

H O O F S T U K 6

METODE VAN ONDERSOEK

6.1 DOEL VAN DIE ONDERSOEK

Die primêre doel van die ondersoek is om die invloed van die aantal jare skoolervaring op denkontwikkeling te bepaal.

Uit die literatuurstudie het dit geblyk dat sosio-ekonomiese status (vgl. par. 4.3.2) kognitiewe ontwikkeling beïnvloed. Verder word kognitiewe ontwikkeling volgens Piaget (vgl. par. 2.4.3.1) beïnvloed deur die ryping van die senuweestelsel. Die ryping van die senuweestelsel kan ook omskryf word as ouerwording. Ouderdom het dus ook 'n invloed op kognitiewe ontwikkeling.

Om die invloed van die jare skoolervaring op denkontwikkeling te bepaal, is dit nodig om die invloed van ander faktore (soos byvoorbeeld sosio-ekonomiese status en ouderdom) wat ook denkontwikkeling beïnvloed, uit te skakel of konstant te hou. Om 'n duidelike beeld van die invloed van die aantal jare skoolervaring op denkontwikkeling te kry, is aanleg (Z-punt), (vgl. par. 6.5.1.5), sosio-ekonomiese status, geslag, ouderdom en soort skool as kontrole-veranderlikes ingesluit. Die invloed van hierdie faktore op denkontwikkeling is statisties deur middel van meervoudige regressie-analise gekontroleer. Nadat hierdie faktore as kontrole-veranderlikes gebruik is, is hul afsonderlike invloed op denkontwikkeling bepaal om sodoende 'n duideliker beeld van die betreklike invloed van jare skoolervaring op denkontwikkeling te vorm.

Die belangrikste hipotese wat dus met hierdie ondersoek getoets word, is die volgende:

Daar is 'n verband tussen die aantal jare skoolervaring en denkontwikkeling.

Om die betreklike invloed van jare skoolervaring op denkontwikkeling in perspektief te bring, word ook die volgende hipoteses getoets:

- (1) Daar is 'n verband tussen sosio-ekonomiese status en denkontwikkeling.
- (2) Daar is 'n verband tussen ouderdom en denkontwikkeling.
- (3) Daar is 'n verband tussen aanleg (Z-punt) en denkontwikkeling.
- (4) Daar is 'n verband tussen geslag en denkontwikkeling.

Deur die verband tussen elkeen van hierdie faktore en denkontwikkeling te bepaal, kan 'n duidelike beeld gevorm word van die betreklike bydrae van elkeen van die volgende faktore tot denkontwikkeling: jare skoolervaring, aanleg (Z-punt), sosio-ekonomiese status, ouderdom en geslag.

Dit het ook uit die literatuurstudie geblyk dat sekere huislike faktore kognitiewe ontwikkeling beïnvloed. Faktore soos gesinsgrootte, aantal kinders in die gesin en die geboorteopposisie van die kind, beïnvloed die kognitiewe ontwikkeling van die kind. Deur die invloed van hierdie faktore op denkontwikkeling te bepaal en teenoor die invloed van jare skoolervaring op denkontwikkeling te stel, kan vasgestel word watter een van hierdie faktore die grootste invloed op denkontwikkeling het. Die volgende hipoteses sal daarom ook getoets word:

- (1) Daar is 'n verband tussen gesinsgrootte en denkontwikkeling.
- (2) Daar is 'n verband tussen die aantal kinders in die gesin en denkontwikkeling.
- (3) Daar is 'n verband tussen geboorteopposisie en denkontwikkeling.

Daar word ook beoog om die invloed van bogenoemde faktore op konservasievermoë te bepaal. Konservasievermoë neem 'n belangrike plek in die model van Piaget in. Konservasievermoë is

volgens De Lemos (1969, p. 255) een van die hoof-kriteria vir die bereiking van konkreet-operasionele denke, terwyl Piaget (soos aangehaal deur Furby, 1971, p. 241) konservasievermoë as 'n noodsaaklike voorwaarde vir alle rasonale handelingte beskou (vgl. ook par. 4.2.3). Daar word ook beoog om die invloed van die aantal jare skoolervaring op aanleg te bepaal. (Vergelyk par. 7.2 vir 'n volledige uiteensetting van die verskillende hipoteses wat met hierdie ondersoek getoets word).

Om uitvoering te gee aan bogenoemde doelstellinge is die denkvlak en aanleg van 'n groep proefpersone (vgl. par. 6.4) bepaal en is die sosio-ekonomiese status van die proefpersone uit 'n vraelys (vgl. par. 6.5.3) afgelei. Elke proefpersoon se denkvlak is deur middel van 'n denkvlaktoets (vgl. par. 6.5.2.4) bepaal en sy aanleg deur middel van 'n aanlegtoets (vgl. par. 6.5.1). Vanaf die vraelys wat onder meer ook die vraelys vir sosio-ekonomiese status ingesluit het, is ook die nodige inligting oor geslag, ouderdom, gesinsgrootte, aantal kinders in die gesin en geboorteposisie verkry.

Die populasie is swart leerlinge in die Potchefstroom-Noord-inspeksiekring. Soos in paragraaf 1.2 verduidelik is, is die situasie in swart onderwys in die besonder vir hierdie ondersoek geskik.

6.2 DIE VERANDERLIKES

Die afhanklike veranderlikes in hierdie ondersoek is denkvlak en konservasievermoë. Die denkvlak en konservasievermoë van die proefpersone is deur middel van 'n denkvlaktoets bepaal (vgl. par. 6.5.2.4). Die items wat konservasievermoë meet is deel van die denkvlaktoets en vorm 'n subtotaal vir die denkvlaktoets. Konservasievermoë en denkvlak is dus nie onafhanklik van mekaar nie.

Die onafhanklike veranderlikes wat in die verskillende analyses gebruik word (vgl. par. 7.2), is jare skoolervaring, aanleg

(Z-punt), sosio-ekonomiese status, geslag, ouderdom, gesinsgrotte, aantal kinders in die gesin en geboorteoposisie.

Aanleg (roupunt) en 'n gestandaardiseerde punt (aangedui as Z-punt, vgl. par. 6.5.1.5) is verkry deur middel van 'n aanlegtoets (vgl. par. 6.5.1). Deur middel van die vraelys in sosio-ekonomiese status is die volgende onafhanklike veranderlikes verkry: sosio-ekonomiese status, gesinsgrootte, aantal kinders in die gesin, geboorteoposisie, geslag en ouderdom. Jare skoolervaring is bereken uit die standerd van elke leerling.

Aangesien daar ten tye van die ondersoek nie 'n intelligensietoets vir swart leerlinge in die primêre skool bestaan het nie, is die Skolastiese Aanlegtoetsbattery vir Leerlinge in Standards 2 en 3 gebruik. Hierdie battery word deur die R.G.N. as 'n geldige kriterium van 'n swart leerling se algemene intelligensie beskou. Deur aanleg as 'n veranderlike te neem, kan die verband tussen aanleg (en dus ook tussen algemene intelligensie) en denkontwikkeling bepaal word.

6.3 GEBRUIK VAN DIE VERANDERLIKES

Soos hierbo genoem (vgl. par. 6.1) is dit die primêre doel van hierdie ondersoek om die invloed van jare skoolervaring op denkontwikkeling te bepaal. Jare skoolervaring, aanleg (Z-punt), sosio-ekonomiese status, geslag, ouderdom en soort skool is as onafhanklike veranderlikes gebruik met denkvlak en konservasievermoë as afhanklike veranderlikes. Om die "suiwer" invloed van die aantal jare skoolervaring op denkontwikkeling te bepaal, is daar vir die invloed van die ander faktore deur middel van meervoudige regressie-analise gekontroleer. Nadat hierdie faktore as kontrole-veranderlikes gebruik is, is hul afsonderlike invloed op denkontwikkeling deur middel van meervoudige regressie-analise bepaal om sodoende 'n duideliker beeld van die invloed van jare skoolervaring op denkontwikkeling te vorm.

Om die invloed van bepaalde gesinsfaktore (gesinsgrootte, aantal kinders in die gesin en geboorteplek) op denkwikkeling te bepaal, is sosio-ekonomiese status wat onder meer saamgestel is uit gesinsgrootte en aantal kinders in die gesin (vgl. par. 4.4.2 en par. 4.4.3) as onafhanklike veranderlike weggelaat. Die opvoeding van die ouers, die beroep van die ouers, aspirasie van die ouers vir hul kinders, gesinsgrootte, aantal kinders in die gesin, ekonomiese omstandighede van die gesin (hierdie faktore vorm die komponente van sosio-ekonomiese status; vgl. par. 6.5.3.3), Z-punt, geslag, ouderdom, soort skool en jare skoolervaring is daarop in dié analise as onafhanklike veranderlikes (vgl. par. 7.5) ingesluit. In hierdie analise is al genoemde onafhanklike veranderlikes, uitgesonderd gesinsgrootte, aantal kinders in die gesin en geboorteplek, as kontrole-veranderlikes gebruik om die "suiwer" invloed van die gesinsfaktore op denkwikkeling te bepaal.

Nadat die invloed van die verskillende faktore (onafhanklike veranderlikes) op denkwikkeling bepaal is, word die verskillende analises vir konservasievermoë herhaal. Die doel daarmee is om die invloed van die verskillende faktore op konservasievermoë te bepaal.

6.4 KEUSE VAN PROEFPERSONE EN STEEKPROEFNEMING

Al die leerlinge in die primêre Tswana-skole in die noordelike inspeksiekring van Potchefstroom het die populasie vir hierdie ondersoek gevorm. Potchefstroom val in die Suid-Transvaalstreek van die Departement van Onderwys en Opleiding.

Die leerlinge van twee soorte skole het die populasie gevorm, naamlik die leerlinge in die gemeenskapsskole (dorpskole) en die leerlinge in plaasskole. Daar is agt gemeenskapsskole en 25 plaasskole in die inspeksiekring wat Tswana as voertaal gebruik het. Die gemeenskapsskole is almal in Ikageng, die swart woongebied van Potchefstroom. Die plaasskole kan onderverdeel word in klein plaasskole (een tot twee onderwysers)

en groot plaasskole (drie en meer onderwysers).

Daar is besluit om die eerste ses standers (substander A tot stander 4) in die primêre skool in die populasie in te sluit. Deur hierdie eerste ses standers in te sluit, kan 'n verspreiding van vyf voltooide jare skoolervaring verkry word om sodoende die invloed van die aantal jare skoolervaring op denkontwikkeling te bepaal. (Vergelyk par. 7.1 vir 'n verdeling van die ses standers in twee groepe).

'n Steekproef is uit die populasie getrek. Dit het bestaan uit agtien klasse, twaalf gemeenskapskoolklasse en ses plaasskoolklasse. Daar is van gestratifiseerde bundelsteekproefneming gebruik gemaak om 'n steekproef uit die gemeenskapskole (vgl. Van Tonder, 1973, p. 63) te trek. Daar is met die steekproefneming gestratifiseer volgens skoolstander. Sodoende kan daar tussen ses strata (substander A tot stander 4) onderskei word. Daar is verder deur middel van bundelsteekproefneming twee klasse per stander op 'n ewekansige wyse verkry. Daar is dus twaalf klasse van die gemeenskapskole in die steekproef ingesluit. Die steekproef is so uitgevoer dat daar nie twee klasse in dieselfde stander van 'n bepaalde skool in die steekproef ingesluit sou word nie. Die rede vir hierdie stap was om te verhoed dat daar nie moontlik óf twee swak óf twee goeie klasse van 'n bepaalde skool ingesluit sou word, wat dan 'n skewe beeld aan 'n bepaalde stratum kon gee.

Die steekproefneming by die plaasskole het verskil van dié by die gemeenskap- of dorpskole. Soos vroeër genoem, kan die plaasskole in klein- en groot plaasskole verdeel word. Daar is vervolgens op 'n ewekansige wyse twee klein en drie groot plaasskole gekies wat in die steekproef ingesluit is. Omdat die plaasskole van die stelsel van groepklasse (waar meer as een stander saam in een klas onderrig word) gebruik maak, kon daar nie volgens stander gestratifiseer word nie. Die een klein plaasskool het twee klasse gehad en het substanders A en B in een klas en standers een tot drie saam in 'n ander klas onderrig. Laasgenoemde klas, wat standers een tot drie

ingesluit het, is in die steekproef ingesluit. Die tweede kleinplaasskool het slegs een klas gehad, wat in die steekproef ingesluit is. Substanderd A tot standerd drie is saam in die klas onderrig.

Van die drie groot plaasskole is drie klasse, een klas van elke skool, in die steekproef ingesluit. In die drie klasse is onderskeidelik substanderd A en B, standerd een en twee en standerd drie en vier saam in groepklasse gegroeper.

Probleme is egter met die groot plaasskole wat in die steekproef ingesluit is, ondervind. Die bestuurder van die een plaasskool het nie die brief, waarin toestemming vir die afneem van die toetse gevra is, beantwoord nie. Dit het ook geblyk dat een van die ander plaasskole wat in die steekproef ingesluit was, nie Tswana as onderrigmedium gebruik het nie. Die gevolg was dat twee van die drie groot plaasskole wat in die steekproef ingesluit was, uit die steekproef weggelaat is. Aangesien daar reeds met die ondersoek begin is, was dit nie moontlik om twee ander skole in die steekproef in te sluit nie. Daar is vervolgens besluit om slegs die drie plaasskole wat oorgebly het (naamlik twee klein en een groot plaasskool) in die steekproef te behou. Om te vergoed vir die twee klasse wat nie by die skole wat weggelaat is, getoets kon word nie is al die klasse by die een groot plaasskool, wat oorgebly het, getoets. Substanderd A tot standerd vier is dus by die skool getoets.

Ongeveer 650 dorpskoolleerlinge en ongeveer 200 plaasskoolleerlinge is op hierdie wyse in die steekproef ingesluit. Vir die besondere statistiek wat gebruik is, is 'n steekproef van ongeveer 100 tot 200 proefpersone (vgl. par. 6.6.1) voldoende. Daar is vervolgens op 'n ewekansige wyse 325 proefpersone uit die 650 dorpskoolleerlinge gekies. Die gegewens van die 325 dorpskoolleerlinge en dié van die 200 plaasskoolleerlinge is gebruik. Van hierdie leerlinge het nagelaat om al hul gegewens in te vul of het die antwoordblad van die SATB verkeerd ingevul en moes uit die steekproef gelaat word. Die totale aantal leerlinge wie se gegewens uiteindelik gebruik is, is 489 (308 dorpskool en 181 plaasskoolleerlinge).

Die ouderdomme van die proefpersone het van ses tot sewentien jaar gewissel. Die gemiddelde ouderdom was 11,8 jaar. Volgens ouderdom verteenwoordig die proefpersone dus ongeveer drie van Piaget se denkstadia, naamlik intuïtiewe denke (ongeveer ses jaar), konkreet-operasionele denke (ongeveer ses tot elf jaar) en formeel-operasionele denke (ongeveer twaalf tot sewentien jaar). Daar sal uiteraard proefpersone wees wat op die oorgange tussen hierdie stadia lê. Die proefpersone behoort dus volgens hul ouderdomme elk van die drie hoofstadia en die oorgange tussen die stadia te verteenwoordig. Die steekproef is dus geskik vir hierdie navorsing.

Vergelyk tabel 6.1 vir die aantal seuns en dogters in elke standerd wat getoets is.

TABEL 6.1
DIE AANTAL SEUNS EN DOGTERS IN ELKE STANDERD

	Subst. A	Subst. B	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
Seuns	51	45	37	39	56	30
Dogters	37	46	34	40	40	34
Totaal	88	91	71	79	96	64

Vergelyk tabel 6.2 vir die gemiddelde ouderdomsverspreiding per standerd.

TABEL 6.2
GEMIDDELDE OUDERDOMSPREIDING PER STANDERD

	Subst. A	Subst. B	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
Gemiddelde ouderdom in jare	9,2	10,4	11,9	13,0	13,4	13,5

6.5 MEETINSTRUMENTE

6.5.1 Die Skolastiese Aanlegtoetsbattery vir Leerlinge in Standerds 2 en 3 (die SATB)

6.5.1.1 Doel en algemene beskrywing van die battery

Die doel met die battery is om

- (1) te onderskei tussen leerlinge wat na standerd 2 kan baat by verdere akademiese onderrig en die wat nie kan nie;
- (2) 'n aanduiding te kry van die leerlinge se algemene intellektuele vermoëns en
- (3) prestasie op skool te voorspel (R.G.N., 1977, p. 1).

Die battery bestaan uit vyf subtoetse met agtien items in die eerste subtoets en vyftien items in elk van die ander subtoetse. Alle items is van die multi-keuse-tipe. Die antwoorde wat die toetslinge uit vier moontlikhede kan kies, word op 'n aparte antwoordblad aangedui. Dit neem sowat twee uur om die hele battery af te neem. Die antwoordblad maak ongelukkig voorsiening vir die beantwoording van ses subtoetse terwyl die battery uit vyf subtoetse bestaan. Dit skep verwarring by die toetslinge en gee daartoe aanleiding dat van die subtoetse op die verkeerde plekke beantwoord word.

6.5.1.2 Beskrywing van die subtoetse in die battery

Die battery bestaan uit vyf subtoetse, naamlik moedertaal, Afrikaans, Engels, Wiskunde en nie-verbale redenering soos gemeet deur reeksvoltooiing. By die opstel van die battery is die aanname gemaak dat die bepaling van die leerling se vermoëns, soos gemeet deur hierdie toetse, 'n geldige kriterium van sy algemene intelligensie is (R.G.N., 1977, p. 2). Slegs die doel en rasionaal vir elke subtoets word verduidelik beskryf.

6.5.1.2.1 *Moedertaal*

Die doel met die toets is om vas te stel of 'n toetsling die korrekte vorm van sy moedertaal kan lees en of hy die vermoë het om die korrekte gebruiksvorm van sy taal te herken en te verstaan.

Die toets is gegrond op die aanname dat die toetsling se vermoë om die beste ontbrekende woord in 'n spesifieke konteks te herken en te kies 'n geldige kriterium van sy bekwaamheid in sy moedertaal is.

6.5.1.2.2 *Afrikaans en Engels*

Met hierdie toetse word 'n aanduiding verkry van die leerling se bekwaamheid in Afrikaans en Engels.

Daar is met hierdie toetse uitgegaan van die aanname dat 'n toetsling se vermoë om die beste ontbrekende woord in 'n spesifieke konteks te herken en te kies, 'n geldige kriterium vir taalbekwaamheid in Afrikaans en Engels is.

6.5.1.2.3 *Wiskunde*

Die doel met hierdie toets is om 'n aanduiding te kry van bekwaamheid in Wiskunde op grond van 'n toetsling se vermoë om basiese syferbewerkinge te doen.

6.5.1.2.4 *Reeksvoltooiing*

Hierdie toets gee 'n insig in 'n leerling se nie-verbale redeneringsvermoë. Die toets berus op die aanname dat die vermoë om deduktief te redeneer (om 'n algemene beginsel af te lei en met behulp daarvan 'n reeks te voltooi) 'n aanduiding gee van nie-verbale redeneringsvermoë (R.G.N., 1977, p. 2 - 5).

6.5.1.3 Betroubaarheid

Die betroubaarheidskoëffisiënte van hierdie battery is bereken deur gebruik te maak van die Küder-Richardson-formule-20. Die koëffisiënte word in tabel 6.3 gegee. Volgens tabel 6.3 kan die battery as betroubaar aanvaar word.

TABEL 6.3

BETROUBAARHEIDSKOËFFISIËNTE VIR DIE TOETSE IN DIE SATB

Subtoets	Betroubaarheid, KR-20
Tswana	0,59
Engels	0,67
Wiskunde	0,62
Reeksvoltooiing	0,86
Afrikaans	0,63

6.5.1.4 Geldigheid

Om te bepaal hoe geldig die SATB is, is korrelasies bereken tussen eksamenpunte vir die verskillende vakke (Desember 1975) en die onverwerkte toetstellings. Die korrelasies word in tabel 6.4 gegee. Vir die berekening van die korrelasies is die tellings in die verskillende moedertaaltoetse sowel as die in die huistaal saamgevoeg. Die totaalstelling vir die battery korreleer bevredigend met al die eksamenpunte behalwe skrif (R.G.N., 1977, p. 20-22).

6.5.1.5 Standaardtellings

Die roupunte van die SATB is verwerk na standaard-tellings (Z-punte) met behulp van die formule $Z = 10z + 50$ (Ary, et al., 1972, p. 111) waar z gelyk is aan die afstand van die roupunt (van 'n toetsling) vanaf die gemiddeld soos gemeet deur standaardafwykingseenhede (Ary, et al., 1972, p. 110).

TABEL 6.4
KORRELASIES TUSSEN TOETSTELLINGS EN EKSAMENPUNTE

<div style="text-align: right;">Toetstellings</div> <div style="text-align: left;">Eksamenpunte</div>	N	Moedertaal	Engels	Wiskunde	Reeksvol= tooiing	Afrikaans	Totaal
Moedertaal	2145	32*	28	21	16	28	35
Afrikaans	2146	31	41	26	22	38	44
Engels	2146	30	40	25	21	37	42
Wiskunde	2082	24	22	31	28	20	37
Godsdiens	2117	25	22	15	16	23	29
Skrif	2009	16	12	11	07**	11	17
Omgewingsleer	2117	24	27	14	18	25	32
Gesondheidsleer	2117	21	17	11	12	19	23
Persentasie	2146	34	37	26	24	35	44

* Desimale tekens is weggelaat.

** Betekenisvol op 5%-peil. Alle ander korrelasies is betekenisvol op 1%-peil.

(R.G.N., 1977, p. 22)

In die subtoetse word gebruik gemaak van items wat op skoolleerstof gebaseer is. Die SATB is ook gestandaardiseer vir standerd 2 en 3. Die roupunte in die toets is dus afhanklik van die besondere standerd waarin die proefpersone is. Om 'n punt te verkry wat 'n weergawe is van die aanleg van die proefpersone en nie van aanleg plus aangeleerde kennis nie, is die Z-punt vir elke standerd afsonderlik bereken. Aangesien die toets deur standerd 1 tot 4 afgeleë is, is die Z-punt dus vir elk van hierdie standerds bereken.

6.5.2 Denkvlaktoets

6.5.2.1 Metode waarvolgens denkvlak bepaal is

In hoofstuk 2 is 'n uiteensetting van Piaget se indeling van kognitiewe ontwikkeling in verskillende stadia (vgl. par. 2.4.4.) gegee. Volgens Piaget verskil die kind se denke van die een stadium tot die ander stadium. Elke stadium word gekenmerk deur 'n bepaalde wyse waarop die kind probleme op elke stadium oplos. Die kind se denke kan ook omskryf word as stadiumgebonde. Die wyse waarop 'n kind 'n probleem benader en oplos, sal dus 'n openbaring van sy denkvlak wees.

Piaget het 'n besondere metode ontwikkel om insig te verkry in die denke van die kind. Hierdie metode word omskryf as 'n "kliniese metode" en bestaan daaruit dat dit die onderliggende denkstrukture van die kind blootlê. Die kind word eerstens ten taak gestel om 'n bepaalde probleem op te los. Die wyse waarop die kind die probleem oplos, word noukeurig waargeneem terwyl daar voortdurend vrae aan die kind gestel word om die gronde vir elkeen van sy handelingte bloot te lê. Inhelder (in Furth, 1969, p. 2) beskryf die metode as eksploratief omdat dit die kind se denke wil blootlê. Terwyl die kind besig is met die probleem, word daar, soos vroeër genoem, voortdurend vrae aan hom gestel waardeur hy sy handelingte (denke) moet motiveer. Die eksperimentele prosedure en vrae word steeds gewysig en by die kind aangepas om sy denke te deurgrond.

Die kliniese metode is baie buigbaar, juis om aan te pas by elke kind (wat getoets word) se ontwikkelingsvlak (vgl. ook Rohwer, et al, 1974, p. 115; Flavell, 1963, p. 24 - 31). Dit is egter 'n tydrovende metode, aangesien elke kind individueel getoets moet word en die aard van sy response in die toetsituasie die aantal vrae bepaal wat aan hom gestel sal word.

Vir die huidige ondersoek is 'n groeptoets ontwikkel om die denkvlak van die leerlinge te bepaal. Vir die doel is van die idees van Piaget, soos verwerk deur Gorman (1972) en Formanek en Gurian (1976), gebruik. Die groeptoets wat in hierdie ondersoek ontwikkel is, kan ook beskou word as 'n verdere ontwikkeling van 'n groeptoets wat in Mans (1977) beskryf word. Die verskil tussen die twee toetse is tweërlei van aard. Die toets van Mans (1977) is vir blanke leerlinge in standerd ses ontwikkel, terwyl die toets vir die huidige ondersoek vir Tswana-leerlinge in die primêre skool ontwikkel is. 'n Tweede verskil het betrekking op die wyse waarop die leerlinge die verskillende items in die twee toetse moes beantwoord. Hoewel die items van die twee toetse van die multi-keuse-tipe was, moes die leerlinge in die toets van Mans redes vir hul response gee. Hierdie redes is weggelaat in die huidige toets.

Vanweë praktiese redes het skrywer redes vir antwoorde in sy groeptoets weggelaat. Die groeptoets bestaan uit 23 items met 24 response. Indien daar vir elke item en/of vir elke respons 'n rede aangevoer moes word, sou dit tot groot probleme gelei het, aangesien die toets in Tswana afgeneem is. Dit sou beteken het dat iemand wat Tswana vlot kon lees en praat én bekend was met Piaget se teorie die redes sou moes ontleed en evalueer. So iemand was nie beskikbaar nie. 'n Tweede alternatief was dat die verskillende redes in Afrikaans vertaal moes word en dan ontleed sou word. Daar gaan egter met 'n vertaling iets van die idioom verlore, met die gevolg dat die vertaalde respons, hoewel korrek vertaal, nie die juiste gedagte of denke van die kind weergee nie. Daar is derhalwe besluit om die redes by die verskillende response weg te laat. Indien redes

wel ingesluit moes word, sou dit ook beteken het dat die leerlinge in substanderd A en B uit die toetsgroep weggelaat moes word, omdat min van hulle kon skryf. Dit was vir die doel van hierdie ondersoek noodsaaklik om substanderd A in te sluit - om 'n groter verspreiding oor jare skoolervaring te verkry.

Die denkvlaktoets is in Afrikaans ontwikkel waarna dit in Tswana vertaal is. Met die vertaling is die volgende prosedure gevolg: Die Afrikaanse vorm van die toets is deur 'n Tswana-onderwyser in Tswana vertaal. Hierdie vertaling is vir kontrole voorgelê aan dosente in Tswana in die departement Bantoeitale aan die Potchefstroomse Universiteit vir CHO. Die gekontroleerde vertaling is getik en in die ondersoek gebruik. Die toetsafnemer is toegelaat om met die afneem van die toets geringe wysigings aan die idioom aan te bring om dit vir die leerlinge in die laer standerds meer verstaanbaar te maak.

Aangesien die Departement van Onderwys en Opleiding nie blankes in hul primêre skole toelaat nie en die departement nie 'n opgeleide toetsafnemer kon voorsien nie, moes iemand spesiaal opgelei word om die toetse af te neem.

'n Oud Tswana-onderwyser, met 23 jaar onderwyservaring, is opgelei om die verskillende toetse (die SATB, die denkvlaktoets en die SES-vraelys) af te neem. Opleiding het geskied oor drie middae terwyl die voorondersoek ook as deel van die opleiding beskou is. Die toetsafnemer was bekend met die Skolastiese Aanlegtoets vir st. 6-Bantoeleerlinge, sodat dit nie nodig was om hom spesiaal op te lei vir die SATB vir standerd 2 en 3 nie. Ná 'n behandeling van die SATB, waar veral aandag gegee is aan die toetsaanwysings, is alle verdere opleiding op die denkvlaktoets gekonsentreer.

Daar is geen tydsbeperking vir die voltooiing van die toets opgelê nie.

Met die ontwikkeling van die toets is 'n voorlopige toets eers ontwikkel wat met die vooronderzoek geëvalueer is (vgl. bylae A1) waarna die finale toets ontwikkel is. Met albei toetse is die vertalingsprosedure, soos hierbo uiteengesit, gevolg.

6.5.2.2 Rasionaal vir die samestelling van die toets

Die volgende items (denkvermoëns) is in die denkvlaktoets ingesluit: klassifikasie en klasinsluiting, omkeerbaarheid in die denke, konservasievermoë, proposisionele denke en verbale redenering (vgl. ook tabel 6.3 verderop). Die subtoets wat konservasievermoë meet, is saamgestel uit die volgende konservasie-toetse: konservasie van lengte, afstand, oppervlakte, getal, hoeveelheid, gewig en van volume.

Die meet van konservasievermoë vorm die belangrikste deel van die denkvlaktoets omdat dit een van die hoofkriteria vir konkreet-operasionele denke is. Konservasie dui die oorgang van voorbegripsmatige denke na konkreet-operasionele denke en die begin van logiese denke aan. 'n Onvermoë tot konservasie is dus 'n aanduiding van voorbegripsmatige denke (vgl. par. 4.2.3). Die verskillende konservasie-subtoetse is ingesluit omdat die verskillende konservasievermoëns op verskillende tye tydens die periode van konkreet-operasionele denke ontwikkel word. Die belangrikste konservasievermoëns is: konservasie van hoeveelheid (wat op ongeveer agt jaar ontwikkel), konservasie van gewig (wat op ongeveer tien jaar ontwikkel) en die konservasie van volume (wat op ongeveer twaalf jaar ontwikkel).

Teen ongeveer agt jaar behoort die kind reeds in staat te wees tot klassifikasie en klasinsluiting (Richmond, 1970, p. 38). Klassifikasie bestaan uit 'n reeks intellektuele handeling wat vir Piaget bewys is van die bestaan van 'n basiese denkstruktuur en wat saam 'n psigologiese struktuur vorm (vgl. par. 2.4.6.2).

Die vermoë tot omkeerbaarheid in die denke word gemeet, omdat dit 'n tipiese kenmerk van konkreet-operasionele denke is (vgl. par. 2.4.6.1).

Teenoor die klassifikasievermoë en die vermoë tot klasinsluiting, wat die aanvang van konkreet-operasionele denke aandui, is proposisionele denke in die denkvlaktoets ingesluit omdat dit 'n aanduiding is van formeel-operasionele denke (vgl. par. 2.4.7.2.3; Mans, 1977, p. 193).

Verbale redenasie is ingesluit omdat dit gaan om ordening op 'n verbale vlak. Om dit te kan doen, moet die kind suiwer verbaal en abstrak redeneer en dit geskied eers op die formeel-operasionele denkvlak (vgl. Mans, 1977, p. 196).

Met die insluiting van bogenoemde items of denkvermoëns in die denkvlaktoets word die hele spektrum van die kind se denke wat kenmerkend is van verskillende denkstadia (van die intuïtiewe of voorbegripsmatige denkstadium tot formeel-operasionele denke) gedek.

6.5.2.3 Die voortoets

6.5.2.3.1 *Inleiding*

'n Voorlopige denkvlaktoets is saamgestel om die denkvlak van die proefpersone te bepaal (vgl. bylae A1). Die volgende items is in dié toets ingesluit: klassifikasie en klasinsluiting, konservasievermoë, omkeerbaarheid in die denke, proposisionele denke en verbale redenering. (Vgl. tabel 6.5 vir die verskillende items, met die punte wat vir elke item toegeken is).

Voordat 'n finale denkvlaktoets saamgestel is, is die voortoets eers toegepas om die doeltreffendheid daarvan as meetmiddel vir denkontwikkeling te bepaal. Die voortoets is toegepas op die leerlinge van 'n gekombineerde primêre plaasskool in die distrik van Potchefstroom. Die toets is oor twee dae toegepas.

TABEL 6.5

PUNTETOEKENNING EN INHOUD VAN DIE SUBTOETSE EN ITEMS VAN DIE VOORTOETS

Subtoets	Item(s)	Punte	Totaal
Klassifikasie en klasinsluiting	13-28	16	16
Omkeerbaarheid in die denke	29	1	1
Konservasie van			
(1) lengte	1-3	3	
(2) afstand	4-6	2	
(3) oppervlakte	7-10	4	
(4) getal	11-12	2	
(5) hoeveelheid	30-33	4	
(6) gewig	34-36	3	
(7) volume	37-42; 49-50	8	
Konservasie (totaal)			26
Proposisionele denke	43	5	5
Verbale redenering	47-48	2	2
Kombinatoriese denke	44-46	3	3
Totaal			53

Op die eerste dag is standerd 3 en 4 en substanderd B (tydens die tweede sessie) getoets, terwyl substanderd A op die tweede dag getoets is. Die vooronderzoek is dus toegepas op leerlinge in substanderd A en B en standerd 3 en 4 om vas te stel of die toets sou diskrimineer tussen die denke van die verskillende leerlinge. Daar is in totaal 84 leerlinge met die vooronderzoek getoets. Die response van hierdie leerlinge is ontleed en aan 'n diskriminasie-analise onderwerp. Vergelyk tabel 6.6 vir die diskriminasie-indeks van elke item.

6.5.2.3.2 *Rasionaal vir die bepaling van 'n diskriminasie-indeks*

Die basiese doel met die gebruik van 'n meetmiddel is om individue te klassifiseer op grond van 'n gedefinieerde skaal in ooreenstemming met die mate waarin hulle van mekaar verskil ten opsigte van 'n kenmerk wat bestudeer word. Die instrument wat hierdie funksie suksesvol vervul, beskik oor 'n hoë diskriminasiewaarde. Die diskriminasiewaarde van 'n meetmiddel steun swaar op die betroubaarheid en geldigheid van die betrokke meetmiddel. As die meetmiddel oor 'n hoë mate van betroubaarheid en geldigheid beskik, sal die diskriminasiewaarde daarvan ook hoog wees.

Die teorie wat ten grondslag van die diskriminasiewaarde van toetsitems lê, word gegrond op die gedagte dat verskillende individue of groepe uit 'n populasie verskillend op daardie items moet reageer. Leerlinge op 'n gevorderde denkvlak moet byvoorbeeld 'n moeilike item meer korrek beantwoord as wat leerlinge op 'n laer denkvlak sal doen (Hill & Kerber, 1967, p. 68).

Phi-koëffisiënt (ϕ) word gebruik om die diskriminasiewaarde van 'n item weer te gee. Die ϕ -koëffisiënt neem teoreties 'n waarde aan wat wissel van -1 tot +1. Die formule vir die ϕ -koëffisiënt is:

$$\phi = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+c)(b+d)(c+d)(a+b)}} \quad \text{waar}$$

ϕ = phi-koëffisiënt of diskriminasiewaarde.

a, b, c en d word uit die volgende tabel verkry:

	Korrek	Foutief	
Boonste 25%	a	b	a+b=
Onderste 25%	c	d	c+d=
	a+c=	b+d=	

- a = boonste 25% van die proefpersone wat 'n bepaalde toetsitem korrek het,
- b = boonste 25% van die proefpersone wat dieselfde item verkeerd het,
- c = onderste 25% van die proefpersone wat dieselfde item korrek het, en
- d = onderste 25% van die proefpersone wat dieselfde item verkeerd het.

(Hill & Kerber, 1967, p. 264).

(Vergelyk tabel 6.6 vir die diskriminasiewaardes wat met behulp van bogenoemde formule bereken is).

6.5.2.3.3 *Items wat uit die voorlopige denkvlaktoets weggelaat is*

In die ontwikkeling van die finale toets is die volgende items weggelaat en/of vervang (vgl. tabel 6.6 en bylae A1):

Items 13 en 14 is weggelaat. Albei items het betrekking op klasinsluiting gehad. 'n Kaart met 'n ry knope (sewe blou knope en drie rooi knope) is aan die proefpersone getoon wat moes sê of daar meer blou knope of meer knope is (item 13). 'n Tweede kaart, waarop dieselfde aantal knope oor die kaart versprei is, is daarop aan die proefpersone getoon en daar is weer aan hulle gevra of daar meer blou knope of meer knope is (item 14). (Vgl. Gorman, 1972, p. 16).

Items 16 tot 19 is weggelaat omdat daar reeds voldoende items was wat klassifikasie en klasinsluiting gemeet het (vgl. tabel 6.7). Die items is beantwoord na aanleiding van 'n kaart met twee rye vierkante en sirkels. Al die sirkels was blou, terwyl twee vierkante rooi en twee vierkante blou was. (Vgl. bylae A vir die vrae wat hier gevra is).

TABEL 6.6

DISKRIMINASIE-INDEKS VAN ITEMS IN DIE VOORTOETS

Item	Diskriminasie-indeks	Item	Diskriminasie-indeks
1	0,83	28	0,39
2	0,64	29	0,67
3	0,64	30	0,28
4	0,46	31	0,45
5	0,46	32	0,59
6	0,34	33	0,50
7	0,55	34	0,32
8	0,28	35	0,32
9	0,15	36	0,23
10	0,51	37	0,10
11	0,32	38	0,13
12	0,40	39	0,51
13*	-0,57	40	-0,09
14*	-0,46	41	0,27
15	0,55	42	0,22
16*	0,43	43a	0,68
17*	0,06	43b	0,50
18*	0,20	43c	0,40
19*	0,74	43d1	0,25
20	0,43	43d2	0,25
21	0	44*	-
22	0,34	45*	-
23	0,23	46*	-
24	0	47	0,65
25	0,55	48	0,78
26	0	49	0,41
27	0,18	50	0,37

* Items wat uit die finale denkvlaktoets weggelaat is.

Items 20 tot 27 (wat 'n eenheid vorm) is weggelaat op grond van die lae diskriminasiewaardes van items 21, 24 en 26. 'n Kaart met 'n prent van 'n kalkoen, 'n hoenderhaan, 'n swaan, 'n skaap, 'n bok en vier eende is aan die proefpersone getoon. Hierdie subtoets is 'n aanpassing van 'n toets wat Formanek en Gurian (1976, p. 53) ontwikkel het om klasinsluiting te toets. (Vgl. bylae Alvir die vrae wat hier gevra word). Items 20 tot 27 van die voorlopige toets is vervang deur 'n stel items wat dieselfde vermoë toets. Hierdie items is as item 14 tot 21 in die finale toets ingesluit (vgl. bylae B1).

By item 40 is die wyse waarop die vraag beantwoord is, verander. Op die vraag wat sou gebeur as die geel bal in die glas water laat sak sou word, moes die proefpersone slegs met 'n "ja", "nee" of "'n mens kan nie sê nie" antwoord. Item 40 het item 34 in die finale toets geword. Vergelyk dus item 34 van die finale toets (bylae B1) vir die wysiging wat aan die manier van beantwoording aangebring is.

Item 44 tot 46 het kombinatoriese denke getoets. Die proefpersone het nie die items verstaan nie en kon geen vrae beantwoord nie. Dié items is daarom weggelaat uit albei die voorlopige en finale toetse.

Ten spyte van die lae diskriminasiewaardes van item 37, 38 en 40 is besluit om die items te behou vir die finale toets. Item 37 tot 42 vorm 'n eenheid en is met enkele wysigings in die finale toets as item 31 tot 36 in die finale toets behou. Die moontlike antwoorde by item 37 en 40 van die voorlopige toets is duideliker gestel in die finale toets. Vergelyk item 31 en 34 van die finale toets (bylae B1).

Wysigings is aangebring aan al die antwoorde in die finale toets. Die "ek weet nie" van die voorlopige toets is verander na "'n mens kan nie sê nie". Hierdie wysiging is aangebring op aanbeveling van dosente in die departement Bantoetale aan die PU vir CHO. Volgens die dosente is die antwoord "'n mens kan nie sê nie" 'n meer algemene antwoordwyse in die idioom van die Tswana as "ek weet nie".

6.5.2.4 Die finale denkvlaktoets

Die finale denkvlaktoets (vgl. bylae B1) bestaan uit 23 subtoetse en 42 items wat vir puntetoekenning in aanmerking geneem is. (Vgl. tabel 6.7 vir die subtoetse en die punte wat toegeken is vir die verskillende subtoetse en items wat in die finale toets ingesluit is). Die eerste 16 subtoetse is almal op kaarte aangebring (vgl. bylae D) terwyl subtoetse 17 tot 21 met behulp van apparaat gedemonstreer is. Subtoetse 22 en 21 (items 40 en 41) is aan die proefpersone voorgelees.

TABEL 6.7
PUNTETOEKENNING EN INHOUD VAN SUBTOETSE EN ITEMS VAN
DIE DENKVLAKTOETS

Subtoets	Item(s)	Punte	Totaal
Klassifikasie en klasinsluiting	13 - 22	8	8
Omkeerbaarheid in die denke	23	1	1
Konservasie van			
(1) lengte	1 - 3	3	
(2) afstand	4 - 6	2	
(3) oppervlakte	7 - 10	4	
(4) getal	11 - 12	2	
(5) hoeveelheid	24 - 27	4	
(6) gewig	28 - 30	3	
(7) volume	31 - 38	8	
Konservasie (totaal)			26
Proposisionele denke	39	5	5
Verbale redenering	40 - 41	2	2
Totaal			42 [*]

* Die roupunt wat die proefpersone in die toets behaal, word in alle berekeninge gebruik.

Elke subtoets is afsonderlik aan die proefpersone verduidelik om te verseker dat die proefpersone verstaan het wat van hulle verwag is. Eers nadat elke subtoets verduidelik is, is die items wat daarop betrekking het in 'n afsonderlike toetsboekie beantwoord (vgl. bylae C1). Die vrae is aan die proefpersone voorgelees, terwyl die moontlike antwoorde slegs by substanderd A en B wat self nog nie kon lees nie of swak kon lees, voorgelees is.

Die verskillende subtoetse word vervolgens bespreek. Slegs die inhoud van elke subtoets sal bespreek word. Die volledige toets word in bylae B1 opgeneem. (Vgl. bylae B1 vir die verskillende vrae wat by elke subtoets gevra is en bylae D vir die kaarte met tekeninge wat gebruik is).

Met subtoets 1 tot 3 (item 1 tot 3), die konservasie van lengte, word die proefpersone se begrip van lengte bepaal. Dit word by elke subtoets van die proefpersone verwag om verby die opvallende elemente in elke voorstelling te kyk en te begryp dat al verander die posisie van een voorwerp in verhouding tot 'n ander, die voorwerp self nie verander nie. By subtoets 2 word dit van die proefpersoon verwag om te besef dat Piet korter is as Sam, al staan Piet op 'n kassie.

Subtoets 4 en 5 vorm 'n eenheid. Die proefpersoon se respons op item 4 (kaart 4A) bepaal wat sy respons op item 5 (kaart 4B) moet wees. Dit word hier van die proefpersone verwag om afstand te konserveer. Die afstand tussen die twee figure bly dieselfde al word daar 'n voorwerp tussen hulle geplaas. Indien die proefpersoon sê dat Dawid en Petrus op kaart 4 naby mekaar is, moet hy om punte te verdien, sê dat hulle op kaart 4B nog naby mekaar is. As hulle op kaart 4A ver van mekaar is, moet hulle op kaart 4B ook ver van mekaar af wees as die proefpersone punte wou verdien (vgl. Formanek & Gurian, 1976, p. 32).

Deur subtoets 6, kaart 5, word begrip van afstand of lengte bepaal. Die proefpersoon wat nie begrip van afstand of lengte het nie, sê dat die twee paaië ewe lank is (vgl. ook McNally, 1974, p. 47).

Met subtoets 7 tot 9 word begrip van oppervlakte bepaal. Hierdie subtoetse is 'n aanpassing van 'n toets wat deur Formanek en Gurian (1976, p. 36) beskryf word. Die proefpersoon wat oppervlakte konseveer, sal besef dat Silas en Josef steeds ewe veel plek het om te speel nadat die geboue opgerig is. Die oppervlakte bly dieselfde ten spyte van die klaarblyklike dispariteit.

Met subtoets 10, kaart 7, word ook begrip van oppervlakte bepaal. Die kind openbaar begrip van oppervlakte wanneer hy besef dat die vorm van 'n voorwerp nie die oppervlakte daarvan beïnvloed nie (vgl. Formanek & Gurian, 1976, p. 35).

Met subtoets 11, kaarte 8A en 8B, word begrip van getal bepaal. Hierdie subtoets is 'n aanpassing van 'n toets wat deur Gorman (1972, p. 21) beskryf word. Die proefpersoon moet hier hoeveelheid en die plasing van die diere in gedagte hou en met mekaar in verband bring om getal te kan konseveer. Dit is wat basies gebeur om getal te begryp. Die kind moet begryp dat die aantal voorwerpe dieselfde bly ongeag hul orde of rangskikking.

Met subtoets 13, kaart 9, word begrip van klasinsluiting (of klassifikasievermoë) bepaal. Klassifikasievermoë word geopenbaar as die kind besef dat die klas, kinders, saamgestel word uit twee subklasse, seuns en dogters (vgl. Gorman, 1972, p. 16).

Met subtoets 14, kaart 10, word ook begrip van klasinsluiting (vgl. ook Gorman, 1972, p. 16) bepaal. Begrip van klasinsluiting word geopenbaar as die kind besef dat die klas, beeste, saamgestel word uit twee subklasse, bulle en koeie, terwyl elke subklas verder saamgestel word uit rooi en swart bulle en rooi en swart koeie.

Met subtoets 15, kaart 11, word die kind se vermoë bepaal om op grond van meer as een kriterium te kan klassifiseer (vgl. Formanek & Gurian, 1976, p. 56).

Met subtoets 16, kaart 12, word die kind se vermoë tot omkeerbaarheid in sy denke bepaal. Dit word hier van die kind verwag om te besef dat een handeling gekanselleer kan word deur 'n inverse of omgekeerde handeling, die omgekeerde handeling van plus (+) is minus (-) - $12+6 = 18$; $18 - 6 = 12$ (vgl. Gorman, 1972, p. 23).

Subtoets 17, toets konservasie van hoeveelheid. Die subtoets bestaan uit twee subtoetse. Subtoets 17A toets net vir konservasie van identiteit (vgl. par. 4.2.3) terwyl subtoets 17B vir konservasie van ekwivalensie toets (vgl. par. 4.2.3). In subtoets 17A word slegs een kleibal gebruik. Die bal word aan die leerlinge getoon, waarna dit platgedruk word. Die leerlinge moet dan sê of die platgedrukte stuk klei net soveel klei het as wat die bal gehad het. In subtoets 17B, waar konservasie van ekwivalensie getoets word, word twee kleiballe gebruik (vgl. bylae B1). Nadat aan die leerlinge verduidelik is dat die twee balle ewe groot is, word die een bal opeenvolgend platgedruk, in 'n bal gerol en dan in 'n slang gerol. Die leerlinge moet telkens sê of die twee balle ewe veel klei bevat.

Subtoets 18, konservasie van gewig Subtoets 18 bestaan ook uit twee subtoetse om onderskeidelik konservasie van identiteit (subtoets 18A) en konservasie van ekwivalensie (subtoets 18B) te bepaal (vgl. ook par. 4.2.3). In subtoets 18A word die gewig van 'n kleibal eers bepaal met behulp van 'n skaal. Die leerlinge bepaal self die gewig van die kleibal. Die kleibal word dan platgedruk en die leerlinge moet sê of die gewig van die plat stuk klei dieselfde is as wat die gewig van die bal was.

In subtoets 18B (konservasie van ekwivalensie) word met behulp van 'n balansskaal aangetoon dat die twee kleiballe dieselfde weeg. Die een bal word daarna opeenvolgend platgedruk, weer in balvorm gerol en in 'n slang gerol. Die leerlinge moet ná elke handeling sê of die gewig van die klei verskil of nie.

Subtoets 19 en 20 toets albei konservasie van volume. Subtoets 19A toets konservasie van identiteit terwyl subtoets 19B

konservasie van ekwivalensie toets. In subtoets 19B word slegs een kleibal en een glas water gebruik. Die kleibal word in die glas water gesit en die watervlak word gemerk. Die bal word daarna uitgehaal en plat gedruk. Die leerlinge moet daarna voorspel wat met die watervlak sal gebeur as die platgedrukte klei in die glas gesit sou word. Dieselfde prosedure word gevolg in subtoets 19B, behalwe dat twee kleiballe gebruik word, waarvan slegs een vervorm word.

In subtoets 20 word twee glase water gebruik. Die water van die een glas word dan in 'n langer smaller glas gegooi. Die leerlinge wat volume konserveer, beseft dat die volume van die water dieselfde bly, al verander die hoogte van die watervlak in die ander nuwe glas.

Verkeerde antwoorde in enige van die items waarmee, onderskeidelik vir konservasie van hoeveelheid, gewig en volume getoets word, toon dat die kind nog nie die konkreet-operasionele denkvlak bereik het nie.

Met subtoets 21 kan bepaal word of die leerlinge in staat is tot proposisionele denke of nie. Om die probleem te kan oplos, moet die leerlinge die beginsel van die INRC-groep bemeester het (vgl. par. 2.4.7.2.3; Gorman, 1972, p. 44-52). Dit beteken dat die leerlinge die beginsel moet verstaan dat

$$\frac{\text{gewig}_1}{\text{gewig}_2} = \frac{\text{lengte}_1}{\text{lengte}_2} \quad \text{of dat} \quad \frac{+ \text{gewig}}{+ \text{lengte}} = \frac{- \text{gewig}}{- \text{lengte}}.$$

Die bemeestering van die INRC-groep geskied eers op die formeel-operasionele denkvlak.

In subtoets 22 en 23 word die kind se vermoë tot verbale redenasie bepaal. Om die probleme te kan oplos van wie die kleinste of oudste is, moet die leerlinge suiwer verbaal en abstrak kan redeneer. Dit is vermoëns wat eers op die formeel-operasionele denkvlak ontwikkel.

6.5.2.5 Betroubaarheid van die denkvlaktoets

Die betroubaarheid van die denkvlaktoets is bereken met behulp van die Kuder-Richardson-formule

$$r_{11} = \frac{K \sigma^2 - \bar{X}(K - \bar{X})}{\sigma^2 x (K-1)} \quad \text{waar,}$$

- r_{11} = die betroubaarheid van die hele toets,
- K = die aantal items in die toets,
- σ^2 = die variansie van die tellings, en
- \bar{X} = die gemiddelde van die tellings (Ary, et al., 1972, p. 208).

Die betroubaarheid van die denkvlaktoets is 0,63 vir standerd 1 tot 4 ($n=310$) en 0,66 vir substanderd A tot standerd 4 ($n=489$). Die betroubaarheid vir die konservasie-subtoets is onderskeidelik 0,57 en 0,61.

Die lae betroubaarheid kan toegeskryf word aan die beperkte lengte van die denkvlaktoets (42 items) en die lengte van die konservasie-subtoets (26 items). Die lengte van 'n toets beïnvloed die betroubaarheid van die toets (Ary, et al., 1972, p. 209). Hoe langer 'n toets, hoe hoër is sy betroubaarheid. Die min items in die toets is dus moontlik verantwoordelik vir die lae betroubaarheid. Volgens Ary, et al. (1972, p. 210) beïnvloed die vermoë van die proefpersone ook die betroubaarheid van 'n toets. Die denkvlaktoets was moontlik te moeilik vir die proefpersone. Die vreemde inhoud van die verskillende subtoetse en die manier van toetsing kan moontlik ook verantwoordelik wees vir die lae betroubaarheid. Die betroubaarheid van die toets is laer as waarvoor gehoop is, maar is tog bruikbaar. Daar is dus besluit om die gegewens wat met die toets ingesamel is, te gebruik.

Die denkvlaktoets is met behulp van 'n masker nagesien, met die gevolg dat die nasienbetroubaarheid hoog is. 'n Tweede nasiener het geen verskille met die eerste nasiener gevind nie.

6.5.2.6 Geldigheid

Die denkvlaktoets berus op algemeen aanvaarde en gebruiklike toetse en vrae wat deur Piaget en sy medewerkers gebruik word om denkvlak te bepaal. Daar is ook in paragraaf 6.4.2.3 uiteengesit hoe elke item in die toets óf afgelei is uit Piaget se teorie van kognitiewe ontwikkeling óf aangepas is uit toetse wat ander navorsers gebruik het. Daar kan dus aanvaar word dat die inhoudsgeldigheid van die denkvlaktoets hoog is.

6.5.3 Sosio-ekonomiese status (SES)

6.5.3.1 Inleiding

Twee soorte indekse kan gebruik word om sosio-ekonomiese status te bepaal, naamlik 'n enkelitemindeks of 'n saamgestelde of veelvoudindeks. In die ontwikkeling van 'n enkelitemindeks word daar hoofsaaklik van beroepstatus gebruik gemaak. (Vergelyk Strydom (1970) wat 'n enkelitemindeks volgens beroepstatus ontwikkel het). Veelvoudindekse maak van 'n hele aantal items gebruik om sosio-ekonomiese status te bepaal. In hierdie studie is 'n saamgestelde of veelvoudindeks gebruik om soveel moontlik faktore wat 'n invloed op sosio-ekonomiese status het, in te sluit (Strydom & Schmidt, 1974, p. 2 - 3).

6.5.3.2 Probleme rondom die ontwikkeling van 'n indeks vir sosio-ekonomiese status

Strydom en Schmidt (1974) het 'n veelvoudindeks vir die meting van sosiale status by stedelike Bantoemans ontwikkel. In die ontwikkeling van hul indeks het hulle van drie items gebruik gemaak, nl. onderwyspeil, inkomste en beroepstatus. Volgens Strydom en Schmidt (1974, p. 3) is onderwyspeil en inkomste van deurslaggewende belang by die toekenning van beroepstatus.

Schmidt (1973) het die beroepstratifikasie onder die Bantoe in Pretoria ondersoek. In die ondersoek is tagtig beroepe deur honderd "ingeligte" beoordelaars georden en gerangskik in 'n hiërargie van hoë statusberoepe tot lae statusberoepe. Op grond van hierdie ordening het Schmidt (1973, p. 5) die beroepe in drie kategorieë gerangskik, naamlik in hoë, middel en lae beroepstatuskategorieë. Die beoordelaars moes ook 'n lys van nege kriteria, wat moontlik gebruik is om die beroepe in die hiërargie te orden, evalueer met betrekking tot relatiewe belangrikheid as kriteria vir beroepstatus. Die kriteria was onderwyspeil, inkomste, werkplek, karakter, kleredrag, aard van werk, ouderdom en geslag, aan wie die diens gelewer word en verwestering (teenoor stamverbondenheid), (vgl. Schmidt, 1973, p. 7-10, vir 'n volledige bespreking van die betreklike belangrikheid van elke kriterium).

Schmidt (1973, p. 1) het met die ondersoek verwag dat die Bantoe, weens sy blootstelling aan en betrokkenheid by 'n gemoderniseerde en Westers-georiënteerde gemeenskap, beroepe min of meer sou evalueer soos wat die blanke dit sou doen. Verworwe status, toegeken op grond van individuele (nie-oorgeërfde) eienskappe en prestasies soos onderwyspeil en inkomste wat met die gestereotipeerde siening van individuele beroepe geassosieer word, sou na verwagting as basis vir bogenoemde evaluasie dien. Schmidt (1973, p. 1) het egter ook verwag dat toegeskrewe status (wat toegeken word op grond van geslag, ouderdom en afkoms) nog sterk sou weeg by die toekenning van prestige aan sekere beroepe.

Status in die sosiale struktuur van die Bantoe-gemeenskap is tradisioneel grootliks bepaal deur toegeskrewe eienskappe, soos afkoms, ouderdom en geslag. Volgens toegeskrewe status kan 'n drieklasstelsel onderskei word, naamlik van kaptein en sy nabye verwante, die gewone burgers wat bloedverwantskap kan terugvoer na die kapteinshuis en die stamvreemde element wat vrywillig of onder dwang tot die stam gevoeg is (Hellmann soos aangehaal deur Schmidt, 1973, p. 11).

Hierdie statussisteem het in die stede in die gedrang gekom deurdat die Bantoe sy leefwyse by dié van 'n westerse ekonomiese stelsel moes aanpas. Toegeskrewe status is deur verworwe status verdring. Schmidt (1973, p. 12) het bevind dat die Bantoe teen die Westerse model gesien in die algemeen 'n rasionele ordening van beroepe gebruik en dat onderwyspeil en inkomste van deurslaggewende betekenis is by die toekenning van beroepstatus.

6.5.3.3 Rasionaal vir die insluiting van die verskillende items (vgl. bylae E1)

Die volgende items is ingesluit in die indeks wat ontwikkel is om die sosio-ekonomiese status te bepaal van die leerlinge wat in die steekproef ingesluit is: onderwyspeil van die ouers, beroep van die broodwinner (óf vader óf moeder), aspirasie van die ouers vir hul kind, huislike omstandighede en ekonomiese omstandighede. (Vergelyk bylae F vir die totale puntewaarde wat aan elkeen van hierdie komponente toegeken is.)

6.5.3.3.1 *Onderwyspeil van die ouers*

Ten spyte van die lae korrelasie van 0,185 wat Glas^S (1976, p. 7) gevind het tussen onderwyspeil en sosio-ekonomiese status, is besluit om hierdie item in die indeks in te sluit op grond van die waarde wat Schmidt (1973, p. 7) en Strydom en Schmidt (1974, p. 3-4) aan onderwys by die bepaling van sosiale status toeken.

6.5.3.3.2 *Beroep van ouers*

Aangesien beroep as indikator die meeste gebruik word as indeks van sosiale status (Strydom, 1970, p. 87), is die grootste gewig aan beroep toegeken (vgl. bylae F, vir die puntewaarde daarvan). Die beroep van óf die vader óf die moeder, afhangende

van wie van die twee die broodwinner is, is as indeks van sosio-ekonomiese status geneem.

Die beroepshierargie wat deur Schmidt (1973, p. 5-6) ontwikkel is, is gebruik om die sosiale status van die beroepe te bepaal. Die sosiale prestigewaardes wat Schmidt aan die beroepe toegeken het, is nie in hierdie indeks gebruik nie. Die beroepe in die middelste en laagste strata is bloot in die helfte verdeel om saam met die hoogste stratum vyf substrata te onderskei. 'n Totale puntewaarde van 40 is aan die beroep van die ouer in die indeks toegeken. Aan die beroepe wat in Schmidt se hoë beroepstatuskategorie ingesluit is (Schmidt, 1973, p. 5), is 'n puntewaarde van 40 toegeken, aan die twee substrata van Schmidt se middelste kategorie is onderskeidelik die puntewaardes 32 en 24 toegeken teenoor die 16 en 8 van die laagste twee strata.

6.5.3.3.3 *Aspirasie van ouers vir hul kinders*

Strydom (1970, p. 189) en Scheffer (1972, p. 194) het bevind dat hoër-status-ouers hoër aspirasies vir hul kinders koester as ouers met 'n laer status. Die aspirasies van die ouers vir hul kinders met betrekking tot onderwyspeil én beroep is geëvalueer (vgl. bylae F vir puntewaardes). Aspirasies met betrekking tot beroep is geëvalueer met behulp van dieselfde skaal wat gebruik is om die beroep van die ouer te evalueer, met die verskil dat puntewaardes van 5 tot 1 toegeken is in plaas van 40 tot 8.

6.5.3.3.4 *Huislike omstandighede*

Dit is 'n redelike algemene verskynsel dat ouers met 'n hoër status minder kinders het as ouers met 'n laer status en dat die aantal mense per vertrek meer is by gesinne met 'n lae sosio-ekonomiese as by gesinne met hoë sosio-ekonomiese status.

Volgens Kennett (1973, p. 314) neem die I.K.-tellings van kinders af met toename in gesinsgrootte onder gesinne met 'n lae status, maar nie onder gesinne met 'n hoër status nie. Kennett (1973, p. 315) vind dit heeltemal aanneemlik dat die negatiewe korrelasie tussen I.K. en gesinsgrootte in werklikheid die gevolg kan wees van die negatiewe korrelasie tussen SES en gesinsgrootte. (Vgl. hier ook par. 4.4.2 en tabel 7.1.)

6.5.3.3.5 *Ekonomiese omstandighede*

Aangesien gegewens betreffende die inkomste van die ouers nie ingesamel kon word nie, is sodanige gegewens afgelei uit 'n beskrywing van die huis en die inhoud daarvan. Die vervoer-middel(e) van die gesin is ook hierby in berekening gebring. Omdat besittings vir die Bantoe belangrike statuswaarde het, gebeur dit algemeen dat die blote besit van 'n yskas, radio, ensovoorts, al werk dit nie, status verhoog. Om dié rede is 'n punt toegeken vir die blote besit van 'n artikel en 'n verdere punt indien die artikel in 'n werkende toestand is of in die geval van 'n motor as dit kan ry.

6.6 STATISTIESE TEGNIEKE

6.6.1 Meervoudige regressie-analise

Meervoudige regressie-analise is gebruik om die gegewens te ontleed omdat hierdie statistiese metode uitnemend geskik is om die afsonderlike en gesamentlike invloed van 'n groot aantal onafhanklike veranderlikes op 'n afhanklike veranderlike aan te toon. Dit kan opvoedkundige verskynsels soos dié in hierdie ondersoek verklaar omdat dit rekening hou met die samespel en betreklike invloed van baie faktore. Die gegewens wat in hierdie ondersoek verwerk word, is van eksperimentele en nie-eksperimentele aard. Die meting van aanleg, denkvlak, jare skoolervaring en sosio-ekonomiese status is *ex postfacto*.

Meervoudige regressie-analise kan eksperimentele én nie-eksperimentele gegewens hanteer.

Meervoudige regressie-analise vereis nie die groot aantal proefpersone wat vir faktor-analise nodig is nie. Honderd tot tweehonderd proefpersone is voldoende (Kerlinger & Pedhazur, 1973, p. 442).

Vir die volledige bespreking van die gebruik van meervoudige regressie-analise word die leser na Kerlinger en Pedhazur (1973) verwys.

Daar is vir die analise van die gegewens in hierdie ondersoek van twee rekenaarprogramme gebruik gemaak. Die een is 'n lineêre kleinste kwadraat-krommepassingsprogram wat volledig in Daniel en Wood (1971) bespreek word. Die tweede program wat gebruik is, is 'n BMDP1R-program wat in Brown (1977) bespreek word. Die twee programme is basies dieselfde en gee dieselfde statistieke. Die kleinste kwadraat-program gee egter CP-waardes (vergelyk verderop) wat die BMDP1R-program nie gee nie. Die kleinste kwadraat-program is hoofsaaklik gebruik. Die BMDP1R-program is slegs gebruik om die grafieke te trek (vgl. par. 7.4.3.2).

Verskeie statistieke is met behulp van die kleinste kwadraat-program verkry: In die eerste plek is korrelasiematrikse verkry wat die verband tussen alle veranderlikes in die ondersoek aantoon (vgl. tabel 7.1).

Tweedens gee die program 'n regressievergelyking van die vorm $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_ix_i + \dots + b_kx_k$ waar y die afhanklike veranderlike is, b konstantes is en x die onafhanklike veranderlike is. Daar is slegs van eerste orde vergelykings gebruik gemaak.

'n Derde belangrike statistiek wat met albei rekenaarprogramme verkry en gebruik is, is die kwadraat van die meervoudige korrelasiekoëffisiënt (R^2). Dit gee die variansie aan in die

afhanklike veranderlike wat toegeskryf kan word aan die gesamentlike invloed van al die ingevoerde faktore (onafhanklike veranderlikes). Die beduidendheid van die meervoudige korrelasiekoëffisiënt word afgelei van die F-waarde wat ook deur die program bereken word.

Laastens word met behulp van die kleinstekwadraat-program dié onafhanklike veranderlikes uitgesoek wat saam die beste passing gee. Om dit te doen, word Cp-waardes bereken (Daniel & Wood, 1971, p. 86). Cp meet die som van die vierkante van die sydighe ("squared biases") plus die vierkante van die toevalsfoute in y by alle N datapunte. Dit is 'n funksie van die residuele som van vierkante van elke passingsvergelyking. Cp-waardes word dus gebruik om dié versameling onafhanklike veranderlikes uit te soek wat per onafhanklike veranderlike gebruik, die beste passing gee.

Die gebruik van meervoudige regressie-analise is gegrond op die volgende aannames (Daniel en Wood, 1971, p. 7):

Die korrekte vorm van die regressievergelyking moet gekies word. In hierdie ondersoek word aanvaar dat die gegewens additief is. 'n Vergelyking van die eerste orde ($y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 \dots b_kx_k$) word gebruik.

Die navorsingsgegewens moet tipies wees. Daar word aanvaar dat die gegewens van hierdie ondersoek verteenwoordigend is van die gegewens in die werklikheid. Die metings is tipies in die sin dat dit 'n getroue weergawe van die werklike situasie is. Die veranderlikes word gemeet deur metodes waarvan die geldigheid in par. 6.5.1.4 en 6.5.2.6 bespreek is.

Die y-waarnemings moet onafhanklik van mekaar wees. Die navorsingsgegewens voldoen aan hierdie vereiste omdat daar per analyse slegs met een afhanklike veranderlike gewerk word.

6.6.2 Beskrywing van data

Grafiek 7.5 (vgl. par. 7.9) is getrek met behulp van gegewens wat deur die rekenaar verskaf is. Vir die doel is van die BMDP7D-program gebruik gemaak. Die program druk histogramme volgens die intervalle wat aangegee word. Dié program het die gemiddeldes voorsien waarvolgens genoemde grafiek getrek is. Die BMDP7D-program word volledig in Brown (1977) bespreek.