

Verantwoording en achtergrond bij Getallendag

In 2013 heb ik als onderdeel van een premaster (voor de lerarenmaster die ik in 2014 heb afgerond) het college Historical Aspects of Classroom Mathematics van dr. Steven Wepster gevolgd op de Universiteit Utrecht. De eindopdracht bij dit college was het schrijven van een lessenserie waarin de geschiedenis van de wiskunde een belangrijke rol speelt. Hiervoor heb ik me enthousiast verdiept in de ontdekking van irrationale getallen in de tijd van de oude Grieken. De belangrijkste bronnen die ik daarvoor heb gebruikt zijn de twee boeken van van der Waerden uit 1950 (*Ontwakende wetenschap, Egyptische, Babylonische en Griekse wiskunde* en *Die Pythagoreer, Religiöse Bruderschaft und Schule der Wissenschaft*) en een artikel van Jones uit 1956 (*Irrationals or Incommensurables I: Their Discovery, and a "Logical Scandal"*).

De lessenserie die ik samen met medestudent Oscar Dijkhoff heb geschreven is [hier](https://lublub.nl/lessenserie%20getallen.pdf) (<https://lublub.nl/lessenserie%20getallen.pdf>) te vinden. In het eerste hoofdstuk wordt o.a. de motivatie en het doel van de lessenserie beschreven en onderbouwd en de hele tekst wordt onderbouwd en toegelicht in noten met gedetailleerde literatuurverwijzingen. De lessenserie is beoordeeld met een 9.

Getallendag is voortgekomen uit mijn helft van deze lessenserie, de tekst t/m deel 1 van les 3, het deel over de ontdekking van irrationale getallen. Ik heb het als lessenserie in de jaren daarna in steeds herschreven en aangepaste vormen verschillende keren gegeven in vierde of vijfde klassen van het vwo, de eerste keer in 2014 tijdens mijn stage aan het Montessori Lyceum Herman Jordan in Zeist. Inger Rijnja, mijn stagebegeleider van het Herman Jordan en Monica Wijers, mijn docent vakdidactiek van de Universiteit Utrecht, hebben toen een deel van de lessen bijgewoond en enthousiasme getoond en waardevolle feedback en tips gegeven. Bijvoorbeeld is het dankzij Monica Weijers dat ik het omschrijven van een decimaal getal naar een breuk heb toegevoegd, dat nu ook een zeer passend onderdeel is van Getallendag.

In de lessenserie komen we tot een (schokkende) ontdekking over getallen. Getallen zijn wellicht niet zoals we dachten. We staan voor een vraagstuk, dat in de geschiedenis wiskundigen heeft beziggehouden. Om een idee te geven van het 'recente' antwoord op dit vraagstuk heb ik Hilberts Hotel toegevoegd en het bewijs van Cantor over het overaftelbaar oneindige aantal irrationale getallen. Iets dergelijks zat ook in de tweede helft van de oorspronkelijke lessenserie, dat door Oscar Dijkhoff was geschreven.

Vanuit mijn eigen achtergrond in de filosofie van de natuurkunde (in 1998 cum laude afgestudeerd in deze richting bij de faculteit Natuurkunde in Utrecht) heb ik aan het verhaal waarmee de lessenserie begint in de loop van de jaren ook een duidelijk filosofische component toegevoegd en het verband gelegd met het ontstaan van de wetenschap en de structuur van formele theorieën. In de opdrachten en in het verhaal wordt daardoor nu ook meer aandacht besteed aan formeel bewijzen en in het bijzonder aan het bewijs uit het ongerijmde.

Het verhaal, waarmee nu Getallendag begint, is hierdoor nog belangwekkender, indrukwekkender en interessanter geworden dan het oorspronkelijke verhaal. Bij alles wat in het verhaal gezegd wordt over Pythagoras en Thales horen nog steeds de (meeste van de) noten in de oorspronkelijke tekst. Een belangrijk deel van de inhoud van de opdrachten uit de oorspronkelijke lessenserie is, hoewel in andere vraagstelling en volgorde, terug te vinden in de opdrachten van Getallendag, dus ook de verantwoording daarvan en de noten daarbij zijn te vinden in de oorspronkelijke lessenserie.

In 2017 heb ik mijn materiaal in de vorm gegoten van een workshop van een hele dag, Getallendag. Voor het vwo-bovenbouwteam van het Nieuwe Lyceum in Bilthoven heb ik in juni 2017 een presentatie gegeven hierover en er enthousiasme reacties en feedback op ontvangen. Getallendag heb ik voor het eerst gegeven op 23 maart 2018 op Het Nieuwe Lyceum in Bilthoven. Reacties van leerlingen op deze dag, die ik op de website heb gezet, geven een mooi beeld van hoe positief en waardevol de dag wordt ervaren.

Het verhaal en de opdrachten, die samen het materiaal vormen voor Getallendag, zijn gelezen en enthousiast goedgekeurd door prof. Dennis Dieks (hoogleraar in de geschiedenis en filosofie van de natuurwetenschappen/natuurkunde, mijn afstudeerbegeleider in 1998) en ook door dr. Steven Wepster van het geschiedeniscollege (universitair docent wiskunde (fundamental mathematics) (dat hoop ik tenminste, ik moet het nog vragen ;)

Het materiaal dat ik gebruik voor Getallendag heb ik niet gepubliceerd (om het auteursrechtelijk te beschermen) maar indien gewenst kom ik het laten zien of na overleg kan ik het toesturen. Ik kom ook met plezier het verhaal

vertellen waarmee het begint, waarna ik dan een indruk geef van de opdrachten die de leerlingen krijgen. Ik beantwoord natuurlijk ook graag vragen erover. U kunt mij per email bereiken op het adres: andrea@lublub.nl

Dank aan voor alle hierboven genoemde mensen: Steven Wepster, Oscar Dijkhoff, Inger Rijnja, Monica Wijers, Dennis Dieks, het vwo bovenbouwteam van HNL en alle leerlingen die een lessenserie of Getalendag hebben gevolgd.

Vragen, opmerkingen of tips naar aanleiding van de tekst hierboven zijn welkom.

Andrea Lubberdink 16 juli 2018