

Letters optellen

GERARD 'T HOOFT

Hoe werkt het leerproces? Hoe breekt een inzicht door? Welke rol moet het lagere en middelbare schoolonderwijs daarin spelen? Als docent weet ik hoe belangrijk het is er steeds weer op te hameren dat men de elementaire rekentechnieken goed leert beheersen. Maar hoe maakt iemand zich die eigen? Eerst moet er een vraag worden gesteld. Dan moet de belangstelling voor die vraag worden gewekt. Dan laten we de student een tijdje rommelen met de vraag, tot die moet bekennen er geen raad mee te weten. Pas dan kom je met het korte, heldere, en verrassende antwoord. Ik weet het uit eigen ervaring.

Mijn grote voorbeeld was mijn oom, die meer wist van de Theoretische Natuurkunde dan wie dan ook. Alleen wilde hij het mij nooit vertellen. <Ga eerst maar natuurkunde studeren aan een universiteit, en kom dan maar terug,> zei hij dan.

Maar ja, ik was pas 10 jaar, en ik wilde weten hoe de zwaartekracht werkte. Toen op een dag de familie weer eens bijeen was, zag ik mijn oom weer. Hij trok zich, zoals hij wel vaker deed, terug in een hoekje om een berekening te doen. Op een envelop. Ik gluurde stiekem over zijn schouder. Wat ik zag schokte mij. <Jij telt letters bij elkaar op. Hoe kan dat nou? Wij leren op school alleen maar hoe je getallen bij elkaar optelt!>

Ik herinner me nog wel iets van zijn uitleg. Zo'n letter,

daar mag je later ieder getal dat je maar wilt voor invullen. Wat je ook doet, je zult altijd zien dat $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$. Ik herinner me ook dat ik er niets van begreep, maar toch, iets moet er zijn blijven hangen.

Later zag ik hem een andere berekening doen. <Ik snap niets van wat je daar opschrijft!> klaagde ik. Nou, dat mocht ik ook niet begrijpen. <Dit is groepentheorie,> zei mijn oom. <Wat is groepentheorie??> Hij haalde een luciferdoosje uit zijn zak. <Kijk,> zei hij, <als ik het eerst zo om draai en dan zo, dan staat hij nu zó. Maar als ik eerst zo draai, en dan zo, kijk, dan krijg je een ander luciferdoosje.> Ook daar snapte ik niets van. Het was gewoon hetzelfde luciferdoosje, en hij zei zoiets als dat hij luciferdoosjes met elkaar vermenigvuldigde, en dat ging mij toch echt te ver.

Toch, toen ik veel later aan de universiteit te horen kreeg wat groepentheorie was, was ik wel de eerste die het begreep. Dat luciferdoosje had me niet losgelaten.

Prof. dr. Gerard 't Hooft is Nobelprijswinnaar en hoogleraar Theoretische Natuurkunde aan de Universiteit Utrecht.