

Daan Wanrooy

Hinthamereinde 10

5211 PN Den Bosch

wanrooy@sci.kun.nl

Opinie

Geen vergunning vereist

Het boek 'Trots op mijn studie', onder redactie van Gerard Alberts en Femke Kok, verschijnt 2 september bij de opening van het academisch jaar van de Katholieke Universiteit Nijmegen. Het is als tegengif bedoeld voor alle gepraat over studeerbaarheid en studiepunten, tegengif voor het afgeven op de wetenschappen. Als mensen geen vreugde aan hun studie zouden beleven dan zouden ze immers ook geen zes jaren investeren in zoveel intellectuele discipline. Daan Wanrooy is wiskundestudent in Nijmegen. Hij heeft geen studentgerichtheid, geen studievaardigheden, zelfs geen vergunning nodig om zeker te weten dat hij wiskundige is. Dit is een licht ingekorte versie van zijn bijdrage aan het boek.

Hij staart fronsend naar een bord vol vreemde tekens. Sommige van die tekens zijn letters uit het alfabet waaraan kleine cijfertjes gehangen zijn. Tussen die letters staan nog vreemdere tekens: kleine driehoekjes met een streepje eronder, plusjes waar een cirkeltje omheen is getrokken of langgerekte, wiebelige streepjes. Ook komen er veel paren voor: rechte, gehoeke, gekrulde en gebogen haakjes waartussen weer andere tekens geplaatst zijn. Af en toe ontwaakt hij uit zijn trance en voegt nog meer tekens toe tot hij tevreden lijkt te zijn met wat er op het bord verschenen is.

Hij draait zich om. Een vrouw staat op uit haar stoel en loopt met uitgestoken hand op hem af. Hij laat het krijtje in haar handpalm vallen.

"Het ziet er goed uit," zegt ze, "maar dít kun je niet zonder meer zeggen." en ze zet een blok om een groepje tekens. Terwijl ze nu zelf het bord vol schrijft vervolgt ze: "Als je echter het volgende opmerkt..."

Het voorgaande is niet het script voor een film over een *mad scientist* die met zijn snode plannen de wereld in zijn macht probeert te krijgen of voor *Good Will Hunting II* waarin nu een vrouw de hoofdrol speelt. Nee, het bovenstaande geeft een beeld van twee met elkaar communicerende wiskundigen. Van de manier waarop ze hun gedachten aan elkaar duidelijk proberen te maken opdat ze beiden overtuigd raken van een bepaald gegeven. Van twee wiskundigen die, zonder de wetten van de wiskunde te overtreden, uit het ene het andere afleiden. Die man, dat ben ik. Ik ben dus wiskundige. Die vrouw, dat is niet mijn collega, maar mijn studiegenootje: wij zijn student. Hier zou je van op kunnen kijken. Hoe kan een student zich nu wiskundige noemen? Is die titel niet beschermd?

Fermat

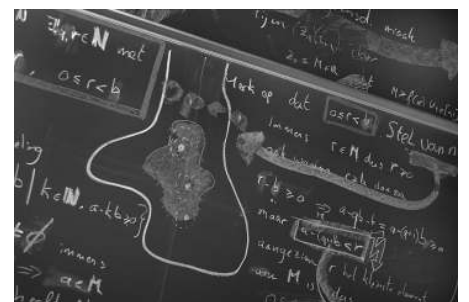
Anders dan bij sommige andere studies lieg je niet wanneer je zegt dat je wiskundige bent, als je wiskunde studeert. Iemand die rechten studeert kan zich niet zomaar advocaat of rechter noemen en een eigen bureau openen. Een geneeskundestudent kan niet zomaar een praktijk beginnen en zich voor arts uitgeven. Hoe goed deze studenten ook zijn in het uitoefenen van die taken, zij zullen eerst de benodigde diploma's moeten hebben.

Het is niet zo dat je diploma's moet hebben voordat je wiskundige bent. Pierre de Fermat, een Fransman die in de zeventiende eeuw leefde, heeft een aantal wiskundige stellingen op zijn naam staan. Een daarvan staat bekend als de laatste stelling van Fermat en is pas in 1995 bewezen. Fermat wordt zeker als wiskundige erkend, maar hij heeft nooit wiskunde gestudeerd. Hij was jurist van beroep en al zijn wiskundig werk kwam voort uit zijn hobby.

Niemand zal je dus verbieden om jezelf wiskundige te noemen, als je daar behoefte aan hebt. Er is geen vergunning voor nodig. Toch is het niet zo dat iedereen die zich wiskundige noemt ook daadwerkelijk wiskundige is. Wiskundige ben je als je jezelf met wiskundige zaken bezig houdt. Dit klinkt erg flauw en dat is het in wezen ook, maar toch bevat het een kern van waarheid.

Een eigen wereld

Wiskunde is een vreemde wetenschap. Bijna alle andere wetenschappen proberen op een of andere manier de wereld om zich heen beter te begrijpen. Een bioloog bestudeert de aardse natuur en de relaties tussen verschillende delen en komt zo tot een beter begrip van die natuur. Hetzelfde geldt voor een natuurkundige die de levensloop van sterren bestudeert, of een psycholoog die de psyche van de mens onderzoekt. Een wiskundige is, in beginsel, niet geïnteresseerd in de wereld om zich heen. Hij heeft zijn eigen wereld, die hij stap voor stap opbouwt tot een geweldige constructie. In het veelvuldig gebruik worden de abstracte, wiskundige objecten uit die wereld voor een wiskundige concreet en krijgen ze een eigen bestaansrecht. Deze eigen wereld geeft de wiskunde een bijzonder karakter.



Dat wiskunde anders is dan natuurkunde kun je zien in het volgende spelletje. Stel een natuurkundige een vraag die hij in principe kan beantwoorden, zoals: "Waarom zijn sterren bolvormig?" In de uitleg van de natuurkundige speelt ongetwijfeld de zwaartekracht een belangrijke rol. Stel na de uitleg van de natuurkundige opnieuw een vraag die begint met "Waarom..." en die wordt gevormd door naar een specifiek deel van de eerste uitleg te vragen. De tweede vraag zou hier bijvoorbeeld kunnen luiden: "Waarom trekken verschillende massa's elkaar dan aan volgens de wet van de zwaartekracht?" Nu durf ik te wedden dat het spelletje na ongeveer vijf keer eindigt met de uitleg: "Dat weten we niet."

Speel je dit spelletje met een wiskundige, dan gaat het heel anders. Ook in dit geval zal het zo zijn dat je na ongeveer vijf vragen klaar bent, maar nu eindig je niet met "Dat weten we niet" maar met "Dat hebben we samen zo afgesproken." Voordat je wiskunde kunt bedrijven, moet eerst duidelijk worden gemaakt waar je het precies met elkaar over wilt hebben. Is dat vastgesteld, dan kun je van daaruit op overzichtelijke wijze voortbouwen, zodat je altijd kunt aangeven waarom iets is zoals het is. Een wiskundige is iemand die met behulp van logisch redeneren uit wiskundige principes nieuwe wiskundige principes bedenkt. Met behulp van dergelijke principes kunnen wiskundige problemen worden opgelost.

Inzicht

Iedereen die wel eens naar een sportwedstrijd heeft gekeken kent ongetwijfeld het gevoel: dat wil ik ook kunnen. Net zo goed willen kunnen turnen, zwemmen of curlen kan een enorme drijfveer zijn om juist deze sport fanatiek te gaan beoefenen. Wanneer je uiteindelijk na hard trainen een wedstrijd of toernooi wint, komt er een fijn gevoel over je. Zulke ervaringen heb ik ook binnen de wiskunde. Vorig jaar raakte ik bekend met een puzzeltje Fiver (<http://thinks.com/java/fiver/fiver.htm>). Het puzzeltje bestaat uit een vierkant bord met knopjes die aan en uit kunnen. In het begin zijn alle knopjes uit. Het doel is om alle knopjes aan te krijgen. Dit kun je proberen te bereiken door op de knopjes te drukken. Als je op een knopje drukt, wisselt het knopje met al zijn directe burens van aan naar uit en andersom. Na een tijdje gepuzzeld te hebben met steeds weer verschillende bordgroottes vroeg ik mij af of de puzzel voor elk bord oplosbaar is. Het bleek toen dat ik daar met de wiskunde die ik had geleerd, een uitspraak over kon doen. Bij toeval las ik later in een

wiskundig tijdschrift een artikel van een wiskundige die zich over dezelfde vraag had gebogen en hetzelfde antwoord had gegeven als ik.

Het goede gevoel gaat voor mij verder dan dat. Het is natuurlijk altijd leuk wanneer je iets hebt geleerd waarmee je echt iets kan doen. Wanneer ik echter iets echt begrepen heb, iets volkomen heb doorgrond, dan krijg ik echt een kick. Wat ik dan in mijn hoofd heb opgebouwd is echt heel mooi. Het ontroert me.

Wiskunde is zeer toegankelijk

Omdat de wiskunde zich in een denkbeeldige wereld afspeelt, is het gemakkelijk om aan wiskundige problemen te werken. Het enig wat je in principe nodig hebt, is pen en papier. Dat is wel anders dan bij studies zoals sterrenkunde. Zonder de bouw van grote, dure telescopen zou de sterrenkunde niet zo'n hoog niveau hebben gehad, als zij nu heeft. Wiskundige problemen zijn ook snel gemaakt. Je hoeft maar op straat te lopen, voor een verkeerslicht te moeten stoppen en erg lang moeten wachten. Je kunt je dan afvragen of het verkeerslicht niet sneller op groen zou kunnen zonder dat er ongelukken gebeuren.

Doordat je niet zo heel veel nodig hebt om aan wiskundige problemen te werken zijn sommige wiskundige problemen zeer toegankelijk. Neem bijvoorbeeld het Vermoeden van Goldbach. Iedereen die het basisonderwijs doorlopen heeft, kan dit wiskundige probleem begrijpen. Het enige wat je ervoor moet kunnen is optellen en delen. Als je weet dat een priemgetal een getal is dat alleen deelbaar is door 1 en zichzelf, dan kun je het Goldbach Vermoeden ook formuleren: "Ieder even getal groter dan 2 is een som van twee priemgetallen."

Tot nu toe heeft niemand een bewijs voor het vermoeden kunnen vinden. In geen enkele andere wetenschap, vermoed ik, zijn open problemen uit te leggen in één zin zonder dat je een enorme hoeveelheid voorkennis nodig hebt.

Niet alleen

Omdat wiskunde zich afspeelt in een denkbeeldige wereld komt het vaak voor dat een wiskundige zich terugtrekt om over wiskundige zaken na te denken. Veelal doet hij dat alleen, omdat het zo moeilijk is twee dingen tegelijk te doen. Misschien wel na uren, dagen, weken of jaren eenzaam denken komt een wiskundige tot een prachtige ontdekking, die de moeite van het denken waard is. Daar eindigt het echter niet. Hoewel het er de schijn



Daan Wanrooy

van heeft dat je wiskunde in je eentje doet, is dat maar ten dele waar.

Voor mij is het erg belangrijk, dat er andere mensen zijn waar ik mee kan praten: over wiskunde, maar dat niet alleen, ook over echt belangrijke zaken. Niets is prettiger dan even uit je denkpatroon te worden geschud, even heel iets anders te doen. Daarom ben ik ook blij dat ik in Nijmegen ben gaan studeren. Hier ben ik een aantal mensen tegengekomen met wie ik graag omga, niet alleen in de wiskunde, ook daarbuiten. Het zijn die mensen die wiskunde tot iets echt moois maken.

"Prachtig!" mompelt hij en knikt met zijn hoofd bij ieder symbool dat zij op het bord schrijft. Ze draait zich om en kijkt hem aan. Dan bekijkt ze het bord van grotere afstand.

Ze doet weer een stap naar voren en laat haar gedachten nog eens gaan over de boodschap die is neergeschreven. Als in een gebed prevelt ze bij ieder teken een bijpassend woord, totdat ook zij genoeg neemt met wat er te lezen staat. Ze gooit het krijtje met een mooi boogje in zijn richting. "Dat", zegt ze, met een glimlach op haar gezicht, "is het geheim van de smid." "Wauw, hoe kwam je op dit idee, dat is echt geweldig!" Hij richt zich op, pakt de spons van de tafel en met enkele op en neer gaande beweging is van het kalkspoor niet veel meer over dan een waterige spiegel. "De volgende vraag is ook interessant!" zegt hij enthousiast en begint al met schrijven. Ze rent het lokaal uit. "Ik ga liever buiten frisbeeën."