

De zomervakantie is het seizoen van de internationale conferenties. **André Heck** nam deel aan de ICTMT, een conferentie over het gebruik van technologie in wiskundeonderwijs.

Verslag van de vierde ICTMT conferentie

ICTMT is een tweejaarlijkse conferentie over gebruik van technologie in wiskundeonderwijs op middelbaar en hoger niveau. Dit jaar is de conferentie gehouden aan de universiteit van Plymouth, in de week van 9 tot en met 13 augustus. Dit tijdstip gaf de deelnemers de unieke gelegenheid om de totale zonsverduistering van 11 augustus in zuidwest Engeland mee te maken. Extra reden om van heinde en ver te komen: uit 31 landen 190 docenten van middelbare scholen, lerarenopleidingen, technische scholen en universiteiten en verder van curriculum ontwerpers en onderzoekers op het gebied van wiskundeonderwijs.

Het programma van de conferentie in Plymouth bestond uit 76 lezingen en 37 werkgroepbijeenkomsten waarin men de fijne kneepjes van technologiegebruik onder de knie kon krijgen of voorbeelden van gebruik aan den lijve kon ondervinden. Voor het precieze programma verwijs ik naar de homepage <http://www.tech.plym.ac.uk/maths/CTMHOME/ictmt4.html>. Op deze website zullen naar verluid en terzijner tijd de artikelen zelf gepubliceerd worden.

Er gebeurde duidelijk te veel om hier een volledig beeld te geven van het programma. Ik wil me dan ook vooral beperken tot indrukken opgedaan op de conferentie. Op de eerste plaats was ICTMT4 vooral gericht op de docent die wil horen en zien hoe anderen technologie in wiskundeonderwijs gebruiken en op de leraar die praktische tips en trucs wil krijgen of praktijkervaring in technologie wil opdoen. Op zich een prima zaak, maar hierdoor kwam wel de (door onderzoek ondersteunde) discussie over de rol van technologie in wiskundeonderwijs in het gedrang. Vragen als waar technologie wel en niet geschikt voor is, hoe leerlingen het gebruik ervan ervaren, of en in hoeverre prestaties van leerlingen beïnvloed worden door technologiegebruik kwamen minder aan bod dan ik verwacht had.

Voor dit soort onderwerpen was wel aandacht in de presentatie van het PIGMI-project van de Engelse Open University. Hierin is onderzocht hoe de beschikbaarheid van grafische rekenmachines leerlingen in staat stelt om grafische representaties te gebruiken bij het leren van wiskundige concepten en in hoeverre gebruik van grafische

rekenmachines het mogelijk maakt om meer realistische wiskunde te bedrijven. Zie de website http://iet.open.ac.uk/pp/S.C.Hennessy/Sara_PIGMI.html voor details. De belangrijkste conclusies zijn dat de grafische rekenmachines leerlingen helpen door de

- flexibele inzetbaarheid
- motiverende rol van een persoonlijke rekenhulp
- aansporing tot nadenken over wiskunde
- aansporing tot samenwerking tussen leerlingen
- zichtbaarheid van verbanden tussen verschillende representaties van wiskundige objecten.

Het hebben van persoonlijke rekenhulp kwam in meerdere presentaties terug. Jenny Cage beschreef bijvoorbeeld hoe zij de grafische rekenmachine ingezet heeft in de laagste wiskundeklassen van een middelbare meisjesschool om leerlingen op een hoger niveau te brengen wat algebra betreft. Zij gebruikt de rekenmachine als middel waarmee de leerling zelf na kan gaan of algebraïsche bewerkingen correct uitgevoerd zijn. Zo niet, dan kan de leerling al experimenterend verder proberen te komen of in laatste instantie hulp van de leraar inroepen. Haar ervaring was dat zwakke leerlingen hiermee erg geholpen zijn en dat over de hele linie resultaten van leerlingen verbeterden.

Een tweede indruk die de bezoeker aan deze conferentie opdoet, is dat met technologie in wiskundeonderwijs voornamelijk de grafische of symbolische rekenmachine bedoeld wordt: 26 workshops hadden direct met het gebruik van deze apparaten te maken. Internet of WWW spelen daarentegen geen rol van betekenis: er waren slechts twee workshops met Internet of WEB zelfs maar in hun titel. Werken met dataloggers als CBL of CBR in wiskundelessen is nog een noviteit: welgeteld één presentatie en één workshop, en dan betrof het wiskunde voor ingenieurs en wiskunde voor natuurkundestudenten. Jammer, want in die workshop konden docenten zelf ervaren hoe leuk en leerzaam het verzamelen en verwerken van meetgegevens is.

Om een beeld te geven van het soort computerprogramma's dat in andere exacte vakken gebruikt wordt, heb ik

een niet-vooraf-geplande presentatie gegeven van de Coach omgeving (zie <http://amstel.wins.uva.nl/~heck/Research/Coach.pdf>).

De presentatie van Laurence Marschall over het door PC-technologie radicaal veranderde sterrenkundeonderwijs versterkte mijn gevoel van groener gras bij de burens. Uitdagende leermodules, bestaande uit interactieve software, begeleidend lesmateriaal en technische gidsen stellen studenten in staat om zo realistisch mogelijk astronomische fenomenen te bestuderen. U kunt hier een indruk van krijgen via de website <http://www.gettysburg.edu/academics/physics/clea/CLEAhome.html>.

Computeralgebra was op deze conferentie in beeld via presentaties met als prototype van een titel *Using CAS in Teaching ...* en via de presentatie van de komende versie 5 van Derive. Maar het speelde geen hoofdrol. Wat betreft de komende versie van Derive kan ik kort zijn. De volgende drie gebruikersinterface kwesties springen in het oog:

- 3D grafiek in kleur is nu mogelijk en oppervlakken kunnen eenvoudig met de muis gewenteld worden om vanuit een ander gezichtspunt bekeken te worden
- grote formules in Derive hoeven niet meer van het scherm af te lopen, maar kunnen afgebroken over meerdere regels in beeld gebracht worden
- tekst uit een word processor en plaatjes uit een tekenprogramma kunnen tussen in- en uitvoer neergezet worden.

Interessanter is wellicht het nieuwtje dat Soft Warehouse, de firma van de makers van Derive, is overgenomen door Texas Instruments. In de TI-89 en TI-92 wordt al een op Derive-gebaseerde symbolische manipulatie aangeboden. De toekomst zal leren of deze overname de beschikbaarheid, uitbouw en ondersteuning van het computeral-

gebra-pakket voor het wiskundeonderwijs garandeert of dat hiermee het einde van Derive als los PC-programma nadert.

Waarneembaar was de trend om leerlingen zelf met behulp van dynamische software verbanden tussen verschillende representaties van wiskundige objecten te laten ontdekken. Dynamische software zoals Cabri maakt wiskundige objecten tastbaar en voor leerlingen eenvoudig hanteerbaar, voordat ze in abstracte zin aan bod komen. Bij Cabri denk je dan wel onmiddellijk aan meetkunde, maar Chuck Vonder Embse liet in zijn presentatie zien dat deze software ook heel goed inzetbaar is bij analyseonderwijs. Door gebruik te maken van de mogelijkheid in Cabri om tegelijkertijd zowel formules als de situatietekeningen in beeld te hebben en door constructies te bewegen of getallen in te vullen, kan een leerling tot wiskundige inzichten komen via niet-algebraïsche weg.

Ik sluit me van harte aan bij de belangrijkste conclusie van laatstgenoemde spreker, namelijk dat we nog maar pas aan het begin staan van het ontdekken van mogelijkheden van technologie in wiskundeonderwijs. Een conferentie als ICTMT biedt wiskundeleraren een goede gelegenheid om op de hoogte te blijven van de stand van zaken. Uitkijken naar ICTMT5 dus, die gehouden zal worden van 6 tot en met 10 augustus 2001 aan de universiteit van Klagenfurt in Oostenrijk.

Organisatie is in handen van Manfred Borovenik (manfred.borovenik@uni-klu.ac.at) en Hermann Kautschitsch (hermann.kautschitsch@uni-klu.ac.at)
Universität Klagenfurt, Universitätsstrasse 65-67
A-9020 Klagenfurt, Oesterreich.

André Heck, Amstel Instituut, Universiteit van Amsterdam

Wintersymposium van het Wiskundig Genootschap Optimalisatie, Theorie en Praktijk

Het Wintersymposium van het Wiskundig Genootschap zal in het jaar 2000 plaatsvinden op zaterdag 8 januari en wordt gehouden in het Johan van Oldenbarnevelt Gymnasium, Thorbeckeplein 1, Amersfoort.

Het symposium is in de eerste plaats bedoeld voor leraren, maar natuurlijk is iedere belangstellende van harte welkom. Het symposium is dit keer gewijd aan *Optimalisatie*.

Programma

- 9.30-10.00 Ontvangst met koffie
10.00-11.00 *Het handelsreizigerprobleem*
prof.dr. J.K. Lenstra

- 11.00-11.15 pauze met koffie
11.15-12.15 *Grafen en Optimalisatie*
prof.dr. C. Hoede
12.15-13.30 pauze, waarin men deel kan nemen aan een gezamenlijke lunch
13.30-14.30 *Volgordeproblemen in een productieproces*
dr.ir. W.H. Haemers

De deelname is gratis. Wie wil meedoen aan de gezamenlijke lunch wordt verzocht vóór 31 december 1999 een bedrag van f17.50,- over te maken op gironummer 3391318 t.n.v. R. Bosch, Heiakker 16, Prinsenbeek. Voor inlichtingen kunt u bellen naar 076-5273267 (overdag) of 076-5419757 ('s avonds).