



WB144 Het raadsel van de smerige kinderen **Opdracht gemaakt door Bart Barnard**

Docentenversie

Inleiding

Deze wisebit gaat over wiskundige logica: de tak van wetenschap die zich bezighoudt met de grondslagen van de wiskunde. Het argument wat er hier wordt weergegeven heeft geen ander doel dan het opdoen van ervaring met logisch redeneren en het aanscherpen van de geest.

In deze opgave gaan we de redeneringen die ten grondslag liggen aan het argument wat verder uitdiepen en bekijken we de aannames die hier essentieel voor zijn. Tenslotte kijken we naar twee andere, vergelijkbare verhalen.

Het is de bedoeling van deze wisebit dat je leert nadenken over logische argumentaties en dat je ervaring opdoet met het goed analyseren (in de meest letterlijke zin van het woord: het uit elkaar trekken) van complexe argumenten.

Inleidende opdrachten

Het eerste deel van deze opdracht kan het beste individueel of in kleine groepjes gedaan worden; het tweede deel leent zich wellicht het best voor een plenaire bespreking. Het verloop van het argument uit de wisebit is opgenomen in bijlage 1

In deze wisebit wordt een redelijk complex logisch argument weergegeven. Hieraan voorafgaand wordt een aantal eigenschappen gegeven die de hoofdrolspelers in 3010 kenmerken. Ze zijn eerlijk, goed in logisch redeneren en ze doen niet net alsof hun neus bloedt.

1. Waarom zijn deze eigenschappen noodzakelijk voor een goed verloop van het argument, denk je?
2. Zijn de eigenschappen die genoemd worden voldoende om dit argument goed te laten verlopen, of mist er nog het één en ander? [1]
3. Wat is de functie van de helmen in de argumentatiestructuur, denk je? [2]

Het resultaat wordt plenair besproken, waarbij de leraar met name in gaat wat de leerlingen van deze wijze van argumenteren vinden.

De argumentatie die in het filmpje wordt uitgelegd laat zich beschrijven als een drietrapsraket. De 'vraag' die vader steeds stelt is 'Minstens één van jullie heeft smurrie in het haar.' Hij stelt deze vraag drie keer, en telkens levert dit een ander onderdeel van de logische puzzel op, die door met name Anna wordt uitgelegd.

1. Bespreek elk van deze antwoorden; je kunt ze bijvoorbeeld even opschrijven en bekijken wat de logische structuur van de uitleg van Anna is.
2. Wat is de rol van Bennie, het kind zonder smurrie, in deze argumentatie?
3. Als de kinderen nu allemaal smurrie gehad zouden hebben, hoe zou het argument er dan uit hebben gezien? Is eenzelfde argumentatie mogelijk zonder dat er een schoon kind bij is?

Groepsopdracht

1. Het verhaal van de smerige kinderen staat niet op zichzelf. Er bestaan meer van dit soort verhalen. Vaak worden dit soort verhalen verteld in de vorm van een vraag en antwoordspel, waarbij de verteller een klein stukje informatie geeft en de luisteraar door het stellen van de juiste vragen moet achterhalen wat er exact gebeurd is. Een bekend voorbeeld hiervan is *Romeo en Julia liggen dood op de grond. Naast hen ligt een plas water, glasscherven en het raam staat open. Wat is er gebeurd?*[3]

2. Meestal hebben dit soort verhalen geen andere functie dan het aanscherpen van het logisch redeneren, maar er zijn ook voorbeelden te bedenken die wel alledaagse gevolgen hebben, zoals de volgende:

Binnen een groep kabouters hebben alle kabouters een muts van verschillende grootte op. De kabouter weet niet hoe groot de muts is die hij draag, maar hij kan wel de grootte van de mutsen van alle andere kabouters zien. Hoe kunnen we ervoor zorgen dat de kabouters in een rij gaan staan waarbij de volgorde van de grootte van de mutsen gesorteerd is? [4]

Het antwoord op deze opgave is een sorteeralgoritme. Deze soort algoritmes komt heel veel voor in met name de informatica (bekijk bijvoorbeeld de wiki over sorteeralgoritmes: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Sorteeralgoritme>). De leraar bespreekt eerst met de klas de manier waarmee de kabouters erin slagen in de goede volgorde te komen. Daarna maken de leerlingen individueel het bijpassende algoritme. Het resultaat wordt weer met de klas besproken.

Verdieping

Bekijk de wisebit over logisch redeneren (http://www.wisebits-academy.nl/is_1_1_altijd_2). Wat leert deze wisebit je over de huidige opdrachten? Is de argumentatie logisch geldig?

Opmerkingen voor de docent

[1] De kinderen moeten zich ook terdege beseffen dat de anderen net zo redeneren als zij zelf doen.

[2] De kinderen kunnen van zichzelf niet zien of ze smurrie hebben of niet. Dit wordt in het filmpje wel duidelijk gemaakt doordat de kinderen heel duidelijk naar elkaar aan het kijken zijn.

[3] Romeo en Julia zijn de namen van twee goudvissen. Het raam stond open en een harde wind gooide de vissenkomp stuk op de grond waardoor Romeo en Julia stierven van ademnood. Het is misschien aardig om dit raadsel in deze context mee te nemen.

[4] Twee kabouters, zeg A en B, nemen het voortouw en gaan naast elkaar staan. Een derde kabouter, C, gaat naar A en B en vraagt aan beide of zijn muts groter of kleiner is dan die van de andere kabouter. Op deze manier kan hij achterhalen op welke positie hij moet gaan staan. Dit proces kun je herhalen totdat alle kabouters geweest zijn.

Bijlage 1

Het raadsel van de modderige kinderen – Michael en Mathijs

Kern: het drie keer stellen van dezelfde vraag levert na de derde keer een ander antwoord op dan de eerste en de tweede keer. Dit is tegenintuïtief. De crux zit 'm in het feit dat het niet kunnen beantwoorden van de vraag informatie levert.

Voorbeeld: Van een gezin spelen 4 kinderen in een nogal vieze, modderige tuin. Vader roept ze binnen voor het eten en ziet dat drie van hen zo hebben geravot dat ze modder in hun haren hebben, namelijk Anna, Bob en Caroline. Ze kunnen dat overigens van zichzelf niet zien (of voelen). Ze weten dat dus niet van zichzelf. Ze kunnen uiteraard wel zien of andere kinderen modderig zijn.

Vader is ontstemd: hij zegt tegen de kinderen dat hij ziet dat er minstens één van hen modder in het haar heeft en vraagt de kinderen die weten dat ze modder in hun haar hebben naar voren te komen voor een flinke uitbrander en schrobbeurt.

Er gebeurt niks... Maar Vader geeft het niet zo snel op. Hij herhaalt zijn vraag. Weer niks...! Als hij het nog eens vraagt, met meer stemverheffing, komen de drie kinderen met modder in het haar ineens alle drie schuchter naar voren... Driemaal is scheepsrecht, zal Vader hebben gedacht...!

Hoe kan dit? Het heeft weinig met stemverheffing of scheepsrecht te maken. Meer met logisch redeneren. We nemen trouwens aan dat de kinderen dit goed kunnen en bovendien eerlijk zijn en de zaak niet bedonderen, en niet net doen of hun neus bloedt...

We kunnen dit inzien door onszelf in de plaats van één van de drie modderige kinderen in te denken, zeg Anna. Na de mededeling en eerste vraag van Vader, weet Anna dat er minstens één modderig kind is en ze ziet er twee, namelijk Bob en Caroline. Anna kan dus niet vaststellen dat ze zelf modder in het haar heeft, en zal dus niet naar voren stappen!

Vader stelt zijn vraag opnieuw, en Anna denkt na. Er kan alleen iemand na de eerste vraag van Vader naar voren zijn gestapt als er maar één modderig kind was geweest. (Die had namelijk geen enkel modderig kind gezien en had dus met afschuw moeten constateren dat hij of zij zelf modderig was.) Maar dat was niet het geval. (Dat wist Anna ook, want ze zag er zelf al twee, Bob en Caroline). De conclusie is dus dat er minstens twee modderige kinderen moeten zijn. Maar weer kan Anna over haarzelf niks concluderen want ze ziet zelf ook twee modderige kinderen.

Maar nu stelt Vader zijn vraag opnieuw en Anna denkt weer na. Uit het feit dat Bob en Caroline in de vorige ronde nog niet naar voren zijn gestapt, concludeert ze dat zij nog niet hadden kunnen concluderen dat ze zelf modderig waren, m.a.w. ze moeten zelf ook minstens twee modderige kinderen hebben gezien. En ze kunnen niet van zichzelf zien dat ze modderig zijn! Maar dan kan het alleen zo zijn dat zij, Anna, zelf modderig is!! En dus stapt ze dan bevend naar voren. Bob en Caroline hebben net zo zitten redeneren en stappen ook naar voren... Het raadsel is opgelost!

Als er bijv. vier kinderen vol modder hadden gezeten had Vader het nog een keer moeten vragen...

Sommigen zien in dit raadsel bevestigd dat ouders inderdaad vaker dezelfde dingen tegen hun kinderen moeten zeggen om effectief te zijn...

Overigens, als Vader zijn schijnbaar nutteloze mededeling dat er minstens één modderig kind was niet had gedaan, hadden de modderige kinderen nooit van zichzelf kunnen vaststellen dat ze modderig waren en had Vader tot St. Juttemis kunnen blijven vragen zonder resultaat! Dat komt omdat Vader met zijn mededeling aan *iedereen* duidelijk maakt dat er modderige kinderen zijn en dat bijv. Anna er van uit kan gaan dat de andere kinderen dit ook weten en net zo kunnen redeneren zoals zij zelf. Dan kan ze dus ook conclusies trekken uit het feit dat er na een ronde niks gebeurt!