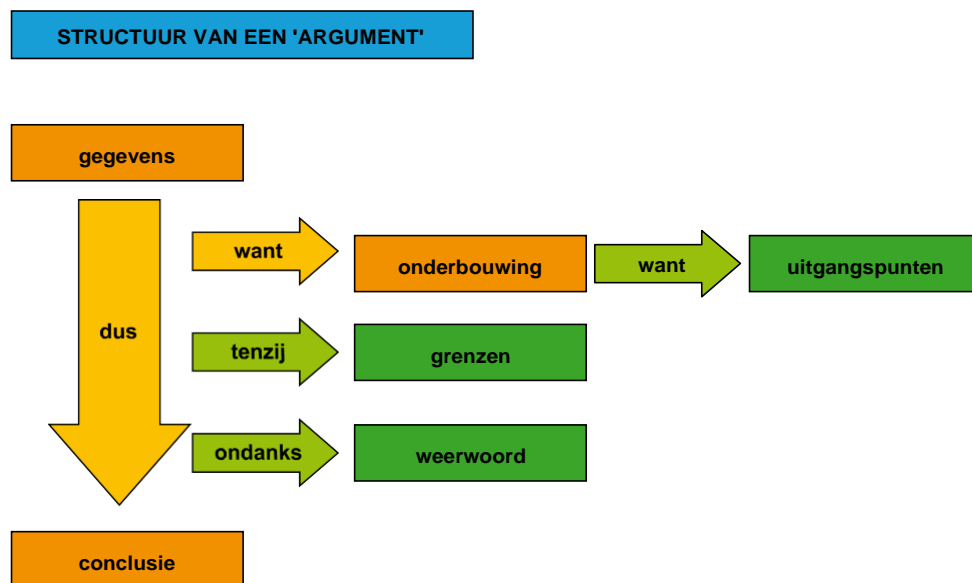


Overtuigen?

Beschaafde mensen overtuigen elkaar op basis van argumenten. Om na te gaan hoe je overtuigingskracht aan je onderzoek mee kunt geven gebruiken we daarom het *argumentatiemodel* van Stephen Toulmin (1959). Het model laat zien hoe 'argumenteren' werkt als het niet uitsluitend op logica is gebaseerd, maar op onze manier van denken in het dagelijks leven. Vrij vertaald en in de context van Nederlands natuurkunde-onderwijs luidt het als volgt. Alle argumentatie bevat volgens Toulmin in ieder geval gegevens ('data') die middels een *onderbouwing* ('warrant') leiden tot een *conclusie* ('claim', zie figuur 1).

Dit past bij de didactisch eenvoudigste demonstraties in dit boek (dit zijn de gegevens, *dus* dit is de conclusie). Dit is de categorie 'Waarnemen en interpreteren' In het hoofdstuk *Natuurwetenschappelijke vaardigheden ontwikkelen* met demonstraties. Iets lastiger wordt het als de *onderbouwing* verder wordt uitgewerkt, in de vorm van beschrijvingen, verklaringen en voorspellingen. (Dit is de conclusie op basis van de gegevens *want* het volgende is het geval). In een onderzoek bevat de onderbouwing bijvoorbeeld de veronderstellingen, natuurwetten, kennis over de opstelling etc. die je gebruikt om op een overtuigende manier je conclusies op de waarnemingen te bouwen. Bij natuurkundepractica zijn die onder andere te vinden in de theorie van het theorieboek en beschrijvingen van de opstelling en de instrumenten.



Figuur 1. Naar het argumentatiemodel van Toulmin (1959).

Argumenten worden volgens Toulmin nog verder versterkt door *uitgangspunten*, *grenzen* en *weerwoord* (resp. 'backing', 'qualifier' en 'rebuttal'). Uitgangspunten beschrijven de (mate van) acceptatie van de gebruikte theorie of ervaring met de instrumenten, en onderbouwen de *onderbouwingen* nog verder. (Mijn onderbouwing deugt, *want* die is gebaseerd op ...)

Grenzen geven de geldigheidsgrenzen van de conclusie aan . (Mijn conclusie is geldig tenzij...). In de dagelijkse praktijk gebruik je woorden zoals 'zeker', 'waarschijnlijk', 'mogelijk' om *grenzen* aan te duiden van een *claim*. In een demo kun je leerlingen vragen te bepalen, welke aannames je hebt gemaakt, of hoe de betrouwbaarheid van de metingen nog verbeterd kan worden.

Een argument kan tenslotte *weerwoord* of weerlegging bevatten, waarin je jezelf verdedigt tegen (mogelijke) kritiek. Als je klas meer dan één verklaring weet te bedenken in je demonstratie kun je ze laten oefenen met *weerwoord* geven door leerlingen uit te dagen zich te verplaatsen in hun 'tegenstanders'. Wat zou er tegen mijn conclusies ingebracht kunnen worden? Hoe verweer ik mij daartegen? Als je dit aspect weet vorm te geven draagt dat bij aan het vermogen van leerlingen kritisch met hun eigen onderzoeksresultaten om te gaan .

Conclusie, gegevens en onderbouwing zijn volgens het model onderdeel van ieder *argument*; *uitgangspunten, grenzen* en *weerwoord* zijn dat niet altijd (Chander, Midden, Schrama & Dekkers, 2017). Het argumentatiemodel vormt daarmee een simpel model voor de ontwikkeling van natuurwetenschappelijke vaardigheden dat past bij de taxonomie van Bloom *et al.* (1956). Leerlingen zetten immers vooral reproductie, begrip en toepassing van hun kennis in bij het verbinden van *conclusies* met *gegevens* op basis van een *onderbouwing*. De ontwikkeling daarvan kan al in de onderbouw beginnen. Om *uitgangspunten, grenzen* en *weerwoord* te benutten dienen ze echter hun kennis ook te analyseren, evalueren en synthetiseren. Het ontwikkelen van zulke vaardigheden hoort thuis in de bovenbouw, het toepassen ervan komt in de profielwerkstukken hopelijk enigszins tot zijn recht.