

# Conferentieverslag

## Theory of Mathematics Education

J.Chr. Perrenet  
Vakgroep Onderwijskunde  
Rijksuniversiteit Utrecht

### 1. Inleiding

De TME-groep, onder leiding van Steiner en Vermandel, begon haar werkzaamheden ter gelegenheid van de ICME-conferentie (International Congress on Mathematics Education) van 1984 en er zijn relaties met de PME-groep (Psychology of Mathematics Education). In het voorwoord van de conferentiebundel (editor Vermandel, Universiteit van Antwerpen) wordt de TME-geschetst als *a program with the analysis of the present situation and the elaboration of perspectives for future development of mathematics education both as a scientific discipline and as a domain of interaction between research, development and practice*. Bij de theorie-vorming wil men meer dan steunen op theorieën uit andere disciplines, zoals de psychologie. Het thema van de conferentie (12-15 juli 1988 te Antwerpen) was: de kloof tussen onderwijzen en leren, de teaching-learning gap.

Het lijkt de vraag in hoeverre de TME-groep toekomst heeft. Bij aankomst schrok ik van het kleine aantal aanwezigen: een dertigtal. Dit groeide later wel iets en bij sommige gelegenheden was er extra toeloop, zoals bij de plenaire sessie op de computerdag en bij het optreden van de in België nog steeds befaamde schoolboekauteur Papy. Dat het voortbestaan van de TME niet zonder problemen is, leid ik ook af uit het feit, dat het geheel van de presentaties een wat rommelige indruk maakte: niet altijd was het verband duidelijk tussen de inhoud van een voordracht en het thema van de conferentie. Van enkele sprekers vernam ik dat hen dit ook niet gevraagd was; ze mochten hun eigen verhaal houden, als ze maar kwamen. Voor de deelnemers leek dat gebrek aan eenheid niet zo'n probleem. De gemeenschappelijke interesse in het wiskunde-onderwijs en alles wat daarmee samenhang leverde voor ieder voldoende interessante luister- en

gespreksstof op. Binnen de kleine groep waren meer dan 10 nationaliteiten vertegenwoordigd, afkomstig van bijna alle werelddelen.

Het onderstaande verslag is niet volledig. Er is een persoonlijke keuze gemaakt uit de volgende programma-onderdelen. Alvorens met het inhoudelijk deel van het verslag te beginnen wil ik nog opmerken dat het organisatorisch wat onhandig was, dat ondanks de geringe grootte van de groep, er toch regelmatig met vier parallelsessies werd gewerkt, waardoor in een enkel geval het aantal toehoorders in een zaal niet groter was dan het aantal van de spreker en de inleider. Voordeel van het kleine aantal was de gezelligheid. Zaken als onderkomen, eten, drinken en transport waren goed geregeld. Er was ook een uitgebreid programma van ontspanningsactiviteiten, waarvan mij persoonlijk het bezoek aan de beeldentuin Middelheim Park het meest aansprak.

## 2. Theoretici en practici

Met enige overdrijving kan gesteld worden, dat de bijdragen van de Fransen en Duitsers voornamelijk theoretisch waren en het meest in de lijn van de opzet van de TME-groep en de bijdragen uit Angelsaksische bron meer praktisch. Voorbeelden van de eerste groep zijn Chevaillard en Voigt.

Chevaillard sprak over de *The student-learning-gap*. Hij analyseert de (niet noodzakelijk wiskundige) didactische situatie, waarbij hij aan de leerlingen de rollen van de onderwezene, de studerende en de lerende onderscheidt. Hierbij gebruikt hij het begrip "didactisch contract" (afkomstig van Brousseau en inhoudend de overeenstemming tussen leraar en leerling over doel en vorm van zeker leerproces). Wanneer de spreker het belang van de relatie (R) tussen een leerling (X) en een object van kennis (O) opvoert, verschijnen er voor het eerst uitdrukkingen, die aan wiskunde doen denken:  $R(X, O)$  voor de zojuist genoemde relatie. Als dan ook de leraar (Y) er nog wordt bijgehaald breidt het formalisme zich uit tot uitdrukkingen als  $R(Y, R(X, O))$ .

De titel van de voordracht van Voigt was *The teaching-learning situation as a social interaction*. In samenwerking met Bauersfeld en Krummheuer worden in een langlopend onderzoek interactiepatronen, zoals die in wiskundelessen voorkomen, in kaart gebracht. Het is daarbij niet de bedoeling meteen aan te geven hoe het anders, beter zou moeten. Men hanteert het mo-

del van het onderhandelen over kennis dat tegenover het doorgeven van kennis en het ontwikkelen van kennis staat. In de klas moeten zowel leraar als leerling hun denkbeelden veranderen om tot overeenstemming te komen. In het door de leraar gecontroleerde onderhandelingsproces leren de leerlingen argumenteren. Het proces kan echter in een inhoudsloos ritueel ontaarden.

Meer praktijkgericht was Hasemann, die berichtte over zijn onderwijsexperiment met breuken: *How to use children's intuitive framework on fractions some long-term effects of a teaching experiment*. Vóór het normale breuken-onderwijs werd geprobeerd de informele kennis van de leerlingen op dit gebied te verbeteren. Twee jaar later, na het reguliere breukenonderwijs, vond men echter weinig effect. Net als in een controlegroep waren veel leerlingen te karakteriseren als impulsieve rekenaars, die zich weinig van een context aantrekken. Hasemann steunt op werk van de Nederlander Streefland en zijn theoretische oriëntatie is de cognitieve psychologie. Een ander voorbeeld van een op de praktijk en verbetering daarvan gericht verhaal was dat van Bell, getiteld *Principles of teaching - some implications of research*. Het ging over misconcepties en wat eraan te doen. Als voorbeeld gaf hij het idee van leerlingen, dat delen een getal kleiner maakt en vermenigvuldigen groter, een onjuiste generalisatie vanuit de natuurlijke getallen. Bell kwam uiteindelijk terecht op aanbevelingen in de lijn van het Nederland wel bekende realistische wiskundeonderwijs. Hij benadrukte daarbij dat een bepaalde wiskundige structuur, een bepaald type berekening, altijd in meerdere contexten moet worden behandeld en dat de relaties tussen die verschillende situaties duidelijk moeten worden. Anders zal er weinig transfer optreden.

Het waren ook voornamelijk de Engelsen en de Amerikanen die op de dag, die speciaal aan de computer in het (wiskunde-)onderwijs gewijd was, de presentaties gaven.

### 3. Computers

De plenaire voordracht werd verzorgd door de Amerikanen Schartz met: *Intellectual mirrors - Software tools to think with* (\*NB). (Mijn aanduiding \*NB geeft hier en in het vervolg aan dat de tekst van de betreffende bijdrage niet in de conferentiebundel werd opgenomen). Hij was voornemens programma's te

demonstreren, maar op deze ochtend faalde de techniek. Hulde aan de spreker die desondanks zijn gehoor wist te boeien. Van de drie programma's, die hij behandelde - de "geometric proposer", de "function analyzer" en de "algebraic proposer" - viel de eerste het meest in de smaak. Het biedt de mogelijkheid om, nadat bij een speciale meetkundige figuur een bepaalde eigenschap is gevonden (bijvoorbeeld in een speciale driehoek gaan de bissectrices door één punt), voor een willekeurig aantal andere overeenkomstige figuren (in het genoemde voorbeeld driehoeken met zijden van andere lengte) de aanwezigheid van deze eigenschap te onderzoeken.

In de paneldiscussie die werd gehouden was er een redelijke eenstemmigheid over, dat de computer in de klas wel vele mogelijkheden biedt, maar dat ook voorzichtigheid geboden is met computer ondersteund onderwijs. Zo poneerde Schwartz de extreme stelling, dat computers geen vragen moeten stellen, want 1) ze kunnen niet echt iets intelligents met de antwoorden doen en 2) ze zijn als vragensteller niet echt geïnteresseerd in de antwoorden. Hilton wees op de pedante nadruk op precisie van de computer; in de wiskunde is slordig betekenisvol redeneren ook heel belangrijk.

Van de verdere presentaties op deze dag noem ik die van Tall en Van Blokland, waarin een programma gedemonstreerd werd dat grafieken kan tekenen en "onder de loupe" kan nemen en waarmee op eenvoudige wijze vergaand functieonderzoek kan worden gedaan. Op meer elementair niveau stonden de programma's die Frazer liet zien: gebeurtenissen in een badkuip met grafieken van de waterhoogte en een hoofdrenrace met de computer. Het laatste zou aanleiding geven tot een strategiediscussie in de klas.

#### 4. Diversen

Tot slot van dit verslag noem ik enkele gespreksthema's die in werkgroepen en wandelgangen regelmatig aan de orde kwamen:

- men hoort er zelden van dat onderwijshervormingen mislukt zijn; toch gebeurt dat vaak en van de mislukkingen is veel te leren;
- onderwijshervormingen mislukken vaak door de behoudende invloed van onvoldoende betrokken exameninstanties;
- software-ontwikkelaars moeten ervoor uitkijken dat uitgeverijen niet met de inkomsten gaan strijken;

- er zijn veel verschillen in het wiskunde-onderwijs van land tot land, bijvoorbeeld wat betreft de vrijheid van de leraar, de examenstructuur, wiskundige inhouden en notaties;
- kwalitatieve en kwantitatieve onderzoeksmethoden vullen elkaar aan;

Voor een volledig overzicht tenslotte, zij verwezen naar de proceedings van deze TME-conferentie.