

ICTMA 5 – Wiskunde toepassen als doel

G. van den Heuvel/SLO, Enschede
H.M.M. Jansen/VALO W/I, Enschede

Inleiding

In het nieuwe wiskundeprogramma voor de onderbouw neemt het toepassen van wiskunde een belangrijke plaats in. Dit zal grote gevolgen hebben voor de onderwijspraktijk en het is daarom van belang te weten welke ervaringen daarmee elders zijn opgedaan. Onlangs was daarvoor de gelegenheid tijdens de vijfde ICTMA-conferentie, die van 9 tot en met 13 september jl. in Noordwijkerhout werd gehouden.

In dit artikel geven we een impressie van deze conferentie.

Even voorstellen

ICTMA (International Conference on the Teaching of Mathematical Modelling and Applications) is een internationale werkgroep die om de twee jaar wiskunde-onderwijsmensen bij elkaar brengt om te confereren over het gebruik van modellen en het werken met toepassingen in het wiskundeonderwijs. Na tweemaal Exeter, eenmaal Kassel en Roskilde, was ditmaal 'De Leeuwenhorst' in Noordwijkerhout plaats van handeling. Zo'n tweehonderd mensen kwamen in september vanuit alle windstreken naar dit congrescentrum, gelegen tussen geestgrond en duinen, om lezingen te volgen, te participeren in werkgroepen en contacten te leggen in de wandelgangen. Maandag om twee uur was de aftrap, vrijdag om half twee klonk het eindsignaal. Tussendoor ook nog enkele 'social events', een barbecue op het strand, een tripje naar Amsterdam, Volendam en Marken en een feestelijk diner op de donderdagavond. Veel luisteren, praten en ideeën uitwisselen dus, maar weer eens wat anders dan een doorsnee werkweek.

De organisatie was in de uitstekende handen van het Freudenthal instituut en het programma kende een rijke variëteit aan mogelijkheden van basisonderwijs tot en met tertiair onderwijs, maar wij luisterden vooral met een onderbouw-oor naar wat er werd gepresenteerd.

Waarom toepassen?

Wiskunde toepassen zit in de lift. Jan de Lange memoreerde dit in zijn openingswoord en klonk bemoedigend.

Van Nederland tot Australië, van Groot-Brittannië tot Zuid-Afrika, van Portugal tot Puerto Rico, wereldwijd zien we experimenten ermee in het onderwijs. Een trend dus, maar waarom kies je nu juist hiervoor? Waarom pas je wiskunde zo graag toe?

Christine Keitel uit Berlijn ging in op deze vraag. In snel tempo passeerde een veelheid van zaken de revue. Grote verbanden werden gelegd: de westerse maatschappij, de wiskunde, het onderwijs.

Veel kwam er aan bod en duidelijk werd dat Duitsland nog steeds een land is waaruit belangwekkende theoretische bijdragen komen. Keitel probeerde een koppeling te leggen tussen het onderwijs in toepassingen bij wiskunde en het functioneren van een democratische samenleving. Besluitvorming heeft zich veelal afhankelijk gemaakt van wiskundige modellen en dat is een ontwikkeling die te denken geeft. Zo is het volgens allerlei rekenkundige modellen noodzakelijk dat er ingegrepen wordt in de WAO. Ben je het daar niet mee eens, dan maak je geen schijn van kans in de discussie als je er niet een nette berekening op basis van een of ander wiskundig model aan kunt toevoegen. Zo werken die dingen tegenwoordig. Het gaat er niet om of we dit gewenst vinden of niet, we constateren slechts een feit. Keitel was van mening dat we in het wiskundeonderwijs hier aandacht aan moeten schenken. Als leerlingen geen notie hebben van wiskunde, hoe kunnen ze dan straks nog ergens voor kiezen? Waarop baseren ze hun oordeel? Het functioneren van de democratie krijgt dan een aantal bedenkelijke kantjes. Haar betoog was nogal zwaar, maar wel overtuigend. Tegelijk bleven veel vragen onbeantwoord. Hoe moet je zoiets nu doen in je mavo-2 klas? De richting die werd aangegeven lijkt wenselijk, maar we weten daarmee nog niet hoe dat moet. Wel een extra motivatie om straks met het nieuwe leerplan en examenprogramma aan de slag te gaan, want daarin wordt op een aantal punten al in de gewenste richting gewerkt.

Een gebied eruit gelicht

Een gebied waarin de afstand tussen bovenstaande ideeën en de klaspraktijk misschien het kleinst is, is statistiek en kansrekening. Ook vanuit Nederland wordt op dit punt veel werk verzet. Twee plenaire lezingen waren hieraan

gewijd. Gail Burrill uit Wisconsin (USA) vertelde over haar ervaringen als docent in de klas, het voortgezet onderwijs eerste fase.

Een voorbeeld:

<i>West</i>	<i>Percent drop out</i>	<i>Central</i>	<i>Percent drop out</i>
Washington	21.9	North Dakota	11.6
Idaho	20.4	South Dakota	13.1
Montana	5.5	Nebraska	13.3
Oregon	29.2	Kansas	15.9
California	31.5	Minnesota	11.3
Nevada	18.7	Wisconsin	16.3
Utah	17.5	Michigan	28.6
Colorado	24.0	Iowa	13.4
Wyoming	20.4	Illinois	22.2
Arizona	30.0	Missouri	23.9
New Mexico	26.8	Indiana	24.1
Alaska	26.4	Ohio	20.8
Hawaii	15.5		

<i>Northeast</i>	<i>Percent drop out</i>	<i>South</i>	<i>Percent drop out</i>
Maine	21.1	Virginia	23.4
Vermont	17.3	North Carolina	30.9
New Hampshire	25.4	South Carolina	32.2
Massachusetts	24.0	Georgia	35.0
Connecticut	21.8	Florida	36.5
Pennsylvania	8.9	Kentucky	32.1
Rhode Island	28.0	Tennessee	32.8
New Jersey	20.3	Alabama	30.5
New York	33.3	Mississippi	34.4
Maryland	23.5	Arkansas	21.4
Delaware	29.0	Louisiana	38.4
Washington DC	40.5	Oklahoma	24.2
West Virginia	22.9	Texas	34.1

Source: *Statistical Abstract of the United States 1990*

Het percentage dropouts in elke Amerikaanse staat is gegeven. De leerlingen wordt gevraagd om deze resultaten te analyseren en de verschillende staten met elkaar te vergelijken. Bij het analyseren van deze informatie moeten de leerlingen grafieken gebruiken om de data weer te geven en ze moeten de data beschrijven met centrummaten en variatie van de verdeling voor elke staat. Deze maten en grafieken spelen een belangrijke rol bij de motivering van de onderlinge volgorde. Ze moeten ook hun eigen staat opzoeken en beschrijven in relatie tot de omliggende staten. Als uitbreiding kunnen de leerlingen het aantal dropouts voor hun school bepalen, uitzoeken hoe dat wordt berekend en aangeven hoe de school in het grote plaatje past. Hierbij moeten de leerlingen zich realiseren dat statistiek een kwetsbare materie is.

Wat is een dropout? Hoe worden ze geteld? Wat gebeurt er als een leerling van school A naar school B verhuist, maar zich nooit laat zien op school B? Bij welke school wordt deze dropout dan geteld? Tellen alle staten de dropouts op dezelfde manier? Geven de getallen het aantal leerlingen aan dat in het laatste jaar dropout werd, of gaat het om het aantal dropouts dat in een klas in de loop van een aantal schooljaren optreedt? Is het eerlijk om scholen te subsidiëren op basis van het aantal dropouts? Een echte toepassing; het probleem is van belang voor de leerlingen en het levert een bijdrage aan het begrijpen van hun omgeving.

Het is een mooi voorbeeld van Burrills' werkwijze, waarbij vooral opvalt, dat ook vragen over de onderzoeksmethode een belangrijke rol spelen. Daarmee komt natuurlijk een heel ander facet in beeld dan het traditionele reken- en tekenwerk. Het vraagt nogal wat van de docent. Klassegesprekken, werken in deelgroepen, vragen met een hint beantwoorden in plaats van voordoen, de boel organiseren. Kortom, een veelheid van dingen die vermoedelijk met vallen en opstaan geleerd moeten worden. Maar dat het kan, liet deze enthousiaste docente zien!

Een tweede bijdrage op dit gebied kwam van Alan Graham, die een pleidooi hield voor het zelf doen van onderzoeken door de leerlingen. Hij heeft hiervoor allerlei materialen ontwikkeld en gaf aan dat in de statistiek goede onderwijsmogelijkheden liggen. Zijn slotvraag was een aardige: 'Hoe kunnen we ons onderwijs in kansberekening zó inrichten dat het aansluit bij de intuïties van de leerling, deze ondersteunt en verder ontwikkelt, maar tegelijk ook aansluit bij wat ze moeten leren in de statistiek.'

Een eiland in beeld

Met Alan Graham belanden we in het United Kingdom, het eiland tegenover ons. Zoals gebruikelijk komen daar vaak mooie materialen vandaan. Sinds daar de 'Standards', zeg maar eindtermen, van kracht zijn geworden, is er veel nieuw materiaal op de markt gekomen. Met veel toepassingen, want dat is één van de dingen waar in de 'Standards' sterk de nadruk op wordt gelegd.

Ze gaan daarin soms verder dan wij. Bijvoorbeeld via thematisch onderwijs. Wat vindt u van het volgende programma voor de brugklas:

- Voeding/Dieren;
- Bomen/Buren;
- Festivals/Schoolfeest;
- Patronen/Wijzelf;
- Vakantie/Verkeer;
- Muziek/Verbindingen.

En dat allemaal voor wiskunde. Er zijn daar ook nog wel boekjes bij met wiskundige titels, maar de titel van de workshop van John Gillespie (Upton, Newark) was op dit punt heel duidelijk: 'Applications first – maths later.'

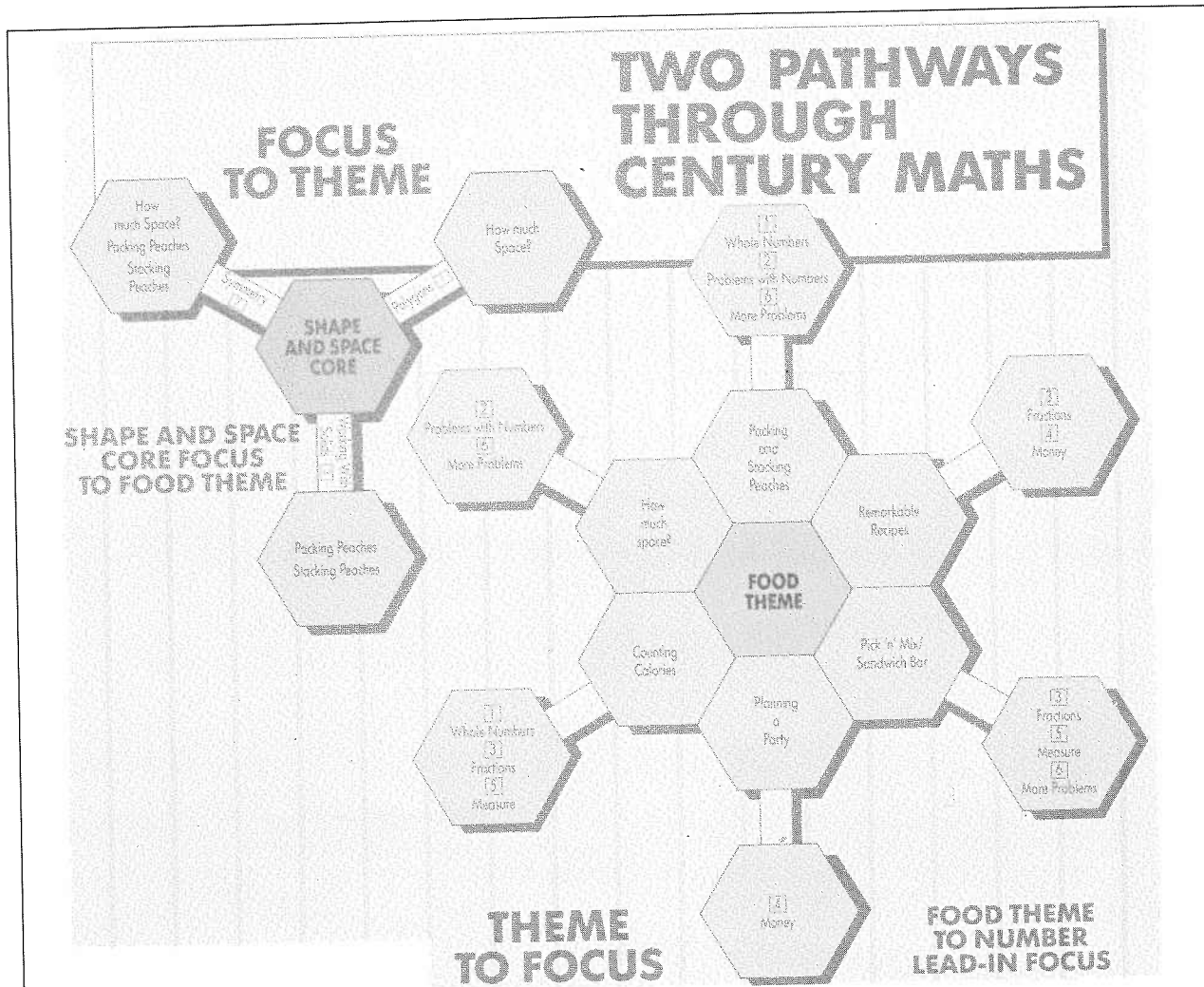


Fig. 1

30

Town trail

Trail leaflets

Look at the worksheets 'A Walkabout Trail of Newark on Trent'.

Imagine you are a visitor to Newark.

- Does the leaflet tell you what you might want to know?
- What sorts of people do you think it might be for?
- Is it easy and clear to follow?
- Is it interesting?
- How could it be improved?

Discuss these points in your group.

Look at the 'Street Plan for Newark Town Centre' worksheet.

- Plan a walking route round the town which passes every place with a number.
- Make your route as short as possible.
- It takes 2 minutes to walk from the Castle to the Market Place.
- How long will your complete route take to walk?

Discuss your results.

Your own trail

Your group has the job of designing a tourist trail for people of your own age, coming to your area.

Can you improve on the Newark leaflet and map?

- What are the important features and places in your neighbourhood?

Discuss ideas for the trail in your group.

They'd only walk for about an hour no longer!

Where should they start and finish?

We've got to have the Wimpy bar!

A clear map easy to follow roughly to scale

- Decide on the places you want to include on your trail, the time you want the trail to last, possible routes for the trail - what sort of map you will include.

Write down what you have decided!

Maps of your area will help you.

NEIGHBOURHOOD

THEME BOOK NEIGHBOURHOOD

Fig. 2

Heel interessant, maar behoorlijk ingewikkeld om het allemaal in een goede onderwijsvorm te gieten.

Hoe het onderdeel 'Voeding' in elkaar zit ziet u op de pagina hiernaast (figuur 1).

Prima georganiseerd zo op het oog, maar het zal vast een hoop vragen van de docent die ermee moet werken.

Een voorbeeld van een werkblad ziet u in figuur 2.

Zoiets geeft een gevoel van 'prachtig' en 'onbehagelijk' tegelijk. Veel dichterbij de realiteit kun je toch niet komen, maar hoe gaat het nu verder en hoe loopt het af met de wiskunde in dit verhaal? Prachtig materiaal met mooie ideeën erin verwerkt, maar het roept ook vragen op. Als u zo'n boekje in handen krijgt moet u het zeker eens bekijken.

Een land met meer zon

Een klein, maar interessant project komt uit Portugal. Paolo Abrantes uit Lissabon deed verslag van zijn MAT789-project voor leerlingen van twaalf tot vijftien jaar. Wiskunde en werkelijkheid is hier de leidende gedachte die wordt uitgewerkt in een curriculum met drie soorten activiteiten:

- Gestructureerde activiteiten rondom wiskundige thema's.
- Open probleemsituaties om te onderzoeken.
- Projectwerk van grotere omvang.

Welke onderwerpen kiezen ze voor projectwerk daar in Portugal? In de tabel ziet u een overzicht.

Een rijke lijst van onderwerpen met wiskundige inhoud

den als statistiek en grafieken, verhouding en schaal, meetkunde en gonio. Het doet denken aan onze GWA, geïntegreerde wiskundige activiteiten, maar dan wel in een heel open vorm met veel verbindingen naar andere vakken. Dat kwam er in de praktijk ook wel uit. En de leerlingen vonden het blijkens het verslag plezierig om te doen. En, niet onbelangrijk, ook de ouders van de leerlingen bleken gemotiveerd te worden om zich met het werk van hun kinderen bezig te houden. Abrantes gaf ook een aantal aanbevelingen voor het werken met projecten in het wiskundeonderwijs waarvan we u de volgende niet willen onthouden:

- Confronteer de leerlingen met levensechte en betekenisvolle problemen en niet met ingeklede oefenopdrachten, want die kunnen op andere momenten aan de orde komen.
- Ga niet voorbij aan de niet-wiskundige aspecten van het gestelde probleem, want die spelen ook in het dagelijks leven een belangrijke rol.
- Voeg geen problemen toe die wiskundig interessant zijn, maar niet van belang voor het gestelde probleem.
- Houd er rekening mee dat een project op verschillende manieren aangepakt kan worden en stimuleer de leerlingen tot een eigen, persoonlijke aanpak.
- Zorg voor een goede werksfeer en doe een beroep op de eigen verantwoordelijkheid van de leerling.
- Stimuleer de leerlingen om hun aanpak en resultaten zoveel mogelijk met anderen te bespreken, zowel in de klas als daarbuiten.

Misschien ook maar eens de stoute schoenen aangetrokken en een poging gewaagd, was onze conclusie.

Table 1. Projects developed by the experimental classes, 1988-91

	<i>Year</i>	<i>Grade</i>	<i>Main purpose of the project</i>	<i>Outcomes</i>
A	88/89 89/90	7a b	To study the evolution of the number of children born in the last three generations	Group work on data and individual reports
B	88/89	7a	To propose the creation of a multi-purpose sports area in the school	Class proposal (report and scale plans)
C	89/90	7b	To design the 'ideal classroom'	Group reports and plans
D	89/90	8a	To investigate what students think about the way the school cafeteria works	Class exposition (a set of posters) in school
E	90/91	8b	To build a panel of mosaics based on geometrical transformations	Individual proposals and a class panel
F	90/91	8b	To investigate the consumption of mineral water by students and their families	Group reports (either posters or booklets)
G	90/91	8b	To build a model of a stadium	Group models and reports
H	90/91	9a	To build and use instruments for sea navigation	Individual reports and group instruments

Note. Letters *a* and *b* refer to different classes: *a* refers to the older students (grade 7 in 88/89) and *b* to their younger colleagues (grade 7 in 89/90).

Nog meer zon!

Uit het verre Zuid-Amerika kwam Terezinha Nunes met een verhaal over de sociaal- culturele context van het wiskundig denken. Ze gaf een probleem uit de dagelijkse realiteit:

Een klant vergelijkt in de supermarkt twee pakken suiker. Een van 2 kilo voor f 2,75, de ander van 4 kilo voor f 4,40.

We hebben de getallen wat aan de Nederlandse situatie aangepast, maar onderzoek heeft volgens Nunes aangetoond dat in de supermarkt bijna iedere volwassene een dergelijk probleem weet op te lossen, terwijl in een schooltest nog geen 60% van de volwassenen dat blijkt te kunnen. Kortom, mensen lossen in het dagelijks leven wiskundige problemen anders en vaak beter op dan in een schoolsituatie. Nunes hield dan ook een pleidooi om in het wiskundeonderwijs gebruik te maken van de dagelijkse en buitenschoolse ervaringen en vooral ook om aandacht te besteden aan de wijze waarop leerlingen van elkaar leren.

Waar blijft het leren?

Veel van de inleiders schetsten een beeld van de consequenties van het werken met toepassingen voor de klaspraktijk, maar tijdens deze vijfde ICTMA-conferentie waren er niet zoveel bijdragen met 'leren' als onderwerp. Als je de samenvatting van de lezing van Heinrich Bauersfeld uit Bielefeld (Duitsland) leest, dan denk je daar misschien ook niet direct aan.

Three key ideas seem to be compatible: the radical constructivist principle of the strictly personal nature of constructing a world view, the social interactionist view of the social genesis of any kind of human knowledge, structures or rules, and the connectionist idea of the brain as functioning like a huge network. From an integrated view, consequently, many key descriptors of the ruling Cognitive Science approaches, like 'presentation', 'knowledge', 'memory', and 'learning/teaching' will have to be replaced. Also discussed are tentative consequences for the teaching of mathematics in the Elementary grades as have been tried in a research project.

Het ging in deze lezing dan ook om veel zaken, niet altijd even eenvoudig, vaak wel de moeite waard. Bauersfeld geeft niet alleen diepe gedachten, maar hij gaat ook op zoek in de klas. Hij geeft weleens een paar lessen en de voorbeelden daaruit verlevendigen zijn betoog. Hij signaleerde een cultuur in het klasgebeuren, die op zich heel begrijpelijk is – orde houden! –, maar die bepaalde leerprocessen in de weg staat.

'De verbinding tussen twee overstaande hoekpunten in een vierhoek is een?'

'Een schuine lijn, juf!'

'Ja, maar ook een ...?'

En de klas maar zoeken tot ze het goede woordje hebben gevonden!

Een beetje een doorzichtig voorbeeld van een fout die iedere docent weleens maakt, maar goed om erop te worden gewezen. Leerlingen moet je zelf laten denken over een probleem vanuit hun eigen referentiekader. Als ze straks zelf problemen in de werkelijkheid op moeten lossen, dan hebben ze er niet veel aan als ze goed kunnen anticiperen op een voorgebakken antwoord. Als docent weet je dat ook wel, maar de praktijk is vaak zo lastig! Wat raadde Bauersfeld ons aan?

- De basishouding in de klas moet er een zijn van nieuwsgierigheid, willen onderzoeken, patronen en regelmaat opsporen en verrassende dingen proberen te vinden.
- Zorg voor een taal die niet alleen rekening houdt met de wiskunde, maar die verbanden legt, aanspoort, enzovoort.
- Haal ook de probleemstelling en het oplossingsproces in de les, beperk je niet tot alleen kleine puzzeltjes als opgave.

Geen eenvoudige opgave, ook niet helemaal nieuw, hoewel Bauersfeld het wel in een nieuw jasje wist te steken. De moeite van het aanhoren waard. In de ontwikkeling en uitvoering van ons nieuwe programma kunnen we er ons door laten inspireren.

Hij had verder een mooie metafoor tot besluit: Als een leerling-kok een maaltijd bereidt, is het resultaat een inferieure benadering van het oorspronkelijke recept, maar bij een meesterkok daarentegen, is het recept slechts een inferieure benadering van het uiteindelijke resultaat. Hij trok daaruit de conclusie dat we in het wiskundeonderwijs meer tijd moeten besteden aan koken ofwel mathematiseren, dan aan het aanleren van recepten ofwel wiskundige begrippen en regels.

En hoe staat het met het toetsen?

Mogens Niss uit Roskilde (Denemarken) ging in op de vraag hoe je de resultaten van het leren toepassen en gebruiken van modellen in het wiskundeonderwijs kunt toetsen. Niet eenvoudig als het niet in de eerste plaats gaat om het toetsen van aangeleerde en reproduceerbare kennis, maar veel meer om het achterhalen hoe de leerlingen geleerd hebben om levensechte problemen aan te pakken en op te lossen.

Niss gooide een klein knuppeltje in het hoenderhok door te beweren dat dat gemakkelijk is. Behalve, zo voegde hij er wel aan toe, als we blijven vasthouden aan de bestaande toetspraktijk. We moeten af van toetsen waarbij leerlingen in vastgestelde en beperkte tijden iets moeten presteren en de productie in handen is van een toetsindustrie die werkt met gestandaardiseerde toetsen. Het toetsen van echte leerprocessen kost tijd, kan niet plaatsvinden met behulp van dergelijke toetsen, maar moet gebaseerd worden op het beoordelen van project- en ook groeps-werk.

Niss bepleitte om toetsen te ontwerpen waarbij de leerlingen zowel door anderen geproduceerde onderzoeksresultaten moeten beoordelen, alsook zelf onderzoeken moeten uitvoeren.

Dat alles hadden we meer gehoord, maar het is altijd prettig om te horen dat we niet alleen achter onze duinen worstelen met dit probleem. Mogens Niss besloot dan ook met de opmerking dat de wiskundegemeenschap, leraren, ontwikkelaars en onderzoekers, moeten doorgaan met het zoeken naar nieuwe mogelijkheden om echte leerresultaten te beoordelen en met het duidelijk maken aan beleidsmakers en toetsfabrikanten dat het anders moet en kan.

Haalt de technologie het vak in?

We schreven over waarom je iets moet leren, wat je moet leren en hoe je het moet leren. Maar wat voor hulp heb je daarbij? Ja, als docent ben je erbij, maar dat bedoelen we niet. Hier gaat het om de technologie. De zakrekenmachine is kennelijk een gepasseerd station. Op onderbouwniveau hoorden wij er in Noordwijkerhout in ieder geval weinig over. Over meer geavanceerde zaken was wel wat te zien en te horen. Zoals over de Graphic Calculator die, als je haar kunt bedienen, allerlei handwerk als grafieken tekenen, snijpunten en toppen berekenen en het bepalen van de afgeleide voor je doet. Of, nog geavanceerder, over algebra-software als Derive en Mathematica, die ook $1 + \frac{1}{2}\sqrt{2}$ als oplossing kent.

Sommige presentaties hierover tijdens de ICTMA-conferentie hadden iets weg van een act van een goochelaar op de calculator, die zijn publiek keer op keer weet te verbazen. Een enkele keer was er een presentatie wat dichterbij de klaspraktijk, maar dan wel vooral op tertiair onderwijsniveau.

In de wandelgangen spraken we erover wat dit allemaal voor gevolgen voor ons wiskundeonderwijs zal hebben. Dergelijke apparaten zullen binnen niet al te lange tijd betaalbaar en beschikbaar zijn voor iedereen. Zo is het altijd gegaan en daar hoeven we ook nu niet aan te twijfelen. Maar dan? De nieuwe apparaatjes kunnen meer, maar zijn ook moeilijker te bedienen dan de zakrekenmachine. Dus je moet erachter zien te komen wat iemand moet weten, om er met succes mee te kunnen werken. Gaat dat al verder dan het huidige onderbouwniveau? Moeilijk te zeggen, want er is nog weinig ervaring mee. De verhalen klonken enthousiast, maar zijn nog niet 100% overtuigend. Dus nog maar even afwachten. De techniek, gewoon vergelijkinkjes oplossen en zo, zal vast en zeker minder belangrijk worden. Maar wordt het met de hand oplossen van een eerste- of tweedegraads vergelijking net zo'n curiosum als het worteltrekken met potlood en papier van vroeger?

Als je geld hebt, is het aardig om eens zoiets aan te schaffen of eens wat software te 'lenen' en er zelf, of in de klas, mee te experimenteren. Niet omdat het morgen al zover is, maar overmorgen waarschijnlijk wel.

Vooraf ook in beeld

Technologie, een lawine die op ons af gaat komen, als we Ian Huntley uit Sheffield (UK) mogen geloven en dan vooral de combinatie van computertechnologie en media. Geen overheadprojector of video, maar een beeldplaat. Fraai hoor, maar er is nog veel meer op komst. Hoeveel kent u er uit dit rijtje afkortingen: CD, CD-ROM, Laser-Vision, CD-ROM XA, CDTV, CD-I, DVI, IV. Een lijstje dat Huntley hanteerde. Het zal nog wel even duren voordat het allemaal bij u in de klas is, vermoeden wij.

Een andere wereld

Soms kom je iets tegen, dat je raakt. Niet vanwege het vak, maar vanwege het verhaal eromheen. Zo vertelde Cyril Julie uit Zuid-Afrika over de zwarte woonoorden. 's Morgens in de klas, 's middags betogen tegen de regering tegen de veel te grote klassen en tegen de rechteloosheid van je ras. 'People's Education for People's Power' was de slogan in de jaren tachtig. Wiskunde op basis van ideeën uit de kritische pedagogiek, waarin een duidelijke politieke stellingname meespeelt.

Een voorbeeld van een probleem in een schoolboek:

In klas 8 en 9 zitten samen 165 leerlingen. In klas 8 zitten 13 leerlingen meer dan in klas 9. Hoeveel leerlingen zitten er in elke klas?

Maar het oplossen van dit rekenprobleem werd daar gevolgd door vragen als: Is deze classesituatie normaal voor alle scholen in ons land en wiens belangen worden hier door de auteur gediend?

Laten zien, dat wiskunde relevant kan zijn voor de dagelijkse politieke strijd van het zwarte volk. Political conscientization noemde Cyriel Julie dat. Tijdens zijn verhaal realiseer je je, dat er meer onder de zon te koop is dan het nieuwe wiskundeprogramma.

Hij gaf trouwens ook een aardig voorbeeld van een probleem in de categorie mathematiseren van natuurkundige situaties:

Een cassetterecorder heeft meestal een teller waarop je kunt zien hoeveel van de band is gebruikt. Vaak is het ook handig om te weten hoeveel tijd er nog over is om muziek op te nemen.

Om dit te kunnen berekenen heb je een stopwatch nodig om tijd te meten, een cassetterecorder en een rekenmachine.

Aanwijzingen:

- gebruik de letters t voor de tijd en n voor de hoeveelheid verbruikte band volgens de recorderteller;
- maak een tabel van de getalparen (n,t) ;
- bepaal de straal r van de cassettespoel.

Vraag:

- Wat is de lengte van de tape op de opnamespoel als de teller het getal 1 aangeeft?

- Als de dikte van de tape d is, wat is dan ongeveer de lengte van de tape op de opnamespoel als de teller loopt van 1 tot 2? En van 2 tot 32? En van $n-1$ tot n ?
- Wat is de totale lengte L van de tape op de spoel als de teller het getal n aangeeft?
- Stel dat v de snelheid is van de tape. Wat is dan het verband tussen L , v en t ?
- Beschrijf het verband tussen t en n in een grafiek. Hoe nauwkeurig wordt daarmee het verband beschreven?

Wellicht een voorbeeld van een toepassingsprobleem dat in een wat vereenvoudigde vorm ook onze leerlingen in de onderbouw kan motiveren.

Julie voegde hieraan toe, dat het onderzoeken en mathematiseren van dergelijke fysische probleemsituaties de leerlingen de gelegenheid biedt om iets van de oorsprong van de wiskunde te ervaren en betekenis kan geven aan

hun wiskundige kennis. De trouwe lezer van dit bulletin zal dit niet onbekend voorkomen.

En wij dan?

Last but not least, hoe doet ons land het? Er was een hele middag gevuld door het Freudenthal instituut, plus nog een aantal presentaties van andere kanten door het programma heen. Voor de onderbouw natuurlijk uitgebreid aandacht voor het W12-16-werk en ook een beetje voor het OWI-project. We gaan hier niet in op de inhouden van al deze presentaties. Overal in ons land hebben in oktober en november voorlichtingsbijeenkomsten plaatsgevonden en dit blad wordt erover volgeschreven. Maar we mogen wel opmerken, dat er veel waardering was voor de ontwikkelingen hier. Overal op de wereld kunnen we ermee voor de dag komen. Goed om te weten, met al die veranderingen voor de deur!

VROUWEN en WISKUNDE

Congres: Vrouwen gebruiken wiskunde in hun werk

In maart 1992 bestaat de Werkgroep 'Vrouwen en Wiskunde' tien jaar. Dit tweede lustrum wordt gevierd met een congres op zaterdag 21 maart. Thema van het congres is:

Vrouwen gebruiken wiskunde in hun werk

De bedoeling van deze dag is zichtbaar te maken dat wiskunde een rol speelt in een groot aantal beroepen. Ook in beroepen waarvan men het in eerste instantie niet verwacht.

Een groot deel van de dag is gevuld met workshops. Hier kan men onder leiding van diverse vakvrouwen kennismaken met de wiskunde in hun beroep. De nadruk ligt hier op het zelf doen.

Daarnaast verwachten wij uit Engeland mevrouw R. Flowers, uitgeroepen tot wiskundeleraar-van-het-jaar. In haar wiskundeonderwijs werkt zij met drama, rollenspel en projecten. Zij zal op deze congresdag een lezing geven.

Iedereen die geïnteresseerd is in het thema van deze dag is welkom. Het niveau van de workshops loopt uiteen, waardoor ook mensen zonder uitgebreide wiskundige kennis aan hun trekken kunnen komen.

Voor nadere informatie of toezending van de congresfolder, kunt u contact opnemen met:
Werkgroep Vrouwen en Wiskunde, Tiberdreef 4,
3561 GG Utrecht (tel. 030 - 612806).