

# OMGAAN MET VERSCHILLEN IN DE WISKUNDELES

Amy Mol  
 Michiel Doorman  
 Vincent Jonker  
 Monica Wijers

Tijdens het Europese project *MaSDiV* zijn wiskundige lesactiviteiten ontwikkeld gericht op het omgaan met verschillen tussen leerlingen in de klas. In dit artikel worden drie van deze activiteiten besproken.

## Inleiding

De verschillen tussen leerlingen op scholen zijn groot en groeien nog meer sinds de invoering van ‘passend onderwijs’ en door de toegenomen immigratie. Iedere docent is daarom bekend met de vraag: Hoe geef je je (wiskunde)les vorm zodat iedere leerling bij de les wordt betrokken en enthousiast wordt voor het vak?

In het Europese project *MaSDiV*<sup>[1]</sup> worden lesactiviteiten ontwikkeld die erop gericht zijn om alle leerlingen bij de les te betrekken, ongeacht hun prestatieniveau en culturele of sociaal-economische achtergrond. In het huidige onderwijs biedt men deze leerlingen vaak alternatieve en/of extra activiteiten aan. *MaSDiV* richt zich daarop op de ontwikkeling van lesactiviteiten waarbij alle leerlingen betrokken zijn. De lesactiviteiten zijn gebaseerd op drie (in sterke mate gerelateerde) onderwijsbenaderingen: onderzoekend leren, het gebruik van betekenisvolle contexten en taalgericht vakonderwijs. Onderdeel van het project is een cursus voor docenten ‘Omgaan met verschillen in de bètavakken’ die in Nederland wordt aangeboden via U-talent.<sup>[2]</sup> Tijdens deze cursus verdiepen docenten zich in de drie onderwijsbenaderingen en de door het projectteam ontwikkelde lesactiviteiten. Vervolgens ontwerpen de docenten eigen lesactiviteiten die ze uitproberen in de klas. In dit artikel beschrijven we drie van deze lesactiviteiten, die ieder prototypisch zijn voor één van de drie onderwijsbenaderingen.

## Schuiven met machten

In figuur 1 staat een voorbeeld van een lesactiviteit die tijdens de cursus door één van de deelnemende docenten is ontwikkeld. Dit type activiteit heet een ‘matching’-activiteit en is gebaseerd op onderzoekend leren. De lesactiviteit is ontworpen voor leerlingen in de brugklas van het vwo. Het doel van de activiteit is dat leerlingen de regels voor machten onderzoeken en verbanden tussen de verschillende representaties van deze regels ontdekken en verwoorden.

Aan het begin van de les krijgen de leerlingen de kaartjes losgeknipt in een enveloppe. In twee- of drietallen kunnen

$x^2 \cdot x^3$	$x^{2+3}$	$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$	$3^5$	$X^5$	243
$(x^2)^4$		$\frac{(3 \cdot 3) \cdot (3 \cdot 3) \cdot (3 \cdot 3) \cdot (3 \cdot 3)}{(3 \cdot 3) \cdot (3 \cdot 3)}$	$3^8$	$X^8$	6561
$(xy)^3$	$xy \cdot xy \cdot xy$	$\frac{(2 \cdot 3) \cdot (2 \cdot 3) \cdot (2 \cdot 3)}{(2 \cdot 3) \cdot (2 \cdot 3)}$	$2^3 \cdot 3^3$	$x^3 \cdot y^3$	216
$x^4 : x^4$	$x^{4-4}$	$\frac{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 1}{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 1}$		$X^0$	1
$x^0 : x^4$	$x^{0-4}$	$\frac{1}{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3} = \frac{1}{3^4}$	$3^{-4}$	$X^{-4}$	$\frac{1}{81}$
$x^6 + x^2$	Kan niet korter	$\frac{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3}{3 \cdot 3}$	$3^6 + 3^2$	$\neq X^8$	
	$x^{6-2}$	$\frac{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}{3 \cdot 3} = \frac{3^4}{1}$	$3^4$	$X^4$	81

figuur 1 De opdracht ‘Maak sets van de verschillende regels bij het rekenen met machten’

ze gaan schuiven om uiteindelijk zeven sets van zes kaartjes te maken. Vervolgens maken ze de incomplete sets af door op de lege kaartjes te schrijven. Leerlingen mogen bij de opdracht gebruik maken van kladpapier, een rekenmachine en hun boek. Aan het eind van het lesuur schrijven de leerlingen de door hun gevonden sets over op een invulblad.

In de volgende les kunnen de invulbladen worden opgehangen. Leerlingen kunnen elkaars resultaten bekijken en onderzoeken of hun argumenten en werkwijzen verschillen. De activiteit is bedoeld als verkennende opdracht aan het begin van het hoofdstuk, maar kan eventueel ook worden gebruikt als activerende lesvorm voor bijvoorbeeld een herhaling van het hoofdstuk. Deze opdracht is uitgetoetst op het Titus Brandsmalyceum in Oss in een gymnasium 1 klas en geobserveerd als onderdeel van het *MaSDiV*-project. Tijdens de les zagen we grote verschillen in de werkwijzen van de groepjes. Sommige leerlingen begonnen lukraak alles uit te rekenen en wisten daardoor de getalvoorbeelden snel te koppelen. Andere leerlingen gingen meer gestructureerd aan het werk. Een van deze groepjes voerde daarbij een wiskundige discussie van hoog niveau – voor een brugklas – over de relaties tussen de verschillende representaties. De werkwijze van deze



De pizza-activiteit is inzetbaar bij scheikunde, nask en wiskunde, en richt zich op de gezondheidsproblemen die spelen bij het eten van zout. Door deze interdisciplinaire betekenisvolle context leren de leerlingen verbindingen te maken tussen verschillende soorten kennis, zoals de vakkennis van scheikunde, wiskunde, en hun persoonlijke ervaringen. De betekenisvolle context zorgt er daarnaast voor dat leerlingen een kader hebben voor de kennis die ze opdoen. Hierdoor zijn ze beter in staat de kennis in andere situaties toe te passen. Verschillen tussen leerlingen zijn bij dit type lesactiviteit geen obstakel maar een bron van informatie, omdat ieder zijn eigen ervaringen in kan brengen.

### Wiskundige begrippen


Woord		Foto/tekening
Komt voor in:		
Betekenis of vertaling		
Voorbeeldzin		
= Hetzelfde		
Tegenovergestelde of wat het niet is		
Woorden die erbij horen		

figuur 4 De opdracht: 'Vul de tabel in voor een wiskundig begrip uit de lijst'.

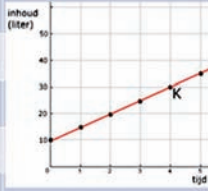
In figuur 4 staat een voorbeeld van een lesactiviteit gebaseerd op taalgericht vakonderwijs. De lesactiviteit is ontworpen voor leerlingen van het mbo, niveau 3, maar is goed inzetbaar op alle niveaus, inclusief de verschillende klassen in het voortgezet onderwijs. Het doel van de activiteit is dat leerlingen een dieper en vollediger inzicht krijgen in verschillende wiskundige begrippen en hun samenhang.

Bij deze activiteit vullen de leerlingen de tabel uit figuur 4 in voor verschillende wiskundige begrippen. De opdracht wordt aan het begin van de les uitgelegd aan de hand van een voorbeeldbegrip met ingevulde tabel. Vervolgens vullen de leerlingen in twee- of drietallen voor tien (door hen gekozen) begrippen de tabel in. Ze mogen hierbij vragen stellen aan hun docent en gebruik maken van hun boek en internet. In de volgende les presenteren de groepen een aantal van de door hen ingevulde tabellen aan de klas. Leerlingen krijgen hiermee inzicht in de werkwijze van de andere groepen en de diepgang waarmee ze de begrippen hebben onderzocht. Afhankelijk van de tijd, het doel en de groepsgrootte kan dit ook in de vorm van een posterpresentatie plaats vinden. Deze activiteit is uitgeprobeerd op het ROC Da Vinci College, locatie Zwijndrecht. Het leerlingenwerk laat grote verschillen zien in zowel de diepgang als de invalshoek.

In figuur 5 staan twee door leerlingen ingevulde tabellen die dit verschil illustreren. Alle groepen waren in staat de begrippen duidelijk te presenteren aan de klas, onafhankelijk van de werkwijze en diepgang.

Woord	kwart	Foto/tekening
Komt voor in:	Reken en taarten	
Betekenis of vertaling	Helft van de helft	
Voorbeeldzin	Jorren heeft 3 kwart op van de taart	
= hetzelfde	Jorren zit vol	
≠Tegenovergestelde of wat het niet is	Het is geen helft	
Woorden die erbij horen	Hele helft kwart 3 kwart	

Woord	Grafiek	Foto/tekening
Komt voor in:	Wiskunde	
Betekenis of vertaling	Een visuele voorstelling in een plat vlak van een functie	
Voorbeeldzin	Maak een grafiek bij deze Tabel	
= hetzelfde	Een visuele voorstelling in een plat vlak van een functie	
≠Tegenovergestelde of wat het niet is	Tabel	
Woorden die erbij horen	Plat vlak, functie	

figuur 5 Aanpak van leerlingen bij 'Vul de tabel in voor een wiskundig begrip uit de lijst'

### Taalgericht vakonderwijs

In taalgericht vakonderwijs let de docent zowel op de vakspecifieke doelen als op de benodigde taalvaardigheid voor het vak. Hij stelt daarvoor ook vakspecifieke taaldoelen op. De ontwikkeling van deze taalvaardigheid gebeurt in interactieve, contextrijke vaklessen, waarbij de benodigde taalsteun wordt geboden.<sup>[7]</sup> Deze omschrijving zien we duidelijk terug in de hierboven beschreven activiteit. De docente die deze activiteit ontwikkelde, heeft, zoals vaak op het mbo, klassen met veel studenten met een migratieachtergrond. Onderzoek van Cito in 2015 laat zien dat de wiskunderesultaten van deze studenten in Nederland achterblijven bij die van studenten zonder migratieachtergrond. Dit kan deels worden verklaard door de taalachterstand (in Nederlands) die deze studenten hebben. De bovenstaande opdracht geeft de docente inzicht in de (wiskundige) taalvaardigheid van de verschillende studenten en breidt tegelijkertijd hun taalkennis uit. De opdracht is hiermee erg geschikt voor het omgaan met (grote) verschillen in taalniveau in de klas.

### Cursusmateriaal en -aanbod

De *MaSDiV* nascholingscursus is in Europees verband ontworpen, getest en geëvalueerd. De cursusmodules, geschreven voor docentopleiders, zijn openbaar beschik-

baar op de website van het MaSDiV-project.<sup>[1]</sup> De lesactiviteiten die door het projectteam zijn ontwikkeld staan inmiddels online.<sup>[8]</sup> De hierboven besproken lesactiviteiten zijn tevens online beschikbaar.<sup>[9]</sup>

De nascholingscursus wordt in de komende jaren nogmaals gegeven. Houd hiervoor de website van U-talent<sup>[2]</sup> in de gaten. Tijdens de NWD25 zijn door leden van het MaSDiV-team drie workshops georganiseerd gericht op multicultureel wiskundeonderwijs.

## Noten

- [1] Volledige titel: Supporting Mathematics and Science teachers in addressing Diversity and promoting fundamental Values.  
Zie [www.masdiv-project.eu](http://www.masdiv-project.eu)
- [2] Zie <https://u-talent.nl/activiteit/omgaan-verschillen-betavakken/>
- [3] Doorman, M., van der Kooij, H., & Mooldijk, A. (2012). Denkactiviteiten, onderzoekend leren en de rol van de docent. *Nieuwe Wiskrant, Tijdschrift voor Nederlands wiskundeonderwijs*, 31(4), 9-12.  
Zie: [www.fisme.science.uu.nl/wiskrant/artikelen/314/314juni\\_doorman-vander-kooij-mooldijk.pdf](http://www.fisme.science.uu.nl/wiskrant/artikelen/314/314juni_doorman-vander-kooij-mooldijk.pdf)
- [4] Minner, D.D., Levy, A.J. & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction: What is it and does it matter? Results from a research synthesis

years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching* 47(4). 474-496.

Zie: <http://dx.doi.org/10.1002/tea.20347>.

- [5] Wilson, C.D., Taylor, J.A., Kowalski, S.M., & inquiry-based and commonplace science teaching on students' knowledge, reasoning, and argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(3), 276-301.
- [6] Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91(3), 347-370.
- [7] Hajer, M. & Meestringa, T. (2009). *Handboek taalgericht vakonderwijs*. Bussum: Coutinho.
- [8] Zie: [www.fisme.science.uu.nl/publicaties/subsets/masdiv\\_nl](http://www.fisme.science.uu.nl/publicaties/subsets/masdiv_nl)
- [9] Zie: <https://elwier.nl/masdiv/>

## Over de auteurs

Amy Mol, Michiel Doorman, Vincent Jonker en Monica Wijers zijn werkzaam bij het Freudenthal Instituut van de Universiteit Utrecht en zijn alle vier betrokken bij het Europese project *MaSDiV*.

E-mailadressen: [a.mol@uu.nl](mailto:a.mol@uu.nl), [m.doorman@uu.nl](mailto:m.doorman@uu.nl), [v.jonker@uu.nl](mailto:v.jonker@uu.nl), [m.wijers@uu.nl](mailto:m.wijers@uu.nl).

HVA

WANDA DIMEO