

DIE AARD, DOEL EN EFFEKTIVITEIT VAN
ASSESSERING IN TERSIËRE WISKUNDE

deur

CECILIA JACOMINA LOUW

Proefskrif voorgelê ter gedeeltelike vervulling van die vereistes vir die graad

Philosophiae Doctor

in die

Departement Kurrikulumstudies

van die

Fakulteit Opvoedkunde

aan die

Universiteit van Pretoria

PROMOTOR: Prof Dr JG Maree

PRETORIA
OKTOBER 2006

Assessment is at the heart of learning. Assessment is for learning. Assessment is learning.

Brown & Knight (1984)

**Hierdie studie word in liefde opgedra aan
– die drie mans in my lewe, Boen, Adriaan en Johan.**

VERKLARING

Hiermee verklaar ek,

CECILIA JACOMINA LOUW

dat die proefskrif wat ek hiermee vir die graad Philosophiae Doctor aan die Universiteit van Pretoria indien, my eie werk is en nie voorheen deur my vir 'n graad aan 'n ander universiteit ingedien is nie.

Ek verklaar dat alle bronne wat geraadpleeg en aangehaal is, deur middel van volledige verwysings aangedui en erken is.

.....
Cecilia Jacomina Louw
Oktober 2006

DANKBETUIGINGS

Met die voltooiing van hierdie studie wil ek graag die persone wat op 'n besondere en eiesoortige manier tot die afhandeling daarvan bygedra het, bedank.

Met betrekking tot my studies, my dank aan:

- ❖ Prof Dr Kobus Maree, my studieleier, vir u uiters bekwame leiding, motivering, geduld, vriendelikheid en konsekwente professionaliteit.
- ❖ Dr Mike van der Linde vir u hulp met die uitvoering van die dataprosedure en dataverwerking.
- ❖ Mnr Sollie Millard vir u hulp met die statistiese modelle en interpretasies.
- ❖ Dr Hennah Larkins vir die toewyding en ywer waarmee u die taalversorging en proefleeswerk gedoen het.
- ❖ Mnr Ian Joubert vir kritiese leeswerk en kontrolering met betrekking tot die kodering van data.
- ❖ Debbie van der Watt vir tegniese insette.
- ❖ Al die studente en kollegas wat aan die studie deelgeneem het.
- ❖ Prof Pieter Kok, Direkteur Navorsing (TNG) vir sy geloof in my en vir finansiële ondersteuning.
- ❖ Prof Billy Fraser vir advies en motivering.
- ❖ Me Elsabé Olivier wat as inligtingkundige en vriendin my voortdurend van inligting voorsien het.

Op 'n meer persoonlike vlak wil ek dankie sê aan:

- ❖ Boen, dat jy my met raad en daad bygestaan het, veral op 'n tegniese vlak.
- ❖ Adriaan en Johan, vir julle begrip, bystand en bereidwilligheid om soms chaos te trotseer.
- ❖ Al my familie en vriende, veral Dina, Hennah, Elsabé en Marina vir julle belangstelling en ondersteuning.
- ❖ My Hemelse Vader, wat my geneem het op 'n pad van denkverryking en aan my die geleentheid gegee het om my talente te ontwikkel.

AKRONIEME, AFKORTINGS EN WOORDELYS

AKRONIEME EN AFKORTINGS:

<i>ABET</i>	<i>Adult basic education and training</i>
C2005	Kurrikulum 2005
<i>CASS</i>	<i>Continuous Assessment / deurlopende assessering</i>
<i>COLT</i>	<i>Culture of Learning and Teaching</i>
DoE	Departement van Onderwys
<i>FET</i>	<i>Further Education and Training</i>
GDE	Gautengse Departement van Onderwys
<i>GET</i>	<i>General Education and Training</i>
GTA	Gemeenskaplike taakassessering
<i>NQF</i>	<i>National Qualification Framework</i>
<i>RME</i>	<i>Realistic mathematics education</i>
RSA	Republiek van Suid-Afrika
SA	Suid-Afrika
SAKO	Suid-Afrikaanse kwaliteitsowerheid
<i>SAQA</i>	<i>South African Qualification Framework</i>
TUT	Tshwane Universiteit van Tegnologie
TNG	Technikon Noord-Gauteng
UGO	Uitkomsgerigte onderwys
UGA	Uitkomsgerigte assessering
VSA	Verenigde State van Amerika

WOORDELYS:

Term	Verklaring
Aanvangslyn-assessering	Vind aan die begin van 'n graad of fase plaas om voorkennis te bepaal (<i>baseline assessment</i>).
Assessering	'n Proses waartydens inligting aangaande 'n leerder se prestasie geïdentifiseer, versamel en geïnterpreteer word ten einde die leerder se ontwikkeling te bevorder en die leerproses te verbeter
Bevoegdheid / bekwaamheid	'n Leerder se vermoë om volgehou binne 'n gestelde raamwerk en konteks te presteer deur verskeie leeruitkomste te integreer.
Deurlopende assessering	Hier word van 'n verskeidenheid assesseringstegnieke gebruik gemaak om leerders se vordering deurlopend te asseer.
Diagnostiese-assessering	Bepaal die aard en oorsake van leerstremminge by leerders.
Evaluering	Die proses waartydens assesseringsinligting beoordeel word met die oog om kredietgewing.
Formatiewe assessering	Die tipe assessering kan formeel (toetse) of informeel (vraag en antwoord) wees. Die doel is om vordering te monitor en leer te verbeter.
Metingsrubriek	'n Voorafbepaalde stel kriteria word gebruik om te bepaal op watter vlak 'n leerder presteer het.
Outentieke assessering	Assessering wat leerders se prestasie en vermoë in lewensgetroue situasies toets.
Sistemiese assessering	Word aangewend om werkverrigting van 'n sisteem (soos 'n onderwysdepartement) te monitor.
Summatiewe assessering	Verskaf 'n oorkoepelende beeld van 'n leerder se vordering op 'n spesifieke stadium.

INHOUDSOPGAWE

ONDERWERP	Bladsynommer
TABELLE	viii
FIGURE	x
OPSOMMING	xi
ABSTRACT	xiv
AKRONIEME, AFKORTINGS EN WOORDELYS	xvii

HOOFSTUK 1

ORIËNTERING

1	INLEIDING	1
1.1	AGTERGROND	2
1.2	MOTIVERING	3
1.3	PROBLEEMSTELLING	4
1.4	BELANG VAN DIE STUDIE	6
1.5	DEFINIËRING VAN DIE TITEL EN VERKLARING VAN RELEVANTE TERME	7
1.6	GEANTISIPEERDE PROBLEME	10
1.7	NAVORSINGSONTWERP	11
	1.7.1 Navorsingsontwerp	11
	1.7.2 Navorsingsterrein	13
	1.7.3 Navorsersrol	14
	1.7.4 Steekproef	15
	1.7.4.1 Steekproefstrategieë	15
	1.7.4.2 Beskerming van die regte van die deelnemers	16
1.8	DATA-INSAMELING	17
	1.8.1 Data-insamelingstrategieë	17
	1.8.1.1 Semigestruktureerde vraelyste	17
	1.8.1.2 Persoonlike onderhoude	18
	1.8.1.3 Fokusgroeponderhoude.....	18
	1.8.1.4 Dokumentanalise, verslae en artefakte	19
	1.7.4.2 Waarneming.....	19
	1.8.2 Tydsduur van die veldwerk	19

1.9	DATA-ANALISE	20
1.10	GELDIGHEID EN BETROUBAARHEID	21
1.11	ETIESE OORWEGINGS	25
1.12	BEPERKINGE VAN DIE ONTWERP	26
1.13	NAVORSINGSPROSEDURE	26
1.13.1	Beskrywing van hoofstukitleg	26
1.13.2	Diagrammatiese hoofstukitleg	27

HOOFSTUK 2

ASSESSERING IN UITKOMSGERIGTE ONDERWYS

2	INLEIDING	28
2.1	UITKOMSGERIGTE ONDERWYS (UGO)	28
2.1.1	Inleiding.....	28
2.1.2	Eienskappe en beginsels van Uitkomsgerigte onderwys.....	33
2.1.3	Die voordele van UGO	36
2.1.4	Die beperkinge van UGO.....	38
2.1.5	Wat is C2005 en die Nuwe Hersiene Kurrikulum?	41
2.1.6	Die Hersiene Nasionale Kurrikulum vir wiskunde	45
2.1.6.1	Wiskunde as leerarea.....	46
2.1.6.2	Leeruitkomst vir wiskunde.....	47
2.2	UITKOMSGERIGTE ASSESSERING	48
2.2.1	Inleiding.....	48
2.2.2	Definisies van die konsep "assessering"	51
2.2.3	Evaluering versus assessering.....	53
2.2.4	Tendense in assessering	54
2.2.4.1	Van passiewe na aktiewe assessering	55
2.2.4.2	Van statiese na dinamiese assessering	55
2.2.4.3	Van objektiewe na regverdigte assessering	56
2.2.4.4	Van beperkte sekerheid na 'n ryk onsekerheid	56
2.2.4.5	Van onderwysergesentreerdheid na leerdergesentreerdheid	56
2.2.5	Funksies van assessering	58
2.2.5.1	Aanvangslynassessering van voorkennis	58
2.2.5.2	Diagnostiese assessering.....	58
2.2.5.3	Formatiewe assessering.....	59
2.2.5.4	Summatiewe assessering.....	60
2.2.5.5	Sistemiese assessering	60
2.2.6	Assesseringsbenaderings en –strategieë	61
2.2.6.1	Kriteriagerigte assessering	61

2.2.6.2	Normverwysende assessering	62
2.2.6.3	Gestandaardiseerde toetse.....	62
2.2.6.4	Selfverwysende assessering	62
2.2.6.5	Profielassessering.....	62
2.2.6.6	Inklusiewe assessering	62
2.2.6.7	Outentieke assessering.....	63
2.2.6.8	Alternatiewe assessering.....	64
2.2.6.9	Deurlopende assessering	64
2.2.6.10	Gemeenskaplike taakassessering.....	66
2.2.7	Essensiële komponente van die assesseringsproses.....	67
2.2.8	Doelstellings van assessering in die wiskundeklas.....	71
2.2.9	Assesseringstrategieë in wiskunde	74
2.2.9.1	Assesseringsitems vir prosesassessering	77
i	Rubrieke	79
ii	Werkverrigtingsassessering.....	83
iii	Portefeuljes.....	84
iv	Joernale.....	85
v	Logboeke.....	86
vi	Groepbespreking	88
vii	Waarneming en ondervraging	89
viii	Selfassessering	90
ix	Eweknie-assessering.....	92
x	Dinamiese assessering.....	94
xi	Foutanalise	94
2.2.9.2	Produkassessering	95
2.2.10	Geldigheid en betroubaarheid in assessering	96
2.2.11	Rekordhouding, rapportering en terugvoer	98
2.3	KRITIESE REFLEKSIE OP ASSESSERING	103
2.3.1	Uitkomsgerigte onderwys.....	103
2.3.1.1	Persoonlike kommentaar	103
2.3.2	Die voordele en beperkinge van UGO.....	104
2.3.2.1	Persoonlike kommentaar	104
2.3.3	Uitkomsgerigte assessering.....	105
2.3.3.1	Persoonlike kommentaar	105
2.3.4	Die funksies van assessering.....	106
2.3.4.1	Persoonlike kommentaar	106
2.3.5	Kwaliteitsbeheerkriteria	107
2.3.5.1	Persoonlike kommentaar	107
2.4	SINTESE	108

HOOFSTUK 3

KONSEPTUELE RAAMWERK EN FILOSOFIESE ONDERBOU

3	INLEIDING	110
----------	------------------------	------------

3.1	FILOSOFIESE ONDERBOU	111
3.1.1	Ontologiese aannames	111
3.1.2	Antropologiese aannames	112
3.1.3	Epistemologiese aannames	113
3.1.4	Metodologiese aannames	114
3.1.5	Leermilieu	115
3.1.6	Filosofiese aannames.....	115
3.1.6.1	Humanistiese paradigma	119
3.1.6.2	Progressiewe paradigma	119
3.1.6.3	Pragmatiese paradigma.....	120
3.1.1.4	Interpreterende paradigma	121
3.2	PEDAGOGIESE ONDERBOU	121
3.2.1	Konseptualisering van die begrip "wiskunde"	122
3.2.2	Die konseptualisering van onderrig	123
3.2.3	Die konseptualisering van leer	127
3.2.3.1	Leeruitkomste.....	128
3.2.3.2	Leerteorieë	130
3.2.3.3	Wiskundeaanleg.....	132
3.2.4	Assessering as deel van die totale kurrikulumgebeure.....	133
3.3	SINTESE	135
3.3.1	Kritiese refleksie op die konseptuele raamwerk.....	135
3.3.1.1	Filosofiese onderbou.....	135
3.3.1.2	Pedagogiese onderbou.....	136

HOOFSTUK 4

NAVORSINGSONTWERP

4	INLEIDING	137
4.1	MOTIVERING VIR DIE STUDIE	137
4.1.1	Agtergrond.....	137
4.1.2	Die primêre fokus.....	141
4.2	DIE NAVORSINGSPROBLEEM	141
4.3	DIE OOGMERKE VAN DIE ONDERSOEK	142
4.4	DIE NAVORSINGSBENADERING: AKSIENAVORSING	142
4.4.1	Die oorsprong en definisie van aksienavorsing	143
4.4.2	Die gebruike van aksienavorsing.....	146
4.4.3	Die kenmerke van aksienavorsing.....	149

4.4.4	Relevante modelle vir aksienavorsing	151
4.4.5	Die navorsingsontwerp vir die onderhawige studie.....	153
4.4.6	Aktiwiteite in die aksienavorsingsproses	155
4.4.7	Metodologieë in die onderhawige studie	156
4.4.8	Kwaliteitskriteria vir aksienavorsing	156
4.4.8.1	Die opweeg van ander alternatiewe	157
4.4.8.2	Praktyktoetsing.....	157
4.4.8.3	Etiese regverdiging	157
4.4.8.4	Praktiese aanpasbaarheid	157
4.5	NAVORSINGSONTWERP: GEMENGDE-METODE-ONTWERP	158
4.6	ETIESE OORWEGINGS.....	159
4.7	GELDIGHEID EN BETROUBAARHEID.....	162
4.8	STEEKPROEFNEMING	167
4.9	DATA-INSAMELINGSMETODES EN -INSTRUMENTE	168
4.9.1	My semigestruktureerde vraelys.....	170
4.9.1.1	Die geldigheid en betroubaarheid van my eie vraelyste	170
4.9.2	Waarnemings en my bepeinsingsdagboek	171
4.9.2.1	Die geldigheid en betroubaarheid van waarnemings en my bepeinsingsdagboek	171
4.9.3	Onderhoude	172
4.9.3.1	Die geldigheid en betroubaarheid van onderhoude	173
4.9.4	Fokusgroeponderhoude	173
4.9.4.1	Die geldigheid en betroubaarheid van fokusgroeponderhoude	177
4.10	KWALITATIEWE DATA-ANALISE.....	177
4.10.1	Becker en Geer se benadering	178
4.10.2	Tesch se benadering	178
4.10.3	Kodering van data.....	179
4.10.4	Organisasiesistelsel vir die data	180
4.10.5	Prosessering van die data voortspruitend uit die fokusgroeponderhoude.....	180
4.11	KWANTITATIEWE DATA-ANALISE	181
4.11.1	Beskrywende statistiek	181
4.11.2	Inferensiële statistiek.....	181
4.12	SINTESE	181

HOOFSTUK 5

RESULTATE EN BESPREKING

5	INLEIDING	183
5.1	MY EIE VOORORDELE	184
5.2	OORSIG OOR DIE INGESAMELDE DATA	186
5.2.1	Vraelyste.....	186
5.2.2	Persoonlike onderhoude.....	187
5.2.3	Slypskool	187
5.2.4	Waarnemings, veldnotas en bepeinsingsdagboek	188
5.2.5	Fokusgroeponderhoude	188
5.3	RESULTATE EN BESPREKING	188
5.3.1	Resultate uit die vraelyste	188
5.3.1.1	Hipoteses.....	189
i.	Hipotesetoetsing.....	189
5.3.1.2	Studentevraelys.....	189
i.	Resultate van die χ^2 -toetse	190
ii.	Beskrywende rapportering	194
iii.	<i>Verbatim</i> response op enkele vrae uit die studentevraelys	197
5.3.1.3	Fasiliteerdersvraelys	199
i.	Resultate van die χ^2 -toetse	199
a)	Data wat met die respondente se ouderdom verband hou	199
b)	Data wat met die respondente se posisie verband hou	203
c)	Data wat met die respondente se gevoelens teenoor UGA verband hou	205
ii.	Beskrywende rapportering	206
iii.	<i>Verbatim</i> response op enkele vrae uit die fasiliteerdervraelys.....	207
5.3.2	Resultate uit die persoonlike onderhoude	210
5.3.2.1	Koderingsproses	210
5.3.2.2	Persoonlike onderhoude	211
5.3.3	Resultate uit die fokusgroeponderhoude	225
5.3.3.1	Data uit die fokusgroeponderhoud bestaande uit dosente in ingenieursvakke	226
i.	Onsekerheid	228
ii.	Kwaliteitsbeheer	229
iii.	Persepsies.....	236
iv.	Assesseringspraktyke	242
5.3.3.2	Data uit die fokusgroeponderhoud wat uit wiskundedosente bestaan het.....	244
i.	Onsekerheid	245
ii.	Kwaliteitsbeheer	245
iii.	Persepsies.....	247
iv.	Assesseringspraktyke	249
v.	Probleme	250

vi.	Kommunikasie.....	252
5.4	SAMEVATTING	253

HOOFSTUK 6

SAMEVATTING, GEVOLGTREKKINGS, AANBEVELINGS EN BEPERKINGE VAN DIE ONDERHAWIGE STUDIE

6	INLEIDING	254
6.1	VERLOOP VAN DIE NAVORSING	255
6.2	BEANTWOORDING VAN DIE NAVORSINGSVRAE.....	258
6.3	GEVOLGTREKKINGS	261
6.4	AANBEVELINGS.....	263
	6.4.1 Aanbevelings vir praktykverbetering	263
	6.4.2 Aanbevelings vir verdere navorsing.....	266
6.5	BEPERKINGE VAN DIE ONDERHAWIGE STUDIE	267
6.6	SLOTOPMERKING	269
	LITERATUURLYS.....	272

BYLAAG 1A:	RESPONDENTE SE INGELIGTE INSTEMMING (FOKUSGROEPOUNDER HOUDE)
BYLAAG 1B:	TOESTEMMINGSBRIEF VAN TSHWANE UNIVERSITEIT VIR TEGNOLOGIE (TUT) OM DIE NAVORSING TE MAG UITVOER
BYLAAG 2A:	'N ONDERHOUD MET 'N SEKONDÊRE WISKUNDEFASILITEERDER
BYLAAG 4A:	'N GEDEELTE UIT DIE TRANSKRIPSIES VAN PERSOONLIKE ONDERHOUDE MET FASILITEERDERS BY TUT
BYLAAG 4B:	RESPONDENTE SE INGELIGTE INSTEMMING (PERSOONLIKE ONDERHOUDE)
BYLAAG 4C:	STUDENTEVRAELYS
BYLAAG 4D:	FASILITEERDERSVRAELYS
BYLAAG 4E:	. DIE ONDERHOUDSPROTOKOL WAT TYDENS DIE PERSOONLIKE

ONDERHOUE GEVOLG IS

BYLAAG 4F:	VERKLARING VAN DIE ONAFHANKLIKE KODEERDER
BYLAAG 4G:	DIE VOORBEREIDINGSVORMS VIR DIE FOKUSGROEPONDERHOUE
BYLAAG 4H:	'N GEDEELTE VAN 'N GETRANSKRIBEEERDE FOKUSGROEPONDERHOUD
BYLAAG 5A:	KODERINGSTABELLE VAN DIE FOKUSGROEPONDERHOUE
BYLAAG 5B:	KODERINGSTABELLE VAN DIE PERSOONLIKE ONDERHOUE

TABELLE**HOOFSTUK 1**

1.1	Karakteristieke eienskappe van kwalitatiewe navorsing en die toepassing daarvan in die onderhawige studie	13
-----	---	----

HOOFSTUK 2

2.1	Verskillende outeurs se menings oor UGO	33
2.2	Die voordele van UGO	37
2.3	Die beperkinge van UGO	39
2.4	Definisies van die konsep "assessering"	51
2.5	Die verskille tussen 'n onderwysergesentreerde en 'n leerdergesentreerde benadering.....	56
2.6	Assesseringsraamwerk.....	61
2.7	Kwaliteite van 'n goeie toets/eksamen.....	70
2.8	Assesseringsverbande.....	72
2.9	Moontlike klassifikasie van assesseringstrategieë	74
2.10	Vorme van kontinue-assessering	78
2.11	Prestasievlakke in rubrieke	80
2.12	Vrae en gepaardgaande aksies ter ontwikkeling van rubrieke	81
2.13	'n Voorbeeld van 'n wiskunderubriek vir graad 10/11	82
2.14	Assesseringskaal vir groepwerk (vervanger vir eweknie)	93

HOOFSTUK 3

3.1	Onderwysparadigmas teenoor onderwyskomponente.....	124
-----	--	-----

3.2	Gagné se nege onderriggebeure en die geassosieerde prosesse	126
3.3	Die kenmerke van assesseringstake	135

HOOFSTUK 4

4.1	Definisies van aksienavorsing.....	144
4.2	Die kenmerke van aksienavorsing.....	149
4.3	Die viermoment-aksienavorsingsmodel.....	153
4.4	Aksienavorsingsaktiwiteite van die onderhawige studie	155
4.5	Teoretiese raamwerk vir die onderhawige studie	156
4.6	Etiese beginsels in opvoedkundige navorsing.....	160
4.7	Strategieë om geldigheid te fasiliteer	163
4.8	Stappe om in die onderhawige studie geldigheid te fasiliteer	164
4.9	Vertrouenswaardigheidstrategieë	166
4.10	Die realisering van vertrouenswaardigheidstrategieë	166
4.11	Data-insamelingsinstrumente en oogmerke.....	169

HOOFSTUK 5

5.1	Gebeurlikheidstabel van ouderdom van eerstejaar-wiskundestudente en die feit dat hulle vir die eerste keer vir Wiskunde I geregistreer is	191
5.2	Gebeurlikheidstabel van ouderdom van eerstejaar-wiskundestudente en die feit dat hulle weet wat UGO is.....	192
5.3	Frekwensies van eerstejaar-wiskundestudente se gevoelens jeens UGO en die redes wat hulle daarvoor aanvoer.....	194
5.4	<i>Verbatim</i> response op die oopvrae in die studentevraelys	197
5.5	Gebeurlikheidstabel van die ouderdom van fasiliteerders en hul diensjare in die instansie.....	200
5.6	Gebeurlikheidstabel van die ouderdom van fasiliteerders en hul posisie in die instansie.....	201
5.7	Frekwensies van respondente se response teenoor hul posisies in die instansie.....	205
5.8	Frekwensie van fasiliteerders se gevoelens jeens UGA en opleiding wat hulle in UGA ontvang het	206
5.9	Response oor UGO-opleiding.....	207
5.10	Fasiliteerders se gevoelens oor die implementering van UGA	208

5.11	Kategorieë en subkategorieë van die persoonlike onderhoude.....	211
5.12	Data uit die persoonlike onderhoude	212
5.13	Kategorieë en subkategorieë van fokusgroeponderhoud 1	228
5.14	Respons oor kwaliteitsaspekte in assessering	231
5.15	Persepsies oor kollegas	237
5.16	Kategorieë en subkategorieë van die tweede fokusgroeponderhoud.....	245
5.17	Response oor kwaliteitsaspekte in eksamenvraestelle	246
5.18	Persepsies oor kollegas en studente	248
5.19	Probleme wat tydens die tweede fokusgroeponderhoud bespreek is	251

HOOFSTUK 6

6.1	Navorsingsvrae en hoofbevindinge	258
-----	--	-----

FIGURE

HOOFSTUK 1

1.1	Hoofstukuitleg	27
-----	----------------------	----

HOOFSTUK 2

2.1	Die veeldoeligheid van assessering	77
2.2	Logboekassessering	88

HOOFSTUK 3

3.1	Direkte invloede op leeruitkomste	128
3.2	Leeruitkomste as deel van die totale onderwysgebeure	129

HOOFSTUK 4

4.1	Embleem van die eerste wêreldkongres van ALARPM	151
4.2	Tradisionele spirale van aksienavorsing	152
4.3	Die spirale van aksienavorsing	152
4.4	Navorsingsbenadering van die onderhawige studie	154

HOOFSTUK 6

6.1	'n Vloeidiagram van die ingesamelde data.....	257
-----	---	-----

SAMEVATTING

TITEL:	Die aard, doel en effektiwiteit van assessering in tersiêre wiskunde
STUDENT:	Cecilia Jacomina Louw
PROMOTOR:	Prof Dr J.G. Maree
DEPARTEMENT:	Kurrikulumstudies
GRAAD:	Philosophiae Doctor

Die vak "wiskunde" word as keuringsmeganisme vir verskeie wetenskaplike loopbane ingespan (Thomas, 1992: 3) en vorm die hoeksteen vir wetenskaplike geletterdheid. Leerders in Suid-Afrika presteer egter nie optimaal in wiskunde (Howie & Plomp, 2005) om internasionaal erkenning te geniet nie. Onderwysvernuwing vind voortdurend plaas en Suid-Afrika is tans besig om die UGO-benadering te volg. Van der Watt (1999: 7) voer aan dat vernuwing in wiskundeonderrig nie kan slaag indien assesseringsmetodes nie deurlopend en in die lig van resente ontwikkeling op dié terrein aangepas word nie.

Die inskakeling van die UGO-benadering op skoolvlak het my genoop om vernuwing in tersiêre wiskundeassessering by die Tshwane Universiteit van Tegnologie (TUT) te fasiliteer. TUT is in 'n samesmeltingsproses en nuwe kurrikula en onderrigmateriaal is opgestel, wat die tyd geskik vir vernuwing gemaak het.

Die primêre doelwit van hierdie proefskrif is om verslag van die navorsingsproses, uitkomstes en aanbevelings te lewer en sodoende praktykverbetering te fasiliteer. My oorkoepelende navorsingshipotese is dat toepaslike assessering die effektiwiteit van leer by studente moontlik kan verhoog. Tydens die onderhawige studie is daar op 'n aantal navorsingsvrae gefokus:

- In watter mate word UGA-strategieë op 'n effektiewe en deurlopende wyse by TUT se wiskundeonderrig geïmplementeer?
- Sal tersiêre wiskundefasiliteerders by TUT bereid wees om UGA te implementeer?
- In watter mate word UGA-strategieë in vakke wat op wiskunde steun by TUT geïmplementeer?
- Hoe beïnvloed die ekologie van TUT die implementering van UGA?
- Watter ander moontlike faktore beïnvloed die vlak van implementering van UGA by TUT?

- Het enige van die wiskundefasiliteerders by TUT toepaslike en toereikende opleiding in die implementering van UGA ontvang?
- Watter implikasies kan die onderhawige studie moontlik vir die assesseringsbeleid by TUT inhou?

Aksienavorsing is as navorsingsontwerp gekies omdat aksienavorsing by uitstek geskik is om praktykverbetering te fasiliteer. Kwantitatiewe en kwalitatiewe data is deur middel van vraelyste, persoonlike onderhoude, fokusgroeponderhoude, waarnemings, dokumentasie en 'n bepeinsingsdagboek (*reflective diary*) ingesamel.

Enkele bevindings sluit in dat:

- UGA-strategieë nie deurgaans in wiskundeonderrig aan TUT geïmplementeer word nie;
- groepwerk en eweknie-assessering selde plaasvind;
- sommige dosente daarvan oortuig is dat nuwe assesseringsmetodes die standaard van hul opleiding sal verlaag;
- die onsekerheid rondom die samesmeltingsproses en verskillende onderrigtoestande op verskillende kampusse inhiberend op dosente se gewilligheid om vernuwing in assessering aan te pak, ingewerk het;
- TUT oor hul toelatingskriteria behoort te besin; en
- groot klasgroepe, gebrek aan nasienhulp en onkunde aangaande UGO as bykomende faktore deur dosente beskou word wat hulle van vernuwing weerhou.

Die onderhawige ondersoek het respondente op vernuwing in assessering voorberei. TUT het intussen 'n TLT-beleidstuk (*Teaching Learning and Technology*) bekendgestel waarin aangekondig is dat UGO as onderwysmodel vir TUT gekies is. Respondente sal voortaan opleiding en begeleiding in die implementering van UGO ontvang. Ek wil die hoop uitspreek dat my studie 'n beskeie bydrae tot hierdie positiewe verwikkeling gelewer het.

SLEUTELTERME

Wiskundeassessering

Outentieke assessering

Ingenieursopleiding

Aksienavorsing

Fokusgroeponderhoude

Kwalitatiewe data-analise

Institusionele samesmelting

Uitkomsgerigte assessering

Kwaliteitsbeheer

Persoonlike onderhoude

Toelatingskriteria

ABSTRACT

TITLE:	The nature, purpose and effectiveness of assessment in tertiary mathematics
STUDENT:	Cecilia Jacomina Louw
PROMOTER:	Prof Dr JG Maree
DEPARTMENT:	Curriculum Studies
GRADE:	Philosophiae Doctor

Mathematics, as a subject, is used in various scientific careers as a selection tool. It is regarded as the cornerstone of scientific literacy. However, since learners in South Africa do not perform optimally in mathematics they do not enjoy international recognition. Education renewal is ongoing, and South Africa currently follows an outcomes-based (OBE) approach. The teaching of mathematics cannot be renewed successfully if assessment methods are not regularly adapted to meet new developments in the field.

The incorporation of an OBE approach at school level made it necessary to facilitate assessment renewal in tertiary mathematics at the Tshwane University of Technology (TUT). TUT is engaged in a merger of three institutions, which has made the development of new curricula and teaching material essential. Hence this a perfect time to introduce assessment renewal.

The primary purpose of this thesis is to report on the research study and its results, and to make recommendations for improving the practice. The overarching research hypothesis in this study is that a suitable assessment would probably enhance the effectiveness of a student's learning. The research focused on the following questions:

- To what extent are outcomes-based strategies effectively and regularly introduced in the teaching of mathematics at TUT?
- Will tertiary mathematics facilitators be prepared to implement outcomes-based strategies at TUT?
- To what extent are outcomes-based strategies strategies in subjects supported by mathematics implemented at TUT?
- How does the ecology of TUT affect the implementation of outcomes-based strategies?

- What other factors could influence the level of implementation of OBS at TUT?
- Have any of the mathematics facilitators at TUT received suitable and adequate training in the implementation of outcomes-based strategies?
- What are the possible implications of the study for TUT's assessment policy?

Action research was chosen as the research design because it is ideally suited to improving practice. Quantitative and qualitative data were collected through questionnaires, personal interviews, interviews with focus groups, observations, documentation and a reflective diary.

The main findings are as follows:–

- OBE strategies are not being introduced throughout TUT in the teaching of mathematics.
- Group work and peer assessments are rare occurrences.
- Some lecturers are convinced that new assessment methods would lower the standard of their teaching.
- Uncertainty about the merger and the varying teaching conditions at the different campuses tend to inhibit lecturers, making them less willing to undertake assessment renewals.
- TUT should review its admission criteria.
- The lecturers cited large class groups, a lack of marking assistance and ignorance about OBE as reasons for failing to undertake assessment renewal.

The study prepared respondents for assessment renewal. In the interim, however, TUT has introduced a Policy on Teaching, Learning and Technology, whereby OBE has been selected as the teaching model for TUT. In future, respondents will receive training and guidance in the implementation of OBE. This study has hopefully made a significant contribution to this positive development.

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

In die begin was hierdie proefskrif ...

**'n gedagte in my kop;
'n flikkering in my oog; en
'n woord op my lippe.**

**Hierdie proefskrif het soos 'n embrio gegroei
tot 'n entiteit met 'n hartklop
en bloed wat in haar are vloei
en ek kon haar gang nie meer stop.**

**In barensood is elke nuwe hoofstuk gebore
soms was ek in beheer, soms effens verlore.
Met elke afgehandelde hoofstuk
wou ek oorkook van geluk.**

**Net soos 'n tiener wat ouerlike gesag uitdaag
het die skryf van hierdie dokument my
nederig gehou
terwyl ek my op nuwe terreine waag
en my promotor se oordeel vertrou.**

**As volwassene wil hierdie hoofstuk inligting
bied
en vir haar is dit 'n vrolike lied.
Sy onthou weer die onderhoude se vinnige
akkoorde
en die transkripsies word 'n lewe in woorde.**

**Na afloop van hierdie studie en die proefskrif
voel ek soos die ontdekker van 'n goudrif.
Ek wil vir almal vertel, maar tog ook stilbly,
om in 'n oomblik van refleksie te gedy.**