

Kva er det som **skjer** med **klimaet** vårt?



Text by Becca Hatheway and Diane Stanitski

Elementary
 GLOBETM

Illustrations by Lisa Gardiner



Kva er det som **skjer** med **klimaet** vårt?



Text by
Becca Hatheway
and Diane Stanitski

Illustrations by Lisa Gardiner

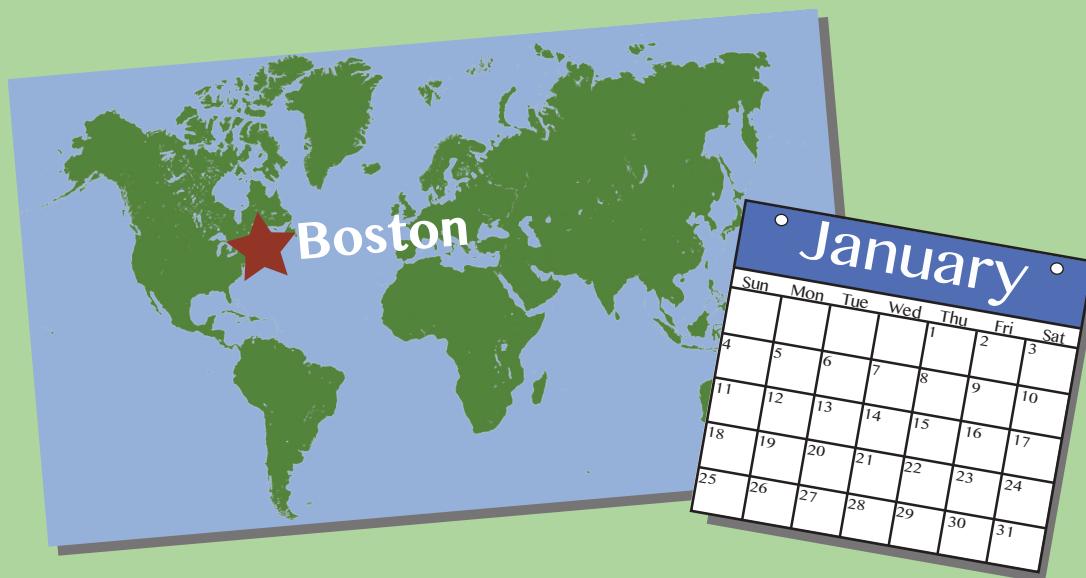


"Den bakken der var nifs!" sa Simon. "Takk for at du ville ta oss med til den beste akebakken din, Dennis."

"Eg er glad for at de ville vera med meg," svara Dennis. "Eg får ikkje heilt til å tru at dette er den fjerde dagen snøen berre larar ned. Viss det blir så mykje at me ikkje kjem fram, så må me kanskje ta att skuledagar langt ut i sommarferien."

"Ja, visst. Dette er det største snøfallet me har hatt i heile vinter!" sa Anita. "Eg har målt snøen som har kome dei siste fire dagane. Far min viste meg korleis eg skulle gjera det, og ein skulle måla det kvar dag. Vil de bli med meg heim og sjå korleis vi gjer det?"

"Ja, la oss gjera det!" sa Simon og Dennis.





Då dei kom heim til Anita, var far hennar der med varm sjokolade i store krus. "Nei, har du sett slikt! De er heilt innpakka i snø! Har de hatt det moro der ute?" spurde Dr. Sanchez.

"Det var flott! Me flaug ned bakken mange gonger og så begynte me å bli våte og kalde," fortalte Anita. "Etter me har varma oss, vil Dennis og Simon at eg skal visa dei korleis med måler snø ved å bruka eit vitskapleg snøbrett."

Seinare gjekk dei til hagen bak huset, der Anita og far hennar hadde målt snøen heile vinteren.

Dennis såg på brettet og sa, "Det ser ut til å ha snøa omlag 360 mm. Det var veldig rart! Bort i akebakken såg det ut til å vera mykje meir snø. Snøen gjekk meg opp til livet!"

"Ja, men på snøbrettet skrapa me av snøen etter kvart snøfall var registrert. Så det har snøa nesten 360 mm sidan i går og mykje meir sidan det begynte å snø." Anita viste dei korleis ho skreiv snømengden inn i journalen sin.

"I nyheitsprogrammet i går sa meteorologen at han trudde det kom til å bli rekord i dag, det største snøfallet i januar." sa Dennis.

"Det ser ut til at han hadde rett!"

Simon skufla snøen av brettet og sa: "Det er så merkeleg. Dette liknar ikkje på nokon måte det snøbrettet eg brukar i skibakkane."

"Nei, dette er eit brettbord som er flatt slik at snøen byggjer seg opp jamnt. Tru kor mykje me kjem til å måla i morgon," sa Anita.
"Brrr, det er kaldt! Lat oss gå inn att."



Med ein gong dei var komne inn, drog Anita opp ei webside på brettet sitt som viste kor mykje snø som hadde falle i kommunen deira. "Dette er verkeleg mykje snø," sa ho. "Sjå, kor det har vore ulik mengde med snø kvart år, men det er tydeleg at me har hatt mest i år."

"Me har snakka om den globale oppvarminga på skulen, så korleis kan det bli varmare viss me får all denne snøen?" spurde Dennis.

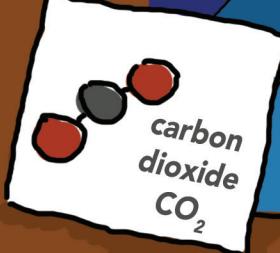
Dr. Sanchez forklarde. "Eg likar å kalla det klimaforandring, for me ser mange forskjellige type endring i vårt klima, ikkje berre oppvarming. Eit uttrykk me brukar er dette: "Klima er det du forventar, og veret er det du får". Me veit at det vil bli kaldt her på grunn av vårt vinterklima, men stormar og temperatur som me har hatt denne månaden er døme på det daglege veret vårt."

Då spurde Dennis: "Får me ekstremt ver som dette på grunn av klimaendringar?"

"Nei, ein dag med ekstremt regn eller snø tyder ikkje at det er klimaendring, men mange rekordstore stormar tek til å visa klimaendringar over tid. Forandringane me ser i temperatur er døme på det også," svara Dr. Sanchez. "Me må registrera denne informasjonen, slik som Anita og eg har gjort."

"Eg trur eg forstår det no, men kvifor skjer desse endringane?" spurde Simon.

The Greenhouse Effect



KEY
energy from Sun
energy from Earth

Arctic

Tropics

Greenland

Boston

Maldives



Dr. Sanchez sa til Simon at det var eit godt spørsmål. "Atmosfæren blir varmare frå karbondioxyd og alle andre gassar som blir slept ut i lufta av folk som kører bil, brukar elektrisitet, og driv fabrikkproduksjon. Desse gassane held heten i atmosfæren og gjer at temperaturen går opp, ein prosess me kallar "veksthus effekt"."

"Så er karbondioksyd noko som er farleg?" spurde Dennis.

Dr. Sanchez svara: "Faktisk så hjelper karbondioksyd og andre veksthusgassar planeten vår til å få nok varme for livet her, men det kan bli for mykje av det gode. Med for mykje karbondioksyd, blir jorda endå varmare, og påverkar plantar, dyr og menneske, i tillegg til vær og klima."

"Korleis veit me at dette skjer?" spurde Anita. "Det ser ut til at det er vanskeleg å studera klima."

Dr. Sanchez fortalte dei at han skulle ta ein forskingstur til Grønland og Maldivene. Han forklarde at i Arktis skjer endringane fortare enn andre stader på jorda, og at folk som bur på tropiske øyar har måtta omstilla seg i pakt med endringar der dei lever.

"Har de lyst til å vera med på forskarlaget mitt?" spurde Dr. Sanchez. "Eg er glad i å ha elevar med i vitskapsarbeidet mitt. Men de må ta med dykk kle både til varme og kulde."

"Kan me verkeleg vera med deg? Det ville vera fantastisk!" ropa ungane i kor.



Nokre månader seinare starta Dr. Sanchez og ungane forskingsturen sin til Grønland. Då dei kom fram reiste dei ut i ein båt og målte temperaturen og vart kjende med dette nye miljøet.

"Me er så heldige som får læra om Arktis på denne måten," sa Anita.
"Eg kjenner meg så liten i forhold til det enorme isberget! Dette er så kult!"

"Ikkje berre kult, men og kaldt!" sa Simon, og alle lo.

"Det svære isberget inne på land er ein del av Grønland sitt enorme isdekke," forklarde Dr. Sanchez. "Det er mange isbrear som smeltar og dannar elvar som flyt frå land ut i havet."

Ungane såg på breen framfor dei, og brått var det eit stort stykke med is som brotna frå kanten og datt ned i vatnet.

Dennis ropte til dei andre: "Oi! Sjå på det!"

"Og slik som det dundra!" sa Simon.

"Lydane du høyrd var breisen som brotna av og for ned i vatnet på grunn av varmare temperaturar. Dette er ein del av det forskarlaget mitt studerer her," sa Dr. Sanchez.



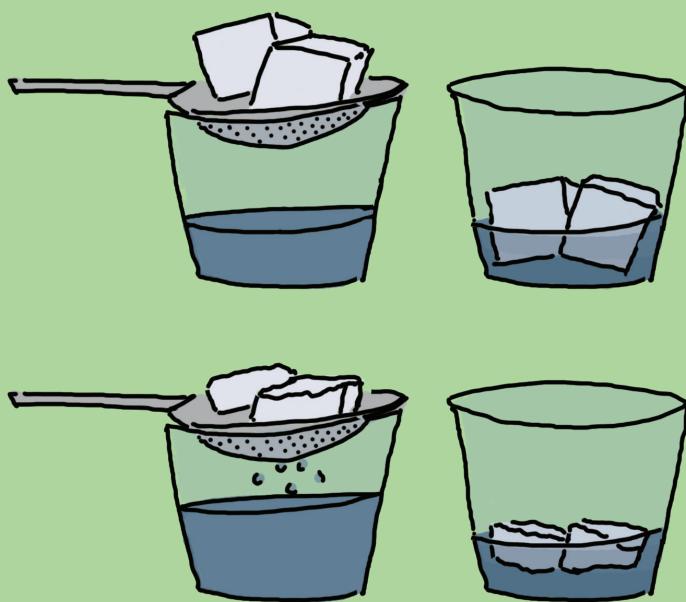


"Pappa, kvifor kjem du heilt frå Boston for å studera is på Grønland?" spurde Anita.

Slik var svaret hans: "Hugsar du då me snakka om karbondioksyd som held heten i atmosfæren og gjer at jorda blir varm? Når lufttemperaturen aukar, set det fart på breane og meir is flyt ned i sjøen, slik at havet stig. Laget mitt studerer dette viktige tema fordi når havet stig påverkar det menneske som bur i kystområde over heile verda, også Boston."

"Kva med den isen som me ser lenger ute i havet? Når den smeltar, vil det og føra til at havet stig?" spurde Simon.

"Det er sjøis som flyt på vatnet, som ikkje gjer at havet stig," sa Dr. Sanchez. "Det er annleis enn det me nett snakka om - når isen på land smeltar og flyt ut i havet, fører det til meir vatn i havet."



"Det er nett som eksperimentet me gjorde på skulen!" sa Dennis. "Det viste korleis smelta isklumper som flyt i ein kopp med vatn ikkje forandrar vassmengden, men isklumper som smeltar og renn ned i koppen gjer at vatnet stig."

"Perfekt eksempel, Dennis. Når me reiser frå Grønland om nokre dagar, skal me til tropene for å læra kvifor dette tyder noko for folk der og," sa Dr. Sanchez. "Hald på den tanken, så skal me koma attende til den snart! Nett no treng eg dykk til å notera nokre data."

"Flott! Me er klar!" sa Anita.



Etter dei kom på land, gjekk dei innom forskingsstasjonen der Dr. Sanchez viste dei instrumenta sine.

"Sjå på alt dette utstyret! Kva kan me bruka?" spurde Simon.

Dr. Sanchez tok fram termometer og forklarde korleis ein skulle måla luft og overflatetemperatur. "Det er viktig å måla temperaturen kvar time og notera det i ein prosjektjournal. Sjå på dette spesielle termometeret. Det er eit infraraudt termometer, som me og kallar ein IRT."

"Kult! Korleis verkar det?" spurde Dennis med store augo.

"Når me held det mot ulike objekt, viser det temperaturen til kvar av dei," sa Dr. Sanchez.

"Lat oss prøva det!" sa Anita. "Sjå her, IRT termometeret viser at jorda er mykje varmare enn snøen!"

"God observasjon, Anita," var Dr. Sanchez sin kommentar. "Mørkare overflater som land og vatn absorberar meir varme frå sola enn snø og is sine lyse fargar. Difor vil og Anita sine lyse støvlar vera kaldare enn Simon sin mørke støvlar."

"Å, ja, då forstår eg det! Når isen og snøen smeltar på land, gjer den varme jorda at isen omkring den smeltar endå meir. Og då flyt endå meir vatn ut i havet, som gjer at det stig." Det sa Simon at han hadde merka seg. "Eg håpar verkeleg at me kan gjera noko med dette før all isen smeltar og strendene me er så glad i blir overfløynde."

"No har du greidd å setja saman puslespelet," sa Dr. Sanchez. "Så må me gå vidare med arbeidet vårt. Når me kjem til Maldivene om nokre dagar, skal me få sjå korleis det påverkar menneske der når havet stig."

Nokre dagar etter reiste Dr. Sanchez og ungane til Maldivene, der dei møtte lokale vitskapsfolk. "No vil eg at de skal møta Dr. Goma," sa Dr. Sanchez, "ho er ein ven eg har arbeidt med i mange år. Ho har sendt meg klimadata, og biletet av korleis desse tropiske stredene såg ut då ho var liten."

"Velkommen til Maldivene!" sa Dr. Goma. "Eg har høyrt at de skal bruk sommaren til å læra om klimaendringar omkring på jorda. De har kome til den rette plassen for å læra om kor tropiske øyar forandrar seg. La oss gå ein tur langs stranda så kan eg visa dykk noko av påverknaden."

Då dei kom bort til stranda sa Dennis at han synest dette måtte vera ein flott plass å leva.

"Det er det," sa Dr. Goma, "men me har problem fordi havet stig. Øya er så flat, det er ingen stad å koma høgare opp. Me har gjort det me kan for å tilpassa oss, bygt ein sjøvegg til dømes, men det er ikkje nok. Folk flytter her i frå no, for vatnet har fløymt inn i heimane deira."



"Oil!" sa Anita. "Det var dette du snakka om på Grønland, Pappa! Eg har ikkje lyst til å bli tvinga til å flytta på grunn av klimaendringar i miljøet."

"Det er ikkje berre folk på land som må takla forandringar," sa Dr. Sanchez. ""Vatnet blir varmare her og dyr og anna liv i havet blir og påverka. Har det lyst til å snorkla i sjøen så de kan sjå kva eg snakkar om?"

"Ja, det vil me!" sa ungane.

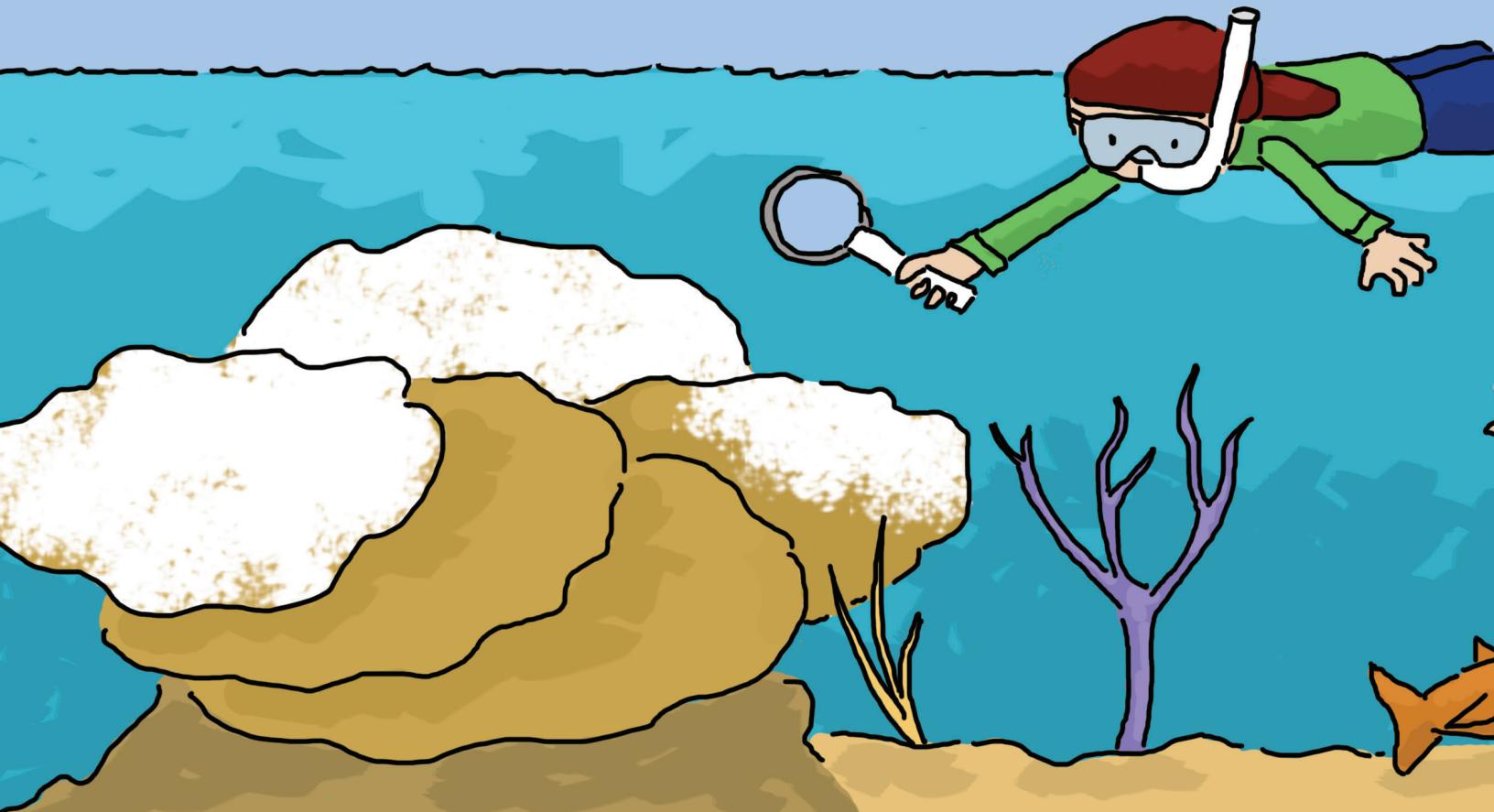


"Pappa, eg har aldri sumt i så varmt vatn," sa Anita gjennom boblene i snorkelen. "Dette kjennest ut som badekarvatn. Kva er temperaturen her, Dennis?"

"Nesten 31 grader," sa Dennis. "Det er 30 grader varmare enn vasstemperaturen på Grønland."

"Denne korallen ser ikkje ut slik som den er på biletet i bøker. Den er kvit!" sa Simon og peika.

Seinare på dagen forklarde Dr. Sanchez kva dei såg i vatnet. "Du gjorde gode observasjonar i dag, Simon. "Det du la merke til er, diverre, at korallen blir bleikare og bleikare, noko som skjer når temperaturen på vatnet går opp."



Korallane må leva i varmt vatn, men når vatnet kjem over 30 grader, blir dei stressa og tvingar dei fargerike algane som lever inni dei til å trekkja seg unna. Dette fører til at korallane blir svakare og ofte drep det dei. Korallar er faktisk små dyr, ikkje fargerike steinar som mange trur, så dei blir påverka av endringar i havet."

"No har de sett litt av utfordringane våre her på Maldivene," sa Dr. Goma. "Me strevar med å finna løysingar på desse





Om ettermiddagen sat Dennis, Simon og Anita på stranda og snakka om kva dei hadde lært om klimaendringar i dette sommareventyret.

"Me har sett at klimaet på jorda forandrar seg," sa Dennis til Dr. Goma, "og det fører til problem i ulike deler av verda."

"Ja," sa Dr. Goma, "kvar plass har sin eigen klimatype, og folk som bur på desse plassane kan oppleva ulik påverknad over tid."

"Det er sant!" svara Anita. "Me har lært om endring i snøfall, korleis sjøen stig, og havtemperatur over fleire år. Alt dette er knytt til klima, og folk påverkar klima. Kva kan me gjera for å hjelpa?"

"La oss gjera noko når me kjem heim att, for at det skal bli mindre av den drivhusgassen som kjem frå oss," sa Simon.

"Me skulle ha arbeidt med dette på skulen og heime, for at det skal bli mindre utslepp. La oss samla data og studera klimaet vårt. Me kan og sjå på gamle data og det vil hjelpa oss å forstå korleis klimaet vårt er i forandring." Det var Anita sitt forslag.

Dr. Sanchez sa at han var sikker på at læraren deira ville synast det var spennande å hjelpa dei.

"Det er ein god ide," svara Simon. "La oss spørja Ms. Patel."



På første dagen i det nye skuleåret fortalte Anita, Simon og Dennis klassen sin om klimaeventyret deira. Dei synest verkeleg at det var spennande å begynna å måla veret lokalt, og arbeida med løysingar på problema dei hadde sett på reisene sine.

Seinare på dagen, medan dei utforska kva dei kunne gjera som var til hjelp, sa Ms. Patel: "Me har blitt invitert til ein internasjonal naturvitenskapskonferanse! Skuleelevar frå heile verda skal dela data dei har samla og diskutera løysingar dei har prøvd på kvar sin heimstad."

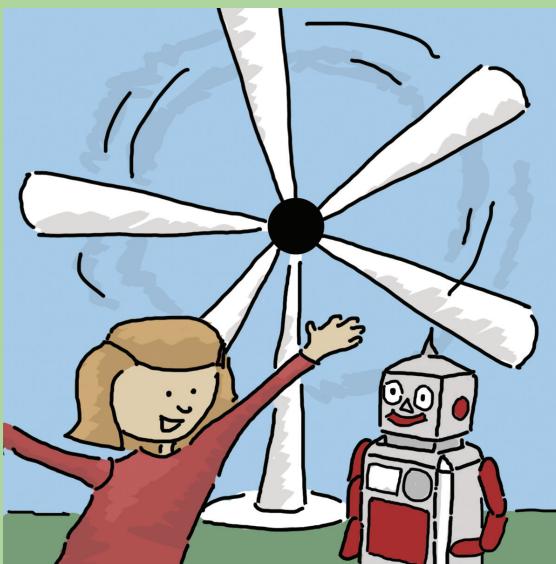
"Å, det er så flott!" sa Anita. "Eg har så lyst å høyra om kva andre ungar gjer, som er opptatt av å løysa klimaproblem. Eg er sikker på at me kunne læra så mykje av det."

"Ja, " sa Simon, "og etterpå kan me halda fram med å samla våre eigne data og arbeida i lag for å prøva ut nokre løysingar me har hørt om frå dei andre ungane!"



Nokre månader seinare skulle dei delta på den internasjonale konferansen. Kvar gruppe dreiv eit prosjekt på heimstaden sin, som skulle hjelpe til med å redusera drivhusgass utslepp, eller samla data som viste korleis klimaendringar blir påverka.

Elevane frå Nigeria bakte småkaker i ein soloppvarma omn, som viste ein måte å laga mat med kraft som ikkje blir oppbrukt.



Tyske elevar bygde ein liten vindturbin som produserte nok elektrisitet til å gje kraft til roboten deira.

Ungar frå India talde mygglarvar og laga ein ny vasstank der mygg som spreier smitte ikkje kan leggja eggå sine på innsida av tanken, eller i vatnet.



Dei amerikanske ungane starta ein elevkampanje for regnmåling. Dei ville få fleire og fleire skular til å rapportera målingsdata om nedbør i område der dei har tørke, for å hjelpe bønder med å bestemma korleis dei kan best utnytta vatningssystema til avlingane sine.



Etter dei hadde deltatt på denne naturvitenskapsmessa, fortalte Anita, Simon og Dennis klassen sin om kva dei hadde lært. "Det var så kult med alle prosjekta!" sa Simon.

"Eg lærde at det er mykje meir mygg omkring i verda no fordi me har eit varmare klima, så mange fleire menneske blir utsett for sjukdomar," sa Dennis.

Og Anita sa at det var fantastisk å sjå at vinden kunne gje kraft til ein robot.

Ungane samanlikna det dei hadde opplevd på reisene sine i sommar, som var påverka av klimaendringar, og idear for datasamling og løysingar dei lærde på naturvitenskapskonferansen.

"Me er så heldige som har fått oppleva alt dette," sa Anita. "No kan me prøva ut nokre av desse ideane på skulen og på heimstaden vår."





I dei neste månadene arbeidde ungane med å samla data og få til mange ulike løysingar. Foreldra deira og naboar vart med og hjelpte til med prosjekt.

På slutten av skuleåret, feira heile klassen resultatet av det dei hadde fått til med klimaprosjekt. Ms. Patel gratulerte elevane sine for at dei ikkje berre hadde lært og samla informasjon, men dei hadde også gjort det om til aktiv handling.

"De har gjort ein fantastisk jobb! I dette siste året har me lært at menneske sine aktivitetar som å køyra bil og bruka elektrisitet slepper ut drivhusgassar i atmosfæren, og det gjer at klimaet vårt endrar seg. Me har også lært korleis det påverkar menneske og samfunn over heile verda," sa Ms. Patel. "Eg er så stolt av alt de har utført!"

"Og så når me samlar data, så hjelper det oss å forstå korleis klima endrar seg," sa Simon. "Og me prøver ut måtar som kan hjelpe oss til å finna løysingar på desse endringane."

"Klimaendring er noko som påverkar heile jorda," sa Dennis, "og eg er glad for å få vera med."

Anita var einig. "Om me er ungar så kan me gjera ein forskjell, og me er alle ein del av løysinga!"



Teacher's Notes

The Difference Between Weather and Climate

The primary difference between weather and climate is the length of time over which one is looking. Weather describes the conditions in the atmosphere over a short period of time. Weather varies day-to-day and even minute-to-minute. It is described with words like sunny, cloudy, rainy, windy. Climate is the typical weather of a place — if it is usually hot and sunny in July, for example. To determine what the climate of a place is like, scientists average 30 years of weather data (or more). With many years of data averaged together, unusual events, such as a cold day in the summer, don't stand out as much as the typical weather.

Some people use the phrase, "Climate is what you expect; weather is what you get." Others note that the clothes we buy reflect the climate where we live, but what we choose to wear each day depends on the weather.

Regional and Global Climate

The climate where you live is called regional climate. It is the average weather in a place over more than 30 years. To describe the regional climate of a place, people often discuss what the temperatures are like over the seasons, how windy it is, and how much rain or snow falls. This depends on many factors, including the amount of sunlight it receives, its elevation above sea level, the shape of the land, and how close it is to oceans. Since the equator receives more sunlight than the poles, a region's climate varies depending on its distance from the equator.

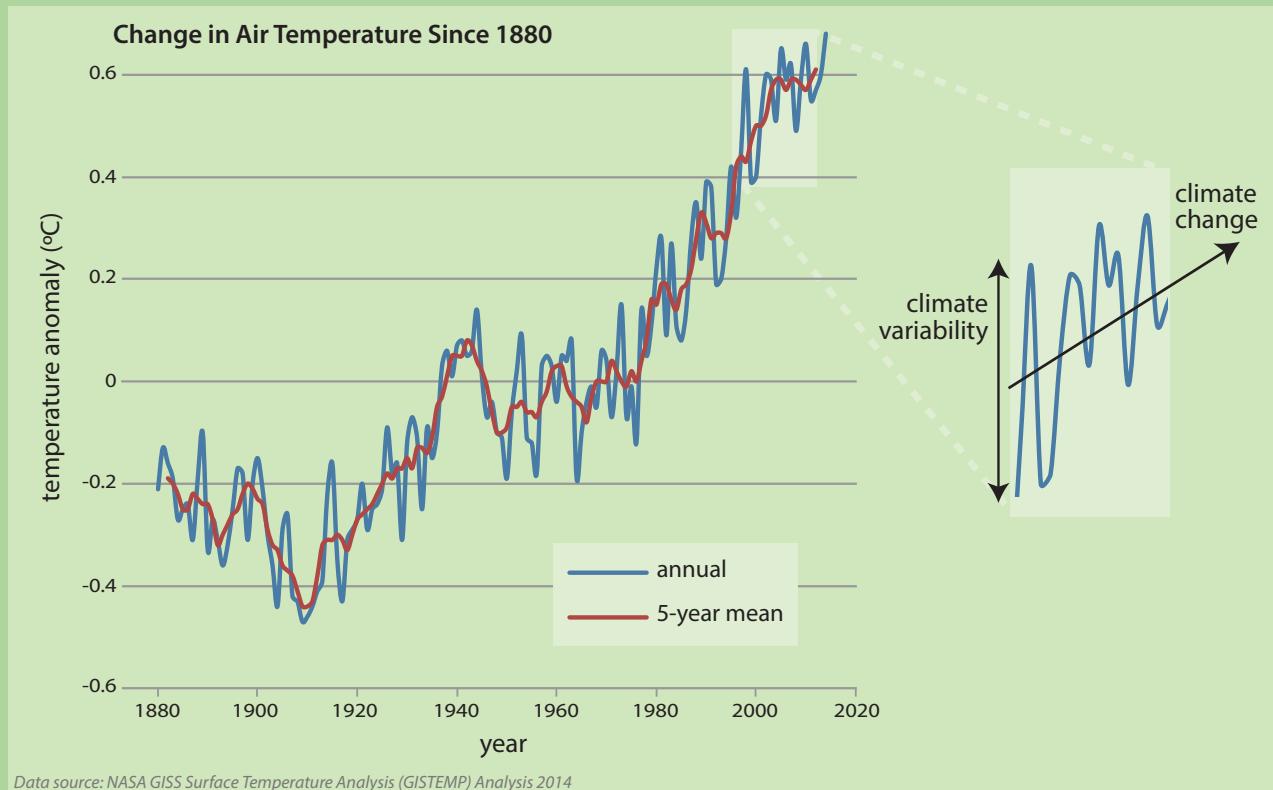
Global climate is a description of the climate of a planet as a whole, with all the regional differences averaged. Overall, global climate depends on the amount of energy received by the Sun minus the amount that escapes back to space, resulting in energy that is trapped in the Earth system.

Climate Change

Natural and human influences cause two different types of variations in climate:

- **Climate variability** is how different factors (like temperature and precipitation) depart from some average state, either above or below the average, every few years or decades.
- **Climate change** is a trend where one or more factors have a fairly smooth continuous increase or decrease during the period of record (at least 30 years) for a location.

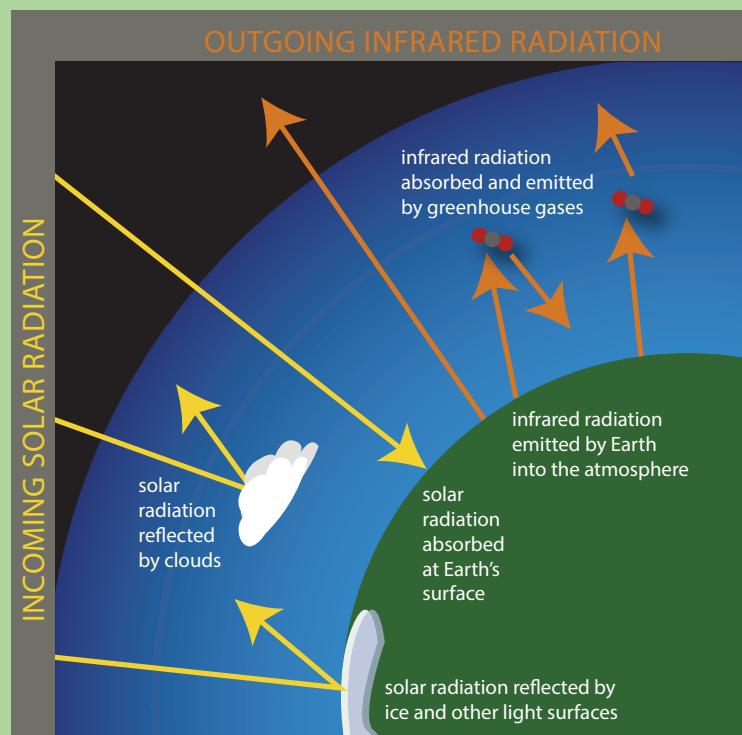
Climate variability occurs due to natural and sometimes periodic changes in the circulation of the air and ocean, volcanic eruptions, and other factors.



Today, climate change is occurring because the amount of greenhouse gases in the air is increasing. Excess greenhouse gases are released into the air as people drive cars, use electricity, and make things in factories that burn coal, natural gas, and oil. Changes in the way we use land contribute to climate change when trees, which take carbon dioxide out of the air as they photosynthesize, are cut down.

Greenhouse Effect

The greenhouse effect refers to the trapping of the Earth's energy in the lower atmosphere. Earth's surface absorbs some of the Sun's energy and heats up. The Earth cools down by giving off infrared energy, but before all of this energy can escape to space, greenhouse gases in the atmosphere absorb some of it, making the atmosphere warmer.



(Teacher's Notes continue on the next page.)

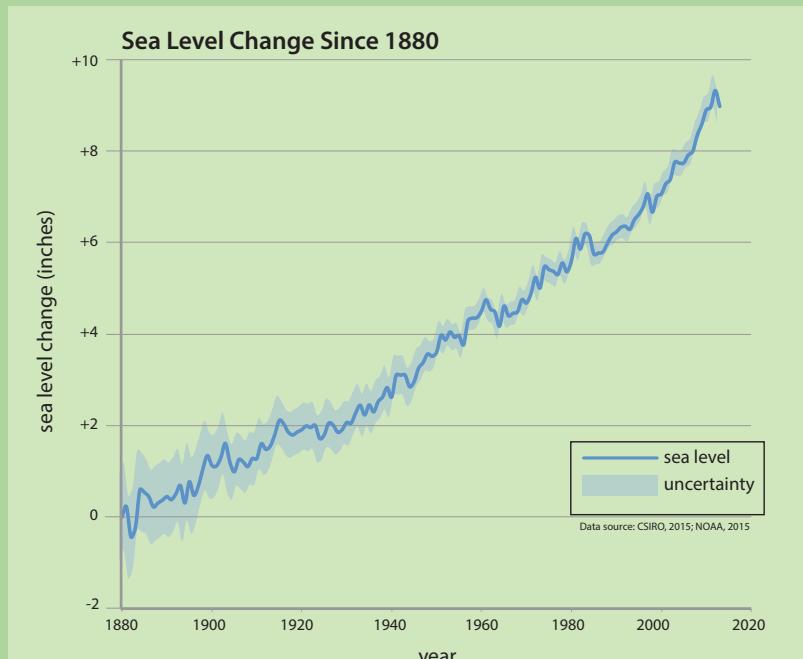
Teacher's notes (continued)

Sea Level Rise

Almost 40% of people in the U.S. live in high population coastal areas. Rising sea levels in the U.S. and around the world affect flooding, shoreline erosion, and coastal inundation during storms. Eight of the world's ten largest cities are near a coast. This makes people highly vulnerable to sea level rise, which affects infrastructure, homes, livelihoods, recreation, creates stress on coastal ecosystems, and affects habitat for fish and wildlife.

Today, sea level is rising on average 0.13 inches/year (3.3 mm/year). There are two main reasons for this - and both are due to climate change:

- Melting glaciers and ice sheets (like those in Greenland and Antarctica) add water to the ocean so the increased water impacts coasts everywhere, especially small island nations like the Maldives.
- Warming of ocean water causes the water to expand, contributing to sea level rise.



Solutions

While humans add greenhouse gases to the atmosphere as a result of going about our daily lives, we can make choices in some aspects of our lives that reduce these emissions. The choices we make in our homes, our travel, the food we eat, and what we buy and throw away all contribute to the greenhouse gas emissions we produce, and reducing those emissions can help ensure a stable climate for future generations. People can help this situation in small ways through lifestyle choices they make in their homes and communities. In addition, larger municipalities and governments can implement larger-scale solutions such as changing energy sources, mass transit options, and recycling and composting services.

To learn more, visit the following web sites:

- NOAA's Climate.gov (<https://www.climate.gov/>)
- Climate Kids: NASA's Eyes on the Earth (<http://climatekids.nasa.gov/>)
- The UCAR Center for Science Education (<https://scied.ucar.edu/>)
- GlobalChange.gov (<http://www.globalchange.gov>)

Glossary

Carbon dioxide (CO₂): Carbon dioxide is a greenhouse gas that traps the Sun's heat in the Earth's atmosphere, producing the greenhouse effect. CO₂ is produced by respiration from animals and from the burning of fossil fuels.

Coral bleaching: Coral bleaching is a common result of corals that are stressed by their environment (e.g., water too hot, too cold, or too dirty), causing them to expel their colorful symbiotic algae living within their tissues, and making the corals turn white.

Dengue (DENG-gey): Dengue is a viral disease transmitted by mosquitoes that often live in close proximity with humans in tropical urban areas. Mosquitoes lay their eggs in containers filled with water that are usually found in or around houses.

Glacier: A glacier is a slowly moving mass or river of ice formed by the accumulation and compaction of snow on mountains or near the poles.

Greenhouse gases: Greenhouse gases trap heat in the atmosphere, which makes the Earth warmer. The following are the major greenhouse gases: water vapor, carbon dioxide, methane, and nitrous oxide.

Greenland Ice Sheet: An ice sheet is a mass of glacial land ice extending more than 50,000 square kilometers (20,000 square miles). The Greenland Ice Sheet extends about 1.7 million square kilometers (656,000 square miles), covering most of the island of Greenland, three times the size of Texas.

Infrared thermometer (IRT): An IRT is a device that measures the surface temperature of an object by detecting its emitted infrared radiation.

Maldives (MALL-deevz): The Maldives is a country made up of islands in the Indian Ocean southwest of Sri Lanka.

Meteorologist/Climatologist: Meteorologists study the atmosphere and produce forecasts that are intended to predict weather conditions over the short term, often a horizon no longer than 7 to 10 days. Climatologists research historical weather patterns and trends to analyze and forecast long-term weather patterns or climate changes.

Renewable energy: Renewable energy is clean energy collected from resources which are naturally replenished on a human timescale and do not produce greenhouse gases. Examples of this include energy from the Sun, wind, and water.

Sea level rise: Sea level rise is the sea's increasing surface height due to the influx of fresh water or the warming of ocean water over time.

Snowboard - A scientific snowboard is a thin, flat surface that sits on the ground and is used to measure solid precipitation. New snow that falls on top of it can be measured with a meter stick.



The GLOBE Program is a hands-on international education and science program that joins students, educators, and scientists from around the world in studying Earth system science (ESS). The core objectives of GLOBE are to improve science education, enhance environmental awareness, and increase understanding of Earth as a system. For more information, please visit www.globe.gov.

Elementary GLOBE is designed to introduce K-4 students to the study of Earth system science (ESS). Elementary GLOBE forms an instructional unit that comprises multiple modules that address ESS and interrelated subjects including aerosols, seasons, soils, water, weather, and climate. Each Elementary

GLOBE module contains a science-based storybook, classroom learning activities that complement the science content covered in each book, and teacher's notes. The storybooks explore a component of the Earth system and the associated classroom learning activities provide students with a meaningful introduction to technology, a basic understanding of the methods of inquiry, and connections to mathematics and literacy skills. For more information, please visit www.globe.gov/elementaryglobe.

Storybook and Resource Reviewers and Contributors

Written by:

Becca Hatheway, *UCAR Center for Science Education*

Diane Stanitski, *National Oceanic and Atmospheric Administration*

Illustrated by:

Lisa Gardiner, *UCAR Center for Science Education*

Project Advisors:

Jessica Taylor, *NASA Langley Research Center*

Kerry Zarlengo, *Educational Consultant*

Science Advisors:

Science Directorate at NASA Langley Research Center

John Adler, *University of Colorado at Boulder*

Mary Hayden, *National Center for Atmospheric Research*

Marika Holland, *National Center for Atmospheric Research*

Krisanadej Jaroensutasinnee, *Walailak University, Thailand*

Mullica Jaroensutasinnee, *Walailak University, Thailand*

Frank Niepold, *National Oceanic and Atmospheric Administration*

Ann Reiser, *National Oceanic and Atmospheric Administration*

Nan Rosenbloom, *National Center for Atmospheric Research*

Pieter Tans, *National Oceanic and Atmospheric Administration*

Educational Reviewers:

Collin Adler, *Wake County School District*

Tim Barnes, *UCAR Center for Science Education*

Louise Belnay, *National Oceanic and Atmospheric Administration*

Eileen Carpenter, *UCAR Center for Science Education*

Julie Malmberg, *GLOBE Implementation Office*

Paulo Maurin, *National Oceanic and Atmospheric Administration*

Marc Mueller, *UCAR Center for Science Education*

Tony Murphy, *GLOBE Implementation Office*

John Ristvey, *UCAR Center for Science Education*

Kristin Wegner, *GLOBE Implementation Office*

This publication was supported by NASA under award # NNX15AM33G.

Field Test Teachers:

Audra Davis *Public School 11 - The Hightbridge School, Bronx, NY*

Augustine Frkuska *Crestview Elementary, Live Oak, TX*

Stefany Johnson *Altamahaw-Ossipee Elementary, Elon, NC*

Erin Koenig *Boulder Community School for Integrated Studies, Boulder, CO*

Copy Editors:

Kris Woodall, *GLOBE Implementation Office*

Sharon Clark, *UCAR Center for Science Education*

Reviewers at the GLOBE North American Regional Meeting:

Sam Aceil, Laila Ali, Bruce Anderson, Jennifer Bourgeault, Jonathan Boxerman, Dixon Butler, David Bydlowski, Haluk Cetin, Kevin Czajkowski, Svetlana Darche, Don DeRosa, Stephen Edberg, Peter Falcon, Peter Garik, Michael Griffith, Jodi Haney, Evangeline Stefanakis, Tina Harte, Lynne Hehr, Sherry Herron, Michael Jabot, David Jakim, Dorian Janney, Janelle Johnson, Magaly Koch, Preston Lewis, Veshell Lewis, Anne Lewis, Glenn Lipscomb, Angela Lodge, Sarah McCrea, Sara Mierzwia, John Moore, Ramona Nelson, Michael Odell, Tracy Ostrom, David Overoye, David Padgett, Diane Ripley, Kim Sadler, Peter Schmidt, Jill Senn, Steven Smith, Janet Struble, Mark Templin, and Todd Toth

Digital Book Production:

Sharon Clark, *UCAR Center for Science Education*

Digital Book Narration:

Kristin Lennox

Translated by:

Kari Bye, *Voss, Norway*





It's time for a global field trip!

Anita, Simon, and Dennis take a science adventure with Anita's dad and learn that climate change affects the whole wide world. With the help of Ms. Patel, they find ways to solve the problem.



This storybook is one of several books in the Elementary GLOBE unit. Elementary GLOBE is designed to introduce K-4 students to the study of Earth system science (ESS). The books form an instructional unit that addresses ESS and related subjects including aerosols, weather, water, seasons, soils, and climate. The science content provided in the books serves as a springboard to GLOBE's scientific protocols, and also provides students with a meaningful introduction to technology, a basic understanding of the methods of inquiry, and connections to mathematics and literacy skills. Each book has associated hands-on Learning Activities to support learning exploration. For more information, please visit www.globe.gov/elementaryglobe.

