لـــغـــز

إختفاء

الطيور الطنانة

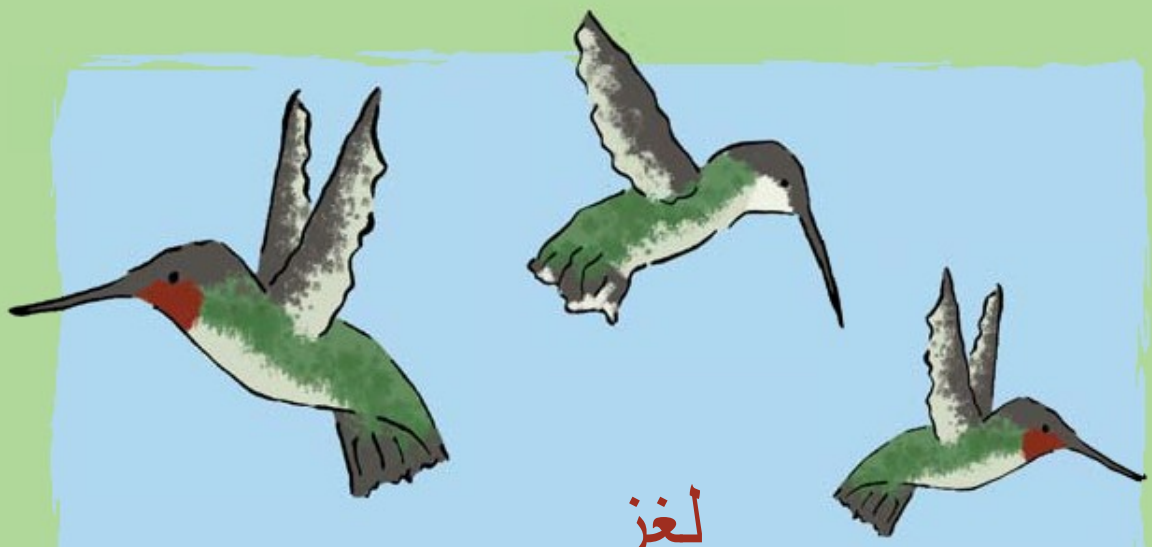
تأليف:

بيكا هاثاواي
كيري زارلينغو

الرسومات:
ليزا غارديز

برنامج GLOBE للمرحلة الإبتدائية

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



لغز

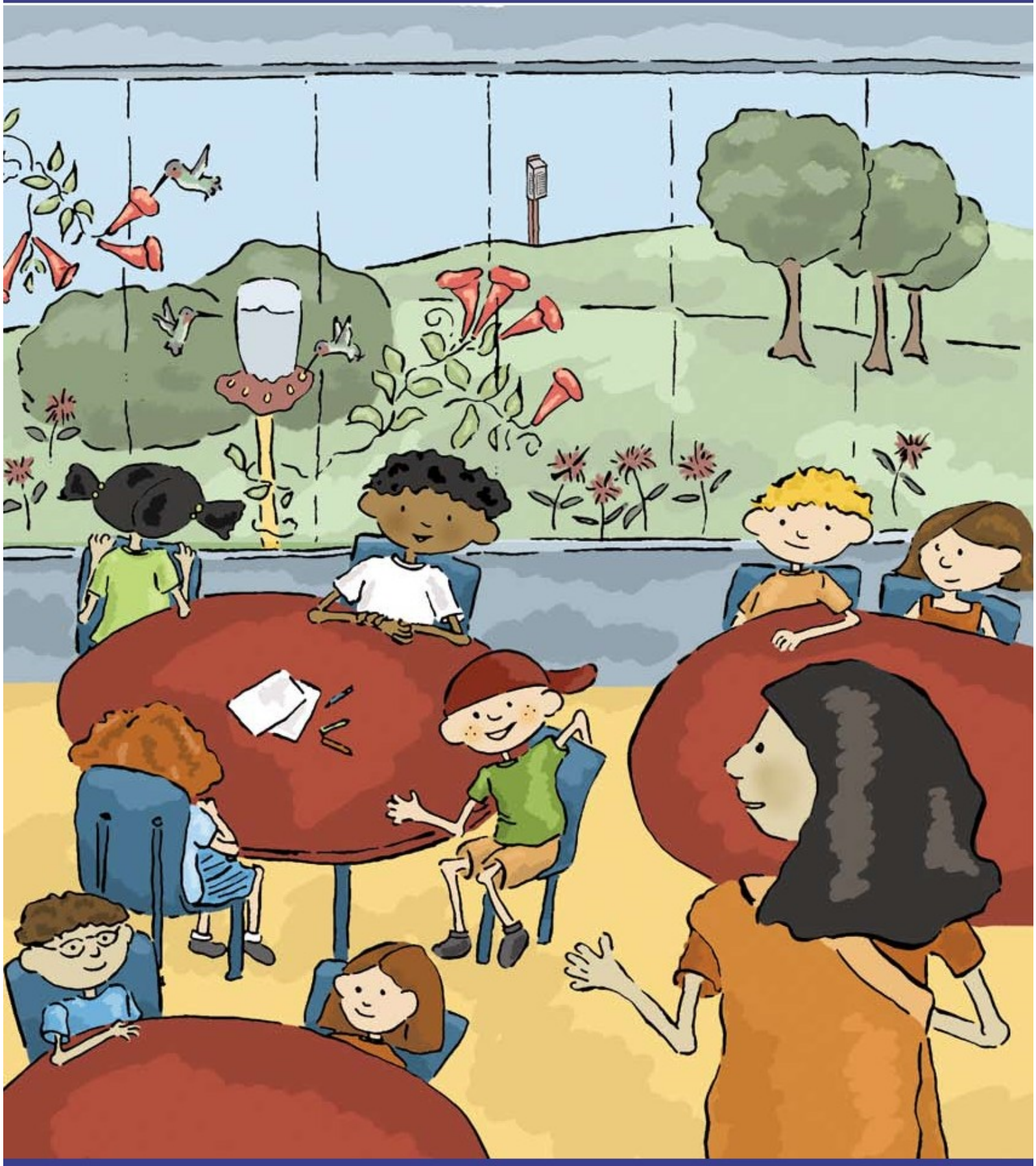
إختفاء

الطيور الطنانة

تأليف:
بيكا هاثاواي
كيري زارلينغو

الرسومات
ليزا غاردينر

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



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

قال سيمون: إن غرفة فصلنا الدراسي حارة جداً، ثم فتح النافذة فدخل نسيم دافئ الى الفصل.

استرعت الآنسة باتل انتباهَ طلبتها وقالت: "إنَّهُ من المُضحكِ أنْ تفتحَ المدرسةُ أبوابَها على الرغم من عدم انقضاءِ فصلِ الصيف". "أيُّها الطُلاب، ماذا يعني لكم فصلُ الصيف؟" سألتِ الآنسةُ باتل الطُلاب.

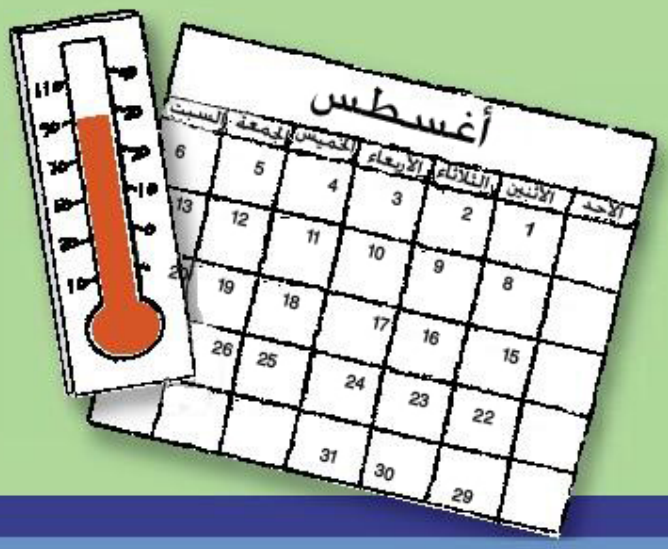
قال سيمون "ألاَّ نكونَ في المدرسة"، وضحكَ الطلاب.

رفعَ دنيس إصبعَه وقال: "الاستحمامُ في البركةِ يجعلُني أفكرُ في فصلِ الصيف".

"لا تزالُ الشمسُ مشرقةً في الخارج بعد فترة العشاء ويمكنني أنْ ألعبَ هناك، هذا ما يعنيه لي فصلُ الصيف"، قالت أنيتا.

أضافَ سيمون "تذكرُني مشاهدةُ العديدِ من الأزهار، والنحل، والفراشاتِ في الحديقةِ بفصلِ الصيف".

"إنها ملاحظة ممتازة" قالت الآنسة باتل. " إن أحد مشاريعنا خلال هذه السنة الدراسية هو إجراء اختبار علمي حول كيفية تغيّر حديقة مدرستنا خلال فصل الصيف، وفصل الخريف، وفصل الشتاء، وفصل الربيع. دعونا نذهب إلى الخارج الآن كي نراقب الحديقة في الصيف" أضافت السيدة باتل.



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

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

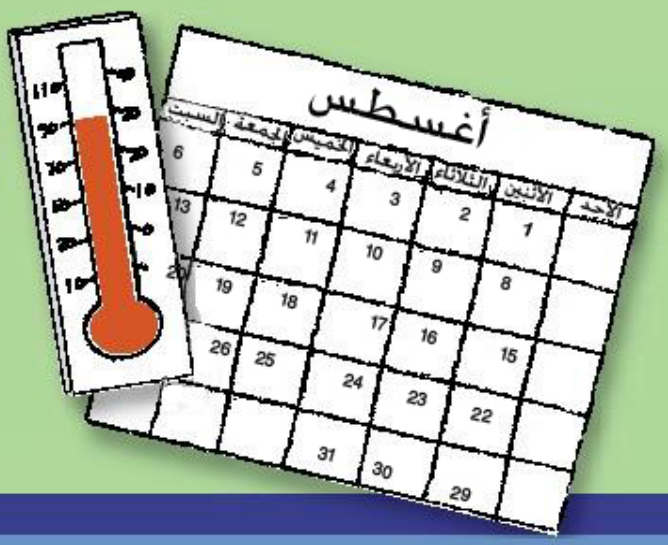
خرج الطلبة إلى الحديقة لتدوين ملاحظاتهم.

"إنني أشم رائحة أزهار"، قال سيمون.

"إنني أسمع تغريد الطيور"، قال دنيس. "أيعرف أحدكم أين ذهبت أنيتا؟ لقد كانت هنا منذ قليل ولكني لا أراها الآن."

تجولت الآنسة باتل حول الحديقة حتى ترى ما يدونه الطلبة في دفاتر يومياتهم. وحينما توجهت إلى المقعد الذي كانت أنيتا جالسة عليه، قالت "يا للروعة، يا أنيتا، إنني أحب هذه التفاصيل التي تكتبينها في مخطط رسم الطائر الطنّان".

رفعت أنيتا عينيها المشعتين بنظرة متألقة. "هذا الطائر لطيف جدًا، يا آنسة باتل! اسمعي الحفيف الذي تصدره جناحاه – لم تكن لدي أدنى فكرة بأن الطيور الطنّانة تحدث هذا الضجيج! كما أنني لم أكن أعلم بأنها صغيرة إلى هذه الدرجة – إنَّ هذا الطائر أصغر من قبضة يدي!"



رفع سيمون عينيه عن دفتره وقال:" ها نحن نعود من جديد! لقد كانت أنيتا تتحدث دائماً في السنة الماضية عن الكائنات الحية الموجودة داخل التربة. أعتقد أنها سوف تتحدث هذه السنة عن الطيور الطنانة."

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

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

في صبيحة أحد أيام الخريف بعد عدة أشهر، ركضت أنيتا مسرعةً إلى الفصل بحثًا عن الآنسة باتل.

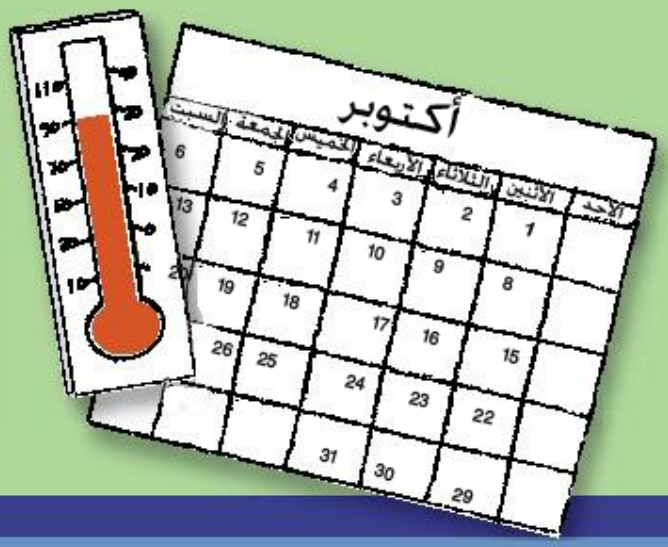
"تبدين منزعجةً يا أنيتا، ماذا بك؟" قالت الآنسة باتل.

أجابت أنيتا "لقد اختفوا!!".

"من الذي اختفى؟" سألت الآنسة باتل.

"الطيور الطنّانة! منذ أن رأيتهم للمرة الأولى في حديقتنا، كنت أراقبهم كل يوم. وكنت أراهم في بعض الأحيان بجانب الأزهار وأحيانًا أخرى وهم يلقمون طعامهم، ولكنني كنت دائمًا أراهم في مكان ما. إلى أين ذهبت الطيورُ الطنّانة؟ لقد مرّت ثلاثة أيام منذ آخر مرة رأيتهم فيها!" قالت أنيتا باستغراب.

"هدئي من روعك، يا أنيتا"، قالت الآنسة باتل بهدوء بينما كان الجرس يقرع والطلبة يدخلون الفصل. "لست متأكدة مما حدث للطيور الطنّانة، ولكن سؤالك يأتي في الوقت المناسب. سوف يقوم الطلبة هذا اليوم باختيار سؤال عن بحثنا العلمي. أخبري الفصل عن لغز اختفاء الطيور الطنّانة. أعتقد بأن ذلك سوف يكون مفيدًا لبحثنا".



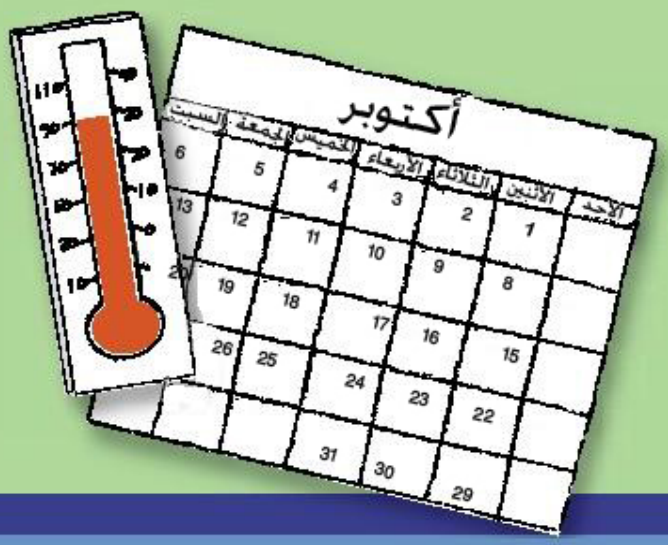
® 2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

بعد الظهر، جمعت الآنسة باتل الطلبة وقالت: "قمنا بتدوين ملاحظات في حديقتنا خلال فصلي الصيف والخريف". "ما هي التغييرات التي لاحظتموها؟ استخدموا دفاتر يومياتكم للخروج ببعض الأفكار. وبعدها سوف نختار سؤالاً لبحثنا العلمي".

قام الطلاب واحدًا بعد الآخر بوصف مشاهداتهم وطرح الأسئلة، بينما كانت الآنسة باتل تسجل أفكارهم في جدول. بعد ذلك رفعت أنيتا يدها وقالت: "إنني قلقة على الطيور الطنّانة. لقد كانوا دائمًا في الحديقة أو على المعلف، ولكنني لم أرهم منذ ثلاثة أيام".

أجاب دنيس، "وأنا كذلك! إني أتساءل إذا كان شيئًا ما قد تغير في حديقتنا وجعلهم يبتعدون؟" همهم الطلبة جميعهم موافقين على ما قاله دنيس وأنيتا.

"حسنًا، يبدو أننا وجدنا السؤال المناسب لبحثنا. في البداية، كانت الطيور الطنّانة في الحديقة ولكنها اختفتِ الآن. سوف نناقش سبب رحيلها وإلى أين ذهبت".



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

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

"يجب علينا أن نبذل بعض الجهد للإجابة على هذا السؤال"، قال دنيس.

"يجب علينا جميعًا أن نسعى جاهدين لمعرفة الجواب"، وافقت أنيتا.

انقسم الطلبة إلى ثلاث مجموعات. بحثت مجموعة أنيتا على الإنترنت في مختبر الحاسب الآلي. وتوجهت مجموعة دنيس إلى مكتبة المدرسة للحصول على معلومات من الكتب والخرائط. فيما أرسلت مجموعة سيمون رسائل بالبريد الإلكتروني إلى الأصدقاء والأهل في الريف لمعرفة إذا ما كان لدى أي منهم معلومات عن هذه الطيور الطنّانة.

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

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

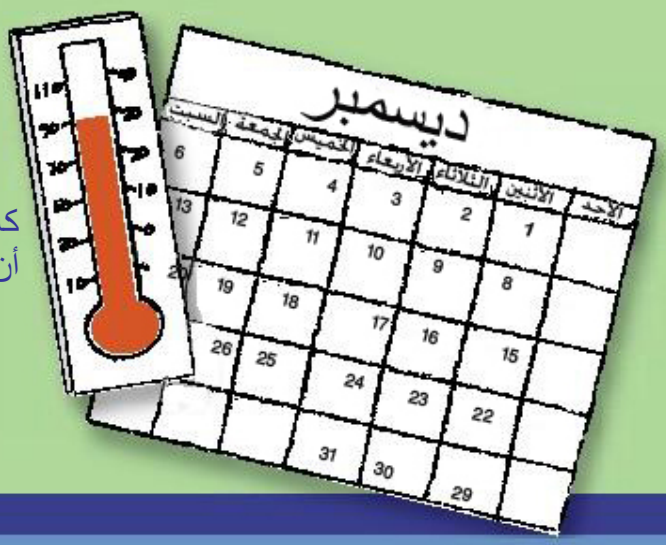
حينما قارن الطلبة نتائج أبحاثهم بعد بضعة أسابيع، كانت كل مجموعة متحمسة جدًا لما توصلت إليه.

طلبت الآنسة باتل من كل مجموعة أن تذكر أهم معلومة توصلت إليها. قالت أنيتا، "إننا الآن نعلم أي نوع من الطيور الطنّانة تأتي إلى حديقتنا. إنها تسمى الطيور الطنّانة حمراء الرقبة! الذكر البالغ فقط تكون رقبته حمراء، ولهذا سميت بهذا الاسم".

بعد ذلك قال دنيس موضحًا، "لقد علمنا أن هذه الطيور الطنّانة تهاجر جنوبًا إلى المكسيك وإلى دول أخرى في أمريكا الوسطى. إنها تغادر منطقتنا في بنسلفيانيا بحلول شهر أكتوبر ولا تعود حتى الربيع".

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

وأخيرًا جاء دور مجموعة سيمون، فقالوا أنهم تحدثوا مع الأهل والأصدقاء في جميع أنحاء الولايات المتحدة الأمريكية. وقد علمت المجموعة أن الطيور الطنّانة حمراء الرقبة قد هاجرت من تلك المناطق أيضًا. وأضاف سيمون، "يعيش عمي بيل في ولاية كارولينا الجنوبية، وقد رأى آخر طير طنّان هناك بعد بضعة أسابيع من مغادرتها لمنطقتنا. كذلك أرسلنا أيضًا رسالة بالبريد الإلكتروني إلى ابن عمنا أرنستو في كوستاريكا لمعرفة ما إذا كانت الطيور الطنّانة حمراء الرقبة تعيش هناك في فصل الشتاء".



كان الطلبة متشوقين جدًا لتلقي جواب أرنستو. وكانوا يأملون أن يتمكن أرنستو من مساعدتهم على حل هذا اللغز.

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

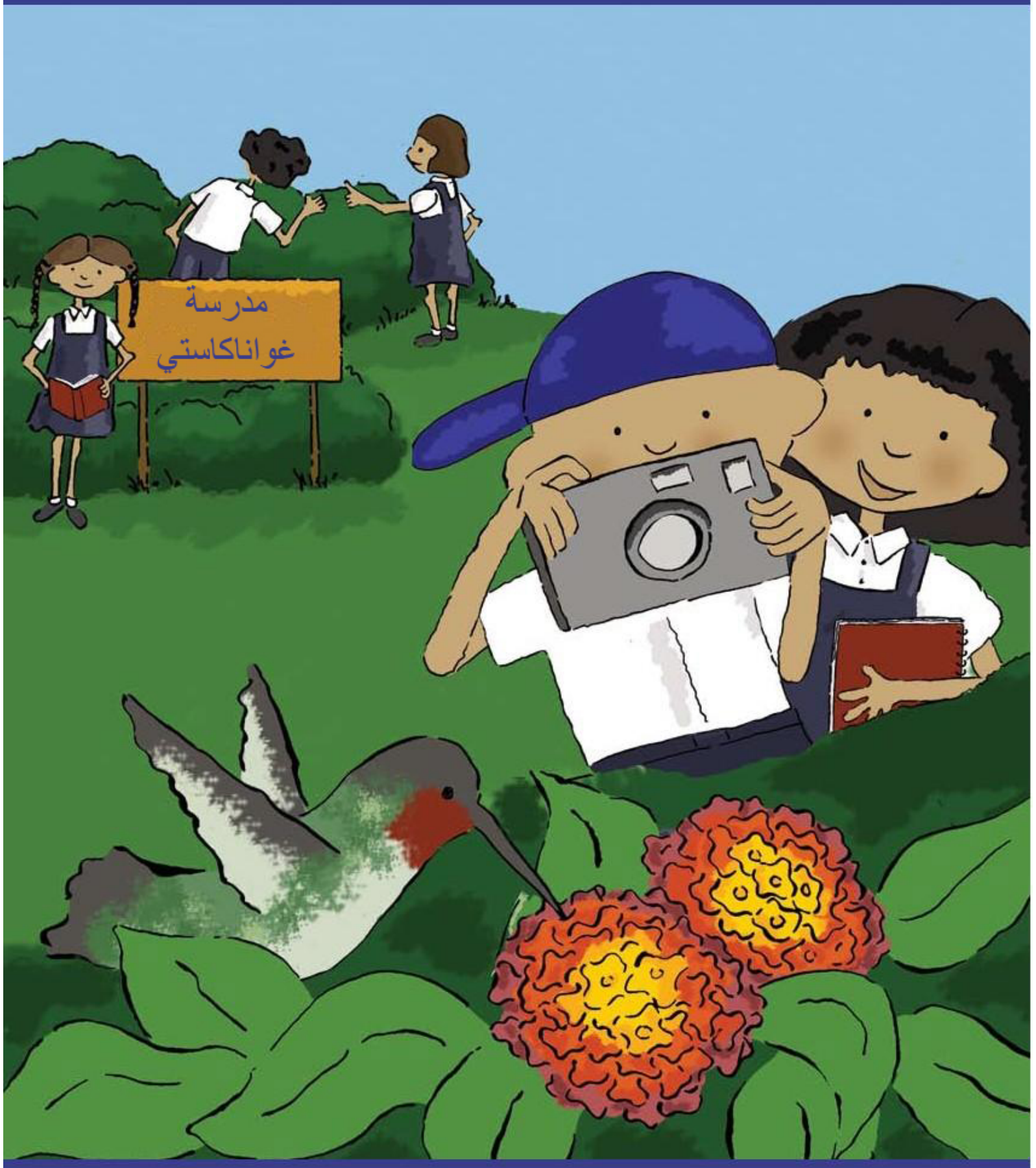
® 2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

في كوستاريكا قال الأستاذ تشافيز معلم أرنستو لطلبته، "طاب يومكم أيها الطلاب. لقد تلقى أرنستو رسالةً من ابن عمه في الولايات المتحدة يريد أن يطلعنا عليها. إنهم يطلبون منَّا إجراء بعض الأبحاث لهم!"

قرأ أرنستو البريد الإلكتروني بصوت عالٍ. "إنَّ ابن عمي يطلب منَّا القيام ببعض المشاهدات في الخارج لمعرفة ما إذا كانت الطيور الطنّانة حمراء الرقبة قد هاجرت إلى هنا. اسم هذه الطيور باللغة الأسبانية هو "كوليبري غاريانتا روبي". فإذا عثرنا عليها، يريد منا سيمون أن نخبره بما تفعله هذه الطيور هنا.

ابتسم الأستاذ تشافيز، "سوف تكون هذه طريقة ممتازة لتعلم المزيد عما يحدث خارج مدرستنا! وآمل أن نتمكن أيضًا أن نتعلم من سيمون عن طبيعة الحياة في منطقته. دعونا نأخذ دفاتر يومياتنا ونذهب إلى الخارج لنسجل فيها ما نجده.

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



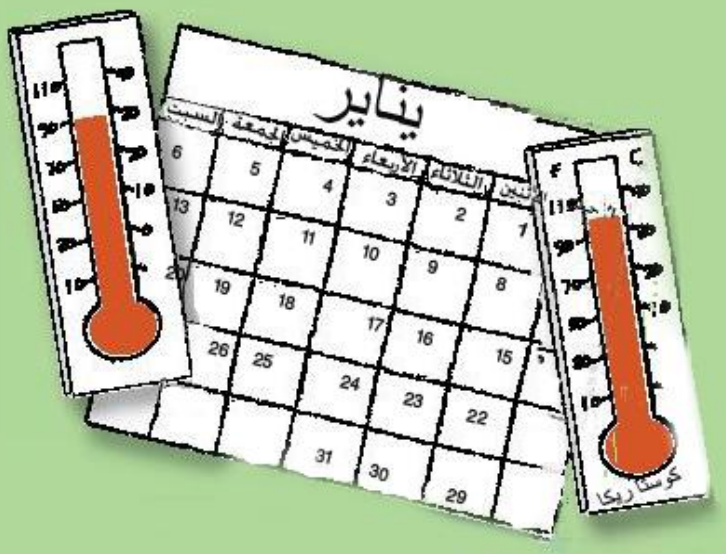
® 2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

عندما وصلوا إلى الخارج، قام بعض الطلبة بأخذ عينات من الأزهار المختلفة، والأشجار، والنباتات التي رأوها. كما سجل الطلبة الآخرون درجة الحرارة الخارجية. ورأى سيمون وبعض الطلبة الآخرين عددًا من الطيور الطنّانة!

تعيش أنواع مختلفة من الطيور الطنّانة في كوستاريكا، لذلك قام الطلبة بتسجيل ملاحظات دقيقة في وصفهم لتلك الطيور. وعلِمَ الطلبةُ أنَّ ذكر الطيور الطنّانة حمراء الرقبة البالغ تكون رقبته حمراء.

وفي النهاية، لاحظ الطلبة أن الطيور الطنّانة حمراء الرقبة تلعق الرحيق من زهرة اللانتانا. التقطوا صورة للطائر كي يتمكنوا من إرسالها إلكترونيًا إلى سيمون ليخبروه بأن الطيور الطنّانة موجودةٌ فعلاً في منطقتهم.

بعد الانتهاء من الملاحظات، ذهب الطلبة إلى الفصل لتدوين بياناتهم وإرسال بعض المعلومات إلى فصل سيمون.



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

في الولايات المتحدة، كان يوم شتاء بارد في فصل الآنسة باتل. وكانت أنيتا تُحدّقُ في معلف الطيور الطنّانة الفارغ المغطى بالثلوج.

رفع سيمون عينيه عن شاشة الحاسب الآلي بينما كان يتفقد بريده الإلكتروني. "يا آنسة باتل! أنظري إلى هذا البريد الإلكتروني الذي استلمته للتو من أرنستو. لقد رأى طلبة فصله الطيور الطنّانة حمراء الرقبة، وأعدوا لنا جدولاً بملاحظاتهم، حتى إنهم أرسلوا لنا صورةً للطائر!".

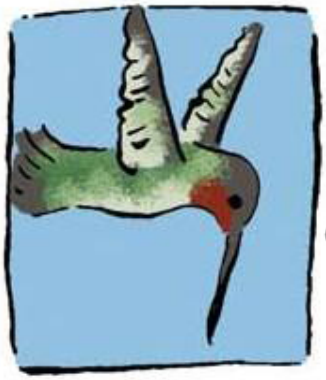
تجمع الطلبة حول سيمون لمشاهدة المعلومات. قال دنيس، "يبدو المناخ مختلفًا تمامًا هناك مقارنةً بما هو عليه هنا في فصل الشتاء".

"هل تعتقد أنهم يعلمون مدى اختلاف المناخ هنا؟" قالت أنيتا.

"يجب علينا إرسال جدول يوضح حالة الطقس في فبراير في منطقتنا". قال سيمون.

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

لقد رأينا الطيور الطنّانة حمراء الرقبة



أين – حديقة مدرستنا في كوستاريكا

،النباتات التي رأيناها – أشجار الجوكوت
زهرة القلنسوة التركية، وزهرة اللنتانة

كان الطقس – 27 درجة مئوية (80 درجة فهرنهايت)،
(مشمس، حار، صحو (غير ممطر

رأينا 7 طيور تجلس على شجيرات وعلى أغصان
الجوكوت. لقد شربت رحيق الأزهار، وحامت حول

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

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

استمر الطلبة في تبادل الرسائل على مدى الأشهر القليلة التالية. وكانت أنيتا دائمًا تتشوق إلى تلقي صور الطيور الطنّانة حمراء الرقبة. لقد كانت تفتقد تلك الطيور.

ذات يوم، تلقى سيمون بريدًا إلكترونيًا من أرنستو يقول فيه "كن يقظًا!" لقد كانت الطيور الطنّانة حمراء الرقبة تأكل الكثير من الحشرات بدلاً من الرحيق. وقد علمنا بأن السبب وراء ذلك هو أنَّها تتهيأ لرحلتها الطويلة نحو الشمال. لم يتبقَ منها هنا الآن إلا القليل، ولذلك نعتقد أنكم على وشك رؤية بعضها في منطقتكم قريبًا! نرجو منكم إخبارنا بما يحدث".

وكتب أيضًا في رسالة البريد الإلكتروني، "هل هناك أية أوراق على الأشجار في منطقتكم؟" "هل تفتحت الأزهار؟ الطيور تحتاج إلى طعام ومأوى ونحن نريد أن نطمئن عليها".

"هل نمت كمية كافية من الأزهار حتى الآن؟" قالت أنيتا، "لا أظن أنني رأيت الكثير منها".

"دعونا نخرج كل يوم حتى نتمكن من معرفة متى تظهر البراعم على الأشجار ومتى تصل الطيور"، أجابت الآنسة باتل. "أعلم أن هذا الأمر صعب، ولكن علينا أن نكون صبورين".

ابتسم دنيس، "يا أولاد، لدي شعورٌ بأننا سوف نتمكن من إجابة جميع أسئلة بحثنا قريبًا".

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

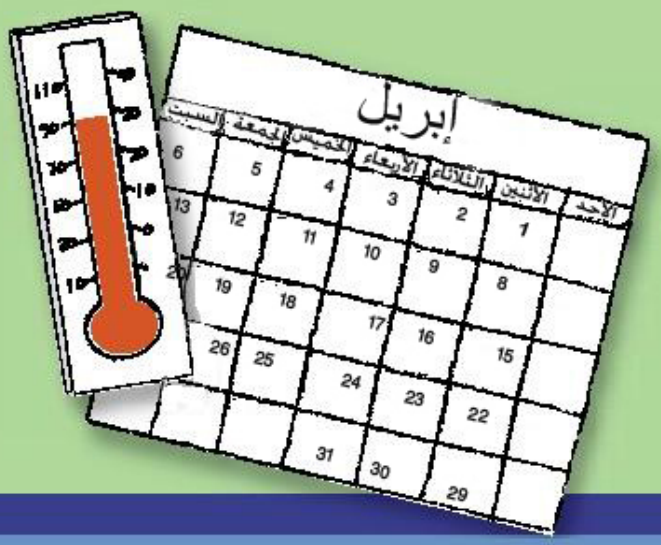
® 2006 المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) – جميع الحقوق محفوظة

على مدى الأسابيع القليلة التالية، بدأ الطلبة برؤية الأزهار تتفتح والأوراق الخضراء تنمو على الأشجار. وفي أحد الأيام المشمسة، كان الطلبة منتشرين في أرجاء الحديقة، يرسمون الأزهار والحيوانات ويجمعون معلومات عن الطقس في غرفة أجهزة القياس. كانت أنيتا منهمكة في رسمها لشجيرة الكروم حينما سمعت صوت طنين عالٍ. وفي الحال علمت أنه طائر طنّان!

"لقد عادت!"، قالت أنيتا. وأسرع الطلبة الباقون إلى أنيتا. كانوا مبتهجين جدًا ويقفزون من شدة الحماس.

أضاف سيمون، "دعونا نرسلُ بريدًا إلكترونيًا إلى أرنستو ورفاقه نخبرهم بوصول الطيور بأمان".

قالت الآنسة باتل بصوتٍ عالٍ، "الآن أصبح بإمكاننا أن نعرف لماذا حان الوقت لعودة الطيور الطنّانة إلى هنا. لديكم في دفاتر يومياتكم الفصلية جميع المعلومات التي تحتاجون إليها لحل هذا اللغز".



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

في غرفة الفصل الدراسي، سجل الطلبة معلومات عن الفصول والطيور الطنّانة. وقامت الآنسة باتل بتعليق المعلومات التي أرسلها أرنستو وزملاؤه الطلبة عن كوستاريكا على لوحة الفصل. ثم بعد ذلك تراجع الجميع إلى الخلف لرؤية المعلومات الكاملة.

عملَ الطلبة معًا للتوصل إلى استنتاجات من مشروع البحث هذا. لقد كانت الطيور الطنّانة في حديقتهم عندما كانت الأزهار والنباتات الأخرى مثمرة وكانت الحشرات وفيرة. لقد اتفقوا أن الطيور الطنّانة لا تستطيع البقاء في منطقتهم إلا في حالة توفر الغذاء الكافي والمأوى.

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

"لقد قمتم بعمل رائع"، قالت الآنسة باتل. "هل تدركون أنكم كنتم علماء هذه السنة! لقد سجلتم ملاحظات، وطرحتم سؤالاً، وجمعتم معلومات، وتبادلتم النتائج التي توصلتم إليها، ووضعتم استنتاجات. إنني فخورة جدًا بكم".

ابتسمت أنيتا وقالت، "لقد استمتعنا بذلك كثيرًا. وعلى الرغم من أن الطيور الطنّانة سوف تهاجر مرة أخرى في الخريف القادم، إلا أنها سوف تعود دائمًا في الربيع.

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

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

بعد انقضاء بضعة أسابيع، كانت العطلة الصيفية على وشك أن تبدأ. كان الطلبة مشغولين بحزم أدواتهم.

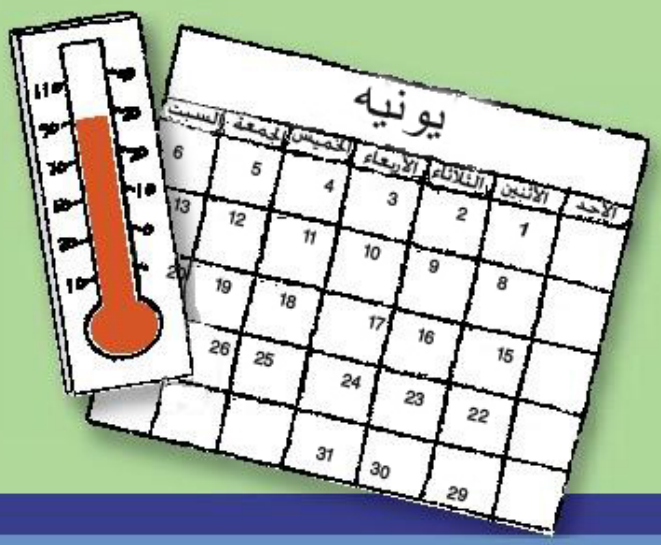
"إن غرفة فصلنا الدراسي حارة جدًا"، قال سيمون وهو يفتح النافذة.

نظرت أنيتا عبر النافذة إلى الخارج لأن شيئًا لفت انتباهها. وتوقفت عما كانت تفعله.

صرخ سيمون، "هل ما زلتِ تبحثين عن الطيور الطنّانة يا أنيتا؟ إنكِ تعلمين أنها موجودة هناك ولديك فصل الصيف بأكمله لمشاهدتها".

التفتت أنيتا وفي عينيها بريق. "لا، إنه شيءٌ مختلف هذه المرة. فقد رأيت للتو خطًا طويلاً أبيضَ اللون يسير خلف طائرة في أفق السماء. وإنّي أتسال ما هذا يا تُرى...".

وضع سيمون يدَهُ على مقدمة رأسه وقال، "رباه، ها هي تعود من جديد. يا أنيتا، يجب علينا الانتظار إلى أن نجتمع مرة أخرى خلال السنة الدراسية القادمة للإجابة على هذا السؤال!"



ابتسمت الآنسة باتل وقالت، "هذا أكيد. لحسن الحظ سوف نجد دائمًا أشياء ندرسها".

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

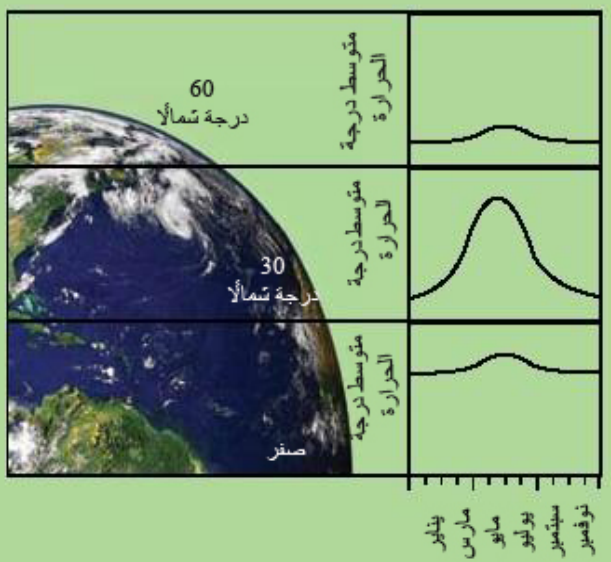
ملاحظات للمعلم:

ما هو علم المناخ الأحيائيّ (الفينولوجيا)؟

علم الفينولوجيا هو دراسة العلاقة بين الكائنات الحية وتكييفها مع التغييرات الموسمية والمناخية في البيئة التي تعيش فيها. تشمل التغييرات الموسمية التغيير في طول اليوم أو فترة بقاء الضوء الشمسي، وسقوط الأمطار، والحرارة، والعوامل الأخرى للتحكم في الحياة. وتشمل الأمثلة على الظواهر الأحيائية الأخرى (إما حدثًا أو حقيقة تشعر بها الحواس) في التجاوب مع الفصول والمناخ ما يلي:**اخضرار وذبول** النباتات، **وهجرة** الطيور، وتكاثر الأسماك، الخ.

لماذا ندرس علم الفينولوجيا؟

تدمج دراسة علم الفينولوجيا الأجزاء المختلفة **لنظام الأرض**؛ فهي تتأثر وتؤثر في دورات الأرض المختلفة (بما في ذلك دورة المياه، ودورة الطاقة، الخ). يمكن استخدام التغيرات في النباتات أو الحيوانات كمؤشر للتغير المناخي. كذلك فإن كل من ملاحظة وأجهزة قياس التغييرات المناخية رخيصة الثمن نسبيًا وسهلة التنفيذ، وهي



فصول السنة في مناطق خطي العرض المنتصفين مقارنة بالمناطق الاستوائية

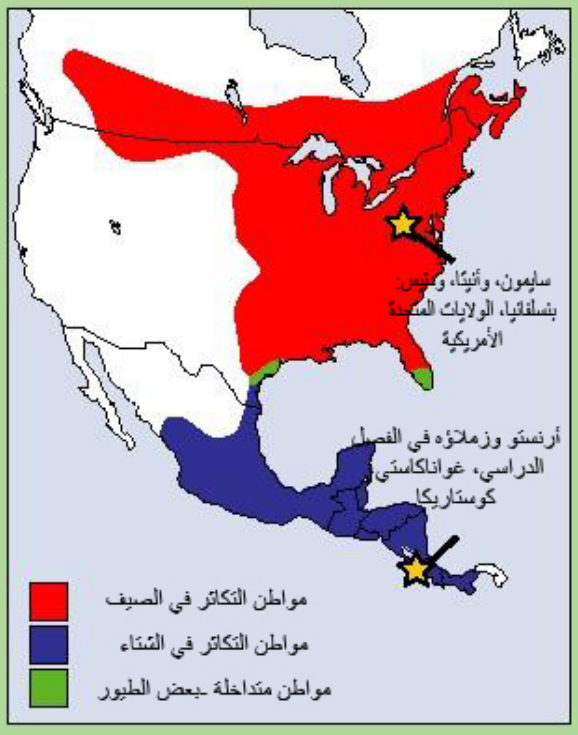
تدور أحداث هذا الكتاب في منطقتين جغرافيتين مختلفتين من العالم. تقع مدرسة **GLOBE** في الولايات المتحدة وهي متوسطة الارتفاع فيما تقع مدرسة **GLOBE** في كوستاريكا ذات المناخ الاستوائي.

يمتاز **خط العرض** بتأثير قوي على تحديد الظروف الموسمية والأنماط فيما يتعلق بالعوامل البيئية والمناخية كتساقط الأمطار والحرارة. ونظرًا إلى التغييرات في مدة بقاء وتوجيه الطاقة الشمسية على الأرض، يمكن توزيع العالم إلى ثلاث مناطق مختلفة. وبناءً على ذلك، فإن الفصل الواحد قد يكون مختلفًا في المناطق الاستوائية، والمعتدلة (خط العرض المنتصف)، والقطبية.

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

الطيور الطنّانة حمراء الرقبة والهجرة

يعتبر الطائر الطنّان من فصيلة الطيور الطنّانة حمراء الرقبة والذي يعرف في اللغة الإسبانية بـ كوليبري غارغانتا روبي، الأكثر انتشارًا مقارنة بجميع فصائل الطائر الطنّان. ويأتي هؤلاء الطيور طوعًا إلى المعالف الاصطناعية ويمتازون بصبرهم مع الإنسان. وتعتبر هذه الفصيلة من فصائل الطائر الطنّان مخلوقات مذهلة ويمكنها أن تسترعي انتباه مخيلة الطالب/الطالبة وأن توجهه/توجهها إلى البحث العلمي والاستكشاف.



وتقتات هذه الطيور على الحشرات ورحيق الأزهار وتنتشر هذه الفصيلة من أمريكا الوسطى إلى ألبرتا بكندا، ومن الساحل الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية إلى وسط السهول الكبرى. وتتكاثر هذه الفصيلة في المنطقة الشرقية للولايات المتحدة الأمريكية وجنوب كندا، وفي موسم الشتاء من المكسيك جنوبًا إلى قناة بنما (عادةً في جنوب فلوريدا وبمحاذاة ساحل الخليج الأمريكي). تبين الخارطة على اليسار توزيع الفصائل. تطير بعض الطيور دون توقف عبر خليج المكسيك؛ فيما تطير طيور أخرى على الأرض المكسيكية. ويرى العلماء أن الطيور الطنّانة حمراء الرقبة تبدأ بالهجرة شمالاً في موسم الربيع وجنوبًا في موسم الخريف بسبب التغييرات في طول اليوم. والعلماء غير متأكدين لماذا تمضي هذه الفصيلة السنة بأكملها مهاجرةً من مكان لآخر بدلاً من البقاء في أمريكا الوسطى مقارنة بفصائل الطائر الطنّان الأخرى.

لمزيد من المعلومات

يمكن الحصول على المزيد من المعلومات والصور عن علم الأحياء الخاص بالطيور الطنّانة حمراء الرقبة وحياتهم البيئية عبر موقع www.rubythroat.org، وعلى الموقع الإلكتروني www.learner.org/jnorth/ الخاص بجورني نورث: وهي دراسة عالمية لهجرة الكائنات البرية والتغييرات الموسمية، أو مطالعة دليل **GLOBE** للمعلمين، الفصل الخاص بالأرض كنظام على موقع www.globe.gov.

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

المصطلحات

التكيّف
هو الملاءمة العضوية التي من خلالها يستطيع الكائن الحي أن يتأقلم مع الظروف الجديدة في البيئة على مدى عدة أجيال

نظام الأرض
العناصر التي تشكل بيئة الأرض، بما في ذلك الغلاف الجوي، وغلاف الأرض المائي، والطبقة الصخرية، والطبقة الخارجية الترابية (التربة)، والطبقة المتجمدة (الجليد)، والغلاف الحيوي، والعمليات (دورة الطاقة، ودورة المياه، والعوامل الكيماوية الأرضية الحيوية) التي تسمح لهذه العناصر بالتفاعل

الاستوائي
المنطقة الواقعة في خط الاستواء أو قريبة منه

الذبول (فقد الاخضرار)
حينما تبدأ النباتات مرحلة تغيير ألوانها أو/و حينما تسقط أوراقها في نهاية موسم النمو

الاخضرار
حينما تبدأ النباتات بالنمو من جديد (على سبيل المثال: أوراق عشبية جديدة، وتورد البراعم، وطول أوراق الشجيرات والأشجار)

خط العرض
هو المسافة الزاوية لأي جزء من الأرض يقع إلى الجنوب أو الشمال من خط الاستواء؛ ويتم احتساب أي منطقة على الأرض بالقياس إلى مسافتها من خط الاستواء

خط عرض منتصف
خط العرض الواقع عمومًا ما بين 30 إلى 60 درجة

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

الهجرة
انتقال أي حيوان من منطقة لأخرى من أجل التكاثر، والنمو، أو إيجاد الغذاء (وهي في الغالب رحلة موسمية من وإلى منطقة في موسم معين وعلى امتداد طريق واضح)

علم الفينولوجيا
دراسة العلاقة بين الكائنات الحية وتكييفها مع التغييرات الموسمية والمناخية في البيئة التي تعيش فيها. ومن أمثلة الظواهر التي يدرسها علم الفينولوجيا هجرة الطيور والفراشات، ونمو الأزهار، وتكاثر الأسماك. ويشمل علم دراسة الظواهر النباتية الاخضرار والذبول.

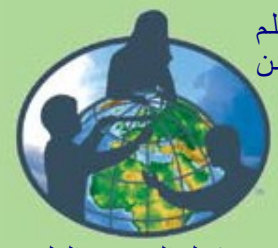
قطبي
مناطق الأرض التي تقع إلى جهة أحد القطبين الشمالي أو الجنوبي من خط العرض 60 درجة.

الدورة الموسمية
التعاقب الاعتيادي السنوي لمواسم الشتاء والربيع والصيف والخريف

انقلاب الشمس
حينما تكون الشمس في أقصى مسافة لها بعيدة عن خط الاستواء، ما يؤدي إلى حصول أطول يوم في نصف الكرة وأقصر يوم في النصف الآخر.

استوائي
مناطق الأرض التي تقع ما بين صفر درجة و30 درجة عرض شمال أو جنوب خط الاستواء.

® 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 آيه أند أم، كوربس كريستي، تكساس
تريزا إيست بيرن، مكتب UCAR للتعليم أند آوت ريش، بولدر، كولورادو
د. سوزان غالاغر*
د. ساندرا هندرسون*
د. تيريزا كنيدي*
سوزي لاندكويست، مدرسة Ella Barnes الابتدائية، كوربس كريستي، تكساس
جون ماكلوكلين، المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية -أن أو أيه أيه، واشنطن دي سي
د. هارولد ماكوليامس، تي إي آر سي، كامبردج، ماساتشوستس
كيرستن مايماريس*
ستيفاني مسكي، مدرسة Ella Barnes الابتدائية، كوربس كريستي، تكساس
د. غيليان بوتيك، تي إي آر سي، كامبردج، ماساتشوستس
غاري راندوف*
روبيرتا سيول، مدرسة Ella Barnes الابتدائية، كوربس كريستي، تكساس
د. شارون سيكورا، مدرسة بوناهو، 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.

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*
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:
بيل هيلتون
هيلتون بوند سنتر فور بايدمونت ناترل هيستري، يورك، كارولاينا الشمالية
د. بيغي ليمون
المركز القومي للأبحاث الجوية و**GLOBE***
د. ألينا سبارو
جامعة ألاسكا، فيربانكس، فيربانكس، آلاسكا

بالإضافة إلى الدعم المالي المقدم من الإدارة الوطنية للطيران والفضاء (ناسا) لمكتب برنامج **GLOBE**، ينوه 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 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

أنيتا تحب الطيور

الطنانة كثيراً

إنها تراقبها، وترسم صورًا لها. ولكن في أحد أيام الخريف، اختفت الطيور بشكل غامض. يكتشف سيمون، وأنيتا، ودنيس، وزملاؤهم لماذا ذهبت الطيور الطنّانة ومتى ستعود.

سيمون

أنيتا

دنيس

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