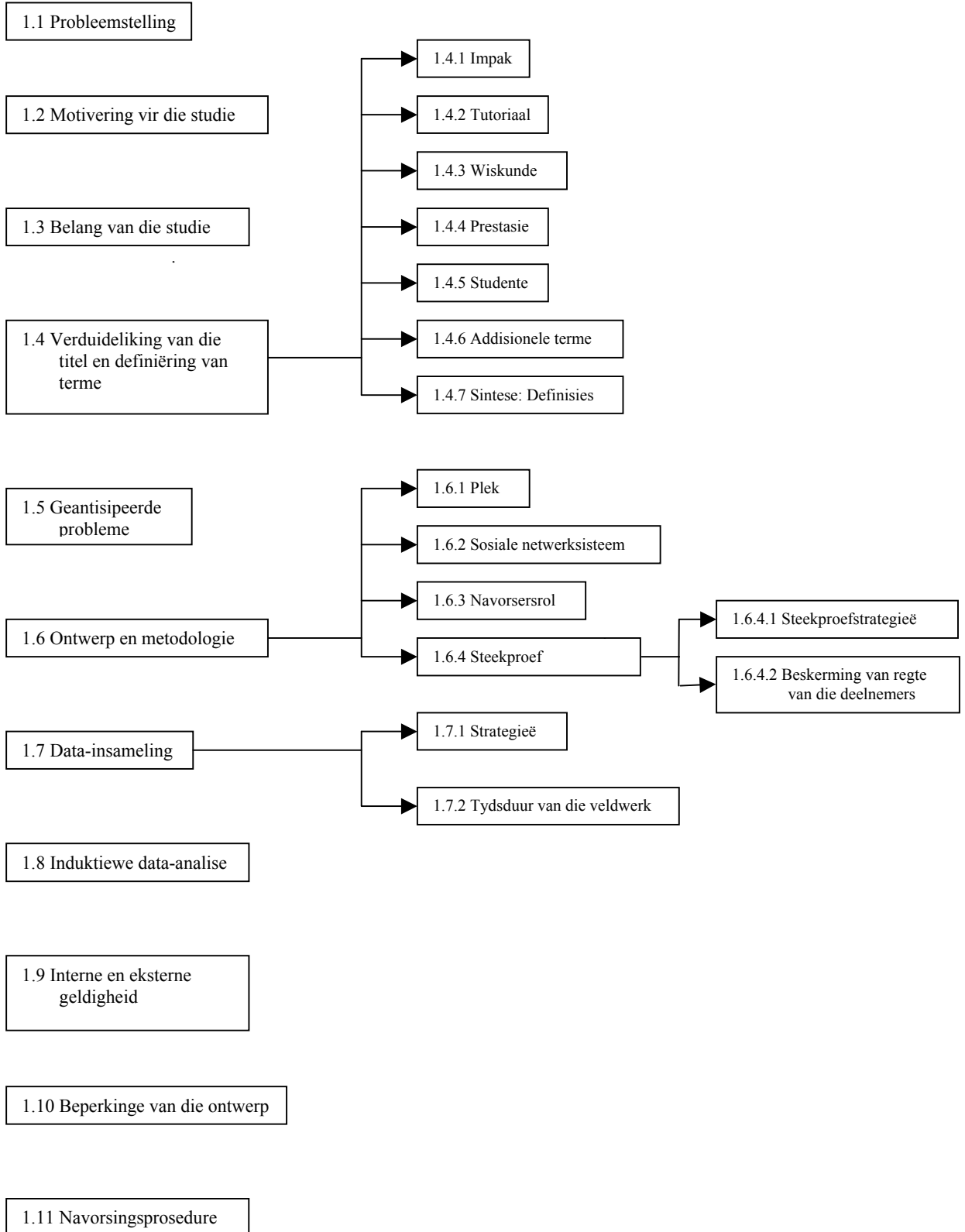


## Hoofstuk 1: Oriëntering

### 1 Algemene inleiding



# HOOFSTUK 1

## ORIËNTERING

### 1 ALGEMENE INLEIDING

Die wiskundeslaagsyfer aan sekondêre skole is wêreldwyd onbevredigend. Internasionale studie het onderprestasie in wiskunde as 'n tendens beklemtoon (Valverde, 1984; Stevenson, 1987; Maqsd & Kalique, 1991; Gerardi, 1990; Blankley, 1994 & Nongxa, 1996). Die verskynsel is internasionaal vergelyk en vele studies is al in die verband uitgevoer. Die *Third International Mathematics and Science Study-Repeat* (TIMSS-R) het getoon dat die studente in Suid-Afrika besonder swak in wiskunde vaar. Hulle het die swakste onder die 38 lande wat deelgeneem het, presteer (Howie, 2001: iii). Anstey (1997: 8) rapporteer vervolgens dat slegs 23% van die graad 12-leerders in die land tussen 1990 en 1995 wiskunde in die gr. 12-eksamen geslaag het.

Technikon Noord-Gauteng (TNG) is 'n histories-agtergeblewe instansie en die meerderheid studente kom uit histories-agtergeblewe gemeenskappe. Een van die moontlike uitkomstes van die agterstand is dat studente aan TNG dikwels onvoorbereid op tersiêre onderwys is. 'n Bydraende faktor tot die swak prestasie onder eerstejaarstudente, is die feit dat die studente dikwels nie oor handboeke en sakrekenaars beskik nie (Turner 2000: 17).

Die meeste van die studente in eerstejaarswiskunde (vakkode: MTHS1) kan as 'riskant' beskou word, vanweë 'n aantal faktore waaraan hulle blootgestel was. Die woord "riskant" word gebruik om te verwys na studente wat aan 'n wye reeks opvoedkundige faktore blootgestel was, insluitend die manifestasie van onaanvaarbare sosiale gedrag, die onvermoë om die pas tydens lesings vol te hou en mislukte pogings om positief op basiese akademiese vaardighede te reageer. Verder beweer Howard en Anderson (1978), aangehaal

in Pierce (1994: 37), dat studente oor 'n uiters beperkte verwysingsraamwerk vir formele opvoeding beskik.

Studente se onderprestasië in wiskunde is dikwels 'n uitvloeisel van die ontoereikende skoling wat hulle in wiskunde ontvang het. Freudenthal (1980: 56-61) beweer dat wiskunde meer vatbaar vir swak onderrig as enige ander vak is. By TNG word onderprestasië as 'n slaagsyfer onder 50% vir MTHS1 gedefinieer. Studente moet 'n jaarpunt van 40% behaal om toelating tot die eksamen te verkry. Onderprestasië beteken dat die persentasie studente wat nie toelating gekry het nie, hoër as 20% is. In semester een van 1999 het die MTHS1-uitslae 'n algehele laagtepunt bereik. Die slaagsyfer was 32,73% en die persentasie studente wat nie toelating gekry het nie 35,45%.

Beduidende veranderinge in die hoëronderrigsektor, wat meestal uit ekonomiese oorwegings spruit, het veroorsaak dat studentetalle in lesingroepe drasties verhoog het. Instansies word gedwing om meer studente te registreer, ten einde meer subsidie te ontvang. Studente bly 'n onpersoonlike massa en persoonlike kontak met die fasiliteerder vind selde plaas (Masilela, 1988; Mayesiko, 1989).

Daar bestaan 'n aantal faktore wat swak prestasië in wiskunde veroorsaak en vererger, en die meeste hiervan is al in die literatuur onder die loep geneem. 'n Paar faktore wat vermoedelik by TNG teenwoordig is (Louw, 2003: 216-218), is onder meer groot klasroepe (Davis en McLeod, 1996: 4); swak opgeleide skoolonderrigters (Vithal, 1992: 2); 'n gebrek aan handboeke (Sethole, 2001: 9-13); die onderrigmedium (Cele, 2001: 185); toelatingskriteria (Venter, 1998: 3) en ondoeltreffende studiegewoontes (Meyer & Muller, 1990: 131-154).

Volgens Mouton (1996: 65) is nadenke 'n voorvereiste vir navorsing. Dit kan as 'n ongestruktureerde gedagte, veronderstelling, vraag of hipotese begin. Die spesifieke verskynsel wat die navorser tot nadenke genoep het, was die feit dat MTHS1-studente selde hul huiswerk doen en dus geen inoefening in wiskundetegnieke het nie. Dit werk waarskynlik swak prestasië in die hand.

## 1.1 PROBLEEMSTELLING

Grobler, Grobler en Esterhuyse (2001: 57) is van mening dat wiskundeonderrig ernstig aandag behoort te geniet indien Suid-Afrika op tegnologiese en wetenskaplike gebied wil meeding. Dit is ook van ekonomiese belang dat tersiêre studente nie onnodig lank in die stelsel aanbly nie.

Volgens Mpofana (1996: 3) word wiskunde gebruik om probleme op te los. Dit beteken by implikasie dat studente met probleemoplossingsvaardighede toegerus moet word. Die fasiliteerder wat die aanleer van probleemoplossing en kritiese denke verwaarloos, kan verwag dat wiskundestudente swak sal presteer (Molefe, 2001: 5). Bellanca (1990) aangehaal in Molefe (2001: 5), glo dat denke die grondslag vir alle leer vorm.

Die aspekte wat in samehang met onderrig, leer, wiskundige probleemoplossingsvaardighede, selfverwesenliking, kritiese denke en wiskundige inoefening figureer, word in oënskou geneem. Daar word op die volgende vrae gefokus:

- ◆ Wat is die impak<sup>1</sup> van wiskundetutoriale op probleemoplossingsvaardighede en kritiese denke?
- ◆ Wat is die impak van tutoriale op die selfbeeld van die studente, met betrekking tot wiskunde en wiskundeprestasie?
- ◆ Wat is die impak van tutoriale op wiskundeprestasie?
- ◆ Wat is die rol van tutors met betrekking tot die daarstelling van positiewe rolmodelle?
- ◆ Bestaan daar 'n behoefte by studente om in hul moedertaal wiskundig te kommunikeer?
- ◆ Hoe suksesvol kan portefeuljeassessering geïmplementeer word?

---

<sup>1</sup> Die onderhawige studie is by die Technikon Noord-Gauteng met eerstejaarstudente in wiskunde uitgevoer.

## 1.2 MOTIVERING VIR DIE STUDIE

Ondervinding by TNG (Steyn, 2001 & Voges, 2002) het getoon dat studente nie hul huiswerk getrou en volledig doen nie. Dit dra ongetwyfeld tot die swak prestasie in wiskunde by. Wiskunde is 'n vak wat daaglik ge oefen behoort te word. Maree (1997b: 14) voer aan dat die epistemologiese en semantiese analise van die woord "wiskunde" impliseer dat die vak nie bemeester kan word sonder daaglikse inspanning, leer, oefening, begrip, die wil om te leer, verantwoordelikheid, selfdissipline en deursettingsvermoë nie.

Die oogmerke van die studie is onder meer om

- ◆ gestruktureerde geleenthede te skep waartydens studente op 'n georganiseerde wyse, planmatig hul probleemoplossingsvaardighede en kritiese denke kan oefen;
- ◆ kleingroepgeleenthede te skep waartydens studente meer vrymoedigheid aan die dag kan lê om vrae te vra, en sodoende hul selfbeeld in wiskunde te verhoog;
- ◆ rolmodelle van suksesvolle studente as ondersteuningstelsel in die vorm van tutors beskikbaar te stel;
- ◆ geleentheid te skep waartydens studente in hul moedertaal in wiskunde kan kommunikeer; en
- ◆ studente geleidelik aan portefeuljeassessering, wat deel van die uitkomsgerigte onderwysbenadering uitmaak, bloot te stel.

### 1.3 BELANG VAN DIE STUDIE

McMillan en Schumacher (2001: 399/400) stel 'n aantal kriteria waaraan 'n studie moet voldoen ten einde van belang te wees. Hulle reken dat indien 'n studie 'n bydrae tot

- ◆ die skepping van teorie;
- ◆ die beskrywing en die verbetering van 'n bepaalde praktyk;
- ◆ beleidformulering, implementering en beleidwysigings; en
- ◆ die sosiale geskiltipunte in die politieke en ekonomiese arena van die dag

lewer, die studie as 'van belang' gereken kan word.

Die onderhawige studie let op die impak wat tutoriale op die wiskundeprestasie van eerstejaarstudente aan die Technikon Noord-Gauteng (TNG) het. Alhoewel die studie spesifiek vir TNG relevant is, sal dit moontlik wees om die bevindinge op ander instansies met dieselfde leeromgewing van toepassing te maak, naamlik waar

- ◆ studente onderrig in 'n taal anders as hul moedertaal ontvang;
- ◆ huiswerkopdragte nie bevredigend uitgevoer word nie;
- ◆ gebrekkige voorkennis bestaan;
- ◆ ontoereikende probleemoplossingsvaardighede bestaan; en
- ◆ rolmodelle vir suksesvolle studie benodig word.

Die navorser wil deur middel van tutoriale 'n aantal faktore wat beperkend op wiskunde prestasie inwerk, belig.

- ◆ Die uitwerking wat taalprobleme op die leergebeure het, word deeglik besef en die tutoriale kan op die gebied aanvullend wees, aangesien die tutor beslis een of twee inheemse tale magtig is en dus by magte is om sommige van die studente in hul moedertaal te help.

- ◆ Studente kry die geleentheid om in kleiner groepe wiskundige begrippe en probleme te verbaliseer en sodoende hul wiskundige taalvermoë te verbeter.
- ◆ Die kursusinhoud, sowel as studente se begrip en hul prestasie daarin, geniet aandag (Crawford, Gordon, Nicholas & Prosser, 1994: 331).
- ◆ Selfbeeldprobleme word ondervang, omdat dit in kleiner groepe makliker is om studente se vertrouwe te wen.

**Die navorser se oorkoepelende navorsingshipotese was dat wiskundetutoriale 'n positiewe uitwerking op wiskundeprestasie in eerstejaarswiskunde by TNG sou bewerkstellig.**

#### 1.4 VERDUIDELIKING VAN DIE TITEL EN DEFINIËRING VAN TERME

Deur middel van 'n verklaring van die titel *Die impak van tutoriale op die wiskundeprestasie van studente in eerstejaarswiskunde* sal die betrokke terminologie verduidelik en gedefinieer word soos dit binne die konteks van die onderhawige studie voorkom.

##### 1.4.1 Impak

Larkins (2002) dui aan dat die woord "impak" nie algemeen in Afrikaans voorkom nie, maar gee toe dat dit dikwels as sinoniem vir "effek" of "invloed" gebruik word. Volgens Gilman (1989: 526) word die term "impak" verkeerd as werkwoord en as selfstandige naamwoord gebruik, indien dit figuurlik aangewend word. Hy erken egter dat die term in die volksmond sinoniem aan "effek", "invloed" en "van belang" is.

Pearsall en Trumble (1995: 707) beskryf "impak" as effek of invloed, veral wanneer die invloed betekenisvol is. Hulle beskryf "effek" as die uitslag of gevolg van 'n aksie.

Die navorser volstaan met die betekenis van "impak" as "uitwerking" of "effek" met die implikasie dat die aksie die aanbieding van tutoriale is.

#### 1.4.2 Tutoriaal

Larkins (2002) beweer dat die woord "tutoriaal" nie 'n suiwer Afrikaanse woord is nie, maar vir die doel van die studie word die woord wel gebruik. Die begrip is in akademiese kringe bekend, hoewel dit moontlik met die term "oefenklasse" vervang sou kon word. Die algemene betekenis van die woord "tutoriale" is 'n studentesessie saam met 'n tutor (Pastoll, 1992: 99). Fowler (1969: 924) verklaar "tutoriaal" as 'n instruksieperiode aan 'n individuele student of 'n klein groepie studente.

Pearsall en Trumble (1995: 1554) sowel as McLeod (1986: 1265) verklaar "tutoriaal" as 'n periode van intensiewe onderrig wat deur 'n tutor (dosent) aan 'n individuele student of 'n klein groepie studente verskaf word.

Sinclair (1989: 863) voeg 'n interessante dimensie daaraan toe wanneer sy byvoeg dat 'n tutoriaal 'n **gereelde** byeenkoms is.

In die geval van 'n "oefenklas" kan daar by Steyn (1998: 8) aangesluit word, deur te sê dat die bedoeling is om te "oefen" en "toe te pas" en nie om by teorie betrokke te wees nie. Sodanige geleentheid word ontwerp om 'n bepaalde funksie te vervul, in hierdie geval die inoefening van probleemoplossingsvaardighede.

#### 1.4.3 Wiskunde

Verskeie definisies is al vir die term "wiskunde" aangebied. Sommige definisies word vervolgens in tabelvorm aangebied.

**Tabel 1.1 Definisies van wiskunde**

<b>Outeur</b>	<b>Definisie van wiskunde</b>
Terblanche en Odendaal (1966:	Die wetenskap wat met groothede en uitgebreidhede as selfstandige gegewens besig is; meetkunde en algebra; matesis; matematika



132)	
Kritzinger, Labuschagne en Pienaar (1972: 1257)	'n Wetenskap wat die eienskappe en wetmatighede van getalle, ruimte en figure ondersoek; matesis, matematika
Gove (1976: 1393)	'n Wetenskap wat met die verhoudinge en simbolisme van nommers en groottes handel en wat kwantitatiewe bewerkings, sowel as die oplos van kwantitatiewe probleme insluit
Howson (1991: 5)	'n Abstrakte struktuur wat skynbaar wonderbaarlike onderlinge verbande toon. Ook 'n versameling van interessante en potensieel bruikbare metodes en resultate. 'n Aktiwiteit wat op die deelnemer se vermoë om te veronderstel, te bewys, te veralgemeen, te modelleer, toe te pas en te definieer, staatmaak
Steen (1988: 616)	Die wetenskap van spasies en getalle; 'n dissipline wat in meetkunde en rekenkunde gesetel is; die wetenskap van patrone wat in die soeke na patrone in data geïnisieer word
Odendal, Schoonees, Swanepoel, du Toit en Booysen (1984: 1364)	'n Wetenskap wat eienskappe van getalle en figure ondersoek. Meetkunde, algebra en rekenkunde is onderafdelings van wiskunde.
Schoenfeld (1994: 54)	Die wetenskap van patrone
Lakoff (in English, 1997:3)	Die studie van die strukture wat mense gebruik om ervaringe te verstaan en te beredeneer; strukture wat inherent aan prekonseptuele liggaamlike ervarings is en wat via metafore geabstraheer word
Thompson (1995: 840)	Die abstrakte wetenskap wat getalle, hoeveelheid en ruimte bestudeer
Maree (1997b:14)	Die etimologies-semantiese analise van die woord "wiskunde" dui daarop dat die vak nie sonder harde werk, leer, ervaring, oefening, deeglike insig, 'n opregte begeerte om te wil leer, verantwoordelikheid, selfdissipline en volharding op 'n bykans daaglikse basis, bemeester kan word nie.

Deur die navorser saamgestel

Vir die doel van hierdie studie sal "wiskunde" as 'n kombinasie van bogenoemde standpunte beskou word, en net soos Steyn (1998: 8) wil die navorser dit as die wetenskap van strukture (patrone) definieer wat oor verwantskappe en simbolisme handel.

Eerstejaarswiskunde verwys na die kurrikulum wat studente wat vir die eerste keer wiskunde aan 'n tersiêre instansie neem, volg.

#### 1.4.4 Prestasie

Odendal *et al.* (1984: 857) verklaar "prestasie" as iets wat 'n mens tot stand bring, of 'n knap stuk werk.

Eksteen (1986: 300) lys woorde soos "vervulling"; "verrigting"; "sukses"; "welslae" en "kordaatstuk" as sinonieme vir "prestasie".

"Prestasie" word deur Kritzinger *et al.* (1972: 775) as "uitvoering"; "totstandbrenging"; "afgedane werk" en "iets besonders wat bereik is", beskryf.

Die volgende betekenis word deur Gove (1976:16) aan "*achievement*" toegeken:

*a result brought about by resolve, persistence and endeavour; performance by a student in a course; the quality and quantity of a student's work during a given period; the ability to perform, or the capacity to achieve a desired result; the manner of reacting to various stimuli.*

Vir die doel van hierdie studie dui die woord "prestasie" die vlak van selfverwesenliking van die wiskundestudente aan. Dit dui ook die mate van **deursettingsvermoë** aan en die **toewyding** wat tydens **probleemoplossing** aangewend word.

#### 1.4.5 Studente

Volgens die Skolewet (84 van 1996) is die term "leerling" of "student" deur "leerder" vervang. Die term verwys na enige persoon wat verpligte of vrywillige onderwys ondergaan (Departement van Onderwys, 1996a: 5). Die uitkomsgerigte onderwysstelsel impliseer dat die klem op uitkomst val en nie op wat die opvoeder in gedagte het nie. In tersiêre onderwyskringe het die skuif nog nie volledig plaasgevind nie en word die term "student" nog algemeen gebruik (Madiba, 2002).

Vir die doel van die onderhawige studie word daar met die term "student" volstaan. Kritzinger *et al.* (1972: 1025) verklaar die term as iemand wat studeer, hom/haar op studies toelê; of iemand wat aan 'n inrigting klasloop.

Odendal *et al.* (1984: 1102) is in eenstemming met die bogenoemde verklaring van die term "student" en voeg slegs "iemand wat lief is vir studie" by.

#### 1.4.6 Addisionele terme

##### ◆ Fasiliteerder

Die terme "onderwyser" en "dosent" het met die koms van uitkomsgerigte onderwys in onguns verval. Die plaasvervangende term is "fasiliteerder", want die onderrigfokus het meer leerdergesentreerd geword.

Die betekenis van "onderwyser" (Odendal *et al.*, 1984: 762) is iemand wat na 'n afgelegde eksamen bevoeg verklaar is om les te gee. Hulle verduidelik "dosent" (1984: 169) as 'n persoon wat aan 'n inrigting vir hoër onderwys les gee.

Kritzinger *et al.* (1972: 669) verklaar "onderwyser" as iemand wat opgelei is om onderrig aan leerders te gee. Hulle verklaar die term "dosent" (1972: 175) as iemand wat aan gevorderde persone les gee; leraar; professor en lektor.

Vir die doel van die onderhawige studie word die term "fasiliteerder" gebruik, aangesien dit die rigting is wat in die nuwe onderwysbedeling ingeslaan moet word. Die term "fasiliteerder" is 'n neologisme (Larkins, 2002). Neologisme beteken 'n nuutskepping in die taal, namate 'n behoefte vir 'n term ontstaan. Met die koms van uitkomsgerigte onderwys (UGO) waar die klem meer op die leerder se verantwoordelikheid vir kennisverwerwing lê, het die term "fasiliteer" as plaasvervanger vir "onderrig" ontstaan. De Stadler (1994: 195/196) dui wel 'n lys werkwoorde aan wat met "fasiliteer" verband hou, naamlik, "kommunikeer"; "meedeel"; "bekendmaak"; "openbaar"; "swyg"; "bevestig"; "verduidelik"; "benoem" en "bekend wees" met.

"Fasiliteer" kon wel in Engelse verklarende woordeboeke opgespoor word en beteken onder meer "om vordering aan te help" (McLeod, 1986: 397); " 'n aksie of proses met die doel om wat gedoen moet word, te vergemaklik" (Sinclair, 1989: 277) en "om iets makliker te maak" (Pearsall & Trumble, 1995: 500).

#### ◆ Tutor

Volgens die *New Webster's Dictionary* (1991: 407) is "tutor" 'n onderwyser, privaatonderwyser of 'n universiteitsdosent wat leiding vir studie by voorgraadse studente neem. Sinclair (1989: 863) voeg by dat dit klein groepies studente is.

Pearsall en Trumble (1995: 1554) het 'n identiese verklaring. Hulle voeg bloot die feit by dat die tutor ook na die welstand van die studente moet omsien.

McLeod (1986: 1265) voeg by bogenoemde verklaring dat die tutor 'n oppasser of bewaarder van die groep studente moet wees.

Daar word vir die onderhawige studie met die verklaring volstaan dat "tutor" 'n gekeurde senior student is wat oor die nodige vaardighede beskik om as tutor op te tree en wat onder direkte supervisie van die navorser staan.

◆ Assessering versus evaluering

Daar is nie eensgesindheid onder akademici oor die korrekte gebruik van die voorgenoemde terminologie nie. Kritzinger *et al* (1972: 210) verduidelik **valueer** as "die waarde van iets stel of bepaal". Die woord **asseeser** kom nie voor nie. Die HAT (Odendal *et al*, 1984: 211) verduidelik **valueer** as "skat", "takseer" en "waardeer". Hier word nie van die woord **asseeser** melding gemaak nie.

'n Moontlike verduideliking vir die verskil tussen **asseeser** en **valueer** is dat "asseeser" vir die aktiwiteit om studentewerk te waardeer of takseer, gebruik word, terwyl "valueer" by programme, kursusse en navorsingsresultate gebruik word (Slabbert, 2003).

'n Alternatiewe siening is dat **asseeser** die toeken van punte is, met ander woorde die nasien van studentewerk, terwyl **valueer** op 'n waardeoordeel by mense, groepe of programme dui (Fraser, 2003). Die besluit of iemand slaag of druip behels dus evaluering, terwyl die akkumulering van punte tydens assessering plaasvind.

Larkins (2003) is dit met Fraser eens, maar verwoord dit net verskillend deur te sê dat assessering 'n **proses** en evaluering 'n **produk** is.

Die navorser meen dat baie ander verklarings waarskynlik bestaan, en om verwarring dus te vermy, is besluit om deurgaans by studente **assessering** te gebruik, en by programme of navorsingsresultate die term **evaluering**.

#### 1.4.7 Sintese: Definisies

Die navorser volstaan, vir die doel van die onderhawige studie, by die volgende terminologieë:

**Wiskunde** is die wetenskap van patrone wat oor verwantskappe en simbolisme handel, en lesings word deur **fasiliteerders** aangebied. **Tutoriale** is die inoefening van

probleemoplossing en word deur **tutors**, wat 'n vaardige senior student is, aangebied. Die studente is die persone wat aan die instansie kom studeer, en hul vordering word **geassesseer** en waardeer. **Impak** word as die effek van die intervensie beskou, terwyl **prestasie** op die vlak van selfverwesenliking dui.

## 1.5 GEANTISIPEERDE PROBLEME

Daar is sterk kwalitatiewe momente in die studie teenwoordig en waarneming is 'n prominente wyse van data-insameling. McMillan en Schumacher (2001: 429) beweer dat kwalitatiewe navorsing met geantisipeerde probleme wat gedurende die veldwerkstadium herformuleer word, begin. Sulke probleme is gewoonlik algemene vrae oor 'wat', 'hoekom' en 'hoe' dinge gebeur.

Die navorser voorsien eerstens probleme met die neem van 'n steekproef. Die studie is vergelykend van aard en behels dus 'n kontrolegroep. Die navorser sal om etiese redes baie omsigtig met die neem van die steekproef te werk gaan.

Tweedens sal tutors uit die geleedere van die senior studente gevind moet word. Die tutors sal opleiding ondergaan en deurentyd gemotiveer word. Studente se betroubaarheid in poste is altyd riskant, omdat hul persoonlike programme dikwels met die tutoriale inmeng.

Derdens moet tutoriaalperiodes verkieslik nie in die eerste periode van die rooster plaasvind nie, aangesien vervoerprobleme laatkommery veroorsaak. Na 15:00 in die middag is studente weer te uitgeput.

Vierdens kan die retensie van studente in die program moontlik 'n probleem wees, aangesien studente swak klas bywoon en dikwels laat kom vir lesings. Hulle sal dit waarskynlik baie moeilik vind om in 'n gestruktureerde omgewing, waar daar voortdurend waarnemings met betrekking tot hul gedrag en werkswyses gemaak word, te funksioneer.

## 1.6 ONTWERP EN METODOLOGIE

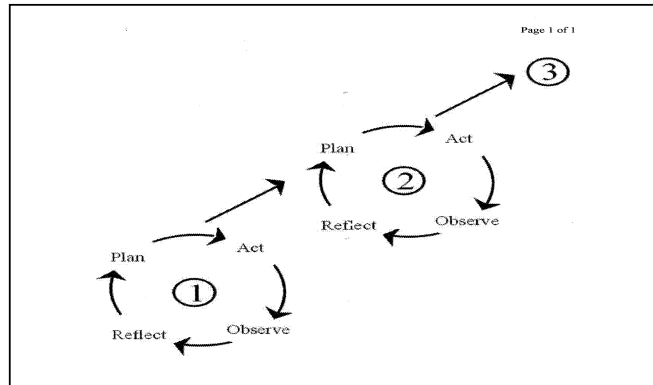
Die navorser maak van aksienavorsing gebruik. Die doel van die navorsing is om, met die oog op prestasie, vas te stel wat die voor- en nadele van tutoriale in eerstejaarswiskunde is. Aksienavorsing is gekies omdat die projek uit probleme van studente in 'n bepaalde situasie ontstaan het. Cohen en Manion beskryf aksienavorsing as

*... essentially an on-the-spot procedure designed to deal with a concrete problem located in an immediate situation. This means that the step-by-step process is constantly monitored over varying periods of time and by a variety of mechanisms (questionnaires, diaries, interviews and case studies, for example) so that the ensuing feedback may be translated into modifications, adjustments, directional changes, redefinitions, as necessary, so as to bring about lasting benefit to the ongoing process itself (1980: 178).*

Vanuit 'n opvoedkundige perspektief definieer Zuber-Skerritt (1992a: 1-2) aksienavorsing as

*... a collaborative, critical inquiry by the academics themselves (rather than expert educational researchers) into their own teaching practice, into problems of students' learning and into curriculum problems.*

Zuber-Skerritt (1992a en 1992b) getuig van die voordele van aksienavorsing om onderwyspraktyke te verbeter, terwyl dit gelyktydig die betrokkenes in die navorsingsprojek bemagtig. Die model waarmee Zuber-Skerritt (1995: 13) die proses van aksienavorsing beskryf, het reeds 'n paar aanpassings sedert die ontstaan van aksienavorsing ondergaan.

**Figuur 1.1 Die sikliese aard van aksienavorsing**

Zuber-Skerritt (1995:13)

McNiff (1993: 10) beweer dat die essensie van onderwys 'n oop gemoed van die onderwyser behoort te behels. Die fasiliteerder moet die studente na 'n punt begelei waar hulle vir selfontwikkeling en groei oop is. Fasiliteerders moet nooit ophou leer nie en altyd besef dat hulle slegs reisigers is wat steeds onderweg na selfverwesenliking is.

Die studie is eerstens eksplorerend van aard en berus op beperkte agtergrondkennis wat tot verwagtinge en raaiskote lei. Raaiskote lei tot steekproewe en metings wat data akkumuleer. Die data word gebruik om veralgemenings te maak of patrone te identifiseer (Hodgkinson, 1998: 13).

Mouton (2001: 150) meen dat aksienavorsing ten doel het om groter begrip en insig in 'n bepaalde situasie waarby die navorsingsdeelnemers ten nouste betrokke is, te verkry. Die doel van aksienavorsing is dikwels op die bemagtiging van die deelnemers gemik.

Die studie is tweedens kwasi-eksperimenteel en behels kwantitatiewe en kwalitatiewe data-insamelingstegnieke. Die lesinggroepe word ewekansig verdeel en in die bestaande formaat gebruik. Die betrokke groepe is die elektriese en siviele ingenieurstudente. Die navorsingsgroepe word vervolgens op 'n gestratifiseerde, ewekansige wyse in 'n eksperimentele groep en 'n kontrolegroep verdeel. Die eksperimentele groep ontvang die



tutoriale. 'n Statistikus sal leiding met die steekproefneming en die statistiese prosesse neem.

### 1.6.1 Plek

Die studie vind by Technikon Noord-Gauteng in Soshanguve plaas. Die Fakulteit Ingenieurswese, by name die Departement van Fisiese Wetenskappe, word betrek. Die Departement van Fisiese Wetenskappe doseer wiskunde aan al die ander departemente in die fakulteit.

### 1.6.2 Sosiale netwerksisteem

Die ingeskrewe studente vir die Elektriese en Siviele Ingenieurswesediploma wat in die navorser se lesinggroep is, word in die studie betrek. Hierdie studente word in tutoriaal groepe gedeel en kom een maal per week vir 80 minute vir die tutoriaalklas byeen. Die betrokke aantal studente is deur die aantal geregistreerde studente vir hierdie diploma bepaal. Die tutors is opgeleide, senior studente wat direk onder leiding van die navorser staan.

Twee personelede van die departement is behulpsaam met die opstel van die tutoriaal oefeninge en die waarnemings tydens die tutoriaalklasse. Die waarnemings is gestruktureerd sowel as ongestruktureerd. 'n Waarnemingsvel<sup>2</sup> word gebruik waarmee die waarnemers kan bepaal wie teenwoordig is, wie betyds is, wie huiswerk doen en hoeveel keer 'n inheemse taal gebruik is.

Die begroting is so opstel dat die tutors uit departementele fondse vergoed word.

---

<sup>2</sup> Kyk: Bylaag A vir 'n voorbeeld van die waarnemingsvel wat gebruik is.

### 1.6.3 Navorsersrol

Die rol van die navorser is onder meer om

- ◆ waarnemings tydens lesings en tutoriale te maak;
- ◆ weekliks die tutors te ontmoet en hulle vir hul taak op te lei;
- ◆ gereeld met die twee ander kollegas samesprekings te voer en oor waargenome tendense te reflekteer; 'n bepeinsingsdagboek (*reflective diary*) by te hou, omdat dit 'n baie handige stuk gereedskap in aksienavorsing is; en
- ◆ fokusgroeponderhoude te voer.

### 1.6.4 Steekproef

#### 1.6.4.1 Steekproefstrategieë

'n Gestratifiseerde, ewekansige steekproefmetode (*stratified random sampling*) is gebruik, omdat die hoeveelheid eerstejaars so groot is (700). Die klasindelings vir die verskillende diplomas is reeds ewekansig, omdat hulle dieselfde toelatingskriteria toepas. Die totale innome vir die diploma in Siviele Ingenieurswese word elke semester in twee groepe verdeel, en deur die navorser en 'n kollega gedeel.

#### 1.6.4.2 Beskerming van die regte van die deelnemers

Die navorser het die studente breedvoerig aangaande die projek en die beoogde uitkomst daarvan ingelig. Aksienavorsing het 'n sikliese aard en as sodanig is dit moontlik om 'n hele aantal sulke siklusse te voltooi, ten einde die verlangde resultaat te bereik. Die navorser beskryf die impak van tutoriale op studente in eerstejaarswiskunde. 'n Moontlike uitvloeisel van 'n positiewe verslag sou beteken dat tutoriale verpligtend vir alle studente in eerstejaarswiskunde sou kon word.

Die navorser het 'n kontrak met die studente aangegaan dat hul anonimiteit beskerm sal word. Die kontrak<sup>3</sup> is deur die ouers onderteken in die geval waar studente minderjarig was.

---

<sup>3</sup> Kyk: Bylaag B vir 'n voorbeeld van die kontrak.

Daar is van simbole (R1 vir respondent 1) gebruik gemaak. Die studente se toestemming is verkry om die resultaat bekend te maak.

Daar is by Technikon Noord-Gauteng toestemming verkry om die navorsing uit te voer<sup>4</sup>.

## 1.7 DATA-INSAMELING

### 1.7.1 Strategieë

Aksienavorsing kan ewe goed kwalitatiewe en kwantitatiewe metodes akkommodeer. Albei metodes word in die onderhawige studie betrek.

#### ◆ Gestandaardiseerde vraelys

Die Studieoriëntasievraelys in wiskunde (SOW) is as voor- en natoets ingeskakel om kwantitatiewe data met betrekking tot studente se wiskunde studieoriëntasie te boekstaaf.

#### ◆ Waarneming

Die navorser wend gestruktureerde en ongestruktureerde waarneming aan, ten einde data te versamel. Die gestruktureerde waarneming behels onder meer 'n bywoningslys en 'n huiswerkregister. Die ongestruktureerde waarnemings behels die waarneming van selfbeeld-, houdings- en taalprobleme.

#### ◆ Onderhoude

Fokusgroeponderhoude word met groepies studente gevoer wat ooreenstemmende tendense vertoon, byvoorbeeld swak bywoning, laatkommery of onvoltooide huiswerk. Deur middel van fokusgroeponderhoude wil die navorser meer insig oor die betrokke tendense bekom.

---

<sup>4</sup> Kyk: Bylaag C vir toestemmingsbrief van TNG.

◆ Video, bandopnames en veldnotas

Die navorser sal alle onderhoude op klank- of videokasset opneem om later *verbatim* te transkribeer. Veldnotas sal tydens gewone lesings, onderhoude en tutoriale geneem word om die situasie kwalitatief te kan beskryf.

◆ Dokumente, rekords en artefakte

Studente se gr. 12-punte is op die sentrale stelsel beskikbaar en sal as aanduiding van die studente se voorkennisvlakke gebruik word. Die toetspunte van die MTHS1-studente, asook die punte in die kontroletoetse wat weekliks tydens tutoriale geskryf word, word gebruik om hul vordering te monitor.

Die studente skryf die Desmond Tutu Trust se *Standardised Assessment Test* (SAT) wat gebruik word om studente se vlak van bemeestering te bepaal. Die toetse word egter slegs in die eerste semester van die jaar afgeneem en kon nie in die onderhawige studie gebruik word nie.

Relevante artefakte word, indien beskikbaar, gebruik.

◆ Vraelyste

Vraelyste word gebruik om data by studente, sowel as tutors te versamel. Vraelyste is kwalitatief van aard en meet onder meer houding, persepsie, angs, agtergrondkennis, taal, logika en kennis. Vrae is hoofsaaklik gestruktureerd en vraelyste word individueel na afloop van die voltooiing daarvan met elke student bespreek.

### 1.7.2 Tydsduur van die veldwerk

Die eerste aksienavorsingsiklus duur van Julie 2002 tot November 2002 en die tweede van Januarie 2003 tot Junie 2003. Die resultate sal daarna in die verhandeling gereflekteer word.

## 1.8 INDUKTIEWE DATA-ANALISE

Data word gekategoriseer en in die konteks waarin dit voorkom, beskou. Vanuit die aanvanklike waarnemings tydens die tutoriale, ontstaan die vrae wat in onderhoude en vraelyste gevra word. Dit is moontlik dat patrone in die optredes van die studente kan ontstaan en dit sal in fokusgroeponderhoude ondersoek word. Die voor- en nadele van tutoriale word voortdurend oorweeg en aangeteken.

## 1.9 INTERNE EN EKSTERNE GELDIGHEID

Verskeie maatreëls om geldigheid te verhoog, word getref, naamlik:

- ◆ volgehoue en langdurige veldwerk;
- ◆ multimetodestrategieë;
- ◆ *verbatim* verslae van die respondente;
- ◆ meervoudige navorsers;
- ◆ meganiese data-insameling;
- ◆ kontrolering van negatiewe of diskrepante data.

Ter wille van groter veralgemening moet eksterne geldigheid ook verseker word. Daar word op twee vlakke op die eksterne geldigheid gefokus, naamlik die steekproefneming en die ekologie (McMillan & Schumacher, 2001: 328).

Faktore wat die geldigheid, op bogenoemde vlakke in gedrang bring, is onder meer die volgende:

- ◆ die seleksie en karaktereienskappe van die respondente;
- ◆ deelnemer-intervensie interaksie;
- ◆ beskrywing van die veranderlikes;
- ◆ meervoudige intervensieproses;
- ◆ omgewingintervensie interaksie;
- ◆ tydsduur van meting en behandeling;
- ◆ voortoets-natoets sensitisering (*sensitizing*);
- ◆ nuwigheid en die daarmee gepaardgaande ontwrigtingseffek.

Daadwerklike pogings sal aangewend word om bogenoemde faktore te beheer en sodoende die geldigheid van die onderhawige studie te verhoog. Etlike maatreëls is getref om

- ◆ die steekproef gestratifiseerd, ewekansig te neem;
- ◆ deelnemers volledig aangaande die proses en intervensie in te lig;
- ◆ 'n meervoudige intervensieproses en 'n minimum van twee siklusse te gebruik;
- ◆ die omgewing so konstant moontlik te hou;
- ◆ die tydsduur van die intervensie so lank moontlik binne 'n semester in te pas;
- ◆ seker te maak dat die voor- en natoets onder dieselfde omstandighede afgeneem word en sover moontlik aan die begin en die einde van die semester; en
- ◆ die ontwrigtingseffek so klein moontlik te hou.

#### 1.10 BEPERKINGE VAN DIE ONTWERP

Die onderhawige studie is 'n kleinskaalse, plaaslike studie en die veralgemeningswaarde is moontlik skraal. Die studie sal wel tentatiewe veralgemeningswaarde hê (McMillan & Schumacher, 2001: 520). Die steekproef is relatief beperk, omdat slegs die helfte van twee diplomas se eerstejaars gebruik gaan word. Dit is om hanteerbaarheid vir die navorser, wat

die waarnemings sowel as die onderhoude moet doen, te vergemaklik. Tutors is ook nie vrylik beskikbaar nie.

### 1.11 NAVORSINGSPROSEDURE

Die volgende stappe sal in die onderhawige ondersoek gevolg word:

- ◆ In hoofstuk 2 word 'n inleidende oorsig oor die aard, struktuur en omvang van die vak wiskunde gegee. Die effek van taal en affek word kortliks belig. 'n Literatuuroorsig oor leerbenaderings in wiskunde, leeromgewings vir wiskunde en relevante leerteorieë vir wiskunde word gegee. 'n Bespreking van die fasilitering van wiskunde, met spesifieke verwysing na die uitkomsgerigte onderwysbenadering word ingesluit.
- ◆ In hoofstuk 3 word 'n kritiese beskouing verskaf van die faktore wat wiskundeprestasie beïnvloed en word hierdie faktore in drie vlakke ingedeel, naamlik faktore wat ten opsigte van die leerder manifesteer, faktore wat aan die omgewing toegeskryf kan word en faktore wat tydens die fasilitering aangetref word.
- ◆ In hoofstuk 4 word die betekenis van portefeuljeassessering in tersiêre wiskundeonderrig, met spesifieke verwysing na tutoriale, bespreek.
- ◆ In hoofstuk vyf word die navorsingsontwerp en dataverwerkingsprosedure verduidelik. Die navorsingsvrae en oogmerk van die studie word belig. Aksienavorsing, in kombinasie met 'n eksperimentele ontwerp wat as die navorsingsbenadering gevolg is, word bespreek. Etiese beginsels, geldigheid en betroubaarheid in opvoedkundige navorsing word beskryf. Data-insameling- en steekproefstrategieë word bespreek.
- ◆ In hoofstuk 6 word die resultaat van die studie weergegee.

- ◆ In hoofstuk 7 word die studie kortliks bespreek en saamgevat. Enkele aanbevelings word gemaak.