

Redeneren - II

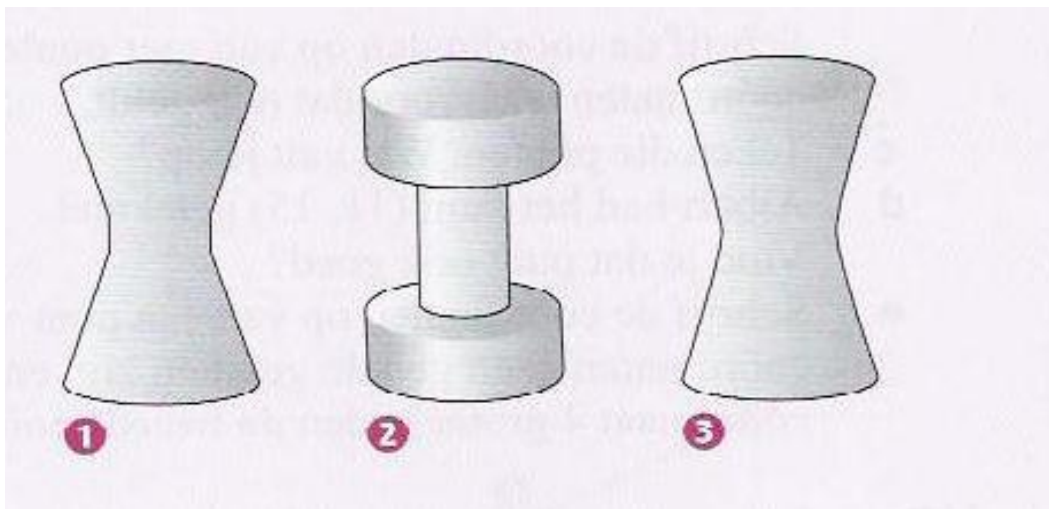
Opdracht: Analyseren, evalueren.

Hieronder staat een opdracht waarin van leerlingen gevraagd wordt op basis van een beschrijving een bijbehorende grafiek te schetsen. Daarbij zullen ze vanuit de situatie moeten redeneren over de eigenschappen die de grafiek zou moeten hebben. Hierbij moeten ze gebruik maken van gangbare wiskundige termen (vaktaal).

Vak	Wiskunde
Schooltype	havo/Vwo
Leerjaar	1
Trefwoorden	Grafiek, stijging, daling, eigenschappen grafiek
Hogere denkvaardigheid ¹	Analyseren, evalueren
Wiskundige denkactiviteit ²	Logisch redeneren en bewijzen
Bron	Moderne wiskunde (aangepast)

De opdracht

De drie vazen hieronder zijn elk 20 cm hoog. Ook de inhoud van de drie vazen is gelijk. De vazen worden gevuld onder een regelmatig lopende kraan. Het vullen duurt 30 seconden. Schets bij elk van deze vazen een grafiek waarin je kunt zien hoe in die 30 seconden de waterhoogte stijgt. Zet bij de horizontale as de tijd in seconden en bij de verticale as de waterhoogte in cm.



¹ Hogere denkactiviteiten zoals door Bloom zijn geformuleerd.

² Wiskundige denkactiviteiten zoals door cTWO zijn geformuleerd in het kader van de nieuwe examenprogramma's.

Toelichting voor de docent

Waarom deze opgave?

De opdracht doet een beroep op logisch redeneren en bewijzen met betrekking tot algebraïsche vaardigheden. De opdracht draagt bij aan het behalen van de volgende (tussen)doelen voor de onderbouw:

- bij een situatiebeschrijving, tabel of (woord)formule met de hand een passende grafiek tekenen;
- globale en lokale informatie uit een grafiek aflezen, interpreteren en beschrijven met passende terminologie;
- passende vaktaal voor grafieken, tabellen en formules herkennen en gebruiken in een probleemsituatie.

Onder vaktaal worden wiskundige begrippen en formuleringen verstaan die een leerling bij gebruik door anderen herkent en in eigen formuleringen kan toepassen. Het gaat daarbij niet alleen om uitleg aan anderen, maar ook om wiskundetaal van anderen te herkennen en beoordelen.

De opdracht vraagt om een analyse van de situatie (analyseren), tekenen van een grafiek en redeneren over de bijbehorende eigenschappen van die grafiek.

Binnen de taxonomie van Bloom wordt analyseren als een hogere denkvaardigheid beschreven. Logisch redeneren en bewijzen is een wiskundige denkactiviteit zoals beschreven door de commissie Toekomst Wiskunde Onderwijs (cTWO).

Wat wordt van leerlingen gevraagd?

De opdracht kan ingezet worden bij een hoofdstuk waarin het tekenen en beschrijven van grafieken centraal staat. Besef van begrippen als stijging, daling, constant, in combinatie met toename, evenals het kunnen tekenen van een grafiek, vormen de belangrijkste *vakspecifieke (voor)kennis* voor de opdracht. Het verschil tussen tekenen en schetsen kan aan bod komen.

Bij deze opdracht gaat het om het op meerdere manieren kijken naar een wiskundige entiteit. Aan de ene kant als een proces (hoe teken ik een grafiek?), aan de andere kant als een object met eigenschappen (stijging, daling, constant). Deze tweedeling, ook wel meerduidigheid en objectvorming genoemd, wordt gezien als een belangrijk kenmerk voor de ontwikkeling van *wiskundige vaardigheid*.

Doordat de gegevens onvolledig zijn voor een nauwkeurige tekening wordt een leerling gedwongen na te denken over hoe, als er wel volledige gegevens zouden zijn, een berekening zou moeten worden uitgevoerd. Dit gegeven moet worden gebruikt bij de redenering over de vorm van de grafiek en bij de wiskundige onderbouwing (*metacognitie*). Van de docent wordt verwacht dat hij het gebruik van passende vaktaal stimuleert.

Suggesties

De opdracht leent zich goed voor individueel werk, met klassikale nabespreking of nabespreking in kleine groepjes. Bij klassikale nabespreking kan aandacht besteed worden aan de nauwkeurigheid van de schets en de gegevens die je nodig hebt om een nauwkeurige tekening te maken. Ook kan worden ingegaan op de eigenschappen die elke grafiek heeft, welke eigenschappen niet mogelijk zijn en welke overeenkomsten er tussen de grafieken zijn.

De opdracht is uit te breiden door leerlingen zelf een vierde vaas te laten tekenen en het verloop van de grafiek, die het vullen van de vaas beschrijft, te tekenen (of eerst een verloop tekenen en dan kijken welke vaas daar nu bij zou horen).