

# Een wetenschappelijke verklaring

## Doelstelling

- De kinderen leren dat er verschillende soorten verklaringen zijn.
- Ze leren dat een wetenschappelijke verklaring (vooral) een oorzakelijke verklaring is.
- Ze leren bepaalde vormen van 'schijnverklaringen' onderscheiden.

## Achtergrond

Het belangrijkste wat we van de wetenschap vragen is dat zij met verklaringen komt van allerlei verschijnselen om ons heen. Wat zijn oorzaken en hoe werken die? Oftewel: een wetenschappelijke verklaring is bij uitstek een oorzakelijke verklaring.

## Aandachtspunten

Om deze les goed te kunnen begrijpen is het belangrijk om kennis te hebben van de les 'Oorzaak en gevolg' (hoofdstuk 15 uit Overdenken voor groep 7).

**Pagina 5**

1. Niet oorzakelijk, omdat hier geen oorzaak en gevolg (met bijbehorende kenmerken) genoemd worden, maar een reden om pinguïns bij de vogels te rekenen.
2. Oorzakelijk, omdat hier de oorzaak (hoofdpijn) genoemd wordt van het gevolg dat meneer Jansen zo stil was.
3. Oorzakelijk, omdat de oorzaak van het stijgen van de heliumballon genoemd wordt.
4. Niet oorzakelijk, omdat het hier slechts gaat om een definitie van 'zonnestelsel'.

**Pagina 6**

5.
  - a. Cirkelverklaring, omdat 'warmer worden' en 'stijgen van de temperatuur' op hetzelfde neerkomt.
  - b. Oorzaak, omdat het verhinderen van zuurstoftoevoer het vuur doet doven.
  - c. Te vaag, omdat 'iets niet goed met de ingewanden' nog van alles kan betekenen.
  - d. Cirkelverklaring, omdat de genoemde weersverschijnselen precies aanduiden wat een 'wisselend klimaat' is.
  - e. Oorzaak, omdat de opbrengst van gewassen (mede) bepaald wordt door de bemesting.
  - f. Oorzaak, omdat hier het proces van oorzaak en gevolg beschreven wordt.
  - g. Cirkelverklaring, omdat 'vloed' en 'stijgen van het water' hetzelfde is.
  - h. Oorzaak, omdat door de wrijving de lucifer ontbrandt.
  - i. Te vaag, omdat je nu nog steeds de echte oorzaak niet weet.

**Pagina 7**

6. Onduidelijk, omdat er gezegd wordt: een hardnekkig probleem met het aanleren van lezen wordt veroorzaakt door een belemmering van het vlot leren lezen. Of: dyslexie veroorzaakt dyslexie.
7. Het noemen van de oorzaak van het oplossen van suiker in water.  
De beweging van de watermoleculen splitst de suiker in minuscuul kleine deeltjes die 'verdwijnen' in de intermoleculaire ruimtes van het water.
8. Een regenboog wordt veroorzaakt doordat de regendruppels het zonlicht breken in een aantal afzonderlijke kleuren.

# Het is wetenschappelijk bewezen!? (1)

## Doelstelling

- 'Het is wetenschappelijk bewezen.' De kinderen begrijpen wat dit inhoudt.
- In het bijzonder begrijpen ze dat een verschijnsel meerdere oorzaken kan hebben.
- Dus begrijpen ze ook dat goed wetenschappelijk onderzoek alle mogelijke oorzaken moet meewegen.

## Achtergrond

'Het is wetenschappelijk bewezen.' Vrijwel altijd wordt hiermee bedoeld dat de wetenschap een oorzakelijk mechanisme heeft ontdekt dat leidt tot bepaalde verschijnselen. Het makkelijkste is de oorzaak-gevolg relatie aan te wijzen in individuele, concrete gevallen. Wat is de oorzaak van deze vliegcrash? Maar meestal houdt de wetenschap zich bezig met de verklaring van een vorm van universele regelmaat. Rokers lijken meer kans te hebben op het krijgen van longkanker. Het (achteraf) observeren van een oorzaak in zoveel gevallen is dan niet mogelijk. Alleen correlaties tussen getallen wijzen dan mogelijk op een oorzaak. Hoe meer autogordels, hoe minder ongelukken. Cruciale vraag blijft dan altijd: zijn er misschien nog meer oorzaken aan te wijzen? Pas als alle mogelijke andere oorzaken meegewogen zijn, mag je zeggen: 'Het is wetenschappelijk bewezen dat...'

## Aandachtspunten vooraf

'Roken kan longkanker veroorzaken.' U zou als inleiding kunnen vragen: Hoe weten we dat? Hoe kun je zoiets bewijzen?

**Pagina 8**

1. Ter beoordeling aan de leerkracht.
2. Ter beoordeling aan de leerkracht.

**Pagina 10**

3.
  - a. - beter en gemotiveerder personeel  
- hoger opgeleide ouders met beter presterende kinderen  
- een zeer gemotiveerde directie  
- ruimere financiële middelen
  - b. - er zijn meer banen bijgekomen  
- minder mensen vragen een uitkering aan
  - c. - mensen eten gezonder  
- betere gezondheidszorg (los van inenting)
  - d. - mensen kopen steeds meer via internet  
- veel winkels gaan niet 'met de tijd mee'
  - e. - de verkeerslessen zijn verbeterd  
- kinderen hebben beter hun best gedaan
  - f. - de spelers zijn beter geworden  
- er zijn nieuwe (betere) spelers bijgekomen  
- de tegenstanders presteren minder

**Pagina 11**

- g. - elektrische apparaten worden steeds zuiniger  
- mensen gaan zuiniger met energie om
  - h. - motoren zijn wel schoner, maar er komen steeds meer auto's  
- fabrieken stoten meer uit  
- er wordt meer gevlogen
4. Ter beoordeling aan de leerling, maar mogelijke oorzaken zijn:
  - op de Topper zitten slimmere kinderen
  - op de Topper hebben ze betere leerkrachten
  - op de Topper wordt er heel veel geoefend op de Cito eindtoets
5. Wat betreft de bovengenoemde oorzaken:
  - de intelligentie van de kinderen van alle scholen in de stad onderzoeken
  - en: de kwaliteit van de leerkrachten van alle scholen van de stad onderzoeken
  - en: op alle scholen onderzoeken hoeveel er geoefend wordt
6. In 2015 waren er in Nederland 621 verkeersdoden.  
Deze verdere daling is mogelijk veroorzaakt door:
  - aanleg van veel (veiliger) rotondes
  - veiliger auto's (airbags)