

Master copy

MT 34
A



***wiskundige begaafdheid:
'n empiriese ondersoek***

raad vir geesteswetenskaplike navorsing

001.3072068 HSRC MT 34

RAAD VIR GEESTESWETENSKAPLIKE NAVORSING

Privaatsak X41, Pretoria 0001, Republiek van Suid-Afrika

Telefoon: 48-3944

Telegramme: RAGEN

President: Dr. A.L. Kotzee

Vise-presidente: Dr. A.J. van Rooy en dr. J.D. Venter

Sekretaris: Mej. K.M. Henshall

Institute van die RGN

Geskiedenisnavorsing

Inligting en Spesiale Dienste

Kommunikasienavorsing

Mannekragnavorsing

Navorsingsontwikkeling

Opvoedkundige Navorsing

Psigometriese Navorsing

Sosiologiese, Demografiese en Kriminologiese Navorsing

Statistiese Navorsing

Taal, Lettere en Kuns

Administrasie

Funksie van die RGN

Die RGN onderneem, bevorder en koördineer navorsing op die gebied van die geesteswetenskappe, dien die Regering en ander instansies van advies insake die benutting van navorsingsbevindinge en versprei inligting betreffende die geesteswetenskappe.

PB 134710



**HSRC Library and Information
Service**

RGN-Biblioteek en Inligtingsdiens

DATE DUE - VERVALDATUM

--	--



*SUID-AFRIKAANSE RAAD VIR GEESTESWETENSKAPLIKE
NAVORSING*

***WISKUNDIGE BEGAAFDHEID:
'N EMPIRIESE ONDERSOEK***

W.L. BOTES, B.Sc., B.A., M.Ed.

INSTITUUT VIR MANNEKRAGNAVORSING

DIREKTEUR: W. VERHOEF

PRETORIA

1976

Verslag nr. **MT-34**

Kopiereg voorbehou
Prys: R2,05

ISBN 0 86965 314 8

RGN BIBLIOTEK	
1994 11. 23.	
HSRC LIBRARY	
STANDKODE	KANWINSNOMMER
001.307 2068 HSRC MT 3H	B094323

VOORWOORD

Een van die hoofdoelstellings met Projek Talentopname, wat in 1965 'n aanvang geneem het, is die bestudering van begaafdheid en die identifisering van begaafdes.

Aangesien begaafdheid 'n breë begrip is wat verskillende aspekte van menslike vermoë insluit, bepaal die huidige studie hom by 'n spesifieke begaafdheid, naamlik wiskundige begaafdheid.

Die belangstelling in leerlinge met wiskundige begaafdheid moet gesien word in die lig van die Republiek van Suid-Afrika se tekort aan hoëvlakmannekrag, met spesifieke verwysing na die ernstige tekort by beroepe waar Wiskunde as vak vereis word.

Hierdie verslag is uitgebrei tot 'n verhandeling vir die M.Ed.-graad wat die skrywer aan die Universiteit van Suid-Afrika behaal het.

Die statistiese verwerkings vir die ondersoek is gedoen deur die RGN se Instituut vir Statistiese Navorsing, terwyl die redaksionele werk deur die Instituut vir Inligting en Spesiale Dienste gedoen is.

A. L. Kotzee
PRESIDENT

Februarie 1976

ERKENNING

Die gegewens wat in die navorsing waaroor hierdie verslag handel, gebruik is, is deur middel van Projek Talentopname verkry. Talentopname is 'n langtermynnavorsingsprojek wat in 1965 'n aanvang geneem het met die hoofdoel om te bepaal wat die land se Blanke mannekragpotensiaal is, en om gegewens beskikbaar te stel wat sal help om hierdie potensiaal tot die maksimum te laat ontwikkel. Talentopname is onderneem met die samewerking van al die onderwysdepartemente vir Blankes van die Republiek van Suid-Afrika en Suidwes-Afrika en van die verenigings van kerk- en privaatskole.

Die persone wat die breë beplanning tussen 1959 en 1964 opgestel en die nodige oortuigingswerk gedoen het om Talentopname tot stand te bring, is dr. P.M. Robbertse, voormalige President van die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing (RGN), prof. dr. H.P. Langenhoven, tans verbonde aan UOVS, en dr. A.B. Fourie, tans verbonde aan die Departement van Bantoe-onderwys. Talentopname word uitgevoer onder leiding van mnr. W. Verhoef, Direkteur en dr. W.L. Roos, Assistent-direkteur van die Instituut vir Mannekragnavorsing. Die meetinstrumente wat in Talentopname se drie groot toetsprogramme op standerd ses-, agt- en tien-vlak gebruik is, is opgestel deur die Instituut vir Psigometriese Navorsing waarvan dr. J.H. Robbertse die Direkteur is.

Gedurende die beplanningstadium en met die toepassing van die toetsprogramme is Talentopname se personeel bygestaan deur 'n advieskomitee bestaande uit verteenwoordigers van die onderwysdepartemente van die RSA en SWA, verenigings van kerk- en privaatskole en die Nasionale Onderwysraad. Hierdie advieskomitee se hulp en bystand word in die besonder gewaardeer. Die komitee is gedurende 1973 ontbind en die funksies daarvan is deur die Advieskomitee vir Mannekragnavorsing oorgeneem.

Talentopname geskied in noue samewerking met die RGN se Instituut vir Statistiese Navorsing wat verantwoordelik is vir die masjinale verwerking en opberging van alle Talentopnamegegewens. Vir laasgenoemde word die Departement van Nasionale Opvoeding se IBM- optiese leser en rekenaar gebruik.

Met dank word ook verwys na die meer as duisend persone, meesal onderwysers, wat by skole as toetsafnemers, organiseerders of toesighouers opgetree het, en na personelede van die afdelings sielkundige en voorligtingsdienste van die onderwysdepartemente, wat toetsafnemers opgelei het en 'n belangrike skakel in die organisasie van die toetsprogramme was. Ten slotte sou die uiteindelijke sukses van Talentopname nie moontlik gewees het sonder die heelhartige samewerking van die ongeveer 85 000 leerlinge wat daarby betrokke was nie.

INHOUD

BLADSY

SUMMARY/OPSOMMING		v
HOOFSTUK		
1	PROBLEEMSTELLING EN DOEL	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Wiskundige begaafdheid	1
1.3	Aanleiding tot die studie	3
1.4	Afbakening van die probleem	4
1.5	Doel met die ondersoek	4
2	LITERATUUROORSIG	5
2.1	Inleiding	5
2.2	Die ontwikkeling van wiskundige begaafdheid	6
2.3	Internasionale studie van wiskundige begaafdheid	8
2.4	Sielkundige eienskappe van die wiskundig begaafde	9
2.5	Wiskundige begaafdheid en geslag	12
2.6	Wiskundige begaafdheid en huistaal	13
2.7	Onderwys vir wiskundig begaafdes	15
2.8	Wiskundewedstryde	18
2.9	Die identifisering van wiskundig begaafdes in die Republiek van Suid-Afrika	19
3	METODE VAN ONDERSOEK	21
3.1	Inleiding	21
3.2	Die ondersoekgroep	21
3.3	Die kontrolegroep	22
3.4	Meetmiddels	22
3.5	Statistiese verwerkings	28
4	BIOGRAFIESE EN AGTERGRONDGEWENS	29
4.1	Inleiding	29
4.2	Gewone biografiese besonderhede	29
4.3	Huislike agtergrond en ouers	32
4.4	Skoolagtergrond	39
4.5	Vryetydsbesteding	52
4.6	Houdings	57
5	INTELLEKTUELE VERMOËNS EN PERSOONLIKHEIDSASPEKTE	61
5.1	Inleiding	61
5.2	Leerlinge se prestasies in die Nuwe Suid-Afrikaanse Groeptoets (NSAG)	61
5.3	Prestasie in die aanlegtoetse	62
5.4	Prestasie in die Hoërskool-Persoonlikheidsvraelys (HSPV)	65

5.5	Prestasie in die Angsskaal	67
5.6	Prestasie in die 19-Veld-Belangstellingsvraelys (19-VBV)	67
5.7	Prestasie in die Opname van Studiegewoontes en -houdings (OSGH)	69
5.8	Skolastiese bekwaamheid	70
6	SAMEVATTING	76
7	SYNOPSIS	81
	BYLAE	86
	LITERATUURVERWYSINGS	87

TABELLE

BLADSY

3.1	BESKRYWING VAN DIE HSPV-FAKTORE	25
4.1	GEMIDDELTE OUDERDOM	30
4.2	VERDELING VOLGENS GESLAG	31
4.3	VERDELING VOLGENS WOONPLEK GEDURENDE SKOOLKWARTALE	31
4.4	VERDELING VOLGENS BEROEP VAN VADER	33
4.5	VERDELING VOLGENS BEROEP VAN MOEDER	34
4.6	VERDELING VOLGENS GETAL KINDERS IN DIE GESIN	36
4.7	VERDELING VOLGENS RANGORDE IN DIE GESIN	37
4.8	VERDELING VOLGENS PERSOON WIE VIR OPVOEDING VERANT- WOORDELIK IS	38
4.9	VERDELING VOLGENS GETAL SLAAPKAMERS IN HUIS	39
4.10	VERDELING VOLGENS PROVINSIE WAAR SKOOL GELEË IS	40
4.11	VERDELING VOLGENS LIGGING VAN SKOOL	41
4.12	VERDELING VOLGENS BEHEER VAN SKOOL	41
4.13	VERDELING VAN SKOLE VOLGENS ONDERWYSAANGELEENTHEDE	43
4.14	VERDELING VOLGENS SOORT SKOOL BYGEWOON	45
4.15	VERDELING VOLGENS TAALMEDIUM VAN ONDERRIG	46
4.16	VERDELING VOLGENS GETAL SKOLE BYGEWOON	46
4.17	VERDELING VOLGENS GETAL KERE GEDRUIP	47
4.18	VERDELING VOLGENS STUDIEROOSTERBEPLANNING	48
4.19	VERDELING VOLGENS DIE GETAL NIE-EKSAMENVAKKE IN STANDERD 10	49
4.20	VERDELING VOLGENS TOELATING TOT GRAADKURSUS AAN 'N UNIVERSITEIT	50
4.21	VERDELING VOLGENS ONMIDDELLIKE TOEKOMSPLANNE NA STANDERD TIEN	51
4.22	VERDELING VOLGENS GETAL DAE AFWESIG VAN SKOOL	52
4.23	VERDELING VOLGENS GETAL STOKPERDJIES	52
4.24	VERDELING VOLGENS SOORT STOKPERDJIES BEOEFEN	53
4.25	VERDELING VOLGENS GETAL URE BESTEE AAN NASKOOLSE LESSE	54

4.26	VERDELING VOLGENS DEELNAME AAN SKOOLAKTIWITEITE	55
4.27	VERDELING VOLGENS SOORT AKTIWITEIT WAARVAN LEER- LINGE DIE MEESTE HOU	56
4.28	VERDELING VOLGENS HOUDING TEENoor LYFSTRAF	57
4.29	VERDELING VOLGENS HOUDING TEENoor HUISWERK	58
4.30	VERDELING VOLGENS HOUDING TEENoor GELEERDHEID	59
4.31	VERDELING VOLGENS BEROEPSKEUSE	60
5.1	GEMIDDELDE IK VOLGENS DIE NSAG	61
5.2	VERDELING VAN IK-TELLINGS VOLGENS DIE WECHSLER- SKAAL	62
5.3	GEMIDDELDE STANECEPUNTE IN DIE SAT	63
5.4	GEMIDDELDE STANECEPUNTE IN DIE HSPV	65
5.5	GEMIDDELDE STANECEPUNTE IN DIE IPAT-ANGSSKAAL	67
5.6	GEMIDDELDE STANECEPUNTE IN DIE 19-VBV	68
5.7	GEMIDDELDE STANECEPUNTE IN DIE OSGH	69
5.8	GEMIDDELDE STANECEPUNTE IN DIE SBB	71
5.9	GEMIDDELDE STANDERD 10-EINDEKSAMENPUNTE IN SEKERE SKOOLVAKKE (PERSENTASIES)	71
5.10	VERDELING VOLGENS VERDERE STUDIE NA STANDERD 10	72
5.11	VERDELING VOLGENS INRIGTING WAAR VERDER STUDEER WORD	73
5.12	VERDELING VOLGENS RIGTING VAN STUDIE	74
5.13	VERDELING VOLGENS EERSTEJAARSUKSES	74

SUMMARY

The aim of this investigation was to obtain a better understanding of pupils with mathematical ability in respect of their biographical background, aptitude, interest, personality and scholastic achievements.

The test group, consisting of all the Standard 10-pupils who during the 1969 Mathematics Olimpiad reached the second round, was compared with a representative sample of Standard 10 pupils who took Mathematics as a subject in 1969.

The results of the investigation indicate that background factors possibly play a part in the development of exceptional mathematical ability.

It appeared from the investigation that there is a close relationship between intellectual and scholastic ability and exceptional mathematical ability. However, it also became clear that exceptional mathematical ability is not related to intellectual ability only, but that factors such as aptitude, interest, personality and even study habits may also contribute to the development of exceptional mathematical ability.

OPSOMMING

Die doel met die ondersoek was om 'n beter begrip te kry van leerlinge met wiskundige begaafdheid ten opsigte van agtergrond, aanleg, belangstelling, persoonlikheid en skoolastiese prestasie.

Die ondersoekgroep, bestaande uit standaard 10-leerlinge wat in die 1969-Wiskunde-olimpiade tot die tweede ronde deurgedring het, is vergelyk met 'n verteenwoordigende steekproef standaard 10-leerlinge met Wiskunde as vak.

Die resultate van die ondersoek dui daarop dat agtergrondfaktore moontlik 'n rol in die ontwikkeling van wiskundige vermoë speel. Dit het geblyk dat intellektuele en skoolastiese vermoë nou saamhang met wiskundige vermoë. Dit het egter ook geblyk dat wiskundige vermoë nie slegs met intellektuele vermoë verband hou nie, maar dat faktore soos aanleg, belangstelling, persoonlikheid en selfs studiegewoontes ook bydra tot die ontwikkeling daarvan.

HOOFSTIK I

PROBLEEMSTELLING EN DOEL

1.1 INLEIDING

Dit is 'n ope vraag of daar iets soos 'n spesiale begaafdheid vir Wiskunde bestaan. Hierdie is 'n vraag wat die aandag verdien. Volgens Van Rooy (1966, p. 3) sal elke ervare onderwyser hieroor wel 'n eie opinie hê. Sonder twyfel varieer wiskundige aanleg - dit is gewoonlik spoedig duidelik wie in die opsig besonder goed bedeed is en wie weinig aanleg toon. Elke Wiskundeklas besit in die reël leerlinge van die twee uiterstes wat aansienlik ver bo of benede die algemene peil is. Dit is bekend dat goeie prestasievermoë in Rekenkunde of Algebra nie noodwendig gepaard gaan met dieselfde mate van aanleg vir Meetkunde of omgekeerd nie. 'n Goeie algebraïkus kan 'n heel middelmatige meetkundige wees en 'n uitstekende meetkundige kan sukkel met syfers. Verskil in aanleg en belangstelling laat hom dus selfs binne die terrein van die Wiskunde geld. Daar word dikwels beweer dat om goed in Wiskunde te presteer 'n leerling spesiale aanleg daarvoor moet hê. Van Rooy (1966, p. 15) meen dat dit besonder betekenisvol is dat so 'n spesiale aanleg in veel mindere mate in die geval van ander leervakke gepostuleer word; daar is meestal hoogstens sprake van 'n voorliefde of 'n afkeer vir ander vakke. 'n Leerling kan slim wees in ander vakke en tog in Wiskunde die mas moeilik opkom. Daar is gevalle bekend van persone wat in die Letterkunde of die Wysbegeerte hoog aangeskrewe staan, maar wat dit in die Wiskunde nie ver kon bring nie. As voorbeelde kan Kant en Goethe genoem word. Die omgekeerde kan ook voorkom, naamlik dat 'n goeie wiskundige hom moeilik buite sy vak kan beweeg; die onbeholpenheid van sommige teoretiese matematici in die praktiese lewe het al spreekwoordelik geword.

'n Verklaring vir die feit dat daar meer van aanleg in Wiskunde as in enige ander vak gepraat word, kan moontlik gesoek word in die struktuur van Wiskunde. Wiskunde is nie slegs tel, meet of die manipulasie van formules nie maar in sy wese is dit 'n denkmetode - van deduktiewe en induktiewe redenering. Dit is 'n terrein van dinamiese veranderinge en opwindende nuwe ontdekkings.

1.2 WISKUNDIGE BEGAAFDHEID

Om meer duidelikheid te verkry oor die psigopedagogiese vraagstuk waaroor gehandel word, is dit 'n voorvereiste dat die begrip wiskundige begaafdheid afgegrens en omskrywe word.

Verskillende skrywers het verskillende definisies gebruik of het die term gebruik om verskillende wye velde te dek.

Volgens Werdelin (1958, p. 11) definieer Meinander wiskundige begaafdheid as die vermoë om wiskundige take op skool op te los. Hierdie vermoë is volgens hom uit verskillende elemente saamgestel waarvan intelligensie, geheue, belangstelling en verskillende wilsfaktore die belangrikste is.

Vanuit 'n praktiese oogpunt het hierdie definisie waarde. Op hierdie basis kan skoolresultate gebruik word by die studie van wiskundige begaafdheid. Hierdie definisie kom goed ooreen met die populêre mening wat in die gewone spreektaal aan wiskundige begaafdheid gegee word. Dit is egter nie 'n bevredigende definisie nie. Skoolresultate is nie slegs 'n meting van 'n leerling se vermoë om wiskundige probleme op te los nie, maar ook, in 'n onbekende mate, van aspekte wat nie aan die wiskundige terrein grens nie.

Die meeste navorsers wat wiskundige begaafdheid bestudeer, het as definisie daarvoor aanvaar die vermoë om wiskundige probleme op te los. In die reël word geen eksplisiete definisie gegee nie. Hierdie soort definisies kan aanvaar word wanneer 'n probleem wat nie deur die definisie geaffekteer word nie, deurgrond moet word, byvoorbeeld wanneer daar gepoog word om verskille te vind tussen verskillende groepe leerlinge. Dit kan egter nie aanvaar word wanneer daar gepoog word om die struktuur van wiskundige begaafdheid te deurgrond nie. In die laasgenoemde geval moet bewys gelewer word dat die essensiële dele ingesluit word.

'n Definisie wat slegs die vermoë om probleme op te los in aanmerking neem, is in baie gevalle te eng. Wanneer gepoog word om 'n definisie vir wiskundige begaafdheid te vind, moet die vermoë om wiskundige beredenering en wiskundige simbole te verstaan, ensovoorts, in ag geneem word. Wiskundige vaardigheid is eventueel afhanklik van die vermoë om te verstaan hoe om te redeneer in 'n sekere situasie en om die simbole te gebruik wat die wiskundige taal karakteriseer.

Werdelin (1958, p. 13) het dit raadsaam geag om die definisie nie net die oplossing van probleme te laat dek nie. Volgens hom is wiskundige begaafdheid die vermoë om die aard van wiskundige (en soortgelyke) probleme, simbole, metodes en bewyse te verstaan; om dit te leer; om dit te behou in die geheue en om dit te reproduseer; om dit te kombineer met ander probleme, simbole, metodes en bewyse en om dit te gebruik wanneer wiskundige (en ander) probleme opgelos moet word.

Hierdie definisie van Werdelin dek beide die reproduktiewe en die produktiewe aspekte, beide die verstaan en die toepassingsaspekte van die onderwerp.

Daar moet beklemtoon word dat hierdie nie 'n poging is om die aard van wiskundige begaafdheid te verklaar nie, maar slegs 'n definisie van wat die omvang daarvan is.

1.3 AANLEIDING TOT DIE STUDIE

Dit is nouliks nodig om die fundamentele rol wat Wiskunde in die natuurwetenskaplike en tegnologiese ontwikkelinge van die afgelope dekade gespeel het, te benadruk. Dit is egter nie net op hierdie terrein dat Wiskunde homself laat geld nie. In 'n poging om wiskundige prosedures ook vir ander gebiede diensbaar te maak, het verskeie statistiese wetenskappe soos Psigometrika, Biometrika en Sosiometrika ontwikkel. Soos die name aandui, het hierdie vakgebiede hoofsaaklik met meting te doen. Vandag word egter steeds meer aandag gegee aan die moontlikheid om nie-kwantifiseerbare verskynsels ook wiskundig te ondersoek en te beskryf. Dit mag teenstrydig klink, aangesien dit algemeen aanvaar word dat Wiskunde slegs met getalle en meting te doen het. Hierdie wanbegrip is gelukkig stadig besig om te verdwyn.

Hoewel dit geen waarnemingswetenskap is nie, leen wiskunde sig uitnemend tot die beskrywing (formulering) van allerlei aspekte van die werklikheid. Waar in die verlede feitlik slegs fasette van die fisiese wêreld wiskundig beskryf is, word vandag steeds meer sielkundige, sosiologiese, opvoedkundige, ekonomiese en biologiese verskynsels in wiskundige taal geformuleer. Die voordeel hiervan is dat wiskundige bewerkings en logika op sulke formuleringe toegepas kan word. Sodoende kan verskynsels op allerlei maniere, wat andersins nie moontlik is nie, ondersoek word.

Die belangstelling in leerlinge met wiskundige begaafdheid moet gesien word in die lig van die tekort wat in die Republiek van Suid-Afrika ondervind word aan hoëvlakmannekrag met spesifieke verwysing na die ernstige tekort by beroepe waar wiskundig geskoolde persone nodig is.

In hierdie atoomeeu, waar wetenskaplike en tegnologiese uitvindings en ontwikkelings hoogty vier, is dit van kardinale belang vir 'n land se ontwikkeling om die potensiaal van sy wiskundiges ten volle te ontwikkel en te benut. Om tred te hou met ander lande is dit gebiedend noodsaaklik dat Suid-Afrika in die eerste plek, sy beskikbare Wiskundepotensiaal doeltreffend moet kan identifiseer. Die absolute noodsaaklikheid van die maksimale

ontwikkeling en benutting daarvan volg dan vanselfsprekend. Maar afgesien van die praktiese, ekonomiese en strategiese oorewegings is dit ook 'n etiese feit dat elke gawe (of begaafdheid) 'n opgawe meebring. Die hele aangeleentheid van besondere wiskundige aanleg het pedagogiese implikasies. Die doel met alle opvoeding is immers om die kind te begelei sodat hy die persoon kan word wat hy behoort te word. Kant stel dit so: "Jy kan om dat jy behoort!" (Oberholzer, 1965, p. 1).

Die Wet op die Nasionale Onderwysbeleid, 1967, is 'n voorwaartse stap vir onder meer die ontwikkeling van Wiskunde=potensialiteit. Die Wet maak voorsiening vir 'n stelsel van gedifferensieerde onderwys waarvolgens "onderwys verskaf moet word ooreenkomstig die bekwaamheid, aanleg en belangstelling van die leerling en die behoeftes van die land ..." (Artikel 2(1)(f), Wet no. 39, 1967). So 'n stelsel van gedifferensieerde onderwys skep die moontlikheid om in hoër mate as voorheen voorsiening te maak vir die onderwysbehoefte van onder andere leerlinge wat wiskundig begaafd is.

Alvorens daar egter deur middel van 'n stelsel van gedifferensieerde onderwys voldoende voorsiening gemaak kan word vir die onderwysbehoefte van wiskundig begaafde leerlinge met die oog op die beter ontwikkeling van hul potensialiteit, is dit nodig om te weet wat die aard van daardie behoeftes is. Hierdie kennis kan verkry word deur 'n studie van wiskundig begaafde leerlinge.

1.4 AFBAKENING VAN DIE PROBLEEM

Dit is duidelik dat alle fasette van die vraagstuk van wiskundige begaafdheid nie in fyn besonderhede in 'n enkele ondersoek nagegaan kan word nie. In hierdie ondersoek word slegs 'n vergelyking ten opsigte van sekere veranderlikes tussen leerlinge wat as wiskundig begaafd beskou kan word en leerlinge wat nie as wiskundig begaafd beskou kan word nie, getref. Die proefpersone in hierdie studie is beperk tot standaard 10-leerlinge.

1.5 DOEL MET DIE ONDERSOEK

Die doel met hierdie ondersoek is om standaard 10-leerlinge, wat in 1969 se Wiskunde-olimpiade tot die tweede ronde deurgedring het met 'n verteenwoordigende steekproef van alle standaard 10-leerlinge wat in 1969 Wiskunde as vak geneem het, te vergelyk ten opsigte van agtergrond, intellektuele vermoë, skoolprestasie, persoonlikheid, aanleg, belangstelling, studiegewoontes en -houdings. Die bedoeling is om lig te werp op die kenmerkende eienskappe en vermoëns van wiskundig begaafde leerlinge en sodoende by te dra tot 'n beter kennis en begrip van sodanige leerlinge.

HOOFSTUK 2

LITERATUURORSIG

2.1 INLEIDING

Die vraag of wiskundig begaafde leerlinge bevredigend geïdentifiseer kan word, is van besondere belang. Passow en Brooks (1959, p. 66) meen dat die tegnieke en meetmiddels wat in die algemeen gebruik word om intellektueel begaafdes te identifiseer, ook aangewend kan word om wiskundige begaafdes te identifiseer. Of daar 'n spesiale begaafdheid vir Wiskunde bestaan en of wiskundige begaafdheid slegs 'n kanalisering van hoë intelligensie in die aanleer van Wiskunde is, is 'n vraag waaroor nog nie helderheid verkry is nie. Super en Bachrach, aangehaal deur Passow en Brooks (1959, p. 66), wys daarop dat goeie studente in Wiskunde gewoonlik studente is wat 'n hoë intelligensie het en gevolglik ook in ander vakke goed presteer.

Aan die ander kant is daar navorsers wat glo dat wiskundige begaafdheid 'n spesifieke begaafdheid is wat nie noodwendig deur alle intellektueel begaafdes besit word nie.

Rèvész (1952, p. 24) meen dat wiskundige begaafdheid 'n besondere begaafdheidsvorm is wat onafhanklik van begaafdhede in enige ander rigting is. Ter steuning van sy stelling voer hy die volgende bewyse aan:

(a) Die ervaring leer dat wiskundige begaafdheid weliswaar saam met begaafdhede in ander rigtings kan voorkom, maar dat dit aan geen enkele een gebonde is nie. Dit gebeur dat leerlinge wat begaafdheid in ander rigtings openbaar, soms 'n gebrek aan wiskundige insig het. Vir Rèvész is dit 'n bewys dat wiskundige begaafdheid onafhanklik is van ander begaafdheidsvorme.

(b) Ook die betreklike seldsaamheid van wiskundige begaafdheid gee aanleiding tot die veronderstelling dat dit hier gaan om 'n begaafdheid van spesifieke aard.

(c) Die besondere aard van wiskundige talent blyk verder uit die neiging van die werklike wiskundige om hom uitsluitend met wiskundige probleme besig te hou en om sy belangstelling en skeppingskrag volledig op die wiskundige terrein te rig.

(d) Daar is nooit twyfel of daar by 'n persoon wiskundige begaafdheid aanwesig is of nie. Die wiskundige denkwyse en presensasies bied by die beoordeling van wiskundige begaafdheid 'n betroubare maatstaf.

(e) Uit ondersoek wat op biografiese gegewens berus, het geblyk dat wiskundig begaafdes se ouers vir hulle 'n belangrike erfenis nagelaat het.

(f) Ten slotte word die veronderstelling dat wiskundige begaafdheid spesifiek van aard is, ondersteun deur die feit dat van alle vakke Wiskunde die enigste is waar produktiewe talent meestal reeds op jeugdige leeftyd tot ontplooiing kom.

2.2 DIE ONTWIKKELING VAN WISKUNDIGE BEGAAFDHEID

Volgens Rêvész (1952, p. 148) is daar dikwels al gewys op die vroeë ontplooiing van wiskundige begaafdheid. Hy meen dat dit opmerklik is dat wiskundige begaafdheid weliswaar later manifesteer as musikale begaafdheid, maar dit ontwikkel vinniger. Hy maak die bewering dat wiskundige begaafdheid vroeër ontwikkel as begaafdhede op ander gebiede.

Henry Fehr, aangehaal deur Rêvész (1952, p. 149) het gevind dat van 93 vooraanstaande wiskundiges, wiskundige begaafdheid by 78 reeds voor die 16de jaar ontwikkel het. Slegs een se wiskundige begaafdheid het ooglopend eers na sy twintigste jaar ontwikkel. Afgesien van Fehr se bevindings, is dit volgens Rêvész algemeen bekend dat wiskundige begaafdheid in die reël op 'n vroeë ouderdom ontwikkel. Hy meen dat daar, steunende op betroubare biografiese gegewens, gesê kan word dat dit bepaald 'n uitsondering is as kreatiewe begaafdheid op dié gebied nie reeds gedurende die puberteitsperiode in opmerkbare prestasies gemanifesteer word nie. Die meeste groot wiskundiges het reeds voor hul twintigste lewensjaar skitterende bewyse van hul talente gelewer.

Die wonderkind in Wiskunde, Pascal, het reeds voor sy twintigste jaar beroemdheid verwerf op die terrein van Wiskunde. Op 11-jarige leeftyd het hy reeds deelgeneem aan besprekings van beroemde wiskundiges. Op 16-jarige leeftyd het hy sy bekende werk oor die keëldeursnee geskryf.

Ook Newton het op 20-jarige leeftyd belangrike wiskundige ontdekkings gedoen. Hy was tussen 25 jaar en 27 jaar oud toe hy sy grootste ontdekkings, naamlik die infinitesimaalrekening, die gravitasiewet en die wet oor die dispersie van lig, gemaak het. Hy was skaars 24 jaar oud toe hy sy onsterflike werk Philosophiae naturalis principia mathematica (1687) geskryf het.

Seuns uit die beroemde familie Bernoulli, Jacques, Jean I en Nicholas II het ook reeds op 'n vroeë leeftyd wiskundige begaafdheid openbaar. Die bekende Leonard Euler het reeds op

16-jarige leeftyd beroemdheid buite die grense van sy vaderland verwerf. D'Alembert het 'n graad behaal toe hy 17 jaar oud was. Op grond van sy werk Mémoire sur le calcul intégral word hy op 23-jarige leeftyd tot lid van die Franse Akademie verkies. Twee jaar later publiseer hy sy beroemde werk Traité de Dynamique. Ook J.L. Lagrange word reeds voor sy twintigste jaar erken as 'n geniale wiskundige. Hy was skaars 23 jaar oud toe hy as lid van die Berlynse Akademie verkies is. Sy Calculus of variations het hom wêreldberoemd gemaak. Ook Huggens, Lorentz, P. Zeeman en Van der Waals was beroemd voor hul dertigste verjaarsdag.

Die mees verbasende voorbeeld is K.F. Gauss wat as 19-jarige die eerste was om 'n algemene oplossing te vind vir die meetkundige konstruksies van reëlmatige veelhoeke. Hierdie ontdekking van hom het 'n groot invloed uitgeoefen op die ontwikkeling van algebra en die getalle-teorie. Reeds op 21-jarige leeftyd word Gauss beskou as die grootste wiskundige van sy tyd.

Volgens Rêvész (1952, p. 151) moet die vroeë manifestasie en vinnige ontwikkeling van wiskundige begaafdheid in die wese van Wiskunde gesoek word. Hy meen dat Wiskunde die enigste vak is waarin leerlinge slaag om tot die wese daarvan deur te dring. In Wiskunde maak die leerling kennis met die grondstelsels van 'n wetenskap in sy eenvoudigste vorm en hy leer die toepassing van die algemene metodiek ken. Volgens Rêvész is dit verder van belang dat Wiskunde slegs as 'n wetenskap onderrig kan word. Dit is dus te begrype waarom leerlinge juis met Wiskunde onderrig die eerste keer die geleentheid kry om die metode van ondersoek in 'n wetenskap tesame met die resultate daarvan te leer ken. Rêvész beweer dat op skool nóg die tale, nóg geskiedenis, nie eers die natuurwetenskappe nie as wetenskap onderrig word. Die leerlinge sien dit as feitemateriaal waarvoor verdere bespreking uitgesluit is. Tale word meestal dogmaties onderrig sonder dat daarop gewys word dat elke taal 'n historiese ontwikkelde kultuurfeit is met eie wette en tendensies. Daar word verسوim om leerlinge daarop te wys dat naas die grammatika wat hulle op skool leer, daar ook 'n veel belangriker, meer verklarende grammatika, die historiese en die vergelykende, bestaan. Leerlinge kry die indruk dat die taal soos hy gebesig word, maar altyd so was. Hulle weet min van die voortdurende, nooit-tot-stilstand-komende ontwikkeling van die taal. Hulle is ook nie bewus daarvan dat grammatika abstrak is en nog glad nie voltooi is nie. Met geskiedenis is dit dieselfde gesteld. Die leerlinge word nie bewus gemaak van die metodiek van die historiese wetenskap nie. Hulle het gewoonlik geen begrip hoe moeilik dit is om op grond van berigte en oorleweringe die historiese feite korrek vas te stel en die samehang tussen hulle te vind nie. Daarenteen word Wiskunde dadelik as wetenskap onderrig. By Wis-

kunde staan die leerlinge teenoor die beste voorbeeld van teoretiese denkwysse, die suiwerste model van die algemene teorie - hy leer die bewyse van die teorie ken. Hy word gewys op die grondbeginsels, hy beleef hulle bewyse en sien hoe dié wetenskap op streng gedefinieerde aksiomas en beginsels gebou is. Hy word verder van elementêre kennis geleidelik, sonder onbegryplike spronge, tot hoër wiskundige kennis. Die suiwer logiese natuur van Wiskunde, die aprioristiese geldigheid van die reëls, maak dit moontlik dat leerlinge wat onervare is op ander vakgebiede, in Wiskunde sukses behaal. Hoeveel kennis moet 'n taalkundige, 'n historikus, 'n ekonoom, 'n geoloog, ensovoorts, verwerf voordat hy in staat is om sy vakgebied met sy eie idees, met nuwe wetenskaplike bydraes te verryk?

Volgens Rêvész kan 'n verdere verklaring vir die vroeë ontwikkeling van wiskundige begaafdheid in die immanente argitektoniese karakter van Wiskunde lê. Die natuurlike opbou van kennis van die eenvoudige tot die steeds meer gekompliseerde maak dit moontlik dat 'n persoon met weinig wiskundige kennis tot kreatiewe prestasies kan kom. As gevolg van die immanente argitektoniese opbou kan die jong wiskundige reeds na verwerping van die elementêre Wiskundekennis in dié wetenskap skeppend werksaam wees. Rêvész meen dat hierdie eienskap van Wiskunde die belangrikste faktor is in die ontwikkeling van wiskundige begaafdheid. Dit verskil van ander wetenskappe waar uitgebreide kennis 'n voorwaarde vir kreatiewe arbeid is.

Naas die onafhanklikheid van Wiskunde van die ander wetenskappe moet, volgens Rêvész, die onafhanklikheid van lewenservaring, die vorming van persoonlikheid en die innerlike ontplooiing daarvan, nie onderskat word as oorsaaklike faktore vir die vinnige ontwikkeling van wiskundige begaafdheid nie.

2.3 INTERNASIONALE STUDIE VAN WISKUNDIGE BEGAAFDHEID

Volgens Foshay (1967, p. 40) is 'n internasionale studie van wiskundige begaafdheid gemaak. Elf lande is hierby betrek en 133 000 leerlinge in 5300 verskillende skole is getoets. Die lande wat betrek is, was Japan, België, Nederland, Australië, Engeland, Skotland, Frankryk, die VSA, Swede, Finland en Israel.

Die ondersoek het getoon dat die verskille in leerlinge se prestasies van land tot land die grootste op 13-jarige ouderdom is. Wanneer leerlinge aan die einde van hulle skoolloopbaan kom, het soveel seleksie al plaasgevind dat daar byna geen verskille tussen die prestasie van leerlinge in verskillende lande is nie. Verder is die bevinding dat in al die lande die wiskundig begaafde leerlinge hoofsaaklik manlik is, in stede woon, uit

die middelklas afkomstig is en aspireer na loopbane wat verwant is aan Wiskunde.

Foshay het verder bevind dat daar 'n verband is tussen wiskundige bekwaamheid en sosio-ekonomiese agtergrond, maar die sterkte daarvan wissel van land tot land. Hy kom tot die gevolgtrekking dat wiskundige bekwaamheid nie bepaal word deur die toetreë-ouderdom van die kind tot die skool, die aantal ure wat hy Wiskundeonderrig kry, die aantal ure wat hy aan Wiskundehuiswerk bestee, die geslag van sy onderwyser, die aantal vakke wat hy neem, die grootte van die klas of skool, hoe sy skool bestuur word en of sy Wiskundeonderwyser 'n uitstaande onderwyser is nie. Faktore wat volgens Foshay, wel wiskundige bekwaamheid bevorder, is die kwalifikasies van sy vader, die kwalifikasies van sy onderwyser (nie noodwendig in 'n wiskundige rigting nie) en die onderwyser se houding teenoor Wiskunde. Foshay meen dat in die algemeen faktore buite die beheer van die skool tot baie meer variasie in Wiskundeprestasie aanleiding gee as faktore binne die skool.

2.4 SIELKUNDIGE EIENSKAPPE VAN DIE WISKUNDIG BEGAAFDE

Hedley (1968) het 'n ondersoek ten opsigte van 347 studente aan die universiteit van Illinois uitgevoer. Hierdie studente is met die Minnesota Multiphasic Personality Inventory (MMPI), die Kuder Preference Record en 'n bekwaamheidstoets wat wiskundige bekwaamheid meet, getoets.

Hy het gepoog om 'n samehang tussen die komponente van persoonlikheid en die komponente van wiskundige begaafdheid te bepaal. Hy het bevind dat studente met wiskundige begaafdheid maar wat 'n ietwat laer algemene intelligensie het, dikwels introverte is, maar dat hulle nie neerslagtig, skisofrenies en asosiaal is nie. Studente met wiskundige begaafdheid en 'n hoë algemene intelligensie is daarenteen dikwels geneig tot sensitiwe beangste optrede. Hulle openbaar dikwels 'n belangstelling in musiek en letterkunde, maar soms is daar 'n merkbare gebrek aan akkuraatheid wat feitelike materiaal betref, te bespeur.

Ellingson, aangehaal deur Dessart (1964, p. 305), het 'n Wiskundehoudingsvraelys volgens die Thurstone-skaal opgestel. Vier dimensies van houdings is daardeur gemeet naamlik (a) Wiskunde in die daaglikse lewe, (b) die verstaanbaarheid van moderne kultuur, (c) verdere studies in Wiskunde en (d) algemene houding teenoor Wiskunde. Die vraelys is op 755 leerlinge in nege junior en senior hoërskole in Oregon toegepas. Hy het bevind (a) dat daar 'n positiewe korrelasie is tussen die resultate van sy toets en die houding geoordeel volgens die onderwysers se sien-

ning van die leerlinge en (b) dat leerlinge in kollege voorbereidende Klasse, 'n meer positiewe houding teenoor Wiskunde openbaar as leerlinge in gewone Wiskundeklasse.

Ray, aangehaal deur Dessart (1964, p. 305), het vier soorte verrykingsklasse bestudeer. Sy bevindings was: (a) leerlinge in die verrykingsklasse doen beter in Wiskunde as die meeste leerlinge in gewone klasse, (b) leerlinge in verrykingsklasse word meer krities as dié in gewone klasse, (c) leerlinge in verrykingsklasse doen oor die algemeen beter as leerlinge in gewone klasse.

Garner, aangehaal deur Dessart (1964, p. 305), het 45 Algebraonderwysers wat slegs een jaar onderwys gegee het asook hulle 873 Anglo-Amerikaanse en 290 Latyns-Amerikaanse leerlinge bestudeer om die volgende te bepaal: (a) die leerlinge se houdings teenoor Algebra, (b) uitspraak betreffende die praktiese waarde van Algebra en (c) prestasie in Algebra wanneer die leerlinge deur hulle onderwysers se houdings beïnvloed word. 'n Houdingsvraelys is op elke onderwyser en elke leerling, aan die begin en ook aan die einde van die skooljaar, toegepas. Garner het bevind dat die oorspronklike houdings van Anglo-Amerikaanse studente teenoor die praktiese waarde van Algebra betekenisvol hoër is as dié van Latyns-Amerikaanse studente. Hy het verder bevind dat daar 'n betekenisvolle verband bestaan tussen onderwysers en leerlinge se houdings teenoor Algebra.

Allpert, Stellwagon en Becker, aangehaal deur Dessart (1964, p. 305), het 'n ondersoek onderneem met die doel om faktore wat verband hou met Wiskunde, te ondersoek. Die ondersoekgroep het bestaan uit 270 leerlinge waarvan die helfte seuns en die helfte meisies was. Hulle het bevind dat onafhanklike veranderlikes soos die leerstof, onderwysers, ouers, vorige prestasie, intellektuele vermoë en skoolomgewing in verband gebring kan word met afhanklike veranderlikes soos die leerling se prestasie in Wiskunde en die leerling se houdings en motiewe.

Forseth, aangehaal deur Dessart (1964, p. 306), het bevind dat leerlinge wat Meetkunde neem se leesvermoë effens vinniger ontwikkel as leerlinge wat nie Meetkunde neem nie. Die twee groepe wat hy in sy ondersoek betrek het, se aanvanklike leesvermoë en intelligensie was konstant. Cohen, aangehaal deur Dessart (1964, p. 306), het bevind dat leerlinge wat Meetkunde neem, se ruimtelike begrip nie vinniger ontwikkel as leerlinge wat nie Meetkunde neem nie.

Leonhardt, aangehaal deur Dessart (1964, p. 306) het 'n studie van 45 skole gemaak met die doel om te bepaal wat die verskille is tussen leerlinge wat goed presteer in Wiskunde en leerlinge wat swak presteer. Die belangrikste verskille tussen skole waarin leerlinge goed presteer en skole waarin leerlinge swak presteer, is volgens hom (a) die houdings van die onderwysers teenoor professionele instellings, (b) ongegradueerde onderwysers wat Wiskunde doseer én (c) die hoeveelheid werk wat deur die onderwysers afgehandel is. Geringe verskille is ook gevind in skoolaktiwiteite, handboeke en metodes van onderrig.

Sparks, aangehaal deur Dessart (1964, p. 306) het twee groepe skole oor 'n tydperk van 3 jaar bestudeer. Die een groep skole se leerlinge het die minste vordering in prestasies getoon soos gemeet deur The Iowa Tests of Educational Development en die ander groep skole se leerlinge het die meeste vordering getoon. Hy het bevind dat die skole waar leerlinge die beste vordering maak se sukses toegeskryf kan word aan die volgende faktore: (a) die skole vereis meer studie van Wiskunde deur hulle leerlinge, (b) die leerlinge bestee oor die algemeen meer tyd aan studie, (c) die onderwysers is beter opgelei en (d) daar is meer onderlinge respek en entoesiasme tussen leerlinge en onderwysers.

Kennedy en Walsh (1965, p. 117) het 90 wiskundig begaafde leerlinge vergelyk met 63 leerlinge wat nie as wiskundig begaafd beskou kan word nie. Die leerlinge is op so 'n wyse gekies dat almal min of meer dieselfde intellektuele vermoë gehad het. Op die twee groepe is 'n battery toetse toegepas. Na ontleding van die gegewens kom hulle tot die gevolgtrekking dat leerlinge met wiskundige begaafdheid baie bewus is van die magstruktuur en dat hulle emosioneel is. Hulle meen ook dat wiskundig begaafdes 'n neiging het om anders te wil wees - om teen dinge te wees. Hulle kom verder tot die gevolgtrekking dat wiskundige begaafdheid nie 'n spesifieke begaafdheid is nie, maar dat dit in verband gebring kan word met algemene hoë bekwaamheid.

Canisia (1962, p. 106) het 'n battery van 36 toetse op 160 standaard 9-leerlinge in 'n private meisieskool toegepas om 'n beter begrip van die psigiese aard van faktore wat wiskundige begaafdheid bepaal, te verkry. Nadat 'n faktorontleding gedoen is, was die gevolgtrekking dat wiskundige denke hoofsaaklik prosesse van afleidings, organisasie en die manipulasie van relaties is. Hiervolgens blyk dat wiskundige denke gekarakteriseer word deur vlotheid en soepelheid van gedagtemateriaal onder beperkende omstandighede soos wat dikwels voorgeskryf word deur die aannames, postulate en definisies van 'n wiskundige probleem.

Die Departement van Opvoedkunde van die Florida State University het in 1959 'n vakansieskool van ses weke aangebied vir leerlinge met wiskundige begaafdheid. Van die 5000 aansoekers wat ontvang is, is net 40 toegelaat. Kennedy (1960, p. 656) het hierdie 40 leerlinge met 'n battery toetse en vraelyste betrek. Sy bevinding was dat hierdie 40 leerlinge 'n hoër intellektuele vermoë het. Hulle was ietwat angstig, hoogs mededingend en die indruk wat hulle op ander maak, is vir hulle van groot belang. As 'n groep word hulle vinniger volwasse wat betref familie- en sosiale verhoudings as nie-wiskundig begaafdes. Hulle toon 'n duidelike tendens vir abstrakte gelowe en teoretiese waardes; gereelde kerkbywoning en belangstelling in etiese probleme is 'n belangrike deel van hulle selfkonsep. Hulle is baie meer ortodoks en konvensioneel in hulle benadering van religieuse dinge as wat verwag sou word van so 'n vroeë volwasse adolessente groep. Hulle was oor die algemeen goed aangepas en het min tekens getoon van egosentrisiteit of afsydigheid.

2.5 WISKUNDIGE BEGAAFDHEID EN GESLAG

Cameron et al. soos aangehaal deur Dale (1962, p. 10) het navorsing gedoen ten opsigte van die prestasies van leerlinge in Wiskunde aan enkel- en dubbelgeslagskole. Hoewel hulle metodes verskil het en hulle op verskillende tye navorsing gedoen het, het almal bevind dat meisies aan dubbelgeslagskole beter in Wiskunde presteer as meisies aan meisieskole. Seuns aan dubbelgeslagskole presteer volgens hulle ook beter in Wiskunde as seuns aan seunskole.

Dale (1962, p. 14) het bevind dat die meisies aan dubbelgeslagskole jonger is, in meerdere mate uit die laer sosio-ekonomiese groep van die bevolking kom en dat hulle minder geneig is om 'n vak waarin hulle swak presteer te staak as meisies aan meisieskole.

'n Algemene populêre mening is dat Wiskunde die terrein van die manlike geslag is en dat vroulike wiskundiges manlike neigings toon. Lambert (1960) het hierdie hipotese getoets. Manlike en vroulike studente, waarvan sommige wiskundig begaafd was, is gebruik. Hy het 1372 studente aan die universiteit van California getoets met die Minnesota Multiphasic Personality Inventory (MMPI) en die Masculinity-femininity skaal (Mf-skaal). Hy het geen betekenisvolle verskil tussen die gemiddeldes van manlike wiskundig begaafdes en manlike nie-wiskundig begaafdes gevind nie. Daar was egter 'n betekenisvolle verskil in die gemiddelde tellings van vroulike wiskundig begaafdes en vroulike nie-wiskundig begaafdes, maar in teenstelling met die populêre mening, is die vroulike wiskundig begaafdes meer vroulik as die

vroulike nie-wiskundig begaafdes. Daar is geen verband gevind tussen rekenkundige bekwaamheid en manlike neigings by enige van die geslagte nie.

Volgens Van Rooy (1973, p. 6) het Turner 'n studie gemaak van leerlinge wat goed geprester het in die Annual High School Mathematics Competition in die VSA. Sy het bevind dat daar 'n effense voorsprong van seuns bo meisies is onder die 30 persent wat die beste geprester het. In die boonste 20 persent het die seuns heelwat beter as die meisies vertoon en in die boonste 1 persent was die seuns bobaas. Ook Foshay (1967, p. 41) het bevind dat wiskundig begaafdes hoofsaaklik manlik is.

Van Rooy (1960, pp. 128-134) het bevind dat wanneer die Wiskundeprestasies van seuns en meisies vergelyk word, daar reeds in standaard 8 betekenisvolle verskille bestaan. Seuns presteer beter as meisies en die verskil is in die hoër standerds groter. Volgens Van Rooy moet dit toegeskrywe word aan die seuns se toenemende meerdere vermoë om vrae van 'n toegepaste aard te beantwoord.

Roos (1970, p. 5) vind in 'n studie insake intellektueel superieure leerlinge dat die verdeling van intellektuele vermoë ewekansig is en nie een geslag bo 'n ander bevoordeel nie. Volgens hom is dit in ooreenstemming met die bevindinge van ander ondersoekers. Wat wiskundige begaafdheid betref, blyk daarenteen dat seuns bo meisies bevoordeel is. Dit wil dus voorkom asof daar 'n verskil tussen intellektuele begaafdheid en wiskundige begaafdheid is.

2.6 WISKUNDIGE BEGAAFDHEID EN HUISTAAL

Van Rooy (1960, pp. 121-127) bevind dat die funksionele denke van Afrikaanssprekende leerlinge van standaard 8 tot standaard 10 'n toenemende mate van agterstand openbaar in vergelyking met die funksionele denke van Engelsprekende leerlinge.

Sy resultate toon eerstens dat Engelsprekendes se funksionele denke beter as dié van Afrikaanssprekendes ontwikkel is. Hiervolgens behoort Engelsprekendes beter as Afrikaanssprekendes in enige situasie waar funksionele denke 'n rol speel, te vaar, met ander woorde waar verhouding en verandering die aandag geniet. Daar is min probleme in die hedendaagse lewe waar dit nie die geval is nie. Sy resultate toon tweedens dat die bekendheid met besondere begrippe en terme nie die relatiewe prestasies van die twee groepe beïnvloed nie. Die afleiding is dat die prestasieverskil tussen die twee taalgroepe nie 'n verskil in kennis is nie, maar in insig. Hierdie verskil in insig is die gevolg van die verskil in funksionele denkvermoë.

Die derde resultate van Van Rooy het te doen met 'n konstante verhouding in oppervlakte en omtrek, terwyl die vorm die veranderlike is. Die denke beweeg wat die bepaling van die verhouding betref, op aanskoulike vlak terwyl die verandering slegs gedeeltelik aanskoulik voorgestel word. Hy bevind dat Engelsprekendes in standerds 8, 9 en 10 onderskeidelik 8 persent, 8,5 persent en 17 persent beter as Afrikaanssprekendes presteer. Volgens hom toon dit dat die onderwys wat die Engelsprekendes ontvang, meer bevorderlik is vir die ontwikkeling van die funksionele denke as dié wat die Afrikaanssprekendes ontvang.

Vierdens ondersoek Van Rooy die rol van aanskoulike teenoor onaanskoulike denke. Hy bevind dat Engelsprekendes, Afrikaanssprekendes in standerds 8, 9 en 10 met 2 persent, 4 persent en 5,8 persent onderskeidelik oortref en beweer dat aan die einde van hul skoolloopbaan die Engelsprekendes waarskynlik 'n blywende voorsprong bo die Afrikaanssprekendes het wat hul funksionele denke betref. Dit geld vir die oplossing van vraagstukke wat teoreties en ook prakties van aard is.

Van Rooy kom finaal tot die gevolgtrekking dat daar 'n ernstige leente in die onderwys van Wiskunde aan Afrikaanssprekende leerlinge is.

'n Verklaring vir die agterstand van Afrikaanssprekende leerlinge lê moontlik opgesluit in die feit dat hulle nie Wiskunde in hulle eie taal kan lees nie. Die enigste Wiskundeboeke wat vir Afrikaanssprekende leerlinge bestaan, is skoolboeke. Waar wiskundige belangstelling reeds in standerd 6 'n belangrike rol speel, is dit uiters belangrik dat sodanige boeke in leerlinge se eie taal beskikbaar moet wees om wiskundige belangstelling te stimuleer. As 'n onderwyser sy leerlinge goed wil laat presteer in 'n vak moedig hy hulle aan om wyer te lees oor sekere onderwerpe en om selfs ook buite die sillabus te lees. In die geval van Wiskunde kan die Afrikaanssprekende leerling dit nie in sy eie taal doen nie.

'n Verdere verklaring vir die verskynsel dat Afrikaanssprekende leerlinge tot dusver swakker in die Wiskunde-olimpiades as Engelsprekende leerlinge gevaar het, lê moontlik opgesluit in die eksamenbewustheid van Afrikaansmediumskole. Malan (SAUK-Radiuitsending, 19 Maart 1973) meen dat Afrikaansmediumskole baie meer eksamenbewus is as Engelsmediumskole. Volgens hom blyk dit duidelik uit die publikasies van eksamenuitslae. Afrikaansmediumskole spog gewoonlik met hulle uitslae, terwyl dit nie die geval is by Engelsmediumskole nie. As daar by 'n Afrikaansmediumskool addisionele klasse in Wiskunde gegee word, dan is dit feitlik sonder uitsondering om die swakkes te help om die eksamen te

slaag, terwyl daar by baie Engelsmediumskole addisionele klasse gegee word aan die beste Wiskundeleerlinge.

Malan meen dat dit te verstane is dat die Afrikaanssprekendes baie meer gesteld as die Engelssprekendes op eksamenuitslae sal wees. Om van 'n landelike na 'n stedelike bevolking oor te gaan was dit vir die Afrikaner nodig om 'n kwalifikasie te besit om 'n betrekking te bekom. Hy meen dat dit dus sielkundig te begrype is dat die Afrikaner baie gesteld is op die behaling van 'n kwalifikasie. Volgens Malan is dit opvallend dat die persentasie leerlinge wat Wiskunde as vak neem baie hoër is by Engelsmediumskole as by Afrikaansmediumskole. Hy meen die rede daarvoor is dat Wiskunde as 'n druipvak beskou word, en omdat die Afrikaner 'n kwalifikasie wil behaal, vermy sommige Wiskunde.

Die standaard en tradisie van skole mag ook 'n moontlike verklaring wees vir die verskil in wiskundige prestasie tussen Engels- en Afrikaanssprekende leerlinge. Volgens Kotzee (SAUK-Radiouitsending, 19 Maart 1973) bou 'n skool standaard en tradisie oor 'n lang periode op. In Transvaal byvoorbeeld is die Afrikaansmediumskool 'n relatief jong skool. So kort terug as in 1950 het Pretoria byvoorbeeld vyf hoërskole gehad waarvan twee Engelsmedium en drie Afrikaansmedium was. In 1971 het Pretoria 24 groot hoërskole gehad waarvan 19 Afrikaansmedium en 5 Engelsmedium was. Met ander woorde van daardie 19 was daar maar eintlik 3 wat die geleentheid gehad het om oor die jare tradisie en hoër standaard op te bou en dit te bestendig.

Volgens Kotzee moet dit verder in gedagte gehou word dat in die noordelike provinsies, veral op die platteland, die onderwysgeriewe van byna 'n eeu baie elementêr was. Die stedelike gebiede, waar die Engelssprekende bevolking hulle hoofsaaklik gevestig het, het darem altyd min of meer redelike onderwysgeriewe gehad in vergelyking met die platteland. Met ander woorde die onderwystradisie en die geleentheid om oor lang jare 'n onderwysstandaard op te bou is baie gunstiger vir die Engelssprekendes as vir die Afrikaanssprekendes.

2.7 ONDERWYS VIR WISKUNDIG BEGAAFDES

In Suid-Afrika is daar tot op hede nog baie min gedoen ten opsigte van spesiale onderwys vir wiskundig begaafde leerlinge. Daar is egter ander lande, waarvan die Verenigde State van Amerika en Rusland die belangrikste is, wat al heelwat aandag aan die onderwys van wiskundig begaafde leerlinge gee.

(a) Die Verenigde State van Amerika

Volgens Duncan (1961) is daar "... a revolution in the programme for more able students in progress in many countries at present. The interest in the mathematics education of the able student in the United States at the present time is quite astonishing. At the moment there are more than a dozen major committees at work in the United States on extensive and costly researches into the teaching of mathematics all the way from the first year of the elementary school to the first year in college" (p. 397).

Volgens Duncan het hierdie belangstelling in Wiskunde in die Verenigde State van Amerika ontstaan as gevolg van dié land se toenemende vraag na wiskundiges en gedeeltelik ook as 'n reaksie teen die vroeëre verwaarloosing van hierdie vak. Daar was 'n dooie periode in die onderwys van Wiskunde gedurende die twintiger en dertiger jare wat hoofsaaklik toegeskryf kan word aan die geslykstelling van alle vakke in die kurrikulum. So lank as wat middelbare leerlinge vry is om te kies tussen 'n groot aantal vakke wat veronderstel is om dieselfde waarde te hê, sal makliker vakke geneem word ten koste van Wiskunde. Duncan (1961) meen egter "... the current 'pursuit of excellence' has taken much of the force out of the doctrine and has joined with the demand for more college-trained mathematicians to restore mathematics to a position of greater prominence than it held before" (p. 398).

Volgens Duncan het hierdie proses grootliks bygedra om Wiskundeleerplanne in die Verenigde State van Amerika te verander. Navorsers wat hulle toegelê het op Wiskundeleerplanne, het in hulle soeke na weë om meer studente te trek om Wiskunde as vak te neem, die inhoud van sowel die leerplanne as die onderwysmetodes ondersoek. Hulle het tot die gevolgtrekking gekom dat 'n groot deel van die Wiskundeleerplanne se inhoud verouderd is. Die Wiskundeleerplanne in die Verenigde State van Amerika het dan ook drastiese veranderings ondergaan.

Duncan meen dat die restorasie van Wiskunde deur die modernisering van die inhoud van die Wiskundeleerplanne in belang van wiskundig begaafde leerlinge is. Omtrent alle navorsing oor die onderwys van Wiskunde in die Verenigde State van Amerika het betrekking op leerplanne vir wiskundig begaafde leerlinge. Sulke belangrike projekte soos die University of Illinois Committee on High School Mathematics, die Yale University School Mathematics Study Group en die University of Maryland Project on School Mathematics het almal te doen met beplanning vir die onderwys van wiskundig begaafde leerlinge.

(b) Rusland

Volgens Vogelei (1968, p. 67) het wiskundige leerplanne in Russiese skole 'n lang en interessante geskiedenis. Die Wiskundeleerplanne wat in die sogenaamde Tsaarskole gebruik is, was min of meer in ooreenstemming met dié in Europese lande. Die aanvanklike Sowjet progressiewe wysiging van die skoolwiskundeleerplan is in 1934 vervang deur 'n akademies georiënteerde leerplan; in 1958 deur 'n politegniese leerplan wat praktiese werk insluit het en in 1964 is teruggekeer na 'n leerplan wat nie praktiese werk vereis het nie.

Die verwatering van die Wiskundeleerplan wat in 1958 veroorsaak is deur die insluiting van praktiese werk binne die skoolprogram het aanleiding gegee tot die stigting van spesiale Wiskundeskole met verrykte Wiskundeleerplanne. In 1964 is meer as 100 sekondêre Wiskundeskole gestig. Hierdie skole vir wiskundig begaafdes het 'n instelling geword van die Sowjet se opvoedkundige program. Alle soorte Wiskundeskole - die dagskool vir rekenaarprogrammeerders, die Wiskunde-fisika-koskole en die verskeie tipes van deeltydse Wiskundeskole - het as hoofdoel die voorsiening van intensiewe wiskundige opleiding vir leerlinge wat belangstel in Wiskunde. Die dagskole het veral as doel die opleiding van personeel wat met moderne rekenaars kan werk.

Alle pogings is aangewend vir die maksimale ontwikkeling en uitbreiding van hierdie skole en die leerplanne wat daar gebruik word. In 1963 is 'n onderwysersopleidingsprogram opgestel vir Wiskundeonderwysers van sekondêre skole wat spesialiseer in rekenaarprogrammering. Spesiale intensiewe handboeke is vir hierdie skole opgestel. Van die beste wiskundiges in Rusland word aktief by hierdie skole betrek. Die spesiale status wat hierdie skole geniet, word bewys deur die beoordeling wat aan hulle verleen word ten opsigte van sekere aspekte van wetgewing. In 1964 is in Rusland wetgewing aanvaar wat bepaal dat die periode van sekondêre onderwys verkort moet word. Sekondêre skole wat spesialiseer in Wiskunde is toegelaat om hulle skooljaar met vier weke te verleng.

Die leerplanne van hierdie Wiskundeskole word gekenmerk deur hulle intensiteit en hoë standaard. Dit is in die ware sin van die woord spesialisasie in Wiskunde.

Die spesiale Wiskundeskole het reeds hulle waarde getoon. Meer as 50 persent van die leerlinge wat aan dié skole matrikuleer gaan voltyds aan universiteite studeer. Die meeste van hulle volg die een of ander gespesialiseerde Wiskunderigting. Die ander 50 persent aanvaar 'n betrekking en woon aandklasse vir verdere studie by. Die trefkrag van groot getalle Sowjetleerlinge wat jaarliks intensiewe Wiskundeonderrig ondergaan op

die toekoms van die wêreld se wetenskaplike ontwikkeling, is nie nou bepaalbaar nie, maar dit sal ongetwyfeld betekenisvol wees.

2.8 WISKUNDEWEDSTRYDE

Volgens van Rooy (1973, p. 1) is daar gedurende Augustus-September 1972 'n internasionale kongres oor die onderwys van Wiskunde te Exeter, Engeland gehou. Hierdie kongres is deur 1700 verteenwoordigers uit 70 verskillende lande bygewoon. Een van die doelstellings met hierdie beraadslagings was om aan wedstryde as onderwyshulpmiddel aandag te skenk. Die kongresgangers het tot die slotsom gekom dat Wiskundewedstryde in gewildheid toeneem en dat daar aanmoediging moet wees dat sodanige wedstryde sowel nasionaal as internasionaal ontplooi om die belang van Wiskundeonderwys te dien.

2.8.1 Wiskundekompetisies in die VSA

Volgens Van Rooy (1973, p. 4) is die eerste VSA Wiskunde-olimpiade op 9 Mei 1972 gehou. Voordat die VSA Wiskunde-olimpiade van stapel gestuur is, was daar net een landswye wedstryd vir sekondêre skoolwiskunde op die Noord-Amerikaanse kontinent. Dit was die Annual High School Mathematics Competition (AHSMC) wat in 1950 'n aanvang geneem het. Dit het klein begin in 'n beperkte omgewing maar het spoedig landswyd uitgebrei.

Vir die eerste VSA Wiskunde-olimpiade het die bestaande AHSMC as die eerste ronde gegeld. Die 107 leerlinge wat die beste in die AHSMC gevaar het, is uitgenooi om aan die Olimpiade deel te neem. Die agt wat die beste gevaar het, is as wenners aangewys.

Die akademiese loopbane van 117 leerlinge wat in die AHSMC van 1958 tot 1960 goed gepresteer het, is opgevolg. In 1972 is van 106 van hulle weer verneem. Die hoogste grade wat hulle in daardie stadium behaal of byna verkry het, was 60 doktorsgrade, 18 meestersgrade, 26 Baccalaureusgrade. Die enigste twee wat geen grade behaal het nie, was een wat gaan boer het en een wat 'n rekenaarprogrammeerder geword het. Hulle het ongeveer 274 wetenskaplike publikasies en twee handboeke die lig laat sien.

Daar is vasgestel hoeveel seuns en hoeveel meisies in die AHSMC presteer het. In die jare sestig was daar 'n effense voorsprong van seuns bo meisies onder die 30 persent wat die beste gepresteer het. In die boonste 20 persent het die seuns heelwat beter as die meisies vertoon en in die boonste 1 persent was die seuns behoorlik bobaas.

2.8.2 Wiskundewedstryde in Hongarye

Volgens Van Rooy (1973, p. 9) word daar jaarliks 'n hele aantal Wiskundewedstryde in Hongarye gehou. Die wedstryde word op verskillende vlakke aangebied sodat leerlinge die geleentheid kry om van die hoër primêre standerds of deur die sekondêre skool en universiteit en selfs nadat hulle hul studies voltooi het, aan hierdie wedstryde deel te neem. Baie van die wenners het later internasionale bekendheid as wiskundiges of beoefenaars van Wiskunde in toegepaste vorm verwerf. Dit alleen is 'n onteenseglike bewys dat Wiskundewedstryde baie waardevol is vir die identifisering en ontwikkeling van wiskundige begaafdheid.

2.9 DIE IDENTIFISERING VAN WISKUNDIG BEGAAFDES IN DIE REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

In die RSA word nog bitter min gedoen om wiskundig begaafde leerlinge te identifiseer. Van spesiale onderwys vir die wiskundig begaafdes is daar, tot op hede, nog maar min sprake van. Die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns het in 1965 begin om leerlinge met wiskundige begaafdheid te identifiseer deur middel van 'n Wiskunde-olimpiade. Die Wiskunde-olimpiades word sedertdien jaarliks gehou en die waarde daarvan word al hoe meer besef.

Van elke Wiskunde-olimpiade wat hier te lande gehou word, verskyn 'n verslag in die nuusbrieff van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns.

Die betrokke vraestelle word ook gereeld in Spectrum behandel. In Spectrum (Junie, 1969) verskyn 'n kort verduideliking wat met die Olimpiades beoog word. Nogtans heers daar soveel onsekerheid en wanopvattinge oor hierdie aangeleentheid dat 'n verduideliking hier ter sake is. Malan (1971, pp. 6-8) vat die hele aangeleentheid van die Wiskunde-olimpiade soos volg saam:

(a) Oorsprong

"Wiskunde-olimpiades word in Hongarye, die land van sy oorsprong, reeds vanaf die middel van die vorige eeu gehou. In welke mate hierdie feit bygedra het tot die buitengewone groot aantal uitstaande wiskundiges wat hierdie Klein landjie gelewer het, is onmoontlik om te sê omdat oorsaak en gevolg verwisselbaar is. Een ding staan egter vas en dit is dat die een Europese land na die ander Hongarye se voorbeeld gevolg het en Wiskunde-olimpiades ingestel het. Onder hulle is Rusland, Pole, Switserland, Nederland en Engeland, om slegs sommige te noem. Trouens, daar is reeds 'n hele aantal jare gelede 'n olimpiade van olimpiades

in Europa ingestel. Met hierdie sentrale Wiskunde-olimpiade word die weners van die nasionale olimpiades in een sentrum saamgetrek en met 'n supervraestel getoets.

Die betekenis van Wiskunde-olimpiades word in toenemende mate besef soos blyk uit die feit dat land na land tot die instelling daarvan oorgaan. Dit was 'n versierende stap van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns om ook in Suid-Afrika Wiskunde-olimpiades te organiseer en daarvoor verdien hulle hoë lof. Hiermee het die Akademie 'n onskatbare diens aan die land bewys. Deur hierdie tipe eksamen word talent ontdek wat andersins ongemerk verlore kon gaan."

(b) Eise van gewone skooleksamens teenoor dié van olimpiades

In die gewone skooleksamen word hoofsaaklik die volgende drie aspekte getoets: Die kandidaat se kennis van die leerplan, sy vermoë om dit toe te pas deur die oplossing van min of meer standaard tipes probleme en ten derde afleidings te maak. Daarom kan (en behoort) die pligsgetroue, hardwerkende leerling van middelmatige intelligensie in sy eksamen met hoë lof te slaag en so sy meer begaafde makker wat dele van die leerplan verwaarloos of drilwerk uitskakel, uitstof. Wanneer dit egter by die hoë eise van eersterangse wetenskaplike spesialisasie en prestasie kom, is nougesette pligsvervulling en harde werk alleen, nie genoeg nie. Dan moet hierdie eienskappe gerugsteun word deur 'n hoë mate van verstandelike begaafdheid en buitengewone vindingrykheid. Juis hierdie laasgenoemde kwaliteite word deur 'n Wiskunde-olimpiade getoets. 'n Uitblinker in skooleksamens sak dikwels by gevorderde studie uit, terwyl 'n olimpiade-wenner algaande meer momentum kry. In hierdie opsig word die prestasies van die medalje-wenens hier te lande ook deur die Akademie se beheer Komitee dopgehou en bestuur.

In 'n Wiskunde-olimpiade gaan dit eintlik net tot 'n geringe mate oor die kandidaat se kennis in die vak, maar wel oor sy aanleg. Daarom kan dit gebeur dat 'n standerd 8- of standerd 9-leerling al die standerd 10-leerlinge uitstof. Nie net dit nie, maar medalje-wenens kan selfs van hulle onderwysers uitstof ten spyte van laasgenoemde se kwalifikasies in Wiskunde. Daarenteen het dieselfde olimpiade-wenens geen kans teen hulle onderwysers wanneer dit by gewone skooleksamens kom nie. Die twee eksamens meet en beklemtoon verskillende kwaliteite.

HOOFSTUK 3

METODE VAN ONDERSOEK

3.1 INLEIDING

Projek Talentopname het in 1965 'n aanvang geneem toe 69 908 standerd 6-leerlinge aan 'n omvattende battery toetse en vraelyste onderwerp is. Bogenoemde getal leerlinge is nagenoeg al die standerd 6-leerlinge wat in 1965 in gewone skole in die Republiek van Suid-Afrika en Suidwes-Afrika was en word vir praktiese doeleindes as die universum van 1965 se standerd 6-leerlinge beskou. Die enigste leerlinge wat nie by Talentopname betrek is nie, is subnormale leerlinge in spesiale klasse of skole en leerlinge verbonde aan nywerheid-, verbetering- en ander spesiale skole, aangesien daar gemeen is dat hierdie leerlinge om spesifieke redes reeds van die universum geskei is.

Afgesien van die 1965-toetsprogram vir standerd 6-leerlinge, is daar gedurende 1967 en 1969 twee opvolgtoetsprogramme onderskeidelik vir standerds 8- en 10-leerlinge geloods om onder andere die leerlinge wat in 1965 in standerd 6 getoets is in standerds 8 en 10 op te volg.

Daar is in 1969 34 132 standerd 10-leerlinge by die opname betrek wat almal 'n Biografiese Vraelys beantwoord het. Verder is 'n kwart van al die skole in die land as steekproef getrek en die 9915 standerd 10-leerlinge in hierdie steekproef van skole het 'n verdere toetsprogram gevolg waarin 'n omvattende battery toetse en vraelyste ingesluit is.

By die samestelling van die 1969-toetsbattery is gepoog om soveel aspekte of dimensies as moontlik van die totale persoonlikheid te meet. Voorsiening is gemaak vir die meting van verstandelike vermoë, aanleg, belangstelling, persoonlikheid, skolasiese peil en agtergrond. Hierdie ondersoek handel egter net oor 'n deel van die leerlinge wat in Talentopname betrek is, naamlik leerlinge wat Wiskunde as vak geneem het en in die besonder oor leerlinge met wiskundige begaafdheid.

3.2 DIE ONDERSOEKGROEP

Die leerlinge wat die ondersoekgroep vir hierdie ondersoek vorm, was alle standerd 10-leerlinge wat in 1969 in die Wiskunde-olimpiade tot die tweede ronde deurgedring het (vir 'n volledige beskrywing van die 1969-Wiskunde-olimpiade kyk Kies en Van Rooy, 1969). Al die skole in die Republiek van Suid-Afrika en Suidwes-Afrika is gevra om slegs hulle knapste Wiskunde-

leerlinge vir die Wiskunde-olimpiade in te skryf en 2840 inskrywings is ontvang. Van hulle het slegs 118 leerlinge (4,2%) tot die tweede ronde deurgedring. Daar kan dus aanvaar word dat hierdie 118 leerlinge hoogswaarskynlik in 1969 die knapste standerd 10-leerlinge in Wiskunde in die land was. Van hierdie 118 leerlinge is 108 in Talentopname betrek. Die ander 10 was waarskynlik standerd 9- of standerd 8-leerlinge. Vir 64 van hierdie leerlinge is slegs biografiese gegewens beskikbaar, maar die orige 44 was in skole wat deur Talentopname se steekproef van skole ingesluit is en die volledige 1969-Talentopnametoetsbatterij is dus op hulle toegepas.

Wat die vergelyking ten opsigte van biografiese gegewens betref, is genoemde 108 leerlinge die ondersoekgroep. Die 44 leerlinge wat wel in die steekproef ingesluit was, vorm die ondersoekgroep wat die vergelyking ten opsigte van toetstellings betref.

3.3 DIE KONTROLEGROEP

Die kontrolegroep bestaan uit al die standerd 10-leerlinge wat in die 1969-steekproef van skole ingesluit is en in die Biografiese Vraelys aangedui het dat hulle Wiskunde as vak neem. Nadat die ondersoekgroep daaruit verwyder is, was daar 5994 leerlinge in die kontrolegroep.

In 1969 was daar 20 065 standerd 10-leerlinge wat Wiskunde as vak geneem het. Slegs 2840 leerlinge is vir die Wiskunde-olimpiade ingeskryf en hulle was nie almal standerd 10-leerlinge nie. Dit wil sê minstens 17 225 standerd 10-leerlinge het nie die geleentheid gehad om aan die Wiskunde-olimpiade deel te neem nie. Dit is dus net moontlik dat van hierdie ongeveer 17 225 leerlinge ook wiskundig begaafd is, maar dat hulle nie deur hulle Wiskundeonderwysers vir die Wiskunde-olimpiade ingeskryf is nie. Dit mag dus wees dat daar in die kontrolegroep ook wiskundig begaafde leerlinge ingesluit is. Wanneer daar dus in hierdie ondersoek verskille tussen die ondersoekgroep en die kontrolegroep gevind word, moet in gedagte gehou word dat die verskille moontlik groter sou gewees het as daar geen wiskundig begaafdes in die kontrolegroep ingesluit was nie.

3.4 MEETMIDDELS

Slegs 'n kort beskrywing van die meetmiddels word gegee, aangesien dit reeds volledig in 'n vorige Talentopnameverslag beskryf is (Verhoef en Roos, 1970).

3.4.1 Die Biografiese Vraelys

Hierdie vraelys is spesiaal vir Talentopname opgestel met die doel om soveel moontlik biografiese en ander agtergrondgegewens van elke leerling te bekom. Die vraelys bestaan uit 118 vrae wat ongeveer $2\frac{1}{2}$ uur neem om te beantwoord. By elke vraag, met die uitsondering van ses oop vrae en die eerste agt vrae wat identifiserende gegewens lewer, word 'n aantal moontlike antwoorde gegee waaruit die leerling die een moet kies wat op hom van toepassing is. Die antwoorde wat gegee word, is sodanig dat dit vir 'n leerling moontlik is om elke vraag te beantwoord. Die vraelys verskaf onder andere besonderhede ten opsigte van die leerling se gesinsagtergrond, skool- en studieaangeleenthede en vryetydsbesteding. Die vraelys is deur die standerd 10-leerlinge self beantwoord.

3.4.2 Die Nuwe Suid-Afrikaanse Groeptoets (NSAG)

Die NSAG is opgestel om sekere aspekte van die ontwikkelingsintelligensie, dit is, oorgeërfde intellektuele potensiaal wat tot op die dag van toetsing onder omgewingsinvloede ontwikkel het, te meet, met die doel om gebruik te word as objektiewe hulpmiddel by klassifikasie, sifting en leiding van leerlinge. Die toets gee 'n aanduiding van leerlinge se Verbale-, Nie-verbale en Totale IK.

3.4.3 Die Senior Aanlegtoetse (SAT)

Die SAT is opgestel vir die meting van potensieël verstandsvermoëns in terme van 'n aantal breë verstandsfaktore met die oog op die voorspelling van bekwaamhede wat die individu kan ontwikkel.

Die SAT bestaan uit twaalf toetse, waarvan tien in 'n toetsboekie saamgebind is, terwyl die oorblywende twee direk op die aparte antwoordblad gegee word. Die twaalf toetse is die volgende:

- Toets 1 : Verbale Begrip
- Toets 2 : Berekeninge
- Toets 3 : Woordbou
- Toets 4 : Vergelyking
- Toets 5 : Patroonvoltooiing
- Toets 6 : Figuurreekse
- Toets 7 : Ruimtelik 2-D
- Toets 8 : Ruimtelik 3-D
- Toets 9 : Geheue (Paragraaf)
- Toets 10 : Geheue (Simbole)
- Toets 11 : Koördinasie
- Toets 12 : Skryfspood

Die SAT is bedoel vir leerlinge in standerds 8 tot 10, studente en volwassenes.

3.4.4 Die Skolastiese Bekwaamheidsbattery (SBB)

Die SBB is opgestel met die doel om as hulpmiddel te dien by die keuring van leerlinge in standerds 8 en 10 in verskillende bekwaamheidsgroepe.

Die SBB bestaan uit die volgende vyf toetse wat in een toetsboekie saamgebind is:

- Toets 1 : Sosiale Wetenskappe
- Toets 2 : Handelwetenskappe
- Toets 3 : Natuurwetenskappe
- Toets 4 : Rekenkunde
- Toets 5 : Tale

3.4.5 Die 19-Veld-Belangstellingsvraelys (19-VBV)

Die 19-VBV is opgestel vir die meting van beroepsbelangstelling van hoërskoolleerlinge in standerds 8 tot 10, studente en volwassenes, in 19 breed belangstellingsvelde.

Die vraelys meet ook die mate waarin 'n persoon aktief of passief in die 19 velde belangstel asook die mate waarin die persoon in sy belangstelling werk- of stokperdjie-gerig is.

Die 19-VBV bestaan uit 325 items waarvan 285 items gebruik word om die 19 velde van belangstelling te meet. Die laaste 40 items gee 'n aanduiding of 'n persoon werk- of stokperdjie-gerig is in sy belangstelling asook of hy aktief in die beoefening van aktiwiteite belangstel of slegs passief as toeskouer daarin wil deel.

Die 19 belangstellingsvelde wat deur die vraelys gemeet word, is die volgende:

- Veld 1 : Beeldende Kunste
- Veld 2 : Uitvoerende Kunste
- Veld 3 : Taal
- Veld 4 : Histories
- Veld 5 : Diens
- Veld 6 : Welsynwerk
- Veld 7 : Geselligheid
- Veld 8 : Openbare Optrede
- Veld 9 : Regte
- Veld 10 : Kreatiewe Denke
- Veld 11 : Wetenskap

- Veld 12 : Prakties-Manlik
- Veld 13 : Prakties-Vroulik
- Veld 14 : Numeries
- Veld 15 : Besigheid
- Veld 16 : Klerklike Werk
- Veld 17 : Rondreis
- Veld 18 : Natuur
- Veld 19 : Sport

3.4.6 Die Jr. Sr. Hoërskool-Persoonlikheidsvraelys (HSPV)

Die HSPV wat oorspronklik in die VSA deur R.B. Cattell en H.A. Beloff opgestel en ontwikkel is, is deur die RGN vir gebruik in Suid-Afrika aangepas as 'n hulpmiddel vir sielkundiges en skoolvoorligters vir gebruik in Kliniese situasies en vir navorsing. Die HSPV is 'n sielkundige meetmiddel wat dit moontlik maak om die individuele persoonlikheid objektief te ontleed en sodoende die sielkundige se eie persoonlike evaluering van 'n kind aan te vul.

Die HSPV is 'n gestandaardiseerde toets wat binne die bestek van een klasperiode individueel of groepsgewys toegepas kan word met die doel om 'n algemene skatting van die persoonlikheidsontwikkeling te verkry. Die HSPV meet veertien afsonderlike persoonlikheidsdimensies of -trekke, wat volgens die bevindinge van sielkundiges, nagenoeg die totale persoonlikheid omvat. Met behulp van hierdie veertien tellings kan die sielkundige voorspellings maak met betrekking tot skoolprestasie, beroepsgeskiktheid, tekens van neiging tot misdadigheid, die aanwesigheid van leierskappe, die behoefte aan kliniese hulp om neurotiese toestande te voorkom, ensovoorts.

Die veertien dimensies, soos beskryf in die handleiding van die HSPV, word in tabel 3.1 aangetoon.

TABEL 3.1
BESKRYWING VAN DIE HSPV-FAKTORE

Lae stanegetelling (1-3)	Faktor	Hoë stanegetelling (7-9)
<u>Teruggetrokke</u> , afsydig, krities, koel	A	<u>Na-buitelewend</u> , hartlik, sorgeloos, deelnemend
<u>Minder intelligent</u> , konkreet=denkend, minder skolastiese verstandelike vermoë	B	<u>Meer intelligent</u> , abstrak=denkend, meer skolastiese verstandelike vermoë

(Vervolg)

TABEL 3.1 (VERVOLG)

Lae stanegetelling (1-3)	Faktor	Hoë stanegetelling (7-9)
<u>Aantasbaar</u> deur <u>gevoelens</u> , emosioneel minder stabiel, maklik ontstel, veranderlik, minder egosterkte	C	<u>Emosioneel stabiel</u> , sien die werklikheid in die oë, kalm, meer egosterkte
<u>Flegmaties</u> , doelbewus, on=aktief, swaarwigtig	D	<u>Prikkelbaar</u> , opgewonde, on=geduldig, veeleisend, oor=aktief
<u>Gehoorsaam</u> , gematig, in=skiklik, gedwee	E	<u>Aanmatigend</u> , onafhanklik, aggressief, hardkoppig, do=minent
<u>Sober</u> , versigtig, ernstig, swygsaam	F	<u>Onbesorg</u> , vrolik, entoe=siasties, impulsief, opge=wek
<u>Opportunisties</u> , ontwyk reëls, voel min verplig=tings, het minder super=egosterkte	G	<u>Pligsgetrou</u> , volhardend, stemmig, reëlgebonde, het meer superegosterkte
<u>Skaam</u> , beheers, onvrymoe=dig, sku	H	Waaghalsig, sosiaal, vry=postig, ongeïnhibeerd, spontaan
<u>Ontoegieflik</u> , selfstandig, realisties, verdra geen bogtery nie	I	<u>Teerhartig</u> , afhanklik, oor=beskerm, fyngesoel
<u>Lewenskragtig</u> , gaan gerede=lik saam met die groep, lewensbly, tree handelend op	J	<u>Weifelagtig</u> , dwarstrekkerig, individualisties, peinsend, innerlik terughoudend, on=willig om handelend op te tree
<u>Kalm</u> , vol selfvertroue, bedaard, onbekommerd	O	<u>Bevrees</u> , bekommerd, neer=slagtig, onrustig, skuldge=voelens
<u>Groepafhanklik</u> , 'n aan=hanger en goeie volgeling	O ₂	<u>Selfgenoegsaam</u> , verkies eie besluite, vindingryk
<u>Geneig tot ongedissiplineer=de selfkonflik</u> , veronagsaam protokol, volg eie aandrange, gebrek aan integrasie	O ₃	<u>Beheers</u> , sosiaal=korrek, selfgedissiplineerd, hoë mate van selfsentiment
<u>Ontspanne</u> , rustig, traag, ongefrustreer	Q ₄	<u>Gespanne</u> , aangedrewe, oor=spanne, gefrustreer

3.4.7 Die IPAT-Selfondersoekvraelys

Die Selfondersoekvraelys is gebaseer op en het ontstaan uit omvattende navorsing met die doel om 'n vinnige, objektiewe en gestandaardiseerde metode, waarvolgens kliniese inligting aangaande angs bekom word, daar te stel. Die primêre doel met die vraelys is om die vrye, gemanifesteerde angspell van 'n indi-widu te meet, ongeag of dit deur die omgewing veroorsaak is of relatief onafhanklik van die onmiddellike situasie is.

Die vraelys bestaan uit 40 items wat 'n toetsling geensins onder druk plaas by die beantwoording daarvan nie en is geskik vir die ouderdomsgroepe 14 tot 18 jaar en ouer. Vir elke item is daar drie moontlike maniere waarvolgens die toetsling die item kan beantwoord, naamlik "waar", "tussenin" en "onwaar".

Die komponente van angs wat deur die vraelys gemeet word, is die volgende:

Q ₃	Gebrekkige integrasie, gebrek aan selfsentiment
C	Swak ego, gebrek aan egosterkte
L	Agterdogtigheid of paranoïese gevoel van onveiligheid
Q	Geneigdheid tot skuldgevoelens
Q ₄	Spanning as gevolg van frustrasie of druk van die id
A-telling	Onbewuste (verborge) angs
B-telling	Bewuste (simptomatiese) angs
A+B-telling	Totale angstelling

3.4.8 Die Opname van Studiegewoontes en -houdings (OSGH)

Die OSGH is in die VSA ontwikkel onder die leiding van William F. Brown en Wayne H. Holtzman en in Suid-Afrika aangepas en gestandaardiseer vir gebruik in Suid-Afrikaanse skole.

Die doel van die OSGH is om op 'n sistematiese en gestan-daardiseerde wyse 'n aanduiding van 'n leerling se gewoontes en houdings ten opsigte van sy skoolwerk te verkry.

As gevolg van sy lae korrelasie met skolastiese aanleg=toetse en sy betekenisvolle verband met akademiese sukses, is die OSGH ook geskik om saam met ander toetse gebruik te word vir navorsing oor onderwys en voorligting.

Die OSGH bestaan uit vier primêre en drie sekondêre skale, naamlik:

- 1 Vermoë van uitstel (VU/DA)
- 2 Werkmetodes (WM/WM)
- 3 Studiegewoontes (SG/SH)
- 4 Onderwysergoedkeuring (OG/TA)
- 5 Aanvaarding van onderwys (AO/EA)
- 6 Studiehoudings (SH/SA)
- 7 Studie-oriëntasie (SO)

3.4.9 Betroubaarheid

Die betroubaarheid van die verskillende meetinstrumente word in 'n vorige Talentopnameverslag gerapporteer en is deurgaans bevredigend tot hoog (Verhoef en Roos, 1970).

Hoewel die betroubaarheidsgegewens van die verskillende meetinstrumente bereken is vir leerlinge wat aan Talentopname deelgeneem het, is daar geen rede om te verwag dat die betroubaarheid van die meetinstrumente vir leerlinge wat Wiskunde as vak neem, ernstig sal afwyk van die betroubaarhede vir die Talentopnamegroep as geheel nie. Vir die doeleindes van hierdie ondersoek word dus aangeneem dat die meetinstrumente ewe betroubaar is vir leerlinge wat Wiskunde as vak neem.

3.5 STATISTIESE VERWERKINGS

Om die beduidendheid van verskille te bepaal, is soos volg te werk gegaan:

(a) Die Chi-kwadraattoets is gebruik om die beduidendheid te bepaal in gevalle waar Biografiese Vraelysgegewens gebruik is.

(b) Toetsgegewens is geïnterpreteer op grond van gemiddeldes en die beduidendheid van verskille is met behulp van die t-toets bereken.

Die 5%-beduidendheidspeil word deurgaans gebruik. Die waarskynlikheid is dus 5 uit 100 of minder dat 'n sekere resultaat aan toeval toegeskryf kan word.

HOOFSTUK 4

BIOGRAFIESE EN AGTERGRONDGEWENS

4.1 INLEIDING

In hierdie hoofstuk word die ondersoekgroep met die kontrolegroep vergelyk ten opsigte van gegewens wat deur hulle in die Biografiese Vraelys verstrekk is. Al 108 ondersoekgroepleerlinge het die Biografiese Vraelys beantwoord. Die vrae van die Biografiese Vraelys wat hier ter sake is, is in die volgende vyf indelings gegroepeer:

- (a) Gewone biografiese besonderhede
- (b) Huislike agtergrond en ouers
- (c) Skoolagtergrond
- (d) Vryetydsbesteding
- (e) Houidings

By die interpretasie van tabelle moet die volgende in aanmerking geneem word:

(i) Ten opsigte van elke responsie in tabelle word die getal (N) sowel as die persentasie van die ondersoekgroep en die kontrolegroep aangetoon en die persentasies onderling met mekaar vergelyk.

(ii) Die totale getal (N) mag van tabel tot tabel verskil, weens die feit dat sommige leerlinge nie 'n vraag beantwoord het nie. Die persentasie in elke tabel is bereken op grond van die aantal leerlinge van wie gegewens beskikbaar is, dit wil sê ten opsigte van die totale getal (N) wat in die betrokke tabel verskyn.

(iii) Alle resultate wat in die Biografiese Vraelys verskyn, is gebaseer op antwoorde wat deur die leerlinge self verstrekk is.

4.2 GEWONE BIOGRAFIESE BESONDERHEDE

4.2.1 Ouderdom

Die gegewens ten opsigte van ouderdom verskyn in tabel 4.1.

Volgens tabel 4.1 is die gemiddelde ouderdom van die ondersoekgroep beduidend laer as dié van die kontrolegroep.

TABEL 4.1
GEMIDDELDE OUDERDOM

Beskrywing	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S
Ouderdom in jare	17,27	0,705	17,63	0,766
		t = 4,824	p < 0,05	

Dit blyk dat die ondersoekgroep gemiddeld 0,36 jaar, dit wil sê 4,08 maande jonger as die kontrolegroep is. Dit is interessant om daarop te let dat Terman (1926, p. 210) bevind het dat begaafde kinders gemiddeld 'n maand vroeër begin loop, 3 $\frac{1}{2}$ maande vroeër begin praat en ook effens gouer begin tande kry as die gemiddelde ouderdom vir normale kinders.

Dit wil dus voorkom asof die wiskundig begaafde leerlinge op 'n vroeër ouderdom as die kontrolegroep tot die skool toegetree het of dat die leerlinge in die ondersoekgroep minder gedruip het as leerlinge in die kontrolegroep.

Volgens Rèvèsz (1952) is dit algemeen bekend dat wiskundige begaafdheid in die reël op 'n vroeë ouderdom ontwikkel. Dit is van besondere betekenis, want om die wiskundig begaafde leerlinge te help om hulle potensiaaliteit maksimaal te ontwikkel, is dit noodsaaklik om dié leerlinge op 'n vroeë ouderdom te identifiseer.

By die verdere vergelyking van die twee groepe in hierdie studie moet dit in gedagte gehou word dat die ondersoekgroep heelwaarskynlik 'n gunstiger prentjie sou gevorm het indien daar geen ouderdomsverskille tussen die twee groepe was nie.

4.2.2 Geslag

Die gegewens ten opsigte van geslag verskyn in tabel 4.2.

Volgens tabel 4.2 is daar persentasiegewys meer seuns in die ondersoekgroep as wat volgens die verdeling in die kontrolegroep verwag sou word. Die verskil tussen die geslagte is beduidend. Dit wil dus voorkom asof seuns se wiskundige vermoë oor die algemeen beter is as dié van meisies. Hierdie bevinding stem ooreen met dié van Van Rooy (1973).

TABEL 4.2
VERDELING VOLGENS GESLAG

Geslag	Onderzoeksgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
Manlik	86	80,4	3985	66,5
Vroulik	21	19,6	2005	33,5
TOTAAL	107	100,0	5990	100,0
$\chi^2 = 8,470 \quad p < 0,05$				

Wanneer slegs na die kontrolegroep in tabel 4.2 gekyk word, blyk dat ongeveer twee keer meer seuns as meisies in standerd 10 Wiskunde as vak neem. Dit wil dus voorkom asof seuns in 'n groter mate as meisies in Wiskunde geïnteresseerd is. Dit mag ook in 'n mate 'n moontlike verklaring wees vir die groot getalleverskil tussen die geslagte in die onderzoeksgroep. Aan die anderkant is dit ook moontlik dat meer seuns as meisies Wiskunde neem bloot terwille van verdere studie, 'n beter beroepskeuse, ensovoorts en nie soseer omdat hulle daarin belangstel nie.

4.2.3 Woonplek gedurende skoolkwartale

'n Belangrike aspek van 'n leerling se agtergrond is sy woonplek, dit wil sê of hy gedurende skoolkwartale by sy ouers of familie bly, of in 'n koshuis of privaat loseer. Hierdie aspek hou onder andere verband met die aard van die toesig oor die doen en late van die kind gedurende die tyd van die dag wanneer hy nie in die skool is nie. In tabel 4.3 word besonderhede ten opsigte van woonplek getoon.

TABEL 4.3
VERDELING VOLGENS WOONPLEK GEDURENDE SKOOLKWARTALE

Woonplek	Onderzoeksgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
A By ouers	75	70,1	4552	76,0
B By familie	1	0,9	97	1,6
C In 'n koshuis	30	28,1	1248	20,8
D Loseer privaat	1	0,9	95	1,6
TOTAAL	107	100,0	5992	100,0
$\chi^2 = 2,878 \quad p > 0,05$				

Vir die berekening van χ^2 is selle A, B en D saam gegroeper. Die groepering is gedoen op grond van die feit dat daar in koshuise vaste studietye is, waar leerlinge onder toesig studeer, terwyl dit nie altyd die geval is met leerlinge wat by hulle ouers en familie woon of privaat loseer nie.

Volgens tabel 4.3 woon 'n groter persentasie van die ondersoekgroep in koshuise as wat op grond van die kontrolegroepverdeling verwag sou word. Daarenteen woon 'n kleiner persentasie van hulle by ouers of familie of loseer privaat. Dié verskil is egter nie beduidend nie.

4.3 HUISLIKE AGTERGROND EN OUERS

Dit is 'n onbetwisbare feit dat ouers die belangrikste aandeel in hulle kinders se opvoeding en ontwikkeling het. Volgens Abraham, aangehaal deur Smith (1971, p. 11), mag die verhouding tussen ouer en kind gekompliseerd wees en 'n sterk verband toon met die siening wat ouers van hulself het, asook met hulle vermoë om die kind se potensiaal objektief te evalueer. Abraham beweer dat wanneer 'n kind se vordering stadig is, die ouers dit dalk mag aanvoel as 'n bedreiging of belediging van hulle selfagting. Hulle mag stadige vordering selfs heeltemal ontken of ignoreer. Aan die anderkant is dit so dat van alle mense met wie die kind in sy lewe te doen kry, dit juis die ouers is wat hulle kind die meeste aanmoedig en onderskraag. Die ouers dien ook as identifikasiefigure vir die kind. Die houdings van die ouers kan nooit heeltemal vir die kind verberg word nie en dit sal noodwendig sy skoolwerk asook baie ander aspekte van sy lewe beïnvloed. Vanweë die belangrike plek wat ouers in die lewe van 'n kind inneem, is dit wenslik dat bepaal word, in hoeverre wiskundige vermoë aan ouers of aan huislike omstandighede toegeskryf kan word.

4.3.1 Beroep van vader

Die verdeling van leerlinge volgens die beroep van hulle vader in elf beroepsgroepe ingedeel, word in tabel 4.4 gegee. (Vir voorbeelde van die beroepe wat by die verskillende beroepsgroepe ingedeel is, kyk bylae).

Vir die berekening van χ^2 is selle (A en B), (C en D) en (E tot L) saam gegroeper. Die groepering berus op die empiriese bewys van Strijdom (1971, p. 29) dat die boonste twee beroepsgroepe die hoër, die volgende twee die middel en die res die laer sosio-ekonomiese beroepe verteenwoordig.

TABEL 4.4
VERDELING VOLGENS BEROEP VAN VADER

Beroepsgroepe	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
A Professionele en semi-professionele werkers	43	40,2	1232	20,6
B Administratiewe werkers	27	25,3	1350	22,5
C Klerklike werkers	4	3,7	525	8,7
D Verkoopswerkers	8	7,5	401	6,7
E Geskoolde ambagsmanne	1	0,9	574	9,6
F Opgeleide buitewerkers	4	3,7	473	7,9
G Boere, tuiniers, bosbouers en vissers	13	12,2	689	11,5
H Persoonlike en huishoudelike dienswerkers	0	0,0	8	0,1
I Operateurs en halfgeskoolde werkers	0	0,0	297	4,9
J Ongeskoolde werkers	0	0,0	7	0,1
K Pensioentrekkers	1	0,9	15	0,3
L Geen beroep verstrekk nie	6	5,6	422	7,1
TOTAAL	107	100,0	5993	100,0
$\chi^2 = 21,661 \quad p < 0,05$				

Met hierdie verdeling as basis blyk uit tabel 4.4 dat die leerlinge in die ondersoekgroep beduidend verskil van die leerlinge in die kontrolegroep wat die beroepe van hulle vaders betref.

Dit blyk duidelik uit tabel 4.4 dat die ondersoekgroep se vaders in meerdere mate die hoër sosio-ekonomiese beroepe bekleë, terwyl die kontrolegroep se vaders in 'n groter mate as wat die geval by die ondersoekgroep is die middel en laer sosio-ekonomiese beroepe bekleë. Vyf-en-sestig komma vyf persent van die ondersoekgroep se vaders val in die eerste twee beroepsgroepe teenoor 43,1 persent in die geval van die kontrolegroep. In die middel en laer sosio-ekonomiese beroepe val 34,5 persent vaders van die ondersoekgroep teenoor 56,9 persent van die kontrolegroep. Byna twee keer meer ondersoekgroepleerlinge (40,2%) se vaders in vergelyking met die kontrolegroep (20,6%) bekleë professionele en semi-professionele poste. Hierdie bevinding is in 'n groot mate in ooreenstemming met die bevindings van Foshay (1967).

Die verklaring vir die ondersoekgroepleerlinge se besondere wiskundige vermoë lê sekerlik nie in die beroep van die vader as sodanig nie. Die hoër sosio-ekonomiese beroepe impliseer wel hoër opleiding en waarskynlik ook gunstiger omgewingsinvloede. Weens die vader se hoër opleiding is hy dalk beter in staat om sy kind met wiskundige probleme te help en veral om die regte studiegewoontes by hom aan te kweek. Die oorerwingsfaktor kan ook nie hier buite rekening gelaat word nie. Dit is te verwagte dat waar die vader in staat was tot hoër opleiding, die kind moontlik ook daartoe in staat sal wees.

4.3.2 Beroep van moeder

Die verdeling van leerlinge volgens die beroep van hulle moeders in elf beroepsgroepe ingedeel, word in tabel 4.5 gegee.

TABEL 4.5
VERDELING VOLGENS BEROEP VAN MOEDER

Beroepsgroepe	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
A Professionele en semi-professionele werkers	19	17,8	428	7,1
B Administratiewe werkers	4	3,7	171	2,8
C Klerklike werkers	16	15,0	1180	19,5
D Verkoopswerkers	1	0,9	245	4,0
E Geskoolde ambagsmanne	0	0,0	42	0,7
F Opgeleide buitewerkers	0	0,0	19	0,3
G Boere, tuiniers, bosbouers en vissers	0	0,0	16	0,3
H Persoonlike en huishoudelike dienswerkers	0	0,0	63	1,0
I Operateurs en halfgeskoolde werkers	0	0,0	22	0,4
J Ongeskoolde werkers	0	0,0	2	0,0
K Huisvroue en pensioentrekkers	63	58,9	3793	62,5
L Geen beroep verstrekkend nie	4	3,7	85	1,4
TOTAAL	107	100,0	6066	100,0
		$\chi^2 = 16,121$	$p < 0,05$	

Vir die berekening van χ^2 is sellê (A en B), (C en D) en (E tot L) saam gegroepeer volgens Strijdom (1971) se indeling in statusgroepe.

Een-en-twintig komma vyf persent van die ondersoekgroep se moeders val in die hoër sosio-ekonomiese beroepe teenoor 9,9 persent van die kontrolegroep. In die middel en laer sosio-ekonomiese beroepe val 78,5 persent van die ondersoekgroep se moeders teenoor 90,1 persent van die kontrolegroep. Hierdie verskille is beduidend.

Die bevinding stem dus in 'n groot mate ooreen met die bevinding in verband met die beroep van vader. Die feit dat daar relatief minder moeders in die hoër sosio-ekonomiese beroepe val as wat by die vaders die geval is, kan toegeskryf word aan die hoë persentasie moeders wat huisvrouens is, naamlik 58,9 persent by die ondersoekgroep en 63,3 persent by die kontrolegroep.

Vir die professionele en semi-professionele beroepe is 'n hoë kwalifikasie gewoonlik 'n vereiste. Die kind wie se ouers hoë kwalifikasies behaal het, geniet op vele terreine, sowel tuis as in die skool, 'n voorsprong bo ander kinders weens sy ouers se kennis van en belangstelling in onder andere skoolaanlees geleenthede, hul aanmoediging en hoë verwagtings asook die praktiese raad en leiding wat uit eie ervaring voortspruit. In 'n statusbewuste gemeenskap is dit vir 'n kind dan soveel makliker om sukses in 'n akademiese loopbaan te behaal indien hy slegs in sy ouers se voetspore hoef te volg. Dit wil dus voorkom asof die ondersoekgroepleerlinge wat huislike agtergrond betref, beslissig 'n voordeel bo die kontrolegroepleerlinge het. Dit beteken geensins dat leerlinge wie se ouers die middel of laer sosio-ekonomiese beroepe beoefen, nie wiskundig begaaf kan wees nie, maar hierdie bevinding dui daarop dat sulke begaafde leerlinge se huislike agtergrond moontlik nie hulle wiskundige potensiaaliteit tot volle ontplooiing sou laat kom nie.

4.3.3 Gesinsgrootte

Die verdeling van leerlinge volgens gesinsgrootte word in tabel 4.6 gegee.

Vir die berekening van χ^2 is selle (A tot D) en (E tot I) saam gegroepeer. Vir die doeleindes van groepering word gesinne met vier en minder kinders as klein gesinne en dié met vyf en meer kinders as groot gesinne beskou. Hierdie verdeling stem ooreen met die verdeling wat gewoonlik deur sosioloë gemaak word. In sy ondersoek na intellektuele begaafdheid het Roos (1970, p. 6) ook dié verdeling gemaak.

TABEL 4.6
VERDELING VOLGENS GETAL KINDERS IN DIE GESIN

Getal kinders		Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
A	Een	2	1,9	255	4,2
B	Twee	33	30,9	1329	22,0
C	Drie	38	35,5	1819	30,1
D	Vier	18	16,8	1350	22,4
E	Vyf	9	8,4	640	10,6
F	Ses	5	4,7	329	5,5
G	Sewe	1	0,9	152	2,5
H	Agt	0	0,0	74	1,2
I	Nege of meer	1	0,9	87	1,5
TOTAAL		107	100,0	6035	100,0
		$\chi^2 = 5,131$		$p < 0,05$	

Volgens tabel 4,6 blyk dat die ondersoekgroep in 'n groter mate as die kontrolegroep uit klein gesinne (vier en minder kinders) afkomstig is. Vyf-en-tagtig komma een persent van die ondersoekgroep is afkomstig van gesinne met vier en minder kinders, terwyl dit in die geval van die kontrolegroep 78,8 persent is. Slegs 1,8 persent van die ondersoekgroep is afkomstig van gesinne met sewe of meer kinders teenoor 5,1 persent van die kontrolegroep. Hierdie verskille is beduidend.

Die kleiner gesinne van die ondersoekgroep hang saam met hulle hoër sosio-ekonomiese status (tabel 4.4). Persone uit die hoër statusgroepe is volgens Scheffer (1972, p. 111) meer geneig om kleiner gesinne te hê.

Langenhoven, aangehaal deur Smith (1971, p. 20) beweer dat lede van groter gesinne gewoonlik laer intelligensies het en haal ook ondersoeke van Nisbet, Vernon en Thompson aan wat die verband tussen grootte van gesin en intelligensie ondersoek het: Nisbet beweer dat 'n gedeelte van die negatiewe korrelasie tussen grootte van die gesin en toetstelling aan die uitwerking van gesinsgrootte op die ontwikkeling van die verbale vermoë toegeskryf kan word.

Aangesien verbale vermoë belangrik is vir wiskundige berekeninge, wil dit voorkom asof daar 'n verband is tussen wiskundige begaafdheid en gesinsgrootte.

4.3.4 Rangorde in die gesin

In tabel 4.7 verskyn die gegewens van leerlinge se rangorde in die gesin.

TABEL 4.7

VERDELING VOLGENS RANGORDE IN DIE GESIN

Rangorde		Onderzoekgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
A	Eerste	46	43,0	2269	37,9
B	Tweede	39	36,4	1839	30,7
C	Derde	16	15,0	1062	17,7
D	Vierde	3	2,8	468	7,8
E	Vyfde	0	0,0	176	2,9
F	Sesde	2	1,9	92	1,5
G	Sewende	0	0,0	41	0,7
H	Agste	0	0,0	15	0,3
I	Negende of daarna	1	0,9	30	0,5
TOTAAL		107	100,0	5992	100,0
		$\chi^2 = 5,298$		$p < 0,05$	

Vir die berekening van χ^2 is selle (A en B) en (C tot I) saam gegroepeer. Die groepering is gedoen op grond van Roos (1970, p. 7) se bevinding dat die intellektueel superieure leerling hoofsaaklik die oudste of tweede oudste kind in die gesin is.

Volgens tabel 4.7 blyk dat die onderzoekgroep in meerdere mate as die kontrolegroep die oudste of tweede oudste kind in die gesin is. Nege-en-sewentig komma vier persent van die onderzoekgroep val in bogenoemde kategorie terwyl dit in die geval van die kontrolegroep 68,6 persent is. Hierdie verskille is beduidend.

By die interpretasie van hierdie tabel moet in gedagte gehou word dat die leerlinge van die onderzoekgroep om statistiese redes 'n beter kans staan om hoër in geboorteorde te wees, omdat die gesinne waaruit hulle kom kleiner is.

4.3.5 Verantwoordelikheid vir leerling se opvoeding

In tabel 4.8 word leerlinge se antwoorde op die vraag wie vir hulle opvoeding verantwoordelik is, aangetoon.

TABEL 4,8

VERDELING VOLGENS PERSOON WIE VIR OPVOEDING VERANTWOORDELIK IS

Persoon	Onderzoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
A Eie vader en moeder	88	83,0	5113	85,4
B Eie vader en stiefmoeder	5	4,7	109	1,8
C Eie moeder en stiefvader	4	3,8	186	3,1
D Slegs eie vader	3	2,9	97	1,6
E Slegs eie moeder	5	4,7	404	6,7
F Iemand anders	1	0,9	82	1,4
TOTAAL	106	100,0	5991	100,0
		$\chi^2 = 5,745$	$p > 0,05$	

Vir die berekening van χ^2 is selle D en F saam gegroepeer. Die oorweging by die groepering was dat dit selde gebeur dat slegs 'n eie vader alleen vir die opvoeding van sy kinders verantwoordelik is. Terwyl hy bedags werk, laat hy gewoonlik die kinders in iemand anders se sorg.

Volgens tabel 4,8 blyk dat minder onderzoekgroepleerlinge (83,0%) deur hulle eie vader en moeder opgevoed word as wat volgens die kontrolegroepverdeling (85,4%) verwag sou word. Daarteenoor word 'n groter persentasie van die onderzoekgroep deur hulle eie vader en stiefmoeder of deur hulle eie vader alleen opgevoed in vergelyking met die kontrolegroep, terwyl 'n kleiner persentasie van die onderzoekgroep deur slegs hulle eie moeder of iemand anders opgevoed word. Hierdie verskille is nie beduidend nie.

4.3.6 Grootte van huis

In tabel 4.9 word leerlinge se antwoorde op die vraag hoeveel slaapkamers hul huise het, aangetoon.

Vir die berekening van χ^2 is selle (B tot E) en (F tot I) saam gegroepeer. Vir die doeleindes van groepering word 'n huis met vier en meer slaapkamers as groot en 'n huis met drie of minder slaapkamers as gemiddeld tot klein beskou. In hierdie groepering is A buite rekening gelaat.

TABEL 4.9
VERDELING VOLGENS GETAL SLAAPKAMERS IN HUIS

Getal slaapkamers		Onderzoekgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
A	Nie van toepassing nie - weeshuis	2	1,9	82	1,4
B	Geen	0	0,0	7	0,1
C	Een	1	0,9	70	1,2
D	Twee	5	4,7	467	7,8
E	Drie	48	44,8	2937	49,2
F	Vier	40	37,4	1759	29,4
G	Vyf	8	7,5	482	8,1
H	Ses	2	1,9	115	1,9
I	Sewe of meer	1	0,9	53	0,9
TOTAAL		107	100,0	5972	100,0
		$\chi^2 = 2,047$		$p > 0,05$	

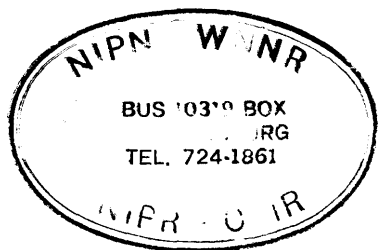
Volgens tabel 4.9 blyk dat in vergelyking met die kontrolegroep 'n groter persentasie van die onderoekgroep in groot huise (vier of meer slaapkamers) woon. Hierdie verskille is egter nie beduidend nie.

4.4 SKOOLAGTERGROND

Vanweë die belangrike rol wat die skool in die ontwikkeling van die kind speel, is dit wenslik dat bepaal word in hoeverre die ontwikkeling van wiskundige vermoë aan die skool en skoolomstandighede toegeskryf kan word. By die interpretering van hierdie gegewens moet egter onthou word dat slegs inligting aangaande die sekondêre skool beskikbaar is en dat moontlike beïnvloeding in die primêre skool nie gepeil kon word nie.

4.4.1 Provinsie waar skool geleë is

Tabel 4.10 toon die verdeling van leerlinge volgens provinsie waar skool geleë is.



TABEL 4.10

VERDELING VOIGENS PROVINSIE WAAR SKOOL GELEË IS

Provinsie		Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
A	Kaapland	39	36,5	1744	29,1
B	Natal	24	22,4	656	10,9
C	Oranje-Vrystaat	1	0,9	485	8,1
D	Transvaal	42	39,3	2787	46,5
E	Suidwes-Afrika	1	0,9	321	5,4
TOTAAL		107	100,0	5993	100,0
		$\chi^2 = 16,714$ $p < 0,05$			

Aangesien die χ^2 -tegniek vereis dat selle nie kleiner as vyf moet wees nie, is selle (A en E) en (C en D) saam gegroepeer. Die groepering is gedoen op grond van die volgende oorwegings: Suidwes-Afrika volg die Kaapse Onderwysdepartement wat leergange en eksamens betref en die Oranje-Vrystaat en Transvaal is die twee provinsies waar 'n groot deel van die bevolking Afrikaans-sprekend is.

Volgens tabel 4.10 kom 'n groter persentasie van die ondersoekgroep uit Kaapland en Natal as wat volgens die kontrolegroepverdeling verwag sou word. In die Oranje-Vrystaat, Transvaal en Suidwes-Afrika kom 'n kleiner persentasie uit die ondersoekgroep as wat volgens die kontrolegroepverdeling verwag sou word. Hierdie verskille is beduidend.

Die verklarings vir hierdie verskille kan moontlik gesoek word in faktore soos die verspreiding van die hoër sosio-ekonomiese beroepe tussen die provinsies, die beheer oor die skole en wat daarmee saamval en die tyd wat aan Wiskundeonderwys bestee word.

4.4.2 Ligging van skool

In tabel 4.11 word die ligging van skole aangedui.

Volgens tabel 4.11 blyk dat die persentasie van die ondersoekgroep en die kontrolegroep wat die ligging van die skool in stedelike gebiede betref, presies dieselfde is. Daar is egter in vergelyking met die kontrolegroep 'n kleiner persentasie van die ondersoekgroep in dorpskole en 'n groter persentasie in plaasskole. Hierdie verskille is beduidend.

TABEL 4.11
VERDELING VOLGENS LIGGING VAN SKOOL

Ligging		Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
A	Stad of stedelike gebied	68	63,6	3807	63,6
B	Dorp	29	27,1	2092	34,9
C	Plaas	10	9,3	89	1,5
TOTAAL		107	100,0	5988	100,0
		$\chi^2 = 41,832$		$p < 0,05$	

Die verklaring vir die groter persentasie ondersoekgroep=leerlinge in plaasskole as wat volgens die kontrolegroepverdeling verwag sou word, lê moontlik daarin dat leerlinge in privaat- en kerkskole, wat in sommige gevalle buite 'n stad geleë is, sodanige skole as plaasskole aangedui het.

4.4.3 Beheer van skool

In tabel 4.12 verskyn die gegewens ten opsigte van die beheer van skole.

TABEL 4.12
VERDELING VOLGENS BEHEER VAN SKOOL

Beheer		Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
A	Provinsiale gewone skole	58	54,2	4901	81,9
B	Provinsiale landbouskole	0	0,0	46	0,8
C	Provinsiale hoër tegniese skool	0	0,0	364	6,1
D	Provinsiale hoër huishoud=skool	0	0,0	1	0,0
E	Provinsiale hoër handelskool	0	0,0	46	0,8
F	Provinsiale ondersteunde gewone skool	3	2,8	59	1,0
G	Provinsiale ondersteunde kerkskool	4	3,7	74	1,2
H	Gewone privaatskool	9	8,4	147	2,4
I	Kerkskool	33	30,9	349	5,8
TOTAAL		107	100,0	5987	100,0
		$\chi^2 = 128,843$		$p < 0,05$	

Vir die berekening van X^2 is selle (A tot E) en (F tot I) saam gegroep, dit wil sê alle provinsiale skole is saam gegroep teenoor die privaat-, kerk- en provinsiaal ondersteunde skole.

Volgens tabel 4.12 is die verhouding van leerlinge in provinsiale skole tot leerlinge in privaat-, kerk- en provinsiaal ondersteunde skole in die kontrolegroep 89,6 persent tot 10,4 persent, terwyl dieselfde verhouding in die ondersoekgroep 54,2 persent tot 48,8 persent is. Hierdie verskille is beduidend.

Om hierdie gegewens beter te kan interpreteer, is al die leerlinge (ondersoekgroep plus kontrolegroep) in provinsiale skole bymekaargetel. Dit blyk dat van die 5416 leerlinge daar slegs 58 (1,1%) tot die tweede ronde van die Wiskunde-olimpiade deurgedring het. Die ooreenstemmende totaal vir die privaat-, kerk- en provinsiaal ondersteunde skole is 678. Van hulle het 49 (7,2%) tot die ondersoekgroep behoort. Dit blyk dus duidelik dat privaat-, kerk- en provinsiaal ondersteunde skole in verhouding baie meer leerlinge tot die ondersoekgroep bygedra het as wat volgens die kontrolegroepverdeling verwag sou word.

Om 'n moontlike verklaring vir bogenoemde te vind is skole ten opsigte van sekere onderwysaangeleenthede vergelyk. Daar word byvoorbeeld dikwels beweer dat leerlinge aan privaat-, kerk- en provinsiaal ondersteunde skole beter onderwys as leerlinge aan provinsiale skole ontvang. Aangesien die bevinding in hierdie paragraaf ook daarop dui, is besluit om die twee soorte skole met mekaar te vergelyk ten opsigte van druiwing, grootte van standerd 10-klasse, getal permanente onderwysers, getal onderwysers met universiteitsgrade en onderwyservaring van onderwysers. Daar is besluit om al die privaat-, kerk-, provinsiaal ondersteunde en provinsiale skole wat in die verteenwoordigende steekproef ingesluit was, vir hierdie doel te betrek. Die besonderhede word in tabel 4.13 gegee.

Die gemiddelde in tabel 4.13 dui die gemiddelde per skool aan.

Volgens tabel 4.13 is die gemiddelde getal standerd 10-leerlinge in privaat-skole 30,53 teenoor 51,56 in provinsiale skole. Dit blyk ook dat die gemiddelde getal onderwysers by privaat-skole minder as die gemiddelde getal onderwysers by provinsiale skole is, naamlik 13,97 by privaat-skole teenoor 25,27 by provinsiale skole. Dit wil sê vir elke onderwyser aan 'n privaat-skool is daar gemiddeld 2,19 standerd 10-leerlinge teenoor die 2,04 standerd 10-leerlinge vir elke onderwyser aan 'n provinsiale skool.

Prakties gesproke is daar dus geen wesentlike verskille in die verhouding van getal onderwysers tot die getal leerlinge in standerd 10-klasse tussen die twee soorte skole nie. Die gevolgtrekking is dus dat leerlinge in privaatskole nie noodwendig meer individuele aandag kry as in provinsiale skole nie.

TABEL 4.13

VERDELING VAN SKOLE VOLGENS ONDERWYSAANGELEENTHEDE

Besonderhede	Privaat-, kerk- en provinsiaal ondersteunde skole		Provinsiale skole	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S
A Getal standerd 10-leerlinge	30,53	34,18	51,56	39,79
B Persentasie druipling in 1968	14,33	16,34	12,92	13,82
C Getal permanente onderwysers	12,13	6,91	17,42	10,07
D Getal nie-permanente onderwysers	33,67	4,03	8,09	6,25
E Totale getal onderwysers	13,97	8,70	25,27	14,27
F Getal onderwysers met universiteitsgrade	8,40	7,78	15,14	8,69
G Getal onderwysers met 5 of meer jaar ondervinding	11,67	7,39	13,79	7,76

Die getal onderwysers aan privaatskole wat 'n universiteitsgraad het, maak 60,13 persent van die totale getal onderwysers aan privaatskole uit teenoor die 59,91 persent van onderwysers met universiteitsgrade aan provinsiale skole. Dit blyk dus dat, wat opleiding betref, daar geen noemenswaardige verskil tussen onderwysers aan privaatskole en onderwysers aan provinsiale skole is nie. Indien opleiding as kriterium gebruik kan word vir gehalte van onderwys, behoort daar geen verskil te wees in die gehalte van onderwys wat leerlinge aan privaatskole en aan provinsiale skole, ontvang nie.

Wat die aanstelling van onderwysers betref, blyk dat 86,83 persent van alle onderwysers in privaatskole permanente aanstellings het teenoor 68,94 persent onderwysers in provinsiale skole. In privaatskole is daar dus in verhouding 17,89 persent meer onderwysers met permanente aanstellings as in provinsiale skole. Indien dit aanvaar word dat onderwysers wat permanent aangestel is, hulle werk ernstiger opneem, beter voorberei en gevolglik beter onderwys gee as onderwysers wat nie permanent aangestel is nie, kan die gevolgtrekking moontlik gemaak word dat

die leerlinge in privaatskole beter daaraan toe is as leerlinge in provinsiale skole.

Wat die ondervinding van onderwysers betref, blyk dat 83,54 persent van alle onderwysers aan privaatskole vyf of meer jare ondervinding het teenoor die 54,57 persent onderwysers in provinsiale skole. In privaatskole is daar dus in verhouding 28,97 persent meer onderwysers wat vyf of meer jare ondervinding het as in provinsiale skole. Indien aanvaar kan word dat 'n onderwyser se bedrewenheid met die jare toeneem, kan die gevolgtrekking moontlik gemaak word dat leerlinge in privaatskole in dié opsig beter onderwys as leerlinge in provinsiale skole ontvang.

Verder blyk uit tabel 4.13 dat die gemiddelde persentasie druipling van standerd 10-leerlinge in 1968 ietwat hoër by privaatskole as by provinsiale skole was. Die relatiewe verskil naamlik 1,41 persent, is egter te gering om van enige praktiese betekenis te wees.

Indien dit waar sou wees dat leerlinge in privaatskole beter onderwys as leerlinge in provinsiale skole ontvang, kom dit voor asof hierdie beter onderwys meer op die skrande leerlinge toegespits is aangesien die gemiddelde persentasie druipling by privaatskole vir praktiese doeleindes dieselfde is as by provinsiale skole.

Opsommend kan gesê word dat leerlinge in privaatskole onderrig word deur meer onderwysers wat permanente aanstellings het en meer onderwysondervinding het as onderwysers by provinsiale skole. Dit dui daarop dat leerlinge in privaatskole moontlik beter onderwys as leerlinge in provinsiale skole ontvang.

Die meerdere wiskundig begaafdes uit kerk- en privaatskole in vergelyking met provinsiale skole is dus eerstens die moontlike gevolg van beter onderwys asook die moontlikheid van addisionele Wiskunde-klasse van die beste Wiskundeleerlinge (MaJan, SAUK-Radiouitsending, Maart 1973). Aangesien leerlinge in kerk- en privaatskole in hoofsaak Engelssprekendes is, moet die beter funksionele denke van Engelssprekendes in vergelyking met Afrikaanssprekendes tweedens gesien word as 'n moontlike verklaring vir die meerdere wiskundig begaafdes uit genoemde skole (Van Rooy, 1960).

4.4.4 Soort skool

In tabel 4.14 word die soort skool wat bygewoon word, aangetoon.

TABEL 4.14
VERDELING VOLGENS SOORT SKOOL BYGEWOON

Soort skool		Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
A	Seunskool	56	52,3	1359	22,8
B	Meisieskool	13	12,2	814	13,6
C	Skool vir seuns en meisies	38	35,5	3795	63,6
TOTAAL		107	100,0	5968	100,0
		$\chi^2 = 52,750$		$p < 0,05$	

Volgens tabel 4.14 is 'n groter persentasie van die onder=soekgroep in seunskole en 'n kleiner persentasie in gemengde sko=le as wat volgens die kontrolegroepverdeling verwag sou word. Wat meisieskole betref, is die persentasie van die onder=soek=groep min of meer in ooreenstemming met die persentasie van die kontrolegroep. Die verskille is beduidend.

Bogenoemde bevinding is in teenstelling met dié van Cameron et al. (1925).

Dat hier bevind is dat 'n groter persentasie wiskundig be=gaafde leerlinge in seunskole is, hou verband met die feit dat 'n groter persentasie van die onder=soekgroep as die kontrolegroep seuns is en dat 'n groter persentasie van die onder=soekgroep as die kontrolegroep uit kerk- en privaatskole kom, wat meestal enkelgeslagskole is. Dit mag ook wees dat by seunskole daardie vakke wat vir 'n seun se toekoms belangrik is, beklemtoon word.

4.4.5 Medium van onderrig

Die verdeling van leerlinge volgens taalmedium van onder=rig word in tabel 4.15 gegee.

Volgens tabel 4.15 is daar 'n kleiner persentasie van die onder=soekgroep in Afrikaansmediumskole en 'n groter persentasie in Engelsmediumskole as wat volgens die kontrolegroepverdeling verwag sou word. Wat dubbelmediumskole betref, is die persen=tasie in die onder=soekgroep min of meer in ooreenstemming met die persentasie in die kontrolegroep. Die verskille is bedui= dend.

TABEL 4.15
VERDELING VOLGENS TAALMEDIUM VAN ONDERRIG

Taalmedium		Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
A	Afrikaans	20	18,7	2651	44,3
B	Engels	82	76,6	2980	49,7
C	Afrikaans en Engels (Dubbelmedium)	5	4,7	360	6,0
TOTAAL		107	100,0	5991	100,0
		$\chi^2 = 31,133$		$p < 0,05$	

Hierdie bevinding is in ooreenstemming met die feit dat 'n groter persentasie van die ondersoekgroep as die kontrolegroep uit kerk- en privaatskole kom, wat oorwegend Engelsmediumskole is.

4.4.6 Getal skole bygewoon

Die verdeling van leerlinge volgens die getal skole wat hulle bygewoon het, word in tabel 4.16 gegee.

TABEL 4.16
VERDELING VOLGENS GETAL SKOLE BYGEWOON

Getal skole		Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
A	Een	13	12,2	332	5,6
B	Twee	29	27,1	2149	35,9
C	Drie	35	32,7	1648	27,5
D	Vier	17	15,9	885	14,8
E	Vyf	6	5,6	463	7,7
F	Ses	4	3,7	266	4,4
G	Sewe	1	0,9	113	1,9
H	Agt	0	0,0	62	1,0
I	Nege of meer	2	1,9	71	1,2
TOTAAL		107	100,0	5989	100,0
		$\chi^2 = 12,595$		$p < 0,05$	

Vir die berekening van χ^2 is selle E tot I saam gegroeper. Die oorweging vir dié groepering is dat indien 'n leerling vyf of meer skole bygewoon het, kan dit as buitengewoon beskou word.

Volgens tabel 4.16 het 12,2 persent van die ondersoeksgroep slegs een skool bygewoon teenoor 5,6 persent van die kontrolegroep. Daar is 12,1 persent ondersoeksgroep-leerlinge wat vyf of meer skole besoek het teenoor 16,2 persent kontrolegroep-leerlinge. Die verskille is beduidend. Dit wil dus voorkom dat leerlinge in die ondersoeksgroep minder aan skoolverwisseling onderhewig was as die kontrolegroep.

Verhoef (1971) het bevind dat herhaalde skoolverwisseling blykbaar 'n nadeliger effek het op die persoonlikheid en aanpassing van leerlinge wat oor bogemiddelde intellektuele vermoëns beskik as leerlinge met ondergemiddelde vermoëns. Hy kom ook tot die gevolgtrekking dat herhaaldelike skoolverwisseling heelwat bydra tot swakker skolastiese prestasie van veral die bogemiddelde leerling.

4.4.7 Getal kere gedruip

Gegewens ten opsigte van druipling word in tabel 4.17 aangetoon.

TABEL 4.17
VERDELING VOLGENS GETAL KERE GEDRUIP

Getal kere gedruip		Ondersoeksgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
A	Nog nooit nie	103	96,3	4888	81,6
B	Een keer	2	1,9	934	15,6
C	Twee keer	1	0,9	149	2,5
D	Drie keer	1	0,9	20	0,3
TOTAAL		107	100,0	5991	100,0
$\chi^2 = 14,260 < p 0,05$					

Vir die berekening van χ^2 is selle B tot D saam gegroeper om sodoende die twee groepe slegs te vergelyk ten opsigte van druipling en nie-druipng.

Volgens tabel 4.17 het 3,7 persent van die ondersoek= groep gedruip teenoor 18,4 persent in die geval van die kontrole= groep. Die verskille is beduidend.

Die geringe voorkoms van druipling by die ondersoekgroep in vergelyking met die kontrolegroep lewer bewys van die onder= soekgroep se meerdere vermoë om kennis te assimileer, te begryp, te verwerk en sinvol weer te gee.

Die getal vorige druiplings van 'n leerling hou verband met akademiese prestasie. Druiping werk nadelig in op die aspi= rasiepeil van 'n leerling en dit doen afbreuk aan sy selfbeeld, sodat onderprestasie makliker kan intree. In hierdie opsig is die wiskundig begaafde leerling beter daaraan toe as die kon= trolegroep.

4.4.8 Beplanning van studierooster

In tabel 4.18 verskyn besonderhede in verband met die beplanning van studieroosters.

TABEL 4.18
VERDELING VOLGENS STUDIEROOSTERBEPLANNING

Studierooster beplan	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
A Werk nie volgens rooster nie	56	52,9	2830	47,3
B Onderwyser/es	19	17,9	408	6,8
C Ouers of koshuisouers	5	4,7	294	4,9
D Ekself	26	24,5	2451	41,0
TOTAAL	106	100,0	5983	100,0
		$\chi^2 = 25,915$	$p < 0,05$	

Uit tabel 4.18 blyk dat meer as die helfte (52,9%) van die ondersoekgroep nie volgens 'n studierooster werk nie teenoor 47,3 persent van die kontrolegroep. 'n Groter persentasie van die ondersoekgroep se roosters is deur hulle onderwysers opge= stel en 'n kleiner persentasie deur hulle self as wat volgens die kontrolegroepverdeling verwag sou word. Hierdie verskille is beduidend.

TABEL 4.20

VERDELING VOLGENS TOELATING TOT GRAADKURSUS AAN 'N UNIVERSITEIT

Graadkursus		Onderzoeksgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
A	Ja	105	98,2	4469	74,7
B	Nee	1	0,9	1172	19,6
C	Ek weet nie	1	0,9	342	5,7
TOTAAL		107	100,0	5983	100,0
		$\chi^2 = 29,640$		$p < 0,05$	

Vir die berekening van χ^2 is selle B en C saam gegroepeer. Die oorweging vir die groepering was dat indien 'n standaard 10-leerling nie weet of hy 'n kursus volg wat hom toelating tot 'n graadkursus aan 'n universiteit gee nie, dit heelwaarskynlik nie die geval is nie.

Beduidend meer van die onderzoeksgroep as kontrolegroep volg 'n kursus wat hulle toelating tot 'n graadkursus aan 'n universiteit gee. Slegs 0,9 persent van die onderzoeksgroep volg 'n kursus wat hulle nie tot 'n graadkursus aan 'n universiteit toelating gee nie teenoor die 19,6 persent van die kontrolegroep.

4.4.11 Toekomsplanne

Die toekomsplanne van leerlinge word in tabel 4.21 gegee.

Vir die berekening van χ^2 is selle (A en C) en (B en D tot J) saam gegroepeer. Sel C is by sel A gevoeg omdat albei universiteitsopleiding impliseer.

Volgens tabel 4.21 is 95,3 persent van die onderzoeksgroep voornemens om voltyds aan 'n universiteit te gaan studeer teenoor die 51,5 persent (A plus C) van die kontrolegroep. Nie een uit die onderzoeksgroep het aangedui dat hulle glad nie gaan studeer nie teenoor 5,4 persent van die kontrolegroep. Slegs 0,9 persent van die onderzoeksgroep het nog geen toekomsplanne gehad nie, teenoor die 6,6 persent van die kontrolegroep. Hierdie verskille is beduidend. Aangesien meer van die onderzoeksgroep beoog om universiteit toe te gaan, mag dit wees dat hulle meer doelgerigte aandag aan 'n vak soos Wiskunde sal gee, aangesien dit belangrik is vir toelating tot verdere studie.

Dit wil dus voorkom asof 'n studierooster nie 'n vereiste is vir goeie prestasie in Wiskunde nie. Aan die ander kant is dit net moontlik dat die ondersoekgroepleerlinge nog beter sou geprester het indien hulle wel van 'n rooster gebruik gemaak het. 'n Ander moontlikheid is egter ook dat 'n leerling wat nie 'n vaste studierooster het nie, meer aandag aan byvoorbeeld Wiskunde kan bestee as aan ander vakke, en dat hy derhalwe kan uitmunt in die besondere vak.

4.4.9 Getal nie-eksamenvakke

In tabel 4.19 word die aantal nie-eksamenvakke wat leerlinge in st. 10 geneem het, gegee.

TABEL 4.19
VERDELING VOLGENS DIE GETAL NIE-EKSAMENVAKKE IN STANDERD 10

Getal nie-eksamenvakke		Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
A	Geen	31	29,0	1156	19,3
B	Een	25	23,3	746	12,5
C	Twee	25	23,3	925	15,5
D	Drie	19	17,8	1720	28,7
E	Vier	5	4,7	1109	18,5
F	Vyf of meer	2	1,9	330	5,5
TOTAAL		107	100,0	5986	100,0
		$\chi^2 = 37,129$		$p < 0,05$	

Vir die berekening van χ^2 is selle E en F saam gegroep, omdat vier of meer nie-eksamenvakke as buitengewoon beskou word.

Nege-en-twintig persent van die ondersoekgroep neem geen nie-eksamenvakke nie teenoor die 19,3 persent van die kontrolegroep. Die grootste enkele persentasie van die ondersoekgroep (46,6) neem een of twee nie-eksamenvakke, terwyl die grootste enkele persentasie van die kontrolegroep (52,7) drie of meer nie-eksamenvakke neem. Hierdie verskille is beduidend.

Dit blyk dus dat die ondersoekgroep in 'n minder mate as die kontrolegroep nie-eksamenvakke neem. Dit dui daarop dat die ondersoekgroepleerlinge moontlik meer intensiewe aandag aan hulle minder vakke kan gee en gevolglik dus beter kan presteer as die kontrolegroepleerlinge.

4.4.10 Universiteitstoelatingskursus

In tabel 4.20 word aangetoon of leerlinge 'n kursus volg wat hulle toelating tot 'n graadkursus aan 'n universiteit gee.

TABEL 4,21

VERDELING VOLGENS ONMIDDELLIKE TOEKOMSPLANNE NA STANDERD TIEN

Toekomsplanne	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
A Voltyds aan 'n universiteit studeer	102	95,3	2927	48,9
B Voltyds aan 'n onderwyskollege studeer	0	0,0	302	5,0
C Voltyds aan 'n universiteit en onderwyskollege studeer	0	0,0	158	2,6
D Voltyds aan 'n ander inrigting studeer	1	0,9	642	10,7
E Werk en deelyds studeer	2	2,0	1024	17,1
F Werk en nie verder studeer nie	0	0,0	324	5,4
G By Weermag of Polisie aansluit	1	0,9	180	3,0
H Voltyds boer	0	0,0	35	0,6
I Trou en huisvrou word	0	0,0	4	0,1
J Geen toekomsplanne nie	1	0,9	395	6,6
TOTAAL	107	100,0	5991	100,0
$\chi^2 = 88,960 \quad p < 0,05$				

4.4.12 Getal dae afwesig van skool

In tabel 4.22 word die getal dae wat die leerlinge gedurende 1969 van die skool afwesig was, aangetoon.

Vyf-en-veertig komma agt persent van die ondersoekgroep was nooit gedurende 1969 van skool afwesig nie teenoor die 33,3 persent van die kontrolegroep. Slegs 14,0 persent van die ondersoekgroep was vir vyf of meer dae afwesig teenoor die 20,8 persent van die kontrolegroep. Hierdie verskille is egter nie beduidend nie.

TABEL 4.22
VERDELING VOLGENS GETAL DAE AFWESIG VAN SKOOL

Getal dae		Onderzoekgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
A	Nooit afwesig	49	45,8	1992	33,3
B	1 - 2 dae	29	27,1	1737	29,0
C	3 - 4 dae	14	13,1	1012	16,9
D	5 - 6 dae	5	4,7	508	8,5
E	7 - 8 dae	4	3,8	251	4,2
F	9 - 10 dae	3	2,8	185	3,1
G	11 - 12 dae	1	0,9	82	1,4
H	13 - 14 dae	1	0,9	52	0,9
I	15 of meer dae	1	0,9	160	2,7
TOTAAL		107	100,0	5979	100,0
		$\chi^2 = 8,577$		$p > 0,05$	

Vir die berekening van χ^2 is selle F tot I saam gegroepeer.

4.5 VRYETYDSBESTEDING

4.5.1 Getal stokperdjies

In tabel 4.23 verskyn besonderhede betreffende die getal stokperdjies wat leerlinge beoefen.

TABEL 4.23
VERDELING VOLGENS GETAL STOKPERDJIES

Getal stokperdjies		Onderzoekgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
A	Geen	7	6,6	513	8,6
B	Een	24	22,6	1344	22,5
C	Twee	23	21,7	1864	31,3
D	Drie	25	23,6	1189	19,9
E	Vier	14	13,2	606	10,1
F	Vyf	8	7,6	264	4,4
G	Ses	1	0,9	86	1,4
H	Sewe of meer	4	3,8	118	2,0
TOTAAL		106	100,0	5984	100,0
		$\chi^2 = 7,981$		$p > 0,05$	

Vir die berekening van χ^2 is selle G en H saam gegroepeer.

Dit blyk uit tabel 4.23 dat die ondersoekgroep relatief meer stokperdjies as die kontrolegroep beoefen, aangesien 49,1 persent van die ondersoekgroep teenoor 37,8 persent van die kontrolegroep drie of meer stokperdjies het. Hierdie verskille is egter nie beduidend nie.

4.5.2 Soort stokperdjies

In tabel 4.24 verskyn besonderhede betreffende die soort stokperdjies wat leerlinge beoefen.

TABEL 4.24

VERDELING VOLGENS SOORT STOKPERDJIES BEOEFEN

Stokperdjies	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
A Versameling van artikels, bv. seëls	6	5,7	780	13,1
B Bou van modelle, bv. vliegtuie	7	6,6	457	7,7
C Aanhou van troeteldiere	6	5,7	599	10,0
D Handwerk, bv. naaldwerk, houtwerk	5	4,7	651	10,9
E Fotografie	12	11,3	288	4,8
F Kuns, bv. skilder	4	3,8	430	7,2
G Korrespondensie met pen-vriende	7	6,6	370	6,2
H Tuinmaak en kweek van plante	0	0,0	142	2,4
I Met gereedskap werk	10	9,4	581	9,7
J Ander of geen	49	46,2	1675	28,0
TOTAAL	106	100,0	5973	100,0
$\chi^2 = 35,174 \quad p < 0,05$				

Vir die berekening van χ^2 is selle D en H saam gegroepeer.

Volgens tabel 4.24 blyk dat die ondersoekgroep relatief meer in fotografie en korrespondensie met penvriende belangstel as die kontrolegroep. Al die ander stokperdjies word deurgaans relatief minder deur die ondersoekgroep beoefen. Dié verskille is beduidend.

Tydige bystand is een van die belangrikste voorwaardes vir die ontplooiing van begaafdheid. Deur tydig die nodige bystand te verleen sal die vertrouwe in eie kreatiewe krag behoue bly.

Die goeie ouer moet dus belangstel in die spel en ander aktiwiteite van die begaafde kind. Dit is soms moeilik, hoofsaaklik waar daar ander kinders op die spel is, aangesien die begaafde 'n veel wyer veld van spel- en ander aktiwiteite as normale kinders het. Hierdie belangstelling in die grootwording van die begaafde kind is uiters noodsaaklik. Die ouer moet hom aanmoedig tot selfstandigwording waar en wanneer hy dit nodig het, sodat dit vir hom makliker sal wees om harmonie te verkry ten opsigte van fisiese, emosionele en verstandelike gedying.

4.5.3 Naskoolse lesse

In tabel 4.25 word aangetoon hoeveel leerlinge naskoolse lesse ontvang wat nie met hulle skoolwerk in verband staan nie.

TABEL 4.25
VERDELING VOLGENS GETAL URE BESTEE AAN NASKOOLSE LESSE

Getal ure	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
A Nie van toepassing nie	87	81,3	4659	77,9
B 0 - 2 uur per week	17	15,9	867	14,5
C 3 - 4 uur per week	3	2,8	309	5,1
D 5 - 6 uur per week	0	0,0	90	1,5
E 7 of meer ure per week	0	0,0	58	1,0
TOTAAL	107	100,0	5983	100,0
		$\chi^2 = 3,554$	$p > 0,05$	

Vir die berekening van χ^2 is selle C tot E saam gegroepeer.

Dit blyk uit tabel 4.25 dat 'n groot persentasie leerlinge in sowel die ondersoekgroep as die kontrolegroep geen naskoolse lesse ontvang wat nie met skoolwerk in verband staan nie. Verder blyk dat die ondersoekgroep relatief minder naskoolse lesse ontvang as die kontrolegroep. Slegs 2,8 persent van die ondersoekgroep ontvang drie en meer ure per week naskoolse lesse teenoor die 7,6 persent van die kontrolegroep. Hierdie verskille is egter nie beduidend nie.

4.5.4 Deelname aan aktiwiteite wat deur die skool georganiseer word

In tabel 4.26 word aangetoon aan hoeveel aktiwiteite wat deur die skool georganiseer word, leerlinge deelneem.

TABEL 4.26
VERDELING VOLGENS DEELNAME AAN SKOOLAKTIWITEITE

Getal aktiwiteite		Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
A	Geen	3	2,8	803	13,4
B	Een	10	9,3	1090	18,2
C	Twee	23	21,5	1351	22,6
D	Drie	21	19,6	1122	18,7
E	Vier	16	15,0	827	13,8
F	Vyf	23	21,5	404	6,7
G	Ses	4	3,7	220	3,7
H	Sewe	3	2,8	105	1,8
I	Agt	2	1,9	38	0,6
J	Nege of meer	2	1,9	30	0,5
TOTAAL		107	100,0	5990	100,0
		$\chi^2 = 48,554$		$p < 0,05$	

Vir die berekening van χ^2 is selle G tot J saam gegroepeer.

Sewe-en-tagtig komma nege persent van die ondersoekgroep neem deel aan twee of meer aktiwiteite wat deur die skool georganiseer word teenoor die 68,4 persent van die kontrolegroep. Slegs 2,8 persent van die ondersoekgroep neem glad nie aan buitemuurse skoolaktiwiteite deel nie teenoor die 13,4 persent van die kontrolegroep. Hierdie verskille is beduidend.

Die aktiwiteite waarvan hier gepraat word, sluit onder andere die volgende in: rugby, sokker, atletiek, tennis, krieket, swem, stoei, boks, judo, jukskei, bofbal, korfbal, sagtebal, netbal, hokkie, gimnastiek, skaak, Voortrekkers, Boy Scouts, Girl Guides, debatsverenigings, toneelverenigings en orkes. Dit blyk dus dat die ondersoekgroep in 'n groter mate as die kontrolegroep aan buitemuurse bedrywighede deelneem.

Normaalweg is dit leerlinge wat fisies gesond is wat graag aan buitemuurse bedrywighede deelneem. Hoewel besonderhede in verband met lengte, gewig en groei van die wiskundig begaafde leerlinge nie bekend is nie, is dit tog moontlik dat hulle fisies vinniger ontwikkel het as die kontrolegroep.

4.5.5 Aktiwiteite waarvan leerlinge die meeste hou

In tabel 4.27 verskyn besonderhede ten opsigte van die soort aktiwiteit waarvan leerlinge die meeste hou.

TABEL 4.27

VERDELING VOLGENS SOORT AKTIWITEIT WAARVAN LEERLINGE DIE MEESTE HOU

Aktiwiteit	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
A Om aan sport deel te neem	34	31,8	2220	37,1
B Om plate te speel/radio te luister	2	1,8	487	8,2
C Om self 'n musiekinstrument te bespeel	8	7,5	480	8,0
D Om bioskoop toe te gaan	5	4,7	205	3,4
E Om te lees	17	15,9	810	13,6
F Om by vriende te kuier	11	10,3	548	9,2
G Om met stokperdjies besig te wees	22	20,5	808	13,5
H Ander	8	7,5	420	7,0
TOTAAL	107	100,0	5978	100,0
		$\chi^2 = 10,901$	$p > 0,05$	

Die grootste verskil in voorkeur tussen die ondersoek= groep en die kontrolegroep kom voor in die geval van sportdeel= name en stokperdjies. Een-en-dertig komma agt persent van die ondersoekgroep hou die meeste daarvan om aan sport deel te neem teenoor 37,1 persent in die geval van die kontrolegroep. Daar= teenoor is stokperdjies die eerste keuse by 20,5 persent van die ondersoekgroep in vergelyking met 13,5 persent van die kontrole= groep. Die verskille is egter nie beduidend nie.

4.6 HOUDINGS

'n Persoon se houdings bepaal hoe hy dinge waarneem, wat hy dink en wat hy doen. Hierdie konsep verwys na 'n gereedheid om op 'n sekere manier op te tree. Gewoontes en sogenaamde in=stinkte dui ock op gereedheid tot aksie, maar eersgenoemde is aangeleerde reflekshandelings terwyl laasgenoemde aangebore is. Hierteenoor dui die houding van iemand altyd 'n positiwiteit of negatiwiteit ten opsigte van 'n sekere voorwerp (of idee, of aan=geleentheid) aan, wat gepaard gaan met gedagtes oor die voor=werp of aangeleentheid en 'n bereidwilligheid om op te tree, dit wil sê 'n houding het drie komponente naamlik 'n affektiewe, 'n kognitiewe en 'n gedragskomponent.

Die houdings van leerlinge teenoor die skool en skool=aangeleenthede sowel as hulle houdings in die algemeen kan 'n rol speel in hulle skolastiese prestasies. Dit is dus vir die doel van hierdie ondersoek nodig om na die leerlinge se houdings te kyk.

4.6.1 Houding teenoor lyfstraf

In tabel 4.28 word aangetoon wat die leerlinge se hou=ding teenoor lyfstraf is.

TABEL 4.28

VERDELING VOLGENS HOUDING TEENoor LYFSTRAF

Houding	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
A Dit het geen waarde nie	13	12,2	1175	19,6
B Dit het vir sommige persone waarde	66	61,7	3137	52,4
C Dit het waarde	24	22,4	1344	22,5
D Dit is die beste vorm van straf	4	3,7	331	5,5
TOTAAL	107	100,0	5987	100,0
		$\chi^2 = 5,351$	$p > 0,05$	

'n Kleiner persentasie van die ondersoekgroep as die kontrolegroep meen dat lyfstraf geen waarde het nie. Een=en=estig komma sewe persent van die ondersoekgroep meen dat lyf=

straf vir sommige persone waarde het teenoor die 52,4 persent van die kontrolegroep. Die verskille is egter nie beduidend nie. Hoewel die verskille nie beduidend is nie, blyk tog dat die ondersoekgroep in 'n mate 'n positiewer houding as die kontrolegroep teenoor lyfstraf het.

4.6.2 Houding teenoor huiswerk

Die leerlinge se houding teenoor huiswerk word in tabel 4.29 gegee.

TABEL 4.29
VERDELING VOLGENS HOUDING TEENoor HUISWERK

Houding	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
A Huiswerk het nie veel waarde nie	8	7,5	335	5,6
B Ek doen my huiswerk anders word ek gestraf	8	7,5	506	8,5
C Ek doen my huiswerk uit pligsbesef	24	22,4	1891	31,6
D Huiswerk leer mens om selfstandig te dink	67	62,6	3241	54,3
TOTAAL	107	100,0	5973	100,0
		$\chi^2 = 4,965$	$p > 0,05$	

Twee-en-sestig komma ses persent van die ondersoekgroep doen hulle huiswerk omdat dit selfstandige denke bevorder teenoor die 54,3 persent van die kontrolegroep, terwyl 22,4 persent van die ondersoekgroep hulle huiswerk uit pligsbesef doen teenoor die 31,6 persent van die kontrolegroep. Hoewel hierdie verskille nie beduidend is nie, blyk tog dat die ondersoekgroep in 'n groter mate as die kontrolegroep die waarde van huiswerk insien.

4.6.3 Houding teenoor geleerdheid

Die leerlinge se houding teenoor geleerdheid word in tabel 4.30 aangetoon.

TABEL 4.30

VERDELING VOLGENS HOUDING TEENOOR GELEERDHEID

Houding	Onderzoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
A Geleerdheid het nie veel waarde nie	0	0,0	50	1,1
B Met geleerdheid kan mens meer geld verdien	1	1,6	231	5,2
C Geleerdheid bring 'n mens in hoër aansien	1	1,6	36	0,8
D Geleerdheid is nodig vir vooruitgang in die lewe	59	96,8	4175	92,9
TOTAAL	61	100,0	4492	100,0
$\chi^2 = 0,802$ $p > 0,05$				

Vir die berekening van χ^2 is selle A tot C saam gegroeper.

Volgens tabel 4.30 meen 96,8 persent van die onderzoeksgroep dat geleerdheid nodig is vir vooruitgang in die lewe teenoor die 92,9 persent van die kontrolegroep. Nie 'n enkele leerling in die onderzoeksgroep het aangedui dat geleerdheid nie veel waarde het nie teenoor die 1,1 persent van die kontrolegroep. Hoewel hierdie verskille nie beduidend is nie, blyk tog dat die onderzoeksgroep in 'n groter mate as die kontrolegroep die waarde van geleerdheid besef.

4.6.4 Eie beroepskeuse

In tabel 4.31 word die leerlinge se beroepskeuses gegee.

'n Groter persentasie van die onderzoeksgroep as die kontrolegroep aspireer na professionele en semi-professionele beroepe en die verskil is beduidend. Dit wil dus voorkom asof beroepsaspirasies moontlik verband kan hou met prestasie in Wiskunde.

TABEL 4.31
VERDELING VOLGENS BEROEPSKEUSE

Beroepsgroepe	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
A Professionele en semi-professionele werkers	94	87,9	4242	70,8
B Administratiewe werkers	1	0,9	178	3,0
C Klerklike werkers	0	0,0	270	4,5
D Verkoopwerkers	1	0,9	126	2,1
E Geskoolde ambagsmanne	0	0,0	191	3,2
F Opgeleide buitewerkers	1	0,9	332	5,5
G Boere, tuiniers, bosbouers, vissers	4	3,8	235	3,9
H Persoonlike en huishouderlike dienswerkers	0	0,0	4	0,1
I Operateurs en halfgeskoolde werkers	0	0,0	14	0,2
J Huisvroue	0	0,0	5	0,1
K Geen beroep verstrekk nie	6	5,6	397	6,6
TOTAAL	107	100,0	5994	100,0
$\chi^2 = 13,151 \quad p < 0,05$				

Vir die berekening van χ^2 is selle (A en B), (C en D) en (E tot K) saam gegroepeer volgens Strijdom (1971) se indeling in statusgroepe.

Dit het tot dusver geblyk dat die ondersoekgroep in 'n groter mate as die kontrolegroep in staat behoort te wees om in hulle latere lewe professionele en semi-professionele poste te beklee. Aspekte soos die beter sosio-ekonomiese agtergrond van die ondersoekgroep in vergelyking met die kontrolegroep, die feit dat die ondersoekgroep relatief minder van skool verwissel het as die kontrolegroep, dat die ondersoekgroep relatief minder gedruip het as die kontrolegroep, dat 'n groter persentasie van die ondersoekgroep as die kontrolegroep 'n universiteitstoelatingskursus neem, dat 'n groter persentasie van die ondersoekgroep as die kontrolegroep voornemens is om voltyds aan 'n universiteit te gaan studeer en die feit dat die ondersoekgroep 'n meer positiewe houding as die kontrolegroep teenoor huiswerk en geleerdheid het, dui daarop.

HOOFSTUK 5

INTELLEKTUELE VERMOËNS EN PERSOONLIKHEIDASPEKTE

5.1 INLEIDING

In hierdie studie is daar tot dusver vergelykings tussen die ondersoekgroep en die kontrolegroep getref op grond van agtergrond, en ander gegewens wat deur die leerlinge self verstrekk is. In hierdie hoofstuk word bogenoemde inligting aangevul deur inligting wat meer objektief verkry is, naamlik deur middel van gestandaardiseerde sielkundige en ander toetse.

Soos in paragraaf 3.2 vermeld is, bestaan die ondersoekgroep vir hierdie hoofstuk uit die 44 leerlinge wat in die 1969-steekproef van Projek Talentopname ingesluit was. Die verteenwoordigendheid van die steekproef word volledig bespreek in verslag MT-24 (Roois 1975).

5.2 LEERLINGE SE PRESTASIES IN DIE NUWE SUID-AFRIKAANSE GROEPTOETS (NSAG)

Die ondersoekgroep word eerstens met die kontrolegroep vergelyk aan die hand van hul tellings in die NSAG soos in tabel 5.1 gegee.

TABEL 5.1
GEMIDDELDE IK VOLGENS DIE NSAG

Telling	Ondersoekgroep				Kontrolegroep				t-waarde
	Gemiddelde		Standaard=afwyking		Gemiddelde		Standaard=afwyking		
	IK	Sta=nege	IK	Sta=nege	IK	Sta=nege	IK	Sta=nege	
Nie-verbaal	135,79	8,69	10,89	0,80	118,02	7,21	14,34	1,61	5,951*
Verbaal	131,74	8,52	11,60	0,91	113,36	6,66	13,38	1,66	7,257*
Totaal	137,54	8,76	10,80	0,65	117,20	7,10	13,84	1,61	6,660*
N	42				5880				
*Beduidend op die 5%-peil of beter									

Uit tabel 5.1 blyk duidelik dat die ondersoekgroep ten opsigte van al die tellings van die NSAG beter as die kontrolegroep gepresteer het. Die ondersoekgroep se gemiddelde totale IK is 20,3 punte (1,66 stanegepunte) hoër as die van die kontrolegroep. Hierdie verskil is beduidend.

Dit wil dus voorkom asof daar 'n positiewe verband tussen intelligensie en wiskundige begaafdheid bestaan. Indien in gedagte gehou word dat by wiskundige probleme die vermoë om nuwe dinge aan te leer en die feite wat aangeleer is deur middel van abstrakte denke toe te pas om die probleme op te los, 'n belangrike rol speel, is die verband tussen wiskundige begaafdheid en intelligensie te verstaan.

In tabel 5.2 word die leerlinge op grond van hulle IK-tellings volgens die Wechsler-skaal verdeel.

TABEL 5.2
VERDELING VAN IK-TELLINGS VOLGENS DIE WECHSLER-SKAAL

Beskrywing	IK	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
		N	%	N	%
Subnormaal	69 en laer	0	0,0	6	0,1
Grensgevalle	70 - 79	0	0,0	43	0,7
Donnormaal	80 - 89	0	0,0	119	2,0
Gemiddeld	90 - 109	1	2,6	1507	25,7
Bogemiddeld	110 - 119	2	5,1	1599	27,3
Superieur	120 - 129	6	15,4	1544	26,4
Hoogs superieur	130 en hoër	30	76,9	1042	17,8
TOTAAL		39	100,0	5860	100,0

Volgens tabel 5.2 val 76,9 persent van die onderoekgroep in die kategorie hoogs superieur teenoor 17,8 persent van die kontrolegroep. Die meerderheid wiskundig begaafdes beskik dus oor 'n hoogs superieure intellektuele vermoë.

Dit beteken egter nie dat alle leerlinge met 'n hoë IK wiskundig begaafd is nie. Volgens tabel 5.2 was daar byvoorbeeld 1072 (1042 + 30) leerlinge wat Wiskunde as vak geneem het en wat 'n IK van 130 en hoër gehad het. Van hierdie groep kon slegs die 30 in die onderoekgroep as wiskundig begaafd bestempel word. Dit is dus duidelik dat wiskundige begaafdheid nie slegs deur 'n hoë intelligensie bepaal word nie. Daar is nog ander faktore wat van belang is.

5.3 PRESTASIE IN DIE AANLEGTOETSE

Die prestasie van die leerlinge volgens hulle gemiddelde stanegepunte behaal in die SAT word in tabel 5.3 gegee.

TABEL 5.3
GEMIDDELDE STANESEPUNTE IN DIE SAT

Toets	Ondersoekgroep		Kontrolegroep		t- waarde
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
1 Verbale Begrip	7,62	1,46	5,72	1,93	6,356*
2 Berkeninge	7,05	1,89	5,49	1,83	5,500*
3 Woordbou	6,90	1,46	5,18	1,92	5,781*
4 Vergelyking	6,44	1,85	4,93	2,10	4,591*
5 Patroonvoltooiing	7,59	1,34	5,56	1,95	6,650*
6 Figuurreeks	6,73	1,94	5,37	1,88	4,609*
7 Ruimtelik 2-D	6,34	1,71	5,58	1,86	2,615*
8 Ruimtelik 3-D	7,05	1,45	5,58	1,82	5,165*
9 Geheue (Paragraaf)	6,02	1,75	5,11	1,85	3,133*
10 Geheue (Simbole)	6,07	1,69	4,96	1,85	3,834*
11 Koördinasie	5,46	1,77	5,14	1,97	1,040
12 Skryfspoed	5,56	2,00	5,01	2,00	1,760
N	41		5865		
*Beduidend op die 5%-peil of beter					

Volgens tabel 5.3 het die ondersoekgroep in die eerste tien toetse van die SAT beduidend beter gepresteer as die kontrolegroep.

Toets 1 meet die vermoë om verbale materiaal te hanteer. Dit dui dus daarop dat die ondersoekgroep in meerdere mate as die kontrolegroep oor verbale vermoëns beskik en dit hou verband met hulle hoër verbale IK volgens tabel 5.1. Opvallend is dat die ondersoekgroep hul hoogste prestasie behaal het in Verbale Begrip. Dit wil dus voorkom asof wiskundige vermoë 'n funksie van algemene intelligensie is.

Toets 2 meet die vermoë om rekenkundige probleme vinnig en noukeurig op te los. Volgens die ondersoekgroep se hoë telling in hierdie veld blyk dat hulle nie alleen 'n hoë intelligensie het nie, maar dat hulle ook aanleg vir berekening het. Dit verklaar waarom alle leerlinge met 'n hoë intelligensie nie goed presteer in Wiskunde nie. Dit wil dus voorkom asof aanleg vir berekening 'n vereiste is vir goeie prestasie in Wiskunde.

Die grootste verskil tussen die ondersoekgroep en die kontrolegroep kom voor by toets 5 (Patroonvoltooiing). In hierdie toets is die ondersoekgroep se gemiddelde 2,03 stanegepunte hoër as dié van die kontrolegroep. Patroonvoltooiing, sowel as

Figuurreeks (toets 6) berus hoofsaaklik op insig en redenering. Dit blyk dus dat die ondersoekgroep 'n beter insig in probleme het en beter redeneringsvermoë openbaar as die kontrolegroep. Dat insig en 'n goeie redeneringsvermoë noodsaaklik is vir goeie prestasie in Wiskunde spreek vanself.

Toetse 7 en 8 meet onderskeidelik tweedimensionele en driedimensionele visualisering. Dit is veral by die oplos van probleme in Euclidiese en analitiese Meetkunde waar tweedimensionele en driedimensionele visualisering 'n vereiste vir goeie prestasie is. Dit is algemeen bekend dat daar soms Wiskundeleerlinge is wat goed presteer in Algebra, maar swak vaar in Meetkunde, terwyl die omgekeerde ook waar is. Dit wil dus voorkom asof Ruimtelik 2-D en Ruimtelik 3-D 'n vereiste is vir goeie prestasie in Wiskunde.

Die twee toetse Geheue (Paragraaf) en Geheue (Simbole) gee onderskeidelik 'n meting van langtermyn- en korttermyngeheue. Nadat sekere materiaal aangeleer is, vind vergeet aanvanklik baie vinnig plaas en afhangende van die leerling se vermoë vind dit daarna stadiger plaas. Verskillende faktore beïnvloed die mate van vergeet, soos byvoorbeeld die aard van die materiaal, die nodige oriëntasie teenoor die taak en die organisasie van die materiaal volgens sekere beginsels. 'n Goeie geheue kan van onskatbare waarde wees by die studie van Wiskunde. Die onderrig van Wiskunde volg die spiraalvorm van 'n wenteltrap. Dieselfde begrippe en resultate tree by herhaling na vore, maar telkens in 'n ander verband of op 'n hoër vlak. Vir goeie prestasie in Wiskunde is dit dus noodsaaklik dat die leerling begrippe wat hy vroeër geleer het, moet kan herken as hy dit weer teëkom al is dit ook in 'n ander vorm of op 'n hoër vlak. Daarom moet hy kan staatmaak op 'n goeie geheue. Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat daar 'n verband is tussen geheue en goeie prestasie in Wiskunde.

Die enigste twee toetse ten opsigte waarvan die verskille tussen die ondersoekgroep en die kontrolegroep nie beduidend is nie, is Koördinasie en Skryfspoed. Dit wil dus voorkom asof hierdie twee aspekte nie so sterk in verband gebring kan word met wiskundige begaafdheid nie.

In die geheel gesien, is die ondersoekgroep dus nie net wat intellektuele vermoë nie, maar ook wat aanleg betref, beter toegerus as die kontrolegroep. Daar kan dus verwag word dat die ondersoekgroep nie net in Wiskunde nie, maar ook in ander vakke beter as die kontrolegroep sal presteer.

5.4 PRESTASIE IN DIE HOËRSKOOLO-PERSOONLIKHEIDSVRAELYS (HSPV)

Die gemiddelde stanegepunte wat die leerlinge in die HSPV behaal het, word in tabel 5.4 gegee.

TABEL 5.4
GEMIDDELDE STANEGEPUENTE IN DIE HSPV

Veld	Ondersoekgroep		Kontrolegroep		t- waarde
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	
A Vriendelikheid	4,71	1,88	5,18	1,97	1,539
B Intelligensie	6,31	1,75	5,33	1,82	3,485*
C Egosterkte	4,93	1,84	4,84	1,89	0,307
D Prikkelbaarheid	5,36	1,85	4,97	1,96	1,286
E Selfhandhawing	4,74	2,04	4,66	2,06	0,251
F Entoesiasme	4,76	1,70	4,86	1,97	0,328
G Pliigsgetrouheid	5,88	2,12	5,48	2,04	1,267
H Avontuurlustigheid	4,98	1,81	4,84	1,93	0,470
I Sensitiwiteit	5,93	1,92	5,87	2,27	0,171
J Passiewe Indiwidua- lisme	5,95	1,66	4,88	1,93	3,576*
O Vreesagtigheid	4,81	1,92	5,17	2,06	1,130
Q ₂ Selfgenoegsaamheid	5,81	1,86	4,77	2,04	3,300*
Q ₃ Selfbeheersing	5,38	2,16	5,08	1,97	0,983
Q ₄ Gespannenheid	5,33	1,78	5,30	1,94	0,100
N	42		5884		
*Beduidend op die 5%-peil of beter					

Volgens tabel 5.4 verskil die ondersoekgroep beduidend van die kontrolegroep in slegs drie velde, naamlik Intelligensie, Passiewe Indiwidualisme en Selfgenoegsaamheid.

Die beduidend hoër telling van die ondersoekgroep in Intelligensie volgens die HSPV dui daarop dat die wiskundig be-
gaafdes in vergelyking met die kontrolegroep n beter algemene
verstandelike vermoë besit wat insluit, goeie insig, vinnige
leervermoë en intellektuele aanpasbaarheid. Die hoër telling
van die kontrolegroep in Intelligensie volgens die HSPV is wat
te verwag was op grond van hulle beduidende hoër IK volgens die
NSAG in vergelyking met die kontrolegroep (kyk tabel 5.1).

Die beduidende verskil in Passiewe Indiwidualisme dui daarop dat die ondersekgroep meer as die kontrolegroep koppig is en passiewe weerstand bied teen die psigiese omgewing, denk=aktiwiteite en ordelikheid. Ander kenmerke van Passiewe Indiwidualisme is die weiering om tot besluite gedwing te word en 'n neiging tot terneergedruktheid.

In paragraaf 4.3.1 is aangedui dat die ondersekgroep se vaders hoofsaaklik die hoër sosio-ekonomiese beroepe beoefen. 'n Moontlike verklaring vir die meerdere passiewe indiwidualisme by die ondersekgroep is dat dit in verband staan met dwarsboming en opstand wat gegrond is op sowel geïnhibeerde, hardkoppige temperament as omgewingstoestande van uiterste kulturele druk. Die kenmerke is angsvallige presiesheid tesame met 'n afwesigheid van lewenslus en 'n indiwidualistiese handhawing van die self, deels gemotiveer deur negativisme.

Die beduidende verskil in Selfgenoegsaamheid dui daarop dat die ondersekgroep meer selfgenoegsaam en vindingryk as die kontrolegroep is en verkies om self besluite te neem. Selfgenoegsaamheid toon aansienlike korrelasies met ander introversiefaktore. Dit is wesenlik 'n rypheid van redeneervermoë wat gewoonlik reeds vroeg in die kinderjare begin. Die sosiale lewe word vermy omdat dit tydverspilling is en nie vanweë emosionele verwerping daarvan nie. Die selfgenoegsame kind se ervaring het hom geleer dat sy denke goed genoeg georganiseer is om probleme vir homself op te los.

Dit is onteenseglik so dat elke mens in sekere opsigte uniek is - dat elke indiwidu kenmerkende patrone van waarneming, gevoel en gedrag openbaar wat met dié van geen ander persoon identies is nie. Hierdie uniekheid moet toegeskryf word aan die unieke kombinasie van erflike hoedanighede tesame met die invloede van veelvuldige omgewingsinvloede wat in meerdere of mindere mate vir elke indiwiduele persoon eiesoortig is. Tog val dit op dat mense volgens sekere kriteria in groepe ingedeel kan word - dat daar sekere ooreenkomste tussen die lede van elke groep is in onderskeiding van die lede van ander groepe. Dit blyk uit hierdie studie dat sekere ooreenkomste in persoonlikheid waargeneem kan word by leerlinge met wiskundige begaafdheid.

Hierdie gemeenskaplike faktore in die persoonlikheid van leerlinge met wiskundige begaafdheid kan van besondere belang wees by die identifisering van sodanige leerlinge. Dit wil dus voorkom asof onderwysers aanvanklik nie baie van wiskundig begaafde leerlinge sal hou nie, want, hoewel hulle intelligent is, is hulle dikwels stil, puntenerig, koppig, afsydig en dwars-trekkerig.

5.5 PRESTASIE IN DIE ANGSSKAAL

Die gemiddelde stanegepunte wat die leerlinge behaal het in die IPAT-Angsskaal word in tabel 5.5 weergegee.

TABEL 5.5
GEMIDDELDE STANEGEPUENTE IN DIE IPAT-ANGSSKAAL

Veld	Ondersoekgroep		Kontrolegroep		t-waarde
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	
Q ₃ Gebrekkige selfsentimentontwikkeling	5,26	2,04	5,13	1,92	0,443
C Gebrekkige ego	4,88	1,91	5,13	1,85	0,881
L Agterdogtigheid	4,42	2,46	4,60	2,21	0,531
O Geneigdheid tot skuldgevoelens	5,21	1,95	5,14	1,91	0,239
Q ₄ Gespannenheid as gevolg van id-druk	5,42	2,09	5,13	2,01	0,945
Totaal angs	5,14	1,98	5,12	1,99	0,066
A Totaal Verborge angs	5,14	2,08	5,06	1,95	0,268
B Totaal Simptomatiesiese angs	5,09	2,01	5,14	2,00	0,163
N	43		5929		

Volgens tabel 5.5 blyk dat daar volgens die IPAT-Angsskaal geen beduidende verskille tussen die ondersoekgroep en die kontrolegroep is nie. Angs word dus nie in 'n meerdere of mindere mate deur die ondersoekgroep as die kontrolegroep geopenbaar nie.

5.6 PRESTASIE IN DIE 19-VELD-BELANGSTELLINGSVRAELYS (19-VBV)

Die gemiddelde stanegepunte wat die leerlinge in die 19-VBV behaal het, word in tabel 5.6 gegee.

Opvallend is dat die ondersoekgroep swakker as die kontrolegroep, hoewel nie betekenisvol nie, in die veld Numeries ge-presteer het. Numeries meet belangstelling in die gebruik van getalle en ander wiskundige sisteme vir die uitvoering van berekeninge. Dit blyk dus dat die ondersoekgroep die nodige aanleg en intellektuele vermoë het om goed te presteer in Wiskunde, wat ook in die praktyk die geval is, maar dat hulle nie almal werklik daarin belang stel nie. Dit wil dus voorkom asof 'n bo-normale

belangstelling in Wiskunde nie 'n absolute noodsaaklike vereiste is vir goeie prestasie in Wiskunde nie. Dit impliseer egter nie dat geen belangstelling in Wiskunde nodig is nie - die ondersoekgroep het wel 'n normale belangstelling in die veld Numeries getoon.

TABEL 5.6
GEMIDDELDE STANEGERPUNTE IN DIE 19-VBV

Veld	Ondersoekgroep		Kontrolegroep		t-waarde
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	
1 Beeldende Kunste	4,90	1,88	5,05	1,96	0,482
2 Uitvoerende Kunste	4,52	1,72	4,79	1,85	0,923
3 Taal	4,25	1,77	4,85	1,88	2,015
4 Histories	4,42	1,77	4,92	1,91	1,653
5 Diens	4,92	2,01	5,03	1,79	0,386
6 Welsynwerk	6,67	1,99	5,31	1,98	4,322*
7 Geselligheid	4,92	1,81	4,94	1,98	0,064
8 Openbare Optrede	5,75	1,80	5,18	1,70	2,112
9 Regte	6,95	1,94	5,33	1,94	5,260*
10 Kreatiewe Denke	4,82	2,01	4,87	1,89	0,167
11 Wetenskap	7,17	1,94	5,26	1,96	6,148*
12 Prakties-Manlik	4,27	1,87	4,93	1,93	2,159
13 Prakties-Vroulik	4,55	2,00	4,85	1,87	1,008
14 Numeries	4,85	1,75	5,02	1,90	0,564
15 Besigheid	3,95	1,72	4,91	1,90	3,194*
16 Klerklike werk	5,52	2,05	5,10	1,95	1,358
17 Rondreis	3,63	2,06	4,71	1,92	3,537*
18 Natuur	4,67	2,20	5,00	1,20	1,045
19 Sport	5,02	1,93	5,02	1,91	0,000
20 Werk-Stokperdjie	5,35	1,61	5,14	1,85	0,715
21 Aktief-Passief	4,38	1,88	4,90	1,93	1,701
N	40		5795		
* Beduidend op die 5%-peil of beter					

Die ondersoekgroep het hulle hoogste prestasie in die veld Wetenskap behaal. Dit is ook die veld waarin daar die grootste verskil tussen die twee groepe is. Die ondersoekgroep het 1,91 stanegepunte beter as die kontrolegroep in dié veld ge-presteer. Wetenskap dek belangstelling in die fisiese en biolo-giese wetenskappe. In veral die fisiese wetenskappe word baie gebruik gemaak van wiskundige formules. Dit wil dus voorkom as=

of die ondersoekgroep moontlik meer belang stel in die indirekte toepassing van die wiskunde as in Wiskunde as vak.

Die ondersoekgroep het ook beduidend beter as die kontrolegroep in die veld Regte gepresteer. Regte het betrekking op die bestudering sowel as die toepassing van wette en regsbeginsels. Hoewel belangstelling in regte nie direk in verband gebring kan word met wiskundige begaafdheid nie, wil dit voorkom asof daar sekere eienskappe is wat noodsaaklik is vir goeie prestasie in beide hierdie vakgebiede.

Dat die ondersoekgroep beduidend beter as die kontrolegroep in die veld Welsynwerk gepresteer het, dui daarop dat die ondersoekgroep in 'n groter mate as die kontrolegroep belangstel in die lewering van diens aan hulpbehoewendes in die samelewing. Dit val te betwyfel of die belangstelling in welsynwerk direk in verband met wiskundige begaafdheid gebring kan word.

Die ondersoekgroep het beduidend swakker as die kontrolegroep in die velde Besigheid en Rondreis gepresteer. In al die ander velde van die 19-VBV is die verskille nie beduidend nie. Dit wil dus voorkom of hierdie velde nie so sterk in verband gebring kan word met wiskundige begaafdheid nie.

5.7 PRESTASIE IN DIE OPNAME VAN STUDIEGEWOONTES EN -HOUDINGS (OSGH)

Die leerlinge se gemiddelde stanegepunte in die OSGH word in tabel 5.7 gegee.

TABEL 5.7
GEMIDDELDE STANEGEPUENTE IN DIE OSGH

Veld	Ondersoekgroep		Kontrolegroep		t-waarde
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	
VU Vermy van uitstel	6,05	1,94	5,15	1,98	2,906*
WM Werkmetodes	6,80	1,65	5,41	2,00	4,700*
OG Onderwysergoedkeuring	6,02	1,62	5,42	2,00	1,915
AO Aanvaarding van onderwys	6,00	1,58	5,32	1,95	2,232
SG Studiegewoontes	6,51	1,80	5,29	1,97	3,953*
SH Studiehoudings	6,17	1,59	5,40	1,99	2,475
SO Studie-oriëntasie	6,51	1,71	5,39	1,98	3,605*
N	41		5865		
*Beduidend op die 5%-peil of beter					

Volgens tabel 5.7 het die ondersoekgroep beduidend beter as die kontrolegroep in velde VU (Vermy van uitstel), WM (Werkmetodes), SG (Studiegewoontes) en SO (Studie-oriëntasie) gevaar. Dit wil sê die ondersoekgroep doen hulle skoolwerk meer pligsgetrou en maak meer van sistematiese en doeltreffende studiegewoontes gebruik as die kontrolegroep.

By die interpretering van hierdie gegewens moet die aard van Wiskundeonderrig in gedagte gehou word. By die onderrig van Wiskunde word voortdurend aandag gegee aan eksakte bewoording, korrekte gebruik van simbole, konsekwente toepassing van beweringsreëls en beklemtoning van die logiese struktuur. Wiskunde is nie slegs tel, meet of die manipulasie van formules nie, dit is in sy wese denkmethode - van deduktiewe en induktiewe redenering. Dit is dus te verstane dat wiskundige begaafdheid nie deur ideale nie, maar veel eerder deur pligsgetroue, sistematiese studie bevorder word.

Die bevinding ten opsigte van die OSGH dui daarop dat Wiskundeonderwysers veel kan doen om wiskundige begaafdheid te bevorder. Hulle moet dit ten doel stel om leerlinge wat inherent wiskundig begaafd is, maar wie se prestasies in Wiskunde nog nie ooreenstem met hulle potensialiteit nie, raak te sien. Onvoldoende motivering, 'n negatiewe ingesteldheid of verkeerde studiegewoontes kan moontlike oorsake van onderprestasie in Wiskunde wees. Met die nodige motivering en leiding kan sulke leerlinge se wiskundige potensialiteit ten volle ontwikkel word.

5.8 SKOLASTIESE BEKWAAMHEID

5.8.1 Prestasie in die Skolastiese Bekwaamheidsbattery (SBB)

In tabel 5.8 word die leerlinge se gemiddelde stanegepunte in die SBB, gegee.

Die ondersoekgroep het, volgens tabel 5.8, in al die toetse van die SBB beduidend beter as die kontrolegroep gevaar. Dit blyk dus dat die ondersoekgroep nie net wiskundig begaafd is nie, maar ook hoë bekwaamheid openbaar in Sosiale Wetenskappe, Handelswetenskappe, Natuurwetenskappe en Tale. Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat die ondersoekgroep op al hierdie terreine sukses in hulle studies behoort te behaal.

Die vraag of daar dan enige verskil tussen wiskundige begaafdheid en intellektuele begaafdheid is, kom nou weer na vore. In dié verband beweer Révész (1952) dat wiskundige begaafdheid weliswaar saam met begaafdhede in ander rigtings kan voorkom, maar dat dit aan geen enkele een gebonde is nie.

TABEL 5.8
GEMIDDELDE STANEGEPUNTE IN DIE SBB

Toets	Ondersoekgroep		Kontrolegroep		t-waarde
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	
1 Sosiale Wetenskappe	7,81	1,28	5,60	1,83	7,799*
2 Handelswetenskappe	7,12	1,93	5,30	1,98	5,936*
3 Natuurwetenskappe	8,00	1,16	5,68	1,77	8,466*
4 Rekenkunde	8,45	0,66	5,54	1,66	9,780*
5 Tale	7,65	1,50	5,22	2,00	5,924*
N	42		5865		
*Beduidend op die 5%-peil of beter					

5.8.2 Prestasie in sekere skoolvakke

In tabel 5.9 word die leerlinge se gemiddelde standerd 10-eindeksamenprestasie in sekere skoolvakke gegee.

TABEL 5.9
GEMIDDELDE STANDERD 10-EINDEKSAMENPUNTE IN SEKERE SKOOLVAKKE
(PERSENTASIES)

Beskrywing	Ondersoekgroep		Kontrolegroep		t-waarde
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	
Afrikaans Hoër	66,4	9,7	51,9	9,7	5,487*
Afrikaans Laer	55,0	14,0	46,4	11,8	3,826*
Engels Hoër	62,6	12,7	49,7	10,8	6,577*
Engels Laer	68,5	9,5	48,6	12,8	5,605*
Wiskunde	75,5	6,6	42,4	16,7	13,129*
Gemiddelde totale eksamenpunt	66,6	9,3	48,8	10,5	11,167*
N	44		5710		
*Beduidend op die 5%-peil of beter					

Volgens tabel 5.9 het die ondersoekgroep in al die vakke asook die totaaleksamenpunt beduidend beter as die kontrolegroep gevaar.

Die ondersoekgroep het die beste presteer in Wiskunde, terwyl die kontrolegroep die swakste daarin gepresteer het. Dit is dan ook die vak waarin daar die grootste verskil tussen die ondersoekgroep en die kontrolegroep is. Dit wil dus voorkom as of die Wiskunde-olimpiade 'n geldige kriterium was vir die identifisering van wiskundige begaafdheid vir die doeleindes van hierdie studie.

5.8.3 Opvolging na standerd 10

Om te bepaal wat van die leerlinge geword het nadat hulle die skool verlaat het, is daar nagegaan of hulle verdere studie onderneem het, aan watter inrigtings hulle gaan studeer het, die studierigtings wat hulle gevolg het en die vordering wat hulle gemaak het. Hierdie opvolging het oor twee jaar gestrek sodat die seuns wat onmiddellik na matriek vir militêre opleiding moes gaan, ook betrek is.

(a) Verdere studie na standerd 10

Die verdeling van leerlinge volgens verdere studie na standerd 10 word in tabel 5.10 gegee.

TABEL 5.10

VERDELING VOLGENS VERDERE STUDIE NA STANDERD 10

Besonderhede	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
Studeer	87	80,6	2028	33,8
Studeer nie	21	19,4	3966	66,2
TOTAAL	108	100,0	5994	100,0
		$\chi^2 = 102,25$	$p < 0,05$	

Dit blyk uit tabel 5.10 dat die ondersoekgroep in 'n baie groter mate (80,6% teenoor 33,8%) as die kontrolegroep verdere studie onderneem het. Die verskil is beduidend.

(b) Inrigting van studie

Die inrigtings waar leerlinge gaan studeer het, word in tabel 5.11 gegee.

TABEL 5.11

VERDELING VOLGENS INRIGTING WAAR VERDER STUDEER WORD

Inrigting	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
Universiteite	86	98,8	1551	76,5
Onderwysersopleidingskolleges	0	0,0	192	9,5
Kolleges vir gevorderde tegniese onderwys	1	1,2	241	11,9
Ander inrigtings	0	0,0	44	2,1
TOTAAL	87	100,0	2028	100,0
		$\chi^2 = 23,86$	$p < 0,05$	

Dit blyk uit tabel 5.11 dat byna al die ondersoekgroep=leerlinge (98,8%) wat verder gaan studeer het, aan universiteite hulle studies voortgesit het, terwyl die ooreenstemmende persentasie vir die kontrolegroep=leerlinge 76,5 persent is. Dit is opmerklik dat geeneen van die ondersoekgroep=leerlinge aan 'n onderwysersopleidingskollege gaan studeer het nie, teenoor die 9,5 persent van die kontrolegroep=leerlinge. Hierdie verskille is beduidend.

(c) Studierigting

Die verdeling van leerlinge volgens studierigting verskyn in tabel 5.12. Die studierigting is gerangskik volgens populariteit by die ondersoekgroep=leerlinge.

Dit blyk uit tabel 5.12 dat die ondersoekgroep in 'n groter mate as wat volgens die kontrolegroepverdeling verwag sou word, die grade B.Sc. (33,3% teenoor 10,1%), B.Sc. Ing. en B.Sc.B.Ing. (33,3% teenoor 9,6%) en M.B., Ch.B en B.V.Sc (13,8% teenoor 6,8%) geneem het. Die ondersoekgroep het egter in 'n mindere mate as die kontrolegroep die grade B.Com., E.Econ en B.Bus.Sc. (9,2% teenoor 12,2%), B.A. en B.A. (Admissie) (6,9% teenoor 16,5%) en ander grade en diplomas (1,2% teenoor 42,8%) geneem. Dié verskille is beduidend op die 5-persentpeil.

Dit wil dus voorkom asof die ondersoekgroep hoofsaaklik in 'n natuurwetenskaplike rigting (80,4%) gaan studeer het. Die wiskundig begaafde leerlinge se studierigting stem dus in 'n groot mate ooreen met hulle besondere begaafdheid.

TABEL 5.12
VERDELING VOLGENS RIGTING VAN STUDIE

Studierigting	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
B.Sc.	29	33,3	205	10,1
B.Sc.Ing., B.Sc.B.Ing.	29	33,3	194	9,6
M.B., Ch.B., B.V.Sc.	12	13,8	138	6,8
B.Com, B.Econ., B.Bus. Sc.	8	9,2	247	12,2
B.A., B.A. (Admissie)	6	6,9	334	16,5
B.Arch., B.Sc. (Landmeetkunde)	2	2,3	41	2,0
Ander grade en diplomas	1	1,2	869	42,8
TOTAAL	87	100,0	2028	100,0
		$\chi^2 = 11,94$	$p < 0,05$	

(d) Vordering

In tabel 5.13 word aangedui of die leerlinge hulle eerste jaar geslaag of gedruip het en of hulle hulle studies gestaak het.

TABEL 5.13
VERDELING VOLGENS EERSTEJAARSUKSES

Vordering	Ondersoekgroep		Kontrolegroep	
	N	%	N	%
Slaag	78	89,7	1463	72,1
Druip	8	9,2	472	23,3
Staak	1	1,1	93	4,6
TOTAAL	87	100,0	2028	100,0
		$\chi^2 = 12,930$	$p < 0,05$	

Dit blyk uit tabel 5.13 dat die onderoekgroep in 'n groter mate as die kontrolegroep (89,7% teenoor 72,1%) hulle eerste jaar geslaag het. Dit blyk verder dat 'n kleiner persentasie van die onderoekgroep (1,1 teenoor 4,6) gedurende hulle eerste jaar hulle studies gestaak het. Hierdie verskille is beduidend.

Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat wiskundig begaafdes in 'n groter mate as die kontrolegroep suksesvol in hulle verdere studies is.

HOOFSTUK 6

SAMEVATTING

6.1 INLEIDING

Die belangstelling in leerlinge met wiskundige begaafdheid moet gesien word in die lig van die tekort wat in die Republiek van Suid-Afrika ondervind word aan hoëvlakmannekrag met spesifieke verwysing na die tekort by beroepe waar van gespesialiseerde wiskundige kennis en die toepassing daarvan gebruik gemaak word.

6.2 DOEL MET DIE ONDERSOEK

Die doel met hierdie ondersoek was om standaard 10-leerlinge wat in 1969 se Wiskunde-olimpiade tot die tweede ronde deurgedring het met 'n verteenwoordigende steekproef van alle standaard 10-leerlinge wat in 1969 Wiskunde as vak geneem het, te vergelyk ten opsigte van agtergrond, intellektuele vermoë, skoolprestasie, persoonlikheid, aanleg, belangstelling, studiegewoontes en -houdings. Die bedoeling was om lig te werp op die kenmerkende eienskappe en vermoëns van wiskundig begaafde leerlinge en sodoende by te dra tot 'n beter kennis en begrip van sodanige leerlinge.

6.3 METODE VAN ONDERSOEK

Omdat wiskundige begaafdheid uit die aard van die saak 'n verskynsel is wat nie algemeen voorkom nie, is besluit om die ondersoek op makro-vlak uit te voer om sodoende te verseker dat die getal leerlinge in die ondersoekgroep nie tot 'n paar enkelinge beperk sou wees nie.

6.3.1 Meetmiddels

Om die wiskundig begaafde leerlinge te vergelyk met nie-wiskundig begaafdes is van die volgende meetmiddels gebruik gemaak: Biografiese Vraelys, Nuwe Suid-Afrikaanse Groeptoets, Hoërskool-Persoonlikheidsvraelys, Senior Aanlegtoetse, 19-Veld-Belangstellingsvraelys, Opname van Studiegewoontes en -houdings, Skolastiese Bekwaamheidsbattery, IPAT-Angsskaal en Skooleindeksamenprestasie.

6.3.2 Die Onderzoekgroep

Die ondersoekgroep het bestaan uit al die standaard 10-leerlinge wat in die 1969-Wiskunde-olimpiade tot die tweede ronde deurgedring het en wat aan Projek Talentopname deelgeneem het.

Daar het 118 leerlinge tot die tweede ronde van die Wiskunde-olimpiade deurgedring en 108 van hulle is in Projek Talentopname betrek. Wat die biografiese en agtergrondgegevens (hoofstuk 4) betref, vorm hierdie 108 leerlinge die ondersoekgroep. In hoofstuk 5, waar die ander toetse en vraelyste bespreek word, vorm 44 van die 108 leerlinge die ondersoekgroep. Die 44 leerlinge is Talentopnameleerlinge wat in die 1969-steekproef van skole ingesluit was.

6.3.3 Die Kontrolegroep

Die kontrolegroep het bestaan uit 5994 Talentopnameleerlinge, wat in die 1969-steekproef van skole ingesluit was en wat Wiskunde as vak geneem het. Aangesien nie al die skole leerlinge vir die Wiskunde-olimpiade ingeskryf het nie, is dit moontlik dat enkele wiskundig begaafde leerlinge in die kontrolegroep ingesluit was.

6.4 BEVINDINGE EN GEVOLGTREKKINGS

6.4.1 Uit die literatuur

Of daar 'n spesiale begaafdheid vir Wiskunde bestaan en of wiskundige begaafdheid slegs 'n kanalisering van algemene hoër intelligensie in die aanleer van Wiskunde is, is 'n vraag waarvoor navorsers verskil. Dit wil voorkom of diegene wat meen dat wiskundige begaafdheid 'n spesifieke begaafdheid is in die meerderheid is en die argumente wat hulle aanvoer om hulle siening te staaf, sterker is as die van diegene wat meen dat wiskundige begaafdheid nie 'n spesifieke begaafdheid is nie. Dat daar 'n verband is tussen wiskundige begaafdheid en intellektuele begaafdheid is 'n siening wat algemeen deur navorsers gehuldig word. Dit blyk uit die literatuur dat wiskundig begaafdes ook intellektueel begaafd is, maar dat alle intellektueel begaafdes nie noodwendig wiskundig begaafd is nie.

Dit blyk verder uit die literatuur dat wiskundige begaafdheid vroeër ontwikkel en ontplooi as begaafdhedes op ander gebiede. Bekende wiskundiges soos Pascal, Newton, die gebroeders Bernoulli, Gaus en andere het reeds vroeg in hulle lewe beroemdheid verwerf met buitengewone wiskundige prestasies.

Wiskundig begaafde leerlinge is, volgens die literatuur, hoofsaaklik manlik, woon meestal in stede en kom grootliks uit die hoër sosio-ekonomiese groep van die bevolking. Die wiskundig begaafde leerlinge neig tot introversie en openbaar tekens van koppigheid. Hulle is egter goed aangepas en word vinniger volwasse as leerlinge wat nie wiskundig begaafd is nie vir sover dit vol-

wasse familie- en sosiale verhoudings betref. Wiskundig begaafde leerlinge is oor die algemeen hoogs mededingend en openbaar dikwels 'n hoër dryfkrag.

Die belangrikheid van spesiale onderwys aan wiskundig begaafde leerlinge word in al meer en meer lande besef. Dit is egter Rusland wat op hierdie gebied die leiding neem deur spesiale Wiskundeskole te stig waarin hoofsaaklik voorsiening gemaak word vir leerlinge met wiskundige begaafdheid. Alle pogings word aangewend vir die maksimale ontwikkeling en uitbreiding van hierdie skole en die leerplanne wat gebruik word. Spesiale intensiewe teksboeke is opgestel en van die beste wiskundiges in Rusland word aktief by hierdie skole betrek.

6.4.2 Uit die ondersoek

Dit het in hierdie studie duidelik geword dat die wiskundig begaafdes hoofsaaklik uit huise kom waar die vaders die hoër sosio-ekonomiese beroepe beoefen. Dit wil dus voorkom of die ondersoekgroep beter as die kontrolegroep toegerus is wat betref sowel erflikheids- as omgewingsfaktore.

Die ondersoekgroep het minder as die kontrolegroep van skool verwissel. Dit kan moontlik daaraan toegeskryf word dat persone in die hoër sosio-ekonomiese beroepe minder van werk verander en minder verplaas word as persone in die laer sosio-ekonomiese beroepe. Skoolverwisseling bring telkens nuwe aanpassings mee. Dat gereelde skoolverwisseling 'n leerling se prestasies benadeel, ly geen twyfel nie.

Daar is gevind dat die ondersoekgroep uit kleiner gesinne as die kontrolegroep kom. Dit is dus moontlik dat verskille in opvoedingswyses tussen die ondersoekgroep en die kontrolegroep sal voorkom weens verskille in gesinsgroottes.

Die ouers van die ondersoekgroep beskik oor hoër akademiese kwalifikasies as die ouers van die kontrolegroep. Binne opvoedingsverband skep dit die moontlikheid dat daar groter gemeenskaplike belangstelling en wedersydse begrip tussen ouer en kind in die ondersoekgroep as in die kontrolegroep bestaan en dat eersgenoemde leerlinge in groter mate hulp, steun en aanmoediging van ouerkant ontvang.

Daar is bevind dat 'n beduidend hoër persentasie van die ondersoekgroep as die kontrolegroep Engelssprekend is en kerk- en privaat skole bywoon. Verder is aan die lig gebring dat onderwysers in privaat skole meer jare onderwyservaring het en meer permanente aanstellings beklee as onderwysers in provinsiale skole.

Na aanleiding hiervan was die gevolgtrekking dat leerlinge in privaatskole moontlik beter onderwys in Wiskunde ontvang as leerlinge in provinsiale skole.

In die algemeen neem die ondersoekgroep aan meer aktiwiteite as die kontrolegroep deel. Die ondersoekgroep verkies die beoefening van stokperdjies en die kontrolegroep sportdeelname as gewildste tydverdryf. Meer stokperdjies word in die algemeen deur die ondersoekgroep as die kontrolegroep beoefen. Die gevolgtrekking is dus dat die beoefening van stokperdjies moontlik verband hou met wiskundige begaafdheid.

Die ondersoekgroep streef in st.10 meer as die kontrolegroep na hoër kwalifikasies, veral in akademiese rigting. Die oorgrote meerderheid van die ondersoekgroep wil 'n graad behaal. Die invloed van sosiale statusverskille op die leerlinge se opvoeding is hier duidelik waarneembaar. Die hoër aspirasies van die ondersoekgroep kan grootliks toegeskryf word aan hul huislike agtergrond, veral aan die waarskynlik groter aanmoediging van die ouers van wie die meeste self hoë kwalifikasies verwerf het, asook die gesinne se groter finansiële vermoëndheid.

'n Groter persentasie van die ondersoekgroep as die kontrolegroep streef na professionele en semi-professionele beroepe.

Dit het verder geblyk dat die ondersoekgroep die kontrolegroep oortref wat intellektuele vermoëns betref. Dit wil dus voorkom of hoë intelligensie en wiskundige begaafdheid verband hou. Dit het egter ook geblyk dat hoë intelligensie nie die enigste vereiste is vir wiskundige begaafdheid nie.

Die ondersoekgroep het beduidend beter as die kontrolegroep in al die toetse van die Skolastiese Bekwaamheidsbattery gepresteer. Daar kan dus verwag word dat die wiskundig begaafde leerling op skool beter as die kontrolegroep sal presteer, wat ook die geval was.

In die naskoolse opvolging van die leerlinge het dit geblyk dat 'n groter persentasie van die ondersoekgroep as die kontrolegroep na standerd 10 hulle studies voortgesit het aan universiteite, hoofsaaklik in 'n natuurwetenskaplike rigting. Dit het verder geblyk dat die ondersoekgroep in hulle naskoolse opvoeding beter as die kontrolegroep gepresteer het.

Dit blyk verder dat die ondersoekgroep doeltreffender studiegewoontes het en meer stiptelik hulle huiswerk doen as die kontrolegroep. In die geheel het die ondersoekgroep positiewer studiegewoontes en -houdings as die kontrolegroep. Dit wil dus

voorkom of daar 'n verband bestaan tussen studiegewoontes en wiskundige begaafdheid.

Die ondersoekgroep openbaar 'n beduidend beter aanleg as die kontrolegroep in die Senior Aanlegtoetse. Dit blyk dus dat leerlinge wat aanleg vir wiskunde het, ook aanleg in verskeie ander rigtings het.

Wat belangstelling betref, is bevind dat die ondersoekgroep meer in Regte en Wetenskap, maar minder in Besigheid en Rondreis as die kontrolegroep belang gestel het. Dit is opvallend dat die ondersoekgroep nie beter as die kontrolegroep in die velde Numeries en Kreatiewe Denke gevaar het nie. Dit wil dus voorkom of daar nie noodwendig 'n direkte verband tussen hoë belangstelling in Wiskunde en wiskundige begaafdheid is nie. Dit blyk dat 'n normale belangstelling in Wiskunde voldoende is.

Ten opsigte van persoonlikheid is gevind dat die ondersoekgroep meer bedagsaam, volhardend, pligsgetrou, skerpsinnig en selfgeldend as die kontrolegroep is. Hulle is egter ook meer individualisties, selfgenoegsaam, puntenerig en dwarstrekkerig. Verder is die ondersoekgroep meer vindingryk as die kontrolegroep en verkies hulle om self besluite te neem. Bogenoemde is blykbaar eienskappe wat kenmerkend is van wiskundig begaafde leerlinge.

Wat angs betref, is geen beduidende verskille tussen die ondersoekgroep en die kontrolegroep gevind nie.

6.5 AANBEVELING

Aangesien hierdie navorsing nie omvattend genoeg was nie, is dit nie moontlik om ingrypende aanbevelings te doen nie. Dit is egter duidelik dat dit wenslik is om op een of ander wyse deur middel van spesiale onderwys voorsiening vir wiskundig begaafde leerlinge te maak.

In die lig van die doelstellings met Projek Talentopname word verdere navorsing oor begaafdheid in die vooruitsig gestel.

CHAPTER 7

SYNOPSIS

7.1 INTRODUCTION

The interest in pupils who are mathematically gifted should be viewed in the light of the shortage of high-level manpower which is experienced in the Republic of South Africa, with specific reference to the shortage in occupations where use is made of specialised mathematical knowledge and its application.

7.2 AIM OF THE INVESTIGATION

The aim of this investigation was to compare Standard 10 pupils who reached the second round in the 1969 Mathematics Olympiad, with a representative sample of Standard 10 pupils who took Mathematics as a subject in 1969 in respect of background, intellectual ability, school achievement, personality, aptitude, interest and study habits and attitudes. The intention was to shed light on the characteristic traits and abilities of mathematically gifted pupils and, in so doing, to contribute to a better knowledge and understanding of such pupils.

7.3 METHOD OF INVESTIGATION

Since mathematical giftedness is, in the nature of things, a rare phenomenon, it was decided to carry out the investigation at the macro level in order to ensure that the number of pupils in the test group would not be limited to a few individuals.

7.3.1 Measuring instruments

In order to compare mathematically gifted pupils with those who are not so gifted, use was made of the following measuring instruments: Biographical Questionnaire, New South African Group Test, High School Personality Questionnaire, Senior Aptitude Tests, 19 Field Interest Inventory, Survey of Study Habits and Attitudes, IPAT Anxiety Scale and Achievement in the final school examination.

7.3.2 The Test Group

The test group consisted of all the Standard 10 pupils who reached the second round in the 1969 Mathematics Olympiad and took part in Project Talent Survey. There were 118 such pupils and 108 of them were involved in Project Talent Survey. As regards the biographical and background data (Chapter 4), these 108 pupils form the test group. In Chapter 5, in which the other

tests and questionnaires are discussed, 44 of these 108 pupils constitute the test group. These 44 pupils are Talent Survey pupils who were included in the 1969 sample of schools.

7.3.3 The Control Group

The control group consisted of 5994 Talent Survey pupils who were included in the 1969 sample of schools and who took Mathematics as a subject. Since not all the schools entered pupils for the Mathematics Olympiad, it is possible that a few mathematically gifted pupils were included in the control group.

7.4 FINDINGS AND CONCLUSIONS

7.4.1 From the literature

Researchers differ on the question as to whether there is a special giftedness for Mathematics or whether mathematical giftedness is merely a matter of channelling high general intelligence into the learning of mathematics. It would appear that those persons who are of the opinion that mathematical giftedness is a specific giftedness are in the majority and that the arguments which they advance to substantiate their view are stronger than those of the persons who disagree on this point. Researchers generally agree that there is a relationship between mathematical and general intellectual giftedness. It appears from the literature that the mathematically gifted are also intellectually gifted but that all intellectually gifted pupils are not necessarily mathematically gifted.

It appears furthermore from the literature that mathematical giftedness develops at an earlier stage than talents in other fields. Well-known mathematicians like Pascal, Newton, the Bernoulli brothers, Gauss and others acquired fame early in their lives for exceptional mathematical achievements.

Mathematically gifted pupils are, according to the literature, mainly male, generally live in cities and are to a considerable extent from the higher socio-economic strata of the population. The mathematically gifted pupils reveal a tendency towards introversion and show signs of obstinacy. They are, however, well adjusted and sooner become adult with regard to family and social relationships than pupils who are not mathematically gifted. Mathematically gifted pupils are generally highly competitive and often reveal considerable drive.

The importance of special education for mathematically gifted pupils is being realised in an increasing number of countries. Russia is in the forefront in this field with its establishment of Mathematical schools where special provision is made for mathematically gifted pupils. Everything possible is done to ensure the maximum development and expansion of these schools and the syllabuses which are used. Special intensive textbooks have been compiled and some of the best mathematicians in Russia are actively involved in these schools.

7.4.2 From the investigation

It became obvious from this study that the mathematically gifted are, in the main, from homes in which the fathers pursue the higher socio-economic professions. It would thus appear that the test group is better equipped hereditarily as well as environmentally than the control group.

The test group changed schools less often than did the control group. This may possibly be ascribed to the fact that persons in the higher socio-economic occupations change their employment less frequently than and are not transferred as often as persons in the lower socio-economic occupations. A change of school inevitably entails new adjustments. There is no doubt that continual change of school has a deleterious effect on the achievements of a pupil.

It was found that the members of the test group come from smaller families than the control group. It is consequently possible that differences in the methods of upbringing will occur between the test group and the control group as a result of differences in family sizes.

The parents of the test group possess higher academic qualifications than the parents of the control group. This creates the possibility, within the educational context, of greater common interest and mutual understanding between parents and children in the test group than in the control group. It may also be expected that the former will obtain more assistance, support and encouragement from their parents.

It was found that a significantly higher percentage of the members of the test group than of the control group are English-speaking and attend church and private schools. It was discovered, moreover, that teachers at private schools have more years of teaching experience and occupy more permanent posts than teachers at private schools. As a result of this, it was concluded that pupils at private schools possibly receive better

teaching in Mathematics than pupils at provincial schools.

Members of the test group generally participate in more activities than the control group. The members of the test group prefer the pursuit of hobbies and the control group participation in sport as the most popular pastime. More hobbies are generally pursued by the test group than by the control group. It is consequently inferred that the pursuit of hobbies is possibly related to mathematical giftedness.

The test group at the Std 10 level strives to a greater extent than the control group for higher qualifications, particularly in the academic field. The majority of the members of the test group wish to obtain a degree. The influence of differences in social status on the education of the pupils is clearly perceptible in this case. The higher aspirations of the test group may be largely attributed to their domestic background and probably in particular to the greater encouragement of the parents, of whom the majority have themselves obtained high qualifications, as well as to the greater affluence of these families.

A larger percentage of the test group than of the control group strives for professional and semi-professional occupations.

It appeared, furthermore, that the test group surpasses the control group with regard to intellectual abilities. It would thus appear that high intelligence and mathematical giftedness are related. It was also apparent that high intelligence is not the only requirement for mathematical giftedness.

The test group did considerably better than the control group in all the tests of the Scholastic Proficiency Battery. It may thus be expected that the mathematically gifted pupils will do better at school than the control group. This was in fact the case.

In the post-school follow-up of the pupils, it appeared that a larger percentage of the test group than of the control group continued their studies at universities after Standard 10, mainly in the field of the natural sciences. It also appeared that the test group achieved greater success in their post-school training than the control group.

It is apparent, moreover, that the members of the test group have more effective study methods and do their homework more punctually than the control group. The members of the test

group as a whole have more positive study habits and attitudes than the control group. It would consequently appear that there is a relationship between study habits and mathematical giftedness.

The test group reveals a significantly better aptitude than the control group in the Senior Aptitude Tests. It would thus appear that pupils with an aptitude for Mathematics also possess aptitude in various other fields.

As regards interest, it was found that the test group, in comparison with the control group, displayed greater interest in Law and Science but less interest in Business and Travel. It is striking to note that the test group did not do better than the control group in the Numerical and Creative Thought fields. It consequently appears that there is not necessarily a direct relationship between great interest in Mathematics and mathematical giftedness. It appears that a normal interest in Mathematics is sufficient.

With regard to personality, it was found that the members of the test group are more considerate, persevering, conscientious, discerning and self-assertive than the control group. However, they are also more individualistic, self-sufficient, fastidious and obstructive than the control group. Furthermore, the pupils of the test group are more resourceful and prefer to make their own decisions. Apparently the above are traits which are characteristic of mathematically gifted pupils.

As regards anxiety, no significant differences were found between the test group and the control group.

7.5 RECOMMENDATION

Since this research was not extensive enough, it is not possible to make far-reaching recommendations. However, it is obvious that it is desirable that provision should be made, in some way or other, for mathematically gifted pupils by means of special education.

Further research on giftedness is envisaged in the light of the aims of Project Talent Survey.

BYLAE

Voorbeeld van beroepe wat by die verskillende beroepsgroepe ingedeel is.

	Beroepsgroepe	Beroepe
1	Professionele of semi-professionele werkers	Apteker, argitek, advokaat, balju, chirurg, geoloog, ingenieur, landmeter, notaris, regter, veearts, vertaler.
2	Administratiewe werkers	Afdelingshoof, besturende direkteur, mynbestuurder, personeelbestuurder, sekretaris, uitvoerende beampte.
3	Klerklike werkers	Bankklerk, boekhouer, kassier, klerk, posmeester, possorteerder, stoomman, snelskrywer, teller, tydopnemer.
4	Verkoopswerkers	Afslaer, assuransieagent, buitewerkoepers, eiendomsagent, handelsreisiger, markagent, sake-man, smous.
5	Geskoolde ambagsmanne	Bakker, boorman, elektrisiën, ketelmaker, messelaar, sweiser, skilder, slagter, timmerman, verfspuitwerker.
6	Opgeleide buitewerkers	Ambulansbestuurder, doeanebeampte, hyskraandrywer, kondukteur, kelner, loods, rangeerder, verkeersbeampte.
7	Boere, tuiniers, bosbouers, vissers	Boer, bestuurder van 'n boerderij, bosbouer, tuinier, vee-inspekteur, visser.
8	Persoonlike en huishoudelike dienswerkers	Begrafnisondernemer, hofmeester, kleremaker, kok, spysenier.
9	Operateurs en halfgeskoolde werkers	Betonwerker, blokman, boom-snoeier, dambouer, fabriekswerker, horlosiemaker, mynwerker, ploegbaas.
10	Ongeskoolde werkers	Padwerker, plaaswerker, spoorwegwerker, skoonmaker, veër.

LITERATUURVERWYSINGS

- 1 CAMERON, A.E. et al. A Comparative study of the mathematical ability of boys and girls in secondary schools. British Journal of Psychology 16, 1925 : 29-49.
- 2 CANISIA, M. Mathematical ability as related to reasoning and use of symbols. Educational and Psychological Measurement 22(1), 1962 : 105-27.
- 3 DALE, R.R. An Analysis of research on comparative attainment in mathematics in singlesex and co-educational maintained grammar schools. Educational Research 5, 1962 : pp. 10-15.
- 4 DESSART, D.J. Mathematics in the secondary school. Review of Educational Research 34, 1964 : 307.
- 5 DUNCAN, E.R. The Identification and education of the gifted in mathematics. Yearbook of Education 1961 : 393-399.
- 6 FOSHAY, A.W. International study of mathematics achievement. The Educational Digest 33, 1967 : 40-42.
- 7 HEDLEY, C.N. Relationship of personality factors to scientific and mathematical ability factors. School Science and Mathematics 68, 1968 : 265-71.
- 8 KENNEDY, W.A. Multidimensional study of mathematically gifted adolescents. Child Development 31, 1960 : 655-66.
- 9 KENNEDY, W.A. and WALSH, J. A Factor analysis of mathematical giftedness. Psychological Reports 17, 1965 : 115-119.
- 10 KIES, J.D. en VAN ROOY, A.J. Verslag oor die Wiskunde-Olimpiade van 1969. Pretoria, Die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns, 1969.
- 11 LAMBERT, P. Mathematical ability and masculinity. The Arithmetic Teacher 7, January 1960 : 19-21.
- 12 MALAN, A.P. Die Wiskunde-Olimpiade : wat word daarmee beoog. Spectrum 7(2), Junie 1969 : 117-136.
- 13 MALAN, A.P. Die Wiskunde-Olimpiades. Die Skoolblad Februarie 1971.
- 14 OBERHOLZER, C.K. Menschsein als menscherden in dasup, veröffentlichung des Deutsch-Afrikanischen Studentenbundes. Universität, Pretoria, 2, 1965.

- 15 PASSOW, A.H. and BROOKS, D.J. Mathematics and the gifted student - some problem areas. National Association of secondary-school principals May 1959.
- 16 RÈVÈSZ, G. Talent en genie. Leiden, Brill, 1952.
- 17 ROOS, W.L. Die Intellektueel superieure leerling : 'n Agtergrondbeskrywing op standerd ses-vlak. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1970.
- 18 ROOS, W.L. Die 1969-Talentopnametoetsprogram. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1975.
- 19 SCHEFFER, P. Die invloed van sosiale status op die opleiding van 'n groep Afrikaanssprekende hoërskoolseuns. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1972.
- 20 SMITH, F.B. Die Ondergemiddelde leerling : 'n Agtergrondbeskrywing op standerd ses-vlak. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1971.
- 21 STRIJDOM, H.G. Sosiale status en die verband daarvan met vryetydsaktiwiteite, houdings en aspirasies van Afrikaanssprekende standerd ses-seuns. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1971.
- 22 TERMAN, L.M. Genetic Studies of Genius Vol. 1 : 210 et seq. California, Stanford University Press, 1926.
- 23 VAN ROOY, A.J. 'n Ontleding van die wiskundige funksiebegrip en die funksionele denke van leerlinge in standerds 8, 9 en 10. Potchefstroom, 1960, (D. Ed-proefskrif.)
- 24 VAN ROOY, A.J. Die tweede internasionale kongres oor die onderwys van Wiskunde. Exeter, Engeland, Augustus-September 1972. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1973.
- 25 VAN ROOY, D.J. Die Beginsels van die onderwys van Algebra en Rekenkunde. Pretoria, Nasionale Raad vir Sosiale Navorsing, Departement van Onderwys Kuns en Wetenskap, 1966.
- 26 VERHOEF, W. Die invloed van skoolverwisseling op skoolprestasie. Referaat gelewer by geleentheid van die tiende kongres van SIRSA, Stellenbosch, 27-29 September 1971.
- 27 VERHOEF, W. en ROOS, W.L. Die Doel en eksperimentele opset van Projek Talentopname. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1970.
- 28 VOGELEI, B.R. Soviet secondary schools for the mathematically talented. National council of teachers of mathematics, Washington, 1968.

29 WERDELIN, I. The Mathematical ability. Experimental and factorial studies. Lund, 1958.

RGN-PUBLIKASIES SEDERT 1 JANUARIE 1975
HSRC PUBLICATIONS SINCE 1 JANUARY 1975

'n Volledige lys van RGN-publikasies is op aanvraag verkrygbaar. Eksemplare van publikasies wat uit druk is, kan deur biblioteekdienste verkry word.

A complete list of HSRC publications is available on request. Copies of publications which are out of print can be obtained through library services.

GESKIEDENIS/HISTORY

G-3 VAN DYK, J.H. Geslagsregister van die broers Joost en Burgert van Dyk. 1975. R6.55.

INLIGTING/INFORMATION

HUMANITAS - Vol. 3, No. 2. Tydskrif vir navorsing in die geesteswetenskappe. R5,50.

HUMANITAS - Vol. 3, No. 2. Journal for research in the human sciences. R5,50

JAARVERSLAG - Verskyn jaarliks. Gratis
ANNUAL REPORT - Published once a year. Gratis

IN-24 STIMIE, C.M. The education of whites in the RSA. 1975. R3,00

KOMMUNIKASIE/COMMUNICATION

KOMM-6 BARNARD, H.J. Stereotiepe as sosiaalsielkundige verskynsel: 'n Literatuuroorsig. 1975. R4,75.

MANNEKRAG/MANPOWER

MM-52 WESSELS, D.M. Manpower requirements and utilization of women: the views of fifty employers in nine major industry groups. 1975. R1,70.

MM-53 BOSHOFF, F. Raming van die ekonomiese bedrywige en totale bevolking van die Saldanhabaaigebied en die Saldanhabaaistads=kompleks vir 1980 en 1990. 1978. R2,05.

MT-24 ROOS, W.L. The 1969 Talent Survey Test Programme. 1975. R2,10.

MT-25 MARAIS, F.A.J. Die asmatiese hoërskoolkind: 'n Psigologies-pedagogiese studie. 1975. R4,65.

MT-26 ENGELBRECHT, S.W.B. Akademiese prestasie van intellektueel bogemiddelde leerlinge - Deel 4: 'n Faktoranalitiese ondersoek van verbandhoudende faktore met die eksamenprestasie van seuns. 1975. R2,45.

MT-29 VAN ASWEGEN, I.G. 'n Empiriese ondersoek insake koëdukasie - enkelgeslagskole teenoor koëdskole. 1975. R2,80.

MT-30 ROOS, W.L. Project Talent Survey: Research Findings - 1974. 1975. R1,20.

MT-31 VAN VUUREN, D.P. 'n Psigodiagnostiese studie van 'n groep leerlinge met beroepskeuseprobleme. 1975. R2,10.

MT-32 ENGELBRECHT, S.W.B. Akademiese prestasie van intellektueel bogemiddelde leerlinge - Deel vyf: 'n Vergelykende ondersoek van faktore wat verband hou met die eksamenprestasie van seuns en meisies. 1975. R1,90.

NAVORSINGSONTWIKKELING/RESEARCH DEVELOPMENT

NAVORSINGSBULLETIN - Verskyn tien keer per jaar.

RESEARCH BULLETIN - Ten issues per annum.

Kwic-index van Navorsingsbulletins. Volume 4, 1974

Kwic Index of Research Bulletins. Volume 4, 1974

RSA 2000 - Gesprek met die toekoms. Verskyn twee keer per jaar.

RSA 2000 - Dialogue with the future. Two issues per annum.

OPVOECKUNDE/EDUCATION

O-13 HUMAN, P.G. Die doelstellings met Wiskunde-onderrig en die problematiek verbonde aan vernuwing ten opsigte van Wiskunde-onderrig in Suid-Afrika. 1975. R1,30.

O-29 HUMAN, P.G. Die onderrig van Wiskunde op sekondêre skoolvlak in enkele Wes-Europese lande. 1975. R1,70.

PSIGOMETRIKA/PSYCHOMETRICS

Katalogus van toetse - 1975. Gratis
Catalogue of tests - 1975. Gratis

P-10 ERASMUS, P.F. A survey of the literature on Bantu personality with particular reference to TAT and Depth perception investigations. 1975. R2,20.

SOSIOLOGIE, DEMOGRAFIE EN KRIMINOLOGIE/SOCIOLOGY, DEMOGRAPHY AND CRIMINOLOGY

S-34 VAN TONDER, J.L. and VAN EEDEN, I.J. Abridged life tables for all the population groups in the RSA (1921-1970). 1975. R2,90.

S-35 SCHURINK, W.J. 'n Ekologiese analise van misdaad in Pretoria 1969-1971. 1975. R2,65.

S-36 GROENEWALD, D.C. Immi- en emigrasie in Suid-Afrika - Deel 1: 'n Statistiese oorsig van enkele demografiese en sosio-ekonomiese aspekte. 1975. R5,30

S-37 STRIJDOM, H.G. en VAN DER COLFF, J.A. 'n Ontleding van Suid-Afrikaanse misdaadstatistiek vir volwassenes: 1969-1970. 1975. R2,50.

S-38 VAN DER BURGH, C. Drugs and South African Youth. 1975. R2,05.

S-40 LÖTTER, J.M. and VAN TONDER, J.L. Aspects of fertility of Indian South Africans. 1975. R1,55.

STATISTIEK/STATISTICS

WS-10 VAN RENSBURG, F.A.J. Trends in Bantu education in the Republic of South Africa. 1975. R4,25.

TAAL, LETTERE EN KUNS/LANGUAGES, LITERATURE AND ARTS

TLK/L-4 HAUPTFLEISCH, T. Research into the position of the official languages in the educational system of Whites in South Africa. 1975. R2,95.

NAAMKUNDEREEKS NR. 4 PAPER, P.E. Pleknaamkundige Praktyk
ONOMASTICS SERIES NO. 4 Toponymical Practice.
1975. R2,85

HENNING, C.G. Vier Suid-Afrikaanse Komponiste. 1975. R2,35.
HENNING, C.G. Four South African Composers. 1975. R2,35.

GERDA FOURIE Bronnegids vir Musiek - 1971. Source Guide for
Music - 1971. 1975. R7,15.

VAN DE GRAAF, J. Bronnegids by die studie van die Afrikaanse
Taal en Letterkunde 1972. Nuwe Reeks, Deel 3. 1975. R4,70

PUBLIKASIES WAT DEUR DIE RGN ONDERSTEUN WORD/
PUBLICATIONS SUPPORTED BY THE HSRC

VAN RENSBURG, F.I.J. (Red) Die kunswerk as taal. RGN Publi-
kasiereeksno. 46. Tafelberg-Uitgewers, 1975.

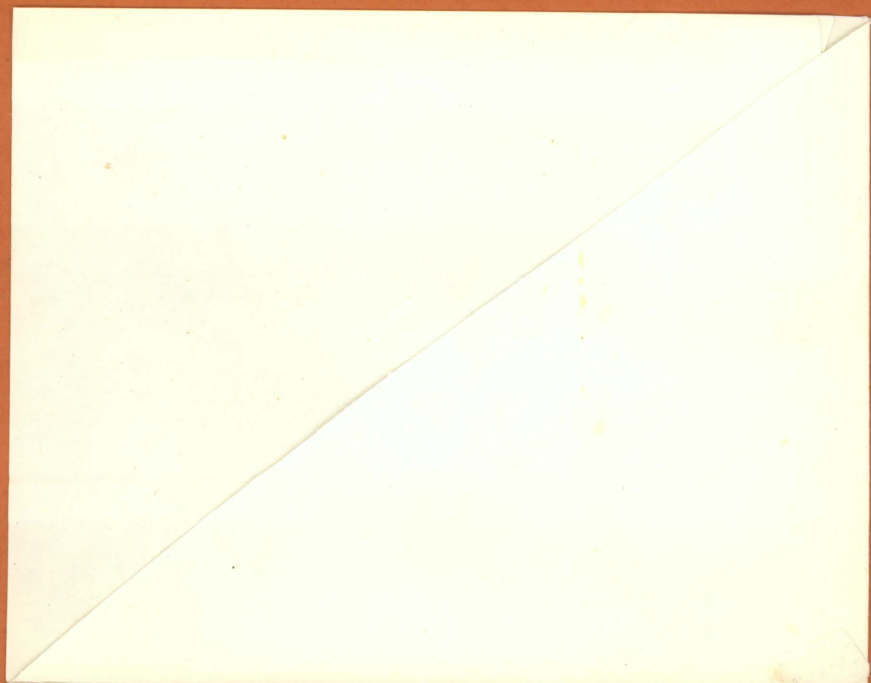
OOSTHUIZEN, G.C. Pentecostal penetration into the Indian com-
munity in metropolitan Durban, South Africa. HSRC Puolication
Series No. 52. University of Durban-Westville. 1975.

BADENHORST, H.J. Die leerwêreld van die Bantoekind as belewe-
niswêreld. RGN Publikasiereeksno. 53. N.G. Kerk-boekhandel,
Posbus 245, Pretoria 0001. 1975.

DE VILLIERS, D.R. Teologiese opleiding vir Wit en Swart deur
die Ned. Geref. Kerk in Suid-Afrika. RGN Publikasiereeksno. 54.
N.G. Kerk-boekhandel, Posbus 245, Pretoria. 0001 1975.

VAN WYK, W.C. (Ed) Studies in Old Testament Prophecy. Die Ou-
Testamentiese Werkgemeenskap in Suid-Afrika. Pro Rege, P.O.
Box 343, Potchefstroom 2520. 1975.

1/12/76



ISBN 0 86965 314 8