

Orgaan van de
Nederlandse Vereniging
van Wiskundeleraren

EUCLIDES

jaargang 71

1995-1996 september

1

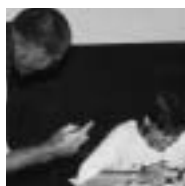
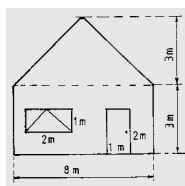


**Examen wiskunde B vwo:
reacties**

**Wiskunde in de
Derde Wereld**

**Vlakke meetkunde
op de PC**

Inhoud



Sjoerd Schaafsma 70 in andere talen	2
Bij het begin van de eenenzeventigste jaargang	2
Wout de Goede Open brief aan de voorzitter van de vaksectie Wiskunde van de CEVO	3
H. Stuurman De vwo-examens van 1995	5
Korrel	6
Mededeling van de redactie	6
Rob Bosch Het wiskunde B-examen	7
Hans Wisbrun Wiskundeonderwijs in de Derde Wereld (deel 1)	8
Middenpagina's met o.a. Verenigingsnieuws	15
Ton Lecluse Vlakke meetkunde op de PC	23
Werkbladen	28
Piet van Wingerden Kunnen we door vragen leren? IV	30
40 jaar geleden	31
Martinus van Hoorn 'Wiskunde wordt hèt selectievak, en dat gebeurt welbewust'	32
Recreatie	34
Mededelingen van redactie en CEVO	36

Op de jaarvergadering 1993 van de NVvW werd besloten een fonds in het leven te roepen om het wiskundeonderwijs in de Derde Wereld te ondersteunen door financiële bijdragen aan een nader te bepalen project.

Een tweede minstens zo belangrijk doel was wiskundedocenten 'hier' te laten zien dat er 'daar' ook collega's zijn die zich met soortgelijke vragen en problemen bezig houden als zij. Dat wiskundeonderwijs niet ophoudt bij de grenzen van Nederland of de westerse wereld.

Het volgende artikel is het eerste van drie ontdekkingsreizen naar dat onderwijs 'daar'.

Wiskunde- onderwijs in de Derde Wereld (deel 1)

Hans Wisbrun

Aan de vooravond van mijn vertrek naar Moçambique, in 1981, kwam ik op straat een kennis tegen. Ik vertelde haar dat ik een aantal jaren wiskunde zou gaan geven in Afrika. Ongeloof was mijn deel. Wiskunde in Afrika? Dat was toch dat continent met al die zwarte kindertjes met hongerbuikjes? Van honger en

ellende? Van inzamelingen en grote tv-acties? Als je niets te eten had, hoe kon je dan leren, zeker zo iets moeilijks als wiskunde? Nu ja, rekenen, met een grote groep kinderen rond je heen, in het zand, in de schaduw van een grote boom, daar kon ze zich nog wel iets bij voorstellen. Maar wiskunde?

Ze had het bij het verkeerde eind. Wiskundeonderwijs bestaat ook in de Derde Wereld. Er zijn wiskundeleraren, leerlingen die op hun wiskunde blokken. Er zijn scholen, universiteiten, ministeries van onderwijs, ondersteuningsinstellingen, lerarenopleidingen en daarbinnen houdt men zich (ook) met wiskunde bezig. Er zijn verenigingen van wiskundeleraren, lokale



HAWEX- en HEWET-operaties, er worden nascholingscursussen georganiseerd. Er zijn tijdschriften, internationale conferenties, er is afstandsonderwijs, kortom het hele circus dat wij hier kennen, dat bestaat daar ook. En waarom ook niet? Als (wiskunde)onderwijs ergens belangrijk is, dan is dat mis-

schien juist in de Derde Wereld. Er zijn verschillen, dat mag ook duidelijk zijn. Er gaat minder geld om in het onderwijs, ook als percentage van het bruto nationaal produkt. Als gevolg daarvan zijn de materiële omstandigheden waaronder dat wiskundeonderwijs plaats vindt slechter dan hier. Overigens zijn er in dezen tussen de verschillende landen in de Derde

om de overeenkomsten. Het gaat erom dat wiskundeleraren 'daar' zich vaak bezig houden met soortgelijke vragen als wiskundeleraren 'hier'. Dat vragen over doelstellingen, beginsituatie, onderwijsleersituatie, evaluatie, enzovoort, ook spelen in armere delen van de wereld, dat wiskunde in die zin een wereldvak is. Als je een artikel in een vakblad

heb overgehouden iets dichter bij informatiebronnen zit. Ik weet het meest over Zuidelijk Afrika, vandaar dat dat de plaats is die ik mij voor de geest toever bij het schrijven van dit stuk. Het gebruik van het woord 'plaats' in de vorige zin heeft trouwens iets belachelijks: alsof Afrika niet uit allemaal totaal verschillende landen bestaat, die bijna allemaal weer (veel) groter

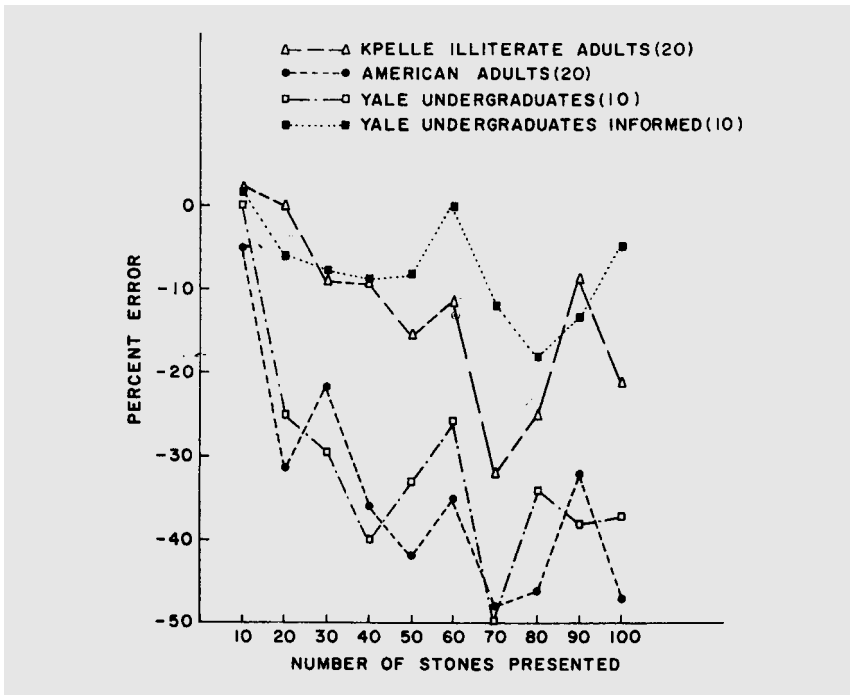


Foto: Roel Burjler, Amsterdam

Wereld aanzienlijke verschillen en ook binnen één land tref je in dit opzicht heel verschillende scholen aan. Over die mindere materiële omstandigheden wil ik het in dit artikel niet zo veel hebben, al speelt dit aspect natuurlijk wel overal doorheen. Maar dit beeld is hier voldoende bekend. Het gaat juist

schrijft, dan denken lezers vaak dat je een expert op het betreffende gebied bent. Ik moet u teleurstellen, dat ben ik niet. Ik weet over dit onderwerp meer dan de gemiddelde lezer, vooral door mijn ervaringen op een lerarenopleiding in Moçambique en het feit dat ik door contacten die ik aan die tijd

zijn dan Nederland. Dat geeft al aan dat niet iedere zin hieronder op zijn wetenschappelijke waarde moet worden getoetst. In verband met de leesbaarheid ontkom ik echter niet aan generalisaties. U brengt, hoop ik, zelf de nuanceringen wel aan.



Figuur 1

Nieuwe wiskunde in een oude cultuur

Een klassieker in de literatuur over wiskundeonderwijs in de Derde Wereld is het boek *The New Mathematics and an Old Culture* van Gay en Cole¹, met als ondertitel 'A Study of Learning among the Kpelle of Liberia'. De Kpelle die Gay en Cole in hun studie beschrijven leven (leefden?) in het regenwoud van Liberia, een land in West-Afrika. In de twintiger jaren van deze eeuw komen zij in contact met de westerse wereld via integratie met de bewoners van de kuststreken – afstammelingen van bevrijde Amerikaanse slaven –, via missionarissen en zendelingen, en via handelaren en westerse bedrijven, zoals de rubberplantage van de Firestone Plantations Co. Onderwijs vindt plaats op twee fronten: via de traditionele kanalen en via westers-georiënteerde scholen.

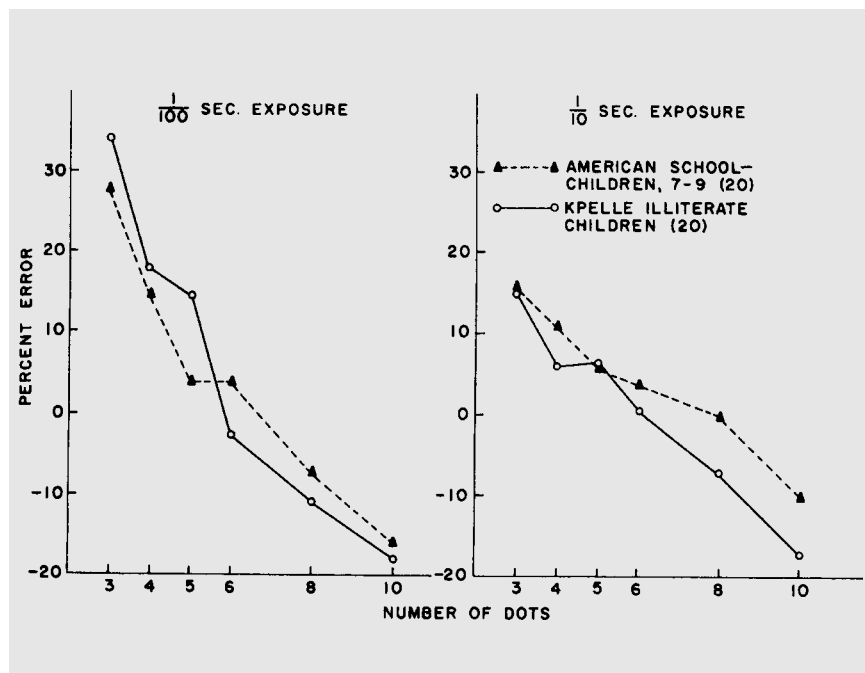
In het boek beschrijven de auteurs een aantal experimenten op het gebied van rekenen/wiskunde die zij in de jaren zestig uitvoerden onder Kpelle kinderen en volwasse-

nen. In dit artikel komen twee experimenten ter sprake. Het eerste betreft het schatten van aantallen stenen. Proefpersonen moesten binnen een beperkte tijd schatten hoeveel stenen er in een bepaalde hoop zaten. Dat deexperiment werd tien maal herhaald, waarbij het aantal stenen varieerde (wel steeds een veelvoud van tien). Van

iedere schatting werd de relatieve fout berekend. De resultaten staan samengevat in het diagram hier-naast (figuur 1).

Het diagram laat duidelijk zien dat de ongeletterde Kpelle volwassenen beter scoren dan twee van de drie Amerikaanse controlegroepen. (De derde Amerikaanse groep, Yale undergraduates informed, telt eigenlijk niet mee – figuurlijk dan –: zij kregen feed-back over het werkelijke aantal stenen in een van de hopen). Gay en Cole geven als verklaring dat de Kpelle stenen gebruiken als hulpmiddel bij het tellen en dat dat ze bij het schatten een voor-sprong verleent op de Amerikanen.

Een tweede experiment was wat ingewikkelder van opzet. Aan proefpersonen, in dit geval Kpelle kinderen (analfabeet) en Amerikaanse (school)kinderen, werden gedurende zeer korte tijd kaarten getoond met op elke kaart een (verschillend) aantal stippen (3, 4, 5, 6, 8 of 10). Daarbij werd gebruik gemaakt van een speciaal apparaat, een tachistoscoop, een metalen doos waarin de kaarten belicht



Figuur 2

werden gedurende een tijdsinterval dat door een sluitersgecontroleerd werd. Er waren zes kaarten en elk van de kaarten werd drie maal getoond, zodat er sprake was van 18 stimuli. Bij iedere stimulus moest gezegd worden hoeveel stippen er op de kaart stonden. Voor elk werkelijk aantal stippen werd na afloop van het experiment de relatieve fout berekend. De resultaten staan in figuur 2, voor twee verschillende sluitertijden.

Bij langere sluitertijden werden er, zoals te verwachten, minder fouten gemaakt. Verder ontlopen de resultaten van beide groepen elkaar niet zo veel.

Interessanter wordt het als de stippen op twee verschillende manieren worden aangeboden: kriskras door elkaar (random) of visueel geordend in rijtjes en kolommen (patterned) (figuur 3).

Voor de Kpelle kinderen maakte het niet veel uit hoe de kaarten getoond werden, maar Amerikaanse kinderen scoorden beter bij de geordende stippen. De verklaring

van Gay en Cole luidt dat de laatste groep er via school of anderszins in getraind is getallen te zien als het produkt van twee factoren met de daarbij behorende meetkundige representatie.

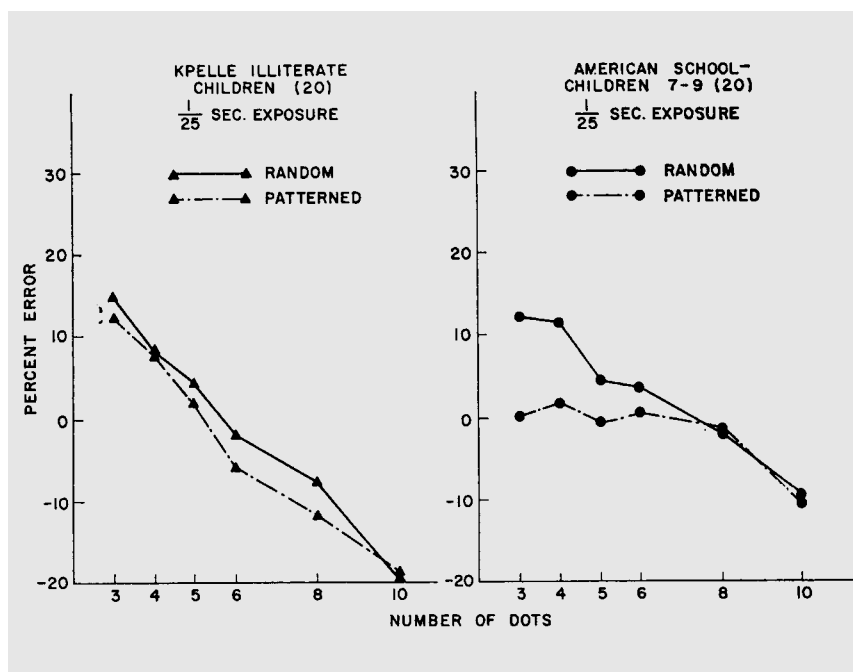
Het boek beschrijft nog meer experimenten en gaat ook nader in op de cultuur van de Kpelle. Er worden ook aanbevelingen gedaan voor verbetering van het (reken/wiskunde)onderwijs aan de Kpelle.

Methodologisch valt er wel het een en ander af te dingen op de studie van Gay en Cole en ook hebben hun verklaringen van de experimenten een hoog ad-hoc-gehalte. Maar ze hebben wel vermoedelijk als eersten gesignaleerd dat er grote verschillen bestaan in de *beginsituatie* tussen Kpelle (die staan voor de niet-westerse samenleving) en Amerikanen (die staan voor de westerse samenleving) en dat je daar in het onderwijs en dan met name in het reken/wiskundeonderwijs rekening mee moet houden. Dit mag triviaal klinken, maar lange tijd is ervan uit gegaan dat een vak als wiskunde een zo universeel

karakter heeft, dat je overal hetzelfde kunt onderwijzen. En dat je dat ook overal op dezelfde manier kunt doen.

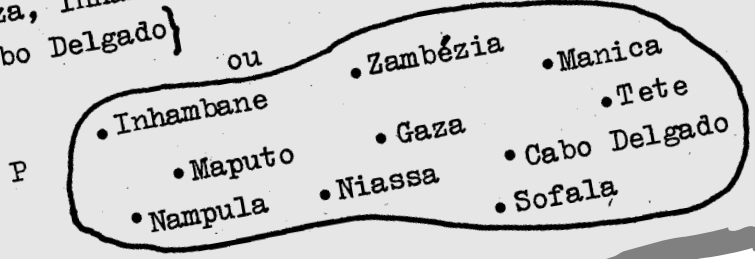
Wiskundeleerplannen in de Derde Wereld

Als je de leerplannen wiskunde van verschillende landen in de wereld met elkaar vergelijkt, dan is er een grote mate van overeenstemming². Loop op vakantie in het (verre) buitenland maar eens een willekeurige (school)boekhandel binnen en blader door het aanbod aan wiskundemethoden: bekende stof. Ook de manier waarop de materie behandeld wordt is vaak vertrouwd. Misschien doet het, gezien de ontwikkelingen in Nederland van het afgelopen decennium, soms een beetje ouderwets aan, maar dit is wat en hoe ook wij onderwezen en voor een deel nog steeds onderwijzen. De boeken zijn gebaseerd op leerplannen, zoals die werden ontwikkeld in de historische en culturele context van West-Europa na de Industriële Revolutie. Deze leerplannen zijn vervolgens geëxporteerd naar andere landen in de wereld, met inbegrip van de Derde Wereld, en daar voor een groot deel behouden. Vandaar deze grote mate van uniformiteit. Als we ons even beperken tot deze Derde Wereld, dan zien we dat daar ook vaak mechanismen werkzaam zijn die deze uniformiteit handhaven: veel lokale experts hebben hun opleiding in het Westen of via westerse model genoten. Daar komt bij dat in het onderwijs daar vaak ook westerse deskundigen werkzaam zijn, zij het meestal op tijdelijke basis. Ikzelf was een van hen. Op de derde plaats zijn er weinig plaatselijke uitgeverij actief, die eigen methoden op de markt brengen. Vaak wordt dan ook gewerkt met uit het Westen geïmporteerde boeken. Die zijn dan afkomstig uit het



Figuur 3

$P = \{ \text{Maputo, Gaza, Inhambane, Sofala, Manica, Tete, Zambézia, Nampula, Niassa, Cabo Delgado} \}$



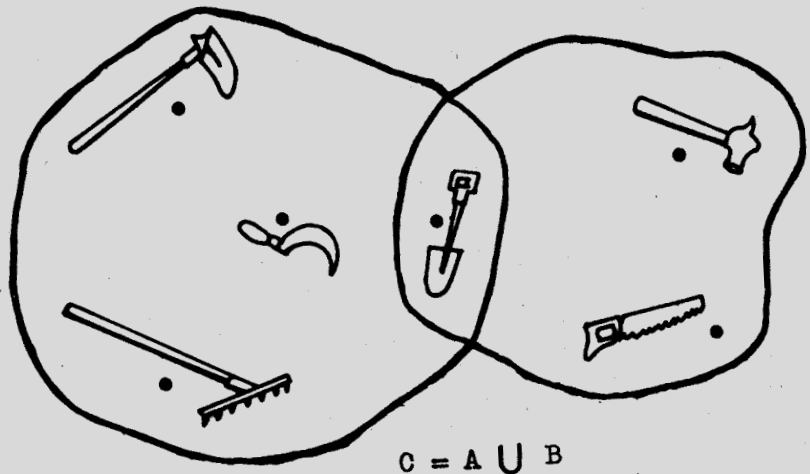
Sejam os conjuntos A e B compostos por alguns instrumentos de trabalho:



Vamos formar um conjunto C com os elementos de A e de B sem os repetir.



Observa



$C = A \cup B$

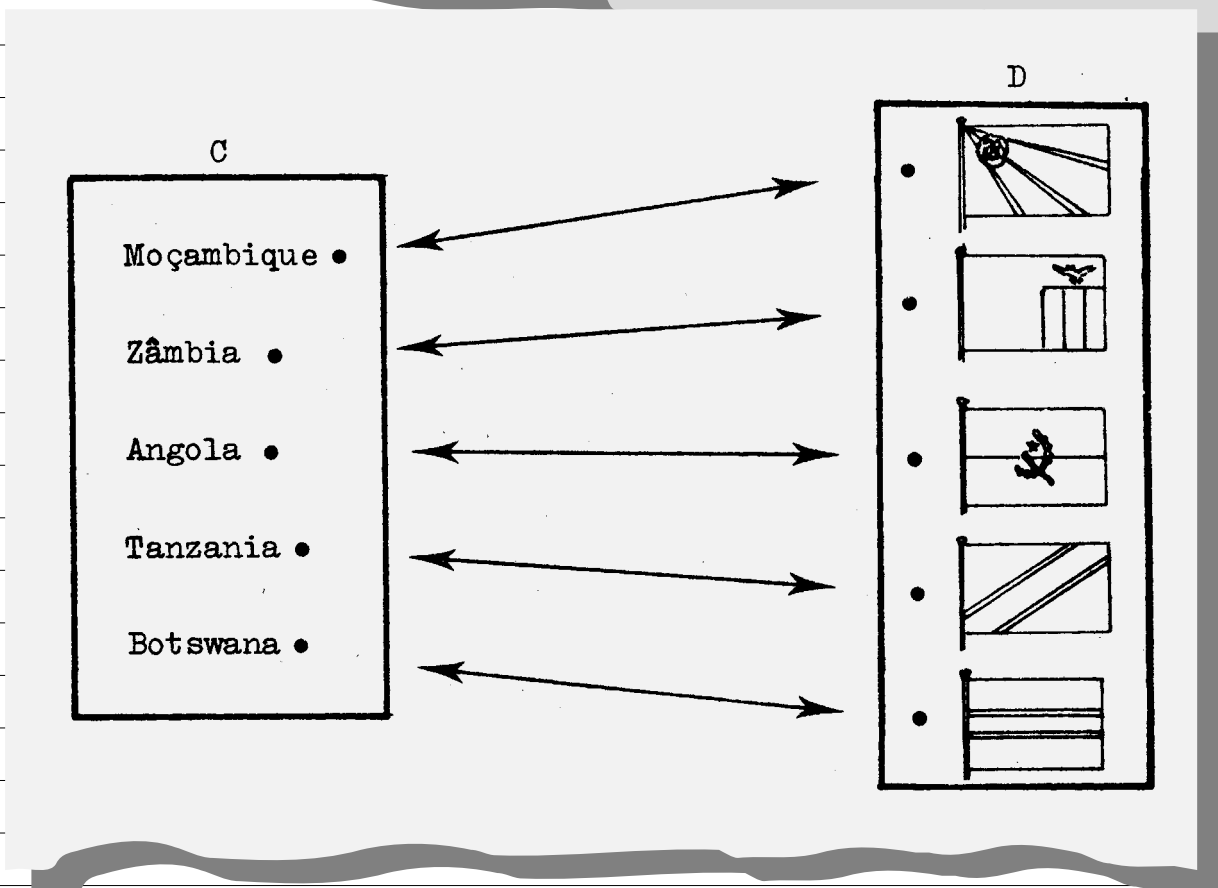
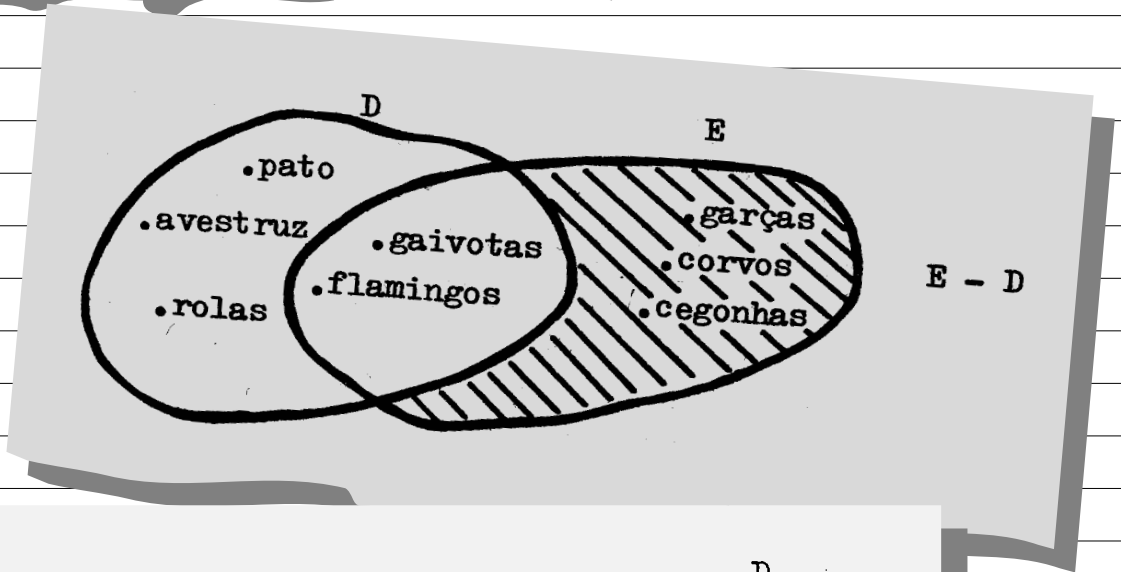
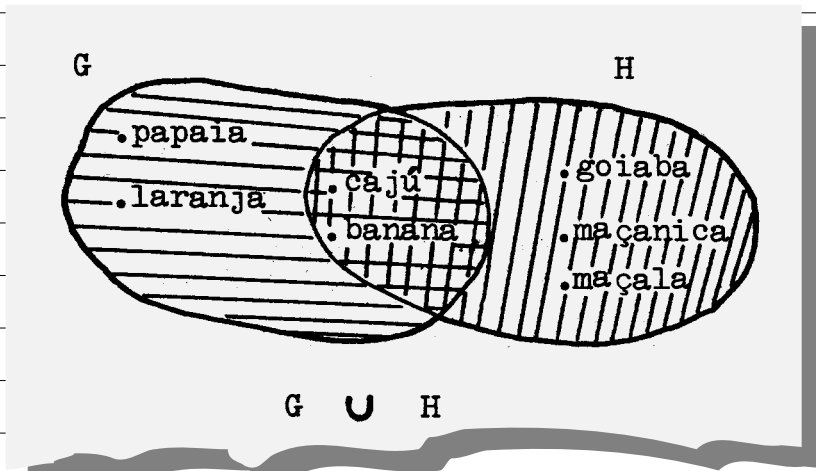
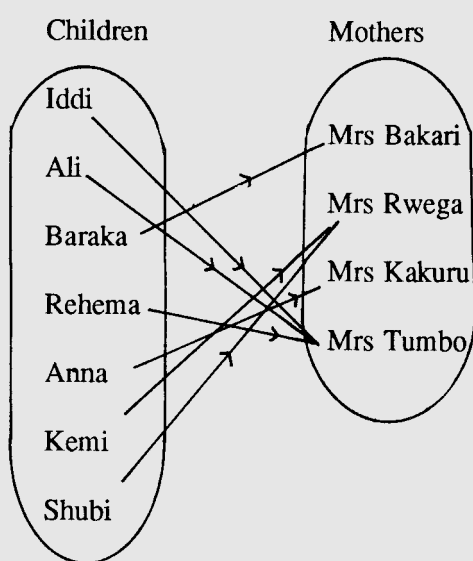


Figure 2.3 shows the relation $f: \text{child} \rightarrow \text{mother}$. Discuss with students.

- (a) Why is f a function?
- (b) What is $f(\text{Rehema})$?
- (c) Let them solve $f(x) = \text{Mrs Tumbo}$.

Give several equations and ask students to identify $f(x)$ and for given x values ask them to find f .



Figuur 4 Uit: Functions and relations, sequences and series; The Mathematical Association of Tanzania.

voormalige 'moederland' (in Afrika bijvoorbeeld: Engeland, Frankrijk, Portugal).

Ook de New Math kwam in de zestiger jaren via export in de Derde Wereld terecht, inclusief de (hier inmiddels taboe verklaarde) verzamelingenleer. Die moderne wiskunde kom je daar dan ook weer in veel boeken tegen. Soms worden er nog wel goedbedoelde, maar in mijn ogen nogal onbeholpen pogingen gedaan om de leerstof aan te passen aan lokale omstandigheden. De collage op

pagina 12 en 13 komt uit een boek dat 'in mijn tijd' in Moçambiqueanse brugklassen werd gebruikt.

Deze vorm van aanpassen zou je 'overplakken' kunnen noemen. Het begrip en de didactiek blijven ongewijzigd, maar er wordt wat couleur locale aangebracht. Als je naïef bent noem je dit 'rekening houden met de beginsituatie van de leerling'.

Hierboven een bladzijde uit een recent (1994) verschenen Tanzaniëans leerboek (figuur 4).

Ook hier denk ik dat het gebruik van lokale namen weinig verheldering brengt. Ik vind dat 'Solve $f(x) = \text{Mrs Tumbo}$ ' zelfs nogal potsierlijk. Bedenk echter wel dat je dit soort voorbeelden ook wel in Nederlandse boeken kunt (kon) tegenkomen, alleen moet je daar misschien het origineel van Mevrouw Jansen bepalen.

Teruglezend merk ik dat ik hierboven al commentaar aan het leveren ben. Kennelijk heb ik het gevoel dat er iets mis is met bovenstaande stukjes leerstof. Om beter uit te kunnen leggen wat er dan mis mee is, neem ik u in een volgend artikel mee op ontdekkingsreis naar de (wiskunde)leerling in de Derde Wereld en naar een benadering in de wiskundendidactiek die wel wordt aangeduid met de term Ethnomathematica.

Lezers, en dan met name zij die kennis hebben van of ervaring hebben in de Derde Wereld, worden hartelijk uitgenodigd om te reageren op dit artikel en om bijdragen te leveren aan volgende artikelen. Mijn adres staat op bladzijde 22 in dit nummer.

Noten

- 1 J. Gay en M. Cole (1967) **The New Mathematics and an Old Culture.** Holt, Rinehart and Winston, New York
- 2 A.G. Howson en B. Wilson (1986) **School mathematics in the 1990s.** Cambridge University Press, Cambridge, U.K.