

Hoe beïnvloeden zonnestraling, kleurabsorptie en het broeikaseffect de temperatuur op aarde?

Bouwsteen 1: Waarom is het op de evenaar warmer dan op de noordpool?

Deze fase in een notendop:

In deze bouwsteen doen we een experiment met als onderzoeksvraag: 'Waarom is het op de evenaar warmer dan op de noordpool?'. We onderzoeken dit aan de hand van een experiment, de leerlingen komen hier zelf tot een besluit. Tijdens het experiment zien we dat het aan de evenaar warmer is dan op de noordpool. Er kunnen verschillende verwonderingsvragen opkomen bij de leerlingen als ze de onderzoeksvraag lezen. Enkele voorbeelden die wij geformuleerd hebben: Wat is de gemiddelde temperatuur op de evenaar en de noordpool? Wat is de afstand tussen de evenaar en de noordpool?

Tijd: 20 minuten

Leerdoelen: De leerlingen kunnen toelichten dat het op de evenaar warmer is dan op de noordpool.

Verbreding: de leerlingen kunnen

- Toelichten wat de gemiddelde temperatuur op de evenaar en noordpool is.
- Toelichten wat de afstand is tussen de evenaar en de noordpool.

STEM-doelen:

Basisoptie STEM-technieken en STEM-wetenschappen 1ste graad A-stroom I-STSW-a D/2019/13.758/034

- LPD 4 De leerlingen gebruiken doelgericht hulpmiddelen om te onderzoeken, te ontwerpen of te realiseren al dan niet aan de hand van technisch-wetenschappelijke informatie.
- LPD 5 De leerlingen beargumenteren keuzes bij het oplossen van problemen in STEM-contexten.

Leerinhouden: temperatuur, noordpool, evenaar, wereld, aarde.

Randvoorwaarden:

Materiaal:

- 2 zaklampen
- 2 vellen papieren
- Pen
- Plakband
- 2 thermometers

Voorkennis leerlingen:

- o De leerlingen weten waar de evenaar en de noordpool ligt.

Externen: Geen

Beschrijving leeractiviteiten:**Deel conceptenmap dat bij deze leeractiviteit hoort:****Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen**

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1.	Inleiding	5'	☒ Klassikaal een algemene inleiding geven over het experiment. ☒ Verwonderingsvragen bekijken en laten opstellen door de leerlingen.	- leerlingenbundel p. 32
2.	Uitvoeren	10'	☒ Klassikaal een hypothese opstellen → materialen en werkwijze overlopen → experiment uitvoeren → waarnemingen	- leerlingenbundel p. 32
3.	Besluit en reflectie	5'	☒ Besluit formuleren. ☒ Verwonderingsvragen beantwoorden.	- leerlingenbundel p. 32-33

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:**1. Inleiding**

De leerkracht geeft als inleiding aan dat we vandaag een experiment gaan uitvoeren met als onderzoeksvraag: 'Waarom is het op de evenaar warmer als op de noordpool?'. We bespreken kort klassikaal wat de leerlingen al weten over dit onderwerp. Daarna overlopen we enkele verwonderingsvragen, zowel vragen die van de leerlingen komen als vragen die de leerkracht op voorhand heeft geformuleerd.

2. Uitvoeren

In de leerlingenbundel (p. 32) proberen we klassikaal een hypothese te vinden op de onderzoeksvraag. De leerkracht probeert samen met de leerlingen een hypothese op te stellen, dit doet ze door vragen te stellen en bij te sturen. We overlopen klassikaal het materiaal en de werkwijze. Hierna voeren we de proef uit, de leerlingen mogen helpen tijdens het experiment.

We bespreken de waarnemingen klassikaal, de leerlingen mogen dit opschrijven in hun leerlingenbundel op p. 32.

3. Besluit en reflectie

De leerkracht komt samen met de leerlingen tot een antwoord op de onderzoeksvraag, zo kunnen ze het noteren bij het besluit. Hierna overlopen we de verwonderingsvragen die we in het begin van de les geformuleerd hadden. De leerkracht geeft de antwoorden door middel van een onderwijsleergesprek.

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:

Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.

Voor Iln: Leerlingenbundel

Voor Ikr: ingevulde PowerPointpresentatie

Reader:

Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)

Experiment:

Verwonderingsvragen:

- <https://climatechallenge.be/nl/themas/het-klimaat>
- <https://www.britannica.com/place/Equator>

ICT-tools: n.v.t.

Eindtermen (A-stroom > Wiskunde – natuurwetenschappen – technologie – STEM > eindtermen):

- **06.36:** De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.
- **06.39:** De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.
- **06.42:** De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.

Ontwikkeld in samenwerking met:
Sint-Lambertuscollege Bilzen, middenschool.



Bouwsteen 2: Hoe goed houden verschillende kleuren warmte bij?

Deze fase in een notendop:

In deze proef gaan we na welke kleuren en soorten materialen het best warmte opneemt. Zo gaan we op zoek naar een verklaring waarom je het sneller warmt krijgt in een zwart t-shirt en waarom de huizen in warme landen vaak wit zijn. Daarnaast verklaren we hoe een goud-zilveren reddingsdeken werkt.

Tijd: 40 min

Leerdoelen: De leerlingen kunnen

- De vorming uitleggen a.d.h.v. kleurenmenging van licht en reflectie en absorptie van licht;
- Samenwerken in een groepje om het experiment tot een goed einde te brengen.
- In eigen woorden uitleggen hoe het kleurenspectrum dat een hond of bij kan zien verschilt met het kleurenspectrum dat de mens kan zien.

STEM-doelen: Basisoptie STEM-technieken en STEM-wetenschappen 1^e graad A-stroom: I-STSW-a BRUSSEL D/2019/13.758/034 (versie januari 2022)

De leerlingen kunnen

- LPD 1 De leerlingen onderzoeken natuurlijke, ruimtelijke en technische systemen in STEM-contexten.
- LPD 2 De leerlingen onderzoeken de invloed van eigenschappen van materie, materialen en grondstoffen in functie van een vraag of probleemstelling.
- LPD 3 De leerlingen passen wetenschappelijke vaardigheden toe.

Leerinhouden: absorptie, reflectie, transmissie, isolatie, stralingswarmte.

Randvoorwaarden:

Materiaal voor klasgebruik:

- Een witte, een zwarte en een glanzend leeg blikje
- Warm water
- Kamertermometer

Voorkennis leerlingen:

- De leerlingen weten uit ervaring dat ze het sneller warm krijgen in zwarte kleding.
- De leerlingen weten dat in warme landen zoals in Griekenland de huizen vaak wit zijn.

Externen: Geen

Beschrijving leeractiviteiten:**Deel conceptenmap en inkleurmodel dat bij deze leeractiviteit hoort:****Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen**

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1.	Inleiding	5'	☒ Klassikaal vertrekkend vanuit de verwonderingsvragen (vd Iln) het experiment inleiden.	- Ilnbundel p.?? - PWP dia 179-180
2.	Uitvoering	25'	☒ Klassikaal hypothese bespreken ☒ Verloop experiment schetsen ☒ Proef uitvoeren	- Ilnbundel p.?? - PWP dia 181-184
3.	Besluit en reflectie	10'	☒ Waarneming interpreteren. ☒ Besluit van de proef aanduiden. ☒ Verwonderingsvragen beantwoorden (ruimer kijken)	- Ilnbundel p.?? - PWP dia 185-190

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:**1. Algemene inleiding van het experiment**

De lkr toont de onderzoeksvraag van het experiment en vraagt de Iln welke vragen/bedenkingen er in hun opkomen bij deze vraag. Daarna worden de verwonderingsvragen klassikaal overlopen en kunnen vragen van de Iln toegevoegd worden.

2. Uitvoering experiment.

De Iln duiden hun hypothese aan. We overlopen de benodigdheden en de werkwijze van het experiment en de lkr geeft uitleg over hoe de proef georganiseerd is. Ze vraagt 3 Iln om een paar keer om de 5 minuten te checken (lkr zet timer). De Iln vullen de gemeten temperatuur in Celcius.

3. Besluit en reflectie

De waarnemingen worden klassikaal besproken.

Het besluit wordt klassikaal gevormd en aangeduid in de bundel.

De lkr gaat de les verder met het ruimer kijken door een klasgesprek te voeren m.b.v. de PWP.

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:

Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.

Voor Iln: Leerlingenbundel

Voor Ikr: ingevulde PowerPointpresentatie

PASCO-sensor handleiding of tutorial

Reader:

Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)

Warmte, licht en kleur

- https://www.standaard.be/cnt/dmf20230914_95593443
- <https://www.ehbo-centrum.nl/content/73-wat-is-een-reddingsdeken>

ICT-tools: n.v.t.

Eindtermen:

Leerplandoelstellingen Katholiek Onderwijs, Basisoptie Moderne talen en wetenschappen:

Wetenschappen A-stroom:

STEM-doelen:

06.36 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.

06.39 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.

06.42 De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.

Ontwikkeld in samenwerking met:
Sint-Lambertuscollege Bilzen, middenschool.



Bouwsteen 3: **Wat is het broeikaseffect?**

Deze fase in een notendop:

In deze bouwsteen doen we een experiment met als onderzoeksvraag: 'Wat is het broeikaseffect?'. We onderzoeken dit aan de hand van een experiment, de leerlingen komen hier zelf tot een besluit. Tijdens het experiment komen we te weten wat het broeikaseffect is. Er kunnen verschillende verwonderingsvragen opkomen bij de leerlingen als ze de onderzoeksvraag lezen. Enkele voorbeelden die wij geformuleerd hebben: Hoe zou de wereld eruitzien als het broeikaseffect niet bestond? Wat is de gemiddelde temperatuur op aarde met en zonder het broeikaseffect?

Tijd: 25 minuten

Leerdoelen: De leerlingen kunnen toelichten wat het broeikaseffect is.

Verbreding: de leerlingen kunnen

- Toelichten wat de gemiddelde temperatuur op aarde is met en zonder het broeikaseffect.
- Toelichten wat de ozonlaag en zijn functie is.

STEM-doelen:

- LPD 4 De leerlingen gebruiken doelgericht hulpmiddelen om te onderzoeken, te ontwerpen of te realiseren al dan niet aan de hand van technisch-wetenschappelijke informatie.
- LPD 5 De leerlingen beargumenteren keuzes bij het oplossen van problemen in STEMcontexten.

Leerinhouden: broeikaseffect, ozonlaag, broeikasgassen

Randvoorwaarden:

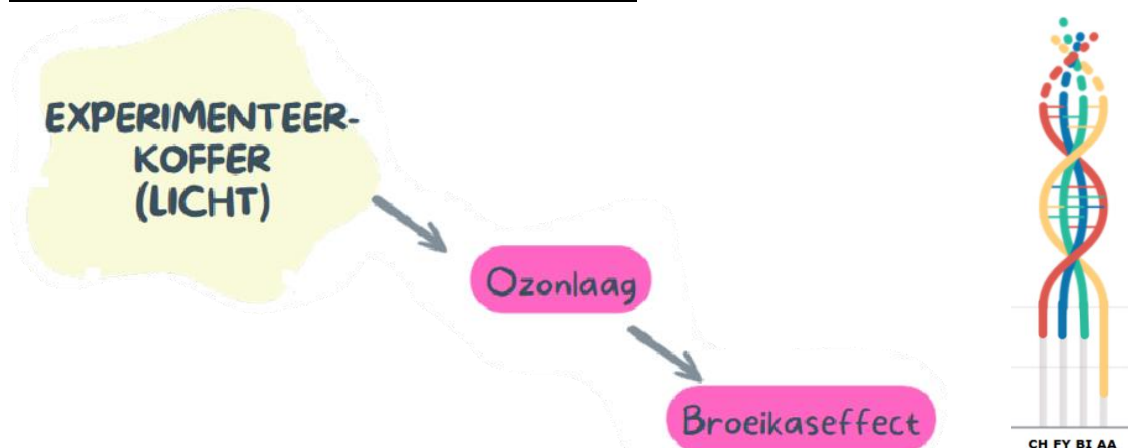
Materiaal:

- Vensterbank met zonlicht
- Doorzichtig plastic zakje
- 2 thermometers

Voorkennis leerlingen:

- De leerlingen weten dat er rond de aarde een atmosfeer is met bepaalde gassen.

Externen: Geen

Beschrijving leeractiviteiten:**Deel conceptenmap dat bij deze leeractiviteit hoort:****Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen**

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1.	Inleiding	5'	☒ Klassikaal een algemene inleiding geven over het experiment. ☒ Verwonderingsvragen bekijken en laten opstellen door de leerlingen.	- leerlingenbundel p. 38
2.	Uitvoeren	10'	☒ Klassikaal een hypothese opstellen → materialen en werkwijze overlopen → experiment uitvoeren → waarnemingen	- leerlingenbundel p. 38
3.	Besluit en reflectie	5'	☒ Besluit formuleren. ☒ Verwonderingsvragen beantwoorden.	- leerlingenbundel p. 38-39
4.	Extra info	5'	☒ Extra informatie ozonlaag (filmpje)	- leerlingenbundel p. 40

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:**1. Inleiding**

De leerkracht geeft als inleiding aan dat we vandaag een experiment gaan uitvoeren met als onderzoeksvraag: 'Wat is het broeikaseffect?'. We bespreken kort klassikaal wat de leerlingen al weten over dit onderwerp. Daarna overlopen we enkele verwonderingsvragen, zowel vragen die van de leerlingen komen als vragen die de leerkracht op voorhand heeft geformuleerd.

2. Uitvoeren

In de leerlingenbundel (p. 38) proberen we klassikaal een hypothese te vinden op de onderzoeksvraag. De leerkracht probeert samen met de leerlingen een hypothese op te stellen, dit doet ze door vragen te stellen en bij te sturen. We overlopen klassikaal het materiaal en de werkwijze. Hierna voeren we de proef uit, de leerlingen mogen helpen tijdens het experiment.

We bespreken de waarnemingen klassikaal, de leerlingen mogen dit opschrijven in hun leerlingenbundel op p. 38.

3. Besluit en reflectie

De leerkracht komt samen met de leerlingen tot een antwoord op de onderzoeksvraag, zo kunnen ze het noteren bij het besluit. Hierna overlopen we de verwonderingsvragen die we in het begin van de les geformuleerd hadden. De leerkracht geeft de antwoorden door middel van een onderwijsleergesprek.

4. Extra informatie (ozonlaag)

De leerlingen bekijken een filmpje met informatie over de ozonlaag. Hierna bespreken we door middel van een onderwijsleergesprek wat er in het filmpje gezegd geweest is, we beantwoorden de vragen op p. 40 in de leerlingenbundel.

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:

Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.

Voor Iln: Leerlingenbundel

Voor Ikr: ingevulde PowerPointpresentatie

Reader:

Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)

Experiment:

Verwonderingsvragen:

- <https://www.klimaathelpdesk.org/answers/hoe-koud-zou-de-aarde-worden-zonder-broeikasgassen/#:~:text=Gemiddeld%20is%20het%20nu%20op,rol%20in%20het%20natuurlijke%20broeikaseffect.>

ICT-tools: n.v.t.

Eindtermen:

Leerplandoelstellingen Katholiek Onderwijs, Basisoptie Moderne talen en wetenschappen: Wetenschappen

A-stroom:

STEM-doelen:

06.36 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.

06.39 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.

06.42 De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.

**Ontwikkeld in samenwerking met:
Sint-Lambertuscollege Bilzen, middenschool.**



Sint-Lambertuslaan 15
3740 Bilzen
089 41 11 05