقاتُ الحية،  
النباتاتُ والحيواناتُ.  
تأكلُ الحيواناتُ إما النباتاتِ  
أو الحيواناتِ الأخرى.  
عندما أموتُ، أصبحُ جزءًا  
من التُّربة.

وعندما أكونُ نباتًا،  
فإنني أساعدُ على عملِ الهواءِ الذي نستنشقُهُ. إنني أساعدُ  
في تدويرِ الماءِ حولَ الأرضِ. أنظروا، من الواضح أنني  
أهمُ جزءٍ هُنا".

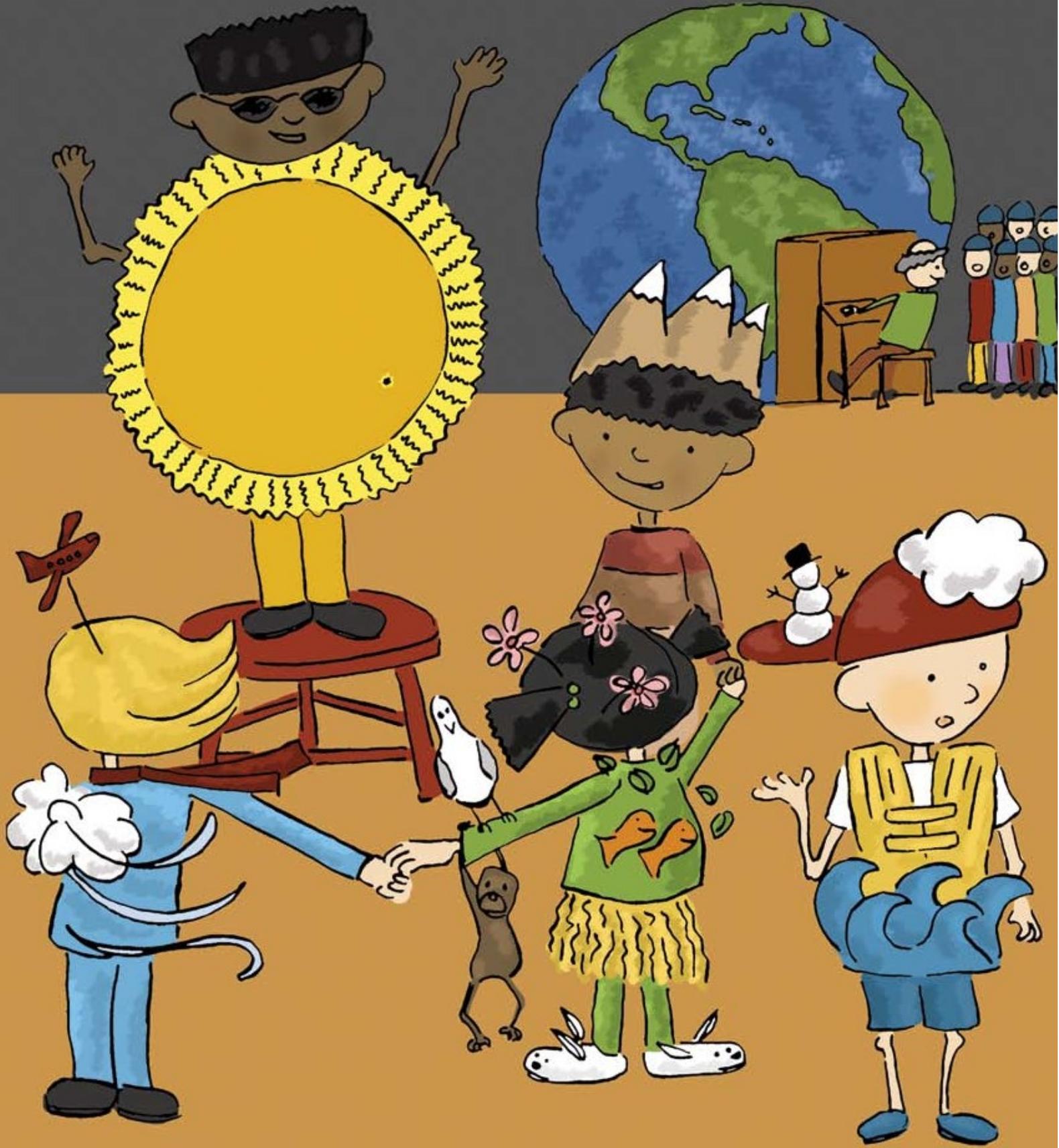


"شكرًا على إخبارنا بذلك يا أنيتا"، قالت الأنسة باتل. "ما زلنا نريدُ السماعَ من ممثلٍ آخر، الشمس!".

نظرَ الأطفالُ متحيرين وتساءلوا في نفس الوقت، "الشمس؟"

قال سيمون، "الشمسُ ليست على الأرض!"

تقدّمت أونو. "إنني أنا الشمسُ وأعلمُ بأنني لستُ على الأرض. ولكّني لا أزالُ مهمةً جدًّا. فإنني أسخّنُ الأرضَ لتصبحَ دافئةً بما فيه الكفايةُ لنتمكنَ المخلوقاتُ من العيش فيها. إنني أُمْنِحُ النباتاتِ الطاقةَ حتى يتمكنوا من النمو ويُصبحوا طعامًا. إنني أساعدُ المياهَ في المحيطاتِ على أن تصبحَ غُيومًا. أنظروا إلى أن كلّ شيءٍ متصلٌ ببعضه!".



أضافت أونو، " إنَّ الماء، الهواء، التربة، والكائنات الحية تشكل مكونات التربة، إنَّكم جميعاً تحتاجون بعضكم إلى الآخر! إذا تمعنتم في كل شيء قلتموه للتو، سوف ترون إنَّكم مترابطون ببعضكم جميعاً. وهذا يعني انه لا يوجد بطل رئيسي في المسرحية!"

ابتسمت الأنسة باتل وقالت، "إنها نُقطة جيدة جداً يا أونو. لقد أوضح كلُّ واحدٍ منكم أنَّ أدواركم في نظام الأرض هامة. ولكن هل يستطيع أحدكم أن يُوجدَ دون الآخر؟"

"لا!" هتف جميعُ الطلبةِ في آن واحد.

"آه، أونو، أنت مُحقة!"، قالَ سيمون، "إنَّ دوري في نظام الأرض يعتمدُ على جميع الأدوار الأخرى. ولكن كيف يُمكننا أن نُظهرَ ذلكَ من خلال مسرحيتنا؟"



" دعوني أحاول " قال دنيس. " أنا التربة ولن أتمكن من الوجود بدون العناصر الأخرى. مكونات النباتات، والمعادن، والصخور، إن الماء والهواء، والميكروبات يساعدون على تدوير هذه المواد لتشكيل التربة.

"اسمعوا، لدي فكرة"، قالت أنيتا. "لماذا لا نصنع سهامًا كبيرة نستطيع أن نرميها على المسرح. وبعدها نتكلم عن جميع هذه الروابط، يمكننا أن نضع السهام فيما بين كل جزء من الأجزاء المكونة للأرض ليتبين كيف أن كل شيء يرتبط ببعضه.

استعمل الطلبة مُستلزماتِهم من أجل صناعةِ سهامٍ كبيرةٍ ومضيئةٍ ليستخدموها في مسرحيتهم.

"أيها الطلبة، إنَّ هذا لرائعٌ!"، قالت الأنسة باتل. "إنَّكم جميعُكم تعملون معًا الآن، تمامًا مثل أجزاء الأرض!".



عندما أكملوا عملهم في صنع السهام، قالت إيميلي، "دعونا الآن نمثل كيف أن جميع أجزاء نظام الأرض تحتاج إلى بعضها الآخر!".

"فكرة هائلة يا إيميلي". قالت الأنسة باتل. "بما أنكِ الهواء، رجاءً اشرحي لنا كيف يمكننا أن نستخدم السهام لإظهار عملية ارتباطك بالأشياء الأخرى".

"حسناً، إنّ الهواء يحفظ حركة دوران العواصف حول الأرض. وبتلك الطريقة يمكن للسماء أن تسقط المطر والثلج في مناطق مختلفة. تحتاج الحيوانات للهواء لتبقى على قيد الحياة، كما تساعد النباتات على إيجاد الهواء الذي تستنشقه الحيوانات. كما أنّ الماء والهواء يعملان على تحليل النباتات الميتة، والحيوانات، والصخور" قالت إيميلي وهي تضع السهام على أرض المسرح. فيما وقف الأطفال الآخرون في أماكنهم.

"ماذا عني؟"، قالت أونو. "أين يتوجب على الشمس أن تكون ما بين كل هذه السهام؟".

"حسناً، تربط الشمس فيما بين كل شيءٍ لأنها توفرُ الدفءَ والطاقة للأرض، لذا يجبُ عليك أن تمتلك سهاماً خاصة بك توجهها على جميع الأجزاء الأخرى.



"لقد فهمت"، قالت أنيتا. "دعوني الآن أصنع رابطة مع النباتات والحيوانات".

"تحتاج كلُّ من النباتات والحيوانات إلى الماء حتى تعيش"، تابعت أنيتا حديثها. "والتربة هي المكان الذي فيه تنمو النباتات أيضاً. وتحتاج الحيوانات إلى تنفس الهواء. كذلك يجلبُ الهواءُ أنواعاً مختلفةً من الطقس إلى جميع أرجاء الأرض، وتحتاجُ الحيوانات والنباتات إلى الأمطار والثلج".

استخدمَ الطلبةُ السهامَ وتحركوا في المسرح لتمثيل هذه الروابط. ومرةً أخرى، كانت الشمسُ متصلةً بكل جزءٍ منها.



"سوف أتكلم الآن عن الطرق التي من خلالها يرتبط الماء بكم جميعاً"، قال سيمون. "يكون الماء في حالات مختلفة عدة. ففي حالة المطر، يساعد النباتات على النمو ويساهم كما الهواء على تفتيت الحجاره لتتشكل التربة. وفي حالة الغيوم، يحجب الماء ضوء الشمس ويجعل من الأرض أكثر برودة. يعيش بعض الحيوانات في المناطق الجليدية".

أضافت أنيتا، "بعض الحيوانات تعيش في الماء كذلك، وفي الأنهار، والبحيرات، والمحيطات. وبعض الحيوانات تحتاج إلى شرب الماء كي تبقى على قيد الحياة. لدى الماء روابط مع الأشياء الأخرى أكثر مما توقعنا!".

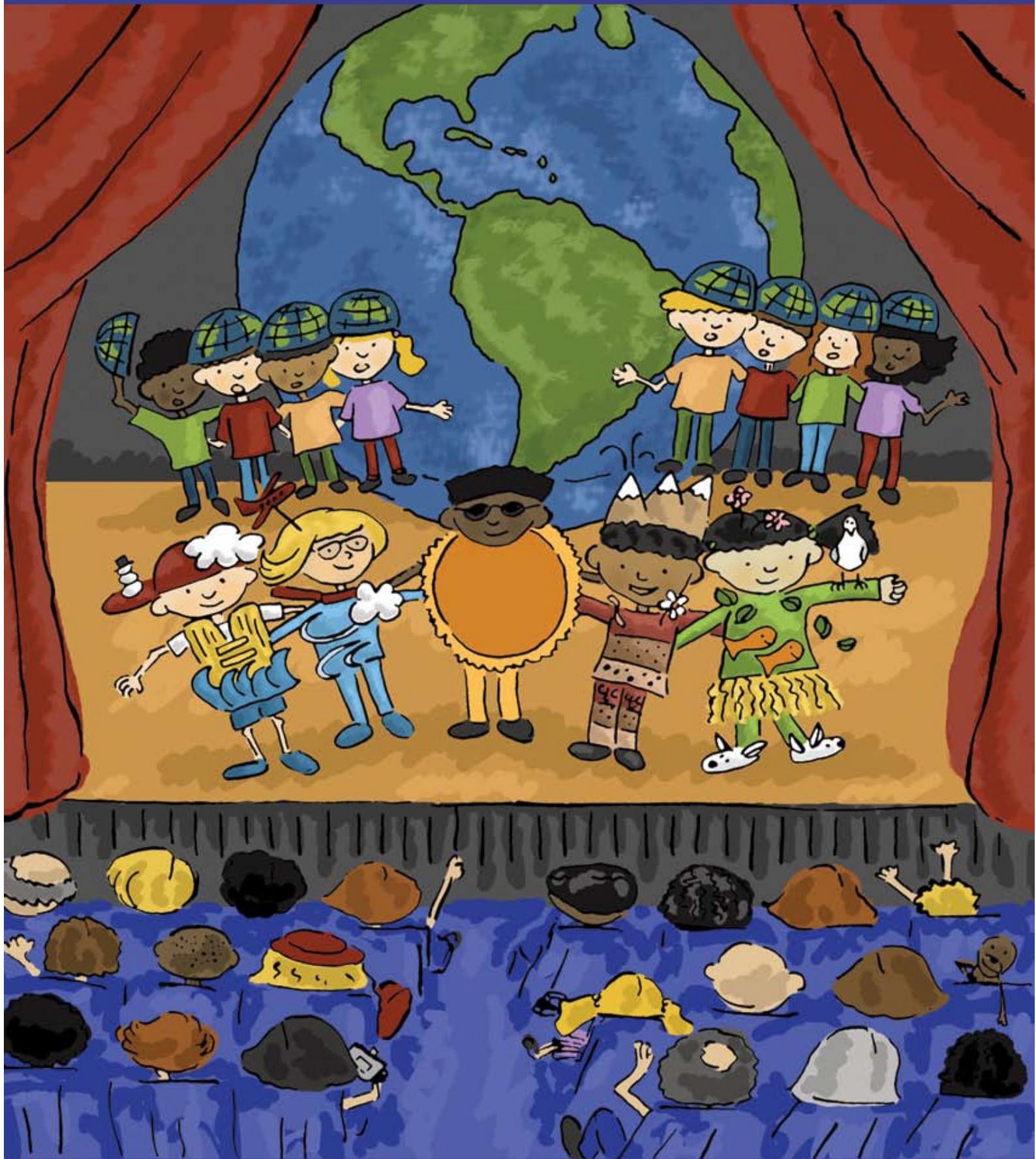


"أرى بأننا سمعنا من الجميع الآن"، قالت الأنسة باتل. "لقد أديتم عملاً رائعاً جداً بتعلمكم عن جميع الروابط في نظام الأرض. هل نحن جاهزون للمسرحية الآن؟"

قال دنيس، "نعم، لكن دعونا نتدرب مرةً أخرى. ونحن الآن نعلم بأن لكل واحدٍ دوراً رئيسياً في هذه المسرحية!"

يسمعون في الخلفية صوت غناء الكورس، "كلنا مع بعض، كلنا مع بعض، في العالم طول وعرض، جزء من نظام الأرض".

قالت إيميلي "سوف يكون هذا الأمر رائعاً! نحن جاهزون ويبدو أن الكورس جاهز أيضاً!"



في الليلة التالية، كانت جميع مقاعد الصالة تضح بأفراد الأسر والطلبة الآخرين من المدرسة. وخلف الكواليس، كان طلاب الأنسة باتل يرتدون أزياء المسرحية ويجمعون مستلزماتهم التمثيلية.

"إلى أماكنكم!"، قالت الأنسة باتل بصوت عالٍ. "إنه وقت البداية – تذكروا أن تستمتعوا بوقتكم!".

وقف الأطفال في الكورس في أماكنهم في مؤخرة المسرح. فيما قام كل من سيمون، وأنيتا، وأونو، وإيميلي، ودينيس بالتقاط سهامهم وتوجهوا إلى وسط المسرح.

وبعد أن أسدل الستار، وقفت الأنسة باتل وفكرت في السنة الدراسية بأكملها. وكانت فخورة بطلابها. فقد تعلموا عن أجزاء نظام الأرض وهم الآن يستطيعون تبادل هذه المعلومات مع الآخرين.

انتهى الكورس من غناء أغنية الأرض. بعد ذلك ألقى دينيس كلمات الجزء الأول من المسرحية، "نحن الهواء، والماء، والتربة، والكائنات الحية، والشمس، نحتاج لبعضنا البعض إننا معاً نشكل نظاماً يسمى الأرض!"



## أغنية نظام الأرض

Sung to the tune of London Bridge Is Falling Down  
(Students can add their own verses to reflect the lines from the play. They can also use hand motions while singing.)

Oh, the sun is shining down, shining down, shining down.  
Oh, the sun is shining down,  
In the Earth system.

Now, the water's going up, going up, going up.  
Now, the water's going up,  
In the Earth system.

Now, the water's making clouds, making clouds, making clouds.  
Now, the water's making clouds,  
In the Earth system.

Now, the clouds are making rain, making rain, making rain.  
Now, the clouds are making rain,  
In the Earth system.

Now, the rain is falling down, falling down, falling down.  
Now, the rain is falling down,  
In the Earth system.



Now, the soil is getting wet, getting wet, getting wet.  
Now, the soil is getting wet,  
In the Earth system.



Now, the plants are growing up, growing up, growing up.  
Now, the plants are growing up,  
In the Earth system.

Now, the animals eat the plants, eat the plants, eat the plants.  
Now, the animals eat the plants,  
In the Earth system.

Now, the leaves fall off the trees, off the trees, off the trees,  
Now, the leaves fall off the trees,  
In the Earth system.

Now, the leaves turn into soil, into soil, into soil.  
Now, the leaves turn into soil,  
In the Earth system.

This is how we all connect, all connect, all connect.  
This is how we all connect,  
In the Earth system.



Song lyrics by Peggy LeMone  
and Susan Gallagher

### الأرض كنظام

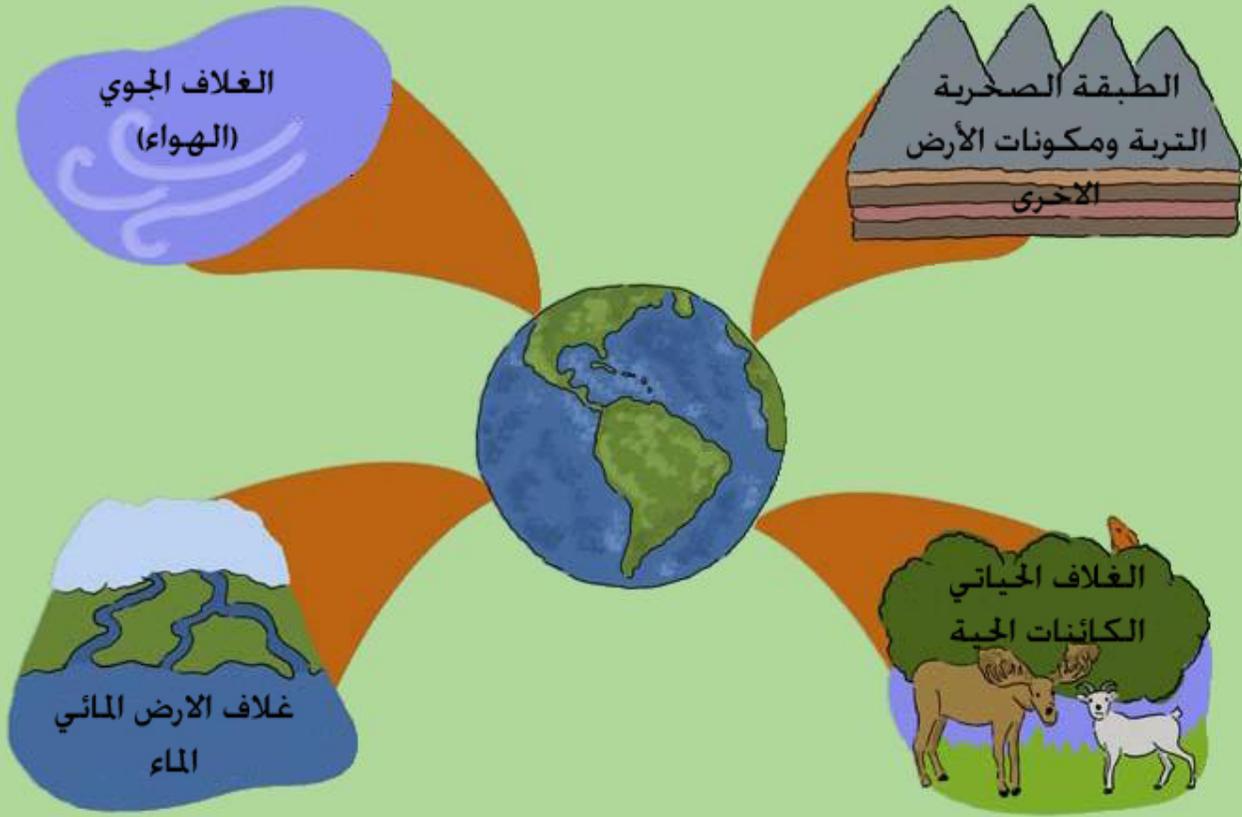
عند مناقشة موضوع الأرض، يقسم العلماء الأرض إلى خمس طبقات: الغلاف الجوي، وغلاف الأرض المائي، والطبقة الصخرية، والطبقة المتجمدة، والغلاف الحيائي. وترتبط هذه الطبقات ببعضها عبر شبكة معقدة من العمليات. بدلاً من التركيز على الأجزاء المستقلة للأرض، يستخدم علماء نظام الأرض الكيمياء، والأحياء، والفيزياء لدراسة الدورات الحياتية التي تربط هذه الطبقات ببعضها البعض ومع الطاقة الشمسية، والتي تحفز في الغالب جميع هذه العمليات. يستخدم هذا الكتاب التسميات التي تتلاءم مع الفئة العمرية لطلاب المرحلة الابتدائية (طلاب الصف الرابع الابتدائي): الهواء، والماء، والتربة، والكائنات الحية. كما يشتمل هذا الكتاب على الطبقة المتجمدة (الجليد) ضمن غلاف الأرض المائي.

### الغلاف الجوي (الهواء)

يتكون الغلاف الجوي من الغازات الموجودة في الهواء ومن مواد معلقة توجد في صورة صلبة أو سائلة تسمى جسيمات. وهي توفر الأوكسجين للكائنات الحية. وتحتوي على ثاني أكسيد الكربون الناتج من الكائنات الحية وتستخدمه النباتات والطحالب لإنتاج المركبات السكرية أثناء عملية التمثيل الضوئي. كما يحتوي الغلاف الجوي على الغازات الأخرى، ومنها النيتروجين. ويعمل الغلاف الجوي على تصفية معظم النواتج الضارة الناتجة من الأشعة الشمسية وامتصاص الحرارة الناتجة من سطح الأرض. وينقل الغلاف الجوي الحرارة من خط الاستواء إلى القطبين، ما يجعل كوكب الأرض مكاناً ملائماً للعيش. كذلك يضم الغلاف الجوي الرطوبة الناتجة من البحيرات والمحيطات. وتتحول هذه الرطوبة إلى غيوم وتتساقط على شكل أمطار.

### غلاف الأرض المائي (الماء)

تشكل كل من المحيطات، والمجسمات المائية على اليابسة، والمياه الجوفية، والأغطية الجليدية (الطبقة الجليدية) غلاف الأرض المائي. (ملاحظة: هذا الكتاب لا يناقش الطبقة الجليدية بالتحديد. وتستخدم فيه كلمة "ثلج" في المناقشات حول "الماء"). يشمل غلاف الأرض المائي المياه الواقعة على سطح الأرض أو في باطنها. ويشتمل هذا على مياه المحيطات، والبحيرات، والجداول، والبرك، وفي باطن الأرض، والأغطية الجليدية، والأنهار الجليدية، والكتل الجليدية، والثلج، والمطر المتجمد، والبرد، والغيوم، والضباب. يدور الماء باستمرار بين سطح الأرض وبين الغلاف الجوي فيما يعرف بالدورة الهيدرولوجية، أو دورة المياه.



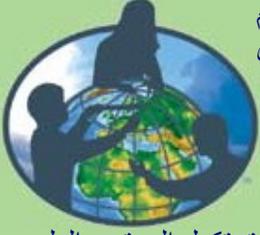
### الطبقة الصخرية (التربة ومكونات الأرض الأخرى)

تشتمل الطبقة الصخرية على جميع عناصر السطح الصلب للأرض: التربة، والصخور، والرمل، وقاع المحيطات، والقارات. يركز هذا الكتاب على التربة. فالتربة مصدر طبيعي ثمين ويؤثر بصورة كبيرة على جميع عناصر المنظومة البيئية والذي يطلق عليه العلماء اسم "الموحد الأكبر". وتضم الطبقة الصخرية المواد الغذائية والمياه للنباتات والحيوانات. تقوم التربة بتصفية وتنقية الماء الذي يمر من خلالها. ويمكن أن تغير التربة من كيميائية المياه وتؤثر في الحجم الذي يغذي المياه الجوفية أو الذي يعود إلى الغلاف الجوي ليشكل الأمطار. ويعتمد كل من الغذاء الذي نأكله، ومعظم المواد التي نستخدمها في الورق، والمباني، والملابس، على التربة. وتلعب التربة دوراً هاماً في حجم وأنواع الغازات في الغلاف الجوي. فهي تخزن الحرارة وتقلها، وتؤثر على حرارة الغلاف الجوي، وتتحكم في أنشطة النباتات والكائنات الحية الأخرى في التربة.

### الغلاف الحياتي (الكائنات الحية)

يشتمل الغلاف الحياتي على جميع الكائنات الحية على الأرض، بما في ذلك النباتات، والحيوانات، والكائنات الحية الدقيقة.

لمزيد من المعلومات، فضلاً الاطلاع على دليل GLOBE للمعلمين ([www.globe.gov](http://www.globe.gov))



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](http://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، والترربة. ويشتمل كل جزء منه على كتاب قصصي بمحتوى علمي، وأنشطة للتعليم في غرفة الفصل الدراسي تستكمل المحتوى العلمي لكل كتاب، وملاحظات للمعلم. وتنتج 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](http://www.globe.gov/elementaryglobe)

## المراجعة:

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

**منسق المشروع:** بيكا هاتاواي\*  
**مدير التعليم في البرنامج:** د. ساندر هندرسون\*

**تأليف:**  
بيكا هاتاواي\*  
كيرى 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:**  
بات بيرد

مدرسة بير كريك الابتدائية (الصف الأول الابتدائي)، بولدر، كولورادو  
**فران بوسي**

مدرسة ذا ألكسندر غراهام بيل (الصف الخامس الابتدائي)، باي سايد، نيويورك

**كارل لايمنج**

مدرسة مايبل غروف الابتدائية (الصف الثاني الابتدائي)، غولدن، كولورادو

د. سوزان غالاغر\*  
د. ادوارد غيري\*  
د. جولي جيرمان\*  
د. ساندر هندرسون\*  
د. تيريزا كنيدي\*  
د. هارولد ماكوليامس، تي إي آر سي، كامبردج، ماساتشوستس  
كيرستن مايماريس\*  
د. غيليان بوتيك، تي إي آر سي، كامبردج، ماساتشوستس  
د. شارون سيكورا، مدرسة بوناو، هونولولو، هاواي  
د. شيلا يول\*

## 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 ماكوليامس و غيليان بوتيك بتطوير الأنشطة التعليمية المتعلقة بهذا الكتاب.

بالإضافة إلى الدعم المالي المقدم من الإدارة الوطنية للطيران والفضاء (ناسا) لمكتب برنامج **GLOBE**، بنوه برنامج **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). وكذلك نوه **GLOBE** بجهود العديد من العلماء والمهندسين في الولايات المتحدة الأمريكية وحول العالم لربط الطلبة والمعلمين والأهالي ببحوث نظام الأرض التي تجرى حالياً والمهام المتصلة بها.



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







## حان وقت العرض !

كان الطلبة يعملون على تحضير  
أزياء المسرحية ويتدربون على  
كلمات أدوارهم. كل واحد منهم  
يلعب دور عنصر من عناصر الأرض.  
ولكن كل ممثل يرى أن دوره هو الدور  
الرئيسي في المسرحية. ترى، هل يمكنهم أن يتفقوا؟

برنامج



للمرحلة الابتدائية

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 تمهيداً لتعلم الإجراءات العلمية التي يعتمدها البرنامج، وتعطي الطلبة تعريفاً مفيداً 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](http://www.globe.gov/elementaryglobe)



سيمون



أنيتا



دانييل