

Meester-wiskundeonderwysers as mentors in ondervoorsiene en benadeelde skole

Master mathematics teachers as mentors for underperforming and disadvantaged schools

ANNEMARIE HATTINGH

Sentrum vir Wetenskap, Wiskunde en Tegnologie Onderwys

Universiteit van Pretoria

Annemarie.Hattingh@up.ac.za



Annemarie Hattingh

ANNEMARIE HATTINGH is die Direkteur vir die Sentrum vir Wetenskap, Wiskunde en Tegnologie Onderwys by die Universiteit van Pretoria. Tans is sy die wetenskap navorsingsleier wat ondersoek instel na die implementering van wetenskap in die nuwe Nasionale Kurrikulum vir Graad10-12. Vir die afgelope 10 jaar is sy die suidelike halfgrond se projekleier vir 'n Afrika-Noorweegse doktorsale program genaamd "Productive Learning Cultures". Haar jongste publikasie is "The Brave New World of Education: Creating a Unique Professionalism" (Slabbert J.A., De Kock, D.M., & Hattingh, A., reds. JUTA, 2009).

ANNEMARIE HATTINGH is the Director of the Joint Centre for Science, Mathematics, and Technology Education at the University of Pretoria. She is currently the research leader for the investigation of the implementation of Science in the new National Curriculum for Grades 10-12. For the past 10 years, she has been the Southern Hemisphere project leader for an African-Norwegian doctoral programme entitled "Productive Learning Cultures". Her latest publication is "The Brave New World of Education: Creating a Unique Professionalism" (Slabbert J.A., De Kock, D.M., & Hattingh, A. eds JUTA, 2009).

ABSTRACT

Master mathematics teachers as mentors for underperforming and disadvantaged schools

*The work of teachers has a significant role both with regard to learners' achievement and their opportunities in life. In the context of a developing country, particularly with respect to township and rural schools, it is a common occurrence that many practising teachers are un- or under qualified for the teaching of mathematics. What kind of professional development would be effective for upgrading the content knowledge and professional competence of such teachers? It is the aim of this article to give an overview of a professional development approach, called mentorship by master mathematics teachers, which had a positive effect both on teacher learning and their learners' performance. Where mentorship usually focuses on the induction of beginning or student teachers, the **Teacher Mentorship Programme (TMP)** in this case, had as its target experienced teachers who had been teaching mathematics for years in township schools, but without the appropriate qualifications. The mentee teachers had never previously, due to no fault of their own, been exposed to excellent teaching practices as learners, student or practising teachers. The TMP was an initiative of a university's Faculty of Engineering, that collaborated with private engineering companies and the Department of Education with the aim of preparing more and better equipped*

Grade 12 leavers who enrol for studies in engineering and technology related fields. The intended outcomes of the TMP were:

- To improve teachers' content knowledge, pedagogical competence and attitude towards mathematics and science.
- To broaden teachers' knowledge of careers related to the mathematics, science and technology fields.
- To improve learners' attitudes towards mathematics, science and related careers.
- To increase the number of learners who enrol for mathematics on the higher grade which is the equivalent of "core" mathematics in the new National Curriculum Statement.

Why a mentorship programme? A common theme occurring continuously in professional development research is that ad hoc workshops do not seem to have the sustained impact required for significant teacher change and the improvement required to enhance learners' performance. A pure workshop approach also lacks in-context follow up support and reflection on newly acquired innovations. The body of research recommends that in-service programmes need to be school-based, they need to address the learning needs as identified by teachers themselves, and, lastly, they need consistently to be subject focused. Through the latter approach, teachers are not merely cast into the role of a technical-rationalist to receive knowledge, but instead, they are perceived as knowledge producers through joint reflection with expert mentors. The article further describes the requirements and some characteristics of master mentors that were appointed in the crucial role of change facilitators.

The impact of the four year programme (2003-2006) is briefly provided through statistical lenses, while the qualitative themes that emerged as the biggest learning and developmental needs as reported by teachers themselves are narrated. Teachers mostly needed support with subject conceptualisation, pedagogic content knowledge (how to teach challenging concepts) and portfolio assessment. A detailed account of results can be found in Fricke (2008). In conclusion, the article offers a possible theoretical framework for designing and negotiating an individualised professional development plan. The suggested theoretical frame departs from the Zone of Feasible Development (ZFD), analogous to Vygotsky's ZFD which describes the "distance" between actual performance on the one hand and the idealised performance an individual can achieve under the guidance of an expert on the other.

KEY WORDS: mentoring, professional development, master mathematics teachers, differentiated framework

TREFWOORDE: mentorskap, professionele ontwikkeling, meester-wiskunde onderwysers, gedifferensieerde raamwerk

OPSOMMING

Hierdie artikel het ten doel om oorsigtelik 'n insae te bied in 'n *mentorskapinisiatief* wat geïmplementeer is om onderwysers in hul eie wiskunde klaskamers en komplekse sosiale skoolkontekste te *ondersteun* en *professioneel te ontwikkel*. In die geval van die **Onderwyser-mentorskapsprogram (OMP)** is wiskundeonderwysers gemonitor wat jare se ervaring het, maar wat self óf nie oor voldoende kwalifikasies beskik nie, óf, wat nie deur hulle eie toedoen nie, nooit blootgestel was aan uitnemende wiskunde onderrigpraktyke nie. Die impak van die vierjaar lange program word bondig statisties weergegee, terwyl die kwalitatiewe temas wat onderwysers self versoek het, soos vakkonseptuele- en assesseringsondersteuning verhelder word. Laastens word

'n teoretiese raamwerk vir realistiese professionele ontwikkeling aan die hand van die konsep “Sone vir Proksimale Ontwikkeling” verken.

INLEIDING: DIE ONDERWYSERBEVOEGDHEIDSDILEMMA

Dis waarskynlik nie vergesog om te beweer dat prestasie in wiskunde in ons land op sekondêre en tersiêre vlak 'n nasionale ramp is nie (Maree, 2008; Mkhabela, 2004). Alhoewel wiskunde tans tot en met Graad 12 'n verpligte vak is en daar nie meer in die nuwe Nasionale Kurrikulumverklaring (NKV) tussen hoër- en standaardgraad gedifferensieer word nie, moet gemeld word dat die vak steeds op twee vlakke van kognitiewe kompleksiteit manifesteer, naamlik wiskundige geletertheid en “gewone”, of kernwiskunde. Dis die “gewone” wiskunde wat leerders vir tersiêre studies in byvoorbeeld ingenieurswese voorberei en die aantal leerders wat hierdie wiskundebaan kies, is steeds ontoereikend om die “ramp” ten opsigte van toekomstige innovering en welvaartskepping aan te spreek. Die vorige Minister van Wetenskap en Tegnologie, Mosibudi Mangena (2004), spreek sy kommer uit oor die feit dat in 'n land waar 79% van die bevolking swart is, slegs ongeveer 13% van die jeug (ouderdom 18-23 jaar) tot hul matriekjaar wiskunde en wetenskap neem. Die volgende statistiek word vermeld, naamlik dat:

- uit 14 000 ingenieurs slegs 2.6% swart is;
- uit 33 000 mediese dokters slegs 7.5% swart is; en
- uit 4000 tandartse slegs 1.6% swart is.

Ten spyte van die ingrypende transformasie in die onderwys in postapartheid Suid-Afrika is die resultate met betrekking tot die kwantiteit en kwaliteit van prestasie in wiskunde en wetenskap waarop gehoop is, nog geensins bereik nie. Die situasie is ten opsigte van ondervoorsiene “township”- en plattelandse skole selfs meer kommerwekkend.

'n Suksesvolle, gesofistikeerde onderwyspraktik is direk afhanklik van die vakkennis, pedagogiese kundigheid, professionaliteit, ideale en drome van die onderwyserskorps. Effektiewe onderwysers is sekerlik een van die kernboustene van 'n effektiewe skool- en onderwysstelsel (Campbell, Kyriakides, Muijs & Robinson, 2004:12). Cochran-Smith (2004) gee 'n treffende rasionaal vir die identifisering van die onderwyser as die ontledingseenheid in onderwys-effektiwiteitstudies:

Over the past several years, a new concensus has emerged that *teacher quality* is one of the most, if not the most, significant factor in students' achievement and in their life chances (eie beklemtoning).

Die literatuur bevestig met veranderlikes wat konstant gehou is (geslag, intelligensiekwasiënt, spesiale behoeftes en sosiale status) dat leerders wat deur die mees effektiewe onderwyser in die skool onderrig is, in die jaareindeksamen 20% beter presteer het as hul eweknieë wat deur 'n oneffektiewe onderwyser onderrig is (Tucker & Stronge, 2001). 'n Intellektuele vraagstuk waaroor teoreties en pragmaties in diepte gereflekteer kan word, is hoe onderwyseruitnemendheid gekultiveer en volhoubaar gemaak kan word, veral binne die konteks van 'n ontwikkelende land, waar die leerkultuur broos is en waar sosiale omstandighede dikwels verswarend op skolastiese prestasie inwerk.

Die doel van hierdie artikel is om oorsigtelik insae te bied in 'n *mentorskapinisiatief* wat geïmplementeer is om onderwysers in hul wiskunde-klaskamers en komplekse sosiale skoolkontekste te *ondersteun* en *professioneel te ontwikkel*. Die beginsels en kernwaardes van die mentorskapprogram wat hier bespreek word, is ook in 2007 deur SABC 2 se “Learning Channel”

gebeeldsend as een van verskeie moontlike oplossings vir die oorweldigende tekort aan gekwalifiseerde wiskundeonderwysers in alle, maar *veral* in sogenaamde voorheen benadeelde skole in “townships” en op die platteland.

PROFESSIONELE ONTWIKKELING EN DIE ROL VAN MENTORSKAP

Professionele ontwikkeling

Professionele ontwikkeling, ook in die Suid-Afrikaanse literatuur bekend as indiensopleiding, behels die groei, verbetering en opgradering van verskeie aspekte van onderwyserbevoegdheid en professionele etiek, soos byvoorbeeld vakkennis, nuwe onderrig- en assesseringstrategieë, self-refleksie, aksienavorsing, die formulering van ’n persoonlike praktykteorie en bedryfsfilosofie, om enkele fokusareas uit te lig. Professionele ontwikkeling word tans via verskillende kanale en rolspelers op verskeie vlakke van verfyning vir praktiserende onderwysers aangebied. So byvoorbeeld bied tersiêre instellings nagraadse kwalifikasies en opgraderingskwalifikasies aan, byvoorbeeld ’n gevorderde sertifikaat in onderwyskursusse, asook verskeie gemeenskapsprojekte en indiensleergeleenthede in fakulteite van onderwys en ingenieurswese, ter ondersteuning van wiskunde- en wetenskaponderwysers. Die ander hoofrolspeler in indiensopleiding is die onderwysdepartement, wat deur distrikstrukture opleidingswerkswinkels aanbied en kurrikulumadviseurs in skole ontplooi om die taak daar te verrig. Verskeie nie-regeringsorganisasies is ook in die indiensopleidingslandskap aktief betrokke. Sommige skole het egter onlangs self hul indiensopleiding onder leiding van departementshoofde in hul onderskeie vakgebiede geïnisieer.

Die effek van verskillende tipes professionele ontwikkelingsbenaderings is nagevors en die aanbevelings wat herhaaldelik na vore kom, is dat effektiewe programme wat ’n impak het, skoolgebaseerd is, die spesifieke ontwikkelingsbehoefes van individuele onderwysers aanspreek en kontinu vakspesifiek gerig is (Duncombe & Armour, 2004; Rogan, 2006). Die lae impak van ad hoc werkswinkels en opleidingsessies word toegeskryf aan die feit dat dit nie binne die konteks van die skool- en klaskamerrealiteit aangebied word nie, dat opvolgondersteuning en refleksie selde geskied en dat onderwysers in die rol van kennisontvangers en nie ook kennisproduseerders en reflekteerders nie, gegiet word (Hattingh & De Kock, 2008; Slabbert, De Kock & Hattingh, 2009). Dit blyk dat ’n mentorskapmodel die potensiaal het om die genoemde tekortkominge te kan vermy en aanbevelings te kan laat realiseer.

Wat behels mentorskap?

In die normale verstaan van die mentorproses word verwys na ’n intensionele, interaktiewe (vertrouens)verhouding ter ondersteuning en ontwikkeling van beginneronderwysers deur induksieprogramme of van onderwysstudente deur meer ervare en/of meesteronderwysers – ’n reuse opgaaf. Greyling en Du Toit (2008:959) verwys ook na die “hoër orde” in teenstelling tot slegs tegniese-rasionele funksies van mentorskap wanneer hulle beweer dat dit die protégés (onderwysers in die sorg van mentors) moet lei tot ’n “conscious awareness of (their work-related realities which) may promote conscious choices, a sense of control and wellness”.

In die geval van voorheen benadeelde skole binne die konteks van ’n ontwikkelende land wat nie effektief funksioneer nie, soos daar in hierdie gevallestudie ter sprake is, het mentorskap op ’n ander teikengroep, naamlik onderwysers, gefokus. In die geval van die **Onderwysermentor-skapsprogram (OMP)** is onderwysers wat jare se ervaring in wiskunde het, gemonitor. Dié teikengroep het self nie voldoende kwalifikasies nie, of is weens omstandighede buite hulle beheer

nooit aan uitnemende wiskunde-onderrigpraktike blootgestel nie – nie as leerders, onderwys-studente of praktiserende onderwysers nie.

DIE ONDERWYSERMENTORSKAPSPROGRAM (OMP) – ’N GEVALLESTUDIE

Die program wat kortliks hier bespreek word, is onder my navorsingsleiding in “township”-skole in die Tshwanedistrik geïmplementeer. ’n Omvattende kwantitatiewe en kwalitatiewe oorsig van die evalueringstudie kan in Fricke (2008) gelees word. Die etiese aangeleenthede asook die etiese klaring wat toegestaan is, is in die Fricke-studie gedokumenteer. Dit behoort egter hier gemeld te word dat die werkgewer van die betrokke onderwysers, die onderwysdepartement, genader is en toestemming verleen het vir die onderwysers om aan die mentorprogram deel te neem. Alhoewel die onderwysers se ingeligte toestemming tot deelname deur die navorsers verkry is, kon hulle hulself in enige stadium van die navorsing onttrek het en hul besluit met hul werkgewer bespreek het.

Die veranderde kurrikulumlandskap waarbinne die OMP moes funksioneer

Die postapartheid Kurrikulum 2005 wat op die uitkomsgebaseerde onderwysbenadering steun, stel ’n radikale verskuiwing in pedagogiese identiteit vir onderwysers as ideaal. Die studie van Naidoo en Parker (2005) toon dat onderwysers ’n vakgesentreerde identiteit gehad het wat in direkte kontras staan met die ideologiese onderwyseridentiteit wat die beleidsdokumente ter rasionaal stel. Die bedoeling was dat onderwysers hul pedagogiese identiteit moes herdefinieer as bemiddelaars van sosiale verandering, terwyl hul steeds vir leerders toegang gee tot kennis en vaardighede wat kan dien as ’n “means to achieving social justice, equity and development” (2005:4). Die kontrasterende intensie (beleid) en werklikheid (praktyk) het ten opsigte van onderwysrolpersepsies verwarring tot gevolg gehad, wat tot demoralisering, en selfs katastrofiese gebeure gelei het, veral in ondervoorsiene skole waar die wiskunde- en wetenskapleerkultuur reeds broos was (Jansen, 2003).

Met bogenoemde onderwysrealiteit as gegewe, is die OMP aanvanklik gekonseptualiseer met die doel om meer en beter opgeleide wiskunde- en wetenskapskoolverlaters vir tersiêre studies in wiskunde-, wetenskap- en tegnologiestedierigtings (WWT), veral ingenieurswese, te mobiliseer. Die OMP is intellektueel en finansiële gesteun deur ’n samewerkingsooreenkoms tussen ’n universiteit se ingenieurswese fakulteit, private ingenieursorganisasies en die onderwysdepartement, aan wie openbare skole en onderwysers verantwoordbaar is. ’n Projekleier wat self ’n meester-wiskunde- en wetenskaponderwyser en departementshoof in ’n hoogs effektiewe hoërskool was, is aangestel. Haar verantwoordelikhede wat vir die sukses van die projek van kardinale belang was, het die volgende ingesluit:

- vakkundige leierskap;
- identifisering van potensiële mentors wat in moeilike omstandighede van voorheen benadeelde skoolkontekste kan werk;
- strategiese beplanning, fondswerwing en volhoubaarheidsbeplanning;
- kwaliteitsversekering, progamevaluering en rapportering aan alle rolspelers; en
- “just-in-time”, op die voete dinkreaksie ten opsigte van protégé’s se onderwyser-behoefes.

Die doelwitte wat die OMP vir wiskunde en wetenskap op onderwysers- en leerdersvlak gestel het, was :

- verbetering van onderwysers se vakkennis, pedagogiese bevoegdheid en houding teenoor die vakke;
- verbreding van onderwysers se kundigheid met betrekking tot studierigtings en beroepe in die WWT-veld;
- verbeterde leerderhoudings teenoor die vakke en beroepe in die WWT-veld; en
- toename in die aantal leerders wat kernwiskunde neem.

Ten einde dié doelwitte te bereik, het die rol van mentor die volgende funksies behels:

- ondersteun die onderwyser met die bemeesting van vakinhoud en studiemateriaal;
- ondersteun die onderwyser in die konstruksie van 'n praktyk-teorie wat help met verantwoordbare besluitneming oor metodologiese keuses;
- ondersteun die onderwyser met die beplanning en die bestuur van beskikbare onderrigtyd en hulpbronne; en
- ondersteun departementshoofde as die instruksionele- en vakleiers met die uitvoering van hul leierskaptake.

Noodsaaklik vir die aanvaarding van die OMP program in plaaslike skole was die belangrike beginsel dat die mentors nie as opponente van die onderwysdepartement gesien is nie, maar as vennote van departementele kurrikulumadviseurs, ook bekend as institusionele ontwikkelings- en ondersteuningsbeampes. Hierdie beampes het die enorme taak om op te tree as kurrikulum-implementeerders op voetsoolvlak, en ook as moniteerders en professionele ontwikkelaars. Kurrikulumadviseurs het baie skole waarna hul in hul groot portefeuljes moet omsien, gevolglik is besoeke aan skole en onderwyserondersteuning nie 'n gereelde praktyk nie (Fricke, Horak, Meyer & Van Lingen, 2008). In die meeste gevalle fokus die kernfunksie van die besoeke op tegniese-administratiewe take – 'n papieroorlognagmerrie sê wiskundeonderwysers (Hattingh, 2009).

In verskeie studies wat ten opsigte van indiensonderwysers behoeftebepalings gedoen het, is daar deur onderwysers self aangedui dat hul smag na meer distriksondersteuning – nie net met die oormatige administratiewe werk nie, maar met vakinhoud, nuwe assesseringsbenaderings, portefeuljes en die jongste benaderings tot leer soos in die kognitiewe sielkunde nagevors (Hattingh, Aldous & Rogan, 2007). Hulle het ook die behoefte uitgespreek om deur kundige en innoverende vakkenners gelei te word ten einde talle daaglikse frustrasies en demoralisering te vermy (Fricke, 2008). In die geval van wiskunde en wetenskap was daar 'n tekort aan adviseurs, en beampes vanuit die lewenswetenskappe moes dikwels vir hulle instaan, wat gevolglik nie vakkundige waarde tot wiskundeonderrig kon toevoeg nie. Die vyf skole in die Mamelodi en Atteridgeville “townships” wat betrokke geraak het, kon geklassifiseer word as relatief funksioneel, maar nie effektief nie. Die fisiese infrastruktuur was onvoldoende, al het die skole lopende water en elektrisiteit gehad. Leerders by die skool was ongemotiveerd en 'n swak werketos was aanwesig. 'n Eerste fase van die OMP is van 2003 tot 2006 (4 jaar) aangebied en befondsing is verkry wat die huidige tweede fase van die mentorskapprogram vir die tydperk 2006-2009 moontlik maak.

Wie is mentors?

Die intensie met mentoridentifisering is om daardie mentors te selekteer wat inderdaad reeds in hul skole veranderings- of innoveringsagente is, ten einde nie die siklus van oneffektiewe, irrelevante en uitgediende onderrigdenkpatrone en praktyke voort te sit nie.¹ Mentors kan ook

¹ Vergelyk Mohono-Mahlatsi & Van Tonder (2007) en Feiman-Nemser (1996).

ervare of afgetrede meester-onderwysers wees wat nie die direkte lynhoof van die protégé of beskermling is nie.

In die geval van die OMP was die mentors wat aansoek gedoen het vir die taak self voorheen in diens van die onderwysdepartement. Potensiële mentors moes aan die volgende minimum-vereistes voldoen:

- gekwalifiseerd wees met ervaring in hul vakgebiede en ’n bewese rekord van hul leerders se sukses in graad 10- tot 12-eksamens;
- ’n positiewe gesindheid teenoor die innovering toon soos deur die onderwysdepartement in nuwe kurrikula vereis;
- bewese vakkundige leiers wees, soos departementshoof of distriksleier, waar indiensopleiding en modereringsaktiwiteite met diverse skole en multi-kulturele onderwysersgroepe geskied;
- betrokke wees by die aanbieding van waardevolle, interessante werkswinkels wat motiveer en inspireer, net soveel soos wat dit onderwysers self laat leer.

Uit die bogenoemde beskrywing blyk dit duidelik dat dit nie ’n gewone onderwyser is wat die mentorrol moes vervul nie, maar ’n uitsonderlike onderwyser – ’n ware meester as mentor, om diep en volhoubare wiskunde-onderrigbevoegdheids te vestig. Na een jaar se ervaring as mentor sonder amptelike mentoropleiding, is die mentors vir ontwikkeling na ’n onafhanklike mentoropleidingsverskaffer gestuur.

Mentorskaplogistiek en intervensies

Die OMP is ’n skoolgebaseerde program wat ontwerp is om die professionele behoeftes soos deur die protégé-onderwysers self geïdentifiseer, aan te spreek en is by dieselfde skole en dieselfde onderwysers vir ’n tydperk van vier jaar aangebied ten einde volhoubaarheid te maksimaliseer – in hierdie gevallestudie vanaf 2003-2006. Die onderliggende gesindheid en waarde van die OMP is “asset-based” eerder as “deficiency-based”, met ander woorde, mentors moes bou op wat die ondervoorsiene skole *wel* gehad het in terme van byvoorbeeld menslike en materiële hulpbronne en positiewe gesindhede, eerder as om te fokus op dit wat nie beskikbaar was nie. Ten einde ’n positiewe vertrouensverhouding te stig, het mentors nie met ’n vooraf-beplande professionele ontwikkelingskurrikulum by die skole opgedaag nie, maar met ’n “oop” behoeftegedrewe kurrikulum wat onderhandel sou word deur die vraag: “Hoe en waarmee kan ek jou help?”

Daar is met al die protégé-skole onderhandel om ’n sewedagrooster te benut ten einde die rotasie van die meester-mentoronderwysers van skool tot skool prakties moontlik te maak. ’n Mentor het ten minste een dag in ’n siklus ’n individuele afspraak met die protégé in sy of haar vry periodes en ná skool gehad, gevolg deur ondersteuningsbesoeke, klaskamerwaarneming en “span-onderwys” in die wiskunde klaskamer. Die mentors het die laaste twee dae van elke siklus by die universiteit deurgebring, waar hulle vir ’n volgende siklus beplan en voorberei het.

Individuele sessies met onderwysers is verryk deurdat mentors uitgenooi is na die sporadiese skoolgedrewe vakvergaderings en later gevra is om te demonstreer hoe ’n goed beplande vakvergadering behoort te verloop. Tydens hierdie vergaderings het mentors terugvoer gegee oor waarnemings wat tydens onderrig gemaak is. Sekere problematiese wiskundige konsepte is behandel en die mees effektiewe onderrigontwerp (ook genoem pedagogiese vakkennis) om bepaalde komplekse konsepte te onderrig ten einde wanbegrippe te vermy, is met onderwysers bespreek. Tydsbestuur, bestelling en hantering van sakrekenaars en portefeulje-assessering was deurlopende onderwerpe wat onderwysers tydens vakvergaderings, wat later ’n weeklikse instelling geword het, wou aanspreek.

Geselekteerde bevindinge van die mentorskapintervensie

In hierdie gedeelte word ’n tweevlakkige oorsig van die OMP gebied. Eerstens word die kwalitatiewe temas behandel wat deur onderwysers self, asook die mentors, as die vernaamste professionele ontwikkelingsleeraspekte uitgewys is. Tweedens word ’n statistiese oorsig gegee van die impak van die OMP op leerders wat verbonde is aan die TMP- skole se wiskundeprestasie en inskrywings in WWT-studierigtings.

Vernaamste fokustemas wat vir wiskundementorskap gekristalliseer het – ’n kwalitatiewe perspektief

Op die vraag, “Hoe en waarmee kan ek jou help?” het ’n variasie van baie basiese en meer gesofistikeerde behoeftes na vore gekom. Die hooftemas word hier kortliks vermeld.²

Vak- en konseptuele kennis

Die dringendste behoefte wat onderwysers binne die vertrouensverhouding van mentor-protégé uitgespreek het en wat gewoonlik ’n baie sensitiewe, persoonlike en kontroversiële aangeleentheid is, was die verbetering van vak- en konseptuele kennis. Hul wou meer insig verkry in die kurrikulumlogika van temavolgorde en hoe wiskundetemas in die opvolgende en voorafgaande grade inskakel. Die onderwerpe wat die onderwysers die moeilikste vind om te onderrig, is waarskynlikheid en transformasie, meetkunde in Graad 10, liniêre programmering en trigonometriese vergelykings in Graad 11, en weereens liniêre programmering en modellering (woordprobleme) in Graad 12.

Voorbereiding en beplanning

Onderwysers het gemeld dat kosbare tyd-aan-taak veels te gereeld bedreig word deur talle nieakademiese onderbrekings buite hul beheer en dat hul ’n behoefte het aan leiding vir meer effektiewe beplanning van akademiese tyd. Gevolglik word die wiskundekurrikulum nie deurgewerk nie en is leerders nie gereed vir assessering nie. Die mentors het die afwesigheid van sinvolle individuele en spanbeplanning bevestig. Nie een van die wiskundeonderwysers het voorheen jaar-, termyn-, siklus- of hersieningsbeplanning gedoen nie – vandaar, volgens die mentors, die onvoldoende bestuur van akademiese tyd.

Assesseringstrategieë

Assesseringsopleiding is deur onderwysers as ’n prioriteit vir mentorskapleiding geïdentifiseer. Die assesseringsbenadering binne die uitkomsgebaseerde filosofie het ingrypend verander om formatiewe, summatiewe, diagnostiese en kontinue perspektiewe in te sluit, deur metodes soos portefeulje-, self- en portuurassessering, asook deur tradisionele toetsing en evaluering. Die mentors meld dat aangesien die wiskundewysers almal in hul tweede of selfs derde taal moet onderrig, die nuwe terminologie en die assesseringsbeleid wat deur die onderwysdepartement verskaf is, problematies is om te interpreteer en te implementeer. Die mentors moes ook intensioneel fokus om die protégés die kardinale uitkomsgebaseerde beginsel te laat snap wat bepaal dat

² Soos reeds aangedui, word dit in Fricke (2008) in besonderhede bespreek.

onderwysers hoë verwagtinge vir leerders moet koester en dat *alle* leerders kan leer, maar op verskillende maniere en teen verskillende tempo's.

Onderrigstrategieë

Aangesien die protégé-onderwysers jare se ervaring het, maar ondergekwalfiseerd is, het selfvertroue in die onderrig van die vak ontbreek en was die gevolg 'n byna slaafse navolging van handboekvoorbeelde. By uitsondering het onderwysers groepwerk gebruik wat met die groot getal leerders in oorvol klasse chaoties verloop het. Die afwesigheid van sosio-konstruktivistiese probleemgebaseerde benaderings is egter te verstane in die lig van oorvol klaskamers en onderwysers wat self nie as leerders of tydens hul eie opleiding leerdergesentreerde strategieë ervaar het nie, en boonop in die vakgebied onvoldoende gekwalfiseer is. Die fasilitering van leer deur meer probleemgebaseerde benaderings is deur mentors gedemonstreer en tydens individuele en vakvergaderings verder ontwikkel. In die meeste van die protégégevalle moes die mentors egter eers die grondbeginsels van wiskundeonderrigmetodiek fasiliteer voordat die leerdergesentreerde benaderings aangespreek kon word. Die meeste wiskundeonderwysers was nog nie op 'n gereedheidsvlak om die progressiewe, nuwe pedagogiese benaderinge te implementeer nie. Tydens die reflektoring oor en bespreking van die resultate later in die artikel, word 'n teoretiese raamwerk bespreek wat die ongelyke gereedheidsvlakke van onderwysers tydens mentorskapaktiwiteite in ag neem.

Die onderrig en leer van wiskunde in Engels as die tweede of selfs derde taal van onderwysers en leerders was weereens 'n reuse uitdaging vir betekenisvolle konseptualisering. Dit was by tye vir 'n onderwyser nodig om 'n taalruil te maak en in die moedertaal te verduidelik, wat leerders gehelp het om te verstaan. Die mentors het die samestelling van 'n wiskundevaktaalmoedertaalwoordeboek voorgestel, wat later wel gerealiseer het.

Onderrig-leermateriaal en -apparaat

Die onvoldoende taalbevoegdheid in Engels asook die gebrek aan 'n verskeidenheid van bronne het dit vir die onderwysers moeilik gemaak om uitdagende, lewensrelevante en interessante materiale en werkkaarte saam te stel – waarskynlik vandaar die slaafse navolging van 'n enkele handboek. Verskeie leertake wat met sakrekenaars uitgevoer moes word, is eenvoudig nie gedoen nie, aangesien sakrekenaars wat die skool verskaf of wat leerders self aankoop, gesteel word. Die gereserveerde versameling wat in die klas gehou word, voldoen nie aan die behoeftes van die groot klasse nie en leerders wat nie hul eie sakrekenaars kan aanskaf nie, kry gevolglik nie die geleentheid om met die sakrekenaar vaardigheid te bemeester en berekeninge te doen nie. Die mentors het self hier 'n uitdaging ervaar. 'n Siviele ingenieurswesemaatskappy is genader en het die afgelope twee jaar van die projek sakrekenaars en ander wiskundige toerusting soos passers en gradeboë aan Graad 12 leerders verskaf.

Reflektoring op en aksienavorsing oor eie praktyk

Mentors meld dat onderwysers geensins die beginsels van aksienavorsing en analitiese reflektoring oor hul eie praktyk toegepas het nie. Vanaf die tweede jaar in die OMP het onderwysers reflekerende joernale bygehou gebaseer op die vrae: “Wat het baie goed gewerk en die leerders help verstaan?” en “Wat het nie gewerk nie en hoe sal ek dit vir 'n volgende onderriggeleentheid aanpas?” Hierdie mentoraktiwiteit het onderwysers metakognitief uitgedaag en hul selfregulerende

praktykverbetering gestimuleer. Die joernale is later in 'n professionele ontwikkelingsportefeulje uitgebrei wat as bewys kon dien van groei en verbetering.

Die impak van die OMP op wiskundeprestasie in mentorskole – 'n kwantitatiewe perspektief

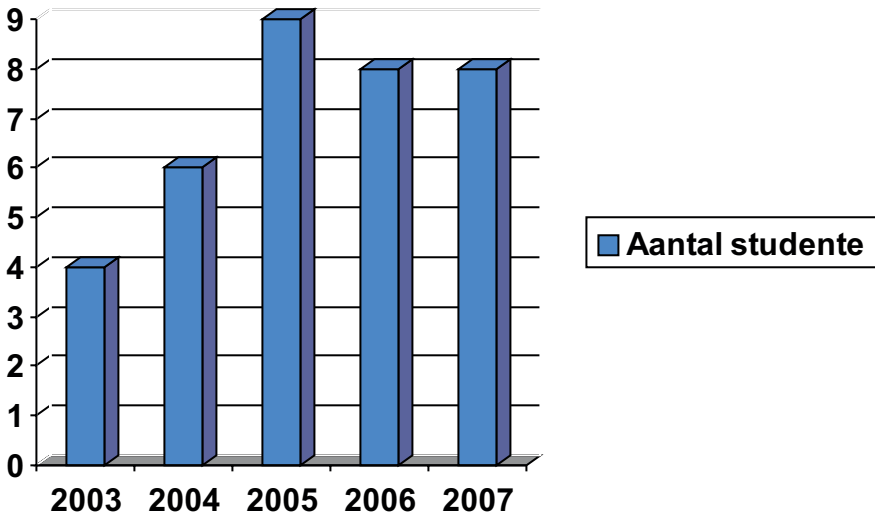
Die onderstaande tabel toon dat alhoewel die inskrywings in wiskunde en die slaagsyfer stadig toeneem, prestasie (beter simbole) ook verbeter. Meer en beter leerders van die ondervoorsiene skole kan dus potensiele kandidate word wat in die WWT-studierigtings kan studeer.

TABEL 1: Wiskundeprestasie in mentorskole

Wiskunde	Inskrywings simbole	Slaag %	A,B,C,D
<i>Hoërgraad</i>			
2003	18	67	6
2004	36	64	6
2005	30	80	7
2006	32	92	8
<i>Standaardgraad</i>			
2003	269	50	52
2004	321	40	41
2005	475	49	74
2006	281	52	103

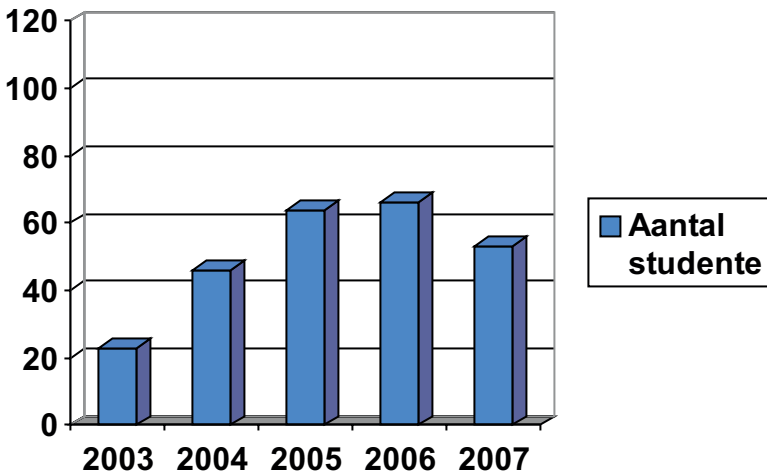
Die impak van die OMP op tersiêre inskrywings in die WWT-studierigtings: Twee gevalle

Die onderstaande grafieke toon skoolverlaters wat afkomstig was vanaf die mentorskole waar die OMP aangebied is. Die toename, hoewel gering, in getal inskrywings in die WWT-kursusse by die Universiteit van Pretoria (UP) vanaf 2003 tot 2007 word in die onderstaande grafiek getoon.



Figuur 1: WWT-toelatings tussen 2003 tot 2007 by UP

Die toename in getalle van studente wat by Tshwane Universiteit van Tegnologie tussen vanaf 2003 tot 2007 in WWT-rigtings aanvaar is, word in die onderstaande grafiek getoon.



Figuur 2: WWT-toelatings tussen 2003 tot 2007 by TUT

Refleksie en 'n teoretiese raamwerk vir effektiewe wiskundementorskap

Die kwantitatiewe resultate toon dat die OMP op leerdervlak wel 'n geringe positiewe effek het op die neem van Wiskunde as vak en op leerderprestasie. Die aantal leerders wat inskryf en in WWT-studierigtings toegelaat word, het sedert 2003 ook toegeneem. Die kwalitatiewe resultate het op daardie professionele ontwikkelingsbehoefte wat deur onderwysers geïdentifiseer is en deur hul mentors aangespreek is, gefokus. Gebaseer op die diepteleerervaringe wat protégé-onderwysers ervaar het, asook die positiewe tendense in leerderwiskundeprestasie, wil ek beweer dat die kontinue professionele ontwikkeling van wiskundeonderwysers effektief gerig kan word deur meester-wiskundeonderwysers wat as mentors optree.

Ter afsluiting wil ek kortliks 'n raamwerk bespreek wat mentorskapbegeleiding vir individuele onderwysers met verskillende professionele behoeftes teoreties gedifferensieer en betekenisvol kan maak. In 'n ontwikkelende onderwyslandskap soos dié van Suid-Afrika, is dit 'n gegewe dat geografiese streke en skole (plattelands, voorstedelik, "township", welvarend en arm) nie dieselfde vlak van effektiwiteit en innoveringsgereedheid openbaar nie. Gevolglik sal 'n een-handskoen-pas-almalbenadering tot skool- en onderwyserontwikkeling nie die nodige impak teweegbring nie – soos wat die geval met talle indiensopleidingswerkswinkels was. Daarom sou dit sinvol wees om die beginsel van die Sone van Proksimale Ontwikkeling (SPO) te oorweeg wanneer daar vir professionele ontwikkeling beplanning gedoen word (Vygotzky, 1978). Die SPO is deur Vygotzky ontwikkel en behels die "afstand" tussen die huidige ontwikkelingspeil van 'n leerder vir kognitiewe probleemoplossing en die potensiële ontwikkelingspeil wat onder die begeleiding van 'n volwassene, of in samewerking met 'n meer bekwame of ervare tydgenoot vir probleemoplossing bereik kan word (Vygotzky, 1978). Die SPO het op pragmatiese mentorvlak tot gevolg dat die nuwe bevoegdheide en innovasies wat deur 'n protégé aangeleer moet word 'n *realistiese* "stap" voor die huidige bevoegdheidsvlak behoort te wees, en op die vorige vlak moet voortbou sodat die "scaffolding" 'n onderwyser na 'n hoër vlak van bevoegdheid en innovering kan skuif. Ek wil dus beweer dat gedifferensieerde en behoefte-gerigte mentorskap in die teoretiese konsep SPO geanker kan word. In die onderstaande tabel is 'n enkele voorbeeld uit Rogan en Grayson (2003) se kurrikulumimplementeringsraamwerk ingesluit. Dit toon realistiese opvolgende vlakke waardeur mentors die protégés kan begelei. Die onderstaande voorbeeld fokus op slegs een van die twaalf implementeringsdimensies in die raamwerk, naamlik klaskamerinteraksie.

Vlak	Klaskamerinteraksies
1	<p>Onderwyser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Onderrig inhoud korrek. • Goed-georganiseerde en gestruktureerde leertaakbeplanning en aanbieding – deur mondelinge uiteensetting. • Handig betekenisvolle aantekeninge uit. • Gebruik handboek effektief. • Betrek leerders deur vraagstelling. <p>Leerders:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luister aandagtig en reageer op onderwyservrae.

Vlak	Klaskamerinteraksies
2	<p>Onderwyser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vra leerders baie vrae wat diep denke en refleksie verg. • Gebruik die handboek in samehang met ander bronne. <p>Leerders:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bied op eie inisiatief bydraes tot die leergeleentheid. • Meer groepwerk en koöperatiewe leer word gebruik. • Raadpleeg ’n verskeidenheid bronne – nie net die voorgeskrewe handboek nie.
3	<p>Onderwyser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leerders se voorkennis en leerderbelangstellings word in leertaakbeplanning verreken. • Gee geleentheid vir kenniskonstruksie via probleemoplossingsgeleenthede. • Stel die ontluikende en dinamiese, relatiewe aard van die vak aan leerders bekend. <p>Leerders:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raak by “minds-on” leeraktiwiteite betrokke. • Maak eie aantekeninge rakende die konsepte wat na aanleiding van die “minds-on” aktiwiteite gekonstrueer word.
4	<p>Leerders:</p> <p>Aanvaar groot verantwoordelikheid vir hul eie leer deurdat hulle betrokke is by die beplanning van hul werk en die betrokke assesseringskriteria.</p> <p>Onderneem langtermyn gemeenskapsgebaseerde ondersoeke.</p> <p>Onderwyser:</p> <p>Fasiliteer leer soos wat leerders hul ondersoeke in gemeenskappe uitvoer.</p> <p>Staan leerders met evaluering en besluitneming t.o.v. die meriete van verskillende metodes wat gebruik kan word om dieselfde probleem op te los by.</p>

Na bestudering van die tabel is dit duidelik dat geen vlak belangriker as die ander vlak is nie. Vlak 1 beskryf meer tradisionele en onderwysergesentreerde benaderings en praktyke, terwyl vlak 4 transformatiewe leerdergesentreerde praktyke beskryf.

Die hoër vlakke se aktiwiteite kan nie funksioneer indien die laer vlakke nie bemeester is nie. ’n Onderwyser kan ook tussen vlak 1- en vlak 4-praktyke wissel, afhangend van die aard en vereiste van ’n spesifieke uitkoms. Elke vlak beskryf ’n realistiese sprong wat volgens die SPO in die professionele ontwikkeling van wiskundeonderwysers gemaak kan word, en kan deur mentors gebruik word om ’n realistiese ontwikkelingsplan met die protégés te bespreek.

SLOTOPMERKINGS

Verskeie opleidingsinisiatiewe, beleide, evaluerings en onderwysparadigmas is ontplooi om die ideaal van welvaartskepping te bewerkstellig deur by leerders hoëvlak-wiskunde Prestasie moontlik

te maak. Die gaping tussen die huidige toestand ten opsigte van wiskundeprestasie en 'n meer ideale toestand, word egter nie kleiner nie – dit bly 'n reuse-uitdaging vir wiskundeonderwysbeplanners en -onderwysinstansies.

Mentorskap deur meester-wiskundeonderwysers, gefundeer in die SPO-grondslag vir gedifferensieerde professionele ontwikkeling, kan moontlik die talle ondergekwalfiseerde, praktiserende onderwysers in hul verantwoordelike taak om meer wiskunde-skoolverlaters van beter gehalte na die tersiêre sektor te stuur, ondersteun.

BIBLIOGRAFIE

- Campbell, R.J., Kyriakides, L., Muijs, R.D. & Robinson, W. (2003). Differential teacher effectiveness: towards a model for research and teacher appraisal. *Oxford Review of Education*, 29(3): 347-362.
- Cochran-Smith, M. (2004). The problem of teacher education. (Editorial). *Journal of Teacher Education*, 55(3); 295(6).
- Duncombe, R. & Armour, K.M. (2004). Collaborative professional learning: From theory to practice. *Journal of In-Service Education*, 30(1): 141-166.
- Feiman-Nemser, S. (1996). Teacher mentoring: a critical review. ERIC Digest ED397060. (online). Available url: <http://www.peer.ca/teachermentors.html>. Accessed 20 May 2009.
- Fricke, N.I. (2008). The effect of a mentoring programme targeting secondary school science and mathematics teachers in a developmental context. Unpublished Master's Dissertation, Pretoria: University of Pretoria.
- Fricke, I., Horak, E., Meyer, L. & Van Lingen, N. (2008). Lessons from an intervention programme to support mathematics and science education in five township schools in the Tshwane area. *South African Journal for Higher Education*, 22(1): 64-77.
- Greyling, W.J. & Du Toit, H.J. (2008). Pursuing a constructivist approach to mentoring in the higher education sector. *South African Journal of Higher Education*, 22(5): 957-980.
- Hattingh, A. (2008). Differentiated quality assurance for the African Virtual University's teacher education qualification in mathematics and science. *South African Journal of Higher Education*, 22(6): 1197-1211.
- Hattingh, A., Aldous, C. & Rogan, J. (2007). Some factors influencing the quality of practical work in science classrooms. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 11(1): 75-90.
- Hattingh, A. & De Kock, D.M. (2008). Perceptions of teacher roles in an experience-rich teacher education programme. *Innovations in Education and Teaching International*, 45(4): 321-332.
- Jansen, J. (2003). Image-ning teachers: Policy images and teacher identity in South African Classrooms. In Lewin, K., Samuel, M. & Sayed, Y. (eds) *Changing Patterns of Teacher Education in South Africa*. Cape Town: Heinemann.
- Lillejord, S. & Mkabela, N.Q. (2004). Indigenous and popular narratives: The educational use of myths in a comparative perspective. *South African Journal of Higher Education*, 18(3): 257-268.
- Mangena, M. (2004). Speech presented by the minister of Science and Technology, CSIR Conference Centre, Pretoria, April.
- Maree, K. (2008). *Outcomes-Based Assessment: facilitating the best practice in classrooms*. Cape Town: Heinemann.
- Mohono-Mahlatsi, L. & Van Tonder, F. (2007). The effectiveness of mentoring in the Distance Teacher Education Programme at the Lesotho College of Education: Student teachers' and tutors' perceptions. *South African Journal of Education*, 26(3): 383-396.
- Naidoo, D. & Parker, D. (2005). The implications of mathematics teachers' identities and official mathematics discourses for democratic access to mathematics. *Perspectives in Education*, 23(1): 53-67.
- Rogan, J.M. (2006). An uncertain harvest: A case study of implementation of innovation. *Journal of Curriculum Studies*, 39(1): 97-121.
- Rogan, J.M., & Grayson, D. (2003). Towards a theory of curriculum implementation with particular reference to science education in developing countries. *International Journal of Science Education*, 25(1): 1171-1204.

- Slabbert, J.A., De Kock, D.M. & Hattingh, A. (2009). *The brave new world of education: Creating a unique professionalism*. Cape Town: Juta.
- Tucker, P.D. & Stronge, J.H. (2001). Measure for measure: Using student test results in teacher evaluations. *American School Board Journal*, 188(9): 34-37.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes*. London: Harvard University Press.