

## HOOFSTUK 7

### METODE VAN ONDERSOEK

#### 7.1 DOEL VAN DIE ONDERSOEK

Met hierdie ondersoek word beoog om die geldigheid van die hipotese in paragraaf 6.9 gestel, te toets. Daar word dus beoog

- . om die invloed van verskillende faktore op stelwerk te bepaal;
- . om die invloed van die komponente van die faktore kreatiwiteit en intelligensie op stelwerk te bepaal;
- . om te bepaal watter afhanklike veranderlikes die beste deur die onafhanklike veranderlikes voorspel word;
- . om vas te stel of daar interaksies tussen die onafhanklike veranderlikes is;
- . om die relatiewe invloed van die drie kognitiewe faktore, denke, verbale intelligensiekwasiënt en kreatiwiteit op stelwerk te bepaal;
- . om te bepaal of daar verskil is in die invloed van die onafhanklike veranderlikes op die konkrete en op die abstrakte opstel;
- . om te bepaal watter van die drie kognitiewe faktore - denke, taal en kreatiwiteit - die grootste invloed het op die opstel.

#### 7.2 AARD VAN DIE EKSPERIMENT

Die eksperiment behels die volgende: Tweehonderd nege en dertig proefpersone is op ewekansige wyse uit skole in die Wes-Transvaalse streek van die Transvaalse Onderwysdepartement gekies (vgl.par.7.6). Elke proefpersoon se denkontwikkeling is bepaal deur middel van 'n denkvlaktoets (vgl.par.7.4.2) en die kreatiwiteit deur

middel van 'n kreatiwiteitstoets (vgl.par.7.4.3). Van die Ed.Lab.1-kaarte is die proefpersone se Verbale en Nie-verbale IK verkry. Op 'n vraelys (bylaag E) is elke proefpersoon se geslag, ouderdom, die aantal skole wat hy besoek het (mobiliteit) en die kursus wat hy volg, aangedui. Verder is op die vraelys inligting gegee waarvan die proefpersoon se sosio-ekonomiese status afgelei kon word. Al hierdie gegewens verteenwoordig dan die nege onafhanklike veranderlikes wat gebruik gaan word in die regressieanalise (par.7.7).

Afhanklike veranderlikes is verkry deur die proefpersone twee opstelle te laat skryf, naamlik 'n konkrete en 'n abstrakte opstel (vgl.par.5.2.5). By elke opstel is punte toegeken vir Inhoud/Styl, Spelling/Punktuasie, Taal/Idioom en Totaal (vgl.par.7.1), dus agt punte vir die twee opstelle saam. Die gesamentlike invloed van die nege onafhanklike veranderlikes en die afsonderlike invloed van denkvlak, kreatiwiteit en verbale vermoë op die agt afhanklike veranderlikes is met behulp van meervoudige regressieanalise bepaal.

### 7.3 GEBRUIK VAN DIE VERANDERLIKES

Soos in paragraaf 7.1 genoem, handel die ondersoek primêr oor die invloed van drie onafhanklike veranderlikes, naamlik denkvlak, verbale IK en kreatiwiteit. Die addisionele onafhanklike veranderlikes is ook ingesluit veral met die doel om as faktore gekontroleer te word. Deur hulle invloed te kontroleer, kan die "suiwer" invloed van kreatiwiteit, denkvlak en verbale vermoë op die afhanklike veranderlikes bepaal word. Verder is ook geredeneer dat die addisionele veranderlikes 'n wesenlike bydrae mag lewer tot die opstelpunt en wel om

die volgende redes:

Piaget beskou die sosiale milieu as een van die drie hoofkategorieë by die ontwikkeling van denkstrukture (par.2.3.2). Daarom kan verwag word dat sosio-ekonomiese status ook invloed sal hê omdat daar interkorrelasies is tussen sosio-ekonomiese status, denkvlak en opstelpunt (vgl.tabel 8.1).

Die huislike milieu speel ook 'n belangrike rol by kreatiewe denke (par.4.3.5), want dit is bewys dat kinders uit 'n beter sosio-ekonomiese milieu meer kreatief is as dié uit 'n swakker milieu (par.4.5).

Dit word algemeen aanvaar dat dogters emosioneel ryper is as seuns van dieselfde ouderdom en hierdie groter rypheid mag weerspieël word in die opstelpunt. Daar is rede om te glo dat daar 'n verband is tussen emosie en denke (par.3.5.8). Dit is ook waar dat emosie kreatiwiteit beïnvloed (par.4.6). As dit dan so is dat denke en kreatiwiteit die opstelpunt beïnvloed (par.7.1), kan afgelei word dat geslag verband hou met die opstelpunt.

Taalonderwysers is dit eens dat dogters, algemeen gesproke, beter opstelskrywers is as seuns. Statistiese bewyse vir die bewering kon egter nie gevind word nie, behalwe dat daar rede is om te aanvaar dat dogters minstens die konkreet-operasionele fase vroeër as seuns bereik (par.2.3.3.4). Dit mag dus dui op vroeëre denkontwikkeling by dogters. Die bevinding van Hurlock dat seuns meer kreatief is as dogters, veral namate hulle ouer word (par.4.5), is interessant. Daar is gevolglik besluit om geslag as onafhanklike veranderlike in te sluit.

Piaget ken ook 'n besondere rol toe aan die "rypheid

van die senustelsel", dit wil sê ouderdom, by die vorming van denkstrukture (par.2.3.2). Daarom lyk dit geregverdig om ook die invloed van ouderdom op die opstelpunt te ondersoek.

Terwyl die inligting maklik bekombaar was, is ook besluit om vas te stel in watter mate die kursus (gewone en praktiese) kan dien as 'n aanduiding van 'n leerling se vermoë om 'n opstel te kan skryf.

'n Ander saak wat ondersoek regverdig, is die hoeveelheid skole wat 'n leerling besoek het en die moontlike invloed daarvan op die opstelpunt. Dit gebeur baie dikwels dat rondtrekkende leerlinge skolasties onderpresteer, vandaar die belangstelling om vas te stel of daar moontlik ook 'n verband kan wees tussen mobiliteit en die opstelpunt.

Uit 'n voorlopige analise in 'n verwante ondersoek het geblyk dat die skool self as 'n onafhanklike veranderlike geen invloed uitoefen op die gemiddelde skoolprestasie van leerlinge nie. Dit het ook bepaalde probleme geskep met die invoer in die rekenaar. Daar is dus besluit om die skool nie as onafhanklike veranderlike te gebruik nie.

Terwyl die nie-verbale intelligensiekwosiënt beskikbaar is en aangesien daar 'n hoë korrelasie tussen verbale en nie-verbale intelligensiekwosiënt is, is besluit om die invloed van die nie-verbale intelligensiekwosiënt op die opstelpunt te bepaal en om terselfdertyd die relatiewe invloed van verbale en nie-verbale intelligensiekwosiënt te vergelyk.

Soos in paragraaf 7.1 genoem, was inligting oor bogenoemde ses onafhanklike veranderlikes maklik bekombaar. Vir die ander twee afhanklike veranderlikes, denkvlak en kreatiwiteit, moes meetinstrumente gevind

word. Die afhanklike veranderlikes, die opstelpunte, moes ook gekry word.

Vervolgens dan 'n bespreking van die meetinstrumente wat gebruik is vir die bepaling van die denkvlak en kreatiwiteit en 'n beskrywing van die metode waarvolgens die opstelpunte verkry is.

#### 7.4 MEETINSTRUMENTE

##### 7.4.1 Opstelle

###### 7.4.1.1 Algemene reëlings

Die opstelle is gedurende klastyd in teenwoordigheid van die Afrikaansonderwyser geskryf. Die tyd toegestaan per opstel is een periode, dit wil sê ongeveer 35 minute. Geen lengtebeperkings is gestel nie, maar die proefpersone is versoek om te probeer om nie langer as een bladsy te skryf nie.

###### 7.4.1.2 Onderwerpe

Die proefpersone moes oor elk van die volgende twee onderwerpe skryf:

Nommer 1: "Gee 'n mooi beskrywing van die tekening op hierdie bladsy (kyk bylaag D). Stel jou voor dat dit 'n werklike natuurtoneel is wat jy sien. Moenie 'n storie daaroor skryf nie. Dit maak nie saak hoe lank jy skryf nie, maar probeer om nie meer as een bladsy te skryf nie."

Hierdie onderwerp is van die beskrywende tipe, dus basies konkreet (par.5.2.5). Die konkrete word versterk deur aan elke proefpersoon 'n skets te gee om te beskryf. Op die wyse is gepoog om abstrakte denke sover as moontlik uit te skakel. Die taak van elke proefpersoon is om in woorde weer te gee wat hy/sy

waarneem.

Voorts word die proefpersoon gemaak om nie 'n "storie" te skryf nie. Die rede hiervoor is dat veral die swakker leerlinge geneig is om verhale in te vleg in nie-verhalende opstelle (vgl.par.5.3.7). Dit kan daaraan toegeskryf word dat hierdie leerlinge beperkte idees, beperkte insig en 'n beperkte woordeskat en taalvermoë, het. Hulle probeer dus vir hierdie beperkings kompenseer deur gebeurtenisse te beskryf wat in 'n sekere sin minder oorspronklike denke vereis as beskrywende opstelle.

Nommer 2: "Gesels sommer lekker oor vriendskap. Moenie 'n storie oor vriendskap skryf nie. Dit maak nie saak hoe lank jy skryf nie, maar probeer om nie meer as een bladsy te skryf nie."

In teenstelling met die vorige, is hierdie onderwerp abstrak en vereis dit voorstellende denke. Baie proefpersone sal dit moeilik vind om hieroor te skryf (vgl. par.3.2.3; 2.3.3.5). Herhaling van idees en/of woorde mag voorkom, waarskynlik as gevolg van hulle beperkte idees en gedagtes. Dit kan verwag word dat hulle sodanig op die voortbring van idees konsentreer dat dit hulle taalgebruik gaan affekteer (Eisner, 1963, p.373). Ook hier mag dit voorkom dat hulle gebeurtenisse beskryf of voorbeelde van vriendskap aanhaal.

#### 7.4.1.3 Nasienprosedure en evaluering

Ten einde by die praktyk te bly, is gebruik gemaak van die nasienmetodes wat in die Transvaalse Onderwysdepartement-skole in swang is. Basies bestaan daar drie metodes om opstelle na te sien, te wete die globale metode, analitiese metode en die punteskaal

(Mans, 1972, p.68-69). Geeneen van die drie metodes lewer werklik 'n betroubare punt nie en daar is weinig te kies tussen hulle (Mans, 1972, p.98-99). Onderwysers maak dus van al drie metodes gebruik, alhoewel daar rede is om te glo dat die meerderheid die globale metode verkies.

Die opstelle wat deur die proefpersone geskryf is, is nagesien volgens die gewysigde metode van E.L.G. Schnell (Bothma & Meij, s.j., p.62-64). Die keuse het op die metode geval omdat dit al die punte gee wat nodig is vir die analise. Die metode behels 'n 6XB-puntskaal waarmee die inhoud/styl geëvalueer word (tabel 7.1) en 'n tweede skaal waarmee die taalkorrektheid gemeet word (tabel 7.2). Die twee skale lyk so:

TABEL 7.1

MATRIKS OM TAALGEBRUIKSVERMOË TE MEET - d.i. INHOUD EN STYL

STYL	INHOUD							
	Oorspronklik	Baie goed	Interessant	Vol	Alledaags, onvolledig	Niksseggend	Swak, nie ter sake nie	Deurmeekaar
Onderskeidend	60	55	50	45	40	35	30	25
Aangenaam, doeltreffend	55	50	45	40	35	30	25	20
Kleurloos maar helder	50	45	40	35	30	25	20	15
Onryp (lees swaar)	45	40	35	30	25	20	15	10
Los, vervelig	40	35	30	25	20	15	10	5
Byna onverstaanbaar, infantiel	35	30	25	20	15	10	5	0

TABEL 7.2  
SKAAL OM TAALKORREKTHEID TE MEET

Getal foute	Punte vir taal en idioom	Punte vir spelling en punktuasie
1	27	9
2	24	8
3	21	7
4	18	6
5	15	5
6	12	4
7	9	3
8	6	2
9	3	1
10	0	0

TABEL 7.3  
VERDELING VAN TOTALE OPSTELPUNT IN SAMESTELLENDEN DELE

Komponent van die opstel (Afhanklike veranderlike)	Maksimum punte
Inhoud/Styl	60
Taal/Idioom	30
Spelling/Punktuasie	10
TOTAAL	100



Tabel 7.1 word soos volg gebruik: Die kwalitatiewe waarde van die twee aspekte (inhoud en styl) word afsonderlik bepaal deur gebruik te maak van terme soos onderskeidend, onryp, baie goed, interessant, ensovoorts. Daarna word die kwaliteit van die komponent bepaal deur die punt van die tabel af te lees. Ter illustrasie: indien die inhoud "baie goed" is en die styl "onderskeidend" is die punt wat toegeken word 55 uit 60. Slegs die punte wat in die tabel voorkom, mag toegeken word, want dit verseker die grootste mate van konstantheid by puntetoekenning - hoe groter die verskeidenheid punte wat toegeken kan word, hoe onbetroubaarder is die punt (Mans, 1972, p.74)

Die tweede skaal (tabel 7.2) word gebruik om die taalkorrektheid te meet. Taalkorrektheid sluit in taal/idiom en spelling/punktuasie. Om die punt te bepaal, word die eerste 150 woorde van die opstel deurgelees. Foute in taal/idiom word met 'n T in die kantlyn aangedui en foute met spelling/punktuasie met 'n S en P. Indien die opstel uit minder as 150 woorde bestaan, is die aantal foute in verhouding vermeerder om dit gelyk te bring met die vereiste 150 woorde. Die aantal T's is dan getel en van die tabel vir taal/idiom afgelees en die aantal S'e en P's is van die tabel vir spelling/punktuasie afgelees.

Die taalkorrektheid word afsonderlik bepaal sodat vasgestel kan word wat die relatiewe invloed van die onafhanklike veranderlikes op elk van die gegewe komponente van die opstel is en ook of daar verskil is in die gehalte van die taalgebruik by konkrete en abstrakte opstelle (vgl.par.5.2.5; 5.4.2.2; 5.4.2.3).

Die opstelle is deur die skrywer self nagesien en geëvalueer. Om die nasienbetroubaarheid te bepaal, is

dertig van die konkrete en sewe en twintig van die abstrakte opstelle (ongeveer 12%) deur 'n ervare taalonderwyseres nagesien en geëvalueer. Die opstelle is op 'n ewekansige wyse uit die groep proefpersone getrek.

Korrelasies tussen die stelle punte van die twee nasieners is bepaal en word in tabel 7.4 gegee.

TABEL 7.4  
KORRELASIEKOEFFISIËNTE TUSSEN PUNTE TOEGEKEN  
DEUR TWEE NASIENERS

Komponent van die opstel	Korrelasiekoëffisiënt
Inhoud/styl	0,75
Spelling/ puntuasie	0,70
Taal/idioom	0,84
TOTAAL	0,80

Volgens tabel 7.4 kan die nasienbetroubaarheid as bevredigend beskou word.

#### 7.4.1.4 Betroubaarheid

As gevolg van die aard van die gegewens is dit nie moontlik om die betroubaarheid van die opstelpunte deur middel van die Kuder-Richardson hertoets- of verdeelدهelftesmetodes te bepaal nie. 'n Aanduiding van die betroubaarheid van die opstelpunte kan verkry word deur die korrelasiekoëffisiënt tussen die konkrete opstel en die abstrakte opstel te bereken. Daar moet egter in gedagte gehou word dat die korrelasiekoëffisiënt wat só bereken word nie so

hoog sal wees as wanneer werklike ekwivalente vorms gebruik sou word nie (dit wil sê as die korrelasiekoëffisiënt tussen twee abstrakte of twee konkrete opstelle bereken word nie). Die korrelasiekoëffisiënt tussen die konkrete en abstrakte opstelle is 0,61 (vgl. tabel 8.1).

Gesien in die lig van ons bespreking hierbo kan die opstelpunt dus as betroubaar beskou word.

#### 7.4.1.5 Geldigheid

Ons het reeds hoër op (vgl. par. 7.4.1.3) gewys dat die opstelle nagesien word op dieselfde wyse as wat die gebruik tans in skole is. Dit is die doel van hierdie ondersoek om vas te stel wat die invloed van die betrokke faktore op die opstelpunt is soos dit in skole gegee en nagesien word. In die lig hiervan kan die opstelpunt dus as geldig beskou word.

#### 7.4.2 Denkvlaktoets

##### 7.4.2.1 Inleiding

In hoofstuk 2 is 'n beskrywing gegee van die vier denkvlakke volgens Piaget se teorie (vgl. par. 2.3.3). Verder is ook uiteengesit hoe hy te werk gaan om iemand se denkontwikkeling te bepaal. Kortliks kom dit daarop neer dat die toetsafnemer 'n probleem stel wat die proefpersoon eksperimenteel moet oplos (par. 2.5). In sy hantering van die apparaat en in sy reaksie op die vrae wat die toetsafnemer aan hom stel, openbaar die proefpersoon sekere tipiese gedragspatrone wat deur middel van vrae verder geïdentifiseer en ontleed word. Piaget gebruik dus die kliniese metode.

Piaget baseer sy teorie van denkvlakke op die verskynsel dat die proefpersone 'n reeks gedragspatrone

openbaar wat herhaaldelik voorgekom het wanneer hulle die probleme wat aan hulle gestel word, moes oplos. Hierdie gedragspatrone beskryf hy dan as reëls wat persone gebruik om probleme op te los. Die gedragsreëls kom ooreen met die denkstrukture of denkhandelinge wat Piaget as noodsaaklik beskou vir die oplossing van die take (Raven, 1973, p.377-378; vgl. ook par.2.3.2). Dit beteken dus dat die wyse waarop 'n persoon 'n probleem oplos (of nie oplos nie) en benader, sy denkvlak openbaar. Deur die wyse van benadering en oplossing vas te stel, kan iemand se denkvlak bepaal word.

Die metode is in die praktyk moeilik toepasbaar omdat daar slegs met individuele proefpersone gewerk kan word, omdat dit baie tyd in beslag neem en omdat die toetsafnemer uiters bedrewe in onderhoudsvoering moet wees. Etlike navorsers het reeds toetse opgestel om dié probleme uit te skakel, maar die navorsing is nog in sy kinderskoene. Van die bekendste navorsers is Beard (1969), Elkind (1970), Gorman (1972) en Raven (1973). Nie een het egter 'n volwaardige, bruikbare groeptoets opgestel nie.

Om die nodige studiemateriaal te kan bekom vir hierdie studie, moes 'n groep van meer as driehonderd proefpersone getrek word (par.7.4) wat die gebruik van 'n groepstoets noodsaaklik maak. Derhalwe het die skrywer en ander medewerkers onder leiding van die promotor 'n denkvlaktoets opgestel wat op groepe toegepas kan word. Vir die doel is Piaget se idees, soos verwerk deur die navorsers hoër op genoem, gebruik. Verder is eie toetse opgestel volgens die beginsels wat Piaget bespreek in "The growth of logical thinking from childhood to adolescence"(1972).

Loodstoetse is uitgevoer met 'n standaard 7- en 'n

standerd 4-klas ten einde vas te stel of die vrae wel diskrimineer tussen konkreet- en formeel-operasionele denkers. 'n Standaard 7- en 'n standaard 4-klas is gekies omdat met redelike sekerheid aanvaar kan word dat die standaard 7-leerlinge oorwegend op die formeel-operasionele denkvlak sal wees en die standaard 4-leerlinge op die konkreet-operasionele denkvlak (par.2.3.3.4; 2.3.3.3). Verstellings is gedoen, veranderinge aangebring en items weggelaat of bygevoeg op grond van die resultate van die loodstoetse.

Die toetse is afgeneem deur die studieleier, die skrywer, twee lektore verbonde aan die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys se Fakulteit Opvoedkunde en 'n dosent in Opvoedkunde aan die Potchefstroomse Onderwyskollege. Volledige instruksies is opgestel (kyk bylae A) en dieselfde stel apparate is deur die toetsafnemers gebruik om uniformiteit te verseker. By die vrae waar dit nodig was, is die probleem eers aan die proefpersone gedemonstreer, streng volgens die voorskrifte in die handleiding (bylae A), waarna die proefpersone die antwoorde moes verstrek op die antwoordeblad (bylae B).

Voldoende tyd is toegelaat vir die proefpersone om die vrae te beantwoord; by die meeste probleme is geen tydsbeperking nie omdat dit hier nie gaan om die spoed waarmee 'n probleem opgelos word nie, maar wel óf en hóé die probleem opgelos word, afgesien van die tyd wat die proefpersoon daaraan bestee.

#### 7.4.2.2 Inhoud van die denkvlaktoets

Hierdie toets is so opgestel dat by die meeste van die antwoorde vereis word dat 'n rede gegee word ter

motivering van die antwoord. Die redes is in werklikheid belangriker as die antwoord self, want dit wys hóé die kind dink en redeneer, en dit openbaar sy denkpatroon en -ontwikkeling (par.2.5; 7.2.2.1). In bylae C word voorbeelde van antwoorde van proefpersone gegee.

Vervolgens dan 'n bespreking van elke subtoets. Die volledige toets is in bylae B opgeneem.

Vraag 1: Van die proefpersone word verwag om twee veranderlikes gelyktydig te hanteer. Hulle moet naamlik aandag gee aan die afstand of spoed van die motor en aan die afstand of spoed van die mannetjie. Uit die antwoorde (bylae C) blyk dat sommige slegs met een veranderlike werk: "Nee, die reiseskar is te vinnig".

Afgesien daarvan dat 'n kind in die konkreet-operasionele stadium nie met meer as een veranderlike gelyktydig kan werk nie, het ons hier te doen met die verskynsel van kompensasie (par.2.5.9) waar die proefpersone verskillende faktore teen mekaar moet opweeg om 'n antwoord te vind. Die probleem kan waarskynlik nie opgelos word nie omdat hulle nie die verband tussen die twee faktore, spoed en afstand, kan sien nie. 'n Voorwaarde om die verband raak te sien, is dat hulle veranderlikes moet kan isoleer en dit vereis hipoteties-deduktiewe denke wat eers in die formeel-operasionele fase voorkom (par.2.5.3). Verder moet die kind ook die begrip van verhouding bemeester het - in die geval die verhouding afstand en spoed - en die begrip ontwikkel ook eers in die formeel-operasionele stadium (par.2.5.7).

Vraag 2: Aan die proefpersone word twee ewe groot balle wat verskil in gewig, getoon. Die twee balle word om die

beurt in 'n glas water laat sak. Van die proefpersone word verwag om te sê of een van die balle die water hoër sal laat styg as die ander. Met hierdie subtoets word beoog om vas te stel of die proefpersone in staat is tot volume-konservering. Volume-konservering kan reeds in die konkreet-operasionele fase uitgevoer word (par.2.5.11). Beard (1969, p.107-108) het egter gevind dat sommige kinders totaal verward raak met hierdie eksperiment. Baie aanvaar dat die swaarste voorwerp die water hoër sal laat styg, wat 'n bewys is van hulle onvermoë tot volume-konservering en dus ook bewys dat hulle nog nie eens die konkreet-operasionele denkvlak bereik het nie. In 'n eksperiment wat Beard uitgevoer het, kon slegs 63,2% 13-14-jariges die probleem oplos (Beard, 1969, p.108).

Vraag 3 is ook 'n toets vir volume-konservering. Twee balle klei met dieselfde volume word aan die proefpersone gewys. Een van die balle word daarna in die vorm van 'n wors gerol, waarna die proefpersone moet sê of daar verskil in die volume van die twee stukke klei is. Uit die antwoorde in bylae C kan afgelei word dat sommige van die proefpersone nie beseft dat die bal klei in bolvorm gerol, se volume dieselfde bly wanneer dit silindervormig gerol word nie (vgl.par.2.5.11). Ook hier dui 'n verkeerde antwoord daarop dat die proefpersoon sover dit volume-konservering betref, waarskynlik nog nie die konkreet-operasionele denkvlak bereik het nie.

Hierdie toets is deur Elkind (1968, p.1015-1018) gebruik toe hy deur middel van 'n groeptoets die invloed van ouderdom, geslag en IK op die konservering van onder andere volume wou bepaal.

Vraag 4: Die vraag is gebaseer op die ewewig by 'n

skaal. Van die proefpersone word verwag om te redeneer wanneer 'n skaal sal balanseer as die gewigte verander word of as die afstand wat die gewigte van die steunpunt af is, verander word (par.2.5.7).

Met die vraag kan bepaal word of die proefpersone in staat is tot proposisionele denke. Om die probleem te kan oplos, moet hulle die beginsel van die INRC-groep beheers (Inhelder & Piaget, 1972, p.176-178; Gorman, 1972, p.49). Dit beteken dat hulle die beginsel moet verstaan dat  $\text{gewig}^1/\text{gewig}^2 = \text{lengte}^1/\text{lengte}^2$  of dat  $\text{gewig}^1 - \text{gewig}^2 = \text{lengte}^1 - \text{lengte}^2$  of  $\text{gewig}^1/\text{lengte}^1$  sal balanseer met  $\text{gewig}^2/\text{lengte}^2$ . Die bemeestering van die INRC-groep geskied eers by die formeel-operasionele stadium.

Die belangrikste verskil tussen die twee stadia is dat formeel-operasionele denkers transformasies met mekaar in verband bring en hulle as 'n groep hanteer, terwyl konkreet-operasionele denkers slegs een op 'n keer hanteer. Persone in die formeel-operasionele stadium verstaan dat dieselfde afstand aan weerskante van die steunpunt die skaal laat balanseer. Hulle verstaan ook dat 'n kleiner gewig verder van die steunpunt die skaal sal laat balanseer met 'n groter gewig nader aan die steunpunt aan die anderkant. Die formeel-operasionele denker kan dus nie net die veranderlikes hanteer en transformasies met hulle uitvoer nie, maar hy begryp ook die verwantskap tussen die manipulasies en transformasies en orden hulle in 'n geheel (Gorman, 1972, p.52). Die antwoorde in bylae C openbaar sommige proefpersone se probleme met die verhoudingsbeginsel.

Vraag 5 en 6: Hierdie twee vrae handel oor spreekwoorde en is ingesluit op grond van Beard se bevinding dat kinders tot en met die konkreet-operasionele fase nie



die vermoë het om spreekwoorde te verklaar nie. Hulle slaag nie daarin om die versteekte betekenis te sien nie, maar assimileer 'n bekende item en 'n ervaring wat hulle reeds verstaan, of gee 'n oppervlakkige ooreenkoms, byvoorbeeld herhaling van dieselfde woorde, eenderse rangskikking van woorde, ensovoorts (Beard, 1969, p.87, 103). Die antwoorde in bylaag B illustreer duidelik hoe konkreet sommige dink; vir hulle is die woorde in die spreekwoord letterlik.

Vraag 7: Die opdrag in die subtoets is om 'n definisie van 'n moeder te gee en staan in verband met klassifikasie (par.2.5.10). Die meeste kinders vind dit moeilik om 'n betekenisvolle definisie te gee, hoofsaaklik omdat hulle nie kan veralgemeen nie (par.2.5.3). In die pre-operasionele stadium is hulle definisies bloot 'n funksionele beskrywing - "n vurk is om mee te eet." In die konkreet-operasionele stadium begin hulle om te definieer volgens genus - "n moeder is 'n vrou" - maar sonder om te veralgemeen. Eers in die formeel-operasionele stadium kom hulle by logiese definiëring waar hulle genus en spesifieke verskille gebruik - "n moeder is 'n vrou met kinders". Nou is dit 'n geval van dubbele klassifikasie wat Beard (1969, p.87) beskou as eie aan die formeel-operasionele denkvlak (Beard, 1969, p.98, 103). Die antwoorde in bylaag C illustreer goed die verskil in denkwysse tussen die twee fases.

Vraag 8: Die vraag handel oor die hoeveelheid paaie wat tussen twee dorpe gemaak kan word. Piaget het vasgestel dat die meerderheid pre-adolesseente nie in staat is om te veralgemeen nie (par.2.5.3; Beard, 1969, p.89). Hierdie kinders vind dit moeilik om te dink in terme van oneindige getalle (Beard, 1969, p.104).

Gevolglik verskyn die stelling: "dit is onmoontlik om te sê", nie voor die formeel-operasionele fase nie (Beard, 1969, p.105). Die antwoorde van baie van die proefpersone in hierdie eksperiment strook met hierdie bevinding van Beard. Hulle gee 'n spesifieke aantal paale met redes wat glad nie ter sake is nie (bylae C).

Vraag 9, 10, 14 en 15 word gesamentlik bespreek omdat al vier verband hou met sentrerings- en desentrerings (par.2.6.3).

Die vermoë om tussen inhoud en vorm te differensieer, is 'n bewys van vordering in die denke van die adolessent bo die van die kind (Gorman, 1972, p.43). Dit sluit desentrerings in waartoe slegs die adolessent in staat is. Waar die konkreet-operasionele denker in sy denke beperk is deurdat hy sentreer op slegs een aspek, byvoorbeeld die inhoud van 'n stelling, kan die formeel-operasionele denker in sy denke desentreer. Hy kan vorm van inhoud onderskei en die vorm van die redenasie in die stelling evalueer en analiseer (par.2.6.3). Die antwoorde op al vier vrae in bylaag B wys dat die konkreet-operasionele denker slegs een deel van die stelling in gedagte hou.

Nog 'n verskynsel wat die twee denkvlakke onderskei, is die feit dat kinders tot en met die konkreet-operasionele fase nie in staat is om iets te veronderstel as hulle iets moet verduidelik nie, soos byvoorbeeld die absurditeite in vraag 9 en 10 (par.2.5.2). Hulle sien gewoonlik slegs 'n enkele geval sonder om die behoefte te voel om 'n algemene reël te gee. Hulle slaag dus nie daarin om die eintlike saak raak te sien nie (Beard, 1969, p.85, 86; par.2.5.3).

Vraag 11: Soos by vrae 9 en 10 moet die kind ook hier

onderskei tussen vorm en inhoud. Die konkreet-operasionele kind steek vas by die inhoud. Die formeel-operasionele kind maak homself los van die inhoud en evalueer die vorm van die redenasie of die probleem.

Die kind moet hom in die denke losmaak van die konkrete, voor-die-hand-liggende soos dit na vore kom in die drie vrae. Hy moet homself losmaak van die lekkers en die daad van diefstal (met ander woorde inhoud). Die raak kap met die byl moet afsonderlik beoordeel word.

Vraag 12-13: In hierdie twee subtoetse gaan dit om ordening op verbale vlak. Om die probleem te kan oplos van wie die ligste van die drie meisies is of die oudste van die twee kinders, moet die proefpersoon suiwer verbaal en abstrak redeneer en dit geskied eers op die formeel-operasionele vlak (par.2.5.2; 2.5.10).

Piaget het gevind dat die probleem om die ligste persoon aan te wys selde voor die twaalfde jaar opgelos kan word. Sodra van die kinders verwag word om verbale voorstellings in plaas van voorwerpe te gebruik, oorweeg hulle een stelling op 'n keer en kan dus nie probleme soos hier gestel, oplos nie (Beard, 1969, p.85).

Vraag 16: Die vraag oor die Israeliete se trek deur die Rooisee is nie 'n sukses nie. Die proefpersone het òf gesê wat Moses gedoen het òf gesê dat dit 'n wonderwerk was òf herhaal wat in die vraag staan. Die vraag is nie by die berekening van die punt gebruik nie.

Vraag 17: Die doel met die vraag oor hoe die donkies die probleem kan oplos, is om vas te stel of die proefpersoon reeds kan veralgemeen. Indien daar blyke is dat hy 'n algemene beginsel kan raaksien, kan redelikerwys aanvaar word dat hy reeds die formeel-operasionele denkvlak bereik het (par.2.5.3). Die antwoorde in die bylae dui

op sommige proefpersone se gebondenheid aan die konkrete en die bekende al is daar miskien 'n poging tot veralgemening.

Vraag 18 en 20: Die twee subtoets toets die kind se vermoë ten opsigte van kombinatoriese denke en is 'n aanpassing van Inhelder en Piaget (1972, p.107-122) se eksperiment met die kleurlose vloeistowwe (par.2.5.6). Dit kom ook ooreen met Elkind en ander se aanpassing van die oorspronklike vorm van die eksperiment. Volgens Elkind, et al. (1968, p.1015) kan die adolessent al die moontlike faktore in probleemsituasie op 'n sistematiese wyse in oënskou neem, terwyl die kind beperk is tot die kombinasie van twee faktore op 'n-keer. Die formeel-operasionele denker kan die faktore op 'n sistematiese wyse kombineer op die wyse van een faktor alleen, twee faktore gekombineer, drie faktore gekombineer, ensovoorts. Die hoeveelheid kombinasies het die punt bepaal wat aan die proefpersoon toegeken is (bylae C). Vraag 18 dien as vooroefening vir vraag 20 (vgl. instruksies aan proefleier, bylae A).

Vraag 19: Hierdie subtoets word gebruik om te bepaal in watter mate die kind konkreet of formeel redeneer. Die toets is 'n aanpassing van die probleem deur Gorman (1972, p.101) gebruik. Die toets is aangepas om dit vir die proefpersone meer sinvol en relevant te maak.

Daar word vier oplossings vir die probleem aan die hand gedoen. Hierdie oplossing verteenwoordig die INRC-groep: oplossing a verteenwoordig N, b verteenwoordig C, c verteenwoordig I en d verteenwoordig R (vgl.par.2.5.4).

#### 7.4.2.3 Betroubaarheid van die denkvlaktoets

Die Kuder-Richardson betroubaarheid van die denkvlaktoets is 0,77 wat heeltemal voldoende vir hierdie

ondersoek is.

Die nasienbetroubaarheid is besonder hoog. 'n Tweede nasiener het 'n steekproef van 27 antwoordstelle weer nagesien. Uit die totaal van 621 vrae wat weer nagesien is, het die tweede nasiener slegs in 21 gevalle met een punt van die eerste nasiener verskil. Aangesien dit hieruit duidelik was dat die nasienbetroubaarheid besonder hoog is, is die korrelasiekoëffisiënt tussen die punte van die eerste en tweede nasiener nie bereken nie.

#### 7.4.2.4 Geldigheid

In paragraaf 7.4.2.2 is volledig uiteengesit hoe elke item in die denkvlaktoets of afgelei is uit die Piaget-model oor denkontwikkeling of aangepas is uit vrae wat Piaget of ander gebruik het. Ons kan dus aanvaar dat die inhoudsgeldigheid hoog is.

### 7.4.3 Kreatiwiteitstoets

#### 7.4.3.1 Inleiding

Die toets wat gebruik is vir die bepaling van die proefpersone se kreatiewe vermoëns is dié van Torrance. Die huidige toetsreeks is die resultaat van meer as vyftien jaar se navorsing deur Torrance en sy medewerkers. In die navorsing is 'n verskeidenheid benaderings betrek en 'n verskeidenheid ouderdomsgroepe getoets. Die aktiwiteit wat gekies is, kan maklik nagesien en redelik ekonomies geadministreer word. Terselfdertyd dek hulle 'n groot verskeidenheid voorbeelde van kreatiewe denke (Torrance, 1974, p.4).

#### 7.4.3.2 Beskrywing van die toets

Die volledige toetsreeks bestaan uit vier

batterye, twee verbale en twee figurale toetse. Die toetse staan bekend as "Torrance Tests of Creative Thinking". Elkeen van die twee groepe toetse het 'n A-vorm met 'n alternatiewe, gelykwaardige B-vorm. 'n Handleiding van instruksies en 'n nasiengids wat in detail beskryf hoe elke toets gegee en nagesien moet word, is by die toetse ingesluit.

Die toetse kan op groepe vanaf standerd 2 tot volwassenes toegepas word, alhoewel dit mag voorkom dat sommige standerd 2-leerlinge probleme ondervind met die skriftelike beantwoording van die vrae.

Die Verbale Toetse bestaan uit sewe parallelle take wat in totaal 45 minute duur. Die take is so opgestel dat elke taak verskillende denkkategorieë betrek, maar elke taak dwing die proefpersoon ook tot divergente denke - hy word verplig om aan moontlikhede te dink (vgl.par.4.3.4).

Die Verbale Toets behels sewe aktiwiteite. Die proefpersone moet:

- . vrae vra oor 'n tekening;
- . oorsake raai van gebeure in die tekening;
- . gevolge van die gebeure raai;
- . idees gee om 'n speelding te verbeter sodat kinders lekkerder daarmee sal kan speel;
- . dink aan ongewone gebruike van kartondose en blikke;
- . provokatiewe vrae oor kartondose en blikke vra;
- . dink aan die verskeidenheid moontlike gevolge van 'n onwaarskynlike gebeurtenis.

Die Figurale Toetse bestaan uit drie aktiwiteite met 'n totale tydsduur van 30 minute. Die eerste taak, Prentkonstruksie, is ontwerp om oorspronklikheid en die vermoë om iets te ontwerp, te toets. Die ander twee take, Onvoltooide figure en Repeterende figure, toets

vlotheid, aanpasbaarheid, oorspronklikheid en die vermoë om iets te verwerk (Torrance, 1974, p.4-5).

Vir hierdie studie is slegs die Verbale toets A gebruik aangesien die studie uitsluitlik oor verbale kreatiwiteit handel en genoemde toets voldoende inligting gee oor die proefpersoon se verbale kreatiewe vermoëns.

Drie komponente van kreatiwiteit word getoets, te wete

vlotheid, wat 'n persoon se vermoë om baie idees voort te bring, verteenwoordig;

aanpasbaarheid, wat die vermoë om 'n verskeidenheid idees voort te bring, verteenwoordig;

oorspronklikheid, wat die vermoë om idees voort te bring wat weg is van die voor-die-hand-liggende, alledaagse banale of gevestigde, verteenwoordig.

Die toets en die handleiding vir die nasien van die toetse is deur die skrywer vertaal en die response alfabeties gerangskik volgens sleutelwoorde of -begrippe. Sover as moontlik is gehou by die oorspronklike bewoording. Skrywer het ook probeer om nie die response wat vir beoordeling gebruik word, te verander nie, maar dit was tog nodig om in enkele gevalle 'n respons te versuifrikaar waar dit heeltemal vreemd aan Suid-Afrika en Suid-Afrikaanse toestande is. Dit behoort egter geen invloed op die betroubaarheid en geldigheid van die toets te hê nie.

#### 7.4.3.3 Betroubaarheid van die toets

##### 7.4.3.3.1 Inleiding

Soos aangetoon in paragraaf 4.2 is kreatiwiteit die resultaat van faktore soos emosie, liggaamlike toestand, opvoedingsmilieu, motivering, ensovoorts. Die baie faktore skep probleme met die interpretasie van die

betroubaarheidsgegewens (vgl.par.4.5 en 4.6). Torrance wys daarop dat hierdie faktore uiters veranderlik kan wees en derhalwe kan bydra tot 'n verlaging van die toets-her-toets-betroubaarheid soos tradisioneel vasgestel. Dit moet egter nie gesien word dat die meetinstrument daarom onbetroubaar is nie (Torrance, 1974, p.16).

#### 7.4.3.3.2 Betroubaarheid van puntetoekenning

Die nasiengids verseker 'n hoë betroubaarheidsgraad op voorwaarde dat die nasieners opgelei word. Verskillende toetse is uitgevoer om die nasienbetroubaarheid te bepaal. Korrelasiekoëffisiënte wat wissel van 0,86 tot 0,96 is gekry (Torrance, 1974, p.16-18).

#### 7.4.3.3.3 Toets-hertoets-betroubaarheid

Navorsing is gedoen om die betroubaarheid van die toetse in 'n tweede en ook 'n derde toepassing te bepaal. Min navorsing is egter met die reeks in sy geheel gedoen; die meerderheid van dié eksperimente het slegs met dele van die battery gewerk. Twee navorsingsprojekte wat wel die hele battery betrek, gee korrelasiekoëffisiënte wat wissel van 0,71 tot 0,93 vir die eerste en 0,50 en 0,87 vir die tweede toets (Torrance, 1974, p.16-18). Die syfers dui op 'n baie bevredigende betroubaarheidsgraad.

Torrance merk op dat dit lyk of navorsers geneig is om die motiverende aspekte van toetsing beter te hanteer wanneer hulle eksperimente uitvoer as wanneer hulle bloot normatiewe gegewens versamel. Aangesien motivering baie belangrik is vir kreatiewe denke (par.4.5) kan verwag word dat motiverende toestande toets-hertoets-betroubaarheid kan affekteer (Torrance, 1974, p.19-20).

#### 7.4.3.4 Geldigheid van die toets

7.4.3.4.1 Inleiding Torrance erken dat dit



onmoontlik is om aan alle navorsers en potensieële gebruikers van die toetse bevredigende bewyse te lewer van die geldigheid van die toetse omdat kreatiwiteit 'n te komplekse verskynsel is en daar ook te veel definisies van kreatiwiteit is. Dit is, volgens hom, beter om jou toe te spits op kriteria vir kreatiwiteit en op die soorte kreatiewe denke wat betrokke is by hierdie gedragskriteria.

Ten einde 'n oplossing vir die probleem te vind, gaan Torrance uit van die beginsel dat kreatiwiteit 'n proses is (par.4.2.2). Dit skep dan die geleentheid om te dink aan die vermoëns wat betrek word, aan kwaliteite van die produkte wat voortvloei uit die proses en aan die persoonlikheidstrekke, groepveranderlikes en omgewingsfaktore wat ter sake mag wees. Op die wyse meen hy dan om 'n algemene benadering te kan neerlê om die geldigheid te bepaal. Aspekte van geldigheid wat bespreek word, is: inhouds-, operasionele, empiriese en voorspellingsgeldigheid.

#### 7.4.3.4.2 Inhoudsgeldigheid

Die doel is hier om vas te stel in watter mate proefpersone se response ooreenkom met dié van erkende kreatiewe persone.

Torrance twyfel of dit ooit moontlik sal wees om 'n bevredigende opgawe van 'n persoon se kreatiewe vermoëns te gee en daarom het hy op grond van sy definisie sekere vermoëns geïdentifiseer. Die take waaruit die toetse bestaan, is dus doelbewus gekies omdat hulle verskillende vermoëns betrek wat onder die groep "kreatiewe vermoëns" kan ressorteer. Die stimuli, instruksies en punttoekenning is op die beste beskikbare navorsing gebaseer en alle tegniese en onderwerpskennis is uitgeskakel sodat dit deur enige persoon toegepas kan word (Torrance, 1974,

p.21-22).

Daar is nie statistiese bewyse vir die inhouds-geldigheid van die toetse nie, maar Torrance is tevrede dat die geldigheidsgraad bevredigend is op voorwaarde dat sý definisie van kreatiwiteit aanvaar word.

#### 7.4.3.4.3 Operasionele geldigheid

Om die operasionele geldigheid te bepaal, het navorsers die persoonlikheidseienskappe van persone wat hoog presteer het in die toetse vergelyk met die eienskappe van swak presteerders. Ander toetse sluit in 'n vergelyking van die kreatiwiteitstoetspunte met die van ander meet-instrumente. Die geldigheid word dus bepaal deur die mate van ooreenkoms tussen die persoonlikheidseienskappe soos weerspieël deur die Torrancetoetse en die eienskappe soos weerspieël deur ander toetse of ander groepe.

Verskillende toetse is in die verband uitgevoer en Torrance is tevrede dat die korrelasies hoog genoeg is om die operasionele geldigheid van die toetse te bewys (Torrance, 1974, p.22-35).

#### 7.4.3.4.4 Empiriese geldigheid

Om dit te bepaal, het Torrance gebruik gemaak van nominasies deur leerlinge se klasmaats asook deur hulle onderwysers en hierdie nominasies vergelyk met toetsresultate. Verder het hy ook verkoopslui as norm gebruik en ook die skoolprestasies van proefpersone. Hy erken dat hy en sy medewerkers nie algemeen aanvaarbare kriteria vir empiriese geldigheid kon vind nie.

Dit blyk nietemin dat leerlinge wat deur hulle maats en hulle onderwysers as kreatief aangewys is wel in die toetse beter presteer het. 'n Vergelyking met verkoopslui

lewer geen besondere resultate nie. Ook is daar baie redes waarom die korrelasie tussen skoolprestasie en kreatiwiteit laag sal wees. Die hoofrede hiervoor is dat navorsers nie die aard van kreatiwiteit in aanmerking neem nie (Torrance, 1974, p.35-43).

#### 7.4.3.4.5 Voorspellingsgeldigheid

Die doel van dié navorsing van Torrance was om te bepaal of die punte deur kinders in die toetse behaal die kreatiewe gedrag in hulle volwasse lewe kon voorspel. Weens die lang tyd wat noodwendig sal verloop voordat resultate beskikbaar sal wees, is geen resultate nog beskikbaar nie, maar etlike navorsingsprojekte is aan die gang wat dui op 'n redelike voorspellingsgeldigheid (Torrance 1974, p.43-47).

#### 7.4.3.5 Samevatting

Dit lyk dus nie of daar maklik statistiese bewyse vir die geldigheid van die toetse gevind sal word nie. Die algemene indruk is egter dat navorsers bevredigende resultate verkry het in eksperimente om die geldigheid te bepaal. Torrance kon in elke geval bevredigende antwoorde gee op kritici se besware en klagtes. Ons kan dus met redelike sekerheid aanvaar dat die toetse se geldigheid aanvaarbaar is.

### 7.4.4 Intelligensiekwosiënt (IK)

#### 7.4.4.1 Inleiding

Die Nuwe Suid-Afrikaanse Groeptoets (NSAGT) is gebruik om die proefpersone se IK te bepaal. Vervolgens 'n kort beskrywing van die toets en 'n bespreking van die betroubaarheid en geldigheid daarvan.

#### 7.4.4.2 Beskrywing van die toets

Die toets bestaan uit ses subtoetse waarvan drie uit nie-verbale en drie uit verbale items saamgestel is. Elke subtoets bevat dertig items waarvan die eerste vyf vir 'n vooroefening gebruik word. Al die items is van die veelkeusige soort.

Die nie-verbale toetse bestaan uit getallerye, figuuranalogieë en patroonvoltooiing terwyl die verbale toetse bestaan uit die klassifikasie van woordpare, verbale redenering en woordanalogieë (RGN., 1965, p.2).

#### 7.4.4.3 Betroubaarheid van die toetse

Die betroubaarheid is bepaal deur 4448 junior en 6486 senior leerlinge te toets. Die betroubaarheid van die twee reekse is volgens die Kuder-Richardson-formule bereken. In die Juniorreeks wissel die betroubaarheid van 0,94 tot 0,97 vir die subtoetse en vir die Seniorreeks tussen 0,81 en 0,91 (RGN., 1965, p.19-22).

#### 7.4.4.4 Geldigheid van die toetse

Vir beide die Juniorreeks en die Seniorreeks is die geldigheid bepaal met stillees- en rekenetoetse as kriteria. Die korrelasiekoëffisiënt met die Nie-verbale, Verbale en Totale IK-punte wissel van 0,74 tot 0,88. Die IK-toetse kan dus as geldig beskou word.

### 7.4.5 Sosio-ekonomiese status

#### 7.4.5.1 Inleiding

Twee tipes indekse kan gebruik word om sosio-ekonomiese status te bepaal, naamlik 'n enkel indeks of 'n

saamgestelde indeks. Strydom\* (1970, p.63) het 'n enkel indeks gebruik - die beroep van die ouer word gebruik om die sosio-ekonomiese status te bepaal. In dié studie is 'n saamgestelde indeks gebruik ten einde alle faktore wat invloed uitoefen, te betrek. Aangesien beroep so 'n belangrike faktor is (Strydom, 1970, p.87), is die grootste gewig daaraan toegeken.

#### 7.4.5.2 Rasionaal vir insluiting van die verskillende items (vgl. bylae E)

##### 7.4.5.2.1 Opvoedingspeil van ouers

Glass (1976, p.7) vind 'n korrelasie van 0,185 tussen opvoedingspeil en sosio-ekonomiese status. Op grond van hierdie lae korrelasie is besluit om die opvoedingspeil van die ouers in te sluit.

##### 7.4.5.2.2 Beroep van ouers

Aangesien beroep as indikator die meeste gebruik word (Strydom, 1970, p.87), is die grootste gewig daaraan toegeken (vgl. die puntewaarde daarvan, bylae F). Die sosio-ekonomiese status word op grond van òf die vader òf die moeder bepaal, afhangende van wie van die twee die belangrikste broodwinner is.

##### 7.4.5.2.3 Aspirasie van ouers vir hulle kinders

Strydom (1970, p.189) en Scheffer (1972, p.194) het bevind dat ouers met 'n hoër status hoër aspirasies vir hulle kinders koester as ouers met 'n laer status. Die puntewaarde vir aspirasie ten opsigte van beroep is hoër as vir aspirasie ten opsigte van onderwyspeil (vgl. bylae F

---

\* Vgl. ook verslag nr. Mt-9, 1972, p.88 van die R.G.N. vir Strydom se indeks van sosio-ekonomiese status volgens beroep van vader.

omdat beroep 'n belangriker indikator is as sosio-ekonomiese status.

#### 7.4.5.2.4 Huislike omstandighede

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

Volgens Kennett (1973, p.314) neem die IK-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 IK en gesinsgrootte in werklikheid die gevolg kan wees van die negatiewe korrelasie tussen sosio-ekonomiese status en gesinsgrootte.

#### 7.4.5.2.5 Ekonomiese omstandighede

Inkomstegegewens van die ouers is afgelei van 'n beskrywing van die huis en die motors van die gesin. Omdat dit slegs 'n afleiding is en moontlik nie 'n betroubare weergawe van die ekonomiese omstandighede nie, is dié puntewaarde die laagste (vgl. bylae F).

### 7.5 ANDER GEGEWENS

Ander gegewens wat gebruik is, is geslag, kursus, nie-verbale IK, ouderdom en mobiliteit (aantal primêre en sekondêre skole besoek)(par. 7.2). Hierdie gegewens is gekry van die vraelys (bylae E) en van die leerlinge se Ed.Lab.1-kaarte. Die gegewens verteenwoordig dan die ander faktore wat saam met die drie kognitiewe faktore - denkvlak, taalvermoë en kreatiwiteit - die onafhanklike veranderlikes vorm waarmee in die

eksperiment gewerk word (par. 7.2).

## 7.6 PROEFPERSONE

Die proefpersone is deur middel van proporsionele gestratifiseerde trossteekproefneming gekies uit die Wes-Transvaalse Afrikaanssprekende standaard 6-skoolbevolking. Hulle is proporsioneel volgens kursus (gewone en praktiese kursus) gekies. Die proefpersone bestaan uit agt klasse in die gewone kursus en twee klasse in die praktiese kursus.

Aanvanklik is 300 proefpersone gekies. Van die getal kon slegs 239 vir die analyses gebruik word omdat 'n aantal se IK's nie beskikbaar is nie (vanaf 1974 is die toetsing van leerlinge se IK's opsioneel in die T.O.D.). 'n Ander rede vir die vermindering is die feit dat die hele toetsreeks (denkvlaktoets, kreatiwiteitstoets en die twee opstelle) oor drie dae versprei was. Van die proefpersone was afwesig by die latere toetse en hulle moes dus ook uitgeskakel word. Uiteindelik het slegs 239 proefpersone oorgebly vir wie volledige gegewens beskikbaar was.

Die skole wat betrek is, val in die Transvaalse Onderwysdepartement-skoolraadsdistrikte van Vereeniging, Vanderbijlpark, Potchefstroom, Klerksdorp en Lichtenburg. Die proefpersone verteenwoordig dus leerlinge uit stedelike, semi-stedelike en plattelandse gebiede. Ook sosio-ekonomies verteenwoordig hulle 'n breë spektrum.

Standaard 6-leerlinge is gekies omdat hulle die middelste groep vorm van die junior sekondêre skoolfase (vgl. par.2.7.2). Ook wat hulle gemiddelde ouderdom betref, verteenwoordig hulle die middelgroep volgens Piaget se indeling in die vier fases (par.2.3.3).

Aangesien hulle op die oorgangstadium is tussen konkreet- en formeel-operasionele denke, kan verwag word dat die kenmerke van beide fases by hulle goed verteenwoordig sal wees, wat hulle dus 'n ideale groep maak vir hierdie navorsing.

## 7.7 STATISTIESE TEGNIEKE

Meervoudige regressieanalise is gebruik om die gegewens te analiseer 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 ver- skynsels soos dié in hierdie ondersoek verklaar omdat dit rekening hou met die samespel en relatiewe invloed van baie faktore. Die gegewens wat in hierdie ondersoek verwerk word, is van eksperimentele en nie-eksperimentele aard. Die meting van denkvlak, kreatiwiteit en intelligensie byvoorbeeld, is ex post facto. Meervoudige regressieanalise kan beide eksperimentele en nie-eksperi- mentele gegewens hanteer. Dieselfde geld vir digotome en kontinue veranderlikes wat in hierdie ondersoek gebruik word.

Meervoudige regressieanalise stel geen besondere vereistes aan die gegewens nie. Dit vereis ook nie die groot aantal proefpersone wat vir faktor-analise nodig is nie. Honderd tot tweehonderd proefpersone is vol- doende (Kerlinger & Pedhazur, 1973, p.442).

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

Die rekenaarprogram wat gebruik is, word volledig deur Daniel en Wood (1971) bespreek. Dit is 'n lineêre



kleinstekwadraat krommepassingsprogram. Verskeie statistieke is met behulp van hierdie program verkry.

In die eerste plek is korrelasiematrikse verkry wat die verband tussen alle veranderlikes in die ondersoek aantoon (vgl. tabel 8.1).

Tweedens gee die program 'n regressievergelyking van die vorm  $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$  waar  $y$  die afhanklike veranderlike is,  $b$  konstantes en  $x$  die onafhanklike veranderlikes (vgl. tabel 8.10 en 8.11). Daar is slegs van eerste-orde vergelykings gebruik gemaak.

'n Derde belangrike statistiek wat met die rekenaar-program 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 alle 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 rekenaarprogram dié onafhanklike veranderlikes uitgesoek wat saam die beste passing gee. Om dit te doen, word  $C_p$ -waardes bereken (Daniel & Wood, 1971, p.86).  $C_p$  meet die som van die vierkante van die sydigthede ("squared biases") plus die vierkante van die toevalsfoute in  $y$  by al  $N$  data-punte. Dis 'n funksie van die residuele som van vierkante van elke passingsvergelyking.  $C_p$ -waardes word dus gebruik om dié versameling onafhanklike veranderlikes uit te soek wat per onafhanklike veranderlike gebruik die beste passing gee.

Die gebruik van die lineêre kleinstekwadraat krommepassingsprogram is gebaseer op die volgende aannames

(Daniel & Wood, 1971, p.7):

- . Die korrekte vorm van die regressievergelyking moet gekies word. In hierdie ondersoek aanvaar ons 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 dié sin dat dit 'n getroue weergawe is van die werklike situasie. Die veranderlikes word gemeet deur metodes waarvan die geldigheid in par.7.4.1.5; 7.4.2.4 en 7.4.3.4 bespreek is.
- . Die y-waarnemings moet onafhanklik van mekaar wees. Die navorsingsgegewens voldoen ook aan hierdie vereiste omdat ons per analyse slegs met een afhanklike veranderlike werk.