

## Informatics, Mathematics and ICT: A 'golden triangle'.

Working Joint IFIP Conference:  
WG3.1 Secondary Education, WG3.5 Primary Education  
**Informatics, Mathematics, and ICT:  
a 'golden triangle'**



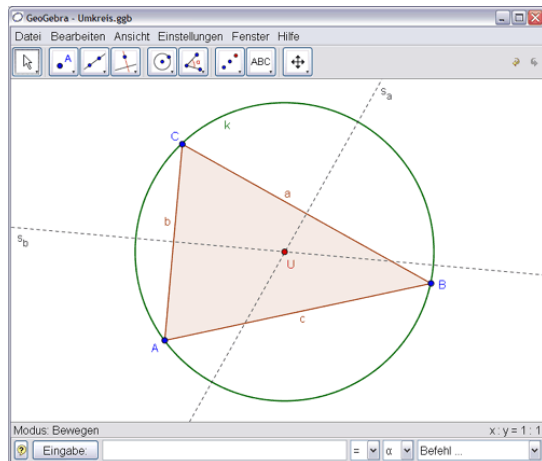
Eind juni werd door de werkgroepen voortgezet onderwijs en primair onderwijs van de IFIP (de beroepsvereniging van informatica professionals) een driedaagse werkconferentie gehouden over informatica, wiskunde en ICT. Ik kreeg de gelegenheid deze conferentie in Boston aan the Northeastern University bij te wonen en er ook zelf een bijdrage te leveren. In dit korte verslag een paar zaken die me zijn opgevallen.

### Wiskunde en functies.

Karl Josef Schranz (Oostenrijk) legde uit hoe hij in werkcolleges computer algebra probeerde studenten een goed beeld te geven van het begrip functie. Vaak worden functies en wat ze doen verward. Dat een functie een voorschrift is, of als je wilt een recept, en daarmee een zelfstandig wiskundig object, was voor zijn studenten vaak nog een grote verrassing. Kathy Fishler en Emanuel Schanzer (VS) werkten ook aan die begripsvorming, door gebruik te maken van de programmeertaal Scheme. Voor wiskundestudenten levert die taal een veel beter gereedschap dan Pascal of Java, waarmee wij ons in de opleiding behelpen. Maar ons experiment ermee begin jaren negentig heeft toen niet lang stand gehouden. Emanuel heeft gemeten hoe leerlingen die zijn informaticamateriaal hadden gebruikt presteerden bij de eerste abstractere wiskundevakken, en dat bleek een significant verschil te laten zien. Hij had ook een didactisch hulpmiddel ontwikkeld voor zijn leerlingen om geneste operaties (zeg maar bewerkingen met haakjes) te laten analyseren en specificeren. Ik veerde op en zag zijn vervolgproject al voor me voor hij erover begon: Met zo'n hulpmiddel hoef je helemaal geen programmeercode meer te schrijven. Ik hoop dat die software er komt.

### Wiskunde en ontdekken.

Jenny Sandoval (Bulgarije) hield een enthousiast verhaal over het gebruik van Logo en software die daarop gebaseerd was, om dingen bij wiskunde uit te zoeken. In de bijdrage van Tatjana Jevsikova (Litouwen) kwamen vergelijkbare voorbeelden waarbij onder meer Geometrical Sketchpad werd gebruikt. En Palmira Ronchi (Italië) gebruikte in een Europees project GeoGebra, software voor dynamische meetkundeverkenningen, om leerlingen bijvoorbeeld patronen in graancirkels te laten natekenen en ontwerpen.



## Informatica.

Michael Weigand (Duitsland), Peter Micheuz (Oostenrijk) en Valentina Dagiene (Litouwen) zal ik de komende jaren wel blijven tegenkomen nu we met de Nederlandse Informatica Olympiade steeds meer werk maken van de Beverwedstrijd, een wedstrijd voor leerlingen in het voortgezet onderwijs die ze een ander beeld moet geven van het vakgebied informatica. Met enkele collega's werk ik aan de Nederlandse inbreng in de opgaven (zie [www.beverwedstrijd.nl](http://www.beverwedstrijd.nl)). De wedstrijd wordt inmiddels in zeven landen gehouden, dit jaar voor het eerst op grote schaal in Nederland. Een vergelijkbare doelstelling heeft het CodeYard-project van de Radboud Universiteit in Nijmegen, waarover Donna Metzlar vertelde. Leerlingen worden uitgedaagd om open source software projecten te maken, die eventueel een rol kunnen spelen in hun examendossier voor het schoolvak informatica. En over dat schoolvak in Nederland vertelde Natasa Grgurina van de Rijksuniversiteit Groningen (oud-cursist van het Codi-traject voor omscholing tot docent informatica, waarvan ik coördinator was). Ze noemde het curriculum een typisch voorbeeld van ons poldermodel: Uitgestrekt maar nergens erg hoog of diep.

## Leraren.

Donna Gronn (Australië) deed een zeer succesvol experiment waarin de leerlingen een rol kregen als mentor en begeleider van hun docent bij het invoeren van ICT. Margaret Niess (VS) vatte wat zij in haar jaren aan de lerarenopleiding wiskunde samen in een didactiekmodel voor Technological Pedagogical Content Knowledge, en dat kan een bruikbaar model bieden als we weer eens systematisch willen gaan nadenken over de plaats van ICT in ons curriculum.

In verschillende presentaties kwamen onderzoeksresultaten naar voren die onderbouwen dat tussen de 20 en 30 procent van de wiskundeleraren iets gaat gebruiken van al het rijke en mooie ICT-materiaal dat beschikbaar is voor wiskunde. De observatie werd gedaan in Frankrijk, Litouwen, Bulgarije en de Verenigde Staten. Ik denk niet dat het in Nederland heel anders is. De grootste methodes maken dat ook heel makkelijk; het gebruik van ICT is verstopt in een apart deelhoofdstuk, dat in heel veel gevallen zonder verdere gevolgen voor de wiskundige ontwikkeling van de leerlingen kan wordt overgeslagen. En dus ook overgeslagen wordt.

## Wiskunde en de ICT-cultuur.

Zelf heb ik iets verteld over onze lerarenopleiding in afstandsleren. Na het oorspronkelijke correspondentiemodel van de LOI zijn we zowel door de vragen van studenten als door de ontwikkelingen op de hogeschool overgestapt op het verplichte gebruik van Blackboard. Maar er is een probleem met het beantwoorden van vragen van studenten en het nakijken van inzendopgaven, wanneer die in het Blackboard of email-keurslijf worden gedwongen. Het leidt vaak tot een soort kromspraak, omdat de techniek nog geen standards te bieden heeft voor de communicatie over wiskunde. Voor het ontdekken van wiskunde is een boel beschikbaar; voor het formuleren van de wiskunde op een manier die bij het vak hoort nog maar heel weinig. Het lijkt op een opmerking van Tatjana uit Litouwen: De ICT-cultuur is nog niet zo ver. Mensen uit het oosten kunnen hun eigen naam nog niet eens als gebruikersnaam gebruiken. Wiskundigen kunnen hun vak ermee nog niet beschrijven. En het hulpmiddel dat we via ICT kregen, het grafisch tablet, helpt alleen bij het maken van kleutertekeningen; en dat vinden we als feedback toch minder geslaagd.

Ook de collega's op de conferentie hadden maar twee suggesties. De eerste is het overtuigen van ons management dat met uitsluitend digitale communicatie met studenten dingen van hen en ons worden gevraagd die de kwaliteit van de wiskundige vorming op geen enkele manier veilig kunnen stellen. En ten tweede de digitale omweg (nee, daar stond geen snelweg): Print het werk van je student, maak er aantekeningen op, neem er een digitale foto van en stuur die per email terug aan de student.

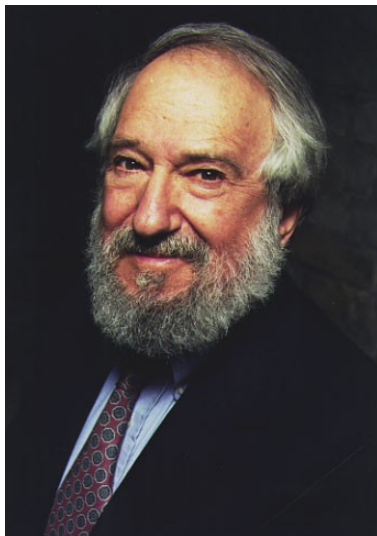
Omslachtig, jawel, maar binnen het heilige didactische model. Dat kost per docent een kleurenprinter, tien jaar strijd met de dienst ICT die dat als principe nooit zal willen accepteren en een serie camera's, want efficiënt werken door docenten verhoudt zich maar slecht met de spaarzame inzet van ICT-hulpmiddelen.

Terug in Zwolle noemde Diane van ons ICTO-team nog een andere manier: Er zijn laptops in omloop op de hogeschool, waar je zowel met een toetsenbord als met een pen invoer kunt geven. Die invoer is op het scherm en kan rechtstreeks in het document worden overgenomen. Windesheim doet een experiment met deze laptops. Bij ICT-medewerkers en managers. Echt de voor de hand liggende doelgroepen.

En verder.

Verder waren er allerlei vaak boeiende bijdragen, zoals die van Ralf Romeike (Duitsland) over creativiteit en ICT en die van Erich Neuwirth (Oostenrijk) over muziek als metafoor voor ICT. Bert Zwaneveld van onze Open Universiteit had het over meisjes en ICT. Zujun Qin (China) vertelde over het stelsel voor de lerarenopleiding in afstandsonderwijs in China. Op acht instituten ontwikkelen ze materialen en verzorgen ze lessen voor 1,2 miljoen studenten. Dat zijn er zoveel dat ik er niet eens jaloers op wil worden. Er waren bijdragen over het bevorderen van metacognitieve vaardigheden door de inzet van handige programma's, over curriculumontwikkeling. En dan ook nog allerlei didactische onderzoeken naar het gebruik van metaforen en drama in de ICT.

Alleen de Griek die kwam vertellen dat ze nu in zijn land ook een elektronische leeromgeving in gebruik hebben en hoe ze die hadden ontworpen kreeg terecht wel een heel bescheiden applaus.



Ook de contacten voor en na de conferentiedagen zijn natuurlijk zeer waardevol. Op vrijdagavond zagen we de dia's van Valentina die naar Vietnam en Cambodja was geweest. Ze had ook beelden van de grote Seymour Papert, de bedenker van Logo als ICT-experimenteeromgeving voor zelfs hele jonge kinderen, inmiddels 76 jaar oud. En ze vertelde dat Papert in Hanoi een aanrijding had gehad, die verklaarde waarom hij er in zijn thuisstad nu toch niet bij was; hij ligt nog steeds, met hersenletsel, in het ziekenhuis. Verdrietig.



Boston was heet, droog, en prachtig. De universiteit had een grote eigen campus, waar we in de appartementen van de studenten waren ondergebracht. Grootste verrassing was de tocht door Boston in een merkwaardige bus, langs allerlei attracties, tot de bus ineens bij een sober stukje onder een snelweg vol gas gaf en de rivier in reed. Het bleek een landingsvaartuig te zijn, een amfibievoertuig, en dus werd de tocht voortgezet als boottocht op de Charles, met uitzicht op Cambridge en het MIT, en op de stad zelf natuurlijk. Boston blijkt de plaats te zijn van de Amerikaanse maritieme oorlogsindustrie. Maar ook de plaats van de Red Sox (ik ontdekte net te laat dat ze een thuiswedstrijd speelden), Harvard, MIT en nog achtenvijftig andere universiteiten. Met in totaal ongeveer 400.000 studenten.



Voor geïnteresseerden: Ik heb een CD met de papers die we ter voorbereiding schreven, we krijgen nog de presentaties en de proceedings van de conferentie. Voor meer informatie over IFIP of de aangegeven onderwerpen kun je natuurlijk ook bij mij terecht.

Graag zou ik je naar mijn persoonlijke Windesheim-webpagina verwijzen voor deze zaken. Maar dat hebben we nu al tien jaar officieel geen mogelijkheid voor; stel je voor dat je er eens iets op zou zetten waar een ander ook zijn voordeel mee kan doen. Gelukkig worden de meeste collega instituten niet door deze terughoudendheid geplaagd, zodat veel van wat ik gezien heb komend jaar meteen kan worden ingezet voor ons eigen onderwijs.

Willem van der Vegt, juni 2007.