

In de rubriek *Een leuke les* vindt u een idee voor een leuke, leerzame, inspirerende, speelse, anders-dan-andere wiskundeles. Het gaat om een in de praktijk beproefd lesidee, en de beschrijving is zo dat u er zonder veel voorbereiding in de klas mee aan de slag kunt. Voor reacties en ervaringen houden we ons aanbevolen! In deze aflevering beschrijft **Mi-chiel Doorman** het 'kwartetten' met tabellen en grafieken. De werkbladen zijn te verknippen tot leerzame setjes van functierepresentaties.

Een leuke les: kwartetten met tabellen en grafieken

Rubriek

Inleiding

Wiskundige begrippen kunnen op verschillende manieren worden weergegeven: met woorden, diagrammen, algebraïsche symbolen, tabellen, grafieken, enzovoorts. Het is belangrijk dat leerlingen leren om deze representaties vloeiend te kunnen 'lezen' en naar elkaar te 'vertalen'. In de praktijk komen sommige vertalingen meer voor dan andere: wisselen tussen tabellen en grafieken wordt vaker gevraagd dan de andere overgangen in onderstaande tabel.

Van/naar	woor-den	afbeel-dingen	tabel-len	grafie-ken	formules
woorden					
afbeeldingen					
tabellen				X	
grafieken					
formules					

Deze les is bedoeld om leerlingen van klas 2 te leren verbanden te leggen tussen verbale, numerieke, grafische en algebraïsche weergaves.

De les

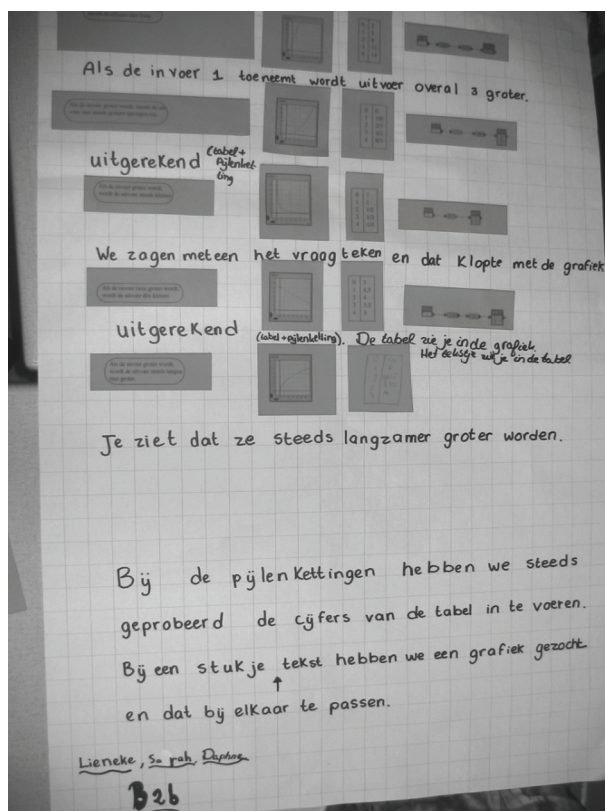


Verdeel de klas in groepjes van twee à drie leerlingen. Elke groep leerlingen krijgt een setje van 22 kaarten (zie werkbladen 1 en 2)¹. De afbeeldingen op de

kaarten gaan over functies. De opdracht is om kwartetten te maken zodat elke kaart van het kwartet dezelfde functie beschrijft. Daarbij moeten leerlingen uitleggen hoe ze weten dat de kaarten bij elkaar horen. Ze kunnen zelf op de lege kaarten tekenen om representaties te maken die incomplete kwartetten vol maken.



De leerlingen plakken de kwartetten op een vel papier (A3 of flapover) en schrijven er met stift bij hoe ze weten dat die vier kaarten bij elkaar horen.



Aan het eind van de les of in een volgende les kunnen de vellen papier worden opgehangen. Zo kan bekeken worden of groepjes het eens zijn en of argumenten of werkwijzen verschillen. Bovendien kunnen de extra toegevoegde kaartjes vergeleken worden. Ook kunnen de groepjes hun 'poster' presenteren, of kunnen de verschillen aanleiding zijn voor een klassengesprek.

Ervaringen

Deze opdracht is enkele malen uitgeprobeerd in een tweede klas (variërend van VMBO tot VWO). In het begin reageren de meeste groepjes een beetje lacherig:

“Kwartetten!” De leerlingen verspreiden de kaarten en dan vallen snel verschillen in aanpak op. Een aantal groepjes ordent alle kaartjes door gelijke typen bij elkaar te leggen: grafieken bij grafieken, tabellen bij tabellen, enzovoort. In andere groepjes gaan eerst alle kaarten door ieders vingers. Iemand leest hardop een tekstje voor, waarop een ander direct aangeeft dat het kaartje vast bij de zijne hoort, een derde is met de rekenmachine aan het werk. Het kan een tamelijk chaotisch begin geven voordat de leerlingen systematischer te werk gaan.



Vaak wordt een bespreking te snel afgerond. Bijvoorbeeld keken leerlingen van een groepje naar de grafiek van $y = x^2$. Terwijl de ene met zijn vinger de kromme volgt, zegt hij: “Kijk, hij wordt langzaam groter.” Zijn buurvrouw is echter niet overtuigd: “Maar dat is toch niet langzaam...” Ze kijken nog even naar de grafiek en leggen dan het kaartje opzij.

Oorspronkelijk hebben we deze les uitgevoerd na een computerles² waarin het tempo tussen de leerlingen tamelijk uiteen liep. Deze matchingsopdracht was bedoeld om leerlingen met elkaar over kenmerken van representaties en vertalingen te laten praten. Dit groepswerk en de volgende klassikale bespreking zorgden ervoor dat iedereen weer wist wat centraal staat in

het hoofdstuk en welke begrippen en vaardigheden daarbij een rol spelen. In een VWO-klas kun je direct met alle kaarten beginnen. In een VMBO-klas is het raadzaam om bij deze opdracht eerst een beperkte verzameling uit te delen, bijvoorbeeld vier grafieken en vier tabellen, voordat de leerlingen alle kaarten krijgen.

Tot slot

Een dergelijke opdracht is goed te doen, hoewel het knipwerk in het begin – door u of door uw leerlingen – enige voorbereiding vraagt. U kunt de opdracht op vele manieren uitvoeren. De pijlenketting die in deze lessenserie een prominente rol speelde, kan eenvoudig plaats maken voor een andere representatie, zoals de gebruikelijke formulesnotatie.³ U kunt ook de leerlingen op een werkblad gelijksoortige kaartjes laten verbinden. Dat scheelt knipwerk, maar deze werkvorm maakt een klassikale bespreking lastiger. De opdracht is ook goed bij andere onderwerpen te realiseren. Zo bestaat er al een meetkundespel met kaartjes voor meetkundige vormen, hun namen en de berekeningen van hun oppervlaktes.⁴

*Michiel Doorman,
Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht*

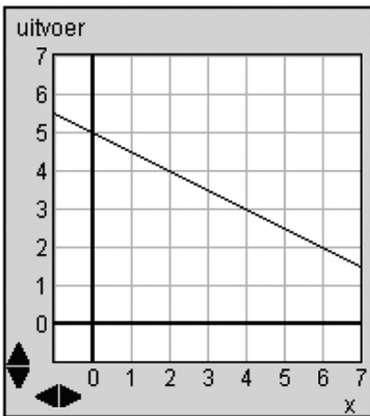
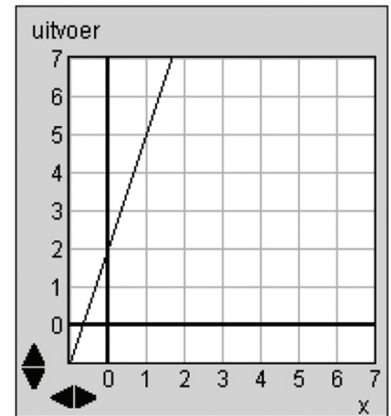
Noten

- [1] De werkbladen zijn ook te downloaden:
<http://www.fisme.uu.nl/wiskrant/>
-> Bij de nummers, Nieuwe Wiskrant 31-1, september 2011.
- [2] De computerles was onderdeel van het Tool Use-project: <http://www.fisme.uu.nl/tooluse/>.
- [3] Zie bijvoorbeeld de Primas PD-module “Learning concepts through inquiry”:
www.primas-project.eu.
- [4] Uitgewerkt door Ingrid Berwald en gesponsord door NWD en Wiskundescholensprijs

Werkblad 1

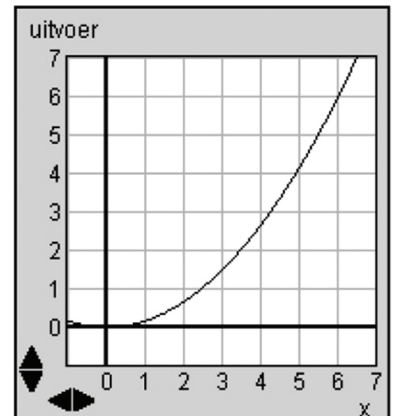
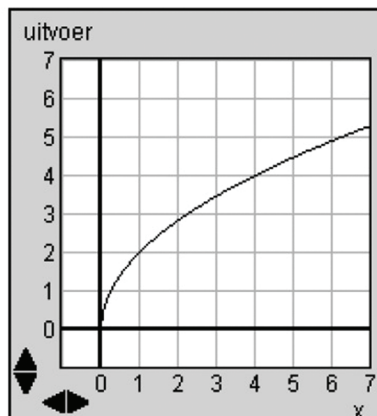
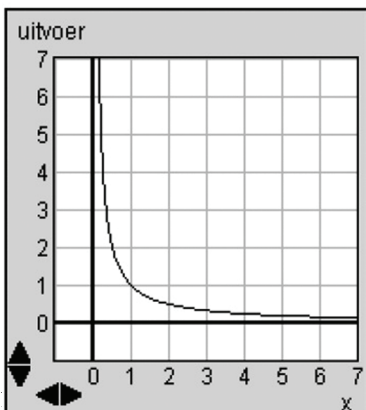
0	2
1	5
2	8
3	11
4	14

0	0
1	1/6
2	4/6
3	9/6
4	16/6



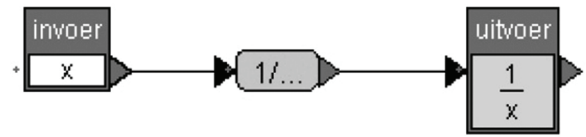
0	?
1	1
2	1/2
3	1/3
4	1/4

0	5
1	4,5
2	4
3	3,5
4	3

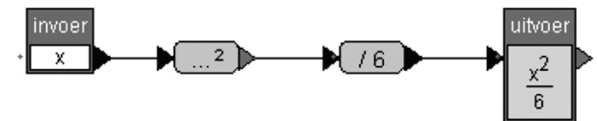


Werkblad 2

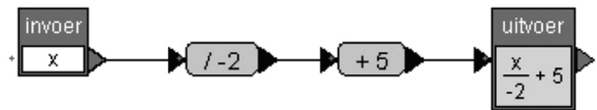
Als de invoer groter wordt, wordt de uitvoer steeds langzamer groter.



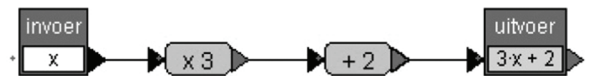
Als de invoer twee groter wordt, dan wordt de uitvoer één kleiner.



Als de invoer één groter wordt, neemt de uitvoer met 3 toe.



Als de invoer groter wordt, wordt de uitvoer steeds kleiner.



Als de invoer groter wordt, neemt de uitvoer met steeds grotere sprongen toe.

0	1
1	2
2	4
3	8
4	16