

Die betekenis van taalonderrig in die Wiskundeklas

J G MAREE
DEPARTEMENT SKOOLVOORLICHTING
FAKULTEIT OPVOEDKUNDE
UNIVERSITEIT VAN PRETORIA

Opsomming

Die beperkte, tegniese taal van Wiskunde is internasionaal redelik gestandaardiseer. Om vergelykings, simbole asook die tegniese taal van Wiskunde te verstaan, is nie werklik 'n probleem nie. Om die fyner nuanses van enige taal te verstaan, is wel 'n probleem. Dit is belangrik dat leerlinge die tegniese taal van Wiskunde behoorlik bemeester indien hulle optimaal wil presteer in die vak. In lyn met die nuwe benadering (probleemsentrering) tot die onderrig en leer van Wiskunde wat tans in die RSA voorrang geniet, word in hierdie artikel gepleit vir 'n skerper fokus op die aanleer van die taal van Wiskunde. Die siening van 'n globale (holistiese) benadering tot die onderrig en leer van Wiskunde (met meer klem op die onderrig van die taal, as "portefeulje"-benadering tot 'n totale/gebalanseerde onderrig in Wiskunde) word ondersteun.

Abstract

The limited, technical language of Mathematics is fairly standardised internationally. It is not difficult to understand equations, symbols and the technical language of mathematics fully. It is, however, a problem to understand the nuances of any language. In order to achieve in Mathematics, students need to master the technical language of Mathematics. In line with the new approach (problem-centred) to the teaching and learning of Mathematics in the RSA, it is contended in this article that more attention should be given to the learning of the language of Mathematics. The view of a global (holistic) approach to the teaching and learning of Mathematics (emphasising the teaching of the language of Mathematics as a "portfolio"-approach to a

total/balanced approach to the teaching and learning of Mathematics) is supported.

INLEIDING

Vra gerus vir die gewone Suid-Afrikaner hoe goed sy Noors is. Die kans is min of meer 99,9% dat die antwoord die volgende sal wees: "Ek ken geen Noors nie". Tog is die kans baie goed dat hy die volgende vraag in Noors sal kan beantwoord: "En mann kjÆpte en traktor for 4875 kr og en moped for 1960 kr. Hva betalte han til sammen?" (Costello, 1991:179). Net so sal die probleem $x^2 - 6x + 8 = 0$ in enige taal gelees (en ook opgelos) kan word. Die (beperkte, tegniese) taal van Wiskunde is intemasionaal redelik gestandaardiseer. Om vergelykings, simbole asook die tegniese taal van Wiskunde te verstaan, is nie werklik 'n probleem nie. **Om egter die fyner nuanses van enige taal te verstaan, is 'n enorme probleem.** Wanneer 'n leerling boonop in 'n Wiskundeklas onderrig in 'n tweede taal ontvang, is dit logies dat hy dit moeiliker gaan vind om te presteer as sy eweknie wat onderrig in sy moedertaal ontvang. Tweedens spreek dit vanself dat 'n leerling wat nie die (beperkte, tegniese) taal van Wiskunde verstaan nie, nie behoorlik in die vak kan presteer nie (hoe los 'n leerling byvoorbeeld die volgende probleem op: Bepaal die wortels van die vergelyking $y^3 - 3y - 2 = 0$ indien hy nie verstaan wat woorde soos byvoorbeeld *wortel* en *vergeljking binne hierdie konteks* beteken nie?). Verder is daar boonop afdoende bewys dat leerlinge beter presteer in Wiskunde wanneer hulle vertroud is met die kulturele agtergrond, omgewing of nuanses van die vrae (vergeljyk byvoorbeeld Sentson (1994:109-114) in hierdie verband).

Die siening word dus in hierdie artikel gehuldig dat tensy daar tydens die onderrig van Wiskunde daadwerklik aandag gegee word aan veral hierdie, maar sekerlik ook ander tersaaklike faktore, kan daar nie realisties gehoop word dat ontoereikende prestasies in Wiskunde by leerlinge enigsins betekenisvol hanteer sal word nie. De Corte (1995:2-3) se siening som hierdie standpunt korrek op: "There is at present substantial research evidence that many students... do not, or at least not sufficiently master the knowledge and skills underlying skilled learning and problem solving."

PROBLEEMSTELLING

Die volgende syfers illustreer eksemplaries die feit dat die gehalte van Wiskunde-onderrig en leer in Suid Afrika onder byvoorbeeld swartes tans veel te wense laat: Van elke 10 000 swart leerlinge wat die skool in Graad Een betree:

- slaag 1 300 standerd 9;
- gaan 270 aan met matriek;
- waarvan slegs 113 slaag;
- 27 matriekulasievystelling verwerf; en
- een matriekulasievystelling in Wiskunde en Natuur- en Skeikunde verwerf (Christie, 1991).

Ter wille van perspektief behoort gesê te word dat hierdie getalle skynbaar verkry is deur die vergelyking van die aantal leerlinge wat die skool in 'n gegewe jaar betree met die aantal matrikulante in dieselfde jaar. Hierdie is, soos Blankley (1994:54) uitwys, 'n baie misleidende skatting. In die afgelope paar jaar was daar 'n skerp toename in die aantal

* Lees: Leerling of student.

swart leerlinge wat tot die primêre skool toegetree het. 'n Beter skatting word dus verkry deur die graadeen-leerlinge in 1980 te vergelyk met die matriekuitslae in 1991. Die verhouding word dan 1:312 oftewel 32 uit elke 10 000. Dit is nog steeds onaanvaarbaar laag, maar 32 keer beter as Christie se skatting. Dit kan onomwonde gestel word dat die probleem van leerlinge wat probleme ervaar met die taal waarin Wiskunde onderrig word eensyds en die taal van Wiskunde andersins, 'n betekenisvolle bydrae tot die omvang van die probleem lewer (Rosnick & Clement, 1980:3-9).

Tydens die toetsing en standaardisering van die Wiskundevraelys (Maree, 1995) het dit onder meer aan die lig gekom dat 'n betekenisvolle persentasie (swart, wit, bruin en Indiër) leerlinge nie eens die betekenis van basiese begrippe (wat meer verband hou met die leer van Wiskunde) soos die volgende verstaan nie: *stelling* (theorem), *modelvoorbeeld* (model examples), *hersien* (revise), *skat* (estimate), *benader* (approximate), 'n *verskeidenheid probleme* (a variety of problems) en *bekende probleme* (familiar problems). Woorde wat meer direk verband hou met probleemoplossing in Wiskunde, soos die volgende: *kwadreeer*, *vergelyking*, *vierkant*, *hoogte*, *swaartelyn* en *halveertyn*, word net so dikwels nie deur leerlinge verstaan nie. Andersins word die konsepte in elk geval so swak bemeester dat leerlinge en studente nie daartoe in staat is om probleme waarin hierdie woorde voorkom te verstaan nie en derhalwe nie tot probleemoplossing kan oorgaan nie.

Stel gerus die volgende "diepsinnige" probleem aan enige klas: "As daar 21 seuns en 16 dogters in 'n klas is, hoe oud is die onderwyser?" Die kans is baie goed dat die meerderheid leerlinge die probleem sal probeer beantwoord en dat die antwoorde merkwaardig dieselfde sal wees. Volmink (1993:32) en Scott-Hodgetts (1988:265-267) se ondersoek het byvoorbeeld aangetoon dat 60% van die ondersoekgroep nie die term *vierkantswortel* verstaan het nie; 68% nie die term *faktor*, 80% nie die term *veelvoud* en 85% nie die term *integer* of *heelgetal* verstaan het nie. Rothman en Cohen (1989:139) beklemtoon in die verband juis die belangrikheid daarvan dat leerlinge byvoorbeeld soveel as moontlik alternatiewe en verwante woorde vir die vier bewerkings moet aanleer.

Polya (1945) en, voortbouend hierop, Schoenfeld (1985), wys daarop dat probleme in Wiskunde eerstens tot roetine-take getransformeer moet word voordat dit opgelos word. Schoenfeld (1985) het die volgende strategie ontwerp om die transformasie te bewerkstellig:

- a. Analiseer die probleem ten einde dit te verstaan.
- b. Ontwerp 'n globale plan van aksie.
- c. Probeer om die probleem in 'n roetine-taak om te sit.
- d. Voer die plan uit.
- e. Verifieer (toets) die oplossing.

Indien 'n leerling nie die taal van Wiskunde verstaan nie, word dit dikwels 'n onbegonne taak om Schoenfeld se vyfpuntplan uit te voer.

DIE WOORDESKAT VAN WISKUNDE

Scott-Hodgetts (1988:267) en Christie (1989:55) wys daarop dat die woordeskat van Wiskunde in drie dele verdeel kan word, te wete:

- Woorde wat eksklusief in Wiskunde gebruik word, soos *trapesium*, *kwadraat* en *raaklyn*.

- Woorde wat deel is van "allegaagse" Afrikaans of Engels én van Wiskunde, maar wat verskillende betekenisse in die verskillende kontekste het; dit sluit in woorde soos *verskil* en *ooreenkomstig*.
- Woorde wat in beide die voornoemde kontekste gebruik word en wat in beide gevalle min of meer dieselfde beteken, soos *vierkant* en *deel*.

Dit is belangrik dat leerlinge hierdie gespesialiseerde woordeskat korrek en behoorlik bemeester, sodra hulle dit vir die eerste keer teëkom. Verder is dit nie vergesog nie om te beweer dat onderwysers* in Wiskunde bydra tot die probleem deurdat hulle woorde in die Wiskundeklas lukraak (Scott-Hodgetts, 1988:266) gebruik.

ENKELE BEGINSELS ONDERLIGGEND AAN DIE ONDERRIG EN LEER VAN WISKUNDE

Die onderwyser is die sleutel tot verandering en vernuwing ten aansien van die leer van Wiskunde. Dit beteken onder meer dat onderwysers nie alleen die vakinhoud moet ken en beheers nie, maar veral ook dat hulle kinders en die wyse waarop hulle Wiskunde leer en verstaan, moet begryp. Onderwysers moet ook die onderliggende sielkundige beginsels ken en kan toepas in die daarstelling van 'n vlak van Wiskunde-onderrig wat aansluiting vind by die kind se vlak van verstandelike ontwikkeling. Dit hou onder meer in dat onderwysers hulle self deeglik op hoogte sal bring met sake soos die volgende:

- ◆ Probleemoplossingstrategieë behoort primêre voorrang te geniet in enige Wiskundeklas.
- ◆ Duidelik omskrewe doelwitte ("goals and objectives") vorm die basis van 'n omvattende, gebalanseerde benadering ten aansien van Wiskundeleer en -onderrig. Dit beteken dat kinders onder meer die volgende sal ontwikkel:
 - 'n vermoë om kwantitatief te dink ten aansien van probleemoplossingsituasies;
 - 'n funksionele kennis van die TAAL en STRUKTUUR van Wiskunde, insluitende die vermoë om te kan skat, benader en die redelikheid van die resultate van probleemoplossing te kan peil;
 - sensitiwiteit vir 'n wye verskeidenheid van kwantitatiewe situasies in die samelewing en die vermoë om Wiskunde in alledaagse situasies toe te pas;
 - 'n intelligente bemeestering van rekenkundige vaardighede en vermoëns. Hiermee word bedoel dat die kind ook insig moet hê in die redes waarom hulle sekere meganiese bewerkings uitvoer;
 - 'n waardering vir die gebruik en belangrikheid van Wiskunde in die moderne samelewing; en
 - 'n gesonde, positiewe houding teenoor leer en ontdekking ten opsigte van Wiskunde. Hierdie beginsels vorm 'n integrale deel van die nuwe benadering tot die onderrig en leer van wiskunde in die RSA.

* Lees: Onderwyser of dosent.

WAT IS DIE NUWE BENADERING TOT DIE ONDERRIG EN LEER VAN WISKUNDE WAT TANS VOORRANG GENIET IN DIE RSA?

Daar word dikwels op onwetenskaplike wyse beweer dat Wiskunde op skool aan die verander is. Dit is natuurlik nie die geval nie. Die *benadering* ten opsigte van die onderrig en leer van Wiskunde op skoolvlak is aan't verander - nie *die Wiskunde self* nie. Hoewel daar dus gepraat word van "Nuwe Wiskunde", word daar verwys na die *probleemgesentreerde benadering ten opsigte van die onderrig en leer van Wiskunde*.

Die vernaamste teorie wat hierdie benadering onderlê, staan bekend as (sosiale) konstruktivisme.

(SOSIALE) KONSTRUKTIWISME

Tans is dit veral die konstruktivistiese benadering (en die werk van persone soos Steffe, Cobb & Von Glasersfeldt, 1988; Ernest, 1989; Jaworski, 1989, en Olivier, 1989, wat die werk van Piaget verder gevoer het) wat baie aandag geniet. Volgens hierdie benadering word *kennis verwerf en kan dit nie gegee of oorgedra word nie*. Met ander woorde, die onderwyser of handboek kan dit nie aan die kind oordra nie - hy skep dit self.

Die fokus verskuif dus

- ♦ van die kind as iemand wat iets *doen*, na die kind as iemand wat *aktief dink*;
- ♦ van Wiskunde, met sy fokus op konsepte en vaardighede, na 'n fokus op konsepte, vaardighede en *prosesse*;
- ♦ van die bemeestering van algoritmiese vaardighede na die ontwikkeling van algoritmiese *denke*;
- ♦ van die toepassing van Wiskunde om probleme op te los na probleemoplossing as 'n ondersoekmetode (Adler, 1992:28).

Hierdie benadering beklemtoon onder meer die belangrikheid van sosiale interaksie, saamwerk in groepe, probleemoplossing, 'n ondersoekende ingesteldheid en leerlingbetrokkenheid in die Wiskundeklaskamer (Volmink, 1993). *Met ander woorde, die ontdekking of skepping van nuwe Wiskunde word nie bloot as 'n logies-deduktiewe aktiwiteit gesien nie - daar kan nie anders as om sprake te wees van besprekings, onderhandelinge van betekenis, kwasi-empiriese kritiek en toetsing, logiese argumentasie en die bied van geleenthede om selfstandig te ontwikkel in die konstruksie van nuwe Wiskunde nie*.

DIE TAAL VAN WISKUNDE

Die hipotese wat hier gestel word, is in ooreenstemming met die sosiaal konstruktivistiese siening (Human, 1989:33), naamlik dat 'n idee of idees (hier: die taal van Wiskunde) "... is not always reconstructed in its taught form by a learner." Soos Olivier (1989:11) dit stel: "The student is therefore not seen as passively receiving knowledge from the environment; it is not possible that knowledge can be transferred ready-made and intact from one person to another. Therefore, although instruction clearly affects what children learn, it does not determine it, because the child is an active participant in the construction of his own knowledge." **Die siening is dus dat die leerling aktief deelneem aan die verwerking van die taal van Wiskunde** - en hierdie beoogde deelname bring juis die belangrikheid van die ontwikkeling van die gesprek- en taalkomponent van Wiskundeleer na vore. Die

debatte oor die vorm wat verbale en geskrewe kommunikasie moet aanneem, watter partye betrokke moet wees en op watter wyse, hoe notasiewyses en terme ingevoer moet word in die leergesprek en hoe terme in elke klaskamer geënkultureer word op grond van klaskamergesprekke, sodat sekere uitdrukkingswyses, terme en/of verduidelikings in die betrokke klaskamer aanvaarbaar raak, dit wil sê, deel van die klaskamerkultuur word, is sekerlik sake van erns vir elkeen betrokke by die leer- en onderrig van Wiskunde.

Joubert, *et al.*, (1990:24-29) se ondersoek na die verband tussen wiskundige leesbekwaamheid en Wiskundeprestasie het onder meer die volgende bevindings gelewer:

- ◆ Wiskundige leesbekwaamheid kan ontwikkel word.
- ◆ Die inskakeling van 'n leesprogram om wiskundige leesbekwaamheid aan te wakker het 'n wins van 14,16% in die daaropvolgende toets gelewer.
- ◆ Die effek van leesonderrig op prestasie in Wiskunde word klaarblyklik medebepaal deur die mate waarin sekere vrae binne 'n vraestel wiskundige leesvermoë van leerlinge vereis. Aangesien Wiskunde-lees en gewone lees aansienlik van mekaar verskil, onder meer in die sin dat Wiskunde-lees baie moeiliker as gewone (links-na-regs metode) lees is (simbole, tekens, sketse, tabelle, grafieke moet gelees word), behoort daar van tyd tot tyd spesiale aandag gegee te word aan potensieële probleme in die leerling se leesmondering, anders gaan hy heel waarskynlik vorentoe probleme in Wiskunde ervaar as gevolg van 'n gebrekkige wiskundige leesvermoë (Joubert, 1985:14-16).

Die siening van Dechant (1973:306-307) verdien in dié verband vermelding. Hy spreek die siening uit dat "Reading in mathematics requires the student to comprehend a new set of symbols. He must react to numerical symbols that synthesize verbal symbols. He must be able to read and compute."

Sharma (1981:61-71) beskryf Wiskunde as 'n *bona fide* tweede taal met sy eie alfabetiese simbole, woordeskat, sintaksis, grammatika en literatuur. Dit kan inderdaad gestel word dat, hoewel probleemoplossing die wiskundige onderwerp is wat mees dikwels met 'n goeie woordeskat, lees- en taalvermoë geassosieer word, alle wiskundige denke en prestasie (selfs die eenvoudigste rekenvaardighede) in werklikheid in 'n groot mate van die toereikende bemeestering hiervan afhanklik is (Kosc, 1981:19-30). Rothman en Cohen (1989:133) vra tereg die vraag: "Yet where in our mathematics curriculum of today is the language of math specifically taught? Few seem to realize that proficiency in math, both for computation and problem solving, means learning its language, which constitutes one complex component of a symbolic-communicative function." Met verwysing na die belang daarvan dat die taal van Wiskunde aangeleer moet word, en die besondere betekenis van 'n goeie wiskundige leesvermoë vir toereikende prestasies in Wiskunde, stel Hugo (1991:36-40) die volgende maatreëls voor ten einde leerlinge se leesvermoë in Wiskunde te verbeter:

- ◆ Leerlinge moet bewus gemaak word van die eiesoortigheid van die wiskundige taal en teks.
- ◆ Leerlinge moet bewus gemaak word van die eiesoortigheid van die leeshandeling in Wiskunde. Dit sluit die volgende leesonderrigstrategieë in:
 - die korrekte lees van simbole in Wiskunde;
 - die vermoë om grafiese materiaal te lees;
 - die vermoë om instruksies te volg;

- die vermoë om relasies raak te sien;
- die aanleer van 'n effektiewe leesspoed (Die korrelasie tussen leesspoed en begrip is dikwels negatief/ laag; met ander woorde, hoe vinniger 'n leerling lees, hoe minder sal hy tot begrip kom. Dit impliseer onder andere dat leerlinge geleer moet word om Wiskunde probleme stadig en noukeurig te lees);
- die vermoë om relevante en irrelevante inligting raak te sien;
- die vermoë om deduktief te lees.

Gesprek is 'n ewe belangrike hulpmiddel tot die aanleer van die taal van Wiskunde.

DIE WAARDE VAN GESPREK IN WISKUNDE

Brissenden (1989:3) wys soos volg op die belangrikheid van gesprek in die onderrig en leer van Wiskunde: "Thus the famous paragraph 243 of the Cockcroft Report *demands* 'discussion between teacher and pupils and between pupils themselves' as an essential feature of mathematics at every level.... because it is a powerful means of communication."

Earp en Tanner (1980:34) sluit hierby aan en verklaar dat "(Pupil achievements) in mathematics is likely to be greatly improved when children speak the related oral language." Ook Skemp (1982: 284-287) beklemtoon die belangrikheid daarvan dat leerlinge tydig en ontydig oor Wiskunde behoort te praat voordat hulle Wiskunde begin lees. Skemp (1982:281-282) wys eweneens daarop dat probleme juis ontstaan as die konsepte wat benoem word nie voldoende ontwikkel is nie en taal dan misverstaan en op verkeerde (sinlose) wyses gebruik word.

Waarom is gesprek, besprekings en kommunikasie van soveel belang in die onderrig en leer van Wiskunde?

Taalvaardigheid

Dit is die taak van die Wiskunde-onderwyser om Wiskundeterminologie in sy besprekings met sy leerlinge in te voer en te kontroleer dat hierdie terminologie korrek gebruik word. Luthuli (1992:27) stel dit soos volg: "It therefore becomes essential that the teacher and the child should discuss the various meanings and interpretations of words and phrases that occur in the mathematics vocabulary, so that each has a common awareness of the meaning being registered in the mind of the child."

Die betekenis van gesprek in die ontwikkeling van insig Brissenden (1989:9-10), in navolging van Skemp, verklaar dat die doel van gesprek in die Wiskunde klas "relasionele insig" (insig in die redes waarom reëls werk) sowel as "logiese insig" (die vermoë om aan ander te verduidelik) is, veel eerder as blote "instrumentele insig" (die gebruik van reëls sonder om te weet waarom hierdie reëls werk).

Gesprek as wyse om te evalueer

Gesprek bied 'n gulde geleentheid aan die Wiskunde-onderwyser om tydens groepsbesprekings op 'n deurlopende en gedetailleerde wyse leerlinge se insig en vordering te evalueer. Boonop maak dit onmiddellike en buigsame terugvoer moontlik. Dit kan gestel word dat diagnostiese bespreking waarskynlik veel beter is as enige ander medium van evaluering in Wiskunde. Net so kan die kwaliteit van leerlinge se gesprekke in Wiskunde geëvalueer word.

Die aard van klasbesprekings

Leerlinge wat die vermoë verwerf om abstrakte wiskundige konsepte te verbaliseer, wat oor die vak (kan) praat en gesels, wat die terminologie van Wiskunde ken en gebruik, sonder vrees of skroom, is waarskynlik beter in staat om in hierdie vak te presteer. Andersyds moet mens in gedagte hou dat leerlinge **uniek** is; dat **elke leerling sy eie, unieke leerstyl ontwikkel**: Wiskundiges is in baie gevalle introvert en praat juis nie so maklik soos wat onderwyskundiges dikwels beweer nie.

Taalverwante probleme

'n Groot aantal begripsprobleme by leerlinge het as oorsprong die neiging by leerkrigte om Wiskundetaal en -simbole te vroeg in te voer en/of dit te onderrig sonder om die konsepte en prosesse wat hierdeur vergestalt en gekommunikeer word, na behore te ontwikkel. Taalverwante probleme sluit daardie wiskundige foute in wat begaan word as gevolg daarvan dat taalsimbole nie korrek in terme van wiskundige simbole "vertaal" is nie (Nicholson, 1990:71). Dit sluit 'n probleem soos die volgende in:

- ◆ Vertaal 'n verbale probleem op so 'n wyse dat die betekenis van die probleem verander. Die som van twee opeenvolgende getalle word byvoorbeeld soos volg uitgedruk:

$$(x + y) \text{ in plaas van } x + (x + 1).$$

'n Strategie waarmee daar moontlik 'n verdere bydrae gelewer kan word tot die bereiking van hierdie ideaal, en waarop dit wat reeds in hierdie artikel aanbeveel is in terme van die identifisering en hantering van taalverwante onderrig- en leerprobleme in Wiskunde ook praktiese neerslag kan vind (ook ter wille van pro-aktiewe optrede), behels die aanlê en byhou van 'n stelsel van Wiskundelêers; so vroeg as moontlik in 'n Wiskundeleerling se wiskundige loopbaan (Maree, 1992:133-141).

Dit word aanbeveel dat elke leerling, vanaf so vroeg as moontlik, die volgende lêerstelsel (so volledig moontlik) sal byhou, uitbou en deurgaans behou:

- Lêer van Wiskundesimbole*.
- Hierdie lêer kan simbole en verklarings van hulle betekenis insluit.
- Lêer met Wiskundeterme.

Leerlinge behoort eweneens 'n lys van alle terme wat in Wiskunde kan voorkom by te hou - en die korrekte betekenis van hierdie simbole aan te dui. Leerlinge behoort veral seker te maak dat hulle hierdie terme verstaan.

* Ongeag die individuele leerling se taalvoorkeur is dit, veral met die oog op verdere studie, belangrik dat leerlinge soveel wiskundige simbole as moontlik ook in Engels moet kan verklaar.

FOKUS OP DIE AKTIEWE ONDERRIG VAN DIE TAAL VAN WISKUNDE

Samevattend word dit beklemtoon dat daar in die onderrig van Wiskunde veel meer gekonsentreer behoort te word op die onderrig van die taal van Wiskunde as wat tans die geval is. Afgesien van dit wat reeds in hierdie artikel gesê is (insluitende die belang van besprekings in die Wiskundeklas, geleentheid vir spontane verbalisering in die Wiskundeklas, geleentheid om hardop te dink (Costello, 1991:172), die aanleë en byhou van 'n lêerstelsel en koöperatiewe werk (waar leerlinge die geleentheid gebied word om Wiskunde te kan kommunikeer)), behoort onderwysers en dosente die taal van Wiskunde aktief te onderrig. Dit sluit byvoorbeeld die gebruik van die hulpmiddele wat tot die beskikking van elke onderwyser is (maar, teleurstellend genoeg, selde benut word) soos gestandaardiseerde opvoedkundige evalueringstoetse (byvoorbeeld Diagnostiese Toetse in Wiskundige Taal vir Standerds 6 tot 8 asook Diagnostiese Toetse in Basiese Algebraïese Begrippe, Beginsels en Vaardighede vir standerds 7 tot 10) in. Hierdie toetse is op 'n leerplan gebaseer en word beskikbaar gestel aan persone wat in onderwysverband werk - nie slegs aan sielkundiges nie.

Na elke toets of eksamen kan onderwysers leerlinge byvoorbeeld ook van die volgende tipe vraelyste voorsien:

ANTWOORD DEUR DIE VOLGENDE SKAAL TE GEBRUIK:

- N: Byna nooit (0-15% van die tyd)
 S: Soms (16-35% van die tyd)
 D: Dikwels (36-65% van die tyd)
 G: Gewoonlik (66-85% van die tyd)
 A: Byna altyd (86-100% van die tyd)

Ek het punte verloor of nie goed gedoen nie omdat ek -

TAALPROBLEME

1. Nie die probleem deeglik gelees het nie
2. Sekere woorde nie mooi verstaan het nie ...

Hiermee bedoel ek woorde soos die volgende:

.....

3. Nie die woorde in simbole kon "vertaal" nie ...
4. Die verkeerde simbool aan 'n gegewe feit of brokkie informasie toegeken het ...

5. Te stadig lees ...
6. Sukkel om te konsentreer wanneer die probleem te lank raak ...
7. Die verkeerde afleidings gemaak het uit die probleem ...

Dit is relatief eenvoudig om self vraelyste van hierdie aard te ontwerp en te gebruik.

Opsommend beteken die strategie wat hier bepleit word om taalprobleme in Wiskunde te hanteer dat onderwysers die taal van Wiskunde veel meer doelgerig sal onderrig as wat tans die geval is. Om *ad infinitum* voorbeelde te verduidelik sonder om daadwerklik aandag te gee aan die taal van Wiskunde, beteken dat daar nie volledig aandag gegee word aan al die relevante en tersaaklike aspekte van die vak nie. Met so 'n benadering kan daar nie realisties gehoop word op optimale prestasies in Wiskunde nie.

SAMEVATTEND

'n Groot aantal begripsprobleme by leerlinge het juis as oorsprong die neiging by leerkragte om Wiskundetaal en -simbole te vroeg in te voer en/of dit te onderrig sonder om die konsepte en prosesse wat hierdeur vergestalt en gekommunikeer word, na behore te ontwikkel.

Die siening van 'n globale (holistiese) perspektief en 'n "portefeulje"-benadering tot "totale/gebalanseerde" onderrig in Wiskunde, wat in kontemporêre literatuur na vore begin tree, word in hierdie artikel ondersteun. Die aanleer van die taal van Wiskunde behoort spesifieke aandag te geniet tydens die onderrig van die vak.

BIBLIOGRAFIE

- Adler, J. (1992). What is new and different in the draft core syllabus for mathematics: std 2 - 4? *Pythagoras*, 28:26-32.
- Blankley, W. (1994). The abyss in African School Education in South Africa. *South African Journal of Science*, 90:54.
- Brissenden, T. (1989). *Talking About Mathematics*. Oxford: Basil Blackwell Ltd.
- Christie, C. (1989). *Mathematics as she is spoke in South-Africa*. Referaat gelewer by die Dertiende Nasionale Konvensie vir Wiskunde-, Natuur- en Skeikunde- en Biologie- onderwys. Pretoria.
- Christie, C. (1991). *What ought pre-service teachers to learn in the mathematics classroom at a College of Education? Paper presented at a Convention of Mathematics Educators*. University of the Witwatersrand.
- Costello, J. (1991). *Teaching and learning mathematics 11-16*. Londen: Routledge.
- Dechant, E. (1973). *Reading instruction through content teaching*. Columbus: C. E. Merrill Publishing Co.
- De Corte, E. (1995). *Introducing schools to new perspectives on learning and teaching*. B. F. Nel-gedenklesing. Pretoria: Universiteit van Pretoria.
- Earp, N.W. & Tanner, F.W. (1980). Mathematics and language. *Arithmetic Teacher*, 28:34.
- Ernest, P. (Ed). (1989). *Mathematics teaching: the state of the art*. Londen: Falmer Press.
- Hugo, A.J.W. (1991). Help jou leerlinge om hulle Wiskundeteks te lees. *Pythagoras*, 27:36-40.
- Human, P. (1989). An alternative approach for initiation to manipulative algebra. *Pythagoras*, 20:32-36.
- Jaworski, B. (1989). Is versus seeing as. In: Pimm, D. (ed). *Mathematics, teachers and children*. Londen: Open University with Hodder and Stoughton.
- Joubert, G.J. (1985). Hoe groot is die Wiskunde-leesprobleem? *Die Unie*, 82/1, Julie 1985.
- Joubert, G.J., Smith, J.C., Human, P.G., & De Villiers, M.D. (1990). Wiskundige leesbekwaamheid. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde*, 10/1:24-30.
- Kosc, L. (1981). Neuropsychological implications of diagnosis and treatment of mathematical learning disabilities. *Topics in Learning & Learning Disabilities*, 1/3:19-30.
- Luthuli, D. (1992). Language and the teaching of Euclidean geometry 'riders'. *Pythagoras*, 30:27-32.
- Maree, J.G. (1992). *Die ontwerp van 'n model vir die identifisering en hantering van ontoereikende prestasies in Wiskunde*. Ph.D.-proefskrif. Pretoria: Universiteit van Pretoria. (Ongepubliseerd).
- Maree, J.G. (1995). *Wiskundevrælys*. Pretoria: RGN.
- Nicholson, A.R. (1990). Mathematics and language. In: Wessels D.C.J. (Samesteller). *Die rol van taal in die onderrig en leer van Wiskunde*. Pretoria: Universiteit van Suid-Afrika.
- Olivier, A. (1989). Handling pupils' misconceptions. *Pythagoras*, 21:10-18.
- Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

- Rosnick, P. & Clement, J. (1980). Learning without understanding: the effect of tutoring strategies on algebra misconceptions. *Journal of Mathematical Behaviour*, 3:3-27.
- Rothman, R. & Cohen, J. (1989). The Language of Math Needs to be Taught. *Academic Therapy*, 25:133-142.
- Schoenfeld, A.H. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic Press.
- Scott-Hodgetts, R. (1988). Why should teachers be interested in research in mathematics education? In: Pimm, D. (Ed): *Mathematics, Teachers and Children*. Londen: The Open University.
- Sentson, C. (1994). The effect of language of presentation on pupils' performance in a Mathematics test. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde*, 14/3:109-114.
- Sharma, M.C. (1981). Using word problems to aid language and reading comprehension. *Topics in Learning & Learning Disabilities*, 1/3:61-71.
- Skemp, R.R. (1982). Communicating Mathematics: Surface structures and deep structures. *Visible language*, XVI/3:281-287.
- Steffe, L.P., Cobb, P. & Von Glasersfeldt, E. (1988). *Construction of arithmetical meanings & strategies*. New York: Springer-Verlag.
- Volmink, J.D. (1993). A different mathematics education for a different South Africa. *Pythagoras*, 31:32-37.