

Soms ben je na het lezen van informatieve bronnen (zoals in les 2) nog niet tevreden over de hoeveelheid kennis die je hebt opgedaan. Misschien kan de onderzoeksvraag nog helemaal niet beantwoord worden. Les 3 draait om het zelf maken van informatie door middel van experimenteren. Een hele belangrijke skill bij onderzoek doen is kijken (relevante observaties doen). Hierna kan je conclusies trekken over wat er nou eigenlijk is gebeurd. In les 3 gaan we hier meer over leren door een vulkaan te maken en aardplaten na te bootsen. De leerlingen gaan in dezelfde onderzoeksgroepen als in les 2 de informatie die ze opdoen verwerken tot een antwoord op hun deelvraag.

**Let op! Voor deze les heb je nodig:**

- Baking soda (3 eetlepels)
- Afwasmiddel (een drupje)
- Azijn (een scheut)
- Mars (1 per duo)
- Snickers (1 per duo)
- Lege fles
- Lepel
- Placemat
- Mes

Lesdoelen	Materiaal	Lesduur
<p><b>Kennis</b> De leerling weet op welke manier je een experiment kan waarnemen.</p> <p><b>Vaardigheid</b> De leerling kan een experiment uitvoeren en daar relevante kennis uit opmaken.</p> <p><b>Houding</b> De leerling wil graag begrijpen wat er gebeurt en werkt zorgvuldig.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Powerpoint 3</li> <li>• Werkblad 3</li> <li>• Hoe?Zo!-poster</li> <li>• Filmpje van een vulkaan</li> <li>• Boodschappen</li> <li>• Handleiding experimenten</li> <li>• Poster knutselspullen</li> </ul>	45 minuten

**Stap 1 - Introductie: Wat weet je nog van vulkanen?**

- Doel: De leerling kan observeren wat voor kennis nog mist om de deelvragen te beantwoorden.
- Materiaal: filmpje van een vulkaan (zelf opzoeken)
- Tijd: 5 minuten
- Werkvorm: klassikaal

**Voorkennis ophalen: les 2**

- Zorg ervoor dat de leerlingen bij elkaar zitten in dezelfde onderzoeksgroepen als in les 2.
- Laat een filmpje van een vulkaan zien met de kijkvraag: "Wat zie je hier gebeuren?"
- Ga naar aanleiding van het filmpje in gesprek over wat de leerlingen nog weten van les 2.
- Laat de leerlingen een mindmap maken van informatie die ze nu hebben over de deelvraag uit les 2. De deelvragen zijn:
  - 1) Hoe ontstaat een vulkaan?
  - 2) Wanneer barst een vulkaan uit?
- Maar... om deze deelvraag goed te kunnen beantwoorden hebben we meer informatie nodig.

**Benoem het doel van de les**

- Als je niet alle informatie uit een bron kan halen, of je snapt niet alle informatie, dan kun je de informatie ook zelf maken.
- Vandaag gaan we onze eigen informatie maken door zelf een vulkaan te maken en aardplaten na te bootsen!
- Dit helpt je met het beantwoorden van de hoofd- en deelvragen.
- De informatie ga je verwerken op een poster die je in de volgende les gaat gebruiken bij je presentatie.

**Stap 2 - Instructie: Hoe kun je een experiment goed waarnemen?**

- Doel: De leerling weet op welke manier je een experiment kan waarnemen.
- Materiaal: powerpoint 3, handleiding experiment 'vulkaan', boodschappen, werkblad 3
- Tijd: 10 minuten
- Werkvorm: klassikaal

**Introduceer het eerste experiment**

- Leg aan de hand van de powerpoint uit hoe een experiment kan bijdragen aan je onderzoek.
- Vertel dat jullie zelf een vulkaan gaan maken om deelvraag 2 (Wanneer barst een vulkaan uit?) beter te kunnen beantwoorden.

Vervolg stap 2: z.o.z.



## Vervolg stap 2 - Instructie: Hoe kun je een experiment goed waarnemen?

### Instructie: hoe kijk je naar een experiment?

- Leg uit dat er drie belangrijke punten zijn waar je tijdens je experiment op moet letten:
  1. Goed kijken: wat zie je precies gebeuren?
  2. Schrijf eerst alles op wat je ziet, maak dan pas conclusies.
  3. Ga zorgvuldig om met het materiaal.Meer informatie over waarnemen tijdens onderzoek? Zie kennisblokje 3.1.

### Begeleide inoefening: experiment 'vulkaan'

- Zorg dat het 'experiment vulkaan' klaarstaat op een aparte experiment tafel voor de klas, zodat het voor iedereen goed zichtbaar is wat jij doet. Meer informatie over de inhoud van het experiment? Zie handleiding experiment 'vulkaan'.
- Voer het experiment 'vulkaan' uit.
- Laat de leerlingen tijdens het experiment het werkblad 'SPS-systeem' invullen.

### Afronden experiment

- Laat de leerlingen bedenken hoe ze deze informatie kunnen gebruiken voor het antwoord op hun deelvragen. Is deze informatie relevant voor hun deelvraag? Komt deze informatie op hun onderzoeksposter?
- Laat zien dat je het experiment netjes opruimt en benoem dat dit altijd onderdeel is van het proces.

## Stap 3 - Zelfstandige verwerking: Hoe voer je een experiment uit?

- Doel: De leerling kan een experiment uitvoeren en daar relevante kennis uit opmaken.
- Materiaal: handleiding experiment 'aardplaten', werkblad 3, poster knutselspullen (papier, stiften, etc.), boodschappen
- Tijd: 20 minuten
- Werkvorm: onderzoeksgroepen

### Leg uit hoe de leerling zelf informatie gaat maken

- Vertel dat elk groepje zelf een experiment gaat uitvoeren en de rest van de tijd gaat werken aan de poster voor de presentatie in les 4. Hierbij wordt de informatie over vulkanen uit les 2 en 3 gebruikt.

#### Het aardplaten experiment

- Elke 5 minuten mag één groepje zelf een experiment uitvoeren.
- Het proefje dat de leerlingen zelf gaan doen is het nabootsen van aardplaten. Hierbij duwen ze een Mars en een Snickers tegen elkaar, waarbij de een over de ander schuift.  
Meer informatie over dit experiment? Zie handleiding experiment 'aardplaten'.
- Het is belangrijk dat de leerlingen goed kijken bij dit experiment en dat ze het werkblad zorgvuldig invullen.
- Als het proefje klaar is, mogen de aardplaten opgegeten worden!

#### Werken aan de poster

- Als je niet bezig bent met het experiment, werk je aan de poster waarmee in les 4 gepresenteerd wordt.
- Laat op de powerpoint zien wat er op de poster komt te staan:
  - ... de onderzochte deelvraag
  - ... informatie uit de betrouwbare bron(nen) van les 2
  - ... informatie van de experimenten uit les 3
  - ... antwoord op de deelvraag
- Voor het afmaken van de poster is in les 4 ook nog kort de tijd.

### Zet de leerlingen aan het werk

- Zorg dat elk groepje materiaal heeft om de poster te maken.
- Zorg dat de handleiding en het materiaal voor het experiment klaarliggen op een aparte tafel.
- Roep de eerste onderzoeksgroep naar voren om het experiment uit te voeren.
- Zet aan het begin van elke experimenteer ronde een timer van 5 minuten.

### Afronding

- Maak het opruimen van de klas een challenge door te zeggen dat alles van elk groepje binnen 5 minuten opgeruimd moet zijn. Benoem de taken die leerlingen moeten uitvoeren.

#### Stap 4 - Evaluatie: Hoe ging het experiment?

- Doel: De leerling wil graag begrijpen wat er in de experimenten is gebeurd.
- Materiaal: Hoe?Zo!-poster
- Tijd: 10 minuten
- Werkvorm: klassikaal

#### Evalueer de les

- Bespreek het experiment:
  - ... wat heb je allemaal gezien vandaag?
  - ... ging je experiment zoals verwacht?
- Maak de koppeling tussen de experimenten en de deelvragen:
  - ... welke informatie uit deze les kan je gebruiken voor het beantwoorden van je deelvraag?
  - ... heeft iedereen een antwoord op de deelvragen?

#### Na de les: werk met de Hoe?Zo!-poster

- Stimuleer de leerlingen om naar het nieuws te kijken en zich af te vragen hoe de makers van deze bron hun informatie hebben gemaakt. Is er bijvoorbeeld een experiment uitgevoerd of een interview?
- De bevindingen kunnen in het derde kwadrant van de Hoe?Zo!-poster worden geschreven.

**Tip: als je leerlingen wil stimuleren om onderzoek te doen naar hun zelfbedachte onderzoeksvraag uit les 1...**

- \* ... dan kun je ze als huiswerkopdracht meegeven:
  - zoek en/of bedenk een experiment bij je eigen onderzoeksvraag.

**Kennisblokje 3 - Hoe kijk je naar een experiment?**

Als je niet alle informatie uit je bronnen kan halen, of als je deze informatie nog niet volledig begrijpt is het zaak om zelf je informatie te maken. In les 3 focussen we daarom vooral op het uitvoeren van een experiment, maar informatie maken kan in verschillende vormen. Door middel van een enquête kan je bijvoorbeeld goed kennis verzamelen over individuele personen.

Er zijn een aantal belangrijke punten die je altijd langs moet gaan bij een experiment. Het werkblad fungeert bij deze stappen als hulpmiddel. In dit kennisblokje wordt uitgelegd welke stappen onderdeel uitmaken van het waarnemingsproces tijdens een experiment.

**Vorbereiding: waar ga je op letten?**

Een voorspelling maken op de onderzoeksvraag zorgt ervoor dat je gefocust aan het werk gaat. Wat verwacht je dat er gaat gebeuren? Waar ga je net iets beter op letten?

**Waarnemingen: wat zie je?**

De vraag 'wat zie je?' is bij experimenteren een hele belangrijke. Echt goed kijken is een hele kunst. Ook dingen die op het eerste gezicht niet heel belangrijk lijken, kunnen later een waardevolle observatie blijken. Het is belangrijk onderscheid te maken tussen observatie en interpretatie, dus probeer tijdens het kijken nog geen conclusies te trekken uit wat je ziet. Om dit makkelijker te maken splitsen we deze stap op in drie tussenstappen: Start-Proces-Stop (SPS-systeem)

**■ Start: Wat is de beginsituatie? Wat zie je?**

Dingen waar je tijdens een experiment op kan letten zijn bijvoorbeeld de verandering van de kleur, vorm en consistentie. Daarom moet je weten hoe het materiaal er oorspronkelijk uit zag. Beschrijf de kleur, de opstelling, het materiaal, etc. op het werkblad voor je aan het experiment begint.

**■ Proces: Wat zie je veranderen/gebeuren?**

Bij een experiment voer je vaak een handeling uit waardoor er iets met het materiaal gebeurt. Beschrijf de verandering die je ziet plaatsvinden op het werkblad. Hoe lang duurde het bijvoorbeeld voordat er een verandering plaatsvond?

**■ Stop: Wat is de eindsituatie? Wat zie je?**

Het experiment is afgelopen en er zijn dingen veranderd tijdens het experiment. Om een vergelijking te kunnen maken met de startsituatie is het belangrijk om ook de eind situatie te beschrijven. Beschrijf opnieuw de kleur, de opstelling, het materiaal, etc. op het werkblad.

**Conclusie: wat is er veranderd?**

In de eindfase kan je conclusies trekken uit je observaties. Dit noemen we interpreteren. Hier kun je jezelf de vragen stellen: wat is er zojuist gebeurd en wat voor gevolgen zaten daar aan vast? Is bijvoorbeeld de kleur veranderd en hoe komt dit? Let hierbij goed op welke handeling welke reactie veroorzaakte. Je observaties vormen de basis van je interpretatie en uiteindelijke conclusie.