

Die aard, doel en effektiwiteit van assessering in tersiêre wiskunde aan die Tshwane Universiteit van Tegnologie

The nature, purpose and effectiveness of assessment in tertiary mathematics at the Tshwane University of Technology

JG MAREE

Departement Kurrikulumstudies, Fakulteit Opvoedkunde,
Universiteit van Pretoria
kobus.maree@up.ac.za



Kobus Maree



Ina Louw

CJ Louw*

Departement Wiskunde en Statistiek, Tshwane Universiteit
vir Tegnologie
louwcj@tut.ac.za

PROF KOBUS MAREE (Fakulteit Opvoedkunde (UP)), redakteur van *Perspectives in Education*, beskik oor drie doktorsgrade en word internasionaal erken vir sy werk. As outeur of mede-outeur van 50⁺ boeke en hoofstukke in boeke en 100⁺ artikels in geakkrediteerde akademiese joernale, asook ontvanger van etlike toekennings vir sy navorsing, word daar gereeld onderhoude met hom op radio en televisie gevoer. Hy was 'n finalis in die NSTF-toekennings in 2006, is reeds twee keer vereer as Uitnemende Akademiese Presteerder van die Universiteit van Pretoria en is lid van sowel die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns en die Wetenskapakademie van Suid-Afrika (ASSAf). Hy het 'n C-gradering van die NRF.

PROF KOBUS MAREE (Faculty of Education: UP), editor of *Perspectives in Education*, and a holder of three doctor's degrees, is internationally recognised for his research. As the author or co-author of 50⁺ books and book chapters and 100⁺ articles in accredited scholarly journals and recipient of a number of awards for his research, he is frequently interviewed on radio and television. A finalist in the National Science and Technology Forum Awards in 2006, he received the Exceptional Academic Achiever Award (UP) for a second term in 2007 and was elected as a member of the South African Academy for Science and Arts in 2003 and of the Academy of Science of South Africa (ASSAf) in 2006. He is a rated researcher (NRF).

DR INA LOUW (Senior dosent: Departement Wiskunde en Statistiek (TUT)) het in 2007 haar PhD aan UP verwerf. Sy het deelgeneem aan die *Australian-South African Links*-program en het onder meer opleiding by die wêreldbekende Prof Ortrun Zuber-Skerritt ontvang. Haar eerste publikasie in 'n geakkrediteerde tydskrif was 'n artikel in 'n publikasie na aanleiding van die Links-program-projekte (wat haar geïnspireer het om verder te studeer). Sy het na afloop van haar MEd (in 2003 *cum laude* aan UP verwerf) 'n artikel saam met haar studieleier in SATNWT gepubliseer. Sy was onlangs ook mede-outeur van 'n hoofstuk oor wiskundeassessering (saam met haar promotor).

DR INA LOUW, Senior lecturer at the Department of Mathematics and Statistics: Tshwane University of Technology (TUT) obtained her PhD (Education: Quality Assurance) from UP in 2007. She participated in the Australian-South African Links programme and was trained by the world-renowned Prof Ortrun Zuber-Skerritt. Her first publication in an accredited journal was based on the data obtained from the Links programme which also inspired her to further her education). In 2003 she received her MEd (Education: Maximising of Potential) from UP (*cum laude*) and jointly published an article (co-authored by her study leader) in the *SA Journal of Science and Technology*. She recently co-authored (jointly with her promoter) a chapter on assessment in mathematics in Outcomes-based assessment (Heinemann).

* Persoon aan wie korrespondensie gerig kan word.

ABSTRACT***The nature, purpose and effectiveness of assessment in tertiary mathematics at the Tshwane University of Technology (TUT)***

Despite the fact that mathematics is the cornerstone of scientific literacy, many South African learners do not perform adequately in this subject. Furthermore, adopting an Outcomes-based Education (OBE) approach has not contributed to an improvement of the situation. In fact, even in 2007, OBE has not been implemented at most tertiary training institutions in South Africa. Only a few educators (lecturers) implement OBE in the teaching of mathematics at tertiary training institutions. Lecturers use their discretion to decide whether or not to implement an OBE approach in learning facilitation and assessment.

At TUT problem-based teaching (PBL) and problem-oriented learning (POL) were introduced previously in some departments and executed with varying degrees of success. Even though no formal decision had been made at TUT with regard to the acceptance of a specific teaching and learning model at the time of the current study, there was general agreement that OBE would be the teaching and learning model of choice, especially since (from 2009 onwards) all prospective students will have received schooling in an OBE-based teaching and learning environment. (In the majority of departments lecturers are currently being groomed to implement OBE and the current study formed part of this process.)

First-year students' insufficient achievement in mathematics was, however, the main thrust behind this attempt to investigate renewal in mathematics assessment at TUT by means of action research. An important aim of the study was to evaluate the nature of prevailing assessment practices on the different TUT campuses, the main aim being to introduce lecturers to effective strategies and to encourage the implementation of these strategies by means of action research.

The overarching working assumption guiding the current research was the belief that suitable assessment would probably enhance the effectiveness of students' learning (thereby impacting on their performance). The research focused on the following questions:

- Are tertiary mathematics facilitators adequately trained and prepared to implement outcomes-based assessment strategies at TUT?
- To what extent are outcomes-based strategies effectively and regularly introduced in the teaching of mathematics at TUT?

Action research was chosen as research strategy because it was deemed suitable to facilitate improvement of current assessment practices. Furthermore, the cyclical nature of action research lent itself ideally to the introduction and handling of different facets of OBE during the different cycles. During the first cycle (questionnaires) information related to assessment practices was obtained. Quantitative and qualitative data were collected through questionnaires, personal interviews, interviews with focus groups, observations, documentation and a reflective diary. This article, however, only focuses on the qualitative data obtained from lecturers.

Respondents were exposed to assessment strategies in an attempt to enhance their insight into contemporary assessment practices in an outcomes-based teaching and learning environment and, in doing so, empower them to execute their activities in a more accountable way.

The authors report extensively on the findings and make recommendations for improving assessment practices (obviously, at TUT in the first place, but, hopefully, at other tertiary training institutions as well).

The main findings were as follows:

- *OBE strategies were not being introduced throughout TUT in the teaching of mathematics.*
- *Group work and peer assessments were rare occurrences.*

- Some lecturers were convinced that new assessment methods would lower the standard of teaching.
- Uncertainty about the merger and the varying teaching conditions at the different campuses tended to inhibit lecturers, making them less willing to undertake assessment renewal.
- The lecturers cited large class groups, a lack of marking assistance and ignorance about OBE as reasons for failing to undertake assessment renewal.
- TUT should benefit from reviewing its admission criteria.

In conclusion, it should be said that respondents generally agreed that this research went some way towards preparing them for assessment renewal. Moreover, since TUT recently went through a merger, assessment renewal seems to be an idea whose time has come, a hiatus that deserves the attention of serious researchers and academics alike. The authors realise that this article is not a panacea, not a cure-all; obviously, we do not have all the answers. However, hope is expressed that the study has made a significant contribution to this positive development and has contributed in some way to ongoing debates in the field.

OPSOMMING

Hoewel wiskunde die hoeksteen vorm vir wetenskaplike geletterdheid, presteer talle Suid-Afrikaanse studente nie toereikend in hierdie vak nie. Die inskakeling van die UGO-benadering op skoolvlak blyk boonop nie verbeterde prestasie in die hand te werk nie. Eerstejaarstudente se ontoereikende prestasie in wiskunde het stukrag verleen aan 'n ondersoek na vernuwing in tersiêre wiskunde-assessering aan die Tshwane Universiteit van Tegnologie (TUT) by wyse van aksienavorsing. In hierdie artikel doen die navorsers oor die navorsingsproses en uitkomsteverslag, en maak aanbevelings ten einde praktykverbetering te fasiliteer. Respondente is aan vernuwing in assessering blootgestel met die oogmerk om hulle insig in kontemporêre assesseringspraktyke in 'n uitkomstgerigte onderrig- en leeromgewing te verbeter en hulle sodoende te bemagtig om op meer verantwoordbare wyse praktyk te stig.

TREFWOORDE: Wiskundeassessering, Outentieke assessering, Ingenieursopleiding, Aksienavorsing, Fokusgroeponderhoue, Kwalitatiewe data-analise, Institusionele samesmelting, Uitkomstgerigte assessering, Kwaliteitsbeheer, Persoonlike onderhoue, Toelatingskriteria

KEY TERMS: Mathematics assessment, Authentic assessment, Engineers' training, Action research, Interviews with focus groups, Qualitative data analysis, Institutional merger, Outcomes-based assessment (OBA), Outcomes-based education (OBE), Quality assurance, Personal interviews, Admission criteria

INLEIDING

Uitkomstgerigte onderwys (UGO) is gedurende die beginjare van Suid-Afrika (SA) se nuwe demokrasie in gebruik geneem. Volgens UGO-beginsels het alle studente die vermoë om suksesvol op kennis, vaardighede, waardes en gesindhede te fokus, in teenstelling met die tradisionele praktyk wat hoofsaaklik op die bemeestering van kennis berus het. Volgens dié benadering behoort duidelike riglyne met betrekking tot verwagtinge, vereistes en assesseringsmetodes aan studente gekommunikeer te word.¹ Sommige navorsers beweer dat vernuwing in wiskunde-onderrig nie kan

slag indien assesseringsmetodes nie vernuwe word nie, aangesien vernuwing in wiskunde-onderwys 'n veel hegter verband tussen aanbieding en assessering vereis.^{2,3} Assessering behoort 'n natuurlike en positiewe aktiwiteit in 'n dosent se daaglikse roetine te wees.

Baie studente ervaar negatiewe gevoelens vanweë hul wiskundeprestasie en dosente behoort hierdie gevoelens te voorkom deur te verseker dat “reg” en “verkeerd” minder emosiebelaaid is.⁴ Dosente behoort studente aan te moedig om foute te aanvaar en eerder daaruit te leer.

PROBLEEMSTELLING, AGTERGROND EN NAVORSINGSVRAE

Agtergrond

In 2007 word UGO nog nie algemeen op tersiêre vlak in SA gebruik nie en baie min opvoeders implementeer tans uitkomstgerigte assessering (UGA) in tersiêre wiskunde.¹ Dosente gebruik hul eie diskresie in hul besluit om UGO-beginsels in hul fasilitering en/of assessering te inkorporeer of nie. Tydens 'n loodsstudie wat by die Universiteit van Pretoria uitgevoer is (n=30) het dit geblyk dat meeste dosente onder die indruk is dat UGO nie vir tersiêre opleiding bedoel is nie, en dat UGO slegs op skoolvlak gaan bestaan. Die spesifieke verskynsel wat derhalwe tot die onderhawige navorsing aanleiding gegee het, was die feit dat minimale aandag aan die opleiding en voorbereiding van tersiêre opvoeders vir die implementering van UGO gewy word. Dosente kan kwalik langer wag om hulself van die UGO-benadering te vergewis, aangesien UGA binne twee jaar (2009) ten volle in skole geïmplementeer gaan wees. Daar kan dus redelikerwys van dosente verwag word om teen 2009 volledig gereed te wees om studente in die UGO-benadering te onderrig en assessee.

By TUT is probleem-gebaseerde onderrig (PBL) en probleemgerigte onderrig (*problem-oriented learning*) (POL) in sommige departemente beproef en met verskillende mate van sukses uitgevoer. Ten tye van die onderhawige studie het TUT nog nie formeel 'n keuse oor die onderrigmodel vir die instansie gemaak nie, maar dosente het allerweë aanvaar dat UGO die keuse vir 'n onderrigmodel sou wees, aangesien leerders (op skool) só onderrig word en TUT hierdie leerders inskryf as studente. In meeste departemente word dosente tans op die implementering van UGO voorberei. Die onderhawige studie was deel van hierdie voorbereidingsproses.

UITKOMSGERIGTE ASSESSERING (UGA)

Die gebruik en betekenis van die terme “assessering” en “evaluering” is al gedebatteer en verskillende opvoedkundiges definieer die terme verskillend.^{5,6} Vir die doel van die onderhawige artikel word die term “assessering” gebruik vir die beskrywing, versameling en administrasie van 'n proses van puntetoekenning. “Evaluering” tipeer die produk van assessering, deur 'n waardeoordeel van die student se bereiking van uitkomst⁶ te gee.

Volgens die Hersiene Nasionale Kurrikulum⁶ is assessering 'n deurlopende, beplande proses waartydens inligting aangaande 'n student se vordering en prestasie aan die hand van assesseringstandaarde vir elke leeruitkoms gemeet word. Die proses vereis duidelik gedefinieerde kriteria en 'n verskeidenheid strategieë wat die dosent in staat sal stel om opbouende terugvoering aan die student, ouers en belanghebbendes te verskaf. Studente word begelei om hul volle potensiaal te bereik, en daarom behoort assessering onder meer deursigtig, gefokus en in die onderrig- en leersituasie geïntegreer te wees.

Assessering behoort 'n aantal algemene funksies te vervul wat onder meer die medebepaling van die vlak van vordering, die effek van die onderriggebeure en die geskiktheid van die kurrikulum insluit.⁷

Volgens die Departement van Onderwys⁸ word daar met die deurlopende assesseringsmodel (CASS) gepoog om van 'n enkele toets of eksamen na deurlopende, formatiewe assessering te beweeg. Indien deurlopende assessering doelmatig toegepas word, hou die model potensieel baie voordele in. Daar bestaan egter 'n verskeidenheid interpretasies van deurlopende assessering en opvoeders landswyd verwoord onsekerheid oor presies hoe CASS geïmplementeer behoort te word.¹

Tydens die onderhoude met dosente het dit geblyk dat daar by TUT ook 'n verskeidenheid interpretasies van deurlopende assessering bestaan. Heelwat dosente het aangedui dat hulle nie met nuwe vorme van assessering vertrou is nie en dat hulle eksklusief by toetse en eksamens as assesseringsmeganismes hou. Dosente het verder die verkryging van 'n finale bevorderingspunt as hoofdoel van hul assesseringsproses gesien. Die geleentheid tot remediëring deur assessering is deur slegs een respondent verwoord.

Navorsingsvrae

Die navorsing fokus op die volgende primêre navorsingsvrae:

- In watter mate word UGA-strategieë op 'n effektiewe en volhoubare wyse by TUT in wiskundeonderrig geïmplementeer?
- Hoe gereedlik sal tersiêre wiskundedosente wat aan TUT verbonde is, bereid wees om UGA te implementeer?

NAVORSINGSONTWERP

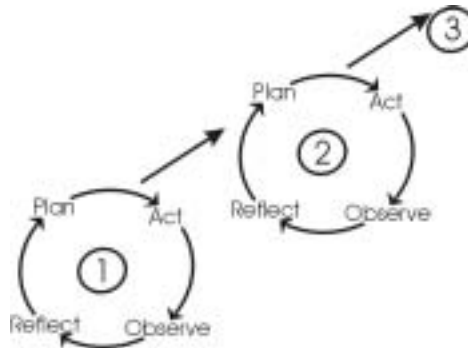
Navorsingsbenadering

'n Aksienavorsingsbenadering, wat kwantitatiewe sowel as kwalitatiewe momente insluit, is gevolg met groter klem op laasgenoemde. Aksienavorsing vereis dat data tydens die normale verloop van aktiwiteite ingesamel word.⁹ Tydens die data-insamelingsproses is daar deurgaans gepoog om respondente so min as moontlik in hul dagtaak te ontwrig.

Zuber-Skerritt¹⁰ voer aan dat aksienavorsing by uitnemendheid geskik is om leer en onderwyspraktyke te verbeter en akademië professioneel te laat groei, grondige teorieë te formuleer en sodoende kennisuitbreiding teweeg te bring en uitmuntende onderwys te dokumenteer. Sy beklemtoon verder dat aksienavorsing nie soseer daarop gerig is om algemeen-geldige afleidings te maak nie, maar eerder om nuwe hipoteses te genereer en deelnemers se bestaande praktyke te verbeter.

'n Oogmerk van die onderhawige studie was om die assesseringspraktyke op die verskillende kampusse van TUT te evalueer, met die doel om doeltreffende strategieë aan dosente bekend te stel en die gebruik daarvan aan te moedig deur van aksienavorsing gebruik te maak. Die sikliese aard van aksienavorsing het dit moontlik gemaak om in verskeie siklusse verskillende aspekte te hanteer. Tydens die eerste siklus (vraelyste) is inligting met betrekking tot bestaande assesseringspraktyke ingewin. Die normale verloop van 'n aksienavorsingsiklus het aan bod gekom, naamlik die beplanning van die vraelys, die inskakeling daarvan, volgehoue waarneming en refleksie op die proses om sodoende ingeligte keuses te kan maak vir siklus twee. Gedurende siklus twee (persoonlike onderhoude) kon grondiger inligting by respondente verkry word om meer lig op spesifieke assesseringspraktyke te werp. Tydens die derde siklus is assesseringstrategieë en leerteorieë aan respondente voorgedra (slypskool). Gedurende die fokusgroeponderhoude is opvolginformasie ingewin en verdere slypskole is op versoek aangebied in departemente waar 'n

bepaalde behoefte ontstaan het. Elke siklus het inligting vir die beplanning van die volgende siklus verskaf. Die sikliese aard van aksienavorsing word in figuur 1 getoon.



Figuur 1: Die sikliese aard van aksienavorsing¹¹

Konteks

Die Tshwane Universiteit van Tegnologie (TUT) was die navorsingsterrein. In die onderhawige ondersoek is respondente op die drie kampusse waar die meeste wiskundestudente is, betrek. Wiskundeaanbieding op die verskillende kampusse het radikaal verskil en wiskundedosente was soms enkelinge in 'n ingenieursdepartement en op ander kampusse was daar 'n wiskundedepartement met 'n streng gekoördineerde aanbiedingstyl, in spanverband. Die kampusse sien soos volg daaruit:

Arcadia-kampus

Die Fakulteit Natuurwetenskappe (vir die doel van die huidige artikel verwys ons steeds na die oorspronklike name van fakulteite, maar die leser word daarop gewys dat sommige fakulteite se name sedertdien verander het) is op hierdie kampus gesetel. Wiskunde word hier gedoseer aan studente wat 'n verskeidenheid diplomakursusse volg. Die wiskundedosente bevind hulle saam met dosente wat kwaliteitsmodules en statistiek in die Departement Wiskundige Tegnologie doseer.

Pretoria-kampus

Wiskunde word hier aan ingenieurstudente gedoseer. Die kerngedeelte van die Fakulteit van Ingenieurswese is op hierdie kampus gesetel. Die wiskundedosente bevind hulle op hierdie kampus as lede van ander departemente, byvoorbeeld die Departement Elektriese Ingenieurswese of die Departement Meganiese Ingenieurswese.

Soshanguve-kampus

Wiskunde word hier aan studente wat ingenieurswese of natuurwetenskappe bestudeer, gedoseer. Die wiskundedosente bevind hulle saam met fisika- en statistiekdosente in die Departement Fisiese Wetenskappe.

Dataversameling

Die studiebevolking het bestaan uit dosente en studente verbonde aan die Tshwane Universiteit van Tegnologie. Die primêre navorser het gerieflikheidshalwe besluit op Tshwane Universiteit van Tegnologie, aangesien sy oor *a priori*-kennis aangaande die instansie beskik, met spesiale verwysing na assesseringsgebruike aan die Soshanguve-kampus. 'n Doelmatige steekproefneming is gebruik ten einde 'n klein aantal belanghebbende individue by die studie te betrek.¹²

Al die wiskundedosente is versoek om vraelyste in te vul. Die dosente in die Fakulteit Ingenieurswese is ook in die steekproef ingesluit, sowel as alle eerstejaarstudente in wiskunde wat vir Meganiese, Elektriese en Siviele Ingenieurswese geregistreer was. Die studente het 'n studentevraelys ingevul. Persoonlike onderhoude en fokusgroeponderhoude is met dosente gevoer. Assesseringsdokumentasie, byvoorbeeld beleidsdokumente, vraestelle en moderatorsverslae is as addisionele databron gebruik. Die data afkomstig uit die studentevraelyste word nie in die artikel breedvoerig bespreek nie, aangesien klem op die dosentevraelys val.

Hierdie studie het aan verskeie karakteristieke eienskappe van kwalitatiewe navorsing voldoen, naamlik om meervoudige realiteite te aanvaar en interaktiewe strategieë van data-insameling toe te pas. Kwalitatiewe navorsing is beskrywend, kontekstueel, ondersoekend en teoriegenererend van aard.¹³ Merriam¹⁴ en Morse¹⁵ beskryf kwalitatiewe navorsing as 'n ondersoekende en grondige beskrywing van 'n fenomeen in natuurlike omstandighede.

Die vraelyste is eerstens aan alle dosente in die steekproef gestuur, en na aanleiding van die resultate verkry uit die vraelyste is verdere data-insamelings verfyn. As gevolg van 'n lae responskoers ten opsigte van die dosentevraelyste is daar besluit om dosente na 'n assesseringslypskool te nooi en op grond van deelname aan die slypskool die steekproef te verfyn. Persoonlike onderhoude is met die voornemende deelnemers aan die slypskool gevoer en na afloop van die slypskool fokusgroeponderhoude met die deelnemers self. Die wiskundedosente en ingenieurs is afsonderlik in fokusgroepe vir die onderhoude ingedeel. Elke siklus is beplan, uitgevoer, waargeneem en na afloop daarvan het refleksie gelei tot die beplanning van die volgende siklus.

Tydens die persoonlike onderhoude is tien vrae aan elke respondent gevra om sy/haar assesseringstrategieë te bepaal, maar ook om meer oor die aard, doel en doeltreffendheid van elke dosent se assessering te wete te kom.

Tydens die fokusgroeponderhoude is daar hoofsaaklik op vernuwing gefokus. Die deelnemers is gevra hoe hulle vernuwing in hul assessering kan bewerkstellig. Die primêre navorser het gehoop dat deelnemers met voorstelle sou kom en dat verskeie projekte ter vernuwing van assesseringspraktyke in werking gestel kon word. Hierdie idee is egter nie verwesenlik nie, en die beplande intervensies (vyfde siklus) moes aangepas word. Tydens die fokusgroeponderhoude het dit aan die lig gekom dat wiskundedosente oor die algemene kwaliteit van vraestelle en nasienwerk bekommerd was. Intervensies is voorlopig daarvolgens beplan en uitgevoer. Die ingenieurs het ander unieke probleme verwoord, maar wou nie vernuwing in assessering oorweeg nie. Hulle het die mening uitgespreek dat hul huidige assesseringspraktyke vir hul doeleindes voldoende was.

ETIESE OORWEGINGS

Daar is 'n vertrouensverhouding met die respondente aangegaan, aangesien vertroue in opvoedkundige navorsing van kardinale belang is. Die meeste respondente merk baie vinnig oneerlikheid en onopregtheid op en verwerp dan die proses.¹² Die respondente is breedvoerig oor die doelwit van die projek ingelig. Bevindinge is anoniem gerapporteer en respondente se waardigheid is te alle tye gerespekteer.

BEPERKINGE VAN DIE ONTWERP

Die onderhawige studie was 'n kleinskaalse, plaaslike studie en die veralgemeningswaarde is skraal, maar die studie sal wel tentatiewe veralgemeningswaarde hê.¹² Die navorsers se primêre fokus was vernuwing in assessering en wou respondente aan vernuwing blootstel. Respondente is ook aangemoedig om gereeld oor hul eie praktyke te reflekteer. Die steekproef was groot genoeg om inferensiële statistiek toe te pas, maar min vraelyste is terugontvang. Verdere betrokkenheid het op uitnodigings aan departemente berus en net sekere departementshoofde het hul samewerking verleen. Die respondente was van verskillende kampusse afkomstig en dié feit het daartoe bygedra dat genuanseerde inligting bekom is, veral aangesien die samesmeltingsproses van die instansie nog onderweg was. Een van die eerste pogings om eenvormige aanbiedings in vakke op alle kampusse te verskaf, was om eenvormige assesserings te laat plaasvind. Bestuur het geglo as identiese eksamens geskryf word, sal vakaanbiedings tussen kampusse gekoördineer word. In die vak wiskunde het hierdie studie beslis bygedra tot die harmonisering van aanbiedings en assessering op verskeie kampusse.

RESULTATE EN BESPREKING

Die resultate van die onderhawige studie word aan die hand van die verskillende insamelingsmodi bespreek. Nolan en Meister¹⁶ beweer: "... shared meaning and shared cognition play a crucial role in an organization's capacity for improvement", en hierdie siening is tydens die fokusgroep-onderhoude bevestig. Die dosente het ondervind dat hulle gelyksoortige kwessies hanteer, al bevind hulle hulself op verskillende kampusse.

Die analise van die kwalitatiewe data is op 'n kombinasie van Becker en Geer¹⁷ en Tesch¹⁸ se benaderings geskoei. Die benadering behels dat die data in die transkripsies volgens temas gekodeer is en dat temas saam in kategorieë geplaas is. Die navorser rangskik dan hierdie kategorieë en bepaal moontlike interafhanklikheid tussen verskillendes. Die data is hiervolgens geanaliseer en word vervolgens so gerapporteer (Tabel 1 en 2).¹⁹

Vraelyste

Die doel van die dosentevraelys was om bestaande assesseringspraktyke te belig en meer oor die respondente se akademiese ingesteldheid te wete te kom. Enkele hipoteses is aan die hand van data uit die vraelyste getoets. Die vraelyste het dus kwalitatiewe sowel as kwantitatiewe data verskaf, maar in hierdie artikel word slegs die kwalitatiewe resultate bespreek.

Enkele *verbatim*-response wat aan die hand van die dosentevraelys na vore getree het, verdien vermelding. In 'n filter- en opvolgvraag met betrekking tot UGO is eerstens vasgestel of dosente opleiding in UGO ontvang het. Respondente moes daarna opvolgvrae wat by hul aanvanklike antwoord aanpas, beantwoord. Respondente wat aangevoer het dat hul opleiding in UGO ontoereikend was, het redes soos "*No subject related examples were given*" en "*Infra-structure does not allow implementation*" aangevoer. Respondente wat wel met hul opleiding in UGO tevrede was, het aangevoer: "*Basic training was given*" en "*Got introduced and could implement*". Die uiteenlopende aard van die response het die navorsers tot die gevolgtrekking laat kom dat opleiers nie deurgaans sensitief is vir die behoeftes van 'n groep nie, of opleiers beskik nie oor die vakkennis om toepaslike voorbeelde te verskaf nie.

Respondente het met betrekking tot die inskakeling van UGA eweneens uiteenlopende menings uitgespreek. Dié wat positief oor die inskakeling van UGA gevoel het, het redes aangevoer soos: "*Students know what is expected*", "*Prepare students for industry*" en "*It keeps the students active*".

Respondente wat negatief oor UGA gevoel het, het aangevoer: “*Actual learning is neglected*”, “*spoon-feeding*”. “*No self-study from students*” en “*Class groups too big*”.

Die studentevraelys het studente se houding en kennis aangaande UGO bepaal en triangulasie met die dosentevraelys moontlik gemaak. Albei die vraelyste is anoniem voltooi, wat dit onmoontlik gemaak het om vas te stel watter studente deur watter dosente bedien is. Alhoewel die studentevraelys waardevolle inligting met betrekking tot groepwerk verskaf het, word die kwalitatiewe data uit die studentevraelyste nie in hierdie artikel verder bespreek nie.

Dosentevraelyste

Gedurende die studie is 46 dosentevraelyste terugontvang uit die 151 wat uitgedeel is en breedvoerige inferensiële statistiek sou dus nie sinvol wees nie.

Dit het uit dosente se response geblyk dat hulle oor die algemeen onkundig was oor vele fasette van uitkomsgerigte assessering (weinig dosente het byvoorbeeld enige idee gehad van wat presies die term “*assesseringsrubriek*” beteken of van die wyse waarop hierdie assesseringsmeganisme geïmplementeer kan word ten einde toereikender assessering te fasiliteer, assessering aan te vul of assessering te komplementeer).

Dit het ook geblyk dat daar weinig verband bestaan tussen dosente se ouderdomme en jare ervaring (’n resultaat wat nie strook met normale verwagtings van ouderdom teenoor diensjare nie). Teen die agtergrond van toenemende druk wat op universiteite geplaas word om gelyke indiensneming te bevorder, kan geredelik aanvaar word dat hierdie tendens in die toekomst sal voortduur. Met ander woorde indiensneming en bevordering van persone uit die industrie, sonder die nodige ervaring of kennis van klassee of assessering sal voortduur. **Fasilitering van opleidingsgeleenthede waartydens basiese beginsels van UGA uiteengesit word en wat spesifiek vir hierdie kollegas beplan word, is onses insiens derhalwe van kernbelang.**²⁰

Die vraelyste is deur persoonlike onderhoude opgevolg (tweede siklus).

Persoonlike onderhoude

Persoonlike onderhoude is met die 18 persone gevoer wat aangedui het dat hulle ’n slypskool oor assessering in tersiêre wiskunde wou bywoon. ’n Uitnodiging is *via* die kantoor van die Dekaan van Ingenieurswese na alle departemente gestuur. In sommige departemente was die bywoning vrywillig en in ander departemente is iemand afgevaardig om die slypskool by te woon. Die veronderstelling was dat alle wiskundedosente die slypskool sou bywoon, maar dit was nie die geval nie. Die teenwoordigheid van ingenieurs in die steekproef is nie toevallig nie. Wiskunde is in die verlede op sommige van die kampusse deur die ingenieurs self gedoseer en aangesien so baie van die ingenieursvakke swaar op wiskunde steun, is die ingenieurspersoneel doelbewus by die ondersoek betrek. (Wiskunde word as ’n diensvak aan ingenieurstudente verskaf en die wiskundepersoneel spreek voortdurend die mening uit dat hulle wil “seker maak” dat hulle “’n toepaslike diens lewer”.)

Die onderhoude was semigestruktureerd, in die respondent se kantoor gevoer en op band opgeneem vir latere *verbatim*-transkripsie. Hierdie persone het deelgeneem omdat hulle in die onderrig van wiskunde belang gestel het en in meeste gevalle direk of indirek daarby betrokke was. Hulle was dus informasieryke individue.

Fraenkel en Wallen²¹ verskaf waardevolle wenke vir die kodering van kwalitatiewe data en verwys onder meer na gemanifesteerde *versus* latente inhoud. Meerderwaardigheid en agterdog is voorbeelde van latente inhoud wat na vore gekom het. ’n Respondent voer byvoorbeeld die

volgende aan: “Op daardie kampus gaan daar niks aan nie, hulle gebruik nie eers dieselfde handboek as ons nie.” Latente inhoud is in kleure in die transkripsies gekodeer om dit duidelik uit te lig.

Tydens die persoonlike onderhoude is tien vrae aan die respondente aan die hand van ’n onderhoudsprotokol gestel. Die volgorde is nie slaafs gevolg nie en daar is deur middel van opvolgvrae dieper gedelf ten einde ’n beter begrip van die aspek onder bespreking te kry. Die tema van die onderhawige studie, naamlik die aard, doel en effektiwiteit van assessering is deurgaans in gedagte gehou. UGO was nie die uitsluitlike tema van die studie nie.

Die aanbieding van die kwalitatiewe data is op Wolcott²² se drieverdiepingbenadering, naamlik die verwerking van data deur middel van beskrywing, analise en uiteindelik interpretasie geskoei. ’n Deduktiewe werkwyse is gevolg deur die data wat aan die hand van die persoonlike onderhoude bekom is en die tema in elke vraag as ’n voorlopige kategorie te stel. Opvolgvrae en latente inligting het egter subkategorieë laat ontstaan. In tabel 1 word die kategorieë en subkategorieë gestel, gevolg deur ’n bespreking van elkeen van die kategorieë.

TABEL 1: Kategorieë en subkategorieë van die persoonlike onderhoude

Kategorieë	Subkategorieë
Redes vir assessering (doel)	Klem op kennis Weinig melding van remediëring
Rolspelers by assessering	Dosent as hoofrolspeler
Tipes leer wat geassesseer word (aard)	Onsekerheid by respondente
Assesseringstrategieë (aard) (Hoe word daar geassesseer?)	Gewildheid van toetse en eksamens Praktiese vakke Agterdog Arrogansie/meerderwaardigheid
Versekering van kwaliteitsleer (effektiwiteit)	Onsekerheid by respondente
Konsekwentheid van bepunting (effektiwiteit)	Ongewenstheid Gebrek aan verbetering
Die gebruik van assesseringskriteria (aard en effektiwiteit)	Onkunde wat tot onbruik lei Tevredenheid met huidige assesserings- praktyk
Funksies van assesseringskriteria (aard en effektiwiteit)	Oorweging van moontlike gebruik Bewuswording van potensieële probleme
Terugvoer aan studente (doel)	Noodsaaklikheid van deeglike terugvoer
Effektiwiteit van assessering	Die misverstaan van “effektiwiteit” Meerderwaardigheid

Redes vir assessering

Tydens die onderhoud het die meeste dosente die rede vir assessering as die verkryging van punte voorgelê. Sterk klem is op die assessering van kennis gelê. Slegs een dosent het die geleentheid tot remediëring vermeld.

Rolspelers by assessering

Die dosente het deurgaans die hoofrol in die assesseringsproses gespeel. Dosente voer aan dat hulle nie self- of eweknie-assessering kan aanwend nie aangesien “studente nie vertrou kan word nie” of “studente nie die assessering reg kan doen nie”. Voorbeelde van groepwerk waar studente vir almal in die groep ’n identiese punt toeken, is onder meer voorgelê as voorbeelde.

Tipes leer wat geassesseer word

Dosente was baie onseker oor die betekenis van hierdie vraag. Die meeste het gevra dat die vraag aan hulle verduidelik moes word. Die meeste dosente kon nie tipes leer opnoem nie en het waarskynlik weinig kennis hieroor. Dosente het genoem dat hulle van die studente verwag om die kennis wat hulle verwerf het, te kan toepas. Probleemoplossing is ook genoem. Een respondent het aangevoer dat hy die onderste drie vlakke van Bloom se taksonomie kan gebruik, want studente kan nie die ander drie vlakke bemeester nie.

Assesseringstrategieë

Toetse en eksamens was verreweg die gewildste vorms van assessering. Sommige vakke wend wel projekte in praktiese vakke as ’n vorm van assessering aan. Agterdog het as bykomende subkategorie na vore gekom, aangesien dosente dikwels agterdog verwoord het. Dosente het beweer: “Ek vertrou bloot nie iemand wat 70% slaagsyfer het nie, dis onmoontlik met die lui studente wat ons het.” ’n Ander het gesê: “Op die B-kampus gaan daar niks aan nie. Ek sal my nie verbaas as hulle die vraestel afrig nie. Hulle gebruik nie eers dieselfde handboek as ons nie, hoe kan hulle dieselfde eksamen vraestel slaag?” Enkele persone het meerderwaardigheid geopenbaar, maar in sulke sterk bewoorde sinne dat die navorsers dit nie kon ignoreer nie. Meerderwaardigheid teenoor die studente was sigbaar in sinsnedes soos “studente is geleerde bobbejane”, “hulle is oorwegend lui” en “mens kan hulle nie vertrou nie”. Meerderwaardigheid teenoor kollegas was sigbaar in sinsnedes soos “Ek spandeer meer tyd as enigeen in my departement aan nasienwerk”, “by sommige dosente is die student se punt eweredig aan die dikte van die taak” en “voordat ons nie almal op een kampus is nie, vertrou ek nie wat daar anderkant aangaan nie.”

Versekering van kwaliteitsleer

Respondente het deurgaans nie kennis gedra van wat met “kwaliteitsleer” bedoel word nie. Die meeste het gereken as hulle studente sover kon kry om kennis in die praktyk toe te pas, dan het hulle kwaliteitsleer bewerkstellig.

Konsekwente bepunting

Ten tye van die studie was hierdie aspek nog nie verwesenlik nie en respondente het die gewenstheid daarvan sterk verwoord. Verskillende nasienstandaarde het bestaan en die samesmelting van die instansie is as rede voorgelê.

Die gebruik van assesseringskriteria

Die konsep assesseringskriteria was aan sommige dosente onbekend en sommige het nadat die navorsers dit verduidelik het, gedink dat kriteria bruikbaar kon wees. Ander het beweer dat die gebruik van assesseringskriteria te rigied en bindend was en boonop te tydrowend. Die meeste dosente het aangevoer dat hulle met hulle huidige assesseringspraktyke tevrede was.

Funksies van assesseringskriteria

Dosente het oorwegend saamgestem dat assesseringskriteria kon meewerk om eenvormige nasienwerk te verseker, maar niemand het die begeerte uitgespreek om assesseringskriteria voortaan in hul assesseringsproses in te skakel nie.

Terugvoer aan studente

Alle respondente was dit eens dat tydige en deeglike terugvoer aan studente van kardinale belang is.

Effektiwiteit van assessering

Die term “effektiwiteit” is waarskynlik deur die respondente misverstaan. Die navorsers het aan elke respondent gevra om aan hom-/haarself ’n punt uit tien vir die effektiwiteit van hul assessering te gee. Respondente het hulself deurgaans ’n hoë punt gegee en as rede onder meer die volgende aangevoer: “Ek werk te hard om myself minder te gee”, “Na aanleiding van my studente se prestasie behoort ek sewe uit tien te kry”, “Ons doen goeie werk in die departement, maak dit sewe uit tien”, “Twaalf uit tien, want ek doen baie moeite met my vraestelle. Ek het ’n databasis waaruit ek kan kies” en “Na tien jaar weet mens hoe om na te sien, agt uit tien.”

Die data afkomstig uit die persoonlike onderhoude het die inhoud van die slypskool medebepaal en in die fokusgroeponderhoude (vierde siklus) rigting voorsien.

Slypskool

Die slypskool is deur ’n dosent van die Universiteit van Pretoria mede-gefasiliteer. Die slypskool is op videoband vasgelê, maar nie *verbatim* getranskribeer nie. Notas is tydens die slypskool geneem en met inligting wat op die bande waargeneem of gehoor is, aangevul. Die aard van die slypskool was sodanig dat ’n *verbatim*-transkripsie weinig meer data na vore sou bring. Tydens die slypskool is inligting oor bepaalde aspekte van leerbenaderings en leerstyle aan die deelnemers verskaf. Deelnemers se bydraes het by die aanbieding van leerstyle en leerbenaderings aangesluit en nie noodwendig op eie praktyke gefokus nie.

Waarnemings, veldnotas en bepeinsingsdagboek

Waarnemings is tydens elke fase van die data-insameling gedoen, veldnotas is geneem en waarnemings is tydens die onderhoude en fokusgroeponderhoude gedoen, aangesien die kassetopname van die gesprekke dit vir die primêre navorser moontlik gemaak het. Alle notas en refleksies is in ’n bepeinsingsdagboek bygehou. Dit is egter van belang om te besef dat die analise van al hierdie data slegs ’n ondersteunende rol gespeel het²³ en nie as sodanig aan streng analise onderwerp is nie.

Fokusgroeponderhoude

Die doel van die fokusgroeponderhoude was om grondiger en dieper in die navorsingsomgewing te delf. Dit het aan respondente die geleentheid gebied om saam te besin, en op mekaar se persepsies te reageer en standpunte te debatteer. Die twee fokusgroeponderhoude is albei op die Pretoria-kampus in modern toegeruste lokale gevoer. Die eerste is op kassetband opgeneem en die tweede op videoband. Albei is *verbatim* getranskribeer.

Die eerste fokusgroep is met ses deelnemers (personeel in die Fakulteit Ingenieurswese) gevoer. Die kategorieë wat in die analise van die data uit die kassette na vore getree het, het as riglyne vir die tweede rondte fokusgroeponderhoude gedien. Die tweede rondte fokusgroeponderhoude is met die wiskundedosente gevoer.

Inligting bekom na aanleiding van die twee fokusgroepe is induktief gehanteer aan die hand van Tesch¹⁸ se metode, onder meer deur geen vooropgestelde kategorieë of subkategorieë te stel nie. Die twee fokusgroeponderhoude het soortgelyke inligting na vore gebring en ter wille van bondigheid word slegs die fokusgroeponderhoud met die wiskundedosente bespreek.

Data uit die fokusgroeponderhoud met wiskundedosente

Deelnemers is ter inleiding aangaande die doel van die fokusgroeponderhoud ingelig, naamlik om grondige inligting oor assesseringspraktyke by TUT vas te stel, nie om as 'n probleemoplossingsgeleentheid te dien nie, en die doel was slegs om huidige praktyke te bespreek en die moontlikheid van verbeterde praktyke te ontgin.

Die data uit die fokusgroeponderhoud is getranskribeer, verskeie kere deurgelees en kantaantekeninge gemaak. Die analise van die data het 'n proses van kristallisering gevolg,²⁴ deels om die vertroubaarheid van die data te verhoog, maar ook om die veelvuldig gekonstrueerde realiteit binne die interpretatiewe domein op holistiese wyse te bestudeer.²⁵ Die kategorieë en subkategorieë in tabel 2 het na deeglike besinning en kontrolering (die dienste van 'n eksterne kodeerder met ervaring in assessering in tersiële kontekste **is bekom**) na vore getree.

Die dosente wat hierdie fokusgroeponderhoud bygewoon het, was van vier kampusse afkomstig, en het uiteenlopende ervarings gehad. Aangesien al die respondente wiskunde doseer, het groot dele van die bespreking oor relevante prosedures gehandel. Die kategorieë van die eerste fokusgroeponderhoud is as riglyn vir die tweede gebruik, maar subkategorieë is geskep soos dit uit die data na vore getree het. In tabel 2 word die aanvangskategorieë, sowel as nuwe en subkategorieë wat uitgekristalliseer het, getoon:

Bespreking van die resultate vind vervolgens aan die hand van voorgenoemde kategorieë plaas.

Onsekerheid

Daar was onsekerheid oor wiskunde as vak. Die kommer oor die voortbestaan van 'n wiskundedepartement was aktueel. Die alternatief is dat wiskundedosente wat oor kampusse versprei is, in ander ingenieursdepartemente geakkommodeer sal word.

Die inhoud van die nuwe skoolsillabus, en die vraag of ons wel studente met wiskundige geletterdheid tot ingenieurstudies sal kan toelaat, was ook 'n onsekerheid.

TABEL2: Kategorieë en subkategorieë van die fokusgroeponderhoud

Kategorieë	Subkategorieë
Onsekerheid	Rol van wiskunde
Kwaliteitsbeheer	Kwaliteit van eksamenvraestelle
Persepsies	Persepsies oor studente
	Persepsies oor kollegas
Assesseringspraktyke	Alternatiewe praktyke
Probleme	Samesmelting
Kommunikasie	Nasienwerk

Kwaliteitsbeheer

Die wiskundedosente het grotendeels op die kwaliteit van eksamenvraestelle gefokus. 'n Moontlike rede hiervoor was die feit dat die fokusgroeponderhoud in die middel van die eksamen plaasgevind het. Respondente het hul kommer oor 'n aantal sake met betrekking tot eksamens uitgespreek. Die subkategorie "kwaliteit in eksamenvraestelle" is dus aan 'n verdere analise onderwerp en daar is geobserveer dat die opstel, nasien en standaard van vraestelle by respondente kommer wek.

Twee aksies met betrekking tot kwaliteitsverbetering het uit die fokusgroeponderhoud voortgespruit, naamlik dat die wiskundedosente 'n slypskool gehou het waartydens die opstel van vraestelle bespreek is. Hiermee is gepoog om vraestelle eenvormig en in ooreenstemming met die assesseringskriteria van die studiegids op te stel. Laasgenoemde is noodsaaklik vir outentieke assesserings. 'n Tweede aksie was dat daar 'n slypskool vir nasieners gehou is, omdat daar uiteenlopende sienings oor die toekenning van punte bestaan het. Verder was dosente onkundig oor die gebruik van portefeuljes en rubrieke as assesseringsmoontlikhede.

Persepsies

Daar het in hierdie fokusgroeponderhoud ook persepsies oor kollegas en studente na vore gekom. Enkele voorbeelde hiervan word vervolgens in tabel 3 verskaf.

TABEL3: Persepsies oor kollegas en studente

Respondent	Kommentaar
	Persepsies oor kollegas
R11	Sommige eksaminators stel swak vraestelle op.
R11	As die vraestel vroeg in die semester opgestel word en ter insae is, sal sommige dosente nie al die werk doen nie, want hulle weet mos wat gevra is.
R4	As 'n paneel 'n vraestel opstel, mag geeneen van die lede 'n kopie van die vraestel hou nie, anders kan hulle ook studente vir die vraestel afrig.

TABEL 3: Persepsies oor kollegas en studente (vervolg)

Respondent	Kommentaar
Persepsies oor kollegas	
R11	Ek voel sterk dat die eksaminator nie 'n dosent vir daardie bepaalde semester moet wees nie. Dis te maklik om die vraestel se somme met die studente te behandel.
Persepsies oor studente	
R4	Studente maak nooit notas van wenke wat ek in die klas gee nie. Hulle sit net en kopieer voorbeeld na voorbeeld van die skryfbord af.
R9	Ek is te dankbaar as studente voorbeelde van die bord afskryf.
R14	Jy's gelukkig as jou studente wel voorbeelde van die skryfbord afskryf. Myne het selde 'n boek om dit in te skryf.
R11	Dit is sinneloos om tuisopdragte te gee, want jy kry 60 identiese antwoordstelle terug.
R14	Studente doen nie daagliks hul huiswerk nie, en hulle maak foute as hulle voorbeelde van die skryfbord afskryf.
R4	Studente kan nie analiseer nie. Hulle woon klas by, maar hulle luister nie en let nie op nie. Ek soebat studente om klas by te woon. Studente stel nie in remediëring belang nie.

Die inhoud van tabel 3 toon die aard van die diskoers waarmee dosente besig is. Hulle persepsies toon dat hulle oor sake bekommerd is, wat nie doelbewus inspeel op die assesseringsproses nie. Hierdie diskoers behoort egter steeds nie geïgnoreer te word nie.

Assesseringspraktyke

Die wiskundedosente se huidige assesseringspraktyke berus grotendeels op toetse en eksamens. Hulle voer aan dat die klasgroepe te groot is om portefeuljes as 'n assesseringsinstrument in te stel. Die dosente meen ook dat portefeuljes se nasien op die persepsie van die nasiener berus, en dat dit tot inkonsekwente standaarde lei. Die gevoel bestaan wel dat joernale ingespan kan word om studente te leer notas neem, maar dosente was ongeneë om enigiets nuut te probeer. Die dosente het dit duidelik gestel dat hulle nie geneë was om "alternatiewe" metodes te probeer nie, hoofsaaklik omdat hulle groepe groot was en nasienwerk baie tyd in beslag geneem het.

Die maak van breinkaarte ter opsomming van 'n tema sou goed kon werk, mits studente reeds geweet het hoe om 'n breinkaarte te maak. Die dosente meen dat hulle nie tyd het om die maak van breinkaarte aan studente te leer nie. Rubrieke is as hulpmiddel by die nasien van opdragte genoem.

Probleme

Omdat die groep dosente almal wiskunde doseer, maar die vak op verskillende kampusse aan studente vir verskillende diplomas aanbied, het die bespreking dikwels oor probleme gehandel. Die probleme wat bespreek is, kan volgens tendense gegroepeer word. Die tendense wat

geïdentifiseer is, was die beoogde nuwe wiskundedepartement en die skedulering van toetsweke en eksamens.

Kommunikasie

Kommunikasie was ook 'n gewilde besprekingspunt. Daar is ook kampusse op Nelspruit en Witbank en dit bemoedig kommunikasie. Memorandumbesprekings sal in hierdie gevalle telefonies gedoen moet word.

Dosente het die behoefte uitgespreek dat vraestelle aan die begin van die semester opgestel moet word om te verseker dat die hele sillabus gedek word. Dosente moet vertrou word om insae in die vraestel te hê, want die aantal punte wat per afdeling in die vraestel is, gee 'n goeie aanduiding van die tyd wat daaraan bestee behoort te word.

Die dosente het 'n ernstige behoefte uitgespreek dat die kwaliteit van die vraestelle en nasienwerk verhoog moet word, maar was ongeneë om vernuwend assessoringsstrategieë toe te pas. Hierdie behoefte by die dosente kon nie geïgnoreer word nie, alhoewel die navorsers nie hierdie tipe intervensie in gedagte gehad het nie, moes dit steeds uitgevoer word, omdat dit vir die dosente praktykverbetering teweeg sou bring.

'n Slypskool vir die opstel van vraestelle is kort na afloop van die fokusgroeponderhoud gehou en 'n slypskool om eenvormige nasienwerk te bevorder, gedurende die volgende semester.

Die feit dat die tema "kommunikasie" nie die kommunikasie tussen die dosent en die student met betrekking tot assessoringskriteria en die integrering van integrasie in die leerproses aan bod gebring het nie, toon moontlik weer eens dat dosente nog nie hulle assessoringsprosesse so aanpak nie.

NAVORSINGSVRAE EN HOOFBEVINDINGE

Primêre vrae

Data uit die persoonlike onderhoude, vraelyste en fokusgroeponderhoude (FGO) het aangedui dat UGA-strategieë nie deurgaans in wiskundeonderrig ingeskakel word nie, deels vanweë onkunde aan die kant van die dosente, en deels vanweë 'n traagheid om nuwe assessoringsmetodes te ondersoek. Indien die leser die persepsies, soos gelys in tabel 3, in gedagte hou, dan kom daar 'n dieperliggende probleem na vore, naamlik dat onderrig op 'n behavioristiese leerfilosofie geskoei is en dat dosente dus beswaarlik uitkomstgerig kan assesseer.

Dit blyk uit die persoonlike onderhoude dat dosente nie eers bereid was om eweknie-assessering op die proef te stel nie. Groepwerk vind bykans nie plaas nie, en toetse en eksamens is die oorwegende assessoringsstrategie.

Dit het verder geblyk dat sommige ingenieursvakke wel praktiese assessorings as bydraend tot studente se jaarpunte inskakel. Die dosente voer aan dat die aard van hul vakgebied nie vir metodes wat bloot op "vertoon" gerig is, geskik is nie, en dat hulle die standaard sal verlaag as hulle assessorings toepas wat enigiets anders as feite toets.

Die feit dat TUT nog midde-in 'n samesmeltingsproses is, kan nie weggedeneer word nie. Onderrigtoestande was nog nie op die verskillende kampusse gestandaardiseer nie. Nogtans is daar van die respondente verwag om saam te werk en slegs een opsommende assessorings aan die einde van elke semester in te skakel. Respondente was waarskynlik nie besonder geneë om nog meer onsekerhede in hul onderrigsituasie in te bou deur met nuwe assessoringsstrategieë te eksperimenteer nie. Onderhandelinge oor vergoedingsvoordele was nog onderweg, en die

moontlikheid van verskuiwing na 'n ander kampus was nie uitgesluit nie. Die omgewingsfaktore het waarskynlik 'n groter rol gespeel as wat uit die onderhawige studie geblyk het. Respondente is dit eens dat die TUT toelatingskriteria met groter erns behoort te bejeën. Kommer is uitgespreek oor die kwaliteit van die studente wat toegelaat word tot studies.

Uit die vraelyste, persoonlike onderhoude en fokusgroeponderhoude het die volgende faktore wat moontlik die inskakeling van UGA kan inhibeer, aan die lig gekom: groot klasgroepe; min of geen nasienhulp; min of geen opleiding in UGO of UGA; nasionale UGO-dokumente wat nie gelees word nie; ingenieursvakdosente wat oorwegend net oor vakinhoud, en nie oor die aanbieding of assesseringswyse besorg is nie.

Respondente het oorwegend aangedui dat hulle ontoereikend voel om UGO aan te pak. Hulle ervaar 'n gebrek aan kennis oor die assesseringsbeginsels, sowel as oor die aanbiedingstyle wat met UGO verband hou.

Daar word afsluitend na die navorsingsvrae teruggekeer vir 'n opsommende beskouing. Die navorsers het onder meer bevind dat UGO en UGA nie op 'n effektiewe en volhoubare wyse by TUT se wiskundeonderrig geïmplementeer word nie. Intendeel, dit het geblyk dat daar so baie ander kwessies was wat deur dosente as belangriker en meer fundamenteel van aard beskou is, dat dosente hulle nie wou bemoei met kwessies wat (het hulle gereken) eers in die toekoms sal realiseer nie (die 2009-inname).

Die tweede vraag is by implikasie reeds beantwoord. Dosente was oorwegend nie bereid om enige nuwe idees in hul assesseringsproses te inkorporeer nie. Die aksies wat egter uit die fokusgroeponderhoude gevloei het, het 'n wesenlike bydrae tot die daarstel van vraestelle wat aansluiting vind by uitkomstgerigte onderrig- en leerkontekste gelewer. Die slypskole het gedien as geleentheid waartydens personeel uit die saamgesmelte departement mekaar beter kon leer ken. 'n Klimaat van samewerking het hieruit voortgevloei. Alhoewel genoemde uitkomst oënskynlik nie direk met die oogmerk van die studie verband hou nie, was dit steeds van belang, aangesien hierdie uitkomst die “diskoers van die oomblik” verteenwoordig het. Tydens 'n gesprek met dr Ernie Stringer (huidige president van ALARPM) is die volgende vraag aan hom gestel: “Waar begin 'n mens met 'n aksienavorsingsprojek?” Sy antwoord was veelseggend: “You start where it hurts”. Die navorsers kon nie hierdie aspekte ignoreer nie, aangesien dit juis hierdie sake is wat tans “pyn”.²⁶ Die eerste “pyn” is nou verlig, en daar kan voortgebou word op (sy dit beperkte) kennisbasis wat ons deur middel van die slypskole opgedoen het.

Aanbevelings vir praktykverbetering

Die outeurs bied ten slotte enkele aanbevelings wat moontlik 'n bydrae tot die verbetering van bestaande assesseringspraktyke aan tersiêre omgewings kan lewer:

Die Sentrum vir Voortgesette Professionele Ontwikkeling behoort eerstens 'n program te ontwikkel waarvolgens alle doserende personeel opleiding in UGO en UGA ontvang. Assesering is 'n kragtige instrument om studente se leerpatrone en leerkultuur te wysig²⁷ en TUT behoort spesifieke aandag aan hierdie aspek te verleen.

TUT behoort kwaliteitsbeheer in 'n ernstiger lig te beskou. Lycke²⁸ beweer dat die meeste instansies se kwaliteitsbeheer op die skouers van individue op grondvlak rus en nie by die uitvoerende bestuur nie. Hy²⁸ voer verder aan dat sukses eers behaal word wanneer daar sprake is van aktiewe leierskap by 'n instansie. By TUT sou kwaliteitsbeheer onder meer deur die inwerkingstelling van die volgende meganismes gefasiliteer kon word.

- o Die inherente transformerende krag van assesering behoort erken en benut te word. Willis²⁹ maak die volgende stelling: “*Learning and assessment do not exist in a vacuum.*” Volgens

hom²⁹ is een van die uitkomst van assessering om inligting aangaande studente se leer te bekom. Die Sentrum vir Voortgesette Professionele Ontwikkeling behoort op 'n volgehoue basis beskikbaar te wees om dosente in assessering te begelei.

- o Die wisselwerking tussen onderrig, leer en assessering behoort by TUT meer klem te ontvang. Willis²⁹ voer aan dat dosente alternatiewe benaderings tot assessering behoort te oorweeg. Hy²⁹ het bevind dat studente wat ter wille van die betekenisvolheid van die inhoud en nie slegs vir reproduksie van inhoud leer nie, meer gemotiveerd is, en 'n positiewe gesindheid teenoor hul huidige en toekomstige studies openbaar. TUT het 'n Direktoraat vir Kurrikulumontwikkeling en hierdie direktoraat behoort ten nouste met die Sentrum vir Voortgesette Professionele Ontwikkeling saam te werk om te verseker dat kurrikula korrek opgestel en die weg vir doeltreffende onderrig en leer gebaan word.
- o 'n Balans tussen transformasie en akademiese sukses by TUT behoort spoedig gevind te word. Studente wat in die oorbruggingsprogram opgeneem word, vorm onmiddellik deel van die studentekorps, en word tydens die befondsingsproses in berekening gebring. Die Direktoraat vir Studente-ontwikkeling en Ondersteuning en die oorbruggingseenheid sal oor toelatingskriteria moet besin en hul toelatingstoets verfyn om te verseker dat studente die vermoë het om die studie te voltooi. Hierdie aanbeveling is een van die latente temas wat tydens die onderhoude en fokusgroeponderhoude na vore gekom het en verdien as sulks vermelding.

Oor klasgrootte is heelwat navorsing gedoen^{30,31} en daar is onder meer bevind dat optimale klasgrootte onder meer van die tipe vak afhang. Sommige klasgroepe by TUT is te groot. Studente in ingenieursrigtings het dikwels meer persoonlike aandag van die dosent nodig aangesien tydige begripvorming belangrik is en verseker behoort te word. Daar word aanbeveel dat daar ernstig aandag geskenk word aan die inwerkingstelling van maatreëls om kleiner klasse te fasiliteer.

Die departementele samesmelting behoort laastens prioriteit te geniet en verkieslik teen die einde van 2007 afgehandel te wees. Die meeste diplomas word tans op ten minste twee kampusse aangebied (sommiges op vyf) en eenvormige aanbiedings kan nie verseker word nie, aangesien fasiliteite op die verskillende kampusse verskil.

SAMEVATTENDE OPMERKINGS

Die onderhawige navorsing het ten doel gehad om die aard, doel en effektiwiteit van assessering in tersiêre wiskunde aan TUT te belig. Die klem het deurgaans op praktyke by Tshwane Universiteit van Tegnologie (TUT) geval en wiskunde is nie in isolasie nie, maar as deel van ingenieursopleiding beskou.

Die feit dat TUT met 'n samesmeltingsproses besig is, is nie buite rekening gelaat nie. Die oorskakeling na 'n UGO-benadering op skoolvlak en die implikasies daarvan vir tersiêre onderrig is belig. Assessering by TUT is in die lig van die voorgenoemde en ander faktore grondig ondersoek en data is op verskeie maniere ingewin. Die oogmerk was om deur middel van intervensies praktykverbetering teweeg te bring.

Indien slegs een positiewe uitvloeisel uit die onderhawige studie genoem moet word, is dit dat dosente besef dat hulle nie net met betrekking tot die inhoud van hul vakgebied spesialiste moet wees nie, maar veral meer oor assessering en aanbieding moet begin nalees ten einde spesialiste ook op hierdie gebiede te word.

LITERATUURVERWYSINGS

- 1 Fraser, W.J. (2006). Persoonlike mededeling deur Prof. W.J. Fraser, Hoof: Department Kurrikulumstudies, Fakulteit Opvoedkunde, Universiteit van Pretoria.
- 2 Lester, F.K. Jr & Kroll, D.L. (1991). Evaluation: A new vision. *The Mathematics Teacher*, 84(4):276-283.
- 3 Van der Watt, R. (1999). Evaluering en assessering in wiskunde-onderrig. Ongepubliseerde D.Ed.-proefskrif. Johannesburg: Randse Afrikaanse Universiteit.
- 4 Baxter, G.P., Shavelson, R.J., Herman, S.J., Brown, K.A. & Valadez, J.R. (1993). Mathematics performance assessment: Technical quality and diverse student impact, *Journal for Research in Mathematics Education*, 24(3):190-216.
- 5 Cherkas, B.M. (1992). A personal essay in maths? *College Teaching*, 40(3):83-86.
- 6 Louw, C.J. (2003). Die impak van tutoriale op die wiskundeprestasie van studente in eerstejaarswiskunde. Ongepubliseerde Meestersgraad-verhandeling. Pretoria: Universiteit van Pretoria.
- 7 McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2001). *Research in Education: A conceptual introduction* (5th edition). New York: Addison-Wesley Longman Inc.
- 8 Department of Education (DoE) (2002). Revised National Curriculum Statement Grades R-9 (Schools): Mathematics. Pretoria: Department of Education.
- 9 Krüger, R.A. (1980). *Beginsels en kriteria vir kurrikulumontwerp*. Pretoria: HAUM.
- 10 Department of Education (DoE) (1997). Towards a policy framework for assessment in the general and further education and training phases in South Africa. Discussion document. Pretoria: Government Printer.
- 11 Maree, J.G., Louw, C.J. & Millard, S. (2004). Die impak van tutoriale op die wiskundeprestasie van eerstejaarstudente. *SA Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie*, 23 (1&2):25-34.
- 12 Zuber-Skerrit, O. (1992). *Professional development in higher education. A theoretical framework for action research*. London: Kogan Page.
- 13 Zuber-Skerrit, O. (1995). Models for action research. In Pinchen, S., Passfield, R. (eds.). *Moving on - Creative applications of Action Learning and Action research*, Brisbane: ALARPM, 3-29.
- 14 McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2001). *Research in Education: A conceptual introduction* (5th edition). New York: Addison-Wesley Longman Inc.
- 15 Denzin, N.K. & Lincoln, Y.S. (Eds). (1994). *Handbook of qualitative research*. London: Sage Publications.
- 16 Merriam, S.B. (1988). *Case study research in education: A qualitative approach*. California: Jossey-Bass.
- 17 Morse, J.M. (Ed.). (1994). *Critical issues in qualitative research methods*. California: Sage publication.
- 18 Nolan, J. (jr.) & Meister, D.G. (2000). *Teachers and educational change: The lived experience of secondary school restructuring*. Albany: State University of New York Press.
- 19 Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2000). *Research methods in education* (5th edition). London: Routledge.
- 20 De Vos, A.S. (Ed.). (1998). *Research at grass roots. A primer for the caring professions*. Pretoria: J.L. Van Schaik Publishers.
- 21 Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. (2003). *Student workbook to accompany How to design and evaluate research in education*. Boston: McGraw-Hill.
- 22 Wolcott, H.F. (1995). *The art of fieldwork*. California: AltaMira Press.
- 23 Coffey, A. (1999). *The ethnographic self*. London: Sage publications
- 24 Janesick, V.J. (2004). *"Stretching" exercises for qualitative researchers. Thousand Oaks: Sage Publishers.*
- 25 Lincoln, Y.S. & Guba, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park: Sage.
- 26 Stringer, E. Persoonlike kommunikasie op 28 Junie 2007.
- 27 Elton, L. & Laurillard, D. (1979). Trends in student learning. *Studies in Higher Education*, 4:87-102.
- 28 Lycke, K.H. (2004). Perspectives on quality assurance in higher education in Norway. *Quality in Higher Education*, 10(3):219-229.
- 29 Willis, D. (1993). Learning and assessment: Exposing the inconsistencies of theory and practice. *Oxford Review of Education*, 19(3):5-16.
- 30 Davis, G. & Mcleod, N. (1996). Teaching large classes: The silver lining. *HERDSA News*, 18(1):3-6;(2):5-12.
- 31 Durandt, R. (2002). Uitdagings van uitkomsgebaseerde onderwys vir die bestuur van die wiskundeklaskamer. Ongepubliseerde M.Ed.-verhandeling. Johannesburg. Randse Afrikaanse Universiteit.
- 32 Louw, C.J. (2007). Die aard, doel en effektiwiteit van assessering in wiskunde. Ongepubliseerde Ph.D.-proefskrif. Pretoria: Universiteit van Pretoria.
- 33 Fraser, W.J. (2006). Persoonlike kommunikasie op 18 Julie 2006.

