

Voorwoord

Die uitdaging van ontoereikende wiskundeprestasie: Fokus op probleemoplossing

JG MAREE

Daar heers wye kommer oor ontoereikende prestasie in wiskunde. Hoewel hierdie probleem ook in ander dele van die wêreld voorkom, spreek Suid-Afrikaanse kenners al vir jare hul besorgdheid uit oor veral Graad 12-leerders se ontoereikende prestasie in wiskunde en die impak hiervan op tersiêre studie sowel as die nasionale ekonomie. Tewens, oor die afgelope jaar wil dit voorkom of hierdie toestand vererger het – universiteitsdosente meld dat eerstejaars se punte swakker is as in die verlede. Kommer word ook uitgespreek dat leerders vanjaar minder as in vorige jare blyke gee van insig in basiese wiskundevaardighede. Verder is hulle nie in staat om basiese probleemoplossingsvaardighede toe te pas en aan te hou probeer om moeilike wiskundeprobleme op te los en nie voortydig moed op te gee en na hulp te soek nie. Tensy daar genoeg beroepslui soos ingenieurs, rekenmeesters en wiskundeonderwysers opgelei word, kan die Suid-Afrikaanse ekonomie eenvoudig nie vinnig genoeg groei nie. Dit verg nie veel insig om die volgende afleiding te maak nie: Om in wiskunde te presteer beteken nie net oorlewing vir individuele leerlinge nie, maar ook vir enige ontwikkelende land. Wiskunde is immers by verre die belangrikste vak vir toelating tot gesogte studierigtings.

Ten spyte van die invoer van Uitkomsgerigte Onderwys (UGO), asook ander pogings om transformasie van die onderwys in Suid-Afrika te bewerkstellig, is die wiskundeslaagsyfer beide op skool en op universiteit steeds onaanvaarbaar laag. Hierbenewens het heeltemal te veel leerders verlede jaar vir wiskunde ingeskryf, met die gevolg dat die druipeyfer vir wiskunde heelwat hoër was as wat dit moes wees. Die wyd gerapporteerde agteruitgang in leerders se basiese syfervaardighede manifesteer reeds op primêre skoolvlak en dit is dalk nie vergesog om te beweer dat onderprestasie in wiskunde in die land 'n nasionale ramp is nie. Die situasie is veral kommerwekkend in township- en plattelandse skole, en eskalerende besware oor die toepaslikheid al dan nie van UGO het vanjaar 'n hoogtepunt bereik toe ingrypende veranderinge in die toepassing van UGO aangekondig is. Die aksent verskuif in 'n bepaalde mate na die herbeklemtone van basiese vaardighede. In 'n Suid-Afrikaanse samelewing waar die werkloosheidsyfer buitengewoon hoog is, is hierdie stappe te verwelkom.

Die *SA Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* se besluit om die vierde uitgawe (Desember 2009) te wy aan 'n spesiale uitgawe oor *Ontoereikende wiskundeprestasie: Uitdagings en probleemoplossing* word allerweë verwelkom. In hierdie uitgawe sal die belangstellende leser bydraes vind waarin moontlike oplossings gebied word vir die uitdaging van ontoereikende wiskundeprestasie (wat gewoonlik gevolg word deur nie-toelating tot gesogte studieverde, ingeperkte werksgeleenthede en beperkte nasionale groei), eerder as bydraes wat bloot weer die “krisis in Wiskundeonderwys” uitstippel.

Die leser sal, soos wat gewoonlik die geval is met hierdie tipe uitgawe, 'n fassinerende versameling nasionale, transdissiplinêre en interdissiplinêre bydraes aantref. Afsonderlik beskou, verteenwoordig hierdie bydraes die vrug van jare se harde werk en toewyding. Gesamentlik verskaf hulle 'n indrukwekkende versameling idiosinkratiese perspektiewe op belangrike aspekte van wiskundeonderrig: idiosinkraties omdat ons maar te goed weet dat hierdie bydraes voortspruit uit

die outeurs se eie perspektiewe wat vanselfsprekend beperk is ten opsigte van plek, ruimte en tyd. Ons medewerkers het hul bydraes vernuftig en sensitief geskryf en hul navorsing hoofsaaklik in die kwalitatiewe navorsingstradisie begrond. Deur hul onderskeie insigte word die wiskundevraagstuk kollektief soveel beter belig.

Die bydraers het dit op meesterlike wyse reggekry om nie slegs gapings of “stiltes” in die bestaande literatuur te identifiseer nie, maar – selfs belangriker – om ook hierdie gapings of “stiltes” te hanteer. Aangesien die SATNWT daarop aanspraak maak dat dit ’n uitlaatklep vir kritiese ondersoek en vraagstelling is, ondersteun ons die kritiese stemme wat in hierdie uitgawe opgaan en heersende debatte oor belangrike aspekte stimuleer. Daar bestaan immers geen voor die hand liggende “antwoorde” op die vrae wat in hierdie uitgawe beantwoord word nie en lesers word deurgaans versoek om self te besluit oor die meriete van die bydraes en die onderskeie argumente.

Ons medewerkers is verbonde aan verskillende opvoedkundige instellings dwarsoor Suid-Afrika en ons outeurskap is divers ten opsigte van geslag, ouderdom, instelling (en vlak van instelling).

Wat kan die leser in hierdie uitgawe verwag?

In die eerste bydrae, getiteld **Die uitdaging van ontoereikende wiskundeprestasie: Fokus op ’n metabenadering**, bespreek Kobus Maree eerstens enkele redes vir die besorgdheid oor veral Graad 12-leerders se ontoereikende prestasie in wiskunde en die impak hiervan op tersiêre studie sowel as die nasionale ekonomie. Eerder as om nogeens slegs op “probleemareas” of geïsoleerde fasette van die uitdaging te konsentreer, fokus ek op ’n metabenadering. Die uitdagings en faktore wat op die makro-, meso-, asook mikrovlak manifesteer, word onder die loep geneem. Ek reken dat baie gedoen kan word om die situasie ten minste betekenisvol te verbeter. My betoog sentreer daarom in die eerste plek om die rol wat die staat behoort te speel, insluitend die verskaffing van infrastruktuur en die opheffing van armoedige gemeenskappe ten einde die nodige omstandighede te skep waarbinne leerders kan presteer. Op die mesovlak verdien die opleiding van onderwysers aandag. Op die mikrovlak word gewys op die belangrikheid daarvan om ouers by die leerbeure in wiskunde te betrek, om ouers toe te rus om hul kinders te kan begelei en op die belangrikheid daarvan om in wiskunde klaskamers ’n klimaat te skep wat optimale leer moontlik maak.

In die tweede artikel, **Is studente wat in ’n uitkomsgerigte onderrig-benadering opgelei is, gereed vir universiteitswiskunde?**, verwys Johann Engelbrecht, Ansie Harding en Patrick Phiri na die verskynsel dat Uitkomsgerigte Onderrig (UGO) ’n groei- en hersieningsfase beleef het en vir die afsienbare toekoms hier is om te bly. Die outeurs meld dat die 2009-inname van studente op universiteit, as synde die eerste matrikulante wat slegs binne die nuwe bedeling onderrig ontvang het, se Graad 12-uitslae deur onnatuurlik hoë punte in wiskunde gekenmerk is. Hulle probeer antwoorde verskaf op die vraag oor hoe die 2009-inname van studente in wiskunde op universiteit vaar wat prestasie, algemene vaardighede, wiskundige vaardighede en inhoudverwante vaardighede betref. Hierdie artikel is ’n moet vir elke persoon wat by wiskundeonderrig en -leer op tersiêre maar ook skoolvlak betrokke is.

Piet Human bespreek in ons derde bydrae, **Leer deur probleemoplossing in wiskunde-onderwys**, drie onderskeibare vorme van wiskundeonderwys. Hy wys daarop dat probleemgesentreerde wiskundeonderwys in samehang met sosiaal-interaktiewe klaskamerpraktyke (die sogenaamde vernuwingsagenda (reform agenda)) na vore getree het as ’n alternatief vir proseduregerigte onderrig deur mededeling, demonstrasie en inoefening. Hierdie vernuwings-

agenda word in die nasionale kurrikulumdokumente vir wiskunde van baie lande gespesifiseer. Suksesvolle implementering van hierdie agenda is egter sterk afhanklik van doeltreffende indiensopleiding en professionele ondersteuning van leerkragte.

Dirk Wessels wys in ons vierde bydrae, **Die moontlikhede van 'n modelleringsperspektief vir skoolwiskunde**, daarop dat resultate van internasionale ondersoeke na die stand van probleemoplossing en die toepassing van probleemoplossingstrategieë in skoolwiskunde telkens bevestig dat Suid-Afrika ver agter die meeste ander lande is. Uitkomsgerigte Onderrig, wat ietwat meer as 'n dekade gelede in Suid-Afrika ingevoer is, laat deelnemers beter voel oor wiskunde, maar verbeter nie noodwendig wiskundeprestasie nie. Modellering in die wiskundeklaskamer blyk 'n belangrike middel te wees om die leer van wiskunde meer effektief te maak en behoort 'n kans gegun te word in opleiding en indiensopleiding van wiskundeonderwysers, sodat die leerders die volle voordeel daarvan kan beleef. Hierdie strategie mag dalk help om ons leerders se wiskundeprestasies op 'n stewiger grondslag te plaas en ons land so meer mededingend te maak.

Annemarie Hattingh wend in ons vyfde artikel, **Meester-wiskundeonderwysers as mentors in ondervoorsiene skole**, 'n poging aan om insig te fasiliteer rakende 'n mentorskapinisiatief wat geïmplementeer is om onderwysers in hul eie wiskundeklaskamers en komplekse sosiale skoolkontekste te ondersteun en professioneel te ontwikkel. Sy gee die impak van die vierjaarlanse Onderwysermentorskapprogram (OMP) bondig weer en sluit af met 'n teoretiese raamwerk vir realistiese professionele ontwikkeling aan die hand van die konsep "Sone vir Proksimale Ontwikkeling".

In die sesde bydrae, getiteld **Wiskundige modellering: vanaf skool na universiteit**, wys Ansie Harding ook daarop dat die Uitkomsgerigte Onderwysstelsel (UGO) deur kontroversie gekenmerk word en dat die 2008-matriekuitslae in wiskunde nie daartoe bygedra het om kritici te stil nie. Die studie waaroor sy rapporteer, stel ondersoek in na hoe die 2009-inname van studente in 'n modelleringskursus op universiteitsvlak vaar. (Daar is voorheen bevind dat studente wat gedeeltelike blootstelling aan UGO gehad het, slegter as voorgangers in die kategorieë modellering- en verhoudingsprobleme vaar.) Aspekte soos studenteprestasie in die kursus, probleme wat ondervind is, die effek van regstellende intervensie op prestasie en of die UGO-stelsel se studente voldoende vir modellering op universiteitsvlak voorberei is, word aangespreek.

In ons voorlaaste artikel, **Projekte om wiskundeprestasie aan 'n tegniese universiteit te verbeter**, bevestig Ina Louw dat dosente aan tersiêre instansies 'n geruime tyd reeds kommer oor die gehalte van wiskundestudente uitspreek. Om die blaam voor die deur van sekondêre skole te lê, is nie nuttig nie – deurvoersyfers is immers van kardinale belang vir staatsubsidie. Dis egter om hierdie rede dat tersiêre instansies voortdurend aksies en intervensies moet onderneem om studente se wiskundeprestasie te verbeter. Ina rapporteer die uitslae van twee sodanige studies wat nuwe probleme aan die lig gebring het en bevestig dat hernieude pogings aangewend sal moet word om wiskundeprestasie te verseker.

Marthie van der Walt rapporteer in ons slotbydrae, **Studie-oriëntasie en basiese woordeskat in wiskunde in die laerskool**, oor 'n projek waarby drie gestandaardiseerde vraelyste, te wete die Studie-oriëntasievraelys in Wiskunde (Primêr) (SOW(P)), die Wiskunde-Woordeskat (Primêr) (WW(P)) en die Basiese Wiskunde (Primêr) (BW(P)), ingeskakel is om ondersoek in te stel na die mate waartoe prestasie in studie-oriëntasie (SOW(P)) én kennis van die basiese woordeskat in Wiskunde (WW(P)) van graad 4- tot 7-leerders hul prestasie in Wiskunde (BW(P)) voorspel. Resultate dui daarop dat leerders se prestasie in wiskunde in die praktyk voorspel/verklar kan word op grond van hul prestasie in kennis van basiese woordeskat, wiskunde-angs, studiehouding en studiegewoontes in wiskunde. Wanneer onderwysers leerders se ontoereikende studie-oriëntasie

en kennis van woordeskat in wiskunde in die vroeë skooljare kan identifiseer, is dit moontlik dat hulle voorkomend kan onderrig en/of remedieer ten einde laerskoolleerders se prestasie in wiskunde te verbeter.

In ons standpuntbydrae, **Suid-Afrika se wiskunde-krisis: Innoverende oplossing nou nodig**, wys die bekroonde joernalis Alet Rademeyer (*Beeld*), onder meer daarop dat dit nie wenslik is om net op enkele oplossings vir die probleme te fokus nie. Trouens, 'n kombinasie van strategieë wat wissel van meer intensiewe opleiding vir spesifiek wiskundeonderwysers en die onderrig van wiskunde in leerlinge se moedertaal totdat hulle ingewikkelde konsepte onder die knie het, tot beter benutting van tyd in die klaskamer, beter vergoeding van wiskundeonderwysers (dis immers 'n skaars vaardigheid), en die inspan van moderne tegnologie behoort onder meer oorweeg te word. Alet benadruk dit dat onderwysamptenare meer verbeelding aan die dag behoort te lê wanneer hulle na oplossings soek. Sy wys ten slotte daarop dat, ongeag watter maatreëls ook al in werking gestel word om wiskundeonderrig te verbeter, onderwyseropleiding sentraal tot die toekoms bly. Sy sluit af deur daarop te wys dat Suid-Afrika nie meer tyd oor het om te wonder hóé die onderwyskrisis, en in die besonder swak wiskundeprestasie, aangespreek gaan word nie. Die land soek oplossings – en soek dit vinnig.

Ten slotte: Aangesien ons terdeë daarvan bewus is dat die keuring van artikels 'n onbaatsugtige taak is wat onderneem word deur diegene wat die belange van kollegas, die tydskrif, asook die akademiese gemeenskap oor die algemeen op die hart dra, bedank ons graag elkeen wat artikels vir hierdie uitgawe help keur het. U ondersteuning word hoog op prys gestel.