

HOOFSTUK 1

INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

1.1 Inleiding

Die sentrale rol wat die beheersing van Wiskunde in die proses van instandhouding en uitbouing van die tegnologiese en natuurwetenskaplike wêreld speel, kan nie geringeskat word nie. Reeds in 1969 maak Flanagan (1969: 817) die stelling dat Wiskunde die grondslag vorm van die tegnologies-georiënteerde gemeenskap van die dag. Die invloed van natuurwetenskaplikes met 'n grondige kennis van Wiskunde wat voldoende is om die moontlikhede van wiskundige metodes in die oplossing van navorsingsprobleme te identifiseer speel 'n belangrike rol op die natuurwetenskaplike en tegnologiese terreine. Die invloed van goedgekwalifiseerde wiskundeonderwysers is onontbeerlik in die vorming van voornemende wiskundestudente op die tersiêre vlak.

Wiskunde vorm 'n integrale en grondliggende komponent van verskeie natuurwetenskaplike studierigtings aan universiteite. Die kurrikula van studiekursusse in verskeie vakgebiede, waaronder die wiskundige wetenskappe, fisiese wetenskappe, toegepaste wiskundige wetenskappe, ingenieurswese, technika en farmasie aan die PU vir CHO sluit elk minstens een jaar studie in Wiskunde in. Benewens die feit dat dit 'n gewilde hoofvakrigting in die natuurwetenskappe is, word Wiskunde dikwels ook as 'n hoofvak in die geesteswetenskaplike en die ekonomiese studierigtings geneem. Die aanvanklike ywer van talle belowende universiteitstudente om Wiskunde as hoofvak te voltooi word egter ernstig in die wiele gery deur verskeie faktore wat in die eerste, tweede of selfs derde akademiese studiejaar te voorskyn kom. Onder hierdie faktore tel gebrekkige voorkennis, onvoldoende aanleg om universiteitswiskunde te bemeester, ontoereikende denkvlakontwikkeling, ondoeltreffende studiemetodes, en so meer. Die identifisering van faktore wat die wiskundeprestasie van studente aan 'n besondere unversiteit beïnvloed behoort nie slegs 'n bydrae te maak tot die effektiewe voorligting aan voornemende studente wat Wiskunde as hoofvak wil neem nie, maar sou

ook aan voornemende studente in verskeie studierigtings waarin een of meer wiskundekursusse verpligte of aanbevole voorvereistes is, van hulp wees.

In die lig van die ooreenkomstige situasies aan ander universiteite, die tipe onafhanklike veranderlikes en die kragtige statistiese tegnieke wat gebruik is, behoort die resultate van hierdie studie ook van waarde te wees op ander kampusse.

1.2 Probleemstelling

Die identifisering van faktore wat die akademiese prestasie van universiteitstudente beïnvloed, is reeds op 'n breë front nagevors. In die RSA en in oorsese lande is reeds talle studies gedoen om die faktore wat die akademiese prestasie van eerstejaarstudente beïnvloed te identifiseer en om die mate waarin sekere faktore die verskille in die prestasie van eerstejaarstudente verklaar na te gaan. In die buiteland en veral in die VSA, waar toelatingsvereistes by tersiëre akademiese inrigtings dikwels gekoppel word aan studente se resultate ten opsigte van daardie faktore wat volgens die administrateurs en voorligters die akademiese prestasie van universiteitstudente beduidend beïnvloed, is die navorsing hoofsaaklik beperk tot eerstejaarstudente.

Wilson (1983: 2) bevind egter met 'n oorsig van navorsing oor die voorspelling van akademiese prestasie van na-eerstejaarstudente dat vrae oor die voorspelling van akademiese prestasie op die na-eerstejaarsvlakke blykbaar min belangstelling by diegene wat met universiteitstoelating te doene het opgewek het.

Talryke studies oor die identifisering van veranderlikes wat die akademiese prestasie van universiteitstudente beïnvloed is reeds afgehandel. Onder buitelandse navorsers wat veral die invloed van kognitiewe veranderlikes op die algemene akademiese prestasie van universiteitstudente bestudeer het, is Schaffner (1985), Thornell en McCoy (1985), Ansley en Forsyth (1983), Weitzman (1982), Halpin et al. (1981), Dalton (1976), Petry en Craft (1976), Price en Kim (1976), Chissom en Lanier (1975), Farver et al. (1975), Mauger en Kolmodin

(1975), Fincher (1974), Lenning en Maxey (1973), Etaugh et al. (1972), en Lanier en Lightsey (1972).

Ondersoeke na die invloed van nie-kognitiewe veranderlikes op die algemene akademiese prestasie van universiteitstudente in die buiteland is onderneem deur Gough en Lanning (1986), Watkins (1986, 1984 en 1982), Hakstian en Woolsey (1985), Theodory en Day (1985), De Rome en Lewin (1984), Edwards en Waters (1982), DeBoer (1981), Dumont en Troelstrup (1981), Dunkin (1978), Werts et al. (1978), Bloom (1976), Feij (1976), Humphreys (in verskeie studies met verskillende medewerkers sedert die sestiger jare), Banreti-Fuchs (1975), McDonald en McPherson (1975), Willingham (1974), Wiviott en Pollard (1974), Dunham (1973), Ayers en Röhr (1972), Dale en Miller (1972), Eysenck (1972).

Die navorsingsliteratuur bevat heelwat minder studies oor die kognitiewe en nie-kognitiewe veranderlikes wat die akademiese prestasie van studente in bepaalde studierigtings of vakgebiede in die natuurwetenskappe beïnvloed. Onder die studies wat in die buiteland in hierdie opsig gedoen is, verskyn dié van Thornell en McCoy (1985, verskeie dissiplines), Sorge en Wark (1984, rekenaarwetenskap), Van Deynse (1984, ingenieurswese), Christiaan en Van Deynse (1983, ingenieurswese), O'Connor en McAnulty (1981, ingenieurswese), O'Halloran en Russell (1980, fisika), Cohen et al. (1978, fisika), Hudson en McIntyre (1977, fisika), Goldman en Hewitt (1976, natuurwetenskap), Horn et al. (1975, sosiale wetenskappe en ingenieurswese), Smithers en Dann (1974, tegnologie), Hunt en Randhawa (1973, rekenaarwetenskap), Haley en Lerner (1972, medies), Cowell en Entwistle (1971, akademiese prestasie op 'n tegniese kollege), Reiner (1971, chemie) en Gallessich (1970, ingenieurswese).

Teenoor die wye reeks studies waarin die algemene akademiese prestasie van universiteitstudente voorspel is, word min navorsing gedoen om die invloed van kognitiewe en nie-kognitiewe veranderlikes op die wiskundeprestasie van universiteitstudente te bepaal en voorspellingsmodelle te ontwikkel vir die voorspelling van wiskundeprestasie. Vrae oor die differensiële invloed van verskillende

veranderlikes op die wiskundeprestasie van manstudente en damestudente op universiteit word selde in die navorsingsliteratuur gevind. Enkele studies waarin tradisioneel bruikbare voorspellers van algemene akademiese prestasie of wiskundeprestasie in die eerste jaar, soos vorige akademiese prestasie, aanleg en gestandaardiseerde prestasietoetstellings, aangewend word in pogings om die wiskundeprestasie van finalejaarstudente te voorspel is wel gerapporteer en word breedvoerig in Hoofstuk 2 bespreek.

In die Republiek van Suid-Afrika word navorsing oor die identifisering van veranderlikes wat akademiese prestasie op universiteite beïnvloed oorheers deur pogings om die hoë druipe- en uitvalsifers onder eerstejaarstudente te verklaar en te ondervang (vgl. Combrink, 1970; Smit, 1971; Steyn, 1971; Mouton, 1972; Bruwer, 1973; Oosthuizen, 1985; Behr, 1985; Stoker et al., 1985; Van Niekerk, 1986).

Ondersoeke na die identifisering van veranderlikes wat die akademiese prestasie van studente op die na-eerstejaarsvlakke of in bepaalde vakgebiede beïnvloed, kom selde voor in die Suid-Afrikaanse navorsingsliteratuur (vgl. Mitchell & Fridjhon, 1987; Behr, 1985; Van Wyk & Crawford, 1984; Bruwer, 1973).

In studies wat wel oor die voorspelling van akademiese prestasie op die na-eerstejaarsvlakke gedoen is, word verskillende kriteria vir akademiese sukses aan universiteit gedefinieer. In die meeste gevalle word die kumulatiewe gemiddelde, wat alle voorafgaande gemiddelde punte insluit, as kriterium gebruik. 'n Onafhanklike gemiddelde wat slegs 'n semestergemiddelde of 'n jaargemiddelde en onafhanklik van vorige gemiddeldes is, word dikwels as kriterium by vakgerigte akademiese prestasie gebruik, hoewel die kumulatiewe vakgemiddelde ook soms as kriterium aangewend word. Volgens Wilson (1983 : 2) konsentreer langtermyn voorspellingstudies oor akademiese prestasie op die na-eerstejaarsvlakke op die volgende:

- Die invloed van vorige akademiese prestasie op skoolvlak op die kumulatiewe gemiddeldes of die jaarlikse- of semestergemiddeldes (ook genoem onafhanklike gemiddeldes) van universiteitstudente.

- Die mate waarin die variansie in kumulatiewe of onafhanklike gemiddeldes deur tellings van aanleg- of keuringstoetse verklaar word.
- Die invloed van vorige akademiese prestasie aan universiteit op die finalejaar akademiese prestasie aan universiteit.
- Die bydrae wat toelatingstoetse in kombinasie met die gemiddelde eerstejaarpunt lewer in die voorspelling van na-eerstejaarsvlak gemiddeldes.

Oor die voorspelling van die wiskundeprestasie van finalejaarstudente is weinig nagevors. Die identifisering van die veranderlikes wat die onafhanklike wiskundeprestasie van finalejaarstudente beïnvloed, die bepaling van die differensiële invloed van sulke veranderlikes op die wiskundeprestasie van derdejaarmans- en -damestudente en die invloed van vorige universiteitsprestasie in Wiskunde op die finalejaar wiskundeprestasie, is nòg in die buiteland, nòg in die RSA deeglik nagevors.

Die navorsingsliteratuur gaan gevolglik mank aan resultate betreffende die voorspelling van die wiskundeprestasie van finalejaarstudente in die volgende opsigte:

- Besinning oor kriteria waarvolgens die wiskundeprestasie van finalejaarstudente meetbaar gemaak word waarby die aantal onsuksesvolle eksamenpogings in ag geneem word.
- Die mate waarin onafhanklike veranderlikes wat individueel en gesamentlik beduidende bydraes lewer tot die voorspelling van wiskundeprestasie op die eerstejaarsvlak bydraes lewer tot die voorspelling van die wiskundeprestasie van finalejaarstudente het min aandag gekry.

- Die differensiële invloed van onafhanklike veranderlikes op die wiskundeprestasie van manstudente en damestudente op die finalejaarsvlak is nog nie na behore nagevors nie.
- Die gebruik van Boole-algebra in die daarstelling van 'n voorspellingstegniek wat ekwivalent met diskriminant-analise in voorspellingstudies op kontinue data aangewend is, kom nêrens in die navorsingsliteratuur voor nie.

1.3 Doel met die ondersoek

Die doel met die ondersoek is om voorspellingsmodelle te ontwikkel vir verskillende kriteria waarvolgens die wiskundeprestasie van derdejaar studente aan die PU vir CHO meetbaar gemaak word. Die volgende doelwitte vloei uit die doelstelling voort:

1. Om kriteria vir die operasionalisering van wiskundeprestasie aan die PU vir CHO te definieer.
2. Om die geldigheid van 'n algebratoets wat deur eerstejaarstudente van die PU vir CHO met die aanvang van die akademiese jaar afgeleë word, te bepaal.
3. Om kognitiewe en nie-kognitiewe veranderlikes wat die wiskundeprestasie van eerste- en derdejaarstudente aan die PU vir CHO beduidend beïnvloed te bepaal.
4. Om vas te stel of daar 'n verskil is in die invloed wat individuele onafhanklike veranderlikes op eerstejaarwiskundeprestasie en derdejaarwiskundeprestasie op die PU vir CHO uitoefen.
5. Om die rol van geslagsverskille op die wiskundeprestasie van derdejaarstudente aan die PU vir CHO te bepaal.
6. Om verskeie statistiese tegnieke, waaronder die relatief onbekende Boole-analise, te gebruik in die konstruksie van voorspellingsmodelle en die resultate van ekwivalente tegnieke te vergelyk.
7. Om die geldigheid van die voorspellingsmodelle vir wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak aan die PU vir CHO te bepaal.

Hierdie onderskeie doelwitte loop vervolgens uit op verskeie hipoteses wat met behulp van statistiese tegnieke getoets sal word.

1.4 Verloop van die ondersoek

Teen die agtergrond van die talryke studies op die gebied van akademiese prestasievoorspelling en in besonder die voorspelling van wiskundeprestasie op die eerstejaarsvlak, word 'n omvattende literatuurstudie van die bestaande navorsingsresultate onderneem. In Hoofstuk 2 word daardie inligting en resultate bespreek wat verband hou met die veranderlikes wat die wiskundeprestasie van eerstejaarstudente beïnvloed. Die leemte in die navorsingsliteratuur ten opsigte van die voorspelling van wiskundeprestasie op die na-eerstejaarsvlakke noop 'n literatuurondersoek na die voorspelling van die algemene akademiese prestasie van universiteitstudente op die na-eerstejaarsvlakke. Hiermee word beoog om algemene tendense waar te neem wat van belang is vir hierdie studie. Die bespreking van daardie veranderlikes wat die akademiese prestasie van universiteitstudente op die na-eerstejaarsvlakke beïnvloed geskied in Hoofstuk 3. In hierdie studie word verskeie en ekwivalente statistiese tegnieke gebruik vir die voorspelling van die wiskundeprestasie van derdejaarstudente. In Hoofstuk 4 word die ontwerp van die empiriese ondersoek, waaronder die statistiese tegnieke wat aangewend word, beskryf. Die resultate van die empiriese ondersoek word in Hoofstuk 5 aangebied. In Hoofstuk 6 verskyn die gevolgtrekkings wat uit die empiriese ondersoek voorspruit en 'n samevatting van die studie.