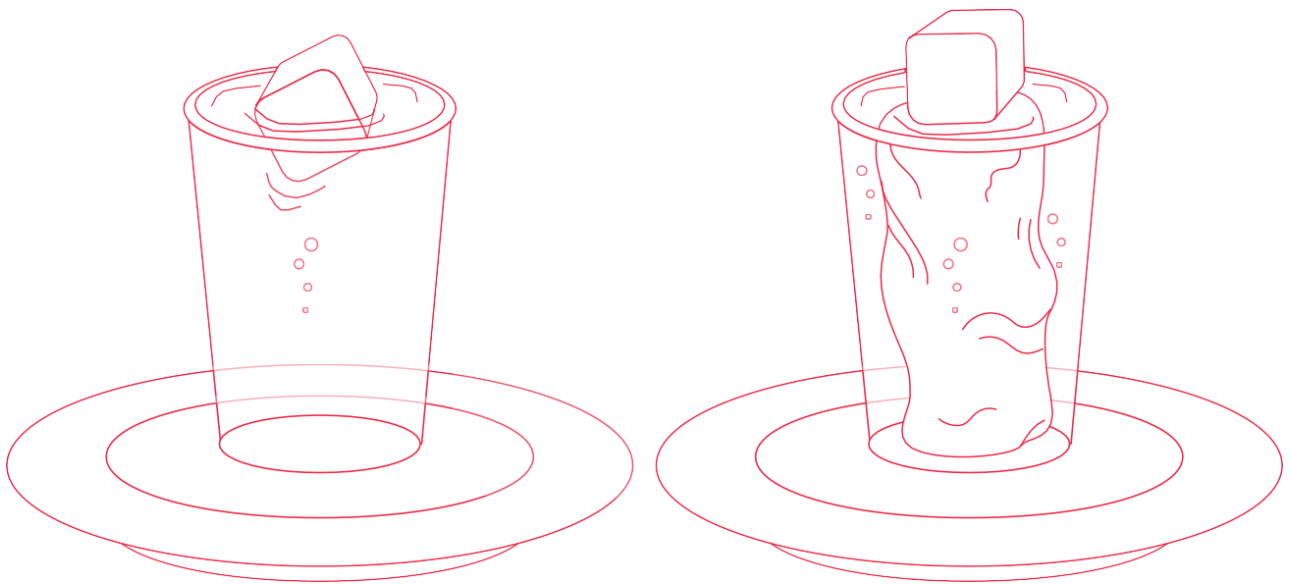


teach with

→ HET IJS IS AAN HET SMELTEN

Hoe kunnen we de effecten van smeltend ijs onderzoeken?





Info over de lesbundel	page 3
Activiteitenoverzicht	page 4
Activiteit 1: Introductie van ijs	page 5
Activiteit 2: Zal de zeespiegel veranderen?	page 6
Activiteit 3: Zal de temperatuur veranderen?	page 7
Activiteit 4: Kijken naar een gletsjer	page 8
Links	page 9



→ HET IJS IS AAN HET SMELTEN

Hoe kunnen we de effecten van smeltend ijs onderzoeken?

SNELLE FEITEN

Leeftijd: 8-12 jaar

Soort: Leerlingen activiteit

Moeilijkheid: Makkelijk

Vorbereidingstijd leerkracht: 20 minuten om de documenten door te nemen en materialen te verzamelen.

Lesduur: 60-90 minuten

Kost: medium (10-15 euro)

Locatie: binnen

Benodigheden: modelleer klei

Beschrijving

In deze set van vier activiteiten zullen leerlingen de gevolgen van de opwarming van de aarde en het smelten van ijs op aarde onderzoeken. Ze leren het verschil tussen landijs en zee-ijs en onderzoeken de respectieve effecten van het smelten van landijs en zee-ijs. Daarna zullen ze hun eigen experiment ontwerpen om te onderzoeken hoe smeltend ijs de temperatuur van de atmosfeer verandert. Tot slot leren de leerlingen meer over gletsjers en bekijken ze satellietbeelden van een gletsjer om na te gaan hoeveel die in een bepaalde periode is gesmolten.

Relevantie leerplan

- Aardrijkskunde
- Chemie

De leerlingen leren

- Waar op aarde ijs te vinden is
- Dat de hoeveelheid ijs op aarde afneemt
- Het verschil tussen landijs en zee-ijs
- Dat smelten van zee-ijs niet van invloed is op de zeespiegel
- Dat het smelten van landijs wel invloed heeft op de zeespiegel
- Dat het op ijsvlakten (wit) kouder is dan op land en water (donker)

De leerlingen verbeteren

- Hun experimentele vaardigheden
- Hun vermogen om in groep te werken
- Een experiment kunnen plannen
- Fysische effecten die ze zien, kunnen beschrijven en verklaren

Eindtermen - Basisonderwijs

- Wetenschap en techniek – 1. Natuur – Levende en niet-levende natuur: 1.1.
De leerlingen kunnen gericht waarnemen met alle zintuigen en kunnen waarnemingen op een systematische wijze noteren
- Wetenschap en techniek – 1. Natuur – Levende en niet-levende natuur: 1.2.
De leerlingen kunnen, onder begeleiding, minstens één natuurlijk verschijnsel dat ze waarnemen via een eenvoudig onderzoek toetsen aan een hypothese.
- Wetenschap en techniek – 1. Natuur – Levende en niet-levende natuur: 1.12
De leerlingen kunnen het verband illustreren tussen de leefgewoonten van mensen en het klimaat waarin ze leven.
- Wetenschap en techniek – 1. Natuur – Levende natuur: 1.15
De leerlingen kunnen illustreren dat een stof van toestand kan veranderen
- Wetenschap en techniek – 2. Techniek – Techniek als menselijke activiteit: 2.10
De leerlingen kunnen bepalen aan welke vereisten het technisch systeem dat ze willen gebruiken of realiseren, moet voldoen.
- Wetenschap en techniek – 2. Techniek – Techniek als menselijke activiteit: 2.11
De leerlingen kunnen ideeën genereren voor een ontwerp van een technisch systeem.
- Wetenschap en techniek – 2. Techniek – Techniek als menselijke activiteit: 2.12
De leerlingen kunnen keuzen maken bij het gebruiken of realiseren van een technisch systeem, rekening houdend met de behoefte, met de vereisten en met de beschikbare hulpmiddelen.
- Wetenschap en techniek – 2. Techniek – Techniek als menselijke activiteit: 2.13
De leerlingen kunnen een eenvoudige werktekening of handleiding stap voor stap uitvoeren.
- Wetenschap en techniek – 2. Techniek – Techniek als menselijke activiteit: 2.16
De leerlingen zijn bereid hygiënisch, nauwkeurig, veilig en zorgzaam te werken.

Activiteiten overzicht

	Titel	Onderwerp	Resultaat	Vereisten	Tijd
1	Introductie van ijs	Ijs en het verschil tussen landijs en zee-ijs.	Het verschil tussen landijs en zee-ijs begrijpen. Beseffen dat de ijskappen aan het smelten zijn.	Geen	20 minuten
2	Zal de zeespiegel veranderen?	Een praktisch experiment om de effecten van het smelten van zee-ijs en landijs te onderzoeken.	Begrijpen waarom het smelten van landijs bijdraagt tot de stijging van de zeespiegel, terwijl het smelten van zee-ijs geen effect heeft op de zeespiegel.	Activiteit 1	20 minuten
3	Zal de temperatuur veranderen?	Een praktisch experiment om te bepalen of de lucht warmer is boven het lichtgekleurde ijs dan boven het donkergekleurde land en water.	Begrijpen dat de lucht koeler is boven ijs, omdat het lichter van kleur is. Dus smeltend ijs zal ook de aarde verder opwarmen.	Activiteit 1	30 minuten
4	Kijken naar een gletsjer	Het smelten van een gletsjer over een aantal jaren.	Begrijpen dat gletsjers smelten als gevolg van de opwarming van de aarde, en dat satellietbeelden ons kunnen helpen ze te volgen.	Geen	20 minuten

→ ACTIVITEIT 1: INTRODUCEREN VAN IJS

In deze activiteit maken de leerlingen kennis met ijs, en met het verschil tussen landijs en zee-ijs. Ze kunnen informatiebronnen gebruiken om de vragen op hun activiteitenblad te beantwoorden, of ze kunnen deze activiteit gebruiken als een manier om hun basiskennis over het onderwerp vast te leggen voordat ze in latere activiteiten praktisch onderzoek gaan doen. Daarom vormt activiteit 1 een mooie inleiding op de les.

Benodigheden

- Informatiebronnen, zoals internet, een encyclopedie of een atlas
- Internetverbinding

Opdracht

De leerlingen kunnen de informatiebronnen gebruiken om dit onderwerp te onderzoeken en de vragen op hun activiteitenblad te beantwoorden.

Bespreking

Bespreek de antwoorden met de klas nadat de leerlingen hun werkblad hebben ingevuld. Je kan vragen naar ideeën over:

- De temperatuur waarbij water bevriest en ijs vormt (0°C).
- De verschillende vormen van bevroren water (sneeuw, hagel, ijsblokjes, enz.).
- Waar op aarde ijs te vinden is (vooral aan de Noord- en Zuidpool, Groenland, Siberië).
- We vinden ijs op de Zuidpool (hoofdzakelijk landijs), op de Noordpool (zowel landijs als zee-ijs). De Noordpool omvat Groenland, dat landijs is.
- Waarom de Noordpool de laatste jaren zo gekrompen is.
- De mogelijke gevolgen van het smelten van ijs (bijv. stijging van de zeespiegel).



→ ACTIVITEIT 2: ZAL DE ZEESPIEGEL VERANDEREN?

In deze activiteit bouwen de leerlingen voort op de kennis die ze in Activiteit 1 hebben opgedaan door praktisch te onderzoeken wat het effect op het zeeniveau is als zee- en landijs smelten.

Benodigheden (per groep)

- 2 kleine plastic bekertjes
- 2 kleine plastic bordjes
- 2 ijsblokjes
- Voldoende water om beide bekertjes te vullen
- Modelleerlei

Gezondheid en veiligheid

Ijsblokjes: De leerlingen moeten hun handen nat maken voordat zij ijsblokjes oppakken, zodat het ijsblokje niet aan hun vingers blijft kleven.

Opdracht

De leerlingen moeten eerst de vragen 1 en 2 invullen, waarin ze voorspellen wat er zal gebeuren als gevolg van het smelten van het ijs. Deel de leerlingen vervolgens in groepjes van vier in om het praktische experiment uit te voeren. Deel het materiaal uit en leg uit dat het water de zee voorstelt. Vraag de leerlingen de instructies op hun werkblad te volgen.

Het kan vrij lang duren voordat het ijs gesmolten is. U kunt het proces versnellen door lauw water te gebruiken, of de kopjes op een zonnige vensterbank te zetten.

Resultaten

Het water in beker 1 moet op hetzelfde niveau blijven, terwijl het water in beker 2 moet overlopen.

Bespreking

- Smeltend zee-ijs doet de zeespiegel niet stijgen, terwijl smeltend landijs dat wel doet.
- In ijsvorm draagt het zee-ijs reeds zijn volume bij aan de oceanen. Wanneer het smelt, neemt het volume van de oceanen dus niet toe.
- Landijs in ijsvorm draagt niet bij aan het volume van de oceanen. Wanneer het smelt, vloeit het in de oceaan, waardoor het totale volume toeneemt.
- Het is misleidend om te zeggen dat het smelten van ijs in het algemeen leidt tot een stijging van de zeespiegel. Het is vooral het smelten van landijs dat tot een stijging van de zeespiegel leidt.
- Indirect kan smeltend zee-ijs leiden tot een stijging van de zeespiegel, doordat eigenschappen als zoutgehalte, dichtheid en stroming veranderen. Maar deze effecten zijn minder extreem, en minder meetbaar dan het veranderende volume als gevolg van smeltend landijs.
- Ijs is bijzonder omdat het een van de weinige materialen is waarvan de vaste vorm minder dicht is dan de vloeibare vorm, zodat het blijft drijven. Dit betekent dat het zee-ijs in ijsvorm meer ruimte inneemt dan in watervorm.

→ ACTIVITEIT: ZAL DE TEMPERATUUR VERANDEREN?

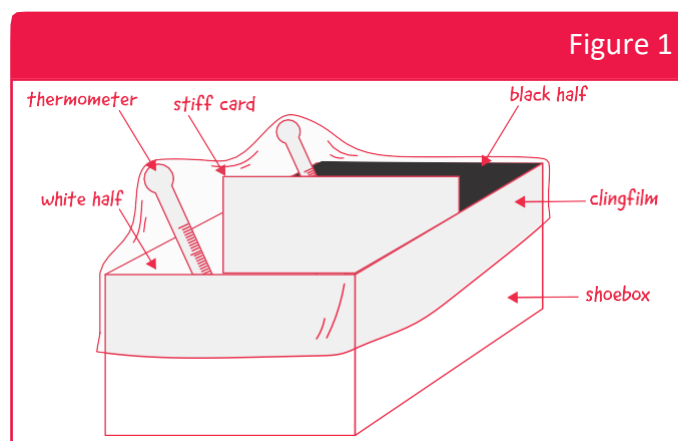
In deze activiteit zullen de leerlingen hun eigen experiment ontwerpen om te onderzoeken of de temperatuur van de aarde zal stijgen als het ijs smelt.

Benodigheden (per groep)

- Schoendoos
- Eén A4 stevig karton
- Twee x A4 zwart papier
- Twee x A4 wit papier
- Lijm
- Huishoudfolie
- 2 thermometers
- Zonlicht of felle lamp

Opdracht

- Geef het materiaal aan de leerlingen en vraag hen hun eigen experiment te ontwerpen om te onderzoeken of de lucht warmer zal zijn boven gebieden met licht ijs, of donker land en water.
- Het is de bedoeling dat de leerlingen de schoendoos opzetten zoals in figuur 1. Ze moeten de doos in tweeën verdelen met behulp van het stuk stevig karton. Ze bedekken de ene helft met wit papier en de andere helft met zwart papier. Eén thermometer moet in elke helft, en de bovenkant bedekt met huishoudfolie. Na ongeveer 10 minuten moeten de leerlingen de temperatuur op de thermometers controleren.



↑ Mogelijke installatie van het experiment.

Resultaten

De thermometer in de zwarte helft van het doosje moet een iets hogere temperatuur aangeven dan de thermometer in de witte helft van het doosje. Hieruit moeten de leerlingen concluderen dat smeltend ijs de temperatuur van de aarde verder zal doen stijgen, omdat het water wordt, wat resulteert in een kleiner licht gebied (ijs) en een groter donker gebied (water). Het lichte gebied (ijs) zal het zonlicht weerkaatsen en dus koud blijven, terwijl het donkere gebied (land en water) het zonlicht zal absorberen, waardoor het warmer wordt.

→ ACTIVITEIT 4: KIJKEN NAAR EEN GLETSJER

In deze activiteit bekijken de leerlingen beelden van een gletsjer om te begrijpen waarom satellietbeelden nuttig zijn om de aarde te volgen.

Opdracht

- Vraag de leerlingen naar de drie afbeeldingen van de Columbia-gletsjer te kijken en te beschrijven hoe die in de loop van de tijd is veranderd.
- De leerlingen kunnen berekenen hoe groot de oppervlakte van de gletsjer is geworden. Het antwoord moet ongeveer 150 km² zijn, maar dit is een schatting aangezien de vierkanten vrij groot zijn en de leerlingen verschillende gebieden kunnen opnemen.
- Ten slotte kunnen de leerlingen proberen uit te leggen waarom de gletsjer de afgelopen 26 jaar zo sterk is gekrompen. Leg uit dat wetenschappers denken dat de opwarming van de aarde de gletsjers heeft doen krimpen. U kunt opmerken dat deze foto's in de zomer zijn genomen. Elke winter neemt de gletsjer in omvang toe, maar over het geheel genomen neemt de omvang elk jaar af.

→ LINKS

ESA resources

ESA classroom resources: www.esa.int/Education/Classroom_resources

ESA Kids homepage:
www.esa.int/esaKIDSen

Paxi Fun Book:
<http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/PaxiFunBook>

ESA missions

Sentinel-1:
http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-1

Sentinel-2:
http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-2

Extra information

ESA Kids Climate Change website:
<https://www.esa.int/esaKIDSen/Climatechange.html>

ESA Climate Change Initiative:
[http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Space_for_our_climate/ESA_s_Climate_Change_Initiative/\(print\)](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Space_for_our_climate/ESA_s_Climate_Change_Initiative/(print))

teach with space - the ice is melting | PR13a
www.esa.int/education

Activity concepts developed by ESERO NETHERLANDS and ESERO UK

The ESA Education Office welcomes feedback and
comments teachers@esa.int

An ESA Education production
Copyright © European Space Agency 2017